



The 13th TCU International e-Learning Conference (IEC2022)

22 JULY 2022

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs

Opening Speech by
Professor Sirirurg Songsivilai, M.D., Ph.D.,
Permanent Secretary,
Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand
at the Opening Ceremony of the 13th International E-Learning Conference 2022
On Friday 22nd July 2022

.....

Distinguished speakers and guests,

Ladies and gentlemen

First of all, on behalf of the Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand or MHESI, I would like to express a cordial welcome to each and every participant to the Thirteenth International E-Learning Conference 2022. I appreciate an opportunity to preside physically at the meeting venue and virtually on Metaverse.

Before we commence the meeting, I would like to reiterate that MHESI positions itself as the spearhead in enhancing the country's competitiveness. The main missions are to promote life-long learning, accelerate academic and research and support innovation production. With these missions, we have no choice but to be proactive, keep pace with the global dynamism and try to stay ahead of the game. Innovation and technology are utilized, including outcome-based education, higher education sandbox and digital technology.

The MHESI, in collaboration with the private sector and higher education institution, invests heavily in MOOC development. The learning management system (LMS) and courses are developed and delivered through the Thailand Cyber University. It is to ensure accessibility to education for learners, regardless of their age, location and

interests. At present, Thai MOOC platform offers over 500 courses, with more than 1,440,000 users. It has awarded certificate to 1,400,000 learners. The number is impressive. However, the global dynamism does allow us to enjoy the past and present success. The COVID-19, changing labor market needs and learner's habit force us to continuously develop and tailor our effort in online education and training provision.

Today we will have a chance to share current knowledge and practices on MOOCs spheres, discuss the future trends of MOOCs and come up with recommendations on the direction of online education. Hence, I would like to encourage every participant to seize this opportunity and move forward together.

I would like to conclude my remarks by express my sincere gratitude to the keynote speakers and invited speakers from all over the world. My appreciation also goes to Thai MOOC, TCU, paper reviewers and organizing committee for their effort in making the 13th IEC2022 possible. At this time, I would like to declare the Thirteenth International E-Learning Conference 2022 open. I wish the meeting a great success and look forward to productive outcomes.

Thank you. ขอขอบคุณครับ

The TCU International e-Learning Conference (IEC2022)

Important Announcement

by Thailand Cyber university (TCU), the conference host.

Due to the wide spreading of Covid-19, TCU and everyone involved in this event are greatly concerned about hygiene and safety of the attendees.

To reduce the risk of becoming infected with COVID-19 and to prevent the spreading of the disease, we have decided to change the way the conference is organized.

IEC2022 will be offered in three formats, which are : **1) Onsite** (ATK result will be required) **2) Online** (Webinar), and **3) On-Verse** (Metaverse).

IEC2022 will feature renowned keynotes and invited speakers from around the world. They will kindly share with us and discuss on various interesting topics within the theme of **Social Change and Future of MOOCs**. The conference sub-topics include :

- MOOCs and impact on social change
- MOOCs and online learning in future education
- Upskill reskill workforce
- Role of MOOCs in shaping the future of higher education
- MOOCs and life-long learning from providers update 2022: Platform and pedagogy
- Metaverse and immersive technology in online learning
- Quality of online and blended learning
- Post COVID education
- Other topics related to the conference theme

In addition, there will be showcases on **Online Teaching and Learning Solutions** from the industry, best practices, as well as panel discussions from international and national experts after the keynote sessions. Thus, IEC2022 is an event not to be missed. See you on 22 July 2022!

#IEC2022 #TCUIEC2022

IEC2022

Theme

- **Social Change and Future of MOOCs**

Sub-themes

- Building Future-Ready Lifelong Learning through Equitable and Quality Online and Blended Teaching and Learning
- Technology-Enhanced Collaborative and Blended-Learning
- Educating Future STEMers and STEAMers
- Virtual Mobility and Cocurricular Programming for Lifelong Learning
- MOOC and Online Learning in Future Education for Future Skills
- Designing, Developing, and Delivering the Most Career-relevant Online Programs
- Metaverse and Immersive Technologies in Teaching and Learning
- MOOC developments and online education good practices and resources
- Changing roles of technology in shaping the future of higher education and lifelong learning
- Current issues in the 2020 Beijing Declaration of MOOC Development
- Pedagogy & Instructional Design: Creating sustainable digital education
- Evolving and revolutionizing the underlying digital education platform and experience
- Integration & Extension: Analyzing the data, exploring the technology fostering education
- Digital education and sustainability

Topics

- MOOCs and impact on social change
- MOOCs and online learning in future education
- Upskill reskill workforce
- Role of MOOCs in shaping the future of higher education
- MOOCs and life-long learning from providers update 2022: Platform and pedagogy
- Metaverse and immersive technology in online learning
- Quality of online and blended learning
- Post COVID education
- Other topics related to the conference theme



คำสั่งสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ที่ ๒๓๑๑ /๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการนานาชาติด้านอีเลิร์นนิงปี ๒๕๖๕

The 13th TCU International e-learning Conference 2022

“Social Change and the Future of MOOCs”

ด้วยสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จะจัดประชุมวิชาการนานาชาติปี ๒๕๖๕ The ๑๓th TCU International e-learning Conference ๒๐๒๒ Theme: Social Change and Future of MOOCs ในวันศุกร์ที่ ๒๒ กรกฎาคม ๒๕๖๕ และมีการบรรยายในหัวข้อสำคัญต่าง ๆ โดยมีวิทยากรรับเชิญจากต่างประเทศ ร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน พร้อมทั้งมีการนำเสนอผลงานวิชาการ ภายใต้แนวคิด Social Change and the Future of MOOCs และเพื่อให้การนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมครั้งนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปต่อยอดการศึกษาออนไลน์ได้ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการนานาชาติด้านอีเลิร์นนิงปี ๒๕๖๕ The 13th TCU International e-learning Conference 2022 “Social Change and the Future of MOOCs” โดยมีองค์ประกอบหน้าที่และอำนาจ ดังนี้

องค์ประกอบ

- | | |
|--|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เชาวเลิศ เลิศขลิโฬาร | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพรรณณี สมบุญธรรม | ที่ปรึกษาคณะกรรมการ |
| ๓. รองศาสตราจารย์ฐาปนีย์ ธรรมเมธา | ประธานคณะกรรมการ |
| ๔. Professor Howard Combs | คณะกรรมการ |
| ๕. ศาสตราจารย์จินตวีร์ คล้ายสังข์ | คณะกรรมการ |
| ๖. รองศาสตราจารย์อนุชัย ชีระเรืองไชยศรี | คณะกรรมการ |
| ๗. รองศาสตราจารย์ถนอมพร เลหาจรัสแสง | คณะกรรมการ |
| ๘. รองศาสตราจารย์ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ | คณะกรรมการ |
| ๙. รองศาสตราจารย์อนิรุทธิ์ สติมัน | คณะกรรมการ |
| ๑๐. รองศาสตราจารย์เอกนถน บางท่าไม้ | คณะกรรมการ |
| ๑๑. รองศาสตราจารย์นันทน์ เรืองฤทธิ์ | คณะกรรมการ |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กอบกุล สรรพกิจจำนง | คณะกรรมการ |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรสุข ตันตระกูลโรจน์ | คณะกรรมการ |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรวิทย์ ถึงบุตร | คณะกรรมการ |
| ๑๕. นายวรสรวง ดวงจินดา | คณะกรรมการ |

๑๖. นางสาวพัชรา เปลี่ยนสกุล

คณะทำงานและเจ้าหน้าที่

๑๗. นางสาวอรณี ปัจจัยโย

คณะทำงานและเจ้าหน้าที่

หน้าที่และอำนาจ

๑. วางแผนในรายละเอียดและดูแลจัดการประชุมวิชาการนานาชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์ประจำปี ๒๕๖๕ ให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

๒. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้สามารถดำเนินงานได้ตามวัตถุประสงค์

๓. ร่วมปฏิบัติงานในการประชุม และดูแลจัดการประชุมฯ ให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล)

ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



คำสั่งสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ที่ ๒๐๗ / ๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการกองบรรณาธิการ (Editorial Board)

ด้วยสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จะจัดประชุมวิชาการนานาชาติปี ๒๕๖๕ The 13th TCU International e-learning Conference 2022 Theme : Social Change and Future of MOOCs ในวันศุกร์ที่ ๒๒ กรกฎาคม ๒๕๖๕ และมีการบรรยายในหัวข้อสำคัญต่าง ๆ โดยมีวิทยากรรับเชิญจากต่างประเทศ ร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน พร้อมทั้งมีการนำเสนอผลงานวิชาการ ภายใต้แนวคิด Social Change and the Future of MOOCs และเพื่อให้การนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมครั้งนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปต่อยอดการศึกษาออนไลน์ได้ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการกองบรรณาธิการ (Editorial Board) โดยมีองค์ประกอบ หน้าที่และอำนาจ ดังนี้

องค์ประกอบ

- | | |
|---|------------------|
| ๑. ผู้อำนวยการโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย | ประธานกรรมการ |
| ๒. รองผู้อำนวยการโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย
(รองศาสตราจารย์อนุชัย อีระเรืองไชยศรี) | รองประธานคนที่ ๑ |
| ๓. รองผู้อำนวยการโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย
(ศาสตราจารย์จินตวีร์ คล้ายสังข์) | รองประธานคนที่ ๒ |
| ๔. Professor Mei-Yan LU | กรรมการ |
| ๕. Professor Howard Combs | กรรมการ |
| ๖. Professor Juan José Contreras Castillo | กรรมการ |
| ๗. Professor YOSHIDA Masami | กรรมการ |
| ๘. Professor Timothy TEO | กรรมการ |
| ๙. ศาสตราจารย์ปรัชญนันท์ นิลสุข | กรรมการ |
| ๑๐. รองศาสตราจารย์ปราวินยา สุวรรณณัฐโชติ | กรรมการ |
| ๑๑. รองศาสตราจารย์พิรัตน์ สิทธีวงศ์ | กรรมการ |
| ๑๒. รองศาสตราจารย์นิรุทธ์ สติมัน | กรรมการ |
| ๑๓. รองศาสตราจารย์อิศรา ก้านจักร | กรรมการ |
| ๑๔. รองศาสตราจารย์ปณิดา วรรณพิรุณ | กรรมการ |
| ๑๕. รองศาสตราจารย์ณัฐพล ร้าไพ | กรรมการ |
| ๑๖. รองศาสตราจารย์สุรพล บุญลือ | กรรมการ |
| ๑๗. รองศาสตราจารย์สยามน อินสะอาด | กรรมการ |

- | | |
|--|---------------------|
| ๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี | กรรมการ |
| ๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐกรณ์ คิดการ | กรรมการ |
| ๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ | กรรมการ |
| ๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์โอภาส เกาไศยาภรณ์ | กรรมการ |
| ๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระ จิตสุภา | กรรมการ |
| ๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เชาวเลิศ เลิศขโลฬาร | กรรมการ |
| ๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพรรณิ สมบุญธรรม | กรรมการ |
| ๒๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กอบกุล สรรพกิจจานง | กรรมการ |
| ๒๖. นายวรสรวง ดวงจินดา | กรรมการ |
| ๒๗. นางสาวนวลศรี สงสม | กรรมการ |
| ๒๘. เจ้าหน้าที่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม | กรรมการและเลขานุการ |
| ๒๙. เจ้าหน้าที่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๓๐. เจ้าหน้าที่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม | ผู้ช่วยเลขานุการ |

หน้าที่และอำนาจ

๑. พิจารณากลับกรอง ประเมินคุณภาพ และคัดเลือกบทความวิชาการในงานประชุมวิชาการ ฯ ที่เหมาะสม
 ๒. ให้คำแนะนำในการปรับแก้บทความวิชาการและวิจัย
 ๓. ให้คำแนะนำอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ปรับปรุง บทความวิชาการและวิจัย
- ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์สิริฤกษ์ ทรงศิริวไล)

ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



คำสั่งสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ที่ ๒๕๖๕ / ๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการนานาชาติด้านอีเลิร์นนิงปี ๒๕๖๕ (เพิ่มเติม)

The 13th TCU International e-learning Conference 2022

“Social Change and Future of MOOCs”

ตามที่ ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้ลงนามแต่งตั้งคำสั่ง
คณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการนานาชาติด้านอีเลิร์นนิงปี ๒๕๖๕ The 13th TCU International e-learning
Conference 2022 “Social Change and Future of MOOCs” ตามคำสั่งสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ ๒๑๑ / ๒๕๖๕ ลงวันที่ ๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๕ แล้วนั้น

เพื่อให้การจัดการประชุมวิชาการนานาชาติด้านอีเลิร์นนิงปี ๒๕๖๕ The 13th TCU International
e-learning Conference 2022 “Social Change and Future of MOOCs” ในจัดรูปแบบออนไลน์ (โลกเสมือนจริง
Metaverse) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดงาน จึงขอแต่งตั้ง
นายเกรียงไกร กงกะนันทน์ ตำแหน่งอาจารย์ประจำคณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุม เป็นคณะกรรมการ
และเจ้าหน้าที่ (เพิ่มเติม)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๒ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

(ศาสตราจารย์สิริฤกษ์ ทรงศิวิไล)

ปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

CONFERENCE PROGRAM

(Bangkok, Thailand Time GMT +7 / 24-hour clock)



MAIN ROOM



8:30–9:00	Welcome Session with MCs	
Master of Onsite Ceremonies:	Professor Jintavee Khlaisang, Ed.D. Deputy Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand	
Onsite	Vorasuang Duangchinda, Ph.D. Director of Office of Online Education, Sripatum University, Thailand	
9:00–9:10	Event Report	
Onsite	Associate Professor Thapanee Thammetar, Ph.D. Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand	
	Opening Remark	
Online	Professor Sirirung Songsivilai, M.D., Ph.D. Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand	
	IEC2022 Opening Presentation	
	* Photo Session 	
9:10–9:40	Topic: Opening Learning for All Learners: Workforce Development, Competency-Based Education, and MOOCs	
VDO	Keynote:  Professor Gerard L. Hanley, Ph.D. Director, CSULB Center for Usability in Design and Accessibility (CUDA); Executive Director, MERLOT and SkillsCommons; Professor Emeritus, Department of Psychology,	EN

CONFERENCE PROGRAM

	California State University, Long Beach, USA (California, USA Time (Thursday 21 July) 07.10 PM)
9.40–10.10	Topic: The Promotion of Digital Transformation of Higher Education with MOOCs and Online Education in China EN
Online	Keynote:  Xiaoxiao Wang, Ph.D. Director of Online Education Center at Tsinghua University, Secretary General of Global MOOC and Online Education Alliance, Secretary General of MOE's Research Center for Online Education, PRC (Beijing, China Time (Friday 22 July) 10.40 AM)
10.10–10.30	Topic: After Pandemic, Digital Transformation and Challenges of Higher Education for the Age of Artificial Intelligence EN
Online	Keynote:  Sanghyun Jang, Ph.D. Executive Director of the KERIS (Korea Education & Research Service), Director general of ACU (Asean Cyber University), Republic of Korea (Seoul, Republic of Korea Time (Friday 22 July) 12.10 PM)
10.30–10.50	Refreshment Break
10.50–11.20	Topic: How Swayam has Transformed the Indian Higher Education Eco System EN
Online	Keynote:  Jeetendra Pande, Ph.D. Associate Professor, School of Computer Science Uttarakhand Open University, India (Haldwani, India Time (Friday 22 July) 09.20 AM)
11.20–11.50	Topic: Technology-Enhanced Collaborative and Blended-Learning EN
Online	Keynote:  Professor Ren Yi Pro Vice - Chancellor (International) University of Southern Queensland, Australia (Queensland, Australia Time (Friday 22 July) 02.20 PM)
11.50–12.20	Topic: Approaches to Designing Justice-Oriented MOOCs EN

CONFERENCE PROGRAM

Online	Keynote:  Taskeen Adam, Ph.D. Associate Manager Open Development & Education, EdTech Hub, England <i>(Eastern Africa Time (Friday 22, July) 07.50 AM)</i>
12.20–12.50	Lunch Talk: Thai MOOC Story 
Onsite	 Associate Professor Thapanee Thammetar, Ph.D. Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand
Onsite	 Associate Professor Anuchai Theeraroungchaisri, Ph.D. Deputy Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand
Onsite	 Professor Jintavee Khlaisang, Ed.D. Deputy Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand
12.50–13.30	Topic: Self-Motivated Remote Assessment 
Online	Introduction and Welcome Speech Helga Stellmacher Director, British Council Thailand
Online	Keynote:  Mr. Tony Gurney Lecturer School of Computing, University of the West of Scotland, Scotland <i>(Edinburgh, Scotland Time (Friday 22, July) 07.00 AM)</i>

Afternoon Sessions



MAIN ROOM



13:30–14:00	Topic: The Role of the Co-MOOC in Shaping the Future Impact of HE on the UNSDGs 
VDO+Online	Keynote:  Professor Diana Laurillard Professor of Learning with Digital Technology UCL Knowledge Lab, England <i>(London, England Time (Friday 22 July) 07.30 AM)</i>

CONFERENCE PROGRAM



Room 1: Best Practice Partners (Thai MOOC Avengers Team)

TH

Moderator:	Associate Professor Thapanee Thammetar, Ph.D. Onsite
	Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand Associate Professor Anuchai Theeraroungchaisri, Ph.D. Deputy Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand
14:00–14:30	Topic: Application of MOOC in Work Based Education, Case Study: Panyapiwat Institute of Management
VDO	 Professor Pornwit Patcharintanakul Vice President for Academic Affairs of Panyapiwat Institute of Management, Thailand
14.30–15.00	Topic: Model of Educational Management through Information Technology and Communication after the New Normal Era by the University Network for the Development of Higher Education
Online	 Associate Professor Prakob Koraneekij, Ph.D. Chulalongkorn University, Thailand  Assistant Professor Charuwan Kritpracha, Ph.D. Prince of Songkla University, Thailand  Arnan Sipitakiat, Ph.D. Chiang Mai University, Thailand  Assistant Professor Denpong Soodphakdee, Ph.D. Khon Kaen University, Thailand
15:00–15:15	Refreshment Break
15.15–15.45	Topic: Thai PBS MOOC for Inclusive Media on Active & Participatory

CONFERENCE PROGRAM

	Learning
Onsite	 Ms. Natha L.Wittayakorn Manager of Public Broadcasting, Information and Learning Centre, Thai PBS  Mr. Kanis Boonyapanich Executive editor, News Department, Thai PBS  Mr. Preechapol Intrarachote Manager of Camera Man, News Department, Thai PBS
15.45–16.05	Topic: MOOC Development Guidelines for Enhancing Thai MOOC Quality and Operations Management
Onsite	 Associate Professor Praweenya Suwannathachote, Ph.D. Department of Educational Technology and Communications Faculty of Education, Chulalongkorn University, Thailand
16.05–16.35	Topic: Thai MOOC Academy
Online	 Pongtawat Chippimolchai, Ph.D. CEO and Developer, Punsarn Asia Co., Ltd., Thailand
Onsite	 Associate Professor Anuchai Theeraroungchaisri, Ph.D. Thailand Cyber University
Onsite	 Mr. Noppadol Choti Thailand Cyber University
Onsite	 Mr. Jira chonraksuk Thailand Cyber University

CONFERENCE PROGRAM



Room 2: Future MOOC Marketplace Presentation



Moderator:	 Vorasuang Duangchinda, Ph.D. Director of Office of Online Education, Sripatum University, Thailand
Onsite	 Associate Professor Nammon Ruangrit, Ph.D. Silpakorn University, Thailand  Associate Professor Eknarin Bangthamai, Ph.D. Silpakorn University, Thailand
14.00–14.20	Topic: Advances in Network Technology to Access Virtual Classroom Systems 
Online	AIS (Advanced Info Service Public Company Limited)  Supoet Srinutapong, Ed.D. Head of Technical Knowledge Management, AIS
14.20–14.40	Topic: MOOCs as a Significant Platform of iPad for Creative Learning Online Course 
Online	Apple Thailand  Assistant Professor Suthida Chamrat, Ph.D. Faculty of Education, Chiang Mai University, Thailand
14.40–15.00	Topic: Adaptive Learning with Google for Education Solution 
Onsite	Google Technology  Ms. Jarunee Sinchairojkul Education Lead, Google for Education, Thailand
Onsite	 Mr. Richard Qi Google Workspace Specialist Government and Education, APAC
Online	 Mr. Edward Handy Satio Google Workspace Customer Engineer, Public Sector, Google Asia Pacific

CONFERENCE PROGRAM

15.00–15.15	Refreshment Break		
15.15–15.35	Topic: Microsoft Education Reimagined with Metaverse		TH
	VDO	Microsoft  Ms. Sirinut Sararat Academic Director of Microsoft Thailand Co. Ltd.	
	Onsite	 Mr. Vongsakorn Pannate Managing Director of Sustainable Solution Company Limited, Microsoft HoloLens Agent	
15.35–15.55	Topic: Discussion Room: Oculus Tool for Metaverse Education Let's spread, Share, Learn and Open Up the Vision of Metaverse for Education Together		TH
	Online	Oculus club  Assistant Professor Surapon Boonlue, Ph.D. King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand	
	Onsite	 Associate Professor Anirut Satiman, Ph.D. Silpakorn University, Thailand	
	Onsite	 Vorasuang Duangchinda, Ph.D. Director of Office of Online Education, Sripatum University, Thailand	
15.55–16.15	Topic: Noise Cancelling Technology with AI in Conference		TH
	Online	One-to-all  Mr. Vasavas Nonsopa Chief Executive Officer, One-to-all	
16.15–16.35	Topic: Building a Global EdTech Reference Course		EN
	Online	SuperCharger Ventures  Mr. Alessandro Di Lullo Co-Founder, SuperCharger Ventures	
16.35–17.30	Topic: Entering NFT World with JNFT		TH
	Online	Jventures  Mr. Woraphot Tharasiriskul Chief Technology Officer, Jventures	

CONFERENCE PROGRAM



Room 3: MOOC Research Paper Presentations EN

(Accepted papers will be published in IEC 2022 proceeding and selected papers will be published in IJECT journal)

Online Chairpersons: Onsite	 Professor Prachyanun Nilsook, Ph.D. Thailand Association for Education communicational and Technology (Thai AECT)  Assistant Professor Sirirat Petsangsri, Ed.D King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
Moderator: Onsite	Professor Jintavee Khlaisang, Ed.D. Deputy Director of Thailand Cyber University Project, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Thailand
Online ทั้งหมด 14.00–14.15	Research Papers: Speculative Plausible Future Design of an AI eLearning Application for a Vocational Institution in Tokyo Presenter: Poonsri Vate-U-Lan Affiliation: Royal Melbourne Institute of Technology University, Australia
14.15–14.30	Distributed Cloud Architecture on Digital Repository for Digital Transformation Presenter: Jaruwan Karapakdee Affiliation: Srinakharinwirot University, Thailand
14.30–14.45	Big Data Adoption and Knowledge Management Sharing to Organizational Intelligence Presenter: Surasak Srisawat Affiliation: Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, Thailand
14.45–15.00	Digital Culture Leadership in Elementary Education Presenter: Phiraya Chompoowong Affiliation: King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand
15.00–15.15	Students' Preparedness for Online Learning and Its Effectiveness: A Regression Analysis Among Students of a Public University Presenter: Juris Canlas Ponio Affiliation: Don Honorio Ventura State University, Philippines

CONFERENCE PROGRAM

15.15–15.30	Blockchain based credit transfer for higher education institutions Presenter: Sasitorn Issaro Affiliation: Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand
15.30–15.45	Business Intelligence for Data Driven Decision Making in Vocational Education Presenter: Siriporn Chairungruang Affiliation: Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand
15.45–16.00	Digital Learning Space Management for Digital Nomad Presenter: Nithiwit Nithitaknakin Affiliation: King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand
16.00–16.15	Comparison of MOOC Platforms in India Presenter: Balam Singh Dafauti Affiliation: Uttarakhand Open University, India
16.15–16.30	Online Active Learning Activities to Enhance English Writing Skills for Non native speakers in Vocational College Presenter: Ying Siyuan Affiliation: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
16.30–16.45	Smart Campus Vocational College with Digital Twin for Sustainable Comfort Monitoring Presenter: Phatthachada Khampuong Affiliation: Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand

The Promotion of Digital Transformation of Higher Education with MOOCs and Online Education in China



The Promotion of Digital Transformation of Higher Education with MOOCs and Online Education in China

Dr. WANG Xiaoxiao

Director of Online Education Center, Tsinghua University

Secretary General of PRC Ministry of Education Research Center for Online Education

Secretary General of Global MOOC and Online Education Alliance

CONTENT

) NOTG Y K ^VR UXG Z UGT TJO T J K \ K R U V S K T Z
V X G I Z O I 3 K 5 W) LY H K L U X K) 5 < / *

) UT Z OTO [TUT U YGOZT O U T5 G5 T) JY UT R
K J [IG Z G O T) 5 < / *

' T K] YZ G M K 3 5 5) Y G T J UT R
OT) NOTG OT Z N K L

3

China's implementation of MOOCs has triggered a learning revolution of new ideas and new forms

Number of online MOOCs

50_{k+}

Enrolled students:

800_{m+}

9 Z [J K T Z Y X K I]
3 5 5) Y I X K J O

300_{m+}

Universities
assume main
responsibility

: NK M U V
V XU \ O J K Y

9 U D G R
I U S S [T O Z
O T \ U R \

More than 30 comprehensive and
professional higher education public online
course platform technology platform



:OR R Z N K K T J UL 4

China's policies for MOOC development

教育部文件

教高〔2015〕3号

教育部关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校：

近年来，大规模在线开放课程（“慕课”）等新型在线课程和学习平台在世界范围迅速兴起，拓展了教学时空，增强了教学吸引力，激发了学习者的学习积极性和自主性，扩大了优质教育资源受益面，正在促进教学内容、方法、模式和管理体制机制发生变革，给高等教育教育教学改革发展带来新的机遇和挑战。为加快推进适合我国国情的在线开放课程和平台建设，促进课程应用，加强组织管理，现提出以下意见。

教育部关于一流本科课程建设的指导意见

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校，部属各高等学校：

课程是人才培养的核心要素，课程质量直接决定人才培养质量。为贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神，落实新时代全国高等学校本科教育工作会议要求，必须深化教育教学改革，必须把教学改革成果落实到课程建设上。现就一流本科课程建设提出如下实施意见。

• “Opinions of the Ministry of Education (MOE) on Strengthening the Construction, Application and Management of MOOC in Higher Education Institutions (HEIs)”: with HEIs as the main body, thus encouraging support from the government and participation from the society.

• “Guidelines of MOE on Deepening Reforms of Education and Teaching for HEIs Subordinate to Central Government”: promote the deep integration of information technology, education and teaching

• “Opinions of MOE on Promoting Academic Credit Recognition and Transfer Among HEIs”

• “MOE on Initiating the Recognition of the 2017 National-Level Excellent MOOCs”: providing incentives as well as standards and role models for excellence.

• MOE launched “Educational Digitalization 2.0 Action Plan”: promoting “Internet + Education”

• MOE will implement the “Double 10,000 Initiative” for building first-class courses: 10,000 national-level + 10,000 provincial-level excellent blended learning courses, which includes 3,000 national-level excellent MOOCs

5

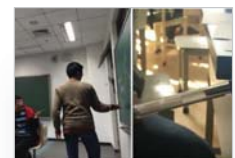
In China, quality MOOCs are widely and deeply used in the formal education system of universities.

Till March 2022,

The proportion of Chinese university teachers using MOOCs to carry out blended learning of online and offline

has gone from **34.8%** before the pandemic

Up to **84.2%**.



6

Advancing “ 3 5 5) Z U Z N K = + 9 :

东西部师生同上一堂课

Teachers and students from eastern and western of China attending the same class

喀什大学
中国最西边的高校
Kashgar University
The westernmost university of China



4000km

华东理工大学
上海教师讲授“无机化学”
East China University of Science and Technology
“Inorganic Chemistry” class



7

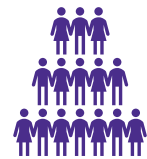
Tsinghua University Cooperates with int'l platforms



Thai MOOC

Students

1.4M



Courses

78



8

CONTENT

) N O T G Y K ^ V R U X G Z O U T J O T
V X G I Z O I 3 K 5 \$) L Y H K L U X K)

) U T Z O T O [T U T U Y G O Z T O U T 5 G 5 T) J Y U T R O T K
K J [I G Z O U T) 5 < / *

' T K] Y Z U M K 3 5 5) Y G T J U T R
O T) N O T G O T Z N K L

MOOCs play an important role in ensuring the normal teaching order of higher education in China

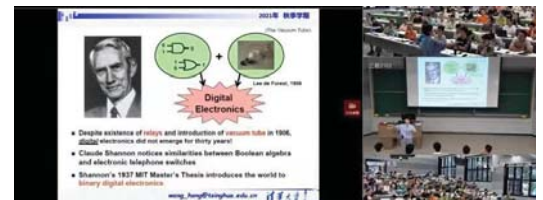


1.08 million university teachers offered 1.1 million online courses, with 3.5 billion university students learning online. 91% of the courses of all Chinese universities have been offered online.

Digital Twin: Rain Classroom "Clone Class"



On the basis of the Rain Classroom platform, the concept of "digital twin" is applied to reconstruct the perceived teaching scenes in the digital world, forming a series of "clone class" isolated from the initial class. In the "clone class", the new students can carry out large-scale real-time communication and interaction.



11



Teachers and students' improved IT literacy lays the foundation for more innovations in online education

In 2021 fall, Tsinghua University, together with 13 universities in Shanghai, Zhejiang and Fujian, provided open courses for 9 universities in Xinjiang by "clone class", covering nearly 20,000 teachers and students.



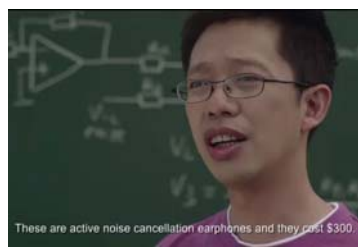
Develop innovative educational technology tools

Apply technology into education deeply

Be demand-oriented

12

Exploration in the development of virtual teaching and research rooms



Offline workshop + targeted one-on-one guidance
WeChat groups / online peer interaction + discussion

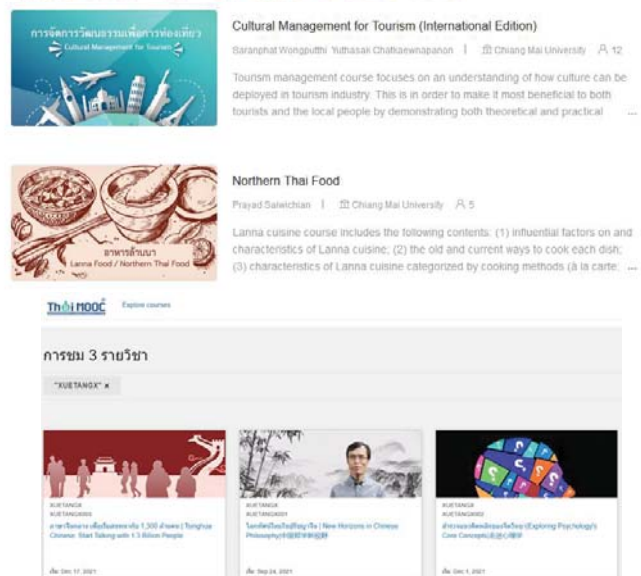


Inter-university teaching and research + teaching cooperation
Improved teaching methods, personal growth, communication

13

China keeps exploring innovation in and cooperation on int'l online education

Thai MOOC



14

CONTENT

China's exploration in development and
practice of MOOCs before COVID-19

Continuous innovation in MOOCs and online
education amid COVID-19

A new stage for MOOCs and online education
in China in the future

15

Learn from experience of MOOC development and keep improving course quality

1. Universities should earnestly fulfill their responsibilities of the teaching and management of online open courses
2. Universities should improve the management of teachers of online open courses
3. Universities should strictly ensure students' online learning and examination disciplines
4. Improve self-supervision of online open course platforms
5. Improve platform supervision systems
6. Establish a multi-departmental coordination mechanism

中 央 网 信 办
工 业 和 信 息 化 部 文 件
公 安 部
市 场 监 管 总 局

教高〔2022〕1号

教育部等五部门关于加强普通高等学校 在线开放课程教学管理的若干意见

各省、自治区、直辖市教育厅（教委）、网信办、通信管理局、公安厅（局）、市场监管局（厅、委）、新疆生产建设兵团教育局、网信办、公安局、市场监管局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校，部省合建各高等学校：

为规范普通高等学校（以下简称高校）在线开放课程教学管理，维护在线开放课程教学秩序，根据《中华人民共和国高等教育法》《中华人民共和国网络安全法》《普通高等学校学生管理规定》《网络交易监督管理办法》等法律法规，

16

The Ministry of Education attaches great importance to education digitalization

推出两个在线教学国际平台

China has launched two international online education platforms

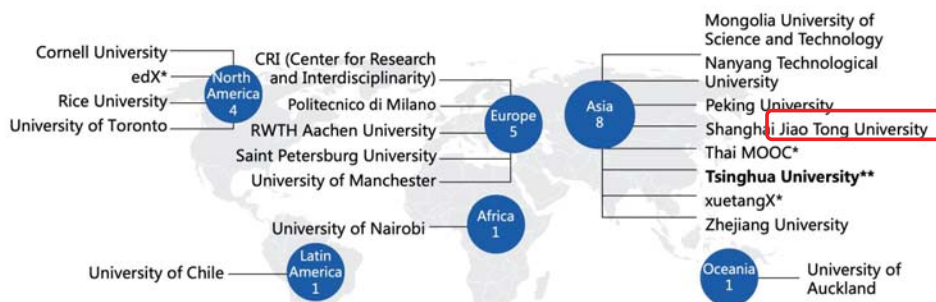


- ▶ 入选联合国教科文组织全球教育联盟
Members of the UNESCO Global Education Coalition
- ▶ 上线900余门多语种在线课程并配套教学服务
Offering more than 900 multilingual online courses and supporting teaching services
- ▶ 面向世界各国学习者免费开放
Available to learners from all over the world for free

17

MOOCs and online teaching are an important direction for the future development of higher education

Global MOOC and Online Education Alliance (GMA) members are **world-leading universities and platforms from across the globe (including Thai MOOC)**. GMA is initiated by Tsinghua University (also elected as the inaugural chair institution and where the secretariat is based), and **co-founded by 20 institutions in Dec. 2020**.



*Thai MOOC, edX, xuetangX are online education platforms
** Tsinghua University was elected as the inaugural chair institution of the alliance

Thai MOOC



18

CONTENT

China's exploration in development and
practice of MOOCs before COVID-19

Continuous innovation in MOOCs and online
education amid COVID-19

A new stage for MOOCs and online
education in China in the future

19



清华大学
Tsinghua University



GLOBAL MOOC AND ONLINE
EDUCATION ALLIANCE

Thank you!

20

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs

Technology-Enhanced Collaborative and Blended-Learning



University of
**Southern
Queensland**
Australia

Technology-Enhanced Collaborative and Blended-Learning.

Together, we make a difference.

Professor Ren Yi
University of Southern Queensland, Australia

Acknowledgement of Country

UniSQ would like to acknowledge the traditional owners on the land on which we gather. We would also like to pay our respect to Elders – past, present and emerging.



University of
**Southern
Queensland**
Australia

We're research focused



**30 areas of research
'at' or 'above' world standard**

Australian Research Council's Excellence in Research for Australia results, 2018-2019





University of
**Southern
Queensland**
Australia

UniSQ by numbers



**75% of our
students study
online**



Over 100 online degrees



Students from over 100 countries

CRICOS QLD 00244B, NSW 02225M | TEQSA: PRV12081



University of
**Southern
Queensland**
Australia

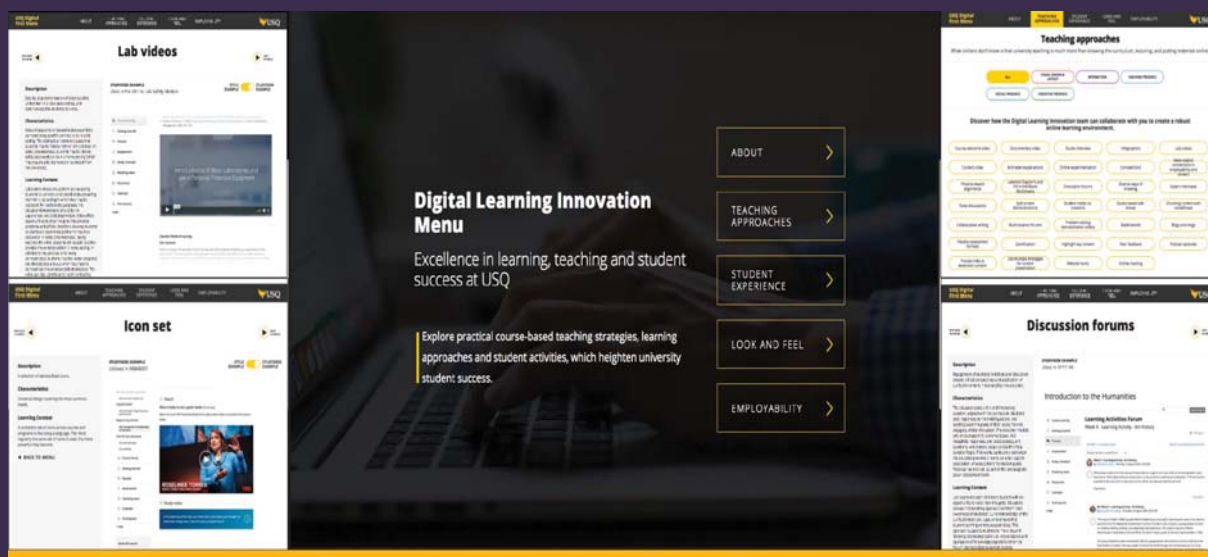
Why Study digital at UniSQ

- We are passionate about virtual study
- Over 20 years experience in delivering the highest quality degrees to thousands of students online
- Ranked No. 1 in Australia for Graduate Starting Salary
- Ranked top 86 young universities worldwide

1 Good Universities Guide, 2018-2020
2 Quacquarelli Symonds, 2019
3 Good Universities Guide, 2020
4 Times Higher Education World Young
University Rankings, 2022.

CRICOS QLD 00244B, NSW 02225M | TEQSA: PRV12081

Digital First Menu



University of Southern Queensland Australia 7

CRICOS QLD 00244B, NSW 02225M | TEQSA: PRV12081



University of
Southern
Queensland
Australia

Curricular Animation

player.vimeo.com/video/524569859



CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081



University of
**Southern
Queensland**
Australia

Designing online learning materials

1. Online and face-to-face student experiences are **blended** to meet student, discipline and industry needs and contexts.
2. Whether our students are studying primarily online or on-campus, they all have a **digital-first learning experience**, using innovative approaches for interaction, communication and connection.
3. Online learning is part of the overall student experience, complimented by **extensive support** for students and graduate career success.

USQ's Three Online Learning
Guiding Principles

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081



University of
**Southern
Queensland**
Australia

Designing online learning materials

1. Leader
(Goals, KPIs, Milestones, Deadlines, Delivery, Evaluation, Continuous Improvement)
2. Discipline Experts
(with Industry consultation & Knowledge of Student Cohorts)
3. Minimum Requirements for a Consistent Online Learning Experience
4. Educational Designers
(Writing Curriculum, Designing Pedagogy, Digitally Innovating)

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081



University of
**Southern
Queensland**
Australia

Designing online learning materials

1. O – Open
2. N – Navigable
3. L – Learning
4. I – Interactive
5. N – Networked
6. E – Engaging

<https://educationtechnologysolutions.com/2019/06/how-to-design-deliver-quality-online-education>

Designing Courses for Online Delivery

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081



University of
**Southern
Queensland**
Australia

Excellent Virtual Learning Environment

USQ's Learning Management System incorporates:

- **USQ Study Desk**
 - Accessible on multiple devices
 - 24/7 Access to course content specifically tailored for effective online study
- **USQ Open Desk**
 - Access courses available to you
- **USQ Upskill Platform**
 - Offers a suite of online minicourses for professional accreditation
- **USQ iconnect**
 - Interact with peers, ask questions about study, share advice and support other students
 - Available online via Zoom, Live Chat and USQ Facebook group.

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081



Contact Library help desk over the phone, via online chat, or email

- Access both print and digital material
- Online consultations with Librarians/Learning Advisors
- Join Study Support Sessions
 - Discussions on any study topic
 - Question and answer sessions



University of
**Southern
Queensland**
Australia

usq.edu.au/learning-teaching/resources

[illegible]

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081



University of
**Southern
Queensland**
Australia

Learning & Teaching Support

Award Winning Academic Staff

- Experts in two field – the content they teach and how it is taught
- Keep up with industry practices and networks to pass-on to our students

Professional Staff

- A 'Student Relationship Officer' to work alongside you to:
 - Keep you on track to complete your studies
 - Provide in-depth, tailored support

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081



University of
**Southern
Queensland**
Australia

The HIVE

The Hive for Immersive and Virtual Experiences

Virtual Reality

Augmented Reality

360 degree video

Lightboard

Clinical simulation

Virtual, immersive preparation for professional placements



CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA



University of
**Southern
Queensland**
Australia

3D Photography

lti.usq.edu.au/photospheres/?serverID=eae4b0fc-64f4-11eb-ae93-0242ac130002



“This is **incredible**. This footage means that even Industrial Technology and Design **students in remote place or other parts of the world can have access to a real workshop** to be able to do Workplace Health and Safety audit assessments.”
Rob Cantle

“It’s like Where’s Wally in an Industrial Technology and Design Workplace Health and Safety space”

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081

Community practices

- Programs that enable sector and wider community outreach:
 - - HIVE for Virtual and Immersive Learning
 - - Open Textbooks
 - - Design for equity and access: rural, remote, regional and incarcerated students.





University of
**Southern
Queensland**
Australia

Let's connect.

unisq.edu.au/international

Find our more:



partners@usq.edu.au

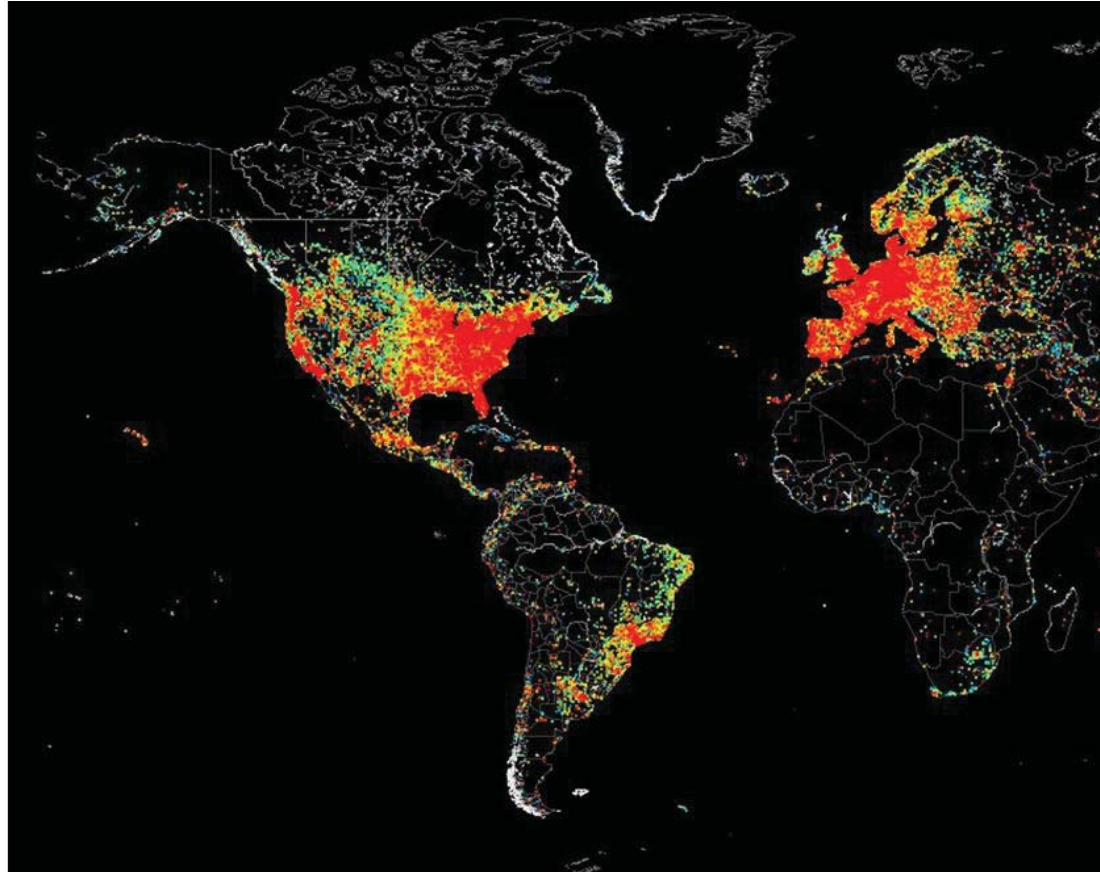


+61 7 4631 5543

CRICOS QLD 00244B NSW 02225M | TEQSA PRV 12081

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs

Approaches to Designing Justice-Oriented MOOCs



Outline

Research overview

- Education Context in SA
- Research Questions and methodology

Conceptual framework

- Critiques of the Open Education Movement
- Decolonising Education
- Dimensions of Human Injustice
- 4 Categories of MOOCs Regarding Injustice
- 3 Key Arguments

Approaches to designing justice-oriented MOOCs

- Framing MOOC production
- Conceptualising the MOOC
- Situating the MOOC
- Creating and Implementing the MOOC

Key Takeaways

- 4 Guidelines to justice-oriented MOOCs

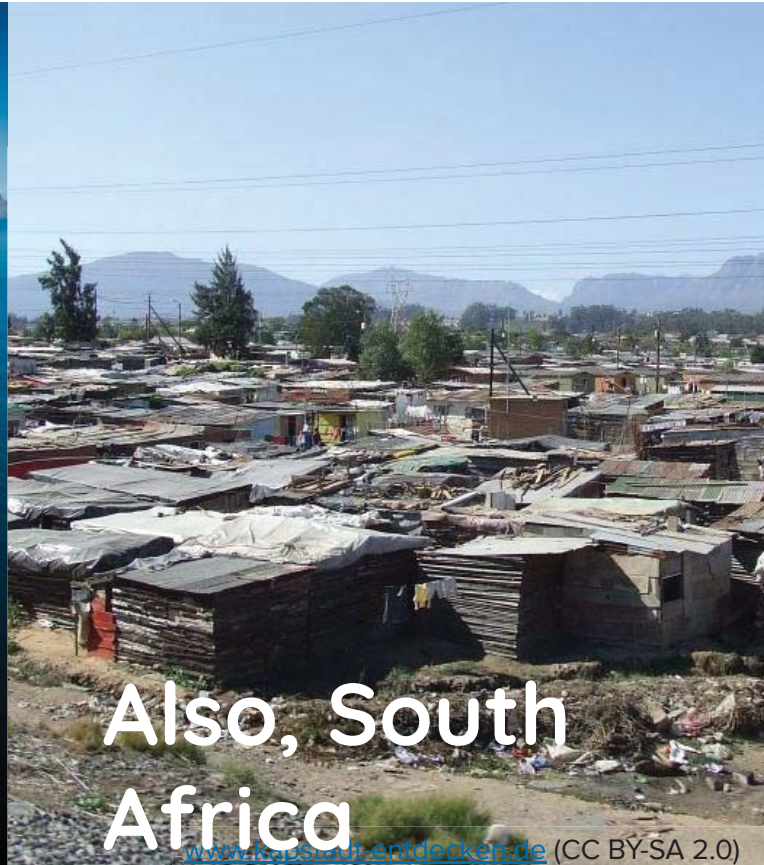
Background



South Africa

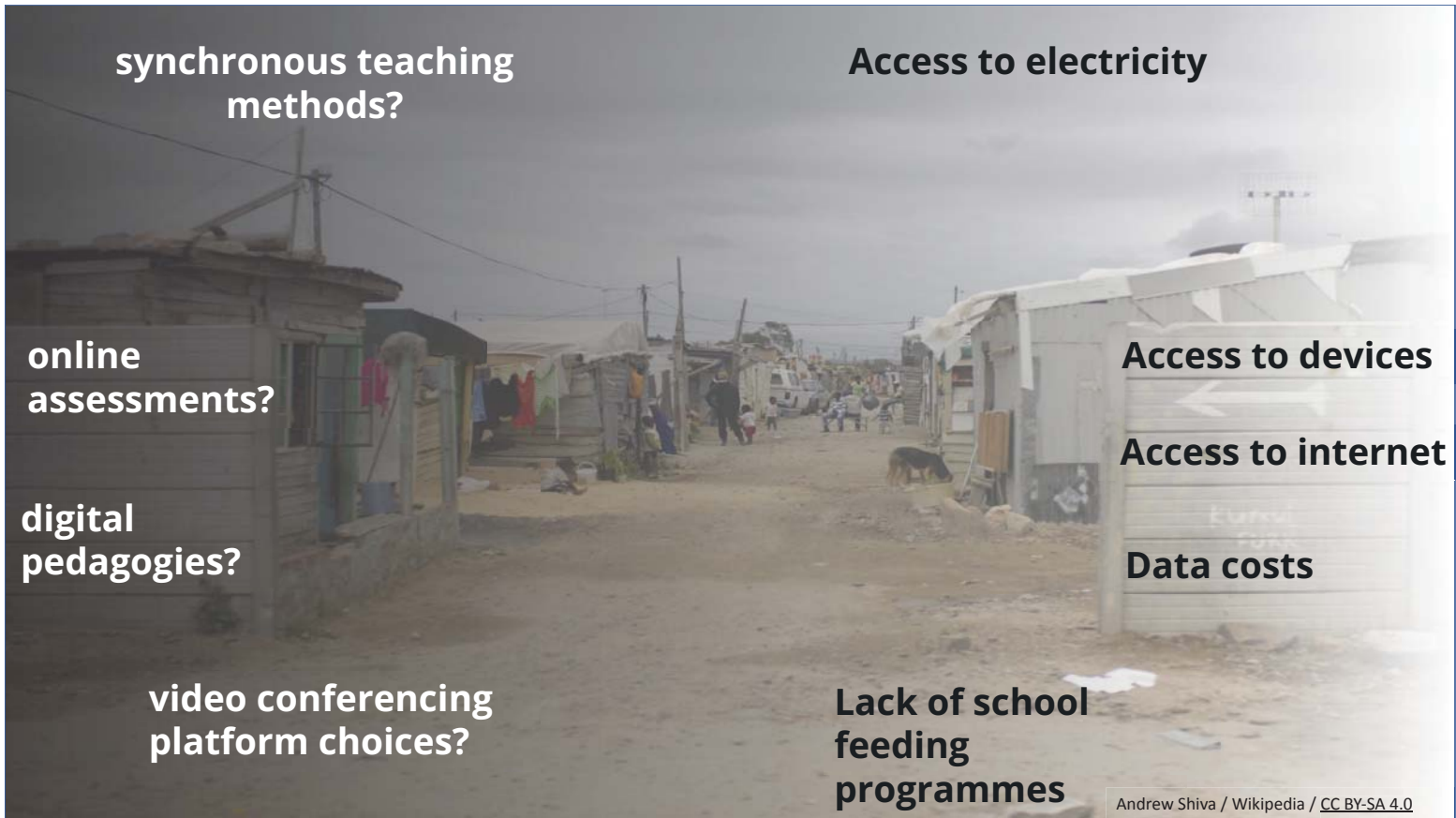
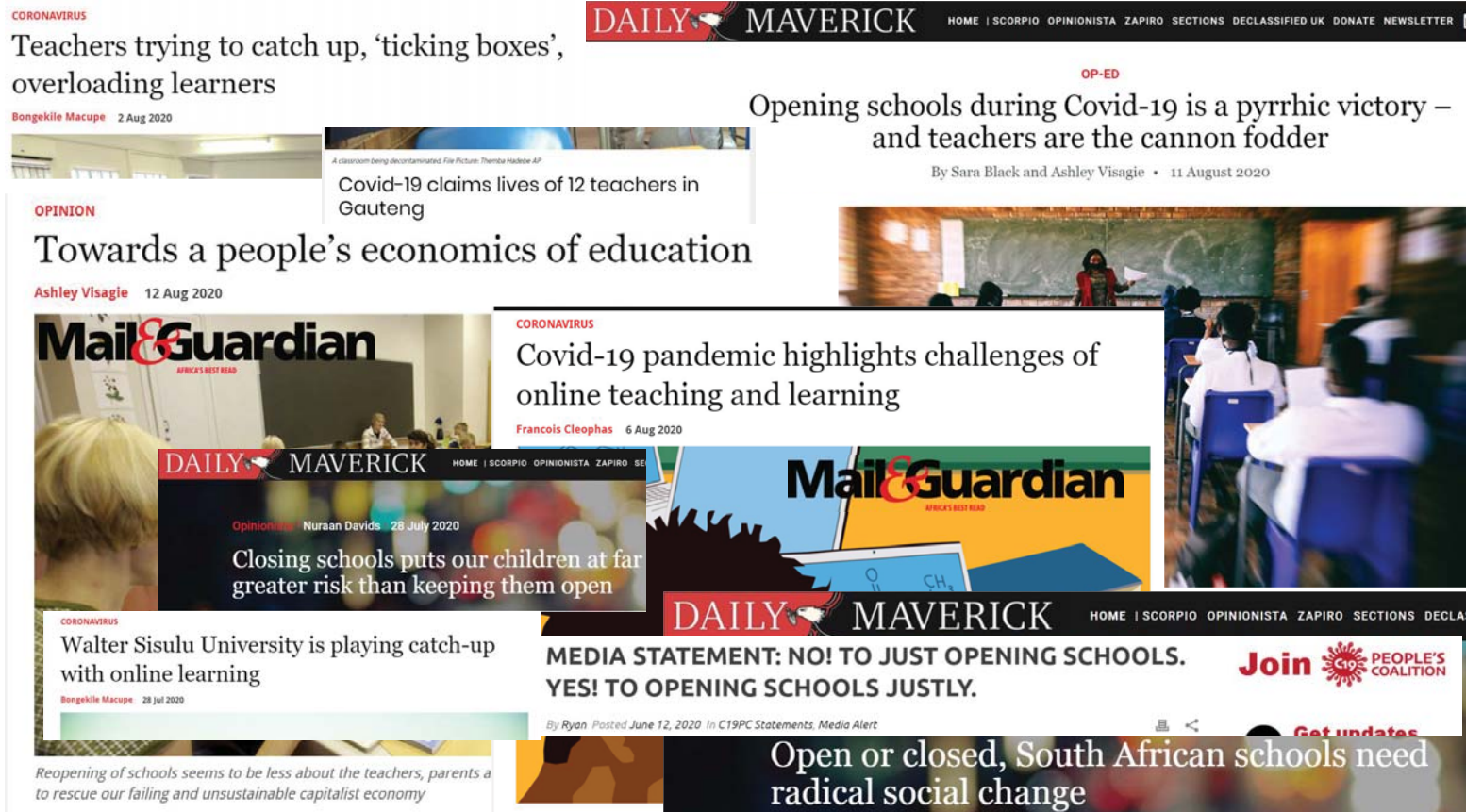


Photo by [Freddy Dan](#) | [Dan Grinwis](#) on [Unsplash](#)

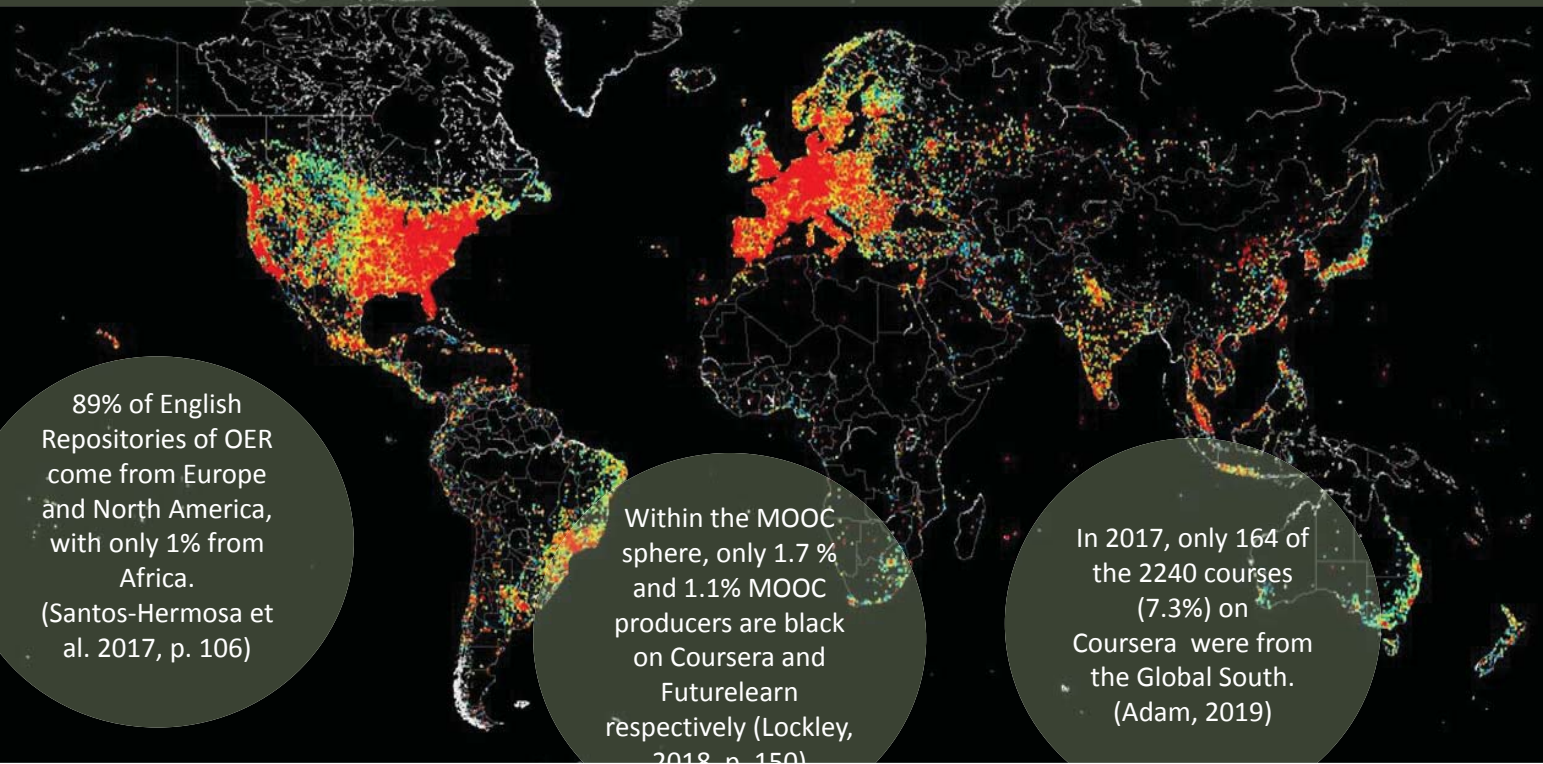


Also, South Africa

www.kapstadt-entdecken.de (CC BY-SA 2.0)



Imbalances in OER/MOOC production

A world map with a dark background, showing the density of OER/MOOC production. The map is covered with a dense field of small, multi-colored dots (red, orange, yellow, green, blue) representing production locations. The highest concentrations are in North America and Europe, with significant clusters in the United States and Western Europe. Other regions like Africa, South America, and parts of Asia show much lower density.

89% of English Repositories of OER come from Europe and North America, with only 1% from Africa. (Santos-Hermosa et al. 2017, p. 106)

Within the MOOC sphere, only 1.7 % and 1.1% MOOC producers are black on Coursera and Futurelearn respectively (Lockley, 2018, p. 150)

In 2017, only 164 of the 2240 courses (7.3%) on Coursera were from the Global South. (Adam, 2019)

Conceptual Frameworks



Lit Review – Three critiques of the OEM/MOOCs

The Neoliberal Critique – they can be co-opted for neoliberal agendas

- Problematises 'openwashing'; the use of open terminology, without its underlying tenets of free access and open licensing, for branding, marketing and commercial interests, such as in the case of MOOC platforms (Weller 2014; Wiley 2011b).

The Social Injustice Critique – they can contribute to injustice

- Problematises the idea of 'openness' as good in and of itself, and asserts rather that open educational programmes need to make a concerted effort to centre issues of social (in)justice if they are to address educational inequalities (Bali et al. 2018; Hodgkinson-Williams and Trotter 2018; Lambert 2018; Watters 2014).

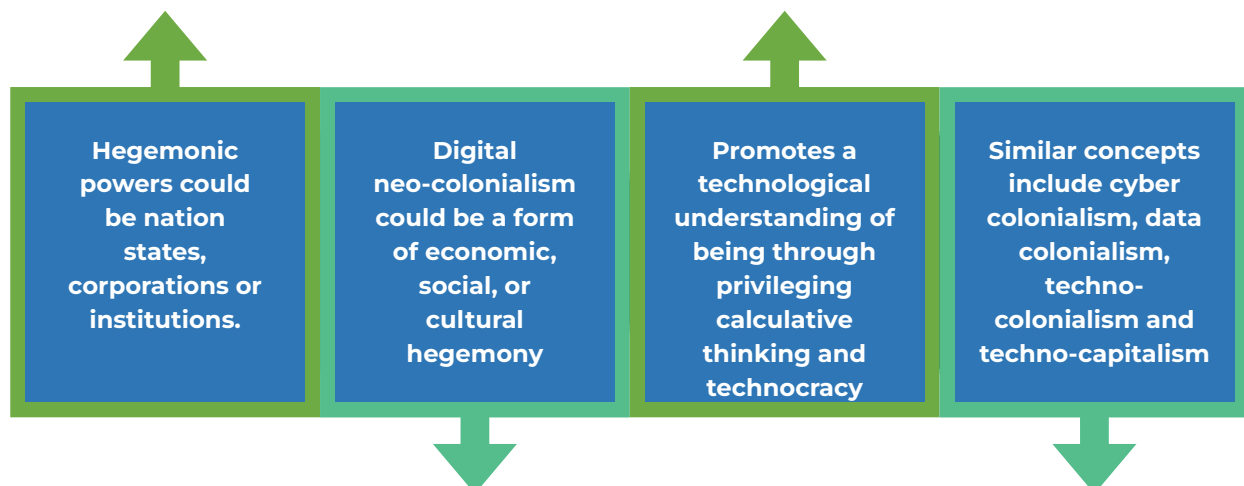
The Neo-colonial Critique - they can promote neo-colonialism

- Builds upon the social injustice critique to further emphasise the cultural-epistemic and geopolitical imbalances within the OEM (Adam 2019; Lockley 2018; Piron et al. 2017).
 - challenges the notion that openness is inherently *and universally* good.
 - critiques the 'skewed geo-politics of knowledge' which 'ironically worsened in an open education landscape' (Czerniewicz 2018:1).
 - challenge the assumed superiority of Western knowledges and epistemologies.

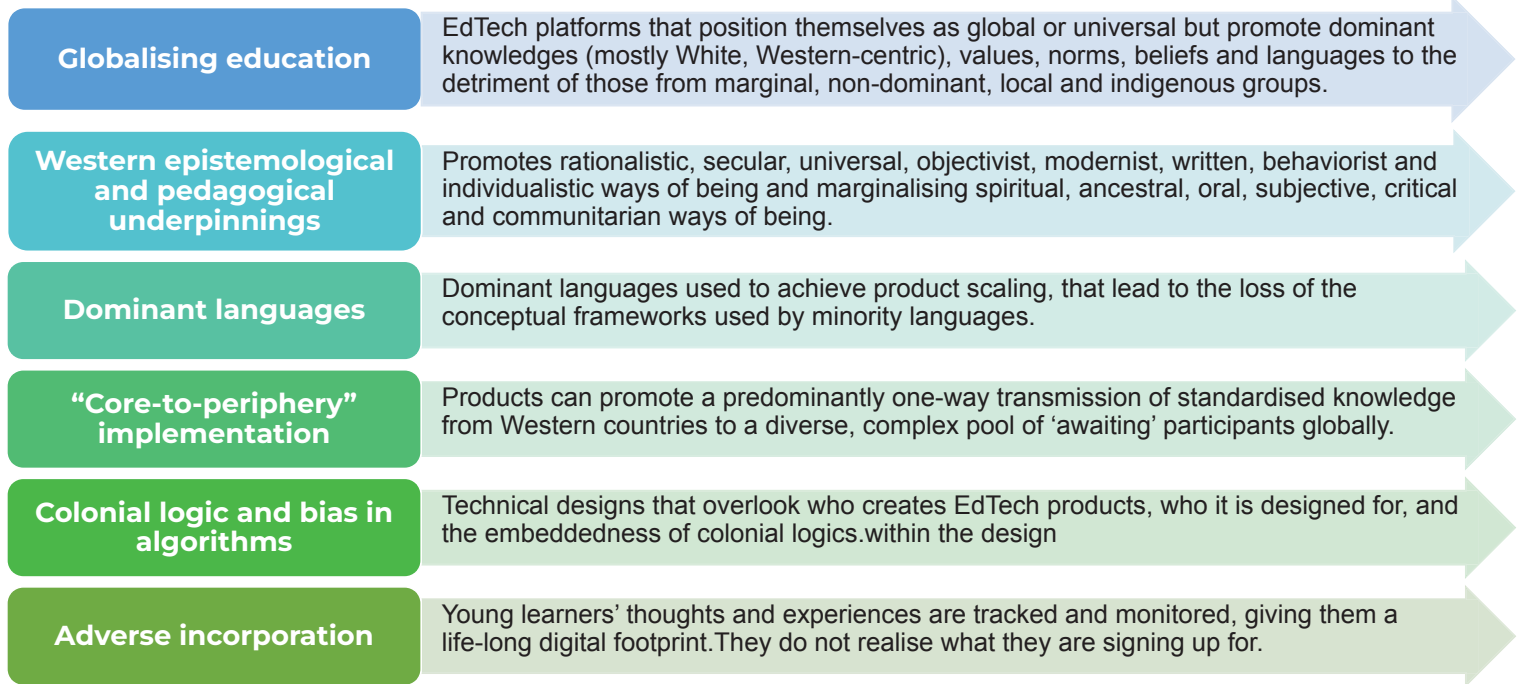


Digital neo-colonialism

“the use of information technology and the internet by hegemonic powers as a means of **indirect control** or **influence over a marginalised group** or country” (Adam 2019)



Colonial elements in MOOCs



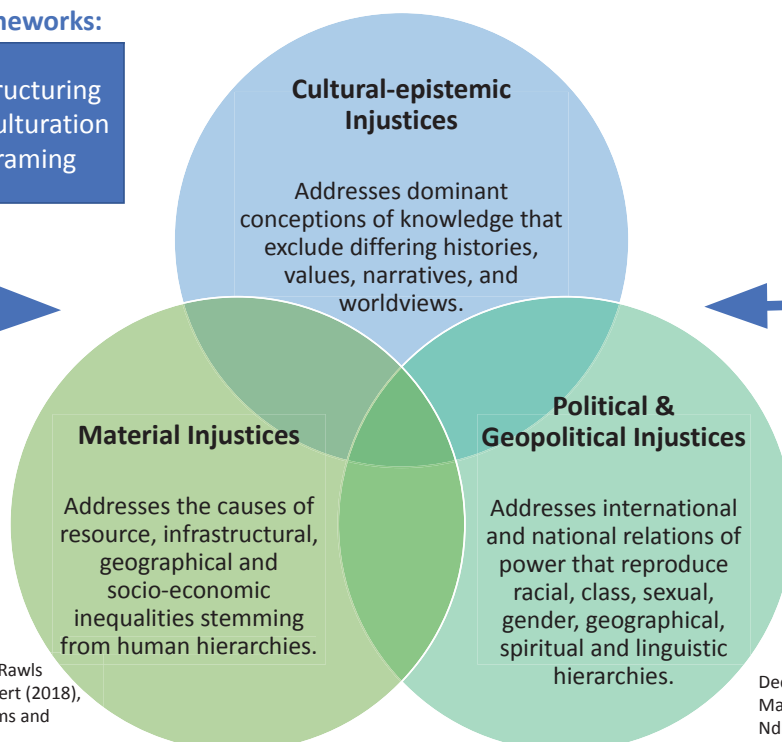
Dimensions of Human Injustice

Social Justice Frameworks:

- Redistribution/Restructuring
- Recognition/Re-acculturation
- Representation/Reframing

Decoloniality:

- Coloniality of being
- Coloniality of knowledge
- Coloniality of power



Social Justice lens built from the works of Rawls (1971), Fraser (2005), Young (1997), Lambert (2018), Luckett & Shay (2017), Hodgkinson-Williams and Trotter (2018).

Decolonial lens built from the works of Maldonado-Torres (2016), Grosfoguel (2007), Ndlovu-Gatsheni (2015).

Four categories of MOOCs regarding justice

A justice-oriented MOOC is defined here as a MOOC that seeks to address material, cultural-epistemic and political/geopolitical injustices in itself and in society

MOOCs that perpetuate injustices

- a MOOC that gives historical narratives which exclude certain histories and viewpoints, whether intentionally or inadvertently

MOOCs that are based on open philosophies but that do not particularly address injustices

- a MOOC teaching programming using openly licenced material and software without removing technological, cultural or linguistic barriers to access.

MOOCs that strives for justice, but not necessarily through actively including the marginalised in its target group

- a MOOC that empowers journalists, activists or NGO workers to strive for their causes, or MOOCs that guide engineers to consider the societal or environmental impacts of their designs

Justice-oriented MOOCs that strives to include marginalised groups and their knowledges through removing barriers to access and participation

- a MOOC that focuses on inclusive education in low-resourced areas.

Three key arguments

1.) There is no one-size-fits-all framework to creating justice-oriented MOOCs. Justice-as-content, justice-as-pedagogy and justice-as-process are 3 approaches highlighted here.

- Rather, it is crucial to unpack the purpose of the online course, the target group, and the courses philosophical underpinnings, as these factors will guide *different approaches* to justice-oriented learning design.

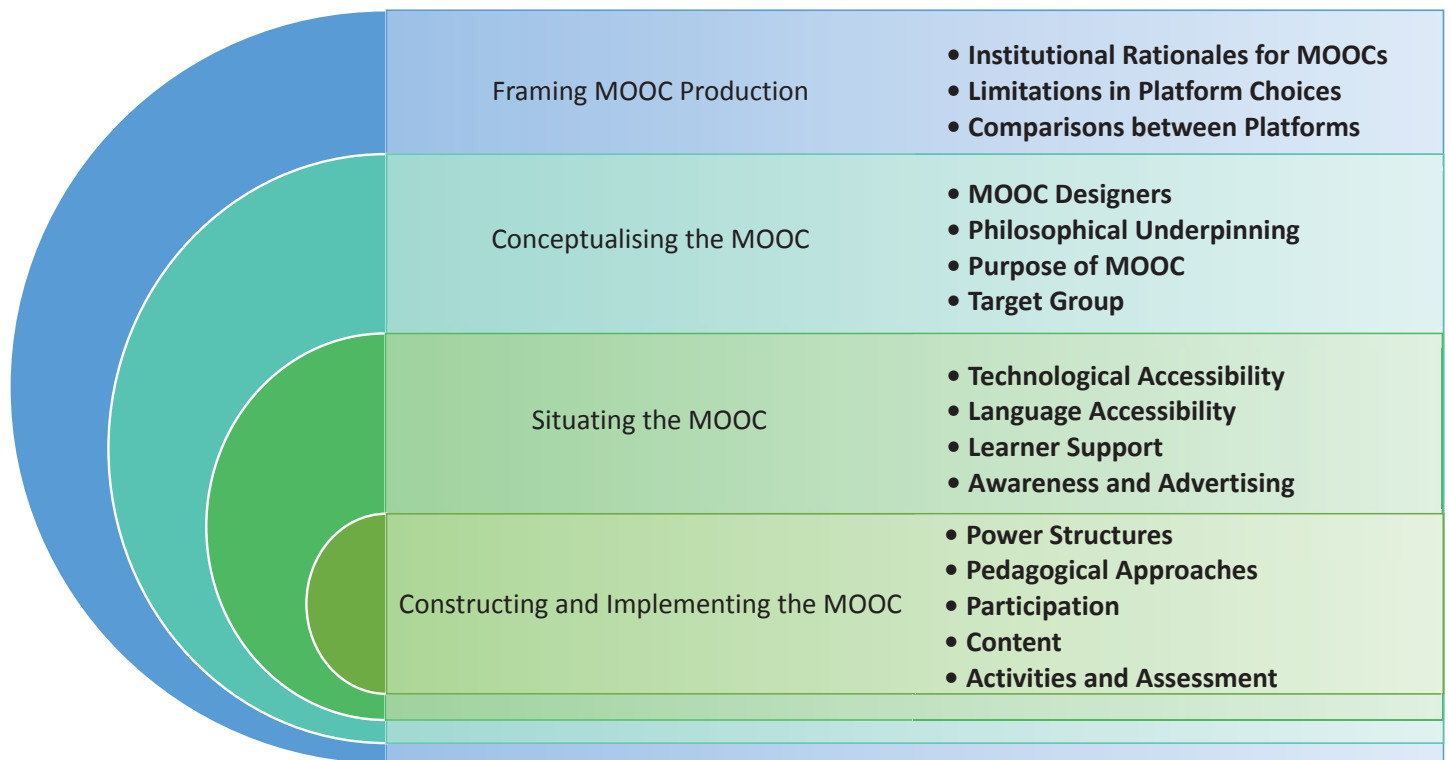
2.) Course designers need to examine their subjectivities and how these shape the epistemological framings of the course *from its conceptualisation*.

- Epistemic diversity in course designers is crucial (Adam, 2020). Online courses are designed *from* certain contexts and *for* certain contexts and these contexts need to be made explicit.

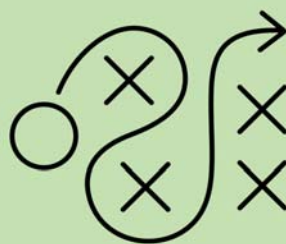
3.) Greater emphasis is needed on factors *outside* the construction of the course curriculum, i.e. factors beyond content, outcomes, assessments, processes, pedagogy and even praxis.

- There is a tendency to focus on what happens *in* a course, without explicitly emphasising the social, political, environmental and technological contexts *surrounding* the MOOC *as an explicit and conscious step* in the design process.

Four decision-making spheres



4 Guidelines to developing justice-oriented MOOCs



1. Include epistemically diverse stakeholders at the decision-making table of MOOC design

Conceptualising - MOOC Designers

The more **epistemically diverse the people who are at the decision-making table, the more inclusive the MOOC will be**, as they are the ones who set the ethos of the MOOC.

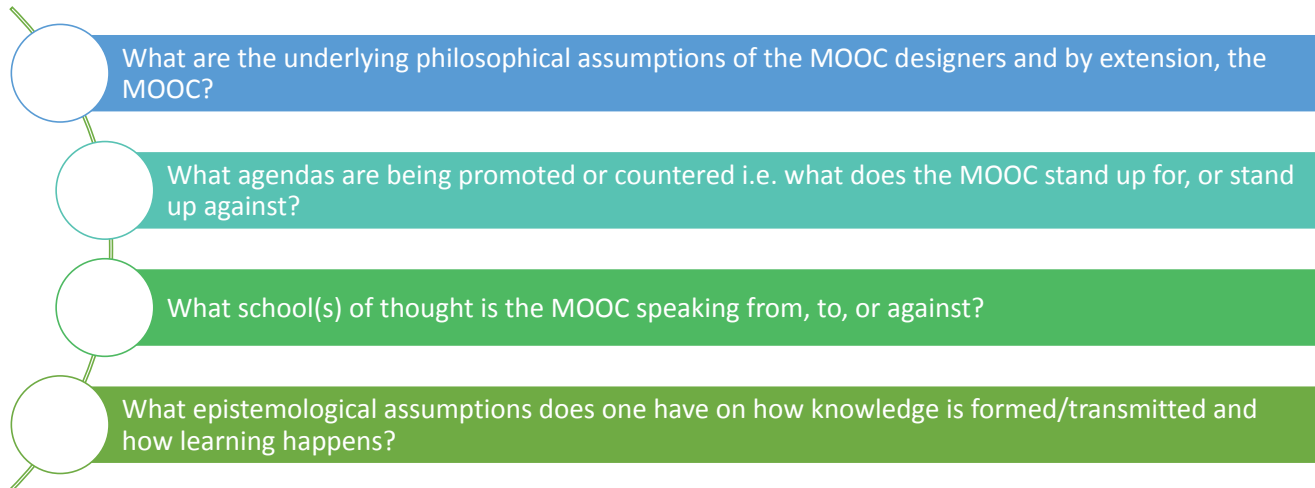
MOOC designers' identities - who they are, what they value, and how they understand the world.- **strongly influenced the MOOC at all stages in design** (Adam 2020); it influenced the ethos and purpose of MOOCs, the target groups, the pedagogy and participatory methods, and the measures taken to make the MOOC open and inclusive.

Gaps in perspectives could be filled through inviting collaborators such as **experts, practitioners, teaching assistants or students** to partake in the MOOC **formulation**.

Partnerships with organisations and practitioners can allow for **voices beyond the academic space** to be included in the MOOC, steering it to be more **relevant, practical and grounded**.

Conceptualising - Philosophical Underpinnings

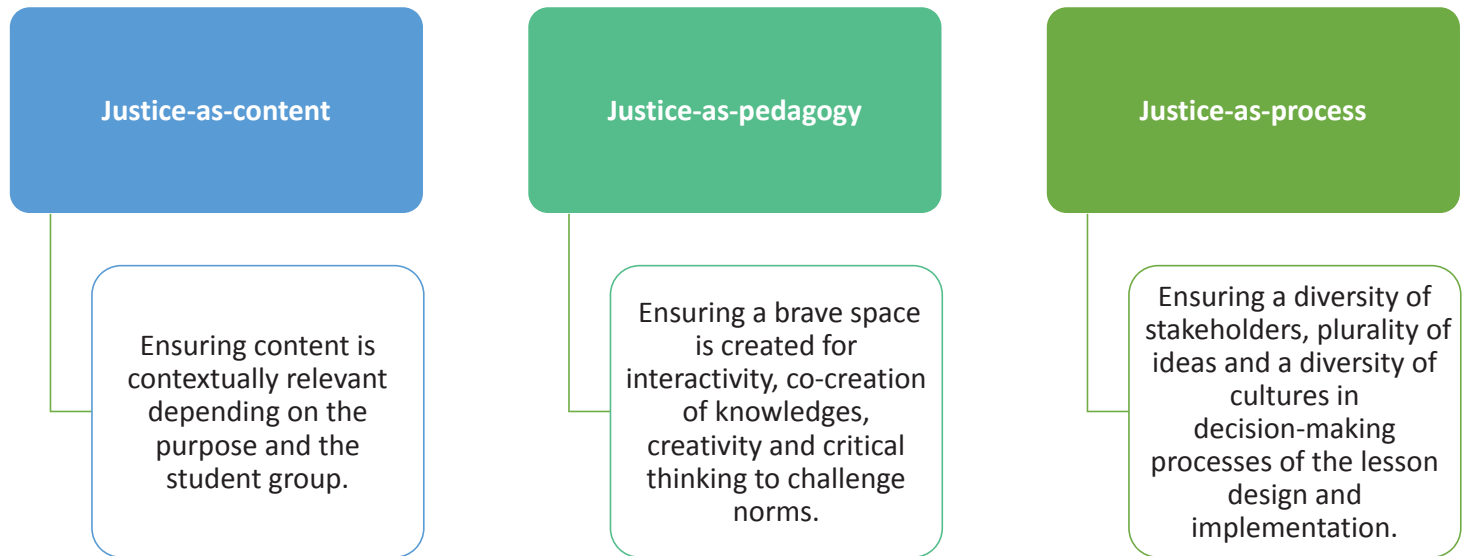
MOOC designers need to examine and **make explicit their philosophical underpinnings, underlying assumptions and preconceived notions**, as this frames the MOOC.



2. Use different justice-oriented techniques to address different injustices in the learning environment.

Different approaches to justice

There is no one-size-fits-all approach to addressing injustices



3. Ensure that the MOOCs purpose aligns with the target participant group's needs

Conceptualising - Purpose

Category	Sub-category	Examples
Teaching showcase	'Celebrity' instructor	'What is a mind?' (UCT, FutureLearn)
	Teaching method/approach	'Education for All: Disability, Diversity and Inclusion' (UCT, FutureLearn)
	Technical skills	'Julia Scientific Programming' (UCT, Coursera)
Gateway skills	High school/working to university transition	'What do Architects and Urban Planners do?' (Wits, edX)
	Supporting current university students	'Writing your World: Finding yourself in the academic space' (UCT, Coursera)
Graduate literacies	Writing support	'Postgraduate Academic Literacy for Management and Business Students' (Wits, edX)
	Research and subject-specific support	'Research Methods: An Engineering Approach' (Wits, edX)
Workplace skills	Professional development	'Results-Based Project Management: Monitoring and Evaluation' (Wits, edX)
	Business or soft skills	'Becoming a changemaker: Introduction to Social Innovation' (UCT, Coursera)
	Advocacy	'Activism and Citizen Journalism through Media' (Wits, edX)
	Vocational skills	'Workplace Health and Safety' (Alison)
Research showcase	Thematic showcase	'Climate Change Mitigation in Developing countries' (UCT, Coursera)
	Interdisciplinary showcase	'System Dynamics for Health Sciences' (Wits, edX)
	Local knowledge showcase	'Teaching for Change: An African Philosophical Approach' (Stellenbosch, FutureLearn)

Adapted from Czerniewicz et al. (2014) with my additions highlighted in red. Examples are my own.

Conceptualising – Target Group

Group	Examples
Marginalised groups	- People from LMICs, particularly those in rural areas - People from marginalised ethnicities, genders or races - People in warzones or disaster-struck areas - People marginalised through socio-economic inequality in low-, middle- and high-income countries
Prospective undergrad students	- Fresh high school graduates transitioning into undergraduate studies - Working persons transitioning into undergraduate studies
Prospective graduate students	- Undergraduates transitioning into postgraduate studies - Professionals transitioning to postgraduate studies
Current students and academics	- Students on a particular course at a particular university - All university students at a particular university - Students of a particular discipline from any university
Professionals	- People working in advocacy and politics e.g. NGOs, journalists, activists, and policymakers - People working in technical fields e.g. engineers, doctors or computer scientists - People working in humanitarian fields e.g. educators or social workers - People working in business e.g. entrepreneurs or accountants
Work-seekers	- People seeking computer skills e.g. web or graphic design - People seeking hands-on skills e.g. masonry or carpentry - People seeking soft skills e.g. communication or negotiation skills
Knowledge-Seekers	- People who are interested in disciplinary topics for personal interest e.g. science, religion, or history - People who are interested in self-development e.g. wellbeing or nutrition

Conceptualising – Target Group (by context)

Personal and contextual factors

- Differing family and parental responsibilities
- Differing financial responsibilities
- Differing ages, genders and sexualities
- Differing professional levels and professions
- Differently abled people
- Differing work and travel commitments
- Differing time availability and flexibility
- Differing digital literacy levels
- Differing self-directed and online learning abilities
- Differing access to devices and internet
- Differing language proficiencies
- Differing cultural norms and religious views
- Differing political views
- Differing countries and contexts

4. Use different digital pedagogies to achieve different learning objectives

Different digital pedagogies

Instructivist Approaches

- This teacher-centred approach uses a **unidirectional approach** to deliver content and information to students.
- This would be done through live or recorded lectures.

Cognitive Constructivist Approaches

- Students independently **construct their own knowledge** through activities and reflection and are actively involved in their learning and meaning-making process.
- This **inquiry-based learning** can be done through provocations and scenario-based learning.

Social Constructivist Approaches

- Meaning is constructed through **interaction with others and the environment**. This participant-centred approach emphasises **social learning, experience-sharing and collaboration**.
- This can be achieved through breakout sessions, group projects or peer assessments.

Socratic Approaches

- Learning is acquired through an **exchange of ideas and viewpoints**. Participants are not dictated the truth/answer nor expected to unquestioningly embrace their teacher's understanding.
- This is done through discussion, debate and role-play.

Liberationist Approaches

- This approach builds a **critical consciousness** to transform relations of power which are oppressive. This approach **empowers students** to become **teachers of their teachers** through a dialogical and reflective process. This can be done through reflection exercises, storytelling and student-led teaching.

Connectivist Approaches

- Connectivist approaches aim to utilise **social networking technologies** and views the participant as part of a **chaotic, complex and distributed network**.
- This can be done through social media platforms, blogs, exchange programmes etc.

Vary content

There is no one-size-fits-all approach to addressing injustices

Vary content formats

Live teaching
Short recordings
Images
Videos
Animations
Podcasts
Reading material
Links to web pages
WhatsApp

Vary content types

Expert knowledge
Theories and concepts
Skills
Case studies
Scenarios
Current affairs
Provocations
Sharing stories
Brainstorming

Vary formative and summative assessment

Quizzes
essays/long form
Discussion and debate
Blogs/Vlogs
Photo stories
Peer assessment
Scenario-based
Project-based

References

- Luckett, K., & Shay, S. (2017). Reframing the curriculum: A transformative approach. *Critical Studies in Education*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/17508487.2017.1356341>
- Maldonado-Torres, N. (2016). Césaire's Gift and the Decolonial Turn. In N. Elia, D. M. Hernández, J. Kim, S. L. Redmond, D. Rodríguez, & S. E. See (Eds.), *Critical Ethnic Studies* (pp. 435–462). Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822374367-024>
- Maldonado-Torres, N. (2007). On the Coloniality of Being. *Cultural Studies*, 21(2–3), 240–270. <https://doi.org/10.1080/09502380601162548>
- Ndlovu-Gatsheni, S. J. (2015). Decoloniality as the Future of Africa. *History Compass*, 13(10), 485–496. <https://doi.org/10.1111/hic3.12264>
- Santos-Hermosa, G., Ferran-Ferrer, N., Abadal, E. (2017). Repositories of Open Educational Resources: An Assessment of Reuse and Educational Aspects. 1 18. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i5.3063>
- Piron, F., Diouf, A.B., Dibounje Madiba, M.S., Mboa Nkoudou, T.H., Aubierge Ouangré, Z., Tessy, D.R., Rhissa Achaffert, H., Pierre, A., Lire, Z. (2017). Le libre accès vu d'Afrique francophone subsaharienne. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*. <https://doi.org/10.4000/rfsic.3292>
- Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Watters, A. (2014). From “Open” to Justice #OpenCon2014 [WWW Document]. Hack Education. URL <http://hackeducation.com/2014/11/16/from-open-to-justice> (accessed 1.18.20).
- Weller, M. (2014). *The Battle for Open: How openness won and why it doesn't feel like victory*. Ubiquity Press, London.
- Wiley, D. (2011). Openwashing – the new Greenwashing [WWW Document]. iterating toward openness. URL <https://opencontent.org/blog/archives/1934> (accessed 1.18.20).
- World Bank. (2019). The World Bank in South Africa [WWW Document]. World Bank. URL <https://www.worldbank.org/en/country/southafrica/overview> (accessed 2.4.20).
- Young, I. (1990). *Justice and the Politics of Difference*. Princeton University Press.

References

- Adam, T. (2019). Digital neocolonialism and massive open online courses (MOOCs): colonial pasts and neoliberal futures. *Learning, Media and Technology* 44, 365–380. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1640740>
- Adam, T. (2020). Open educational practices of MOOC designers: Embodiment and epistemic location. *Distance Education* 41. <https://doi.org/10.1080/01587919.2020.1757405>
- Bali, M., Caines, A. (2018). A call for promoting ownership, equity, and agency in faculty development via connected learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 15, 46. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0128-8>
- Chikane, R. (2018). *Breaking a Rainbow, Building a Nation: The Politics Behind# MustFall Movements*. Picador Africa.
- Cooper, D. (2015). Social Justice and South African University Student Enrolment Data by ‘Race’, 1998–2012: From ‘Skewed Revolution’ to ‘Stalled Revolution.’ *Higher Education Quarterly* 69, 237–262.
- Crosslin, M. (2016). From instructivism to connectivism: theoretical underpinnings of MOOCs. *Current Issues in Emerging eLearning* 3, 6.
- Czerniewicz, L., Deacon, A., Small, J., Walji, S. (2014). Developing world MOOCs: A curriculum view of the MOOC landscape. *Journal of Global Literacies, Technologies, and Emerging Pedagogies*, Special Issue on MOOCs 2, 122–136.
- Grosfoguel, R. (2007). The Epistemic Decolonial Turn. *Cultural Studies*, 21(2–3), 211–223. <https://doi.org/10.1080/09502380601162514>
- Fraser, N. (2005). Reframing Justice in a Globalizing World. *New Left Review*, 36, 69–88.
- Jansen, J. (2017). *As by Fire: The End of the South African University* (1 edition). Tafelberg.
- Keddie, A. (2012). Schooling and social justice through the lenses of Nancy Fraser. *Critical Studies in Education*, 53(3), 263–279. <https://doi.org/10.1080/17508487.2012.709185>
- Lambert, S. (2018). Changing our (Dis)Course: A Distinctive Social Justice Aligned Definition of Open Education. *Journal of Learning for Development - JL4D*, 5(3). <https://jl4d.org/index.php/eil4d/article/view/290>
- Lockley, P. (2018). Open Initiatives for Decolonising the Curriculum, in: Bhambra, G.K., Nişancioğlu, K., Gebrial, D. (Eds.), *Decolonising the University*. Pluto Press, pp. 145–173.

Check out our resource list on decolonizing EdTech:

<https://edtechhub.org/2022/02/25/decolonising-edtech-a-resource-list-for-tackling-coloniality-and-digital-neocolonialism-in-edtech/>

Thank you!

taskeen@opendeved.net
Taskeen@edtechhub.org



**Open Development
and Education**

EdTech Hub

Imbalances in OER/MOOC production

89% of English Repositories of OER come from Europe and North America, with only 1% from Africa.
(Santos-Hermosa et al. 2017, p. 106)

Within the MOOC sphere, only 1.7 % and 1.1% MOOC producers are black on Coursera and Futurelearn respectively (Lockley, 2018, p. 150)

In 2017, only 164 of the 2240 courses (7.3%) on Coursera were from the Global South.
(Adam, 2019)

Methodology

Marginalised, peri-urban South African youth

- 250 participants
- 7 Surveys
 - Background Survey
 - Technology Survey
 - Financial Survey
 - Wellbeing Survey
 - Education and Employment Survey
 - Educational Opinions Survey
 - Feedback Survey (after the course)
- Regional online course workshop
 - Topic: Basic Career Development

MOOC designers

- 27 South African based Interviewees:
 - 19 MOOC instructors
 - 6 MOOC support team
 - 2 practitioners
- 8 Cambridge, USA based Interviewees:
 - 1 MOOC Instructor
 - 6 MOOC Support Team
 - 1 Practitioner
- 6 universities
 - 4 from South Africa
 - 2 from Cambridge, USA

Social Justice Framework

Social Justice Framework:

Ameliorative response

Hodgkinson-Williams and Trotter (2018)

Redistribution:
of resources

Recognition:
valued, respected, esteemed

Representation:
social belonging

Social Justice Framework:

Transformative response

Hodgkinson-Williams and Trotter (2018)

Restructuring:
of economic model

Re-acculturation:
plurality of perspectives, but always fallible

Reframing:
parity of rights

Built from the works of Rawls (1971), Fraser (2005), Young (1997) & Luckett & Shay (2017)

Decoloniality

Decoloniality involves 'the dismantling of relations of power and conceptions of knowledge that foment the reproduction of racial, gender, and geo-political hierarchies that came into being or found new and more powerful forms of expression in the modern/colonial world.' (Maldonado-Torres 2016:440)

Coloniality of power refers to 'global hierarchies' of 'sexual, political, epistemic, economic, spiritual, linguistic and racial forms of domination and exploitation' (Grosfoguel 2007:217).

Coloniality of knowledge focuses on epistemic hegemony, particularly 'the politics of knowledge generation, as well as questions of who generates which knowledge and for what purpose' (Ndlovu-Gatsheni 2015:490).

Coloniality of being emphasises 'the effects of coloniality in lived experience and not only in the mind.' (Maldonado-Torres 2007:242). It refers to the ontological dimension of coloniality 'expressed partly in Western civilization by the West's philosophical discourse's monopoly on the meaning of Being, or to be more precise on its exclusive possession, control, and exercise of the philosophy on existence' (Gonzalez 2011:7)

Framing - Institutional Rationale for MOOCs

Institutional Rationale for MOOCs	University			
	1	2	3	4
To improve the university's reputation and branding	✓	✓	✓	✓
To showcase niche and unique research projects	✓	✓	✓	✓
To showcase African knowledges, scholarship, research and teaching practices	✓	✓	✓	✓
To build expertise, capacity and networks in online learning as more formal courses and degrees are becoming online	✓	✓	✓	✓
To join the global MOOC movement and find out more about it	✓	□	✓	✓
To showcase the university's teaching and research excellence and make it globally accessible	✓	□	✓	✓
To support students transitioning into university	✓	□	✓	?
To support students transitioning into postgraduate studies	✓	□	✓	□
To investigate how online education could be monetised	□	□	□	✓
To support people outside the university who don't have access to higher educational support, teaching and learning	?	□	✓	?

Framing - Limitations in Platform Choices

'We approached three platforms, the big three: **your Coursera, edX and FutureLearn**. Coursera just simply **didn't get back to us** ... We also approached edX and they were willing to work with us but **the joining fees as well as the maintenance fees were far over the budget of the project**. Our other option was FutureLearn, and FutureLearn - they initially didn't want us on board because **we didn't fall within the top 200 universities** in the world, and we had to come on board as a centre of excellence and as a centre of excellence you need to demonstrate that you have research outputs, academics that are world class essentially, which is why we approached the professor here because he has such research credentials that would allow us to present on FutureLearn.' (Riyaadh, Uni 4)

'...the **institution was approached from the various platforms including FutureLearn and Coursera**.'

(Mishqah, Uni 2)

Conceptualising - Purpose

Category	Sub-category	Examples
Teaching showcase	'Celebrity' instructor	'What is a mind?' (UCT, FutureLearn)
	Teaching method/approach	'Education for All: Disability, Diversity and Inclusion' (UCT, FutureLearn)
	Technical skills	'Julia Scientific Programming' (UCT, Coursera)
Gateway skills	High school/working to university transition	'What do Architects and Urban Planners do?' (Wits, edX)
	Supporting current university students	'Writing your World: Finding yourself in the academic space' (UCT, Coursera)
Graduate literacies	Writing support	'Postgraduate Academic Literacy for Management and Business Students' (Wits, edX)
	Research and subject-specific support	'Research Methods: An Engineering Approach' (Wits, edX)
Workplace skills	Professional development	'Results-Based Project Management: Monitoring and Evaluation' (Wits, edX)
	Business or soft skills	'Becoming a changemaker: Introduction to Social Innovation' (UCT, Coursera)
	Advocacy	'Activism and Citizen Journalism through Media' (Wits, edX)
	Vocational skills	'Workplace Health and Safety' (Alison)
Research showcase	Thematic showcase	'Climate Change Mitigation in Developing countries' (UCT, Coursera)
	Interdisciplinary showcase	'System Dynamics for Health Sciences' (Wits, edX)
	Local knowledge showcase	'Teaching for Change: An African Philosophical Approach' (Stellenbosch, FutureLearn)

Adapted from Czerniewicz et al. (2014) with my additions highlighted in red. Examples are my own.

Conceptualising – Justice-oriented purposes

leverage point to creating justice-oriented MOOCs:

MOOCs respond faster to hot topics, environmental concerns and current affairs than traditional courses.

*Various MOOCs reviewed seemed to be used as a *testbed* for new ways of thinking about and approaching topics, which tended to be justice-oriented.*

The purpose of justice-oriented MOOCs was often inextricably tied to supporting people and communities:

- For Ranjeni, whose MOOC would mainly be categorised as a research showcase, her MOOC was '*designed as a public communication of science*' to engage the '*broad lay audience*'.
- For Loyiso, whose MOOC would be categorised as a showcase of local knowledge and expertise, the purpose was to '*get[ting] as many of the thinkers, the writers, the poets, the artists which mainstream Western discourse has never taught us in our curriculum.*'
- For Nnenne, the purpose of the MOOC was not about specific content, but '*build[ing] a community of practice*' as she '*wanted to get the story of the teachers out, who were doing so much with the little they had.*'
- For Richard, whose MOOC was more policy-focused, his purpose was to support '*people who are senior members of government*', '*members of parliament*' and '*NGOs*' to '*try to increasingly use evidence from research evaluations in their decision-making for policies*'

Situating - Awareness and Advertising

Providing information about what MOOCs are and how they can be used in resource-constrained contexts is key to supporting marginalised groups get access.

Conventional

- University press releases
- Social media
- Existing communities of practice
- Launch days

Justice-oriented approaches

- Local radio announcements
- TV announcements
- Participant stories online
- In-person learning hubs
- Word of mouth

Conceptualising the MOOC

Activity:

Philosophical Underpinnings

Individual (1 min): Think about a course that you recently supported designing OR a course that you participated in.

- If a different person had delivered/facilitated the course, what do you think might have changed?
- Were any particular agendas (whether hidden or explicit) being promoted or countered? (E.g. promote inclusive education as opposed to special needs schools)

Share (2 min): Feedback from a few participants

Conceptualising – Target Group

Group	Examples
Marginalised groups	• People from LMICs, particularly those in rural areas • People from marginalised ethnicities, genders or races • People in warzones or disaster-struck areas • People marginalised through socio-economic inequality in low-, middle- and high-income countries
Prospective undergrad students	• Fresh high school graduates transitioning into undergraduate studies • Working persons transitioning into undergraduate studies
Prospective graduate students	• Undergraduates transitioning into postgraduate studies • Professionals transitioning to postgraduate studies
Current students and academics	• Students on a particular course at a particular university • All university students at a particular university • Students of a particular discipline from any university
Professionals	• People working in advocacy and politics e.g. NGOs, journalists, activists, and policymakers • People working in technical fields e.g. engineers, doctors or computer scientists • People working in humanitarian fields e.g. educators or social workers • People working in business e.g. entrepreneurs or accountants
Work-seekers	• People seeking computer skills e.g. web or graphic design • People seeking hands-on skills e.g. masonry or carpentry • People seeking soft skills e.g. communication or negotiation skills
Knowledge-Seekers	• People who are interested in disciplinary topics for personal interest e.g. science, religion, or history • People who are interested in self-development e.g. wellbeing or nutrition

Activity:

Conceptualising – Target Group (by context)

What are some of the differing contextual factors to think about when designing for a diverse target group?

(e.g., Differing ages, genders and sexualities)

Type your responses into the chat

(2 mins)

Conceptualising – Target Group (by context)

Personal and contextual factors

- Differing family and parental responsibilities
- Differing financial responsibilities
- Differing ages, genders and sexualities
- Differing professional levels and professions
- Differently abled people
- Differing work and travel commitments
- Differing time availability and flexibility
- Differing digital literacy levels
- Differing self-directed and online learning abilities
- Differing access to devices and internet
- Differing language proficiencies
- Differing cultural norms and religious views
- Differing political views
- Differing countries and contexts

Situating the MOOC

Situating -Technological Accessibility

Mobile Compatibility

- Supports participants with infrequent computer access.
- Use responsive design to scale to different screen phone sizes and settings.

Shorter Videos

- These allow for faster buffering and downloading
- These include people with shorter time availability

Transcripts/Subtitles

- Use captions, transcripts or subtitles for participants who cannot speak English, are English second language learners, or have hearing impairment.
- Use descriptive text of images and charts to include visually impaired learners.

Downloadable / Offline

- Supports participants who do not have continuous access internet.
- Allows for content be reusable, revisable (e.g., adding subtitles), and taken to remote areas.

WhatsApp/IM

- Use communication platforms that participants are familiar with. Discussion boards are often cumbersome, unfamiliar and data-intensive.
- WhatsApp groups allow for casual, friendlier flow of conversation, easy access, lower data costs and sub-groups can easily be formed.

Situating - Language Accessibility

The massiveness of MOOCs is often at odds with supporting marginalised groups when it comes to languages.

The best way to work around this is through ensuring the content is reusable and revisable and actively encouraging participants and local NGOs to translate the MOOC into their local languages.

There are widely spoken continental lingua franca: **Swahili (≈60 - 150 million speakers)** and **Hausa (≈150 million speakers)** in Africa or **Hindi (≈544 million speakers)** in South Asia

Choosing to translate to these widely spoken languages, instead of colonial languages such as French (≈229 million speakers), *would promote knowledge production in these languages and reach the marginalised those who cannot speak 'global' languages* and who do not have access to much high-quality educational content.

Opting not to translate to local languages (e.g. isiZulu or isiXhosa), shows a mismatch in the institutional rationales for MOOCs and their ability to support local marginalised groups.

Situating - Learner Support in learning environment

- Distributive principles of justice generally have two aspects to it with regard to access; being 'equitable in the distribution of material benefits' and **supporting those that are 'not equitably positioned in their capacity to take up these benefits.'** (Keddie 2012:266).
- MOOC designers need to go **beyond providing resources**, to **ensuring that support is given to disadvantaged participants** to put them on equal footing with others so they can fully utilise opportunities that have been made freely available online.

Navigation and Usage Support tips for designers

- Show participants how to navigate around the platform.
- Explicitly explain the layout for novice participants who are not familiar with self-directed learning.
- Point participants to resources the platform *does* provide guidance on, e.g., how to download a video.
- Provide explicit guidance where the platform does not, e.g., how to download programmes or tools required.
- Explain the logistics of the course and how to get the most out of the course.
- Design multiple pathways to accommodate the various levels of participants.

Using the course and introduction to contributors

Tips and suggestions on how to use this course and the FutureLearn platform. We also introduce you to the course contributors.



- 1.4 HOW TO USE FUTURELEARN ARTICLE
- 1.5 GETTING THE BEST OUT OF THE COURSE ARTICLE
- 1.6 SHARING EXPERIENCES - MANY PERSPECTIVES ARTICLE

Week 1 of 'Education for All' MOOC (UCT/FutureLearn)

Situating - Learner Support – Being human

Centre humans

Participants can feel lonely and lost if they do not feel connected.

Encourage participants to invite a friend or colleague to do the MOOC with them.

MOOC designers set the atmosphere and warmth of the course.

MOOC designers being open and personable led to participants being open too.

Teaching assistants

it is useful to have teaching assistants to engage with participants on discussion boards and provide a sense of expert support.

It is also important for the MOOC designers to engage in the discussion boards to sense how participants are managing with the course.

MOOC designer training

To better support participants, MOOC designers need to be properly trained in how to create a MOOC.

While they might be subject experts, they may know little about openness, pedagogy, and digital pedagogies.

Even MOOC designers who had a background in education struggled with the technical side of MOOCs.

Creating and Implementing a MOOC

Constructing and Implementing - Power Structures

Power structures	Description	Pedagogical Approaches
Management decreed	This is a course whose topic and/or method of implementation has mainly been guided from senior management to meet an institutional objective.	Instructivist
Expert instructor led	This type of course has an academic expert who shares expert knowledge with the participants and then assess if participants have correctly understood it.	Instructivist
Expert instructor led + participant interaction	This type of course has academic experts who share expert knowledge and encourage participants to reflect on the topic in their own lives and contexts.	Constructivist
Expert facilitator guided + participant contribution	This type of course has an academic (who may be an expert) act as facilitator through the course. They provide expertise but encourage discussion and knowledge sharing such that knowledge is co-created through the course.	Social constructivist/ Socratic
Student-led	This type of course is created by students who endeavour to bring about alternative perspectives to dominant discourses taught to them. They draw on sources and experiences which are often overlooked.	Liberationist

Adapted from Crosslin (2016)

Constructing and Implementing - Pedagogy

Instructivist Approaches

- The MOOC instructor uses a **didactic approach** to deliver content and information to students. Thereafter, **standardised testing** is used to determine whether students have correctly understood the content. This type of teaching is **lecturer-centred**.

Cognitive Constructivist Approaches

- MOOC participants **construct their own knowledge** (independently) through activities and reflection and are actively involved in their learning and meaning-making process. Such participant-centred approaches make more use of **action-based or inquiry-based learning** than information delivery.

Social Constructivist Approaches

- Meaning is constructed through **interaction with others and the environment**. Intersubjectivity within the MOOC cohort allows one's understanding to evolve through negotiation e.g. through discussion. This participant-centred approach emphasises **social learning, experience-sharing and collaboration**.

Socratic Approaches

- Truth is acquired through a **dialectical process**. Through dialogue, both the participants and MOOC instructors (i.e. the inquirer and the interlocutor) can **unravel and discover truth**. Participants are not dictated the truth nor expected to unquestioningly embrace their MOOC instructors understanding.

Liberationist Approaches

- The aim of liberationist approaches is to gain a **critical consciousness**. This pedagogical approach seeks to **transform relations of power which are oppressive**, and which lead to the oppression of people. MOOC facilitators are viewed as problem-posers and encourage students to use **dialogical and reflective** processes. This approach **empowers students** to become teachers of their teachers.

Connectivist Approaches

- The **collective group is emphasised more** than the educators or the participants. Connectivist approaches aim to utilise **social networking technologies** and views the participant as part of a **chaotic, complex and distributed network**. This ahierarchical form of learning aims to promote equity and participation.

Activity:

Constructing and Implementing –

Discussion (3 mins):

For each of the 6 pedagogical approaches (instructivist, cognitive constructivist, social constructivist, socratic, liberationist, connectivist) give an example of an activity/topic/lesson that would best benefit from that particular approach.

Constructing and Implementing – Purpose & Pedagogy

	Purpose and Target Group	Design Process, University Support and Platform Choice	Pedagogy and Participation	Content Formats and Types	Activities, Assessment and Accreditation
A	Introduce African decolonial discourses - Towards the university's students >10 000 participants	- Top-down from senior management - Commissioned by management with funding - Outsourced content design - Blackboard	- Instructivist pedagogical approach - Low peer-to-peer interaction - Unused 'student voices' tab	- Mostly readings as well as podcasts, blogs from TAs and videos of excursions to historic sites - Introduction to the works of African scholars, poets, philosophers, novelists, social activists and politicians covering themes such as African identity and the role of language and its impact on African literature	- Automated assessment - University credits
B	Introduce African decolonial discourses - Towards the university's students >1000 participants	- Bottom-up from students - Side project within a non-academic department - Funded from a professor's research budget - Blackboard	- Liberationist, subversive pedagogical approach - Co-created with other students - Low peer-to-peer interaction in implementation	- Mostly readings as well as interactive graphics, and recorded student reflections - Introduction to key African thinkers on decoloniality, African spirituality, the politics of knowledge production, and Pan-African thought	- Automated assessment - Initially unsure but now taken for university credits
C	Understanding philosophies of teaching and learning in an African context - Public-facing - Anyone interested >5000 participants	- Driven by one leading professor - Department funding - FutureLearn	- Socratic (critical but not objectivist) & social constructivist approach - No peer assessment - Strong emphasis on discussion, debate and sharing ideas - No one right answer	- Videos and readings - Case studies - African philosophies of education, knowledge production, Ubuntu and justice in relation to African education	- No assessment - Critical discussion prompt questions - Certificate of participation

Justice-as-content

Justice-as-process

Justice-as-pedagogy

Constructing and Implementing - Participation

Prompted forum discussion questions

- MOOC designers prompted participants with thought-provoking questions to encourage discussion.
- Forum discussion can work well or lead to many single comments being made with no further interaction.

Q & A Sessions

- Have weekly Q & A mini-podcasts where the participants are able to submit questions. This helps to make the MOOC more tailored towards the current cohort and their queries.
- Podcasts, as opposed to live webinars, reduces the visual component but accounts for those with poor connectivity and time zone differences.

Facebook pages

- This type of non-formal interaction may be participant-led, or MOOC designer led.
- Facebook allows for the formation of community of practice, beyond the course.
- Interesting material can also be posted from participants and MOOC designers.

WhatsApp groups

- Organic, participant-led group formation on WhatsApp allow for informal learning outside the main course.
- The WhatsApp groups allowed for in-depth, informal conversation beyond edX's formal and rigid structure. Groups formed based on some commonality such as region.

In-person learning groups

- Supplementary 'wrapped' in-person learning groups are very beneficial to target groups from marginalised backgrounds.
- This allows for groups from similar contexts to apply MOOCs learnings to a particular context/ region.

Creating and Implementing - Content

Content formats included

- images, videos (including transcripts/captions), podcasts, reading material and links to resources on other websites.

Types of content included

- expert knowledge, cutting-edge research, theories, concepts, skills, case studies, scenarios, current affairs, provocations & personal stories.

Best practices included

- going beyond 'talking head' style videos, to filming on site at different locations relevant to the particular MOOC.
- creating charts and infographics that succinctly and graphically displayed information to aid participants understanding.
- use of different types of presenters, such as experts, practitioners and students, helped to make the MOOCs more diverse, grounded, engaging and relatable.
- Use relevant and contextual content.
- Beyond content, pedagogically including diverse voices and critical thought from the participants themselves.

Caution on over-emphasis on 'Africanness' *as a selling point*, while neglecting to cater for the needs and contexts of those living in resource-scarce environments in these countries; many of the MOOCs seemed to be *about* developing country contexts, but not *for* developing country contexts.

- A balance needs to be struck between using MOOCs to showcase African knowledges and contribute to the global knowledge base (i.e. addressing cultural-epistemic injustices) and using MOOCs to expand educational opportunities to marginalised groups (i.e. addressing material injustices) locally (e.g., through more local languages).

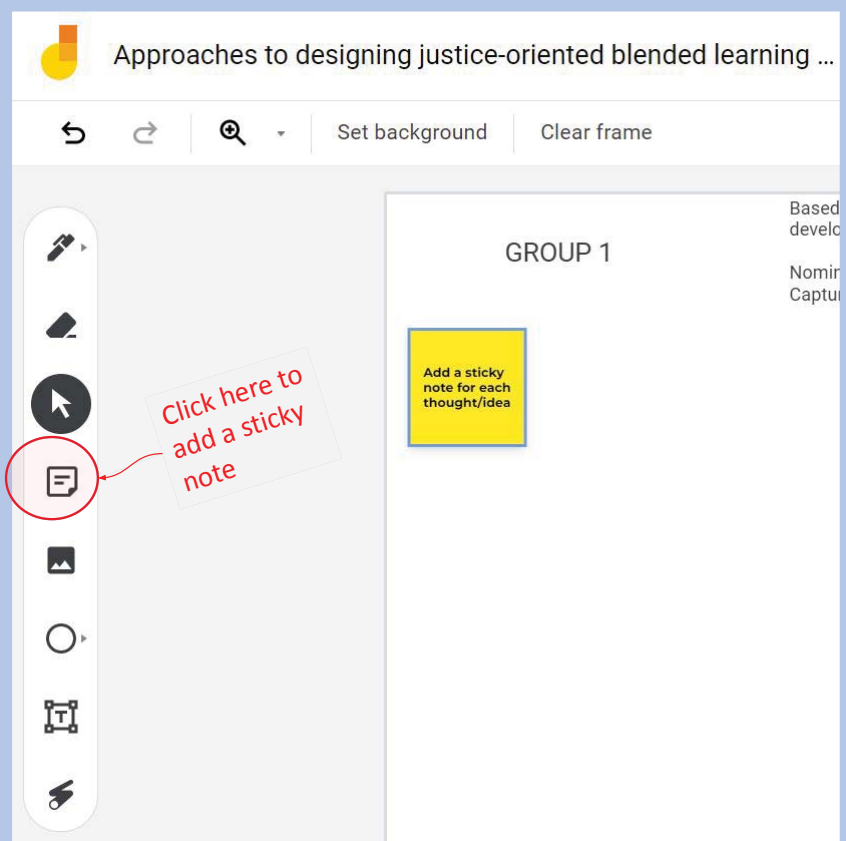
Activity:

In breakout groups (10 mins):

Based on the presentation today - and your role and positionality in the course design and development process - what would you do to make your course more justice-oriented?

Nominate one person to feedback
Capture your thoughts using sticky notes
on the jamboard

Feedback from groups (5 min)



Activity (15 min):

Discussion + Q & A

Conclusion

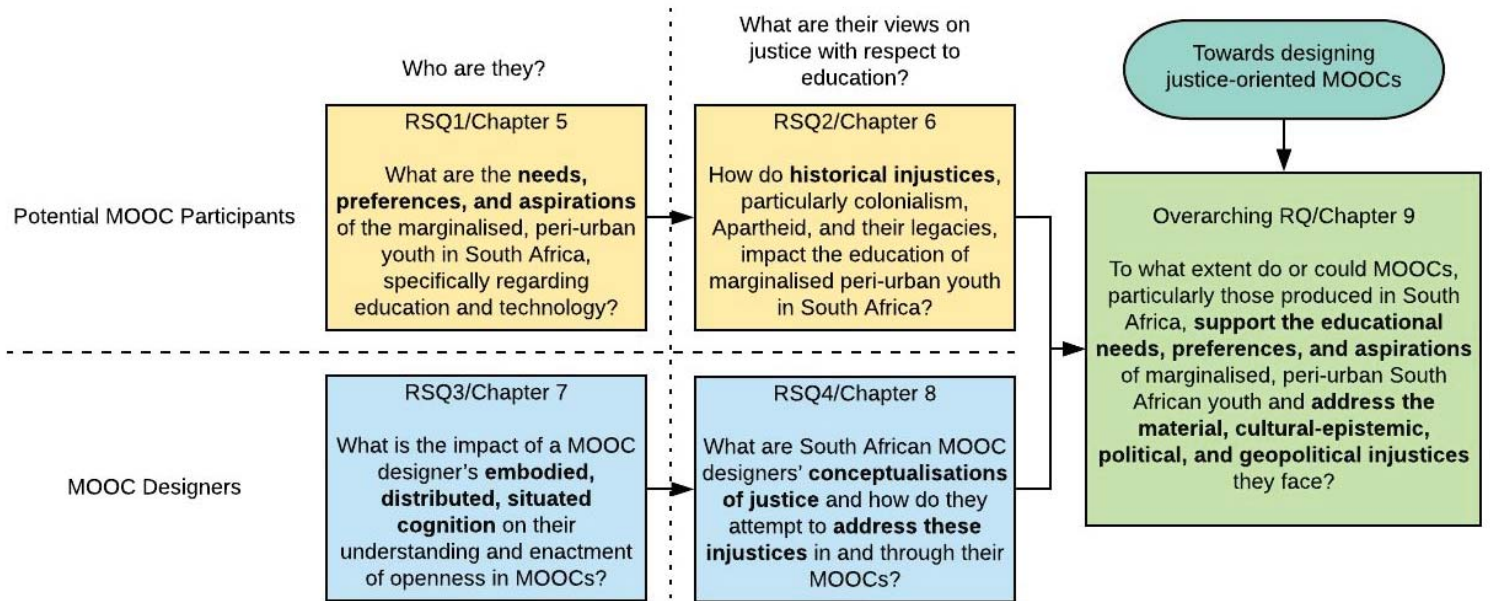
Four decision-making spheres in MOOC design were outlined, mapping various options, leverage points and best practices along the way.

There is no one-size-fits-all framework for designing justice-oriented MOOCs, but that this depends on the MOOC designers' and MOOC's philosophical underpinnings, the purpose, and the envisioned target group.

MOOC designers sought to bring justice into their MOOCs in different ways through *justice-as-content, justice-as-pedagogy, or justice-as-process.*

Caution was raised to find a balance between addressing cultural-epistemic injustices through promoting local knowledges globally and addressing material injustices through providing educational opportunities for marginalised groups

Research Questions



Methodology

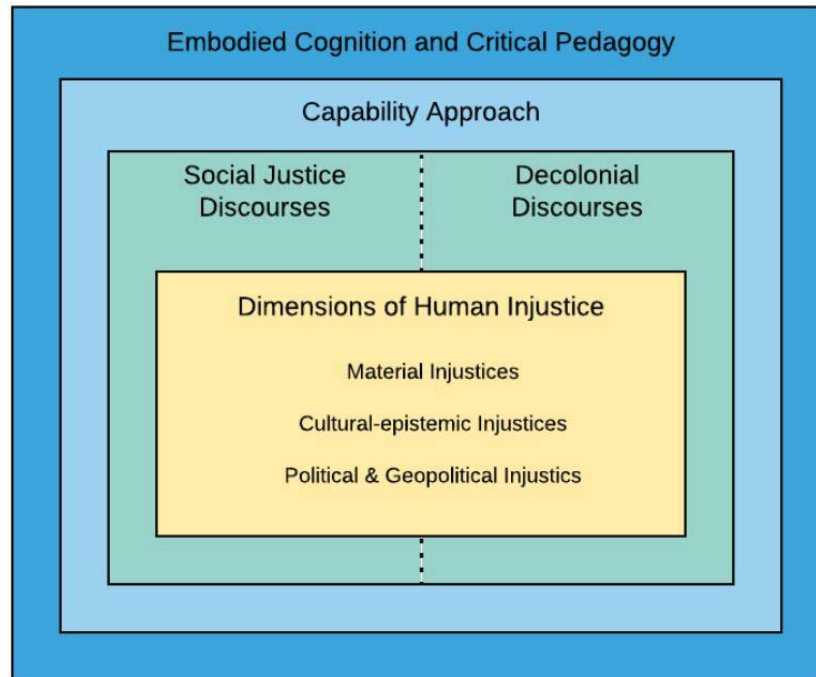
Marginalised, peri-urban South African youth

- **250 participants**
- **7 Surveys**
 - Background Survey
 - Technology Survey
 - Financial Survey
 - Wellbeing Survey
 - Education and Employment Survey
 - Educational Opinions Survey
 - Feedback Survey (after the course)
- **Regional online course workshop**
 - Topic: Basic Career Development

MOOC designers

- **27 South African based Interviewees:**
 - 19 MOOC instructors
 - 6 MOOC support team
 - 2 practitioners
- **8 Cambridge, USA based Interviewees:**
 - 1 MOOC Instructor
 - 6 MOOC Support Team
 - 1 Practitioner
- **6 universities**
 - 4 from South Africa
 - 2 from Cambridge, USA

Conceptual Framework



MOOCs vs an Online Course

c/x	• Connectivist vs traditional • Hybrid MOOCs
Massive	• 1000 + students • Cohort vs self-paced • May use tutors/assistance • The platform does much of the marketing
Open	• Not all content in CC • Some are only audit free • Pay for certification
Online	• wrapped MOOCs • MOOCs designed for existing students
Course	• Diploma or Degree tracks (paid) • Supports in admission to university • Beyond universities, includes organisations as well

Multiple meanings of decoloniality

Decoloniality involves 'the dismantling of relations of power and conceptions of knowledge that foment the reproduction of racial, gender, and geo-political hierarchies that came into being or found new and more powerful forms of expression in the modern/colonial world.' (Maldonado-Torres 2016:440)

Africanisation:

- This is a replacement of European knowledges by local, indigenous knowledges. This stance allows for marginalised knowledges to be reclaimed but runs the risk of nativism or the co-option of local knowledges for political and national agendas (Mamdani 2016).

Afro-centrism:

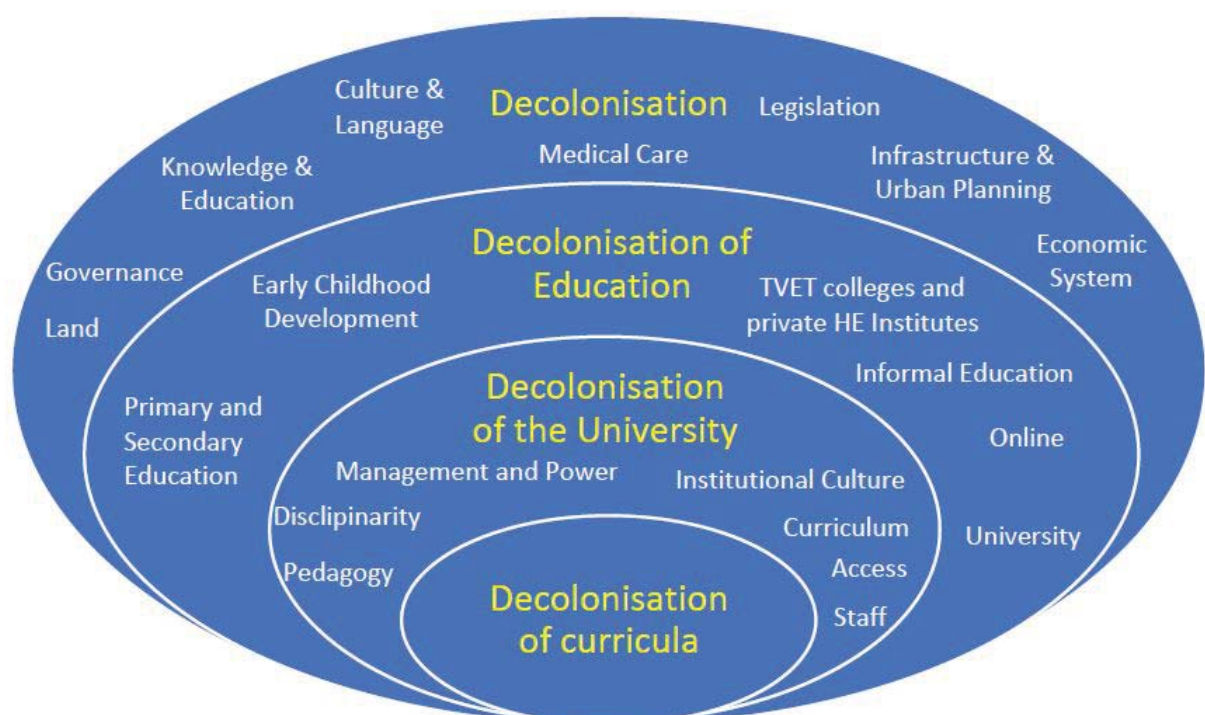
- This decentres European knowledges and recentres local and indigenous knowledges. However, the process carries the risk of romanticising local and indigenous knowledges as infallible, when (as with all knowledges) marginalised knowledges are also fallible and open to deliberation (Hodgkinson-Williams and Trotter 2018).

Knowledge as entanglement:

- This stance argues that knowledges are entangled and inseparable in a way that is not regional, but rather travelling across space, and evolving with time, thus no one region is the sole authority. The risk of this stance is that knowledges of the victors will feature more than marginalized knowledges.

Categories developed from Jansen (2017)

Decolonising what?



Decolonising education

Reclaiming identities, languages, cultures, heritages and lost humanities

Going beyond 'diversity' and 'transformation' to truly dismantle of power and privilege in education.

Problematising the 'Eurocentric prisms' through which discourse is framed

Create spaces deals with the emotional harm that schooling can cause on the oppressed through the negation and 'amputation' of parts of themselves

Creates spaces where a plurality of voices, experiences, histories, epistemologies and knowledges can be legitimised, claimed and celebrated.

Forefront educational approaches that awakens minds, promotes critical consciousness and critical reflexivity

Dei and Simmons (2010), Makgoba and Seepe (2004), Fanon (1961), Freire (1970), Adam (2019)

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs

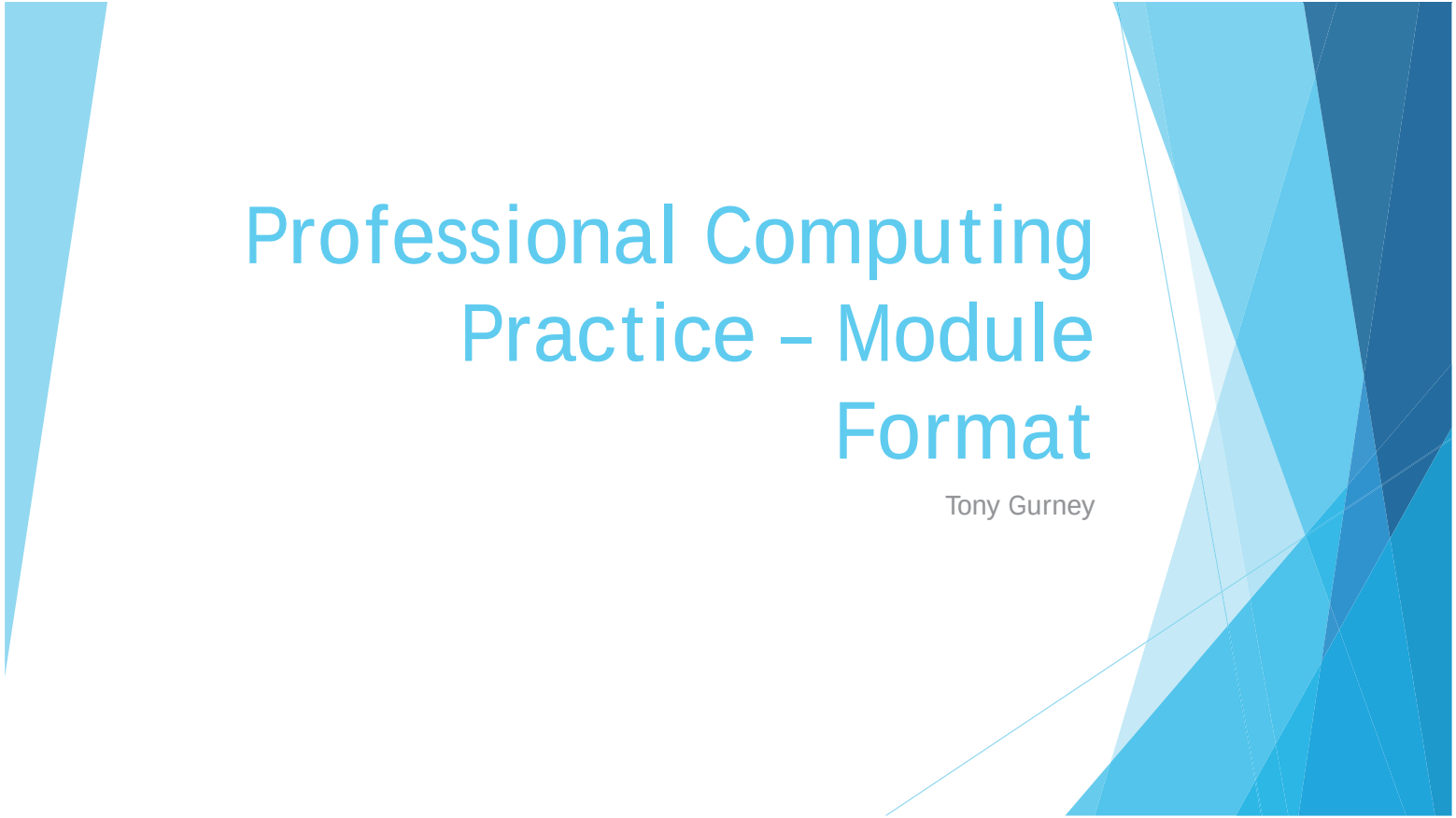
Self-Motivated
Remote Assessment

A green geometric abstract design featuring overlapping triangles and polygons in various shades of green, located on the right side of the cover.

Self-Motivated Remote Assessment

Tony Gurney

UWS UNIVERSITY OF THE
WEST *of* SCOTLAND

A blue geometric abstract design featuring overlapping triangles and polygons in various shades of blue, located on the right side of the cover.

Professional Computing Practice – Module Format

Tony Gurney

Module Overview

- ▶ The module ties together all of the non-technical aspects of the computing profession
- ▶ In other words it concentrates on some of the less tangible aspects of work life such as
 - ▶ Professional institutions
 - ▶ Legislation and its impact
 - ▶ Ethical impact

Format

- ▶ The module is split into (roughly) eight topics
- ▶ These are covered over the ten weeks of a trimester
 - ▶ If you are working online you have the freedom of setting your own schedule
 - ▶ And if you're not feel free to work ahead on your own
- ▶ Topics
 - ▶ Professional Institutions
 - ▶ Codes of Conduct
 - ▶ Ethical Issues
 - ▶ Legal Issues
 - ▶ Social Issues
 - ▶ Professional Issues
 - ▶ Risk
 - ▶ Security

Well – It Wasn't

Module cut to 10
from 20 credits

Delivered quickly in
just six weeks

Topics reduced

More emphasis on
VLE based follow up
to compensate for
reduced face to
face time

Student Totals (Spoiler Alert)

There were 175
registered students

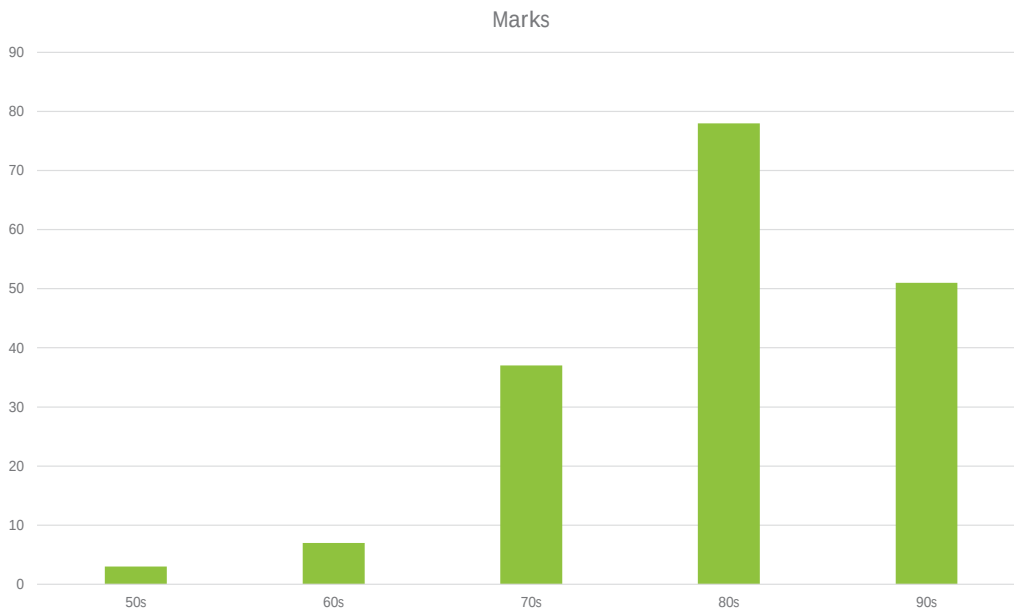
- Spread over five physically disparate campuses
- And one solely online

Of these 171 passed

All four that failed did
not submit

Marks ranged from
52% to 98%

Of these only seven
failed to get an "A"



Assessment

- ▶ The module is assessed using multiple online assessments and a written assessment
- ▶ There will be three multiple choice assessments throughout the module that will be aggregated to give a complete mark
 - ▶ These will total 60% of the overall marks
- ▶ There will also be a written assessment
 - ▶ This will count for 40% of the overall marks
- ▶ The multiple choice and written assessments are subject to the 30% University regulation and both have a minimum 30% threshold. In addition the minimum pass mark for the module overall is 40%

So far, so good

Module descriptor due exactly four days after decision taken to reduce the number of credits

- Changes needed to be made quickly

Common split between multiple assessment types

Removal of final exam to concentrate on continuing assessment

- And distrust of exam procedures being in place in time
- And to move towards solely online delivery **and** assessment



Gamification

- More importantly, as a “professional” module, could we rely on, or perhaps entice, the students to strive for *their* best mark and not just a pass

Multiple Choice Assessment

- ▶ There will be three multiple choice assessments throughout the module
- ▶ Each question in the assessments will count for one mark
- ▶ Each assessment will be out of twenty
- ▶ Each set of assessment questions will be randomly drawn from a pool of questions
- ▶ You can take each assessment **as many times as you wish** during the period the assessment is open
- ▶ However, as each set of questions is chosen randomly every attempt will be different

Traditional Assessment and Feedback Cycle



Formative vs Summative Assessment



"Different theoretical justifications for the development of formative assessment, and different empirical exemplifications, have been apparent for many years ... whereby the aim is, ostensibly, to develop independent and critical learners, while in practice highly conformative assessment procedures are being designed and developed." Torrance (2012)



If we accept that "the purpose of formative assessment is to **stimulate further learning**" Stobart (2006) then, assuming we substitute formative assessment with some other model that equally stimulates further learning, the presence or absence of traditional formative assessment may be irrelevant



In essence it moves the emphasis from teaching to learning. It further disassociates formative assessment from being "at risk of being understood merely as testing that is done often" when "clearly what we're trying to 'form' is higher test scores" Chappuis (2005)

Formative vs Summative Assessment

Given the experiences of Sadler (1998) and Epstein et al (2002) it seemed reasonable to attempt to combine formative and summative assessment in order to promote the closed feedback loop necessary for assessment to be useful

This also fits well into the feedback and assessment model of Taras (2010) which, although it does not envision this particular approach, is clear on the necessity of fast and consistent feedback for higher education students

This approach also circumvents the sometimes tortuous nature of creating formative and summative assessments, different in expression but essentially examining the same problem

Formative vs Summative Assessment

For example, at its most base level the formative question may be “Add 2+3” with a corresponding summative question of “Add 4+5”

It is not unreasonable to say that this particular type of assessment contributes nothing to the overall learning experience of the student

In addition the practical nature of delivering and assessing a module in just six weeks makes it difficult to schedule assessments

Adding formative assessment to the schedule would risk having a course delivery dominated by assessment to the exclusion of teaching

Advantages of Multiple Choice Assessments

- ▶ The relative advantages and disadvantages of multiple choice assessment as discussed in Epstein et al (2002), Higgins & Tatham (2003), Kuechler & Simkin (2003), Wesolowsky (2000) and Paxton (2000) have already been summarised in Roberts (2006). The advantages are identified as being that multiple choice assessments can
 - ▶ “test knowledge quickly within large groups
 - ▶ be used to provide quick feedback
 - ▶ be automatically scored
 - ▶ be analysed with regard to difficulty and discrimination
 - ▶ be stored in banks of questions and re-used as required”

Disadvantages of Multiple Choice Assessments

By contrast the disadvantages are identified by Roberts (2006) as being that multiple choice assessments can

“take a lot of time to construct
test knowledge and recall only
never test literacy, or ability to analyse
never test creativity, or unique thinking
encourage students to take a surface approach to learning”

MCQs It Is Then

- ▶ The benefits outweighed the disadvantages
 - ▶ Relatively short time available
 - ▶ Multiple delivery locations
 - ▶ Large cohorts expected
- ▶ Disadvantages mitigated by using another assessment type
 - ▶ Peer assessment of a long form written piece of work
- ▶ Evidence that an Initial Feedback Assessment technique (Epstein et al 2002) utilising multiple choice questions where students are allowed to retake tests until understanding is achieved promotes longer term retention than standard testing techniques
- ▶ There is further evidence that it is the active engagement with assessment that actively promotes retention

Needless Concern

- ▶ A practise 10 mark assessment was designed to introduce students to online only assessments if they had not already come across them
 - ▶ Unable to predict cohort skills as students include direct entry students
- ▶ This proved wildly unnecessary
- ▶ I did not have a single question about the MCQ sections of the assessment regime
- ▶ The peer assessed written assessment on the other hand...

Written Assessment

- ▶ There will be a 1500 word written assessment
- ▶ This counts for 40% of your total (or 40 marks out of 100)
- ▶ The assessment will be based on a case study presented during the first week of your module
- ▶ You will be expected to comment on that case study in relation to all topics in the module (legal, ethical, etc.) before reaching a conclusion and giving recommendations
- ▶ The written assessment will be **peer assessed**

Why Use Peer Assessment

- ▶ As well as simulating the group work, cooperation and the constructive criticism you would expect in a professional situation, for your academic progress peer assessment will help
 - ▶ Increase your responsibility and autonomy
 - ▶ Facilitate a search for an advanced and deeper understanding of the subject matter
 - ▶ Change your role from passive learner to active learner and assessor, while at the same time encouraging a deeper approach to learning
 - ▶ Involve you in critical reflection of the subject matter
 - ▶ Develop a better understanding of your own subjectivity and judgement

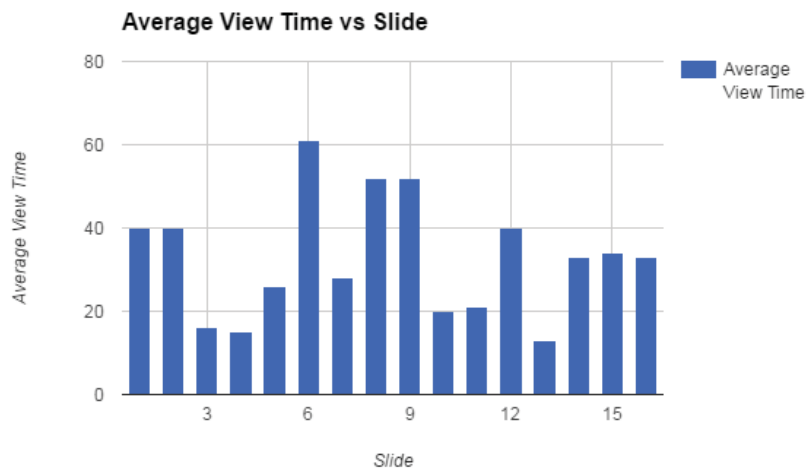
Written Assessment continued

- ▶ For peer marking three random, anonymous students from your class will read your essay and mark it against a [rubric](#)
- ▶ The three marks given by your peers will then be combined to create your final mark for the written assessment
- ▶ Note that your assessment of others' work forms part of your own assessment
- ▶ In other words failure to perform your peer marking duties will be treated the same as failure to submit your original written assessment and will result in a zero mark being given

Engagement Analytics

- ▶ By using analytics embedded into the (sadly now discontinued) Microsoft Office Mix tool we can quantify engagement
 - ▶ N.B. It was a condition of engagement that all students had to visit the presentations at least once
 - ▶ Those who did not were considered to be not sufficiently engaging with the module and were subject to removal
 - ▶ For this delivery no students were removed for breaching this condition

Assessment Presentation Slide Engagement Analytics



Average View Time per Slide

Initial explanation
slide 6 (MCQ and
peer assessment)

- 218 visits
- Average time spent 61 seconds

MCQ explanation
slide 7

- 198 visits
- Average time spent 28 seconds

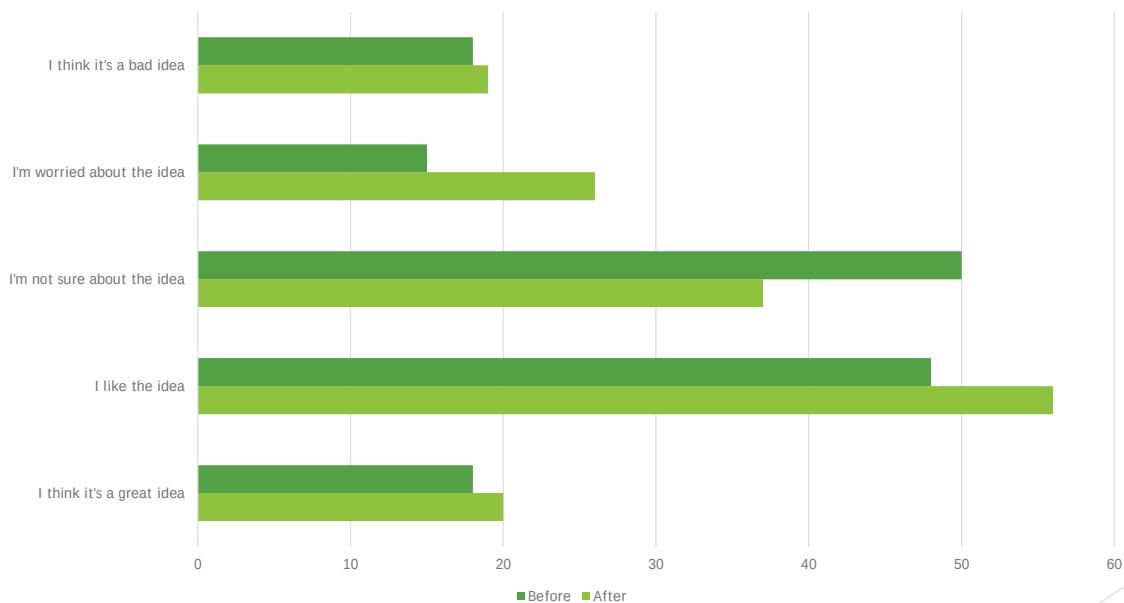
Peer assessment
slides 8 and 9

- 191 and 177 visits
- Average time spent 52 seconds for both

- ▶ It seems clear that students were not overly concerned with the multiple choice assessment procedure
- ▶ This conclusion is backed up by student comments
- ▶ On the other hand peer assessment caused great concern
- ▶ These were mostly concentrated on the “we aren’t qualified to judge our peers” remarks leavened by “it’s not our job”
- ▶ These were countered by “if not now, when” and “it soon will be”
- ▶ Interestingly there was very little movement in student concerns before and after the peer assessment
 - ▶ After in this case is after submission but before marking

Student
Concerns

What do you think of the idea of using peer marking where your assessment is marked by your classmates and you, in turn, mark your classmates' work?



What Happened with IFAT Assessments?



Bottom line - it worked really well



Students

Good engagement
Liked immediate feedback loop



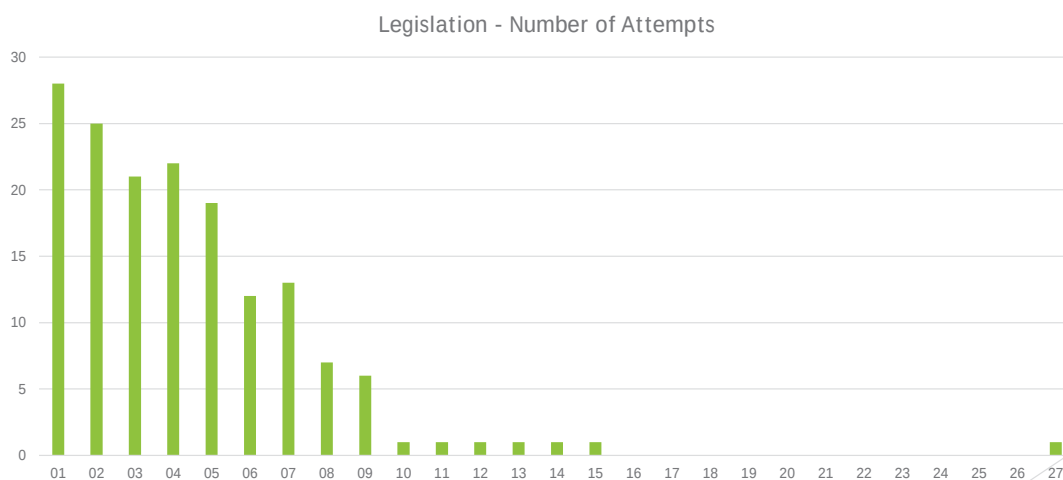
Staff

Easier management
Consistency across locations

Do Students Use the Opportunity to Re-assess?

- ▶ In the main, yes
- ▶ The statistics and graphs in the following slides come from assessment three but the outcomes are similar across the assessments
- ▶ Most students wanted to get a better mark
 - ▶ This should have the accompanying effects of spending more time studying and promoting better long term retention
- ▶ The 175 students took a total of 762 attempts
- ▶ Only 28 attempted the assessment only once
 - ▶ Of those the marks ranged from 8 (a pass) to 20
 - ▶ One student took 27 attempts (!) raising their mark from 5 to 19

Number of Times Assessment Attempted



Do Re-assessment Opportunities Lead to Better Outcomes?



Numerically – absolutely



Students, in the main, used the opportunity to raise their mark



Promoted the closed feedback loop necessary for assessment to be useful

Sadler (1998), Epstein et al (2002) and Taras (2010)



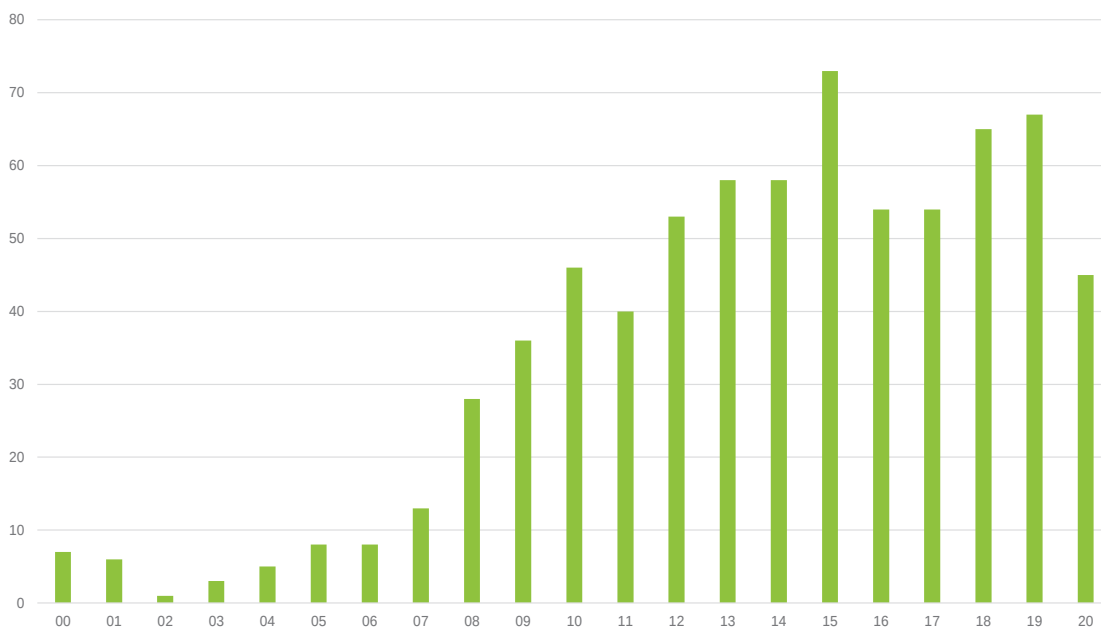
Moved the emphasis from teaching to learning

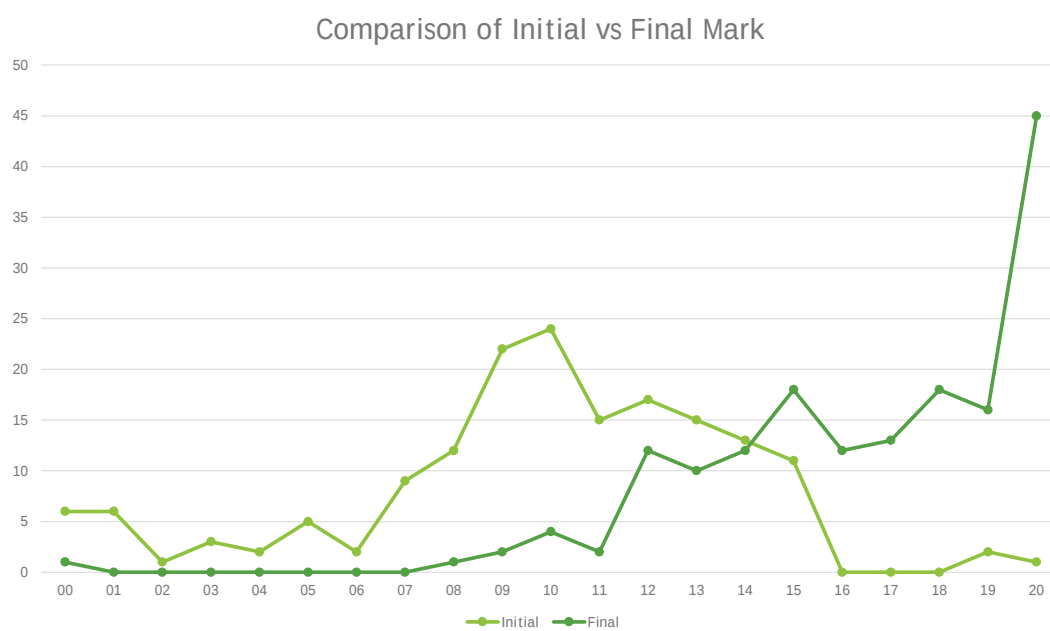
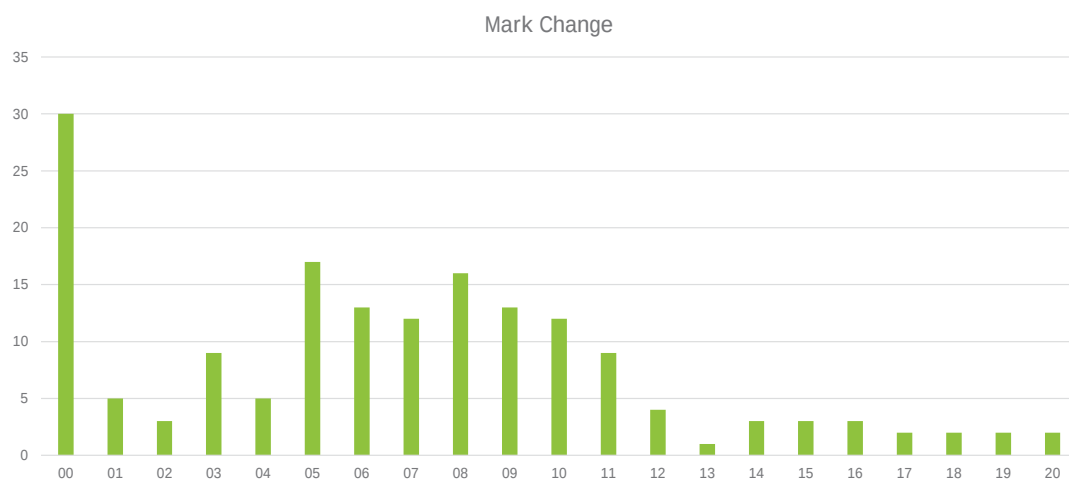


Also promoted ownership of own learning

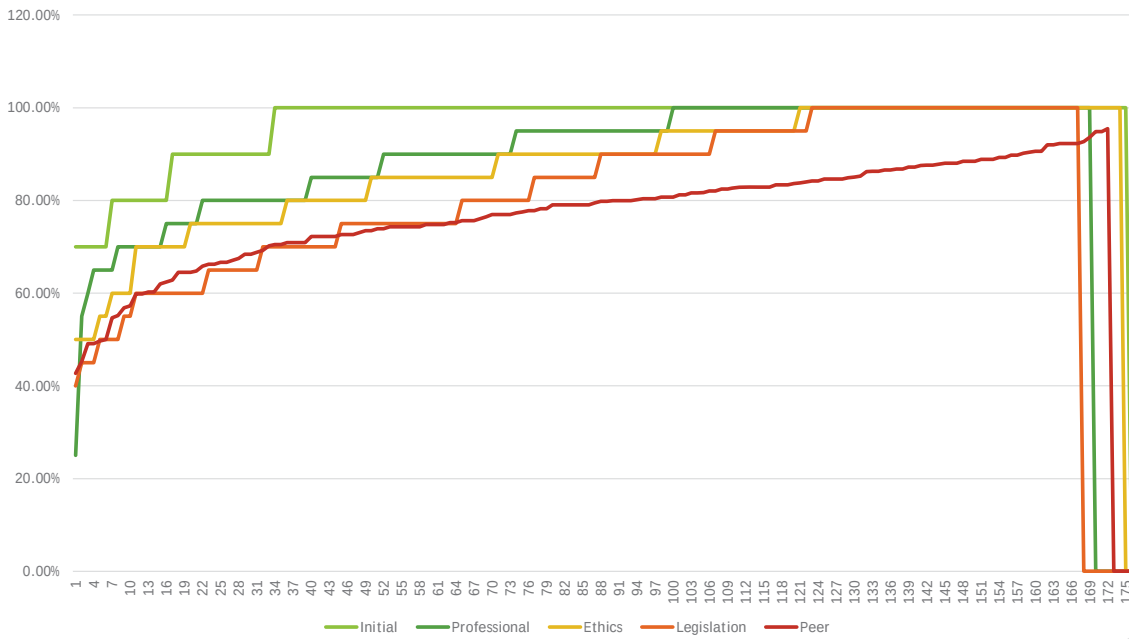
Extra attempts take time
No artificial "stop point" (such as the pass mark) seen

Frequency of Grades – 728 Responses





Assessment Results Expressed as Percentages



Student Feedback - Positive

I have enjoyed that this module is significantly different than the others I have taken in UWS so far

has easily been the most engaging module I've taken since I started here

I liked the pace

I love the way assessments (sic) have been dealt with and look forward to peer marking

Peer marking and computer marked assessments are a very good idea

The marking system has made the module more interesting

Student Feedback - Negative

6 weeks seems very short this module

Multiple choice assessments (sic).
Question pool was to (sic) small

I think the assessments were slightly too easy

The course as a whole felt super rushed



Questions?

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs

The Role of the Co-MOOC in Shaping the Future Impact of HE on the UNSDGs

CENTRE
FOR
GLOBAL
HIGHER
EDUCATION



The role of the Co-MOOC in shaping the future impact of HE on the UNSDGs

Diana Laurillard
UCL Knowledge Lab



Office for
Students 

 Research
England

The UN Sustainable Development Goals



SDG4: universal basic
education: 250m children
need 68m teachers by 2030

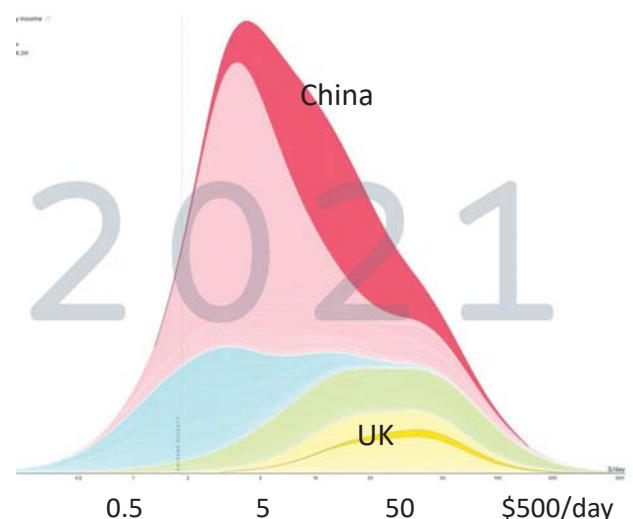
Quality education and
lifelong learning for all
underpins all the SDGs

University ambitions and grand challenges

- "... engaged with the wider world and committed to changing it for the better... for the long-term benefit of humanity." [UCL mission]
- "setting the standard as a university of innovations for society and focusing on three social development core principles: preparing future leaders, developing impactful research and innovation, and advocating social sustainability" [Chulalongkorn University mission]
- Chulalongkorn University ranked 16th in the world in TES top-rated universities *for Impact on UNSDGs*;

A contribution to reducing inequalities: scale up the value and reach of our professional development activities

Number of people by daily income



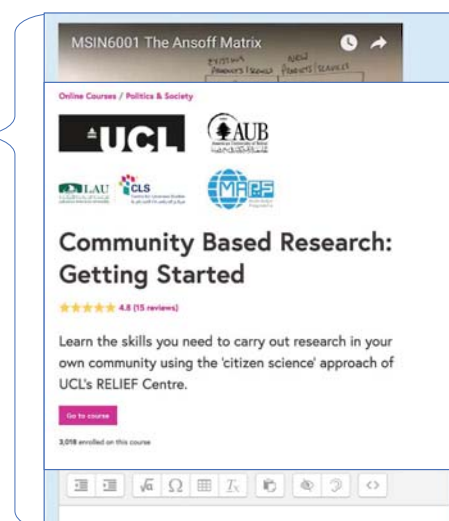
Source: Gapminder

- We need more collaboration between university and professional communities to be able to adapt quickly to changing needs (SDG4)
- How might we organise the process of collaborative professional development?
 - CoMOOCs – codesigned, collaborative MOOCs - to enable participants to become part of the knowledge development process as they learn and work
 - A Theory of Change based on studies of CoMOOCs for professional learning
 - CoMOOC support for the collaborative development of teaching knowledge articulated as learning designs

www.researchcghe.org

A 'Co-design' Theory of Change for professional learning

Develop professional knowledge	
Engage	Collaboration with professionals to demonstrate new digital methods
Develop	Collaboration with professionals to develop MOOC on blended learning
Extend	Professionals and alumni recruited to act as mentors and contributors
Embed	Activities designed to support participants creating their own local workshops and projects
Sustain	Collaboration with sector actors to take responsibility for maintaining and updating the course



www.researchcghe.org

A 'Co-design' Theory of Change for professional learning

Teaching PD

Engage	Collaboration with professionals to demonstrate new digital methods
Develop	Collaboration with teachers to develop MOOC on blended learning
Extend	Teachers and alumni recruited to act as mentors and contributors
Embed	Activities designed to support participants creating their own local workshops and projects
Sustain	Collaboration with sector actors to take responsibility for maintaining and updating the course



Blended learning for practical work

152 comments

Learning through practice is particularly challenging when circumstances mean that students are unable to attend f2f classes and workshops.

www.researchcghe.org



Economic
and Social
Research Council



Research
England

A 'Co-design' Theory of Change for professional learning

Teaching PD

Engage	Collaboration with teachers to demonstrate new digital methods
Develop	Collaboration with teachers to develop MOOC on blended learning
Extend	Teachers and alumni recruited to act as mentors and contributors
Embed	Activities designed to support participants creating their own local workshops and projects
Sustain	Collaboration with sector actors to take responsibility for maintaining and updating the course

course is further supported by Mentors who are alumni of previous runs, returning to share their experiences of how they used the course. The Mentors will join in discussions for different parts of the course:

Fatma Fattoumi, Lecturer, Higher Institute of Information and Communication Technologies, University of Carthage, Tunisia

Kamin Sunardi Hutapea, Head of Curriculum Division, Islamic Village School, Jakarta, Indonesia

Anna Raneri, Secondary school teacher of English /English Literature , teacher trainer and assessment expert Turin, Italy

Maryam Salaudeen, Lecturer in Pharmacology, Department of Pharmacology and Therapeutics, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria

Arsalan San-Ahmed, Teaching Assistant, Teaching Personnel Ltd, UK

www.researchcghe.org



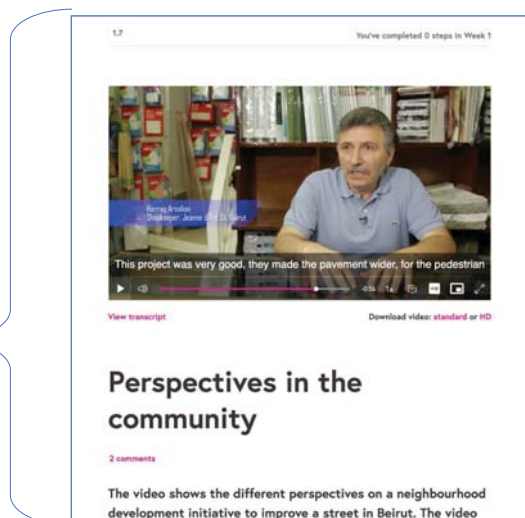
Economic
and Social
Research Council



Research
England

A 'Co-design' Theory of Change for professional learning

Teaching PD	
Engage	Collaboration with teachers to demonstrate new digital methods
Develop	Collaboration with teachers to develop MOOC on blended learning
Extend	Teachers and alumni recruited to act as mentors and contributors
Embed	Activities designed to support participants creating their own local workshops and projects
Sustain	Collaboration with sector actors to take responsibility for maintaining and updating the course



www.researchcghe.org



Economic
and Social
Research Council



Research
England

A 'Co-design' Theory of Change for professional learning

Teaching PD	
Engage	Collaboration with teachers to demonstrate new digital methods
Develop	Collaboration with teachers to develop MOOC on blended learning
Extend	Teachers and alumni recruited to act as mentors and contributors
Embed	Activities designed to support participants creating their own local workshops and projects
Sustain	Collaboration with sector actors to take responsibility for maintaining and updating the course



www.researchcghe.org



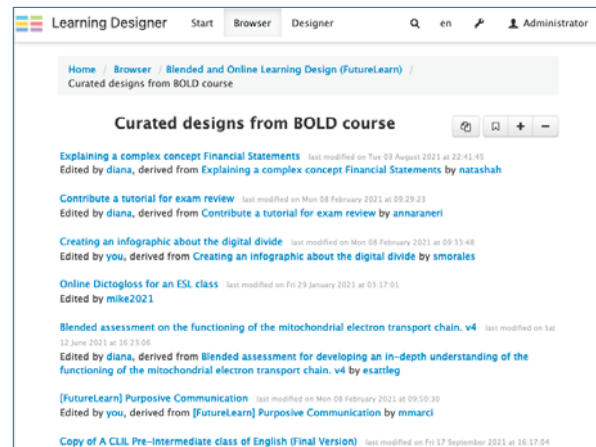
Economic
and Social
Research Council



Research
England

The collaborative development of knowledge articulated as learning designs

- Each learning design is **derived from an existing design** published on the website
- The teacher **adapts and tests their own version** of the design
- Each learning design is **peer reviewed** within the course to a common rubric
- Reviewers **recommend good designs** to the Educator team
- Educators review designs against a **more challenging rubric** and request modifications
- Contributors modify and submit the final version for **publication on the website**



www.researchcghe.org



A CoMOOC to orchestrate collaborative digital pedagogic knowledge development by education professionals

Future Learn

Subjects Courses Using FutureLearn

Online Courses / Teaching

UCL

Blended and Online Learning Design

Learn to develop the best pedagogy for your students using blended and online learning methods.

On Demand

<https://bit.ly/BOLDcourse>

Duration
3 weeks

50+

<http://bit.ly/Learning-Designer>

Weekly study
3 hours

Week 1: Rethinking your current teaching

- Builds on current teaching
- Introduces the Conversational Framework for the underpinning pedagogic principles
- Introduces the Learning Designer as the means to take these into your new digital practices
- Prepares the groundwork for collaboration

Learning design as the means to think through your teaching

The concept and practical applications of learning design.



- 1.2 The Conversational Framework VIDEO (05:10)
- 1.3 Checking the definitions of the learning types QUIZ
- 1.4 Planning a learning design using the Conversational Framework ARTICLE

Moving online

Planning the move from conventional methods to online and digital methods



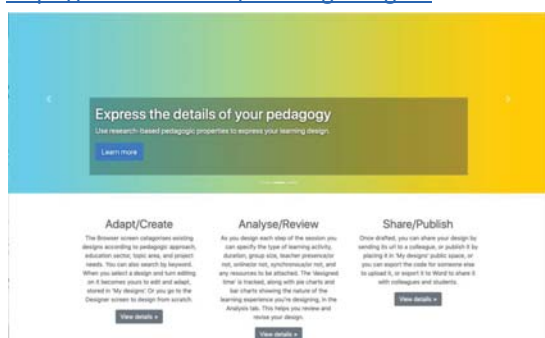
- 1.5 Working collaboratively ARTICLE
- 1.6 Which digital tools for which types of learning? ARTICLE
- 1.7 Converting your current teaching to online ARTICLE
- 1.8 Applying the Conversational Framework to creating a learning design VIDEO (05:10)

Supporting teacher collaboration on pedagogy

The Learning Designer

A free open online design tool to help with moving your teaching online.

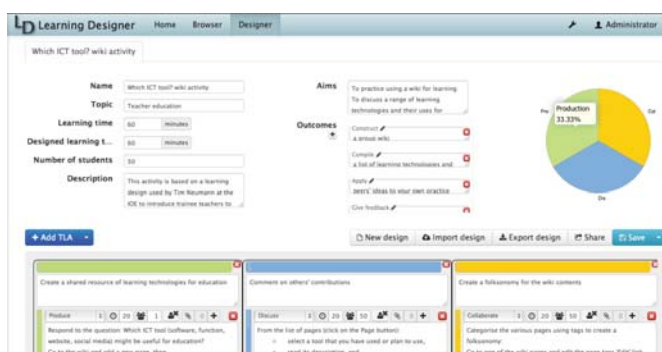
<https://www.ucl.ac.uk/learning-designer>



- or adapt an existing design
- analyse the design they create
- share their learning designs with each other teachers

It supports teachers to

- design a sequence of blended and online teaching and learning activities



The Designer screen

HOME / BROWSE / DESIGN SPACE / MY DESIGNS / VERSION 1: Preparing a CV (Online)

Timeline Analysis

Name	Version 1: Preparing a CV (Online)	Mode of delivery	Wholly online
Topic	Preparing a CV	Aims	This session introduces the idea of a CV, and invites studen...
Learning time	1 hour and 40 minutes	Outcomes	Knowledge, Application, Analysis
Designed time	1 hour and 40 minutes	Editor	EileenKennedy
Size of class	25		
Description	This is a design for a class using wholly online methods.		

Turn Editing On

Turn editing

Introduction to the idea of a CV

Read Watch Listen 10 1 1

Watch the video about the value of a good CV. It explains why you need one, how to go about developing it, what a good CV looks like. Does [the Topic] make sense to you? Please pause the video to note any questions you have.

Practice 5 1 1

Work through the quiz questions, to check on your understanding. Repeat the quiz if necessary, until you score 100% - this will help you remember what you have learned.

Discuss 10 25 0

Applying the idea of a CV to developing your own

Read Watch Listen 20 1 0

Read the article on the sections in a CV and how to make sure your CV is appropriate for a specific job context. Think about other jobs you might apply it to.

Practice 5 1 1

Work through the quiz questions, to check on your understanding. Repeat the quiz if necessary, until you score 100% - this will help you remember what you have learned.

Investigate 10 1 0

Search a job site to find an example of a job you are creating your CV for. and make notes about what you

Analysing how a specific job context could appropriate development of your CV

Read Watch Listen 5 1 0

Read through the other groups' posts to Look at how appropriate each one is for related to. Make notes on what comment you will contribute to the discussion.

Discuss 20 25 1

The class discussion of the value of a good CV is on [date, time]. Discuss with the teacher, and the chat, the examples the groups the class site, and how you might further own CV.

Editing tools

Learning Designer Start Browser Designer

Timeline Analysis

Name Version 1: Preparing a CV (Online)

Topic Preparing a CV

Learning time 1 hours 40 minutes

Designed time 1 hour 40 minutes

Size of class 25

Description This is a design for a class using wholly online methods.

Mode of delivery Wholly online

Aims This session introduces the idea of a CV, and invites students to apply this to developing their own, for any job

Outcomes

- Knowledge Be able to explain the idea of a good CV
- Application Be able to apply the idea of a CV to
- Analysis Be able to analyse a specific context in

Change mode from online to blended

Add a new Teaching and Learning Activity

+ Add TLA Expand notes

New design Import design Export this design Share Save

Introduction to the idea of a CV

Read Watch Listen 10 1 1

Watch the video about the value of a good CV. It explains why you need one, how to go about developing it, what a good CV looks like.

Practice 5 1 1

Work through the quiz questions, to check on your understanding. Repeat the quiz if necessary, until you score 100% - this will help you remember what you have learned.

Applying the idea of a CV to developing your own

Read Watch Listen 20 1 0

Read the article on the sections in a CV and how to make sure your CV is appropriate for a specific job context. Think about other jobs you might apply it to.

Practice 5 1 1

Work through the quiz questions, to check on your understanding. Repeat the quiz if necessary, until you score 100% - this will help you remember what you have learned.

Analysing how a specific job context could guide the appropriate development of your CV

Read Watch Listen 5 1 0

Read through the other groups' posts to the class site. appropriate each one is for the job it is related to. Make what comments or questions you will contribute to the

Discuss 20 25 1

The class discussion of the value of a good CV is on [date, time]. Discuss with the teacher, using the audio and the chat the groups have posted to the class site, and how you

Exported Word version...

Learning Design for: Version 2: Understanding preparing a CV (Blended)

Context

Topic: Preparing a CV

Total learning time: 1 hour and 40 minutes

Designed learning time: 1 hour and 40 minutes

Size of class: 25

Description: This is a design for a class using wholly online methods.

Mode of delivery: Blended

Aims

This session introduces the idea of a CV, and invites students to apply this to developing their own, for any job context.

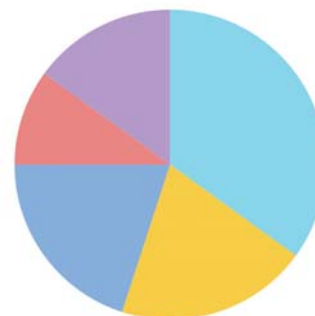
Outcomes

Knowledge: Be able to explain the idea of a good CV and its value

Application: Be able to apply the idea of a CV to developing it for a specific job context

Analysis: Be able to analyse a specific context in the light of [the Topic] and identify how it might change future actions

Representations of the learning experience



Learning through	minutes	%
Acquisition (Read, Watch, Listen)	35	35
Investigation	10	10
Discussion	20	20

d_laurillard2 + 37 • 4h

Learning designs for 'learning to explain a concept'

Double-click to post the link to your design. Make the title similar to the title of your design. Make a constructive comment on one or two other designs.

Explaining how to write effective conclusions in academic essays

This lesson is for first year Japanese university students studying English for Academic Purposes. This lesson is designed to take them beyond a simple (but ineffective) summary.

Explaining a complex concept (effectiv... by janew654 ucl

Add comment

Digital Mixing Desk

Explain the Essentials of a Digital Mixin... by reidreilly ucl

Add comment

Planet conservation plan

Making a conservation plan · Learning ... by yasmine ucl

Add comment

Hend Elshahat

The idea of designing games for students is really important to improve learners skills and encourage them to participate in the learning process. The idea of padlet and how we can ask students to express their ideas into it is really essential. We can also ask them to share their photos and videos on their own to make sure everyone is participating in the process.

Add comment

Othello Act 1 Sc3- considering how methods are used to present characters in connection to themes.

Add comment

Explaining how to conjugate regular and irregular verbs in the Past tense.

Add comment

Child development

Learning Design for CHILD DEVELOPMENT UNIT 201

Guides

Topic: Child Development

Search engines: 10/10/2020 10:10:10

Size of class: 10

Objectives

Students will be able to explain and understand the role of the child and the parent in the learning process. They will be able to explain the role of the child and the parent in the learning process. They will be able to explain the role of the child and the parent in the learning process.

Aims and Outcomes

Students will be able to explain and understand the role of the child and the parent in the learning process. They will be able to explain the role of the child and the parent in the learning process. They will be able to explain the role of the child and the parent in the learning process.

child development outline MS Word document padlet drive

Add comment

Explaining the life cycle of a bird (same content as the water cycle)-Thomas Crossland McCarthy

Add comment

Deforestation and the use of palm oil

Add comment

Vaccine Rebellion

1 comment

Learning Designer

ucl

Add comment

How to use RADAR for evaluating resources

Add comment

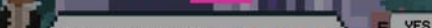
Explaining a complex concept (Bird Lif... by tomcrossland ucl

Irma, Albania

Padlet, word cloud, polls, games....

[illegible]

How did you get on in the game? Was it useful for thinking through how important individual and collective behaviour has to adapt when using a mini grid?



SDG4: universal lifelong learning and professional education for people working in all the SDGs



The role of the Co-MOOC in shaping the future impact of HE on the UNSDGs

Massive Open Online Collaborations (CoMOOCs) for professional and lifelong learning

- universities using educational technology to develop professional knowledge of how to teach online
- thereby developing knowledge on how to change practice across all the domains of the UNSDGs
- collaborating on all the challenges of social change

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs

Best Practice Partners
(Thai MOOC Avengers Team)

Model of Educational

ผู้นำเสนอ



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อ.ดร.อานันท์ สิริพิทักษ์เกียรติ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รศ.ดร.ประกอบ กรณีกิจ



มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผศ.ดร.เด่นพงษ์ สุดภักดี



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผศ.ดร.จารุวรรณ กฤตย์ประชา

#TCUIEC #IEC2022



โครงการวิจัย

สภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษา
ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)
ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา

ความเป็นมา

- สถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลายด้าน
- รูปแบบการจัดการศึกษาเปลี่ยนไปจากเดิมอย่างรวดเร็ว อาจารย์และนักศึกษา ต้องเผชิญกับปัญหาในการปรับตัวต่อการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่
- นักศึกษาได้รับผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา เช่น ความไม่พร้อมด้านอุปกรณ์การเรียน สัญญาณอินเทอร์เน็ต
- การขาดทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล อาจกระทบต่อคุณภาพการศึกษา
- ปัญหาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ส่งผลต่อศักยภาพการเรียนรู้



ความเป็นมา (ต่อ)

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมสนับสนุนการศึกษาสภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในสถาบันอุดมศึกษาโดยความร่วมมือกับเครือข่ายมหาวิทยาลัยทั้ง 4 ภาค

ภาคเหนือตอนบน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคกลางตอนบน

ภาคใต้ตอนล่าง



ความร่วมมือเครือข่ายมหาวิทยาลัย 4 ภาค

ภาคเหนือตอนบน



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคกลางตอนบน



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ภาคใต้ตอนล่าง



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงโควิด 19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา
- เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบสภาพความพร้อมในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา
- เพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา

กรอบแนวคิดการวิจัย

สภาพความพร้อมการจัดการศึกษา
ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด 19 ของ
มหาวิทยาลัยเครือข่ายฯ 5 ด้าน

- 1) ด้านศาสตร์การสอน
- 2) ด้านการออกแบบเนื้อหา
- 3) ด้านการออกแบบกิจกรรม
การเรียนรู้
- 4) ด้านการออกแบบการวัด
และประเมินผล
- 5) ด้านการประกันคุณภาพ

แนวทางในการจัดการศึกษาด้วย
เทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่
(Next Normal) ของมหาวิทยาลัย
เครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา

ผู้บริหารด้านวิชาการ

ผู้บริหารด้าน IT

อาจารย์ผู้สอน

นักศึกษา



ผลการศึกษาโครงการวิจัย: อาจารย์

สภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษา
ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)
ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายใน 4 ภูมิภาค

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามกลุ่มอาจารย์ผู้สอน 4 ภาค

ข้อคำถาม	ภาคเหนือตอนบน	ภาคใต้ตอนล่าง	ภาคกลางตอนบน	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ระบบจัดการการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มากที่สุด	 ร้อยละ 90.5	 ร้อยละ 100	 ร้อยละ 85.4	 ร้อยละ 98.6
วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ มากที่สุด	 ร้อยละ 94.7	 ร้อยละ 100	 ร้อยละ 97.9	 ร้อยละ 98.3
แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms) ที่ใช้ มากที่สุด	แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ ร้อยละ 99.50	ร้อยละ 100	 ร้อยละ 99.6	เป็นต้น ร้อยละ 100
เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools) ที่ใช้ มากที่สุด	เครื่องมือนำเสนอ เช่น   ร้อยละ 99.4 ร้อยละ 99.8 ร้อยละ 99.1 ร้อยละ 88.9			

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามกลุ่มอาจารย์ผู้สอน 4 ภาค

ข้อคำถาม	ภาคเหนือตอนบน	ภาคใต้ตอนล่าง	ภาคกลางตอนบน	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
เครื่องมือการพัฒนา การสร้าง และการแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools) ที่ใช้ มากที่สุด	 ร้อยละ 96.70	 ร้อยละ 95.53	ร้อยละ 99.2	ร้อยละ 88.9
แพลตฟอร์มการสอนและเครื่องมือ (learning platforms & tools) มากที่สุด	LMS (   ความสามารถในการใช้เครื่องมือในระดับดีมาก ร้อยละ 96.70	เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น) ร้อยละ 56.64	LMS (   ความสามารถในการใช้เครื่องมือในระดับดี ร้อยละ 96.7	LMS (   ร้อยละ 96.14
เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources) ที่อาจารย์และนักศึกษาใช้ มากที่สุด	เว็บเบราว์เซอร์  ความสามารถในการใช้เครื่องมือในระดับดีมาก ร้อยละ 98.5	เครื่องมือแปลออนไลน์  ร้อยละ 95.51	เว็บเบราว์เซอร์  ร้อยละ 98.8	เว็บเบราว์เซอร์  ร้อยละ 98.8
ความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบ	กังวล ร้อยละ 59.76	กังวล ร้อยละ 56.54	ไม่กังวล ร้อยละ 52.9	กังวล ร้อยละ 57.01
ปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์	ไม่พบ ร้อยละ 56.21	ไม่พบ ร้อยละ 70.03	ไม่พบ ร้อยละ 60	ไม่พบ ร้อยละ 61.49

- ⦿ ขาดอุปกรณ์ในการเรียนออนไลน์
- ⦿ ขาดทักษะการใช้งานเทคโนโลยี
- ⦿ อินเทอร์เน็ตไม่เสถียร
- ⦿ สภาพแวดล้อมไม่พร้อมสำหรับการเรียนออนไลน์
- ⦿ รูปแบบการเรียนการสอนที่ไม่เหมาะสมกับการเรียนการสอนออนไลน์



สภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษา
ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ในระยะหลัง ความปกติใหม่ (Next Normal)
ของมหาวิทยาลัยเครือข่าย ใน 4 ภูมิภาค

ปัญหาการเรียนการสอน ผ่านระบบออนไลน์

การจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารระดับรายวิชาในระยะหลังความปกติใหม่ โดยวิเคราะห์แยกเป็น 5 มิติ

ข้อคำถาม	ผลการวิเคราะห์ทั้ง 4 ภูมิภาค
ด้านศาสตร์การสอน (Pedagogy)	อยู่ในระดับ ปานกลาง-มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.78 – 4.06
ด้านการออกแบบเนื้อหา (Content Design)	อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.02 – 4.26
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity Design)	อยู่ในระดับ ปานกลาง-มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.72 – 4.11
ด้านการออกแบบการวัดและประเมินผล (Assessment and Evaluation)	อยู่ในระดับ ปานกลาง-มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.87 – 4.15
ด้านการประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	อยู่ในระดับ ปานกลาง-มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.34 – 4.10

ภาพรวมความพร้อมในการจัดการศึกษา
ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.34 - 4.26



■ ประเด็นความคิดเห็นที่สำคัญ



- ◎ เพิ่มรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้
- ◎ พิจารณาออกแบบเนื้อหาให้กระชับ น่าสนใจ โดยเน้นการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- ◎ พิจารณาจัดห้องเรียนสำหรับการเรียนให้สามารถใช้ได้ทั้งสองระบบพร้อมกันทั้งออนไซต์และออนไลน์ (hybrid)
- ◎ ควรมีรูปแบบการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย
- ◎ กำหนดแนวปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม แจ้งให้อาจารย์ในสถาบันได้รับทราบอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว
- ◎ สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และทักษะการปรับตัวให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
- ◎ พัฒนาทักษะบุคลากร เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน



ผลการศึกษา โครงการวิจัย

สภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษา
ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ในระยะหลัง ความปกติใหม่ (Next Normal)
ของมหาวิทยาลัยเครือข่าย ใน 4 ภูมิภาค



ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามกลุ่มนักศึกษา 4 ภาค

ข้อคำถาม	ภาคเหนือตอนบน	ภาคใต้ตอนล่าง	ภาคกลางตอนบน	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ระบบจัดการการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์มากที่สุด	 ร้อยละ 95.9	 ร้อยละ 97.5	 ร้อยละ 91.9	 ร้อยละ 99.81
วิดีโอคอนเฟอเรนซ์ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์มากที่สุด	 ร้อยละ 98.0	 ร้อยละ 98.5 ร้อยละ 98.4	 ร้อยละ 95.6	 ร้อยละ 98.65
แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms) ที่ใช้มากที่สุด	แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น)			
เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools) ที่ใช้มากที่สุด	เครื่องมือในการนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น) โดยมีความสามารถในการใช้เครื่องมือในระดับดีมาก			

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามกลุ่มนักศึกษา 4 ภาค

ข้อคำถาม	ภาคเหนือตอนบน	ภาคใต้ตอนล่าง	ภาคกลางตอนบน	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
เครื่องมือการพัฒนา การสร้าง และการแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools) ที่ใช้มากที่สุด	PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น) 	กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น) 	PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น) 	กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น) 
แพลตฟอร์มการสอนและเครื่องมือ (learning platforms & tools) มากที่สุด	LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น) โดยมีความสามารถในการใช้ เครื่องมือในระดับดีมาก			
เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources) ที่อาจารย์และนักศึกษาใช้มากที่สุด คือ	เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น) โดยมีความสามารถในการใช้เครื่องมือในระดับดีมาก			
ความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบ			 ไม่กังวล	
ปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์		 พบปัญหา		 พบปัญหา

ปัญหาในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์

- อินเทอร์เน็ตขาดความเสถียรและล่าช้า
- ขาดทักษะในการใช้งานแอปพลิเคชัน
- ปัญหาสุขภาพด้านจิตใจ
- ขาดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียน



การจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับรายวิชาในระยหลังความปกติใหม่ โดยวิเคราะห์แยกเป็น 5 มิติ

ข้อคำถาม	ผลวิเคราะห์ทั้ง 4 ภูมิภาค
ด้านศาสตร์การสอน (Pedagogy)	อยู่ในระดับ ปานกลาง - มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ถึง 3.77
ด้านการออกแบบเนื้อหา (Content Design)	อยู่ในระดับ ปานกลาง - มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.52 ถึง 3.77
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity Design)	อยู่ในระดับ ปานกลาง - มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 ถึง 3.77
ด้านการออกแบบการวัดและประเมินผล (Assessment and Evaluation)	อยู่ในระดับ ปานกลาง - มาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.59 ถึง 3.86
ด้านการประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	อยู่ในระดับ ปานกลาง ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.28 ถึง 3.31

ภาพรวมความพร้อมในการจัดการศึกษา
ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอยู่ใน

ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.58 ถึง 3.77



พิจารณาคุณค่าเพื่อให้นักศึกษาจะนำไปจัดหาอุปกรณ์การเรียนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น



พิจารณาความยืดหยุ่นการให้คะแนนให้มีความสมดุลกันในเรื่องของการปฏิบัติและวิชาการ



อุปกรณ์นักศึกษาบางส่วนไม่ทันสมัย ไม่สามารถรองรับโปรแกรมเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยได้



ให้ความช่วยเหลือในเรื่องระบบ Internet



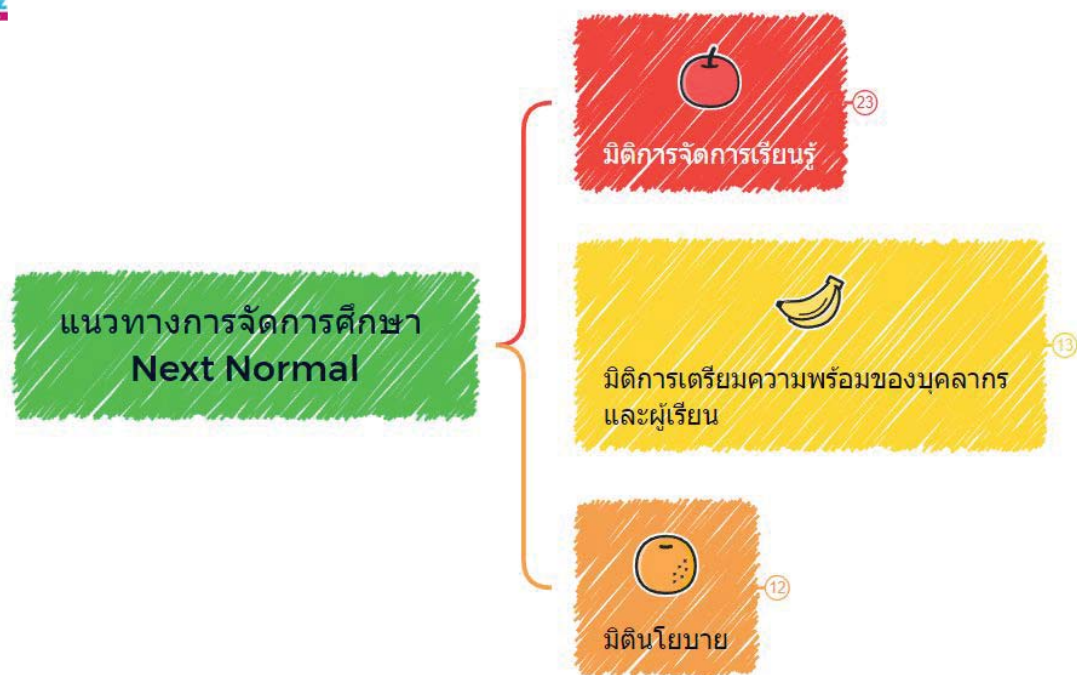
พัฒนาทักษะบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนให้สามารถใช้งานอุปกรณ์ที่ทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

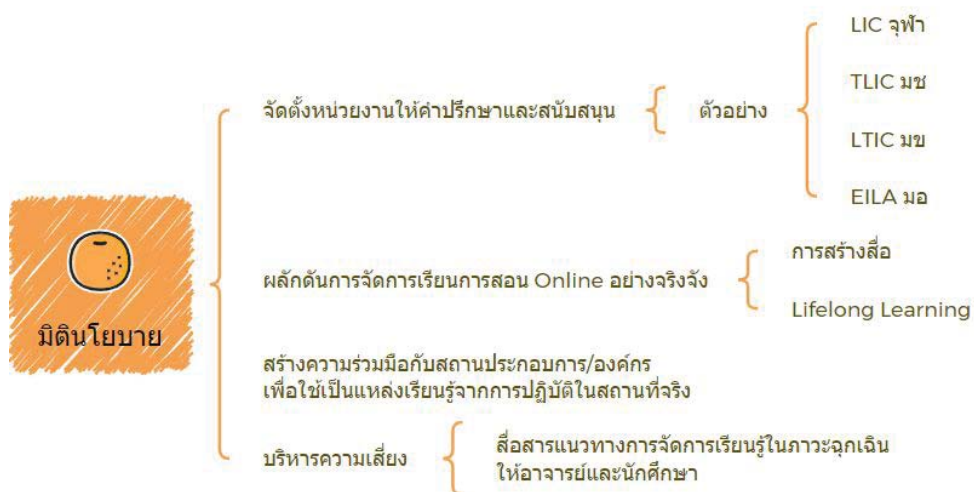


ควรมีการสอนแบบผสมผสานสื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมต่าง ๆ (Hybrid)



แนวทางการสนับสนุนการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ในระยะหลัง ความปกติใหม่ (Next Normal)





สภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษา ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่าย ใน 4 ภูมิภาค

- กลุ่มผู้บริหาร



ความพร้อมด้านเทคโนโลยี

- การให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wireless)
- การให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย (Wire)
- การสนับสนุนซิมการ์ดแก่นักศึกษา
- ระบบเครือข่าย (Network)

ความพร้อมด้านอุปกรณ์

- เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- คอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ
- ระบบสำรองข้อมูล
- อุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษา

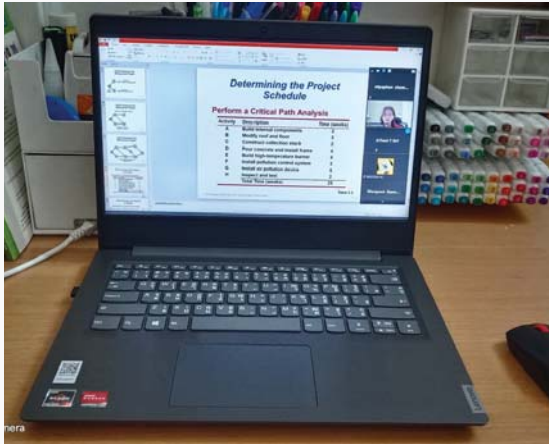
ด้านระบบสนับสนุน

- การให้บริการซอฟต์แวร์
- การให้บริการระบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์
- ระบบห้องสมุดและทรัพยากรการเรียนรู้
- ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์
- ระบบอีเมล
- ระบบทะเบียนและการจัดการหลักสูตร
- ระบบสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้
- การสนับสนุนและพัฒนาสมรรถนะอาจารย์ผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล



ความพร้อม ด้านเทคโนโลยี



การให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wireless)

WiFi มีเพียงพอและครอบคลุมในพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้งาน แต่ไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของสถาบัน

75 % มี WiFi ไม่เกิน 500 จุด

25 % มี WiFi มากกว่า 1,000 จุด

การให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย (Wire)

มีความพร้อมและเพียงพอในการใช้งาน บางส่วนต้องปรับปรุง โดยการเพิ่มจุดให้บริการ เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

37.5 % ใช้ UTP

37.5 % FTTx

25 % FTTx & UTP

การสนับสนุนวิชาการแก่นักศึกษา

ในช่วงวิกฤตการณ์โควิด - 19 มีเพียงบางสถาบัน (ส่วนน้อย) เท่านั้นที่สนับสนุนวิชาการหรือค่าบริการอินเทอร์เน็ต แต่ส่วนใหญ่ไม่มีการสนับสนุน

33.33% มีบริการวิชาการ

66.77% ไม่มีบริการวิชาการ

ระบบเครือข่าย (Network)

สถาบันส่วนใหญ่มีความพร้อมทั้งมีความพร้อมทั้งด้านความเร็วเฉลี่ยและระบบสำรองข้อมูล

ความเร็วของการเชื่อมต่อเฉลี่ย 740 Mbps

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

เกือบทุกสถาบันมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับ LMS ทะเบียนและการจัดการหลักสูตร ส่วนใหญ่ใช้แบบ On-Premises บางส่วนใช้ On-Cloud มีทั้งระบบปฏิบัติการ Linux> Windows> Unix

On-Premises 75%

On-Cloud 50%

คอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ

ส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์บริการแก่นักศึกษา แต่ไม่มีคอมพิวเตอร์ให้นักศึกษายืม มีเพียงบางสถาบันเท่านั้น

101 – 500 75%

1,001 – 2,000 25%

ระบบสำรองข้อมูล

ส่วนใหญ่มีสถานที่เก็บข้อมูลไว้สำหรับกู้คืนข้อมูลเมื่อเกิดภัยพิบัติ (Disaster recovery site) แต่บางสถาบันยังไม่มี

มี DR Site 70%

ไม่มี DR Site 30%

อุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษา

ส่วนใหญ่มีการจัดเตรียมอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษาใช้ในการเรียนรู้ที่เพียงพอ ทั้งใช้ในห้องปฏิบัติการ และให้ยืมไปใช้นอกห้องเรียน



ความพร้อม ด้านอุปกรณ์



1

การให้บริการซอฟต์แวร์

ส่วนใหญ่มีความพร้อม:

อันดับ 1: Microsoft Office และ Microsoft Windows

อันดับ 2: Google Workspace for Education

อันดับ 3: Adobe Creative Cloud.

2

การให้บริการระบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์

ทุกสถาบันมีความพร้อม:

อันดับ 1 Google Classroom

อันดับ 2: Moodle

อันดับ 3: Microsoft Teams

3

ระบบห้องสมุดและทรัพยากรการเรียนรู้

ส่วนใหญ่เป็น On-Premises และ On-Cloud ซึ่งมีเพียงบางส่วนที่มี API Integration กับ Learning Resource แต่ส่วนใหญ่ไม่มี



ความพร้อม ด้านระบบสนับสนุน



4

ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์

ส่วนใหญ่มีความพร้อมด้านระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์:

อันดับ 1: Google Meet

อันดับ 2: Zoom Meeting & Webinar

อันดับ 3: Microsoft Teams

5

ระบบอีเมล

ส่วนใหญ่ (เกือบทุกแห่ง) ใช้บริการ Google บางส่วนบริการ Microsoft และเกือบทุกสถาบันใช้อีเมลเป็นช่องทางสื่อสารหลักกับนักศึกษา

6

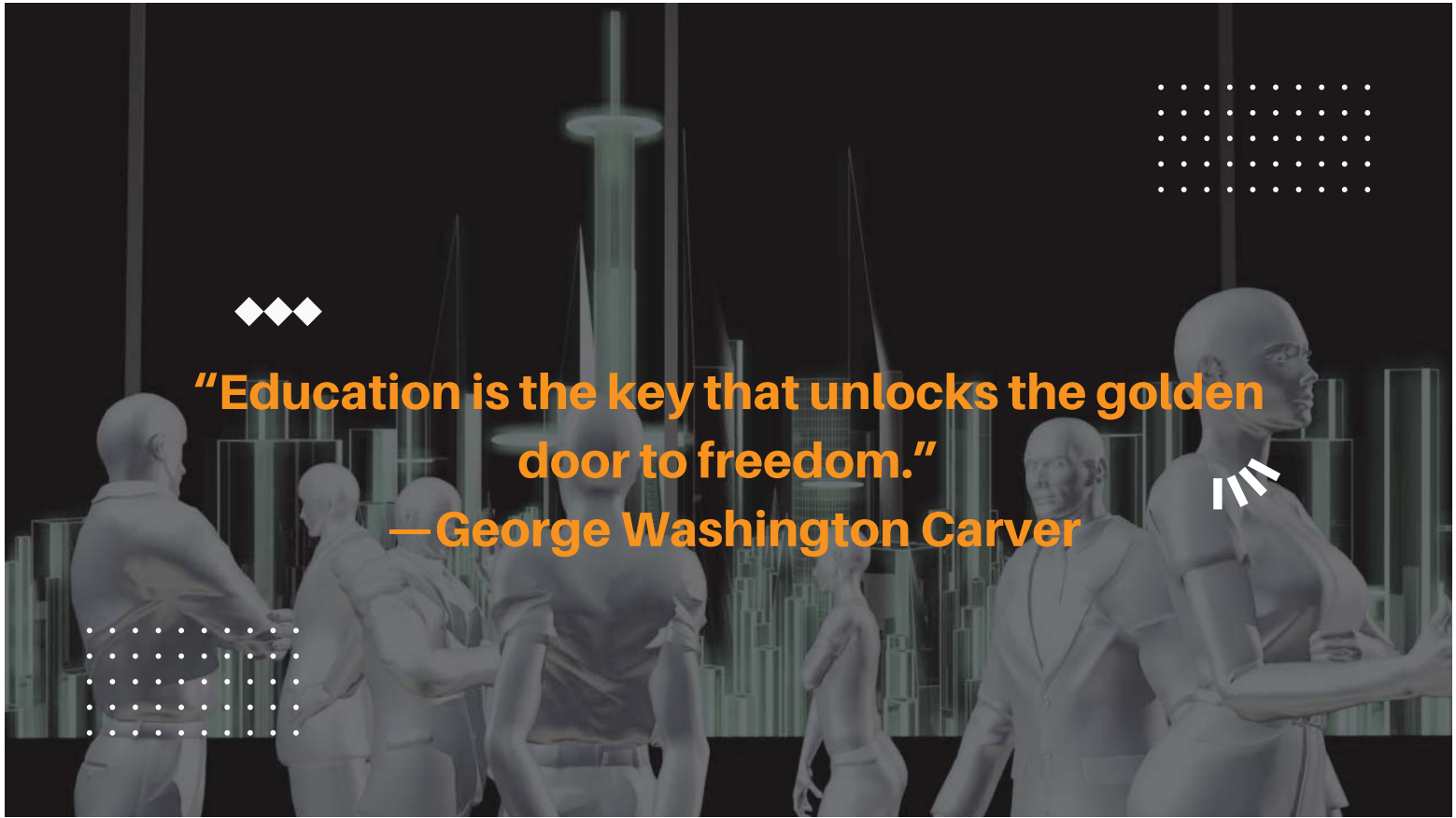
ระบบทะเบียนและการจัดการหลักสูตร

ทุกสถาบันมีระบบทะเบียนและการจัดการหลักสูตร โดยมีทั้งแบบ On-Cloud และ On-Premises ซึ่งส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นเอง บางส่วนใช้ Software สำเร็จรูป



ความพร้อม ด้านระบบสนับสนุน





◆◆◆

**“Education is the key that unlocks the golden
door to freedom.”**

— George Washington Carver

///

รายงานการวิจัย

สภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใน
ระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาสภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด 19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2) วิเคราะห์เปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และ 3) นำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะการดำเนินงานในครั้งนี้อย่างกว้างขวางเป็น 2 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะที่ 1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและศึกษาสภาพความต้องการและแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบะหลังความปกติใหม่ และ (2) ระยะที่ 2 การนำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบะหลังความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ผลการวิจัยพบว่า

สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านเทคโนโลยี มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายในสถาบัน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) แต่หากจะให้บริการเพิ่มเติมตามศักยภาพมีความเห็นว่าอาจมีการปรับปรุงระบบโดยการเพิ่มความเร็วและเพิ่มหรือเปลี่ยนอุปกรณ์เพิ่มเติม การเพิ่มจุดกระจายสัญญาณให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จำเป็นในการใช้งาน ปรับปรุงระบบการจัดการข้อมูลการใช้งาน นอกจากนี้การให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายในสถาบัน และ ระบบเครือข่ายในสถาบัน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) การศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด-19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) มีประเด็นเกี่ยวกับ (1) การเรียนการสอนแบบผสมผสานกับโปรแกรมต่าง ๆ เน้นการมีส่วนร่วมกับสมาร์ตโฟน (2) การจัดทำสื่อการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น (3) การปรับตัวของผู้สอนและผู้เรียนในด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีสำหรับการเรียนรู้ ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (4) วิชาที่ไม่ต้องใช้ห้องปฏิบัติการนักศึกษาบางส่วนชอบเรียนแบบออนไลน์ คือเรียนสดและทบทวนด้วยวิดีโอ มากกว่ามาเรียนที่ห้องเรียน และ (5) การติดต่องาน และการพบปะพูดคุย ทำได้ง่ายขึ้น เปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องเดินทางมาพบกัน สามารถส่งข้อมูลได้รวดเร็ว การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) จะมีลักษณะและรูปแบบผสมผสาน โดยการจัดการเรียนรู้อาจมีทั้ง Online และ On-Site ในเวลาเดียวกัน เพื่อความสะดวกของผู้เรียน มีการผสมผสานเนื้อหาบางส่วนออนไลน์ กิจกรรมออนไลน์ กิจกรรมในห้องเรียนต้องนำเสนอเข้ามามากกว่าแค่เน้นการบรรยาย สถาบันการศึกษาควรปรับตัวโดยมีการอบรมและสนับสนุนอุปกรณ์ ICT ในการเรียนการสอน มีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาใหม่ เพิ่มเติมด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ให้กับนักศึกษา รวมทั้ง

การพัฒนาทักษะบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนให้สามารถใช้งานอุปกรณ์ที่ทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) และสถาบันการศึกษาควรมีนโยบายในการสนับสนุนระบบ ICT ในการเรียนการสอนทั้งแก่อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา การสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อการสอนที่ทันสมัย และสนับสนุนบุคลากรและนักศึกษาให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์

ตาราง 23 ภาพรวมความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์	
พลิคชั่นที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์.....	57
ตาราง 24 ความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์พลิคชั่นที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ แยกตามประเภทสถาบัน.....	58
ตาราง 25 ภาพรวมความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์พลิคชั่นที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์.....	59
ตาราง 26 ความสามารถของอาจารย์ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์พลิคชั่นที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ แยกตามประเภทสถาบัน.....	60
ตาราง 27 แอปพลิเคชันและเว็บไซต์พลิคชั่นที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ของอาจารย์.....	61
ตาราง 28 สรุปแอปพลิเคชันและเว็บไซต์พลิคชั่นที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ของอาจารย์.....	67
ตาราง 29 ความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์พลิคชั่นที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทต่าง ๆ โดยเปรียบตามกลุ่มสถาบัน.....	70
ตาราง 30 รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่อาจารย์ใช้ในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019.....	74
ตาราง 31 รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ของอาจารย์.....	74
ตาราง 32 รูปแบบของการประเมินในรายวิชา.....	76
ตาราง 33 ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชา.....	76
ตาราง 34 ปัญหาในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์.....	78
ตาราง 35 ความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ของอาจารย์.....	81
ตาราง 36 ประสบการณ์ในการพบปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ด้วยตนเองของอาจารย์.....	82
ตาราง 37 ความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ของอาจารย์.....	82
ตาราง 38 ผลกระทบต่อผลการเรียนการสอนของการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19.....	83
ตาราง 39 ประสบการณ์ในใช้เครื่องมือในการสอบออนไลน์.....	83
ตาราง 40 ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับรายวิชา.....	84
ตาราง 41 ความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้.....	87
ตาราง 42 ความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Learning Engagement).....	89
ตาราง 43 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) ของอาจารย์.....	75

ตาราง 44 ข้อมูลของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามเพศ.....	77
ตาราง 45 อายุเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม.....	78
ตาราง 46 จำนวนของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามกลุ่มสาขาวิชา.....	78
ตาราง 47 จำนวนของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามระดับการศึกษา.....	78
ตาราง 48 จำนวนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามชั้นปีการศึกษา.....	79
ตาราง 49 ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม.....	80
ตาราง 50 ประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา.....	80
ตาราง 51 การมีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเองของนักศึกษา.....	80
ตาราง 52 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง.....	81
ตาราง 53 การมีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเองของนักศึกษา.....	81
ตาราง 54 ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง.....	82
ตาราง 55 การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเองของนักศึกษา.....	82
ตาราง 56 ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง.....	83
ตาราง 57 ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา.....	83
ตาราง 58 ผลสำรวจเกี่ยวกับสถานที่ในการใช้อุปกรณ์ในการเรียนรู้ของนักศึกษา.....	84
ตาราง 59 ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักศึกษา.....	84
ตาราง 60 ผลการสำรวจเกี่ยวกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของนักศึกษา.....	86
ตาราง 61 ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่นักศึกษาใช้ในการเรียนออนไลน์.....	87
ตาราง 62 เครื่องมือระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้เครื่องมือ.....	87
ตาราง 63 ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ของนักศึกษา.....	89
ตาราง 64 เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้เครื่องมือ.....	89
ตาราง 65 ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา.....	90
ตาราง 66 เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้เครื่องมือ.....	91
ตาราง 67 ผลการสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา.....	92
ตาราง 68 แอปพลิเคชันและเว็บไซต์พลิคชั่นที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์.....	93

ตาราง 69	ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ.....	98
ตาราง 70	แสดงผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่และความสามารถในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์บนแพลตฟอร์มออนไลน์ แยกตามกลุ่มสถาบัน	101
ตาราง 71	ผลการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบในการเรียนในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาของนักศึกษา.....	107
ตาราง 72	ผลการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการประเมินในรายวิชาที่เรียน	109
ตาราง 73	ผลการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชาที่เรียน.....	109
ตาราง 74	ผลการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา.....	110
ตาราง 75	ผลการศึกษาเกี่ยวกับความถี่ของปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์	111
ตาราง 76	ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพบปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ด้วยตนเองของนักศึกษา.....	112
ตาราง 77	ผลการศึกษาเกี่ยวกับความถี่ของการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอนโดยนักศึกษา... ..	112
ตาราง 78	ผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน	113
ตาราง 79	ผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการสอบออนไลน์	113
ตาราง 80	ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับรายวิชา.....	114
ตาราง 81	ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้.....	117
ตาราง 82	ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Learning Engagement).....	105
ตาราง 83	ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome).....	106

บทที่ 1 บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา (โควิด-19) เป็นอุปสรรคขัดขวางการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนของสถาบันอุดมศึกษาที่มีผู้เรียนจำนวนมากในชั้นเรียน เพื่อป้องกันการติดเชืาระหว่างบุคคล รัฐบาลและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ จึงประกาศให้จัดการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งก็คือการจัดการศึกษาทางไกลผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตนั่นเอง การเรียนการสอนออนไลน์มีหลากหลายรูปแบบ อาทิ อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) การเรียนออนไลน์แบบเปิด (MOOC) การเรียนออนไลน์แบบสอนสดผ่าน Application ต่างๆ เช่น ZOOM ,Microsoft Team ,Google Meet ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวในสถานการณ์วิกฤติช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา จนถึงระยะที่ “ปกติใหม่” (New Normal) ตลอดจนระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสถาบันเครือข่ายพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้มีการจัดเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ เพื่อรองรับกับสถานการณ์ที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน การจัดสภาพแวดล้อม จัดหาอุปกรณ์และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับการเรียนการสอนในยุคปกติใหม่ (New Normal) และทำการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้ความพร้อมต่อการจัดการศึกษาในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

ดังนั้น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในฐานะแม่ข่ายเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้เสนอโครงการศึกษาวิจัยสภาพความพร้อมและแนวทางในการจัดการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด 19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ตลอดจนวิเคราะห์เปรียบเทียบความพร้อม และนำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อเสนอต่อโครงการมหาวิทยาลัยขอนแก่น สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในการนำผลการศึกษาวิจัยไปพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ในระบบเปิด (Thai MOOC) และจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบบปิด Thai MOOC และเพื่อจัดทำแนวทางการจัดการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด 19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.2 เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.3 นำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

3. ขอบเขตการศึกษาการดำเนินการวิจัย

แบ่งออกเป็น 2 ระยะการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้อย่างกว้างขวางออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะที่ 1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและศึกษาสภาพความต้องการและแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ และ (2) ระยะที่ 2 การนำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยในแต่ละระยะ มีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและศึกษาสภาพความต้องการและแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ มีขั้นตอนในการดำเนินงานแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

1.2 สังเคราะห์เนื้อหาของวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อนำมาประมวลวิเคราะห์หาแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ส่วนที่ 2 การศึกษาสภาพความต้องการและแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ แบ่งการศึกษาก่อเป็น 3 ประเด็น

ประเด็นที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์สภาพความพร้อมของบุคลากร อุปกรณ์ เทคโนโลยี ระบบสนับสนุน และทรัพยากรอื่นๆ ในการเข้าถึง (Accessibility) การมีส่วนร่วม (Engagement) และในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ประกอบด้วย ภาพอดีต (Before Covid) และภาพปัจจุบัน (During Covid) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร ผู้สอน และนิสิตนักศึกษา

ประเด็นที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา ใน 5 มิติ ประกอบด้วย นิยามและสัดส่วนของการจัดการศึกษามารับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การเลือกใช้ศาสตร์

การสอน (Pedagogy) ในการจัดการศึกษามารับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การออกแบบเนื้อหา (Content Design) สำหรับการจัดการศึกษามารับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Learning Activity Design) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment and Evaluation) การประกันคุณภาพของหลักสูตร (Quality Assurance) ทั้งในภาพอดีต (Before Covid) และภาพปัจจุบัน (During Covid) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร ผู้สอน และนิสิตนักศึกษา

ประเด็นที่ 3 การสรุปวิเคราะห์เปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ระยะที่ 2 การนำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.1 ออกแบบ (ร่าง) แนวทางการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.2 ประเมินและปรับปรุง (ร่าง) แนวทางการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.3 จัดทำรายงานและนำเสนอแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.4 จัดทำบทสรุปผู้บริหารจากสาระสำคัญของโครงการและผลการดำเนินงานรวมถึงข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 สภาพความพร้อมในการจัดการศึกษามารับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะบุคคล โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตรและรายวิชา แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านศาสตร์การสอน 2) ด้านการออกแบบเนื้อหา 3) ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ด้านการออกแบบการวัดและประเมินผล และ 5) ด้านการประกันคุณภาพ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1. ด้านศาสตร์การสอน หมายถึง ความเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับรายวิชาของผู้สอน โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียน 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้ มิติด้านทักษะ และมิติด้านคุณลักษณะบุคคล

4.1.2. ด้านการออกแบบเนื้อหา หมายถึง ความเห็นของผู้เรียนที่มีต่อความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้กับเทคโนโลยีสารสนเทศที่เลือกใช้ และตอบโจทย์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

4.1.3. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชา เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบประสานเวลา และแบบไม่ประสานเวลา โดยผู้สอนมีบทบาทในการสร้างคามยึดมั่นผูกพันในการเรียน และให้ผลป้อนกลับเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

4.1.4. ด้านการออกแบบการวัดและประเมินผล หมายถึง ความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินผลในรายวิชาที่ครอบคลุมทั้งการประเมินเพื่อตัดสินผล การประเมินเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการตรวจสอบและประเมินตนเอง และการประเมินผลเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับนำมาปรับปรุงทั้งวิธีการสอนและวิธีการเรียนรู้ โดยเป็นการประเมินระหว่างเรียน และประเมินหลังเรียน

4.1.5. ด้านการประกันคุณภาพ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นยืนยันว่าการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ และเป็นหลักประกันว่าผู้เรียนจะบรรลุถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดในรายวิชาได้

4.2 การเข้าถึงการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการได้รับประสบการณ์ ข้อมูล จากการเรียนรู้ และได้รับการสนับสนุนในการเข้าถึงการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน โดยการเข้าถึงการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านผู้สอน และ 3) การสนับสนุนจากสถานศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1. ด้านผู้เรียน หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงการได้รับประสบการณ์ในการเรียนและการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนอย่างเท่าเทียม และความพร้อมในด้านการใช้งานและการมีอุปกรณ์เทคโนโลยีในการเรียน

4.2.2. ด้านผู้สอน หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อพฤติกรรมของผู้สอนที่แสดงถึงการออกแบบจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม มีรูปแบบในการสอนที่หลากหลาย เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน และเลือกใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนได้ง่าย

4.2.3. ด้านการสนับสนุนจากสถานการศึกษา หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการดำเนินงานของสถานศึกษาในการกำหนดนโยบายและให้คำแนะนำในการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ชัดเจนและเป็นระบบ มีการสนับสนุนด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้ และมีการอำนวยความสะดวกในการใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ให้แก่ผู้เรียนและผู้สอน

4.3 การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ หมายถึง การแสดงออกด้านพฤติกรรม อารมณ์ และสติปัญญา ต่อการเรียนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีความกระตือรือร้น และมีแรงจูงใจ นำไปสู่การประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การมีส่วนร่วมทางพฤติกรรม 2) การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ และ 3) การมีส่วนร่วมทางปัญญา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 การมีส่วนร่วมทางพฤติกรรม หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้น แรงจูงใจ และความทุ่มเทในการเรียนและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย

4.3.2 การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการหรือความกระตือรือร้นในการเรียน

4.3.3 การมีส่วนร่วมทางปัญญา หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการเผชิญหน้ากับปัญหาในเชิงบวก ที่สามารถนำไปสู่ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนก่อนให้เกิดทักษะ และทำกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ

4.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกเป็นรูปธรรมและสามารถวัดและประเมินผลได้ โดยผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นความสำเร็จของผู้เรียนหลังจากจบการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนรายวิชา และหลักสูตรผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.1 ด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านหรือความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องับรายวิชาหรือหลักสูตรที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.4.2 ด้านทักษะ หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการปฏิบัติงาน เมื่อได้รับมอบหมาย โดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะการปฏิบัติที่มีความคล่องแคล่วและความชำนาญในการปฏิบัติตามกรอบคุณวุฒิแต่ละระดับ

4.4.3 ด้านการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้การใช้ความรู้ทักษะทางด้านอารมณ์และสังคม ประกอบไปด้วยความสามารถในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และความเป็นอิสระในการดำเนินการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา ได้ความรู้อย่างเป็นระบบในเรื่อง สภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤตโควิด 19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

5.2 แนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. นิเวศการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยไทยในช่วงวิกฤติการโควิด-19 (Online Teaching and Learning Ecology in Thai Higher Education During the Covid-19 Pandemic)

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงวิธีการ รูปแบบ และแพลตฟอร์มการสอนในระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย เมื่อไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ในรูปแบบเดิมในช่วงเวลากระชั้นชิด ทำให้อาจารย์ในทุกสาขาวิชาต้องเรียนรู้วิธีการและช่องทางในการสื่อสารเนื้อหาไปยังนักศึกษาในช่วงเวลาอันสั้น ทำให้ทุกแทบจะเป็นอัจฉริยะข้ามคืน อย่างไรก็ตาม เมื่อผู้สอนโดยส่วนใหญ่เรียนรู้ช่องทางการสื่อสารที่เปลี่ยนจาก face-to-face ไปเป็นแบบออนไลน์ ส่วนหนึ่งยังคงใช้กิจกรรมการสอน สื่อการสอนและการประเมินผลในรูปแบบเดิม และมีบางส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ เมื่อใช้แพลตฟอร์มที่ต่างไปจากเดิม

ในบทความนี้ผู้เขียน โดย กลุสิดา ท่วมสุขและอนุชา โสมาบุตร¹ ได้นำเสนอบริบทการจัดการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยในยุคก่อน COVID-19, การปรับตัวของผู้เรียนและผู้สอน และการออกแบบการเรียนรู้หรือนิเวศวิทยาการเรียนรู้ในระหว่างที่มีการระบาดของ COVID-19 รวมทั้งการนำเสนอโมเดลการจัดนิเวศวิทยาการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยเพื่อความยั่งยืน

บริบทอุดมศึกษาไทยในยุคดิจิทัล

สถาบันอุดมศึกษาไทยภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (Ministry of Higher Education, Sciences, Research and Innovation-MHESRI) มีจำนวนทั้งสิ้น 155 แห่ง แบ่งตามโครงสร้างและระบบการบริหารออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ มหาวิทยาลัยในกำกับรัฐ 26 แห่ง มหาวิทยาลัยของรัฐ 57 แห่ง และมหาวิทยาลัยเอกชน 72 แห่ง (Office of Higher Education Commission, 2021) นอกจากนี้ยังมีสถาบันอุดมศึกษาอีกจำนวนหนึ่งที่จัดการศึกษาหรือผลิตบัณฑิตเฉพาะทาง สังกัดหน่วยงานราชการ อาทิ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงกลาโหม และกระทรวงมหาดไทย สถาบันอุดมศึกษาเกือบทุกแห่งจัดการเรียนการสอนในระบบปิด หัวประเทศมีมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาในระบบเปิดหรือการศึกษาทางไกลเพียง 2 แห่งเท่านั้น

สภาวะการณ่เทคโนโลยีพลิกผัน (Disruptive technology) ส่งผลกระทบต่อการจัดการอุดมศึกษาในประเทศไทยเป็นอย่างมาก มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกหลายประการคือ (1) ความต้องการของตลาดงานเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน เนื่องจากความต้องการในการปรับเปลี่ยนสู่องค์กรดิจิทัล (Digital transformation) ดังนั้น ตำแหน่งงานและอัตราการรับคนเข้าทำงานลดลง ความรู้และทักษะของคนที่จะเข้าตลาดงานเปลี่ยนไป สถาบันอุดมศึกษาไม่สามารถผลิตคนที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการของตลาดงาน (2) นโยบายการปรับเปลี่ยนสู่มหาวิทยาลัยดิจิทัล มหาวิทยาลัยเองก็ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยีพลิกผัน ทำให้ต้องปรับตัวโดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการ

¹ <https://www.intechopen.com/online-first/78784>

บริหาร การปฏิบัติงาน การให้บริการ และการจัดการเรียนการสอน (3) ทักษะที่ต้องการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเปลี่ยนไป เป็นผลมาจากการรับเข้าทำงานในภาคอุตสาหกรรมไม่ได้ให้ความสำคัญกับปริญญาบัตร แต่เน้นที่ความสามารถในการทำงาน นอกจากนี้ประชากรช่วงอายุ 18 – 22 ปี ซึ่งคน Gen z มีช่องทางในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในโลกดิจิทัลอย่างไม่จำกัด และยังมีโอกาสในการสร้างรายได้ให้กับตนเองจากการทำธุรกิจออนไลน์หรืออาชีพอิสระต่างๆ ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตรระดับอุดมศึกษา (อุดม คชินทร, 2563)

นอกจากการต้องปรับตัวต่อสถานการณ์เทคโนโลยีพลิกผันแล้ว สถาบันอุดมศึกษาไทยยังมีความเสี่ยงในด้านการสร้างชื่อเสียงและผลงานในระดับสากล จากรายงานของ Office of National Higher Education Science Research and Innovation Policy Council (2020) ระบุว่า IMD World Competitive Rankings 2020 จัดอันดับคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยไทยที่อันดับ 49 จาก 64 ประเทศ เป็นที่ปรากฏว่าประเทศไทยได้รับการจัดอันดับในกลุ่มต่ำเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ในกลุ่มประเทศอาเซียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการตอบสนองต่อการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นผลมาจากอุดมศึกษาไม่สามารถผลิตบัณฑิตที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งคุณลักษณะของบุคลากรที่พึงประสงค์ของตลาดงานนั้น นอกจากต้องมีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการแล้ว ต้องมีทักษะในการสร้างสรรค์นวัตกรรมด้วย สอดคล้องกับรายงานของ World Economic Forum ที่ได้สรุปทักษะ 10 ประการที่จำเป็นมากที่สุดสำหรับการทำงานในปี 2025 คือ (1) Analytical thinking and innovation, (2) Active learning and learning strategies, (3) Complex problem solving, (4) Critical thinking and analysis, (5) Creativity, originality and initiative, (6) Leadership and social influence, (7) Technology use, monitoring and control, (8) Technology design and programming, (9) Resilience, stress tolerance and flexibility, and (10) Reasoning, problem solving and ideation (Whiting, 2020)

การปรับตัวก่อนยุคโควิด

ผลกระทบจาก Disruptive technology ทำให้สถาบันอุดมศึกษาไทยต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการศึกษาเป็นอย่างมาก หลายสถาบันเลือกใช้กลยุทธ์ Education transformation เพื่อขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยขอนแก่นกำหนดกลยุทธ์การปรับเปลี่ยนการจัดการศึกษา โดยส่งเสริมการจัดการหลักสูตรจากแบบมุ่งเน้นเนื้อหาเป็นแบบมุ่งเน้นผลลัพธ์ (From content-based to outcome-based curriculum) และการจัดการเรียนการสอนจากการมุ่งเน้นการสอนของครูสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน (From teaching to learning) (Khon Kaen University, 2019) นอกจากนี้ ในระดับประเทศ The MHESRI ก็ได้จัดทำโครงการสร้างบัณฑิตพันธุ์ใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการกำลังคนภาคอุตสาหกรรม และเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ โดยมีการสนับสนุนให้แปลงโมเดลรูปแบบการผลิตบัณฑิต ที่เป็นการทำงานร่วมมือกันระหว่างสถาบันอุดมศึกษากับภาคอุตสาหกรรม รัฐ ประชาสังคม หรือชุมชน จัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยการร่วมกันสร้างหลักสูตรต้นแบบ ที่เน้นการปรับเปลี่ยนเนื้อหา สาระ

โครงสร้างหลักสูตร และร่วมจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการทำงานใน “สภาพจริง” เป็นสำคัญ (MHESRI, 2019)

อาจกล่าวได้ว่า ในช่วงก่อนโควิด อุดมศึกษาไทยได้ปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการศึกษาไปสู่รูปแบบที่เรียกว่า Smart Education ซึ่งหมายถึง การจัดการศึกษาที่มีเป้าหมายเพื่อผลิตกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถในการใช้ชีวิตและในการทำงานที่ตอบโจทย์ความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัล (Zhu, Yu, & Riezebos, 2016) นอกจากนี้ Glasco (2019) อธิบายว่า Smart education เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับคนรุ่นใหม่ที่เกิดมาพร้อมกับเครื่องมือดิจิทัล (New generations of digital natives) เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการจัดการเรียนแบบเดิม Smart education จะเน้นเรื่องการ interaction, collaboration, และ engagement ของผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน นอกจากนี้ ยังมีการปรับเปลี่ยนการจัดการศึกษาเป็น Outcome-based learning ซึ่งเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และการประเมินผล ต้องสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (Wien, Carol & Dudley-Marling, Curt, 1999) โดยกรอบแนวคิดในการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไปตามการปฏิวัติอุตสาหกรรมแต่ละครั้ง McLellan (2018) อธิบายว่า หลังการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 1 มีการนำเครื่องจักรมาใช้ในอุตสาหกรรม ดังนั้น แรงงานที่ต้องการและภาคการศึกษาจะต้องนำมากำหนดเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้คือ ผู้ที่สามารถทำงานกับเครื่องจักรและสามารถแก้ไขปัญหาโดยการคิดขั้นสูงได้ ส่วนการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สอง ได้มีการนำเครื่องมือและสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในอุตสาหกรรม ดังนั้น ภาคการศึกษาจึงต้องผลิตและป้อนคนที่มีความสามารถด้านการสร้างสรรค์และออกแบบระบบงานที่อาจจะไม่ได้เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สาม ได้มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในอุตสาหกรรม ดังนั้น แรงงานที่ภาคการศึกษาจะต้องผลิตคือ ผู้ที่มีทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์และระบบโปรแกรมต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม เมื่อเกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ขึ้น ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตได้เชื่อมโยงผู้คนจากทุกมุมโลกเข้าด้วยกันและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้ที่จะสามารถปฏิบัติงานในสภาวะที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และต้องติดต่อสื่อสารกับลูกค้า หรือเพื่อนร่วมงานที่อาจจะมีความแตกต่างกันด้านบริบท ความเชื่อและวัฒนธรรม ดังนั้น ภาคการศึกษาจึงจำเป็นต้องผลิตและพัฒนาคน โดยการกำหนดเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่มีความรู้ และความคิดขั้นสูงเท่านั้น หากแต่การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ต้องกำหนดในรูปแบบของ “สมรรถนะ” โดยจากกรอบแนวคิดการเรียนรู้ของ OECD ปี 2030 (OECD Learning Framework 2030) (OECD, 2018) ได้เสนอแนวคิดในการกำหนดสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับอนาคต โดยคำว่าสมรรถนะ ได้มีองค์ประกอบเพียงความรู้และทักษะเท่านั้น แต่สมรรถนะหมายถึงการบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะ เจตคติและค่านิยมเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนสำเร็จ

ในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะนั้น อาจารย์ผู้สอนนอกจากจะต้องตอบคำถามสำคัญคือ “อะไรคือความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณค่าที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนและผู้ประกอบการต้องการ” แต่ยังมีคำถามสำคัญที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ให้ประกอบความสำเร็จคือ “จะออกแบบการเรียนการสอนอย่างไรที่จะสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณค่าของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ” (Andreas

Schleicher, 2018) ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้เพื่อที่จะพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนให้มีคุณลักษณะดังกล่าว จำเป็นต้องจัดกิจกรรมที่หลากหลายรูปแบบและที่สำคัญคือ เป็นการเรียนรู้ในสภาพจริง โดยความรู้ที่ใช้ในการสอนจะต้องมีความถูกต้อง ทันสมัยและสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทจริง ส่วนการพัฒนาทักษะ จะต้องพัฒนาในสภาพที่ใกล้เคียงกับสถานที่ทำงานจริง ไม่เพียงแต่อยู่ในห้องทำลองหรือสถานที่จำลองเท่านั้น และแน่นอนว่า การบ่มเพาะให้เกิดเจตคติที่ดีและเห็นคุณค่าของสิ่งที่ลงมือทำ ต้องอาศัยบริบทของสังคมที่เป็นสังคมการทำงานในสภาพจริง ดังนั้น วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเดิม อาจจะไม่ประสบความสำเร็จสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนที่เปลี่ยนไป โดยอาจใช้แนวทางจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning-PBL) การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (Experiential- Based Learning) หรือ การเรียนรู้พร้อมกับการทำงานจริง (Work integrated learning)

การจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในยุค COVID-19

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ถูกค้นพบในประเทศไทยเป็นครั้งแรกในต้นเดือนมกราคม 2020 ซึ่งเป็นผู้ป่วยยืนยันรายแรกที่อยู่นอกประเทศจีนซึ่งมีการค้นพบเป็นแห่งแรกก่อนหน้านี้ โดยในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มหาวิทยาลัยในประเทศไทยโดยส่วนใหญ่เข้าสู่ช่วงการสอบเพื่อวัดและประเมินผลการเรียนรู้ปลายภาคเรียน บามมหาวิทยาลัยเป็นช่วงของการจัดการเรียนการสอนเดือนสุดท้ายของภาคการศึกษา ซึ่งมหาวิทยาลัยหลายแห่งหรือเกือบทั้งหมด ไม่ได้มีการเตรียมการรองรับสำหรับการเรียนหรือการสอบแบบออนไลน์ 100% หากแต่ก็ต้องดำเนินการด้วยวิธีออนไลน์ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลแล้วเสร็จ และเสร็จสิ้นทันเวลา

การใช้ระบบเทคโนโลยีในการประเมินผลการเรียนรู้ในช่วงแรก

ในช่วงแรกของการประเมินผลการเรียนรู้ เมื่อมีการเริ่มระบาดของโรค COVID-19 อาจารย์ระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย จำเป็นต้องเสาะแสวงหาเครื่องมือเทคโนโลยีเพื่อช่วยให้การทำงานสำเร็จ ทั้งมีการค้นหาเครื่องมือใหม่ที่ไม่เคยใช้มาก่อน บางส่วนประยุกต์ใช้เครื่องมือเดิมที่พอมีประสบการณ์อยู่บ้าง และมีส่วนที่ใช้ระบบเดิมที่ตนเองใช้ก่อนหน้านี้ เนื่องจากใช้เทคโนโลยีในการประเมินผลอยู่แล้ว

เครื่องมือที่เป็นที่นิยมโดยส่วนใหญ่เป็นแพลตฟอร์มในการประเมินผลที่ประยุกต์มาจากเทคโนโลยีการสำรวจ (Survey) ของบริษัทเทคโนโลยีของบริษัทระดับโลก เช่น Google Form หรือ Microsoft Form เป็นต้น บางส่วนใช้ระบบการทดสอบที่เป็นฟังก์ชันที่ถูกบูรณาการในระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (LMS) เช่น Moodle LMS หรือแพลตฟอร์มอื่น ๆ ตามแต่แต่ละคนจะค้นหาและนำมาประยุกต์ใช้ ซึ่งจากการใช้แพลตฟอร์มในการประเมินผลการเรียนรู้ในช่วงแรกพบว่า สามารถประเมินได้เฉพาะวัตถุประสงค์ที่เป็นเนื้อหาความรู้เท่านั้น ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการประเมินทักษะของผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยการสังเกตหรือติดตามขั้นตอนการลงมือทำหรือลงมือปฏิบัติของนักศึกษา นอกจากนี้ ยังไม่มีระบบการกำกับและควบคุมการสอบที่ป้องกันการคัดลอก หรือการทุจริตในการสอบ ซึ่งแน่นอนว่าอาจจะต้องเรียนรู้เทคโนโลยีหรือแพลตฟอร์มเพิ่มเติมอีก

จำนวนหนึ่ง หรือมหาวิทยาลัยอาจจะต้องพัฒนาเครื่องมือเทคโนโลยีเพื่อรองรับการจัดสอบที่จะต้องป้องกันการทุจริต เพื่อให้การสอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบการเรียนการสอนและการใช้เทคโนโลยีในระยะที่ 2

หลังจากการระบาดของโควิด-19 ระลอกซึ่งตรงกับช่วงเดือนสุดท้ายของการจัดการเรียนการสอนภาคเรียนที่ 2/2563 ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการวัดและประเมินผลในระยะไกล โดยหลังจากนั้นสถานการณ์โควิด-19 ยังไม่มีท่าทีจะคลี่คลาย การระบาดยังเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้หลาย ๆ มหาวิทยาลัยในประเทศไทยเริ่มมีการเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ตั้งแต่การปรับปรุงระบบและโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีและอินเทอร์เน็ตของแต่ละสถาบัน การจัดอบรมเพื่อพัฒนาอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (ซึ่งหมายรวมถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้) และการพัฒนาและจัดหาระบบหรือแพลตฟอร์มเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์

การจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายระยะไกล (Remote lecturing) ถูกนำมาใช้มากที่สุดในระยะที่ผ่านมา โดยกิจกรรมการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยคำถามเข้าสู่บทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ซึ่งเน้นการบรรยายเป็นหลัก) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปราย ถาม-ตอบ โดยมีสไลด์ประกอบการบรรยายเป็นสื่อที่เข้มแข็งที่สุด โดยหลังจากที่นักศึกษาฟังการบรรยายจากอาจารย์ผู้สอนแล้วจะได้รับการมอบหมายภารกิจเพื่อไปปฏิบัติการเรียนรู้ เช่น การจัดทำรายงาน การค้นหาสารสนเทศเพิ่มเติม บางส่วนต้องกลับมานำเสนอในสัปดาห์ต่อไป บางส่วนมอบหมายให้นักศึกษานำเสนองานผ่านวิดีโอคลิป โดยในการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้นักศึกษาจะได้รับการมอบหมายงานเพิ่มเติมเกือบทุกวิชา ในขณะที่ก็ต้องฟังการบรรยายจากอาจารย์ในระยะเวลาที่ไม่ต่างจากเดิม ส่วนแพลตฟอร์มที่เป็นที่นิยมได้แก่ Zoom, Meet, Microsoft Teams, Webx และระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (LMS) ที่นิยมได้แก่ Moodle LMS (ซึ่งมหาวิทยาลัยหลายแห่งติดตั้งใน Server ของตนเอง) Google Classroom, Microsoft Teams ซึ่งอาจารย์ส่วนใหญ่สร้างขึ้นเพื่อใช้แจ้งประกาศเกี่ยวกับรายวิชา เป็นที่รวบรวมเอกสารและเนื้อหาในการเรียนการสอน การมอบหมายภารกิจการเรียนรู้และเป็นช่องทางในการส่งผลการทำภารกิจการเรียน

สื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ส่วนใหญ่เป็นสไลด์ประกอบการบรรยายของอาจารย์ และอาจารย์บางคนได้จัดทำวิดีโอบรรยายเนื้อหาเพื่อให้นักศึกษาเข้ามาฟังก่อน หรือหลังเวลาเรียนได้นอกจากนั้น สื่อที่เป็นเอกสาร หรือตำรา ถูกทำให้เป็นเอกสารดิจิทัล เพื่ออัปโหลดไปยังระบบ LMS ให้กับผู้เรียน

ส่วนเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ได้เริ่มมีการจัดเตรียมและพัฒนาเพิ่มขึ้น โดยหลายมหาวิทยาลัยได้จัดหาแพลตฟอร์มที่มีการพัฒนาขึ้นในท้องตลาด โดยใช้วิธีการ Subscribe เป็นรายปี หรือรายหลายปี แล้วอนุญาตให้อาจารย์ในมหาวิทยาลัยได้ใช้ หรือบางแห่ง (ส่วนน้อย) ได้พัฒนาระบบสำหรับการประเมินผลขึ้นเอง ซึ่งมีทั้งระบบในการจัดการข้อมูล ระบบสำหรับจัดการการสอบ และระบบสำหรับป้องกันการทุจริตด้วย เช่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ

ประเทศไทย ได้พัฒนาระบบการบริหารจัดการการสอบควบคู่ไปกับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีชื่อว่า KKU Exam โดย KKU Exam เป็นการติดตั้ง Moodle LMS ใน Server ของมหาวิทยาลัย แล้วอนุญาตให้ใช้เฉพาะโมดูล Quiz เท่านั้น โดย KKU Exam ถูก config ให้ทำงานร่วมกับ Safe Exam Browser ซึ่งเป็นแพลตฟอร์ม open source สำหรับการล็อกหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสอบ อนุญาตให้ใช้ฟังก์ชันอื่น ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ยกเว้นข้อสอบจาก KKU Exam เท่านั้น โดย KKU Exam มีศักยภาพในการจัดสอบคราวละ 8,000 คน เป็นอย่างน้อย

อย่างไรก็ตาม ในการประเมินผลการเรียนรู้แบบออนไลน์ ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการประเมินทักษะที่ต้องอาศัยการลงมือทำของนักศึกษา ซึ่งอาจารย์ผู้สอนบางคนได้ให้นักศึกษาได้บันทึกวิดีโอคลิปส่งมาในระบบเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของกาประเมินทักษะ แต่ก็ยังทำได้ไม่ค่อนัก

โมเดลการจัดนิเวศวิทยาการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาเพื่อความยั่งยืน

การจัดการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษามุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนเพื่อให้ความพร้อมสำหรับการทำงานทั้งในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม เกษตรกรรมสมัยใหม่ หรือแม้แต่การเป็นผู้ประกอบการด้วยตนเอง ซึ่งเมื่อจบการศึกษาแล้ว อย่างน้อยต้องมีความพร้อมและสามารถที่จะปฏิบัติงานในสถานประกอบการหรือในวิชาชีพได้ในระดับพื้นฐานได้ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนยุคปัจจุบันของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้สถานการณ์การระบาดของโควิด-19 อาจจะไม่สามารถเตรียมความพร้อมผู้เรียนเพื่อสามารถปฏิบัติงานเมื่อจบการศึกษาได้

การจัดการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยช่องทางออนไลน์เป็นหลัก แน่นอว่าย่อมมีจุดอ่อนในเชิงปฏิบัติ เช่น การสื่อสารทางไกลอาจจะทำให้ความเข้าใจ (empathy) หรือหากจะสื่อสารทางอารมณ์ความรู้สึกเป็นไปไม่ค่อยง่ายนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บางกรณีของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องปรึกษาปัญหาในบางอย่างที่ยังไม่เข้าใจ การปรับ Mindset ของผู้เรียน ซึ่งอาจจะทำได้ไม่ค่อยดีในช่องทางออนไลน์ (Prince, Carley & Clayton, Jennifer, 2020) แต่ทั้งนี้ โอกาสของสื่อดิจิทัลก็มีไม่น้อยเช่นกัน เช่น การติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว การค้นหาข้อมูลสารสนเทศที่หลากหลายและกว้างขวาง ลดข้อจำกัดเรื่องการเดินทางและเวลาในการเรียนรู้ ซึ่งประเด็นที่เป็นโอกาสเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการจัดระบบนิเวศวิทยาการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษา เพื่อความยั่งยืน (Anthony, 2012)

นิเวศวิทยาการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาเพื่อความยั่งยืนควรจะมีองค์ประกอบอะไรบ้าง

กระบวนการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เปลี่ยนไปในระยะหนึ่งแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดในการออกแบบหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนที่แต่เดิมเน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ปราศจากบริบทการนำเนื้อหานั้นไปใช้ทำงาน การฝึกทักษะการทำงานที่แยกออกจากความรู้และบริบทในสถานประกอบการ มาเป็นการออกแบบหลักสูตรแบบเน้นสมรรถนะ (Competency-based learning) ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน โดยในการออกแบบรายวิชาได้มีการปรับปรุง

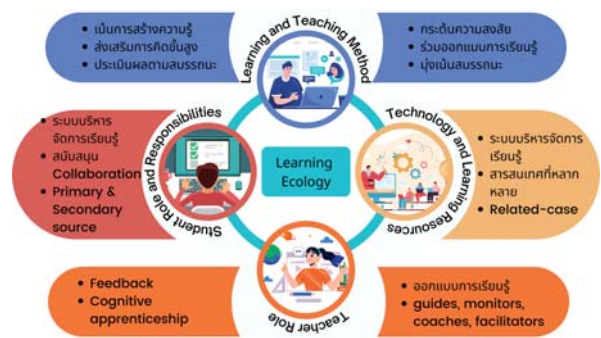
คำถามจากเดิมมีคำถามแรกว่า “จะสอนเนื้อหาอะไร” มาเป็นคำถามใหม่ว่า “จะจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีสมรรถนะอะไร” ซึ่งคำถามใหม่นี้ มีความท้าทายเกี่ยวกับคำตอบที่ซึ่งต้องเป็นสมรรถนะที่สถานประกอบการหรือตลาดงานต้องการ และในคำถามเดียวกันนี้ ผู้สอนต้องวิเคราะห์และจำแนกด้วยคำถามย่อย ๆ อย่างน้อย 3 คำถามคือ หากเราจะสอนให้นักศึกษามีสมรรถนะดังกล่าวนี้ (1) เขาต้องมีความรู้เรื่องอะไร (2) เขาต้องมีทักษะเรื่องอะไร หรือทำอะไรเป็น และ (3) เขาต้องมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านใดบ้าง ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนรู้แบบใด จะเป็นออนไลน์ หรือออนไซต์ ก็ย่อมต้องให้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับสมรรถนะ (OECD, 2018)

อย่างไรก็ตาม แม้กระบวนทัศน์ในการออกแบบหลักสูตรและรายวิชาเรียนได้เปลี่ยนไป หากแต่ทฤษฎีในการออกแบบและส่งเสริมการเรียนรู้ยังคงอาศัยกลุ่มทฤษฎี Constructivist เป็นหลัก ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้หรือความรู้เป็นสิ่งที่แต่ละคนสร้างขึ้น (ซึ่งอาจจะแตกต่างกัน) จากการรับข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่ แล้วตีความโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เป็นฐาน เพื่อสร้างความหมายใหม่ขึ้นมา ซึ่งความรู้ตามแนวคิด Constructivist เชื่อว่า แม้คนเราจะรับสารสนเทศเดียวกันผ่านช่องทางต่าง ๆ แต่การตีความหรือการสร้างความรู้ใหม่อาจจะต่างกัน เนื่องจากประสบการณ์และความรู้เดิมของแต่ละคนไม่เหมือนกัน (Schunk, 2008) โดยสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของ Constructivist เชื่อว่าความรู้และการเรียนรู้เป็นเรื่องของแต่ละบุคคล การเรียนรู้และการสร้างความรู้จึงต้องเกิดขึ้นจากบุคคลนั้น ๆ ดังนั้น การเรียนรู้ในมุมมองของ Constructivist จึงเชื่อว่าสามารถส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดได้จากกระบวนการภายในของผู้เรียน และสังคมรอบข้างที่จะคอยกระตุ้น ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ได้ (Jonassen, 1999) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนว Constructivist ยังสามารถนำมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณค่าของผู้เรียน ซึ่งเน้นการเรียนรู้โดยผู้เรียนต้องลงมือกระทำและเรียนรู้จากประสบการณ์ในบริบทจริง

ในบริบทการเรียนรู้ของนักศึกษาไทยยุคที่มีโรคระบาดซึ่งทุกคนต้องเรียนอยู่ในหอพัก บ้าน หรือพาหนะที่ไม่สามารถมาเรียนในห้องเรียนหรือในมหาวิทยาลัยได้ จึงถือเป็นเรื่องใหม่สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความคุ้นเคยและยังไม่เคยผ่านวัฒนธรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ 100% ซึ่งบางอย่างยังเป็นปัญหาสำหรับผู้เรียน เช่น ความรับผิดชอบต่อกับตนเอง การวางแผนการเรียนรู้และการประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้ง การจัดสรรเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ หากแต่ด้วยการเป็น Digital Native ก็ช่วยให้การเครื่องมือเทคโนโลยีในการเรียนรู้แทบจะไม่เป็นปัญหา มีเพียงส่วนน้อยที่อาจจะยังไม่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ต) ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษายุคใหม่จะมีความอดทนในระยะเวลาสั้น ๆ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ ที่ชัดเจน และใช้เวลาเรียนรู้ไม่นาน รวมทั้งการต้องการให้มอบหมายภารกิจการเรียนรู้ที่ชัดเจน หากแต่จากการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาจึงต้องการให้มีการสอนแบบบรรยาย (แต่ต้องทำเป็นคลิปสั้น ๆ) การจัดเตรียมเอกสารประกอบการบรรยาย และการมอบหมายให้ทำภารกิจที่มีความหมายกับชีวิตและการทำงาน

จากแนวคิดการจัดการเรียนรู้และสภาพการเรียนรู้ข้างต้น หากจะนำมาใช้สำหรับการออกแบบหลักสูตรการเรียนสอนในระดับอุดมศึกษาเพื่อให้เกิดความยั่งยืน โดยการบูรณาการเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

และความสร้างความปลอดภัยจากภาวะโรคระบาดที่เกิดขึ้น จึงเสนอกรอบแนวคิดสำหรับการจัดการเรียนรู้ดังนี้



ภาพที่ 1 ภาพแสดงองค์ประกอบของ Learning Ecology (Ancuha Somabut and Kulthida Tuamsuk, 2022)

1. วิธีการเรียนรู้ (Learning and Teaching Method): เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน ซึ่งต้องพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนั้น วิธีการและกิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับการส่งเสริมในแต่ละด้าน ซึ่งอาจจะใช้วิธีการหรือกิจกรรมเดียวไม่ได้ เช่น การส่งเสริมการสร้างความรู้ ตามแนวทฤษฎีที่มานั้น อาจจะไม่ได้เริ่มต้นด้วยการบรรยาย และต้องกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และจัดเตรียมสารสนเทศทำหรับผู้เรียน ส่วนการพัฒนาทักษะ เน้นอนว่าหากเป็นจัดการเรียนรู้ออนไลน์ ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงที่จะพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ หากแต่ต้องเสนอหาวิธีการ เครื่องมือเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกแก่การพัฒนาทักษะที่อนุญาตและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สามารถฝึกฝนและลงมือทำได้ ส่วนการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สามารถพัฒนาผ่านกระบวนการและกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งหากเป็นการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มก็จำเป็นต้องมีการบูรณาการการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์เข้าไปด้วย เช่น การมอบหมายการทำภารกิจเป็นกลุ่ม การให้ฝึกการนำเสนอแนวคิดและความรู้ที่สร้างขึ้น รวมทั้งการจัดกลุ่มสังคมการเรียนรู้ให้มีการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน โดยในมิตินี้ การใช้ช่องทางออนไลน์อาจจะสะดวกและทำได้ดีกว่าการเรียนออนไซต์ ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมและออกแบบวิธีการเรียนรู้ จะขอเสนอหลักการเบื้องต้นดังนี้

- 1) การกระตุ้นความสนใจของนักศึกษาด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรือบริบทปัญหาที่นักศึกษาเคยเจอ โดยเรื่องราวที่นำมาใช้สำหรับกระตุ้นนักศึกษาต้อง

- มีความซับซ้อน ซึ่งต้องอาศัยการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหา และที่สำคัญต้องอยู่ในสภาพจริง (Killick, David & Foster, Monika, 2021)
- 2) อาจารย์นำเสนอและแจ้งเป้าหมายและวิธีการเรียนรู้แก่นักศึกษา และเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น ต้องรอง และนำไปสู่การวางแผนและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน
 - 3) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดประเมินผล ต้องสอดคล้องกับการกระตุ้นและส่งเสริมการสร้างความรู้ การพัฒนาทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน
 - 4) กิจกรรมการเรียนรู้ต้องเน้นบทบาทการลงมือเรียนรู้และการกำกับตนเองของผู้เรียน โดยเน้นการสร้างความรู้และทักษะ ไม่ใช่การ reproduction เนื้อหาหรือความรู้ (Tunca, 2015)
 - 5) กิจกรรมการเรียนรู้นอกจากจะพัฒนาความรู้และทักษะตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้แล้ว ต้องสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการคิดขั้นสูง รวมทั้งความเข้าใจที่ลึกซึ้งด้วย (Thote, Prashant & S, Gowri, 2021)
 - 6) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ต้องออกแบบและจัดทำให้สอดคล้องกับกรอบสมรรถนะ คือต้องมีการวัดทั้งด้านความรู้ ทักษะและด้านคุณลักษณะด้วย (Wahlgren Bjarne, 2020; Mona Khare, 2020)
2. เทคโนโลยีและแหล่งการเรียนรู้: การจัดการชั้นเรียนในยุคใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกิดโรคระบาดขึ้น Virtual Classroom ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาแล้วในระยหนึ่ง จำเป็นต้องถูกนำมาใช้อย่างเป็นรูปธรรม กล่าวคือ ต้องสร้างห้องเรียนเสมือนแบบออนไลน์ ที่สามารถใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้น้อยกว่าการเรียนแบบออนไลน์ เช่น อาจารย์และนักศึกษาสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้ การมอบหมายงาน การตรวจผลงาน (Grading) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน รวมทั้ง สามารถนำเสนอหรือจัดเตรียมสื่อเนื้อหาและสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาและแหล่งการเรียนรู้ก็ย่อมต้องสอดคล้องกับพฤติกรรม ความต้องการหรือบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบันด้วย จึงขอเสนอหลักการเบื้องต้น ของการเตรียมเทคโนโลยีและแหล่งการเรียนรู้ (N.V. & Sayantan, 2020; Saemah, 2020; Richard; 2020) ดังนี้
- 1) เทคโนโลยีเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ อย่างน้อยต้องมีโมดูลที่สำคัญได้แก่ จัดการบัญชีผู้ใช้งาน การมอบหมายงาน (Assignment) การตรวจผลงานและให้ข้อเสนอแนะ (Grading & comment) การนำเสนอเนื้อหาและสารสนเทศ (Content & resource) การอภิปรายและเปลี่ยนความคิดเห็น (Forum) การประกาศเกี่ยวกับการเรียนการสอน (Announcement) เครื่องมือสำหรับการประเมินผล และเครื่องมือสำหรับการทำงานร่วมกัน (Collaboration Tools)

- 2) แพลตฟอร์มในการใช้จัดการเรียนรู้ต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน รวมทั้งอาจารย์ผู้สอนสามารถพูดคุย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ทำงานร่วมกันได้โดยสะดวกและไม่ซับซ้อน
 - 3) แหล่งสารสนเทศและเนื้อหาควรมีทั้งเนื้อหาที่เป็น Primary source และเนื้อหาที่ถูกสรุปโดยอาจารย์ผู้สอน
 - 4) เนื้อหาที่จัดเตรียมสำหรับนักศึกษา ต้องมีหลากหลายรูปแบบ เช่น วิดีโอ Text Audio Graphic หรือ Animation ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะและธรรมชาติของเนื้อหา และเพื่อรองรับความสนใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งอาจจะมีหลากหลาย
 - 5) นอกจากเนื้อหาและแหล่งการเรียนรู้แล้ว ผู้สอนอาจจะต้องพิจารณาคัดเลือกกรณีการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับที่นำเสนอในบทเรียน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนที่อาจจะยังมีประสบการณ์ในเรื่องที่เรียนที่ยังมีน้อย
 - 6) หากจำเป็นต้องทำวิดีโอคลิปในการบรรยายเนื้อหา ควรมีระยะเวลาในแต่ละคลิป ไม่เกิน 20 นาที โดยหากมีเนื้อหาใดมีขอบข่ายที่กว้าง อาจจะต้องทำการจัดแบ่งให้เป็น Concept ย่อย ๆ
3. บทบาทของผู้สอน: ในการจัดการเรียนรู้ยุคใหม่ สิ่งที่อาจารย์ที่ไม่ได้อยู่ในสาร์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งต้องเรียนรู้เพิ่มเติมและฝึกใช้อย่างเชี่ยวชาญคือ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่ใช้เพื่อบรรยายออนไลน์เท่านั้น หากแต่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ระบบ LMS ซึ่งจะพัฒนาเป็น Virtual Classroom การใช้เทคโนโลยีในการมอบหมายงาน การตรวจผลงานและให้ข้อเสนอแนะแก่นักศึกษา การจัดการวัดและประเมินผลโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล นอกจากนี้ บทบาทของอาจารย์ยังต้องวางแผนการเรียนรู้ นำเสนอแผนการเรียนรู้ต่อนักศึกษา เพื่อจะได้วางแผนและปรับแผนการเรียนการสอนร่วมกัน ซึ่งแผนการเรียนรู้อาจจะมีหลายแนวทาง ทั้งนี้ ผู้สอนต้องยอมรับในบริบทของนักศึกษาแต่ละคน เพื่อเป็นกรอบในการปฏิบัติเกี่ยวกับบทบาทของอาจารย์ในระดับอุดมศึกษา ขอเสนอกรอบบทบาทดังนี้ (Robert & Theodore, 2014; M.R. & Alison, 2014)
- 1) ออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์เป้าหมายสมรรถนะการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผล และสื่อหรือเนื้อหาในการเรียนรู้
 - 2) ปรับบทบาทจากการเป็น Content expert เป็น guides, monitors, coaches, tutors และ facilitators โดยบทบาทเหล่านี้ต้องกระทำผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อกลาง
 - 3) สำรวจและค้นหาวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่สอดคล้องกับ learning style ของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลยุทธ์ที่จะกระตุ้นให้นักศึกษาอย่างมีอิสระและตรงตามเป้าหมาย
 - 4) นำข้อผิดพลาดหรือความเข้าใจผิดของนักศึกษามาเป็นโอกาสในการปรับ Concept ของความรู้ ซึ่งอาจจะต้องช่วยแนะนำในการปรับความเข้าใจใหม่จากเดิมที่เข้าใจอยู่ก่อนแล้ว

- 5) การให้ Feedback แก่นักศึกษาในเชิงบวกถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ส่วนบุคคลและสำหรับผู้เรียนยุคใหม่ ที่ต้องการทราบว่าตัวเองต้องพัฒนาจุดใด และวิธีการใด ซึ่งการ Feedback รายบุคคลจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ แม้ว่าจะต้องใช้เวลานานก็ตาม
- 6) นอกจากอาจารย์จะเป็นผู้ช่วยชาญ เป็นโค้ช หรือคอม Monitor แล้ว บางบทบาทอาจต้องเป็นผู้ร่วมเรียนรู้กับนักศึกษา เพื่อจะได้เห็นมุมมองที่หลากหลายจากนักศึกษา และไม่รู้สึกรำคาญจนเกินไป
- 7) การ Upskills เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ปฏิเสธและหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพราะหลังจากนี้ การเรียนรู้ที่อาศัยเทคโนโลยีจะถูกยอมรับมากขึ้นกว่าเดิม และการ Re-Skills เกี่ยวกับกลยุทธ์การเรียนการสอนเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทและพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนไป อาจารย์ไม่ควรตกอยู่ในวงของการร่ำบ่นว่า ทำไมนักศึกษาเปลี่ยนไป หากแต่ต้องปรับวิธีการให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลงต่างหาก
4. บทบาทของผู้เรียน: การเรียนผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ ดูอย่างผิวเผินเหมือนจะเป็นการเรียนรู้ที่มีความอิสระ ผู้เรียนสามารถออกแบบการเรียนรู้และทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยสามารถกำหนดกิจกรรม เวลาและสถานที่ได้ด้วยตนเอง หากแต่ในระยะที่ผ่านมาไม่ได้เป็นเช่นนั้น นักศึกษาถูกจำกัดการเรียนรู้ตามงานที่อาจารย์ได้มอบหมายในแต่ละวิชา ทำให้เกิดความเครียดในการส่งงานด้วยระยะเวลาที่จำกัด ซึ่งที่ผ่านมานักศึกษาอาจไม่มีโอกาสในการร่วมวางแผนการเรียนรู้กับอาจารย์ผู้สอน เป็นแต่เพียงผู้ทำตามที่อาจารย์กำหนดและมอบหมายภารกิจการเรียนรู้เท่านั้น ดังนั้น ในการเรียนรู้ยุคใหม่ บทบาทโดยส่วนใหญ่ต้องเป็นของนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มต้นในการเรียนจนถึงตอนสรุปเพื่อท้ายที่สุดผลการเรียนรู้ต่าง ๆ เกิดขึ้นกับนักศึกษา และอาจารย์เป็นเพียงผู้ช่วยออกแบบในเบื้องต้น และจะเตรียมสื่อและเนื้อหาที่เห็นว่าจำเป็นเท่านั้น ส่วนกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ รวมทั้งการสร้างความรู้และการฝึกทักษะ ล้วนขึ้นอยู่กับนักศึกษาทั้งสิ้น ดังนั้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติในการเรียนแนวใหม่ จึงขอเสนอบทบาทของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ดังนี้ (Michael & Janette & Susan & Eunbae, 2014; Michael & Zack, 2018; Atif & Stylianos & Demetrios, 2018)
 - 1) ร่วมกันกำหนดเป้าหมาย วางแผนกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลร่วมกันอาจารย์ผู้สอน โดยคำนึงถึงบริบทของตนเองที่จะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้
 - 2) นอกจากการวางแผนการเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้นเรียนแล้ว แต่ละคนต้องวางแผนการเรียนรู้ส่วนตัวในแต่ละวิชา ซึ่งแต่ละคนอาจจะไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ แผนดังกล่าวจะนำไปสู่การควบคุมและกำกับตนเอง เพื่อให้เป้าหมายการเรียนรู้บรรลุให้ได้
 - 3) ทักษะและคุณลักษณะส่วนตัวที่นักศึกษาจะต้องใช้สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองให้ประสบความสำเร็จอย่างน้อยต้องประกอบ metacognition, self-analysis, self-regulation, self-reflection และ self-awareness

- 4) สมรรถนะดิจิทัลต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งควรเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของแต่ละคน ทั้งที่เป็น Hard skills และ Soft skills เพื่อเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการที่จะให้การเรียนรู้แบบดิจิทัลไปเป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ โดยในการเรียนผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล นักศึกษาจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการสื่อสาร การพัฒนาและสร้างผลงาน การค้นหา รวบรวมและจัดสรรสื่อและสารสนเทศ รวมทั้ง กติกาการยาต่าง ๆ ที่จะใช้ในโลกดิจิทัล ซึ่งรวมไปถึงความรู้เกี่ยวกับลิขสิทธิ์และสิทธิการใช้สื่อและเนื้อหาในโลกดิจิทัลด้วย
- 5) การสร้างความรู้และทักษะของผู้เรียน ต้องมีการวิเคราะห์ที่ตีความและตัดสินใจโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาร่วมด้วย บางสาขาสอนใหม่อาจจะช่วยปรับปรุงความเชื่อ ความรู้และทัศนคติที่มีอยู่เดิมด้วย
- 6) ใช้โอกาสในการได้รับอิสระในการเรียนรู้และศักยภาพของเทคโนโลยีดิจิทัลให้เป็นประโยชน์ โดยในการตั้งเป้าหมายการเรียนรู้จะต้องตั้งคำถามกับตนเองว่า เราอยากรู้อะไร ทำอะไรเป็น เพื่ออะไร และต้องใช้เครื่องมือการเรียนรู้อะไรบ้าง
- 7) เพื่อให้การเรียนรู้เกิดความสมบูรณ์ อาจต้องนำเสนอแนวคิด ความรู้ที่เราเข้าใจ และสร้างชิ้นต่อผู้อื่น เช่นอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้น เพื่อจะได้ยืนยันความเข้าใจ หรือแลกเปลี่ยนมุมมอง อย่างไรก็ตาม หลังจากการอภิปรายแล้ว เราไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนความเข้าใจหากเหตุผลของเราสามารถอธิบายได้ชัดเจนกว่าคนอื่น

เงื่อนไขความสำเร็จของนิเวศวิทยาการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาคืออะไร

ในการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ยุคใหม่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดด้านพื้นที่และสถานที่ เทคโนโลยีดิจิทัลถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในการจัดเตรียมและปรับปรุงระบบเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพอาจจะเกินกว่าอำนาจหน้าที่ของอาจารย์ผู้สอน (ซึ่งมีภาระงานมากอยู่แล้ว) โดยผู้บริหารในระดับมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบและโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี ต้องมีการทบทวนและจัดทฤษฎศาสตร์ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ให้รองรับการใช้งานได้ทั้งอาจารย์และนักศึกษา ซึ่งเป็นเงื่อนไขความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้แบบ Virtual university นี้ โดยประเด็นที่ควรดำเนินการได้แก่

- 1) การประเมินสถานะความพร้อมของระบบและเทคโนโลยีดิจิทัล และดำเนินการปรับปรุงให้มีศักยภาพสูง ทันสมัย และตอบสนองต่อการจัดการเรียนการสอนและการใช้งานอย่างเร่งด่วน
- 2) ปรับใช้เครื่องมือและแพลตฟอร์มทางเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน (low-code tools) เพื่อลดระยะเวลาในการพัฒนาเครื่องมือและระบบใหม่ และเป็นเครื่องมือที่คนในองค์กรคุ้นเคยอยู่แล้ว
- 3) สนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ ทั้งสำหรับอาจารย์และนักศึกษา
- 4) พัฒนารูปแบบและกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพหลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งอาจารย์สามารถเลือกใช้ตามบริบทของแต่ละรายวิชา

- 5) พัฒนาบุคลากรทั้งอาจารย์ผู้สอน และผู้สนับสนุนการสอน ที่ต้องทำงานร่วมกับระบบเทคโนโลยีดิจิทัลและการทำงานร่วมกันในระยะไกล ซึ่งส่วนใหญ่อาจจะไม่คุ้นเคย
- 6) กำกับติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงนโยบายและวิธีการดำเนินงานให้ทันทั่วถึง ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นนโยบายระยะยาว 1 ปี สามารถปรับได้ทุกภาคการศึกษา
- 7) เตรียมความพร้อมนักศึกษาสำหรับการเรียนออนไลน์ โดยการสร้างความเข้าใจถึงบทบาทหน้าที่และแนวปฏิบัติ รวมทั้งการฝึกทักษะการใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

สรุป

ภายใต้สถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศไทยพยายามปรับตัวเพื่อจะผ่านวิกฤตินี้ให้ได้ โดยการปรับเปลี่ยนช่องทางการจัดการเรียนการสอนซึ่งอาศัยช่องทางออนไลน์ เพื่อให้ใช้การติดต่อสื่อสารและส่งผ่านเนื้อหาองค์ความรู้ไปยังนักศึกษา ซึ่งแม้ว่าจะทำได้ไม่เต็มที่ก็พยายามเรียนรู้และปรับเปลี่ยนวิธีการและกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อผ่านพ้นวิกฤติไปได้ แต่หากจะพิจารณาถึงความยั่งยืนรูปแบบการจัดการเรียนรู้อาจจะต้องเปลี่ยนไป แต่เป้าหมายสำหรับการพัฒนาสมรรถนะยังคงอยู่ โดยรูปแบบของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความยั่งยืนควรต้องอาศัยเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเป็น Virtual Classroom หรือ Virtual University ซึ่งเป็นพื้นที่เสมือนบนโลกออนไลน์ที่อนุญาตให้อาจารย์และนักศึกษาทำกิจกรรมการเรียนรู้ พบปะ พูดคุยปรึกษาหารือ และมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมและทำงานร่วมกัน ทั้งนี้ เทคโนโลยีที่กล่าวถึงนี้เป็นเพียงเครื่องมืออำนวยความสะดวกเท่านั้น หากแต่หัวใจที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้คือ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บน Virtual Classroom ที่ต้องสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร Learning Style และบริบทของผู้เรียน ตลอดจนให้สอดคล้องกับฟังก์ชันของเครื่องมือเทคโนโลยีที่สนับสนุน นอกจากนั้น ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในกระบวนการเรียนการสอน นั่นคือ อาจารย์ กับนักศึกษา ต่างก็ต้องยอมรับสภาพของชั้นเรียนเสมือนว่ามีบางอย่างจะทำได้เหมือนชั้นเรียนออนไลน์ แต่ก็ก็มีหลาย ๆ อย่างที่เป็นโอกาสในการจัดการเรียนการสอนแบบ Virtual เช่น การมีอิสระในการวางแผนการเรียนรู้ การค้นหาและเข้าถึงแหล่งสารสนเทศที่หลากหลายและรวดเร็ว การติดต่อสื่อสารที่สะดวกรวดเร็ว เป็นต้น ดังนั้น นอกจากอาจารย์และนักศึกษจะต้องพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้แล้ว จำเป็นต้องปรับ Mindset และการรับรู้เกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ด้วย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐพล ธนเชวงสกุล และณมน จีรังสุวรรณ² ได้นำเสนอแนวคิดการจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยทั้งคู่ได้นำเสนอแนวคิดที่ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นกระบวนการบริหารจัดการ

² <https://ph01.tc-thajjo.org/index.php/JE/article/view/122290/93092>

ทรัพยากรต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นนโยบาย การสร้างความตระหนัก การเลือกใช้ การกำจัด การนำกลับมาใช้ใหม่ ของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการสนับสนุนและส่งเสริมให้องค์กรหรือสถาบันการศึกษามีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อสังคม ด้วยการตอบสนองความต้องการของสังคม การสื่อสารและการรับผิดชอบต่อสังคม การสร้างความเสมอภาคในโอกาสทางการเข้าถึงอุดมศึกษา และลดปัญหาความเสียเปรียบในสังคม บทความนี้ได้อธิบายถึงแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปัจจัยความสำเร็จของการออกแบบสถาบันการศึกษาที่มีส่วนร่วมกับการรับผิดชอบต่อสังคม และการเลือกใช้ ซึ่งมี 2 แนวทางคือ การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ด้าน ICT ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษา

นอกจากนั้น จากการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถาบันอุดมศึกษาไทย ของบรรจง เชื้อนแก้วและคณะ (2010)³ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหาร ICT ขององค์กรที่นำมาเป็นตัวแปรในการศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 6 ตัวแปร มีเพียง 3 ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการบริหาร ICT ของสถาบันอุดมศึกษาไทยในระดับมาก ได้แก่ การกำหนดกลยุทธ์ ICT ภาวะผู้นำของผู้บริหาร ICT และโครงสร้างองค์กร ส่วนปัจจัยอีก 3 ด้าน เป็นปัจจัยรอง ได้แก่ บทบาทและความรับผิดชอบของบุคลากรด้าน ICT วัฒนธรรมองค์กร และโครงสร้างพื้นฐาน ICT

อย่างก็ตาม พงษ์ศักดิ์ ครุพินิจ⁴ ได้นำเสนอผลการศึกษายุทธศาสตร์การบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยได้มีการศึกษาสภาพการบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจัดทำยุทธศาสตร์การบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับสถาบัน อุดมศึกษาเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับสูงระดับกลาง และอาจารย์จากสถาบันอุดม ศึกษาเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 11 แห่ง จำนวน 469 คน การวิจัยเป็นแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research) ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (Factor Score Coefficient) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไปที่ใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาให้เป็นตัวแปรสำคัญเพื่อนำไปจัดทำยุทธศาสตร์การบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่ามี 8 ประเด็นสำคัญดังนี้ 1) ระบบซอฟต์แวร์ในหน่วยงานสามารถทำงานได้ตรงตามต้องการในการปฏิบัติงาน (0.537) 2) การทำงานของบุคลากรในหน่วยงานมักคำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าส่วนตัว (0.494) 3) ระบบซอฟต์แวร์ในหน่วยงานสามารถใช้งานร่วมกันได้ในกระบวนการปฏิบัติ (0.495) 4) บุคลากรในหน่วยงานมีความซื่อสัตย์และไม่ใช้ประโยชน์จาก ICT ในทางที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อองค์กร (0.408) 5) หน่วยงานของทํานมีอุปกรณ์ต่อพ่วง (Printer หรือ Scanner) เพียงพอดต่อภาคปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ (0.398) 6) บุคลากรในหน่วยงานเป็นผู้มีความทุ่มเทเสียสละในการทำงาน

³ <https://ph02.tc-thajjo.org/index.php/gskku/article/view/22569/19315>

⁴ <https://so06.tc-thajjo.org/index.php/dhammathas/article/view/76060/61182>

(0.336) 7) กลยุทธ์ด้าน ICT ของหน่วยงานมีการระบุถึงการใช้ซอฟต์แวร์ร่วมกัน (0.330) และ 8) กลยุทธ์ด้าน ICT ในหน่วยงานมีความสำคัญเทียบเท่ากับกลยุทธ์หลักด้านอื่นๆ (0.312) ตามลำดับ

ในขณะที่ วิลวัลย์ สมยาโรน และดิเรก ชีระกูธ (2015)⁵ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแผนกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ที่มีผลงานการวิจัยที่สำคัญ โดยพบว่า ภาพรวมองค์ประกอบของแผนฯ ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ พันธกิจ วัตถุประสงค์ ยุทธศาสตร์ ตัวชี้วัด กลยุทธ์ มาตรการ และแผนงาน / โครงการ ผู้บริหารระดับสูงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐมีนโยบายในการนำมหาวิทยาลัยสู่ Digital University แผนกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ มี 6 ยุทธศาสตร์ ดังนี้ 1) ยุทธศาสตร์สนับสนุนการเรียนการสอน 2) ยุทธศาสตร์สนับสนุนการวิจัย 3) ยุทธศาสตร์สนับสนุนการเผยแพร่องค์ความรู้ และการสื่อสาร 4) ยุทธศาสตร์สนับสนุนการบริหารจัดการ 5) ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และ 6) ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบสารสนเทศแบบบูรณาการ เพื่อสนับสนุนการเป็นองค์กรอัจฉริยะของมหาวิทยาลัย และภาพรวมของการประเมินความเหมาะสมของแผนกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.62)

การศึกษาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยช่อเอื้อง อุทิศสาร และคณะ⁶ ได้แสดงข้อค้นพบว่า นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูได้รับมอบหมายให้ทำการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 62.8 และนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเลือกใช้ยูทูบ ร้อยละ 23.6 และไลน์ ร้อยละ 21.8 ในการสอนอุปกรณ์ที่นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูใช้ในการสอนคือคอมพิวเตอร์พกพา ร้อยละ 54.5 และมีการใช้สื่อ ICT ในการสอนอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1-5 ครั้ง และนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมีวัตถุประสงค์ในการใช้สื่อ ICT เพื่อประกอบการสอน ร้อยละ 58.2 และปัญหาที่นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูพบในการใช้สื่อ ICT เพื่อการสอนคือโรงเรียนไม่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ ร้อยละ 47.27

ธนวัน พูลเขตนคร และคณะ (2021)⁷ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อตอบสนองพฤติกรรม การเรียนของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งพบว่า แนวโน้มโลกเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมหรือชีวิตที่เปลี่ยนวิธีไป มีการผสมผสาน สองโลกเข้าด้วยกันเป็น Cyber Physical Model เมื่อทุกอย่างเปลี่ยนไป อนาคตการทำงานจึงเป็น เรื่องของทักษะที่คนรุ่นใหม่จะต้องคิด ทำ และวิเคราะห์ได้ด้วยตัวเอง มีทักษะในชีวิตอีกแบบมากกว่าจะเป็นการใช้แรงงานอย่างเดียว เพราะต้องดำเนินชีวิตในโลก เพราะฉะนั้นทักษะของแรงงานทักษะของผู้เรียนในยุคนี้ ก็ต้องเป็นลักษณะของทักษะที่ไม่ใช่แบบเดิม เพราะจะมีเครื่องจักรมาแทนที่ จึงต้องสร้างคนรุ่นใหม่ให้คิด ให้ทำเห็นสมรรถนะที่ต้องการ เช่น ผู้เรียนต้องเรียนรู้เร็วและเรียนรู้ด้วยตัวเอง สามารถประยุกต์หรือคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าอาชีพที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจะมีอะไรบ้าง แต่กระบวนการทำงานทุกอย่างจะต้องผสมโลกทางกายภาพและไซเบอร์สเปซเข้าด้วยกัน” (อิน ภูววรรณ, 2560)ซึ่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไม่ใช่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่านั้น

⁵ <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pajournal/article/view/44547/36894>

⁶ <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCL/article/view/240901>

⁷ <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/sa-journal/article/view/247139/171082>

ผู้สอนเองก็ต้องมีการพัฒนาด้วยเช่นกัน เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

Augustine Kara (2021)⁸ ได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 และแนวโน้มที่เป็นไปได้สำหรับอนาคตของอุดมศึกษา ซึ่งได้สรุปผลการศึกษาว่า ภาวะระบาดของไวรัสโควิด-19 ส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาทั่วโลกต้องปิดตัวลงอย่างกะทันหัน การระบาดใหญ่ทำให้การสอน การวิจัย และการบริการชุมชนหยุดชะงักในการศึกษาระดับอุดมศึกษา ส่งผลให้สูญเสียแหล่งรายได้และทรัพยากรมนุษย์ เพื่อลดการหยุดชะงักของงานการศึกษาได้มีการวางแผนไว้ตามปฏิทินการศึกษา สถาบันต่างๆ ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล (ICT) เพื่อให้บริการด้านการบริหารและการสอนทางไกลในกรณีฉุกเฉิน สมุดเล่มใหม่ของชั้นเรียนที่ถูกรบกวนด้วยการเรียนรู้ที่ไม่ถูกรบกวนผ่านแพลตฟอร์มเสมือนจริงได้เกิดขึ้น ความท้าทายที่เพิ่มขึ้นในบรรทัดฐานใหม่ ได้แก่ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ไม่มีความเสถียร การเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน ICT และการเตรียมพร้อมสำหรับการสอนออนไลน์ ปัญหาอื่นๆ ได้แก่ การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีคณิตศาสตร์ ภาษปฏิบัติ และการประกันคุณภาพทางออนไลน์ ด้วยเหตุนี้ ความไม่เท่าเทียมกันระหว่างผู้เรียนสถาบัน และประเทศต่างๆ จึงขยายใหญ่ขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการระบาดใหญ่ของ COVID-19 ผ่านการตรวจสอบเคล็ดลับที่อุป บทความนี้สำรวจอิทธิพลที่เป็นไปได้ของการระบาดใหญ่ของโรคต่ออนาคตของการศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยการศึกษาทำนายว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานก้าวหน้าขึ้นเป็นพรมแดนใหม่ในการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันต้องการสร้างขีดความสามารถในการสอนออนไลน์ การลงทุนที่มากขึ้นในโครงสร้างพื้นฐานด้าน ICT และการบูรณาการประกันคุณภาพอีเลิร์นนิ่งแบบองค์รวมที่ผสมผสานความสำเร็จของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการด้วยลำดับขั้นความต้องการของ Maslow คาดว่าจะมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการที่คนไปมหาวิทยาลัยผู้ประกอบการ การควบรวมสถาบัน และการวางแผนเชิงกลยุทธ์ที่รวมเอาการจัดการภัยพิบัติ

การศึกษาการผสมผสานของ ICT: การปรับโครงสร้างการศึกษาของครูของ Shamshir Singh Dhillon และ Anupama Bharti⁹ พบว่า การผสมผสานของ ICT ในกระบวนการสอนและการเรียนรู้ของอาจารย์ผู้สอน คือการแนวทางที่สามารถนำมาซึ่งการเติบโตแบบทวีคูณในความก้าวหน้าของประเทศ เนื่องจากผลกระทบของ COVID-19 ใหม่ กระบวนการสอนและเรียนรู้ได้เปลี่ยนจากโหมดตัวต่อตัวเป็นโหมดออนไลน์ การบูรณาการ ICT เข้ากับหลักสูตรสามารถช่วยปรับโครงสร้างและปรับทิศทางการศึกษาของอาจารย์ผู้สอนได้อย่างแน่นอน โดยการปรับผลการเรียนรู้ของนักศึกษาให้เหมาะสม ICT สามารถช่วยในการส่งเสริมการบูรณาการโดยจัดให้มีพื้นที่สำหรับความยืดหยุ่นที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ความสามารถด้าน ICT ช่วยให้อาจารย์สามารถบูรณาการ ICT เข้ากับกระบวนการสอนและการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การรวม ICT ยังส่งเสริมความยืดหยุ่นและการเก็บรักษาที่ดีขึ้นในกลุ่มของนักศึกษาโดยใช้โหมดมัลติมีเดีย อันเดียเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่รวดเร็ว และโครงสร้างพื้นฐานด้านไอซีทีของอินเดียจะยกระดับสถานะปัจจุบันจากการรวมไอซีทีสามารถเป็นหัวระดับของการบูรณาการไอซีที เช่น ระดับเริ่มต้น ระดับการยอมรับ ระดับการ

⁸ <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1308483.pdf>

⁹ <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED619963.pdf>

ปรับตัว ระดับการบูรณาการ และสุดท้ายคือระดับการเปลี่ยนแปลง NEP-2020 ยังแนะนำให้ส่งเสริมการบูรณาการ ICT โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ เช่น การจัดตั้ง NETF, NRF และการส่งเสริมพอร์ทัลดิจิทัล เช่น SWAYAM และ SWAYAM PRABHA ซึ่งครูผู้สอนสามารถอัปโหลดแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อให้การศึกษาที่มีคุณภาพแก่นักศึกษาที่อาศัยอยู่ใน ส่วนที่ห่างไกลที่สุดของประเทศผ่านการลงทะเบียนในหลักสูตร MOOC และโปรแกรมของ e-Pathshala ความพยายามทั้งหมดนี้จะช่วยในการปรับโครงสร้างและปฏิวัติการศึกษาของครูอย่างไม่ต้องสงสัย และชะตากรรมของทั้งประเทศขึ้นอยู่กับ การปรับปรุงระบบการศึกษา ระดับอุดมศึกษาใหม่ทั้งหมดอย่างไม่ต้องสงสัย

การศึกษารรณกรรมเกี่ยวกับประสบการณ์และความท้าทายของการเรียนทางไกลในช่วงการระบาดของ COVID-19 จากมุมมองของนักศึกษา โดย Faridah และคณะ (2021)¹⁰ พบการรายงานว่า การระบาดของ COVID-19 ได้ส่งผลกระทบต่อหลายภาคส่วนของชีวิต รวมถึงการศึกษา หลายประเทศได้ดำเนินนโยบายเกี่ยวกับการเรียนทางไกล ซึ่งการศึกษาทางไกล หมายถึง การแยกตัวของผู้เรียนออกจากผู้สอนทั้งมิติ เวลาและสถานที่ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) รวมถึงสื่อออนไลน์ถูกใช้เพื่อเชื่อมโยงนักศึกษาและผู้เรียน ระบบการเรียนทางไกลบังคับให้ครูเปลี่ยนวิธีการสอนแบบดั้งเดิมของการสอนแบบตัวต่อตัวเป็นการสอนแบบไม่มีการสัมผัสทางกายภาพในทุกขั้นตอนของการศึกษา เช่น การศึกษาระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและอาชีวศึกษา และการศึกษาพิเศษ จากการศึกษาพบว่า อาจารย์ได้ใช้กลยุทธ์ที่แตกต่างกันโดยพิจารณาจากความท้าทายที่พวกเขาเผชิญ จากสถานการณ์โควิด-19 อาจารย์จากทุกระดับการศึกษาได้รวบรวมแนวทางแก้ไขที่นำไปใช้ได้ทั้งหมด เพื่อเป็นการช่วยให้นักเรียนปรับตัวเข้ากับการเรียนทางไกลโดยเปลี่ยนระบบการเรียนแบบเดิม ๆ เป็นระบบการเรียนทางไกลแบบบังคับเหมือนทุกวันนี้ที่ผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 สามารถควบคุมได้โดยการสัมผัสเท่านั้น

Turgut Karakose (2021)¹¹ ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการระบาดของ COVID-19 ต่อการอุดมศึกษา: โอกาสและนัยสำหรับนโยบายและการปฏิบัติ โดยผู้ศึกษาได้รายงานว่ามี ปัญหาทางด้านจิตใจ สังคมวัฒนธรรม การเมือง และเศรษฐกิจแล้ว การระบาดใหญ่ของ COVID-19 ยังนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในระบบการศึกษาทั่วโลก และการระบาดใหญ่ในปัจจุบันอาจเผยให้เห็นวิกฤตการศึกษาครั้งใหญ่ที่สุดในประวัติศาสตร์ของมนุษย์ การระบาดใหญ่ของโควิด-19 ยังเปิดโอกาสสำคัญในการออกแบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาใหม่ ตลอดจนเพื่อพัฒนาและใช้กลยุทธ์การสอนและการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยการศึกษาใหม่นี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายเกี่ยวกับผลกระทบของการระบาดของ COVID-19 ต่อการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมุมมองทั่วโลก วิสัยทัศน์: บทความนี้เป็นบทความทบทวน นำเสนอการทบทวนวรรณกรรมสั้น ๆ เกี่ยวกับการระบาดของ COVID-19 และการศึกษาระดับอุดมศึกษา ความหมายเชิงปฏิบัติ: บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ทั้งนักวิจัยและผู้ปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงมุมมองการวิจัยในอนาคตเกี่ยวกับโควิด-19 และการศึกษาระดับอุดมศึกษา ในบริบทนี้ มีการตรวจสอบการตอบสนองของสถาบันอุดมศึกษาต่อวิกฤตการศึกษาทั่วโลกที่เกิดจากการระบาดใหญ่ในปัจจุบัน และได้มีการพัฒนาข้อเสนอ

¹⁰ <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1319183.pdf>

¹¹ <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1301527.pdf>

แนวทางแก้ไขบางส่วนสำหรับผู้กำหนดนโยบายและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา สรุป: การระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้ชุมชนการศึกษาทั่วโลกยอมรับความจริงที่ว่า การนำวิธีการสอนทางไกลสู่โลกออนไลน์มาใช้อย่างเร่งด่วนนั้นมีความจำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้

การศึกษาเกี่ยวกับการสอนทางไกลถูกเน้นในระดับอุดมศึกษาในช่วง COVID-19: ความท้าทายและโอกาส โดย Nokukhanya Jili และคณะ (2021)¹² ได้ข้อสรุปว่า ไตรมาสที่สามของปี 2020 ถือเป็นการปิดการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัวในวิทยาเขตในสถาบันการศึกษาระดับสูงของแอฟริกาใต้เนื่องจากโรคโคโรนาไวรัส (โควิด-19) ความจำเป็นในการรักษาระยะห่างทางสังคมทำให้จำเป็นต้องเปลี่ยนไปใช้การสอนทางไกลถูกเน้น มหาวิทยาลัยบางแห่งสามารถย้ายชั้นเรียนของตนไปยังแพลตฟอร์มการศึกษาออนไลน์และการศึกษาทางไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากประสบการณ์ที่มีอยู่ก่อนแล้ว และมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการ 'ความปกติใหม่' บทความนี้สะท้อนถึงความท้าทายและโอกาสของการสอนทางไกลถูกเน้นในสถาบันการศึกษาระดับสูงในช่วงการระบาดของ COVID-19 บทความนี้ใช้แนวทางเชิงคุณภาพผ่านวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและการทบทวนนโยบายเพื่อวิเคราะห์การสอนทางไกลถูกเน้นในช่วงวิกฤตโควิด-19 อย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยระบุว่าเจ้าหน้าที่และนักศึกษามากคนประสบปัญหาเกี่ยวกับการขาดทรัพยากรและการเปิดรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจากระยะไกล บทความกล่าวอ้างว่าสถาบันอุดมศึกษาควรได้รับอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม และพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น นำกฎและข้อบังคับสำหรับความพร้อมใช้ และการบำรุงรักษาที่เพียงพอ สิ่งนี้แนะนำให้ส่งเสริมจรรยาบรรณที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีภายในสถาบัน ให้การเข้าถึงการสอนและการเรียนรู้โดยง่ายโดยทั้งนักศึกษาและคณาจารย์ด้านวิชาการในราคาที่ไม่แพงและคงที่ (ปลอดภัย) ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย เอื้ออำนวย และไม่จำกัดสำหรับนักศึกษา

¹² <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1318950.pdf>

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหาร ผู้สอน และนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

1.1.1 กลุ่มผู้บริหาร

กลุ่มผู้บริหาร เป็นผู้บริหารจากมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยเป็นผู้บริหารที่ดูแลงานวิชาการ และผู้บริหารที่ดูแลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จากทั้งหมด 14 สถาบัน รวมทั้งหมด 32 คน

1.1.2 กลุ่มนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน

กลุ่มนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากทั้งหมด 14 สถาบัน มีจำนวน 161,390 คน และอาจารย์ผู้สอนรวม 7,244 คน โดยจำแนกเป็น 4 กลุ่มมหาวิทยาลัย คือ กลุ่มที่ 1 มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ กลุ่มที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มที่ 4 มหาวิทยาลัยเอกชน โดยในแต่ละกลุ่มมีจำนวนมหาวิทยาลัย จำนวนสถาบัน จำนวนอาจารย์ผู้สอนและจำนวนอาจารย์ ดังตาราง 1

ตาราง 1 กลุ่มมหาวิทยาลัย จำนวนสถาบัน จำนวนผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

กลุ่มมหาวิทยาลัย	จำนวน (สถาบัน)	จำนวน (คน)		
		ผู้บริหาร	อาจารย์	นักศึกษา
มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ	4	8	4,360	91,792
มหาวิทยาลัยราชภัฏ	5	10	2,286	55,583
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	2	4	452	8,223
มหาวิทยาลัยเอกชน	3	6	146	5,792
รวม	14	28	7,244	161,390

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1.2.1 การกำหนดขนาดตัวอย่าง

1) การกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม

1.1.) ผู้บริหาร

กำหนดให้เป็นผู้บริหารจากมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ที่ดูแลงานทางวิชาการ และดูแลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเป็นผู้บริหารของมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยในแต่ละกลุ่มที่

25

สุ่มได้ มหาวิทยาลัยละ 2 คน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีมหาวิทยาลัย และวิทยาลัยทั้งหมด 14 สถาบัน 4 กลุ่มมหาวิทยาลัย ซึ่งในแต่ละกลุ่มมหาวิทยาลัยสุ่มมหาวิทยาลัยมา 50% ของจำนวนทั้งหมด สุ่มมาจำนวน 8 สถาบัน รวมจำนวนผู้บริหาร 16 คน

1.2) นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน

การดำเนินการศึกษาโครงสร้างตัวแปรที่ต้องการศึกษาและความหลากหลายของลักษณะมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อประมาณการขนาดตัวอย่างที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ จึงกำหนดจำนวนตัวอย่างโดยใช้ G*Power โดยกำหนดให้ระดับความเชื่อมั่น (level of confident) เท่ากับ 95% ความคลาดเคลื่อน (error) เท่ากับ $\pm 5\%$ อำนาจของการทดสอบ (power of test) เป็น 0.80 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1,200 คน (Faul et al., 2007) โดยในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ดังนั้นเพื่อชดเชยอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามและความสมบูรณ์ของการกรอกข้อมูลและมหาวิทยาลัยมีความหลากหลาย ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนหน่วยตัวอย่างระดับบุคคลโดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ดังนั้นงานวิจัยนี้จะมีตัวอย่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1,560 คน ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงประมาณการขนาดตัวอย่างอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษากลุ่มละ 1,600 คน จำนวนตัวอย่าง ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาในการตอบแบบสอบถาม แสดงรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนตัวอย่างมหาวิทยาลัย ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาในการตอบแบบสอบถาม

กลุ่มมหาวิทยาลัย	จำนวน (สถาบัน)	จำนวน (คน)		
		ผู้บริหาร	อาจารย์	นักศึกษา
มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ	2	4	1,012	1,133
มหาวิทยาลัยราชภัฏ	3	6	432	416
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	1	2	106	20
มหาวิทยาลัยเอกชน	2	4	54	56
รวม	8	16	1,600	1,600

2) การกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่ม

2.1) ผู้บริหาร

กำหนดให้เป็นผู้บริหารจากมหาวิทยาลัย และวิทยาลัยจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนที่ดูแลงานทางวิชาการและดูแลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเป็นผู้บริหารของมหาวิทยาลัยในแต่ละกลุ่มที่สุ่มได้ มหาวิทยาลัยละ 2 คน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีมหาวิทยาลัย และวิทยาลัยทั้งหมด 14 สถาบัน 4 กลุ่มมหาวิทยาลัย ซึ่งในแต่ละกลุ่มมหาวิทยาลัยสุ่มมหาวิทยาลัยมา 50% ของจำนวนทั้งหมด สุ่มมาจำนวน 8 สถาบัน รวมจำนวนผู้บริหาร 16 คน

2.2) นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน

กำหนดให้เป็นนักศึกษาที่เป็นตัวแทนในทุกชั้นปี ๆ ละ 1 คน (5 ชั้นปี) ในทุกกลุ่มสาขาวิชา (3 กลุ่มสาขา) และในทุกกลุ่มมหาวิทยาลัย (4 กลุ่ม) รวมทั้งหมด (5x3x4) 60 คน กำหนดให้เป็นอาจารย์ผู้สอนที่เป็นตัวแทนในทุกกลุ่มสาขาวิชา (3 กลุ่มสาขา) สาขาวิชาละ 2 คน และทุกกลุ่มมหาวิทยาลัย (4 กลุ่ม) รวมทั้งหมด (2x3x4) 24 คนจำนวนตัวอย่าง ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาในการสัมภาษณ์กลุ่ม แสดงรายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนตัวอย่างมหาวิทยาลัย ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาในการสัมภาษณ์กลุ่ม

กลุ่มมหาวิทยาลัย	จำนวน (สถาบัน)	จำนวน (คน)		
		ผู้บริหาร	อาจารย์	นักศึกษา
มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ	2	4	6	15
มหาวิทยาลัยราชภัฏ	3	6	6	15
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	1	2	6	15
มหาวิทยาลัยเอกชน	2	4	6	15
รวม	8	16	24	60

1.2.2 การสุ่มตัวอย่าง

1) ตัวอย่างที่ใช้ในการออกแบบสอบถาม

1.1) กลุ่มผู้บริหาร

กลุ่มผู้บริหาร กำหนดเป็นผู้บริหารที่ดูแลงานทางวิชาการ และผู้บริหารที่ดูแลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จาก 4 กลุ่มมหาวิทยาลัย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยเป็นผู้บริหารของมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้ในแต่ละกลุ่ม ซึ่งกำหนดไว้ที่ 50% ของจำนวนมหาวิทยาลัยในแต่ละกลุ่ม สุ่มได้ทั้งหมด 8 สถาบัน สถาบันละ 20 คน รวมทั้งหมด 16 คน โดยคิดเป็น 57.14% ของผู้บริหารทั้งหมด

1.2) กลุ่มอาจารย์ผู้สอน

ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545) มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1) แบ่งกลุ่มมหาวิทยาลัยออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ กลุ่มที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มที่ 4 มหาวิทยาลัยเอกชน รวมทั้งหมด 14 สถาบัน

1.2.2) สุ่มมหาวิทยาลัยในแต่ละกลุ่มมา 50% ของจำนวนทั้งหมด ได้ทั้งหมด 8 สถาบัน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.2.3) กำหนดจำนวนตัวอย่างอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกลุ่มมหาวิทยาลัย ตามสัดส่วนของจำนวนอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกลุ่ม และสัดส่วนอาจารย์ผู้สอนในแต่ละมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้ จาก 2.2

1.2.4) แบ่งกลุ่มสาขาในแต่ละมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้ใน 2.2 เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และกำหนดกลุ่มสาขาวิชาในแต่ละมหาวิทยาลัยเป็นชั้นภูมิ (Strata) ในการสุ่ม โดยสุ่มอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาในแต่ละมหาวิทยาลัย ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทั้งนี้กำหนดตัวอย่างอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาให้มีจำนวนเท่ากัน ในกรณีที่มีมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้มีกลุ่มสาขาวิชาไม่ครบ ให้เพิ่มจำนวนตัวอย่างอาจารย์ผู้สอนให้กับสาขาวิชาที่มีอยู่ และหากจำนวนอาจารย์ผู้สอนมีน้อยกว่าที่กำหนดให้ระบุค่าจริงและเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้กับกลุ่มสาขาวิชาที่เหลือ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนได้จำนวนตัวอย่างอาจารย์ผู้สอนทั้งหมด 1,609 คน รายละเอียดดังตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนตัวอย่างอาจารย์ผู้สอน

กลุ่ม	จำนวน	มหาวิทยาลัย	จำนวน ผู้สอน	จำนวน ตัวอย่าง	กลุ่มสาขา	จำนวน	รวม
กลุ่มมหาวิทยาลัย รัฐบาลและใน กำกับของรัฐ	2	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	1,758	594	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	198	594
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	198	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	198	
		มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	1,235	417	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	140	420
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	140	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	140	
		รวม	2,993	1012		1014	
มหาวิทยาลัยราช ภัฏ	3	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี	607	205	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	69	207
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	69	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	69	
		มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย	372	126	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	0	126
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	63	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	63	
			300	101	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	34	102

กลุ่ม	จำนวน	มหาวิทยาลัย	จำนวนผู้สอน	จำนวนตัวอย่าง	กลุ่มสาขา	จำนวน	รวม
		มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด			วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	34	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	34	
		รวม	1,279	432		435	
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล	1	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตสกลนคร	314		วิทยาศาสตร์สุขภาพ	0	106
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	106	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	0	
		รวม	314	106		106	
มหาวิทยาลัยเอกราช	2	วิทยาลัยสันตพล	56	19	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	7	21
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	7	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	7	
		วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย	92	31	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	11	33
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	11	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	11	
		รวม	148	50		54	
รวม			4,734	1,600		1609	

เนื่องจากมีความหลากหลายของคณะในแต่ละกลุ่มสาขา เพื่อให้ครอบคลุมทุกลักษณะของประชากร ในการสุ่มอาจารย์ผู้สอนจึงความจากหลากหลายคณะในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาของแต่ละมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้

- 1.3) นักศึกษา
- ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2545) มีรายละเอียดดังนี้

- 1.3.1) แบ่งกลุ่มมหาวิทยาลัยออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มหาวิทยาลัยของรัฐและในกำกับของรัฐ กลุ่มที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มที่ 4 มหาวิทยาลัยเอกชน รวมทั้งหมด 16 สถาบัน
- 1.3.2) สุ่มมหาวิทยาลัยในแต่ละกลุ่มมา 50% ของจำนวนทั้งหมด ได้ทั้งหมด 8 สถาบัน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย
- 1.3.3) กำหนดจำนวนตัวอย่างนักศึกษา ตามสัดส่วนจำนวนตัวอย่างนักศึกษาทั้งหมดของกลุ่มมหาวิทยาลัย และตามสัดส่วนของนักศึกษาในแต่ละมหาวิทยาลัยที่สุ่มมาได้จาก 3.2
- 1.3.4) แบ่งกลุ่มสาขาวิชาในแต่ละมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และกำหนดกลุ่มสาขาวิชาเป็นชั้นภูมิ (Strata) และสุ่มตัวอย่างนักศึกษาในแต่ละกลุ่มสาขาในแต่ละมหาวิทยาลัยโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย กำหนดให้สัดส่วนจำนวนตัวอย่างนักศึกษาในแต่ละกลุ่มสาขามีจำนวนเท่ากัน ในกรณีที่มีมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้มีกลุ่มสาขาวิชาไม่ครบ ให้เพิ่มจำนวนตัวอย่างนักศึกษาให้กับสาขาวิชาที่มีอยู่ และหากจำนวนนักศึกษามีน้อยกว่าที่กำหนด ให้ระบุค่าจริงและเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้กับกลุ่มสาขาที่เหลือ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนได้จำนวนตัวอย่างนักศึกษามาทั้งหมด 1,630 คน รายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 จำนวนตัวอย่างนักศึกษา

กลุ่ม	จำนวน	มหาวิทยาลัย	จำนวนนักศึกษา	จำนวนตัวอย่าง	กลุ่มสาขา	จำนวน	รวม
มหาวิทยาลัยรัฐบาลและในกำกับของรัฐ	2	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	36,210	433	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	145	435
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	145	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	145	
		มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	45,743	700	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	234	702
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	234	
					มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	234	
		รวม	81,953	1,133		1,137	
มหาวิทยาลัยราชภัฏ	3	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี	16,631	230	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	77	231
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	77	

กลุ่ม	จำนวน	มหาวิทยาลัย	จำนวน นักศึกษา	จำนวน ตัวอย่าง	กลุ่มสาขา	จำนวน	รวม
					ม.น.ช.ย.ศ.ส.ต.ร. และ สังคมศาสตร์	77	
		มหาวิทยาลัยราชภัฏ เลย	6,998	97	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	0	98
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	49	
					ม.น.ช.ย.ศ.ส.ต.ร. และ สังคมศาสตร์	49	
		มหาวิทยาลัยราชภัฏ ร้อยเอ็ด	6,161	85	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	29	87
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	29	
					ม.น.ช.ย.ศ.ส.ต.ร. และ สังคมศาสตร์	29	
		รวม	29,790	412		416	
มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราช มงคล	1	มหาวิท ยาลั ย เทคโนโลยีราชมงคล อีสาน วิ ทยาล ะเขต สกลนคร	1,459		วิทยาศาสตร์สุขภาพ	0	0
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	20	20
					ม.น.ช.ย.ศ.ส.ต.ร. และ สังคมศาสตร์	0	0
		รวม	1,459	20		20	
มหาวิทยาลัย เอกชน	2	วิทยาลัยสันตพล	2,105	29	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	10	30
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	10	
					ม.น.ช.ย.ศ.ส.ต.ร. และ สังคมศาสตร์	10	
		วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย	1,923	27	วิทยาศาสตร์สุขภาพ	9	27
					วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	9	
					ม.น.ช.ย.ศ.ส.ต.ร. และ สังคมศาสตร์	9	
		รวม	4,028	56		57	
รวม			115,771	1,600		1,630	

เนื่องจากนักศึกษามีความหลากหลายขึ้นปีทั้งระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา หลากหลายคณะในแต่ละกลุ่มสาขา เพื่อให้ครอบคลุมทุกลักษณะของประชากร ในการสุ่มนักศึกษาจึงควรมาจากหลากหลายชั้นปีทั้งปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา และหลากหลายคณะในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาของแต่ละมหาวิทยาลัยที่สุ่มได้

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์กลุ่ม

2.1) ผู้บริหาร

กำหนดให้เป็นผู้บริหารจากมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนที่ดูแลงานด้านวิชาการ และดูแลงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเป็นผู้บริหารของมหาวิทยาลัยในแต่ละกลุ่มที่สุ่มมาได้มหาวิทยาลัยละ 2 คน ซึ่งเป็นผู้บริหารชุดเดียวกับการตอบแบบสอบถาม รวมทั้งสิ้น 16 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) และสัมภาษณ์ผ่านระบบ Zoom Meeting ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

2.2) นักศึกษา

นักศึกษาได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยสุ่มจากนักศึกษาที่สมัครใจในการเข้าร่วมการสัมภาษณ์ในทุกชั้นปี (5 ชั้นปี) ในทุกกลุ่มสาขาวิชา (3 กลุ่มสาขา) และในทุกกลุ่มมหาวิทยาลัย (4 กลุ่ม) รวมทั้งหมด 60 คน สัมภาษณ์ผ่านระบบ Zoom Meeting โดยแบ่งเป็น 3 ครั้ง ๆ ละ 20 คน แต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

2.3) อาจารย์

อาจารย์ผู้สอนได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยสุ่มจากอาจารย์ผู้สอนที่สมัครใจในการเข้าร่วมการสัมภาษณ์ในกลุ่มสาขาวิชา (3 กลุ่มสาขา) สาขาวิชาละ 2 คน และทุกกลุ่มมหาวิทยาลัย (4 กลุ่ม) รวมทั้งหมด 24 คน สัมภาษณ์ผ่านระบบ Zoom Meeting ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง

1.3 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง/ผู้ให้ข้อมูลหลัก

1.3.1 เกณฑ์ในการคัดเลือก

เป็นผู้บริหารระดับสูงของสถาบันการศึกษา (ผู้บริหารมหาวิทยาลัย คณบดี รองคณบดี ประธานหลักสูตร และส่วนกลางของมหาวิทยาลัย) ที่ดูแลงานด้านวิชาการและดูแลด้าน ICT ของสถาบันการศึกษา อาจารย์ผู้สอน และนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา เครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ที่มีประสบการณ์การจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ตอบรับและสนใจยินดีให้ความร่วมมือในการสำรวจวิจัย

1.3.2 เกณฑ์ในการคัดออก

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการตอบแบบสอบถามไม่ครบหรือไม่สมบูรณ์หรือไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ตามช่วงเวลาที่กำหนดให้ได้

1.3.3 เกณฑ์ในการยุติการเข้าร่วมการวิจัย

เป็นผู้ไม่มีสถานะเป็นผู้บริหารอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจนวันให้ข้อมูลหรือมีความไม่สบายใจระหว่างการตอบคำถามและประสงค์จะยุติการเข้าร่วมการวิจัย

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ในรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย (1)แบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับผู้บริหาร) (2) แบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับอาจารย์ผู้สอน) (3) แบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับนักศึกษา) และ (4) แบบสัมภาษณ์สำหรับการสัมภาษณ์กลุ่ม โดยแต่ละเครื่องมือมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.1 แบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับผู้บริหาร)

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับผู้บริหาร) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้บริหารด้านวิชาการ และผู้บริหารที่ดูแลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1) ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2) ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามและประเด็นการสำรวจ และสร้างเป็นแบบสำรวจสภาพปัจจุบันด้านเทคโนโลยี วัสดุอุปกรณ์ และระบบสนับสนุนของสถาบันอุดมศึกษา ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) โดยมีองค์ประกอบของแบบสำรวจดังนี้

2.1) แบบสอบถามสภาพปัจจุบันด้านเทคโนโลยี วัสดุอุปกรณ์ และระบบสนับสนุนของสถาบันอุดมศึกษา ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) สำหรับผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร รวม 103 ข้อ โดยรูปแบบของข้อคำถามมีทั้งคำถามปลายเปิด การเติมคำสั้น และการตรวจสอบรายการ ซึ่งข้อคำถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วน และแต่ละส่วนมีจำนวนข้อ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 8 ข้อ

ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านเทคโนโลยี จำนวน 23 ข้อ

ส่วนที่ 3 สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านอุปกรณ์ จำนวน 31 ข้อ

ส่วนที่ 4 สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านระบบสนับสนุน จำนวน 41 ข้อ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) จำนวน 4 ข้อ

2.2) แบบสอบถามสภาพปัจจุบันด้านเทคโนโลยี วัสดุอุปกรณ์ และระบบสนับสนุนของสถาบันอุดมศึกษา ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) สำหรับผู้บริหารด้านวิชาการหรือการศึกษา รวม 57 ข้อ โดยรูปแบบของข้อคำถามมีทั้งคำถามปลายเปิด การเติมคำ

สั้น การตรวจสอบรายการ และแบบมาตราส่วนประมาณ 5 ค่าระดับ ซึ่งข้อคำถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วน และแต่ละส่วนมีจำนวนข้อ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 2 ข้อ

ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์ และระบบสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 39 ข้อ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) จำนวน 4 ข้อ

ส่วนที่ 5 ข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสะสมหน่วยกิต (Credit Bank) จำนวน 7 ข้อ

3) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามฯ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) และการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย รวมไปถึงความถูกต้องของภาษา เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4) ผู้วิจัยปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 2 คน และผู้บริหารด้านวิชาการ จำนวน 2 คน และทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับเนื้อหาและประเด็นคำถาม ซึ่งผู้วิจัยนำผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการทดลองใช้แบบสำรวจมาพิจารณาปรับแก้เนื้อหาและแบบสำรวจ ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวิจัย ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในลำดับต่อไปได้

3.2 แบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับอาจารย์ผู้สอน)

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับอาจารย์ผู้สอน โดยสร้างคู่ขนานกับแบบสอบถามสำหรับนักศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1) ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2) ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับผู้สอนโดยสร้างแบบคู่ขนานกับแบบสอบถามการจัดการสื่อสารผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาเพื่อสามารถเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาและผู้สอนต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item-Objective

Congruence: IOC) และการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย รวมไปถึงความถูกต้องของภาษาเพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

- 4) ผู้วิจัยปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 5) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับผู้สอนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟา (Cronbach's alpha coefficient)

3.3 แบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับนักศึกษา) ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สำหรับนักศึกษา) โดยมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

- 1) ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 2) ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย 6 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมินใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคลอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารแอปพลิเคชันเครื่องมือระบบจัดการการเรียนรู้การสอนออนไลน์ความถี่ในการใช้และความสามารถในการใช้เครื่องมือแบบสอบถามเป็นลักษณะข้อความให้เลือกตอบจำนวน 34 ข้อ

ตอนที่ 2 ถึง ตอนที่ 5 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวม 42 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) จาก 1 = ตรงกับความคิดเห็นของท่านในระดับน้อยที่สุด ถึง 5 = ตรงกับความคิดเห็นของท่านในระดับมากที่สุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับรายวิชาแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านศาสตร์การสอน 2) ด้านการออกแบบเนื้อหา 3) ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ด้านการออกแบบการวัดและประเมินผล และ 5) ด้านการประกันคุณภาพ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านผู้สอน และ 3) การสนับสนุนจากสถานศึกษา

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้

ตอนที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในยุคปกติใหม่เป็นคำถามปลายเปิด 1 ข้อ

- 3) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item-Objective

Congruence: IOC) และการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย รวมไปถึงความถูกต้องของภาษาเพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

- 4) ผู้วิจัยปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 5) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับผู้สอนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม แล้วทำการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟา (Cronbach's alpha coefficient)

3.4 แบบสัมภาษณ์สำหรับการสัมภาษณ์กลุ่ม

3.4.1 แบบสัมภาษณ์สำหรับการสัมภาษณ์กลุ่มผู้บริหารด้านวิชาการ และผู้บริหารที่ดูแลเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้วิจัยสร้างแบบสัมภาษณ์ที่ประกอบด้วยประเด็นสัมภาษณ์ การให้ข้อเสนอแนะหรือแนวทางที่เกี่ยวข้องกับนโยบายหรือแนวทางจัดการ 4 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพความพร้อมของสถาบันก่อนมีโควิด (Before covid) และสภาพปัจจุบัน (During covid) ในประเด็นต่อไปนี้

- บุคลากร อุปกรณ์ เทคโนโลยี ระบบสนับสนุน และทรัพยากรอื่นๆ ในการเข้าถึง (Accessibility) การมีส่วนร่วม (Engagement) และในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes)
- รูปแบบและสัดส่วนของการจัดการศึกษาผ่านระบบ ICT
- การเลือกใช้ศาสตร์การสอน
- การออกแบบเนื้อหา
- การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- การประกันคุณภาพหลักสูตร

ประเด็นที่ 2 ท่านมีความคิดเห็นว่าความพร้อมของสถาบันการศึกษาแต่ละแห่งหรือแต่ละกลุ่ม เป็นอย่างไร มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- รูปแบบและสัดส่วนของการจัดการศึกษาผ่านระบบ ICT
- การเลือกใช้ศาสตร์การสอน
- การออกแบบเนื้อหา
- การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- การประกันคุณภาพหลักสูตร

ประเด็นที่ 3 ท่านคิดว่าการจัดการศึกษาด้วย ICT ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ควรจะเป็นอย่างไร โดยเฉพาะในประเด็น

- รูปแบบและสัดส่วนของการจัดการศึกษาผ่านระบบ ICT
- การเลือกใช้ศาสตร์การสอน
- การออกแบบเนื้อหา
- การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- การประกันคุณภาพหลักสูตร

ประเด็นที่ 4 นโยบายด้าน บุคลากร อุปกรณ์ เทคโนโลยี ระบบสนับสนุน และทรัพยากรอื่น ๆ ควรเป็นไปในทิศทางใดหรือควรดำเนินการอย่างไรในระยะหลังความปกติใหม่

3.4.2 แบบสัมภาษณ์สำหรับการสัมภาษณ์กลุ่มผู้สอน ผู้วิจัยสร้างแบบสัมภาษณ์ที่ประกอบด้วยประเด็นสัมภาษณ์ การให้ข้อเสนอแนะหรือแนวทางที่เกี่ยวข้องกับนโยบายหรือแนวทางการจัดการ 4 ประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพความพร้อมของสถาบันก่อนมีโควิด (Before covid) และสภาพปัจจุบัน (During covid) มีความเหมือนหรือต่างอย่างไรในประเด็นต่อไปนี้

- บุคลากร อุปกรณ์ เทคโนโลยี ระบบสนับสนุน และทรัพยากรอื่นๆ ในการเข้าถึง (Accessibility) การมีส่วนร่วม (Engagement) และในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes)

ประเด็นที่ 2 สภาพความพร้อมของสถาบันก่อนมีโควิด (Before covid) และสภาพปัจจุบัน (During covid) มีความเหมือนหรือต่างอย่างไรในประเด็นต่อไปนี้

- รูปแบบและสัดส่วนของการจัดการศึกษาผ่านระบบ ICT
- การเลือกใช้ศาสตร์การสอน
- การออกแบบเนื้อหา
- การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- การประกันคุณภาพหลักสูตร

ประเด็นที่ 3 ความพร้อมของสถาบันการศึกษาแต่ละแห่งหรือแต่ละกลุ่ม* มีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

- รูปแบบและสัดส่วนของการจัดการศึกษาผ่านระบบ ICT
- การเลือกใช้ศาสตร์การสอน
- การออกแบบเนื้อหา

- การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- การประกันคุณภาพหลักสูตร

ประเด็นที่ 4 ท่านคิดว่าทิศทางและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการจัดการศึกษาด้วย ICT ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ควรจะเป็นอย่างไร โดยเฉพาะในประเด็น

- รูปแบบและสัดส่วนของการจัดการศึกษาผ่านระบบ ICT
- การเลือกใช้ศาสตร์การสอน
- การออกแบบเนื้อหา
- การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- การประกันคุณภาพหลักสูตร

ประเด็นที่ 5 จากมุมมองของอาจารย์ นโยบายด้านบุคลากร อุปกรณ์ เทคโนโลยี ระบบสนับสนุน และทรัพยากรอื่น ๆ ควรเป็นไปในทิศทางใดหรือควรดำเนินการอย่างไรในระยะหลังความปกติใหม่

3.4.3 แบบสัมภาษณ์สำหรับการสัมภาษณ์กลุ่มนักศึกษา

ผู้วิจัยสร้างแบบสัมภาษณ์ที่ประกอบด้วยประเด็นสัมภาษณ์ การให้ข้อเสนอแนะหรือแนวทางที่เกี่ยวข้องกับนโยบายหรือแนวทางการจัดการ 4 ประเด็น คู่ขนานกับแบบสัมภาษณ์สำหรับการสัมภาษณ์กลุ่มผู้สอนโดยสัมภาษณ์ในมุมมองของนักศึกษา

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. ส่งข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อการพิจารณาจากขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ศูนย์จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. เมื่อได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมฯ จะเริ่มการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. จัดส่งหนังสือขอความร่วมมือและประสานงานในการเก็บข้อมูลถึงผู้บริหารสถานศึกษา
4. ประสานเชิญชวนกลุ่มตัวอย่างผ่านไปสเคอร์และทางออนไลน์
5. ผู้สนใจที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับเอกสารชี้แจงการเข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย โดยได้รับการอธิบายเพื่อพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยสามารถยุติการเข้าร่วมได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบ และไม่มีผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น

6. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นผ่าน Google Form ซึ่งในส่วนต้นจะเป็นข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่าง การพิทักษ์สิทธิ์ และการแสดงความยินยอมเป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนการตอบแบบสอบถาม
7. ดำเนินการเก็บข้อมูลจนครบตามจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด
8. ดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ตามจำนวนที่กำหนด

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์สภาพความพร้อมของบุคลากร อุปกรณ์ เทคโนโลยี ระบบสนับสนุน และทรัพยากรอื่นๆ ในการเข้าถึง (Accessibility) การมีส่วนร่วม (Engagement) และในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชาใน 5 มิติ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยใช้สถิติ dependent t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอดีตและปัจจุบัน
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยใช้สถิติ ANOVA วิเคราะห์เปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษา จำนวนตามประเภทมหาวิทยาลัย และสาขาวิชา
4. ข้อมูลจากคำสัมภาษณ์และการสัมภาษณ์กลุ่ม จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

6. จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

6.1 การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง/ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้สนให้ที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าว เพื่อชี้แจงสิทธิ์ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถยุติการเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบ

6.2 กระบวนการเชิญชวนกลุ่มตัวอย่าง

ประกาศผ่านโปสเตอร์ และทางออนไลน์ผ่าน Google Forms

6.3 ความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการวิจัย และแนวทางป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น (ถ้ามี)

การเก็บข้อมูลการวิจัยจะดำเนินการผ่าน Google forms และ การสัมภาษณ์/สนทนากลุ่ม (Focus Group) ผู้บริหารระดับสูงของสถาบันการศึกษา จะดำเนินการผ่านการประชุมออนไลน์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ด้วยโปรแกรม Zoom เพื่อลดความเสี่ยง การพบปะ การสัมผัส ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อโควิด

6.4 มาตรการในการรักษาความลับของข้อมูล (เช่น กรณีมีการบันทึกเสียง บันทึกภาพ และ VDO)

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลการวิจัย จะบันทึกไว้ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเก็บรักษาไว้ในคอมพิวเตอร์ที่มีการเข้ารหัสก่อนการเข้าถึงข้อมูลทุกครั้ง การนำเสนอจะนำเสนอผลในภาพรวม

บทที่ 4 ผลการศึกษาศภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด 19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

การศึกษาศภาพความพร้อมและการแนะแนวทางในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์สภาพความพร้อมของบุคลากร อุปกรณ์ เทคโนโลยี ระบบสนับสนุน และทรัพยากรอื่นๆ ในการเข้าถึง (Accessibility) การมีส่วนร่วม (Engagement) และในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ประกอบด้วย ภาพอดีต (Before Covid) และภาพปัจจุบัน (During Covid) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ประเด็นที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา ใน 5 มิติ ประกอบด้วย นิยามและสัดส่วนของการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การเลือกใช้ศาสตร์การสอน (Pedagogy) ในการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การออกแบบเนื้อหา (Content Design) สำหรับการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Learning Activity Design) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment and Evaluation) การประกันคุณภาพของหลักสูตร (Quality Assurance) ทั้งในภาพอดีต (Before Covid) และภาพปัจจุบัน (During Covid) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร ผู้สอน และนิสิตนักศึกษา

ประเด็นที่ 3 การสรุปวิเคราะห์เปรียบเทียบความพร้อมในการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารสถาบัน (แบ่งเป็นผู้บริหารด้านวิชาการ และผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) อาจารย์ และนักศึกษา โดยผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. การศึกษาศภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติ

โควิด-19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากผู้บริหาร

การศึกษาศภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด-19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากผู้บริหาร ซึ่งจากการศึกษาได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริหารด้านวิชาการและผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการ

สื่อสาร (ICT) โดยผลวิจัยจากการสอบถามผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ซึ่งปรากฏผลการวิจัยดังนี้

4.1.1 ผู้บริหารที่เข้าร่วมโครงการวิจัยและตอบแบบสอบถาม มีจำนวน 6 คน จากทั้งหมด 6 สถาบัน ที่สังกัดทั้ง มหาวิทยาลัยของรัฐและมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และมหาวิทยาลัยเอกชน

4.1.2 สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านเทคโนโลยี

1) ผลสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wireless) พบว่าสถาบันให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความครอบคลุมพื้นที่ที่จำเป็น เฉลี่ยร้อยละ 80 ของพื้นที่ มีความเร็วหรือความเร็วต่ำสุดของอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายที่สามารถให้บริการได้มีความเร็ว เฉลี่ย 635 Mbps ซึ่งสถาบันโดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75) มีจุดกระจายสัญญาณ (Access Point) ที่ให้บริการ ไม่เกิน 500 จุด และมีเพียงร้อยละ 25 ที่มีจุดกระจายสัญญาณที่ให้บริการเกิน 1,000 จุด โดยการให้บริการสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายในทุกสถาบันจะให้ผู้ให้บริการที่เป็นเอกชน และมีร้อยละ 50 ที่มีทั้งผู้ให้บริการเอกชนและสถาบันดำเนินการเอง

2) ผลการวิจัยเกี่ยวกับนโยบายให้การสนับสนุนชมการดแก่นักศึกษาสำหรับการเรียนออนไลน์ ในระยะวิกฤติการโรคโควิด-19 พบว่า ร้อยละ 66.7 ไม่มีนโยบายให้การสนับสนุนชมการดแก่นักศึกษา และมีเพียงร้อยละ 33.3 ที่ให้การสนับสนุนชมการดแก่นักศึกษา โดยสถาบันที่ให้การสนับสนุนชมการดแก่นักศึกษามีนโยบายให้การค่าบริการอินเทอร์เน็ตแก่นักศึกษาสำหรับการเรียนออนไลน์ในวงเงิน 401- 600 บาท ต่อเดือน

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยพบว่า สถาบันร้อยละ 100 มีความเห็นว่า การให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายในสถาบันของท่าน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) แต่หากจะให้บริการเต็มตามศักยภาพมีความเห็นว่าจะมีการปรับปรุงระบบโดยการเพิ่มความเร็วและเพิ่มหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แทนจุดเดิม การเพิ่มจุดกระจายสัญญาณให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จำเป็นในการใช้งาน การปรับปรุงระบบการจัดการข้อมูลการใช้งาน

3) ผลสำรวจเกี่ยวกับการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบใช้สาย (Wire) พบว่า สถาบันร้อยละ 75 มีเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ให้บริการจำนวนระหว่าง 501 – 1,000 เครื่อง และมีสถาบันร้อยละ 25 มีคอมพิวเตอร์ PC ให้บริการระหว่าง 101 – 500 เครื่อง โดยเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบใช้สายมีทั้งแบบ UTP และ FTTx ซึ่งมีอัตราที่เท่ากันคือ ร้อยละ 75 ทั้งนี้ สถาบันมีการบริหารจัดการการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบใช้สายด้วยระบบ Authentication

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยพบว่า สถาบัน ร้อยละ 100 มีความเห็นว่าการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบใช้สายในสถาบันของท่าน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

4) ผลการสำรวจเกี่ยวกับระบบเครือข่าย (Network) พบว่า ระบบเครือข่ายในสถาบันของมีความเร็วของการเชื่อมต่อเฉลี่ย 740 Mbps และสถาบันร้อยละ 100 มีระบบสำรองข้อมูล ซึ่งมีทั้งการสำรอง

ข้อมูลสัปดาห์ละ 1 ครั้งโดยสำรองไว้บนคลาวด์ที่เข้าไว้ภายนอก และ มีการสำรองข้อมูลทุกๆ 1 เดือน และ offline ทุก ๆ 1 ปี

อย่างไรก็ตาม ผลสำรวจพบว่า สถาบันร้อยละ 100 มีความเห็นว่า ระบบเครือข่ายในสถาบัน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

4.1.3 สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านอุปกรณ์

1) ผลการวิจัยเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (LMS) พบว่า ร้อยละ 75 ของสถาบันใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบ On-Premises และร้อยละ 50 ใช้แบบ On-Cloud โดยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ ส่วนใหญ่ใช้ระบบปฏิบัติการ Linux รองลงมาใช้ระบบปฏิบัติการ Windows และ Unix ตามลำดับ ส่วนระบบฐานข้อมูลสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ ส่วนใหญ่ใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL (ร้อยละ 100) รองลงมาใช้ระบบฐานข้อมูล Oracle และ Microsoft SQL Server (ร้อยละ 66.7) และระบบฐานข้อมูล MariaDB (ร้อยละ 33.33) ตามลำดับ

2) ผลการสำรวจเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับทะเบียนและการจัดการหลักสูตร พบว่า ร้อยละ 75 ของสถาบันใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับทะเบียนและการจัดการหลักสูตรแบบ On-Premises และร้อยละ 50 ใช้แบบ On-Cloud โดยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับทะเบียนและการจัดการหลักสูตรส่วนใหญ่ใช้ระบบปฏิบัติการ Linux (ร้อยละ 75) รองลงมาใช้ระบบปฏิบัติการ Windows (ร้อยละ 50) และใช้ระบบปฏิบัติการ Ubuntu และ Sun (ร้อยละ 25) ตามลำดับ โดยระบบฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับทะเบียนและการจัดการหลักสูตรร้อยละ 50 ใช้ทั้งระบบฐานข้อมูล MySQL Oracle และ Microsoft SQL Server และมีสถาบันร้อยละ 25 ที่ใช้ระบบฐานข้อมูล MariaDB Sun และ Bi

3) ผลการสำรวจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ พบว่า ร้อยละ 75 มีคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน จำนวนระหว่าง 101 – 500 เครื่อง และมีร้อยละ 25 ที่มีคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน จำนวนระหว่าง 1,001 – 2,000 เครื่อง ส่วนจำนวนคอมพิวเตอร์ที่ให้นักศึกษาใช้/บริการสำหรับการเรียน พบว่า ร้อยละ 50 มีจำนวนคอมพิวเตอร์ที่ให้นักศึกษาใช้/บริการสำหรับการเรียน จำนวนระหว่าง 1 – 100 เครื่อง ร้อยละ 25 ที่มีจำนวนคอมพิวเตอร์ที่ให้นักศึกษาใช้/บริการสำหรับการเรียน จำนวนระหว่าง 501 – 1,000 เครื่อง และมีร้อยละ 25 ที่มีคอมพิวเตอร์ที่ให้นักศึกษาใช้/บริการสำหรับการเรียน

4) ผลสำรวจเกี่ยวกับระบบสำรองข้อมูล พบว่า ร้อยละ 75 ของสถาบันมีสถานที่เก็บข้อมูลไว้สำหรับกู้คืนข้อมูลเมื่อเกิดภัยพิบัติ (Disaster recovery site) ส่วนร้อยละ 25 ไม่มีสถานที่เก็บข้อมูลไว้สำหรับกู้คืนข้อมูลเมื่อเกิดภัยพิบัติ (Disaster recovery site) โดยความถี่ในการสำรองข้อมูลมีทั้งสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และเดือนละ 1 ครั้ง ส่วนระยะเวลาในการสำรองข้อมูลย้อนหลัง พบว่า ส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการสำรองข้อมูลย้อนหลัง 7 วัน รองลงมาคือ 1 เดือน

5) ผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับให้นักศึกษาใช้ในการเรียนรู้ พบว่า ร้อยละ 75 ของสถาบันมีนโยบายจัดเตรียมอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับให้นักศึกษาใช้ในการ

การเรียนรู้ แต่ร้อยละ 25 ไม่มีนโยบายจัดเตรียมอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับให้นักศึกษายืมใช้ในการเรียนรู้ โดยส่วนใหญ่ไม่มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) ให้นักศึกษายืม แต่จะมีคอมพิวเตอร์พกพา iPad และ Tablet PC ให้นักศึกษายืม ซึ่งโดยส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับให้นักศึกษายืมใช้ในการเรียนรู้ รายการละไม่เกิน 100 เครื่อง ทั้งนี้ ความคิดเห็นร้อยละ 100 เห็นว่า สถาบันมีความเห็นว่สภาพอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีในสถาบันของท่าน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

4.1.4 สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านระบบสนับสนุน

1) ผลศึกษาเกี่ยวกับการให้บริการซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน พบว่า สถาบันร้อยละ 100 มี Microsoft Office ให้บริการซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน รองลงมา ร้อยละ 75 มี Microsoft Windows และ Google Workspace for Education และร้อยละ 50 มีการให้บริการ Linux Plagiarism Software Anti-Virus และ Cloud Storage ให้บริการตามลำดับ

2) ผลการวิจัยเกี่ยวกับเกี่ยวกับระบบสนับสนุนด้านการให้บริการระบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์ (Learning Management System: LMS) พบว่า ทุกสถาบัน (ร้อยละ 100) มีระบบ LMS โดยทุกสถาบันให้บริการแพลตฟอร์ม Moodle และ Google Classroom มีสถาบันร้อยละ 75 ที่พัฒนาระบบ LMS โดยสถาบันเอง ร้อยละ 50 มีการใช้ Microsoft Teams และร้อยละ 25 มีการใช้ Canvas LMS เป็นระบบ LMS ทั้งนี้ ระบบ LMS ของสถาบันโดยส่วนใหญ่มีการเชื่อมต่อกับ Cloud Service โดยมีการเชื่อมต่อผ่าน API ของ google ผ่านระบบ Mail ของสถาบัน

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยพบว่า ทุกสถาบันมีความเห็นว่าระบบ LMS ที่ให้บริการในสถาบันมีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

3) ผลการวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับระบบสนับสนุนด้านระบบห้องสมุดและทรัพยากรการเรียนรู้ พบว่า ทุกสถาบัน (ร้อยละ 100) มีระบบห้องสมุดและทรัพยากรการเรียนรู้ โดยร้อยละ 66.7 เป็นแบบ On-Premises และร้อยละ 33.3 เป็นแบบ On-Cloud นอกจากนี้ยังพบว่า ร้อยละ 50 ของสถาบันมีการเชื่อมต่อ (Integrate) กับ Cloud Service โดยมี API เชื่อมฐานข้อมูลกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และฐานข้อมูลหนังสือมหาวิทยาลัย

อย่างไรก็ตาม ร้อยละ 83.3 ของสถาบันมีความเห็นว่า ระบบห้องสมุดและทรัพยากรการเรียนรู้ที่ให้บริการในสถาบัน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ส่วนร้อยละ 16.7 เห็นว่ายังไม่มีความพร้อม

4) ผลการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับระบบสนับสนุนด้านระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ พบว่า สถาบันใช้ส่วนใหญ่ใช้ Google Meet ในการเป็นระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมา มีการใช้ Zoom Meeting & Webinar และ Microsoft Teams ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25

5) ผลการศึกษาเกี่ยวกับระบบอีเมล พบว่า สถาบันร้อยละ 100 มีระบบอีเมลที่ให้บริการเป็นของสถาบัน โดยเป็นแบบ On-Cloud ทั้งหมด และทุกสถาบันใช้บริการของ Google และมี ร้อยละ 50 ที่ใช้บริการของ Microsoft

อย่างไรก็ตาม สถาบันร้อยละ 100 มีความเห็นว่าระบบอีเมลในสถาบันมีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

6) ผลการศึกษาเกี่ยวกับระบบทะเบียนและการจัดการหลักสูตร พบว่า สถาบันร้อยละ 100 มีระบบทะเบียนและการจัดการหลักสูตร ซึ่งร้อยละ 50 เป็นแบบ On-Cloud และร้อยละ 50 เป็นแบบ On-Premises โดยระบบทะเบียนและการจัดการหลักสูตรนี้ มีร้อยละ 100 ที่พัฒนาขึ้นเอง และร้อยละ 25 ที่มีการใช้ Software สำเร็จรูปด้วย

อย่างไรก็ตาม สถาบันร้อยละ 100 มีความเห็นว่าทะเบียนและการจัดการหลักสูตรในสถาบันมีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

7) ผลการวิจัยระบบสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ พบว่า สถาบันร้อยละ 100 มีระบบสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ในภาพรวมของสถาบัน โดยสถาบันร้อยละ 100 มีบุคลากรในการผลิต และมีสถาบันร้อยละ 75 ที่มีการสนับสนุนวัสดุ - อุปกรณ์ ในการผลิตซอฟต์แวร์ในการผลิต สถานที่ในการผลิต และการให้คำปรึกษาในการผลิต ทั้งนี้ สถาบันได้ให้บริการและสนับสนุนการผลิตรูปแบบวิดีโอ ร้อยละ 100 สิ่งพิมพ์ ภาพกราฟิก และหนังสือ ร้อยละ 75 และมีร้อยละ 25 ของสถาบันที่สนับสนุนในการผลิต AR / VR / MR / 3D

อย่างไรก็ตาม สถาบันร้อยละ 83.3 มีความเห็นว่า ระบบสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในสถาบันมีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ส่วนร้อยละ 16.7 มีความเห็นว่ายังไม่มีความพร้อม

8) ผลการวิจัยเกี่ยวกับการสนับสนุนและพัฒนาสมรรถนะอาจารย์ผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง พบว่า ร้อยละ 100 ของสถาบันมีการสนับสนุนการพัฒนาอาจารย์ผู้สอน และร้อยละ 75 มีการสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ นอกจากนี้ ยังพบว่า สถาบันมีการสนับสนุนและพัฒนาสมรรถนะอาจารย์ผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องอยู่ในรูปแบบ On-Site คือเป็นร้อยละ 100 แบบ Online โดยเป็นแบบ Live /Synchronous และแบบOnline โดยเป็นแบบ Online Course/MOOC/ On – Demand คิดเป็นร้อยละ 75 โดยการจัดการอบรมพัฒนาสมรรถนะอาจารย์ผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง มีหลักสูตรและหัวข้อการอบรมในขอบข่ายเกี่ยวกับ (1) การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (ร้อยละ 60) (2) การผลิตสื่อสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (ร้อยละ 80) (3) การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (ร้อยละ 60) และ (4) กลยุทธ์ และเทคนิคการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (ร้อยละ 20)

อย่างไรก็ตาม สถาบันร้อยละ 83.3 มีความเห็นว่า การสนับสนุนและพัฒนาสมรรถนะอาจารย์ผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในสถาบันของ มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ส่วนร้อยละ 16.7 มีความเห็นว่ายังไม่มีความพร้อม

นอกจากนั้น ยังมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนรู้ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) โดยเห็นว่า สถาบันควรพัฒนาบุคลากร

ในการออกแบบเนื้อหาและจัดทำสื่ออย่างมืออาชีพ กระตุ้นและส่งเสริมให้อาจารย์ผลิตสื่อลงในระบบของมหาวิทยาลัยมากขึ้น และพัฒนาทักษะการใช้งานให้มีความชำนาญและแก้ไขสถานการณ์ได้

4.1.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นในการเข้าถึงการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการได้รับประสบการณ์ ข้อมูล จากการเรียนรู้ และได้รับการสนับสนุนในการเข้าถึงการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน โดยผลการเข้าถึงการเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ พบว่า มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้ระดับมากในทุกประเด็น โดยปรากฏระดับความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ตาราง 6 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้บริหารเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน

ประเด็นการเข้าถึงการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น
การให้การสนับสนุนการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมจากสถาบัน (เช่น ด้านอุปกรณ์การเรียน แอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียน)	3.8
การให้การสนับสนุนด้านการเข้าถึงอุปกรณ์เทคโนโลยีทางการศึกษาที่หลากหลายเชื่อมโยงกับรายวิชาจากสถาบัน	4
การให้การสนับสนุนด้านสิ่งแวดล้อมที่อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศแก่ผู้เรียนจากสถาบัน	3.8
การสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีได้อย่างสะดวกจากสถาบัน	4.2
การมีนโยบายและระบบการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างชัดเจนและเป็นระบบของสถาบัน	3.8

4.1.6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระบหลังความปกติใหม่ (Next Normal) สามารถสรุปความคิดเห็นได้ดังนี้

1) ระยะเวลาหลังความปกติใหม่ (Next Normal) มีประเด็นเกี่ยวกับ (1) การเรียนการสอนแบบผสมผสานกับโปรแกรมต่าง ๆ เน้นการมีส่วนร่วมกับสมาร์ตโฟน (2) การจัดทำสื่อการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น (3) การปรับตัวของผู้สอนและผู้เรียนในด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีสำหรับการเรียนรู้ ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (4) วิชาที่ไม่ต้องใช้ห้องปฏิบัติการนักศึกษาบางส่วนขอเรียนแบบออนไลน์ คือ เรียนสดและทบทวนด้วยวิดีโอ มากกว่ามาเรียนที่ห้องเรียน และ (5) การคิดต้นทุน และการพบปะพูดคุยทำได้ง่ายขึ้น เปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องเดินทางมาพบกัน สามารถส่งข้อมูลได้รวดเร็ว

2) การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระยะเวลาหลังความปกติใหม่ (Next Normal) จะมีลักษณะและรูปแบบผสมผสาน โดยการจัดการเรียนรู้จะมีทั้ง Online และ On-Site ในเวลาเดียวกัน เพื่อความสะดวกของผู้เรียน มีการผสมผสานเนื้อหาบางส่วนออนไลน์ กิจกรรมออนไลน์ กิจกรรมในห้องเรียน ต้องน่าสนใจมากขึ้นมากกว่าแค่เน้นการบรรยาย

3) สถาบันการศึกษาควรปรับตัวโดยมีกรอบและสนับสนุนอุปกรณ์ ICT ในการเรียนการสอน มีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาใหม่ เพิ่มเติมด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ให้กับนักศึกษารวมทั้งการพัฒนาทักษะบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนให้สามารถใช้งานอุปกรณ์ที่ทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระยะเวลาหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

4) สถาบันการศึกษาควรมีนโยบายในการสนับสนุนระบบ ICT ในการเรียนการสอนทั้งแก่อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา การสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อการสอนที่ทันสมัย และสนับสนุนบุคลากรและนักศึกษาให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์

4.1.7 ข้อมูลและความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสะสมหน่วยกิต (Credit Bank)

1) ผลการสำรวจเกี่ยวกับการรับรู้และการดำเนินการเกี่ยวกับระบบคลังหน่วยกิตพบว่า สถาบันร้อยละ 100 รับทราบถึงนโยบายของกระทรวง อว. เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในระบบคลังหน่วยกิต และมีสถาบันร้อยละ 40 ที่มีการดำเนินการจัดทำหลักสูตรระดับคลังหน่วยกิต แต่ร้อยละ 60 ยังไม่มีการดำเนินการ

2) ผลการสำรวจเกี่ยวกับกลุ่มหลักสูตรที่ดำเนินการหรือคาดว่าจะดำเนินการจัดทำ หรือวางแผนจัดทำรายวิชาในระบบคลังหน่วยกิต พบว่า สถาบันร้อยละ 100 ดำเนินการหรือคาดว่าจะดำเนินการจัดทำรายวิชาในระบบคลังหน่วยกิตในกลุ่มวิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี รองลงมา คิดเห็นร้อยละ 80 เห็นว่าจะดำเนินการในกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ และร้อยละ 60 เห็นว่าจะดำเนินการในกลุ่มมนุษยศาสตร์ - สังคมศาสตร์

3) ผลการสำรวจหมวดรายวิชาที่ดำเนินการหรือจะดำเนินการจัดทำเป็นรายวิชาในระบบคลังหน่วยกิต พบว่า ร้อยละ 100 ดำเนินการหรือจะดำเนินการจัดทำในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป รองลงมา ร้อยละ 80 ดำเนินการหรือจะดำเนินการในหมวดรายวิชาเลือก และ ร้อยละ 40 ดำเนินการหรือจะดำเนินการในหมวดรายวิชาบังคับ ตามลำดับ

4) ผลสำรวจเกี่ยวกับแนวทางการจัดทำรายวิชาในระบบคลังหน่วยกิต พบว่า ร้อยละ 80 เห็นว่า ควรดำเนินการโดยสถาบันเองโดยการเปิดรายวิชาให้เรียนล่วงหน้าก่อนเข้าเรียน และรับเทียบโอนเมื่อสมัครเข้าเรียน และควรทำความร่วมมือเพื่อดำเนินการร่วมกับสถาบันฯ อื่น ร้อยละ 60 เห็นว่า ควรดำเนินการโดยสถาบันเอง โดยเปิดให้เรียนรายวิชาข้ามคณะ/สำนักวิชา และสามารถเทียบโอนมายังหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด และควรรับพิจารณาเทียบโอนรายวิชาที่เกี่ยวข้อง หากนักศึกษามีความประสงค์จะเทียบโอน ส่วนร้อยละ 40 เห็นว่า ควรดำเนินการโดยสถาบันเอง โดยแต่ละคณะเปิดชุดวิชาเลือกเพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะทาง แต่นักศึกษาคณะอื่นสามารถลงทะเบียนข้ามเพื่อเป็นสาขาโท

5) ผลการศึกษาเกี่ยวกับการจัดทำรายวิชาออนไลน์ MOOC พบว่า ร้อยละ 80 มีการจัดทำรายวิชาออนไลน์ MOOC ส่วนร้อยละ 20 ไม่มีการจัดทำ โดยร้อยละ 60 เห็นว่า หากสถาบันจะรับเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาออนไลน์ MOOC ทางสถาบันฯ จะใช้เกณฑ์ในการพิจารณารับเทียบโอนโดยมี outcome / learning objectives เทียบกับรายวิชา ส่วนร้อยละ 20 เห็นว่า เป็นการเรียนที่มีผู้สอนกำกับ และมีกิจกรรมกลุ่ม (Collaborative learning) และมีจำนวนชั่วโมงการเรียนรู้เทียบเป็นจำนวนหน่วยกิตได้

2. การศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด-19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากอาจารย์ผู้สอน

การรายงานจ่ายงานตามกลุ่มมหาวิทยาลัย ดังนี้

- กลุ่ม 1: มหาวิทยาลัยของรัฐและกำกับของรัฐ ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ (2) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- กลุ่ม 2: มหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด (2) มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย (3) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- กลุ่ม 3: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร
- กลุ่ม 4: มหาวิทยาลัยเอกชน ประกอบด้วย (1) วิทยาลัยบัณฑิตเอเซีย และ (2) วิทยาลัยสันตพล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ตาราง 7 เพศของอาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	กลุ่ม 1		กลุ่ม 2		กลุ่ม 3		กลุ่ม 4	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
จำนวน	111	138	57	75	2	0	10	22
ร้อยละกลุ่ม	44.58	55.42	43.18	56.82	100	0	31.25	68.75
ร้อยละรวม	26.75	33.25	13.73	18.07	0.48	0	2.41	5.30

จากข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ภาพรวมเป็นเพศหญิง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.63 ส่วนเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 43.37

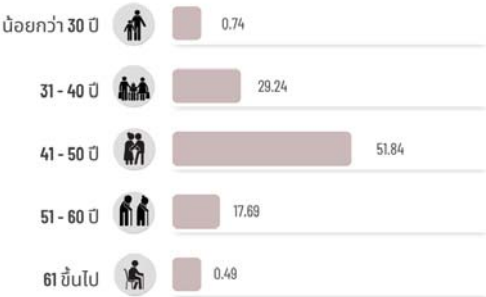


2. อายุ

ตาราง 8 อายุของอาจารย์ที่ตอบแบบสอบถาม

อายุ	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 30 ปี	2	0.82	0.49	1	0.78	0.25	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	3	0.74
31 - 40 ปี	58	23.67	14.25	48	37.50	11.79	1	50.00	0.25	12	37.50	2.95	119	29.24
41 - 50 ปี	130	53.06	31.94	65	50.78	15.97	1	50.00	0.25	15	46.88	3.69	211	51.84
51 - 60 ปี	55	22.45	13.51	14	10.94	3.44	0	0.00	0.00	3	9.38	0.74	72	17.69
61 ขึ้นไป	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	6.25	0.49	2	0.49
รวม	245			128			2			32			407	

ภาพรวมอาจารย์มีช่วงอายุ 41 - 50 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.84 รองลงมาคือ อายุ 31 - 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.24 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 51 - 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 17.69 รองลงมาคือ อายุต่ำกว่า 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 0.74 และ ช่วงอายุ 61 ขึ้นไป น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.49 ดังแสดงในรูปภาพ



3. สาขาวิชาของอาจารย์ผู้สอน

ตาราง 9 สาขาวิชาของอาจารย์ผู้สอน

สาขาวิชา	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
วิทยาศาสตร์-สุขภาพ	69	27.71	16.63	42	31.82	10.12	0	0.00	0.00	8	25.00	1.93	119	28.67
วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี	92	36.95	22.17	50	37.88	12.05	1	50.00	0.24	6	18.75	1.45	149	35.90
มนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์	88	35.34	21.20	40	30.30	9.64	1	50.00	0.24	18	56.25	4.34	147	35.42
รวม	249			132			2			32			415	

สาขาวิชาของอาจารย์ผู้สอน พบว่า สาขาวิชากลุ่มวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35.90 รองลงมาคือ กลุ่มมนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 35.42 และ กลุ่มวิทยาศาสตร์-สุขภาพ น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 28.67 ทั้งนี้ มีกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยกลุ่มที่ 1 มากที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 4 ตามลำดับ

9. ประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์

ประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	เฉลี่ย
เฉลี่ย (ปี)	20.25	17.53	15	16.11	17.22

อาจารย์ผู้สอนมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ย 17.22 ปี โดยแยกเป็นกลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ 1 พบว่ามีประสบการณ์เฉลี่ย 20.25 ปี กลุ่มที่ 2 พบว่ามีประสบการณ์เฉลี่ย 17.53ปี กลุ่มที่ 3 พบว่ามีประสบการณ์เฉลี่ย 15 ปี กลุ่มที่ 4 พบว่ามีประสบการณ์เฉลี่ย 16.11 ปี

10. คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเองของอาจารย์

ตาราง 10 คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเองของอาจารย์

คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเอง	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มี	1	0.40	0.24	1	0.76	0.18	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.48
มี	248	99.60	59.76	131	99.24	23.91	2	100.00	24.10	32	100.00	24.10	413	99.52

ภาพรวมอาจารย์มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเอง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 99.52 และอาจารย์ที่ไม่มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเอง คิดเป็นร้อยละ 0.48 ซึ่งอาจารย์ทั้ง 4 กลุ่มเกือบทั้งหมด มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเอง

11. ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ กรณีที่อาจารย์มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

ตาราง 11 ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ กรณีที่อาจารย์มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

การสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ของคอมพิวเตอร์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่ได้	0	0.00	0.00	4.00	3.03	0.97	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	4.00	0.97
ได้	249	100.00	60.58	128.00	96.97	31.14	2	100.00	0.49	32	100.00	7.79	411	99.03

ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ กรณีที่อาจารย์มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง พบว่า อาจารย์มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง และคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 99.03 และอาจารย์มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง และคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้คิดเป็นร้อยละ 0.97 ซึ่งอาจารย์จากทั้ง 4 กลุ่มมหาวิทยาลัยเกือบร้อยละ 100 มีคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ มีเพียงร้อยละ 0.97 ของอาจารย์กลุ่ม 2 เท่านั้น ที่คอมพิวเตอร์ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

12. การมีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเอง

ตาราง 12 การมีสมาร์ทโฟนของอาจารย์

การมีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเอง	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มี	0	0.00	0.00	2	1.52	0.49	1	50.00	0.24	0	0.00	0.00	3	0.73
มี	249	100.00	60.44	130	98.48	31.55	1	50.00	0.24	32	100.00	7.77	412	99.27

ภาพรวมอาจารย์มีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเอง มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 99.27 อาจารย์ไม่มีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเอง คิดเป็นร้อยละ 0.73 โดยอาจารย์จากมหาวิทยาลัยกลุ่ม 1 และกลุ่ม 4 มีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเอง ร้อยละ 100

13. ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ กรณีที่อาจารย์มีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง สมาร์ทโฟน

ตาราง 13 ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ กรณีที่อาจารย์มีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง สมาร์ทโฟน

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสมาร์ทโฟน	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มี	2	0.80	0.49	2	1.52	0.49	1	50.00	0.24	0	0.00	0.00	5	1.21
มี	249	99.20	60.44	130	98.48	31.55	1	50.00	0.24	32	100.00	7.77	412	98.79

ภาพรวมอาจารย์มีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง สมาร์ทโฟนสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.79 อาจารย์มีสมาร์ทโฟนสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง สมาร์ทโฟนไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ คิดเป็นร้อยละ 1.21

14. การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเองของอาจารย์

ตาราง 14 การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเองของอาจารย์

การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเอง	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	133	53.41	32.05	67	50.76	16.14	1	50.00	0.24	6	18.75	1.45	207	49.88
มี	116	46.59	27.95	65	49.24	15.66	1	50.00	0.24	26	81.25	6.27	208	50.12

ภาพรวมอาจารย์มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเอง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.12 และ อาจารย์ที่ไม่มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเอง คิดเป็นร้อยละ 49.88

15. ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ กรณีที่อาจารย์มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

ตาราง 15 ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ กรณีที่อาจารย์มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของแท็บเล็ต	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มี	97	43.89	25.06	65	49.24	16.80	1	50.00	0.26	5	15.63	1.29	168	43.41
มี	124	56.11	32.04	67	50.76	17.31	1	50.00	0.26	27	84.38	6.98	219	56.59

ภาพรวมอาจารย์มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง แท็บเล็ตสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.59 ส่วนอาจารย์มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง แท็บเล็ตไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ คิดเป็นร้อยละ 43.41

16. ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์ของอาจารย์

ตาราง 16 ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์ของอาจารย์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยระดับประสิทธิภาพ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC)	3.90	3.15	3.5	3.28	3.46
2) คอมพิวเตอร์พกพา (Laptop)	4.44	3.57	4.5	4.19	4.18
3) สมาร์ทโฟน (Smartphone)	3.88	3.83	2.5	4	3.55
4) แท็บเล็ต (Tablet) / ไอแพด (iPad)	2.12	2.1	2	3.69	2.48

ภาพรวมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้แก่ คอมพิวเตอร์พกพา (Laptop) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 รองลงมาคือ สมาร์ทโฟน (Smartphone) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.55 รองลงมาคือ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 ส่วนแท็บเล็ต (Tablet) / ไอแพด (iPad) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.48

17. สถานที่ในการสอนออนไลน์ของอาจารย์

ตาราง 17 สถานที่ในการสอนออนไลน์ของอาจารย์

สถานที่ที่ใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) ที่บ้าน	4.62	3.80	4	4.13	4.14
2) ที่สถาบันการศึกษา	4.585	4.42	4	4.5	4.38
3) ที่ห้องสมุด	1.41	1.20	2	1.69	1.58
4) อินเทอร์เน็ตคาเฟ่/ ห้างสรรพสินค้า	0.83	0.99	1	1.03	0.96
5) ที่บ้านญาติ	-	-	-	-	0

ภาพรวมอาจารย์สอนออนไลน์จากที่สถาบันการศึกษา มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 รองลงมาคือ ที่บ้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 ที่ห้องสมุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.58 ส่วน อินเทอร์เน็ตคาเฟ่/ห้างสรรพสินค้า มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 0.96

18. ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต

ตาราง 18 ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตของอาจารย์

ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่ทราบ	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ไม่มีค่าใช้จ่ายโดยได้รับทุนสนับสนุนทั้งหมด	2	0.81	0.49	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.49
ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วน	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ต่ำกว่า 100 บาทต่อเดือน	0	0.00	0.00	1	0.76	0.24	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.24
100-300 บาทต่อเดือน	3	1.21	0.73	6	4.55	1.46	0	0.00	0.00	1	3.33	0.24	10	2.43
301-600 บาทต่อเดือน	62	25.10	15.05	39	29.55	9.47	2	100.00	0.49	12	40.00	2.91	115	27.91
601-900 บาทต่อเดือน	122	49.39	29.61	54	40.91	13.11	0	0.00	0.00	9	30.00	2.18	185	44.90
901-1200 บาทต่อเดือน	47	19.03	11.41	23	17.42	5.58	0	0.00	0.00	4	13.33	0.97	74	17.96
มากกว่า 1200 บาทต่อเดือน	11	4.45	2.67	9	6.82	2.18	0	0.00	0.00	4	13.33	0.97	24	5.83

ภาพรวมค่าใช้จ่าย สำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต พบว่า ค่าใช้จ่าย 601-900 บาทต่อเดือน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44.90 รองลงมาคือ 301-600 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ27.91 รองลงมาคือ 901-1200 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ17.96 รองลงมาคือ มากกว่า 1,200 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ5.83 รองลงมาคือ 100-300 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 2.43 รองลงมาคือ ไม่มีค่าใช้จ่ายโดยได้รับทุนสนับสนุนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 0.49 รองลงมาคือ ต่ำกว่า 100 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.24 ส่วน ไม่ทราบ และ ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 0.00

19. การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของอาจารย์

ตาราง 19 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของอาจารย์

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
อินเทอร์เน็ตบ้านแบบมีสาย (LAN)	83	9.23	5.36	62	11.46	4.00	1	20.00	0.06	9	8.65	0.58	155	10.01
อินเทอร์เน็ตบ้านแบบไร้สาย (WiFi)	228	25.36	14.72	124	22.92	8.01	1	20.00	0.06	29	27.88	1.87	382	24.66
อินเทอร์เน็ตแบบมีสายของสถานศึกษา (LAN)	84	9.34	5.42	89	16.45	5.75	0	0.00	0.00	8	7.69	0.52	181	11.68
อินเทอร์เน็ตแบบไร้สายของสถานศึกษา (WiFi)	231	25.70	14.91	114	21.07	7.36	2	40.00	0.13	23	22.12	1.48	370	23.89
อินเทอร์เน็ต 3G จากสมาร์ตโฟน	24	2.67	1.55	23	4.25	1.48	0	0.00	0.00	4	3.85	0.26	51	3.29
อินเทอร์เน็ต 4G จากสมาร์ตโฟน	144	16.02	9.30	101	18.67	6.52	1	20.00	0.06	17	16.35	1.10	263	16.98
อินเทอร์เน็ต 5G จากสมาร์ตโฟน	105	11.68	6.78	28	5.18	1.81	0	0.00	0.00	14	13.46	0.90	147	9.49

ภาพรวมการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต พบว่า มีการใช้อินเทอร์เน็ตบ้านแบบไร้สาย (WiFi) มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.66 รองลงมาคืออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายของสถานศึกษา (WiFi) คิดเป็นร้อยละ 23.89 รองลงมาคืออินเทอร์เน็ต 4G จากสมาร์ตโฟน คิดเป็นร้อยละ 16.98 รองลงมาคืออินเทอร์เน็ตแบบมีสายของสถานศึกษา (LAN) คิดเป็นร้อยละ 11.68 รองลงมาคืออินเทอร์เน็ตบ้านแบบมีสาย (LAN) คิดเป็นร้อยละ 10.01 รองลงมาคืออินเทอร์เน็ต 5G จากสมาร์ตโฟน คิดเป็นร้อยละ 9.49 และ อินเทอร์เน็ต 3G จากสมาร์ตโฟน น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.29

20. ประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์ใช้ในการสอนออนไลน์

ตาราง 20 ประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์ใช้ในการสอนออนไลน์

ประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่ทำการใช้ในการสอนออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ดีมาก	82	32.93	19.76	31	23.48	7.47	0	0.00	0.00	8	25.00	1.93	121	29.16
ดี	125	50.20	30.12	92	69.70	22.17	1	50.00	0.24	18	56.25	4.34	236	56.87
ปานกลาง	41	16.47	9.88	9	6.82	2.17	1	50.00	0.24	6	18.75	1.45	57	13.73
น้อย	1	0.40	0.24	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.24
น้อยมาก	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00

ภาพรวมประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่ทำการใช้ในการสอนออนไลน์ของอาจารย์มากที่สุดอยู่ในระดับ ดี คิดเป็นร้อยละ 56.87 รองลงมาคือ ระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 29.16 รองลงมาคือ ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 13.73 รองลงมาคือ ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 0.24 ซึ่งหากพิจารณาผลสำรวจแยกในแต่ละกลุ่มมหาวิทยาลัย พบว่ามีแนวโน้มในทิศทางเดียวกันเกือบทุกกลุ่มมหาวิทยาลัย

21. ความสามารถในการใช้เครื่องมือระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS)

ตาราง 21 ภาพรวมความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS)

ระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์			ไม่ เคย ใช้	ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ						ค่าเฉลี่ย	SD	แปล ผล
				เคยใช้								
				น้อย มาก	น้อย กลาง	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก				
1) Google Classroom	จำนวน	6	409 (98.55%)						4.19	1.02	ดี	
			7	6	63	134	199					
	ร้อยละ	1.45	1.69	1.45	15.18	32.29	47.95					

ระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ								ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
		ไม่ เคย ใช้	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย	SD			
			น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก					
2) Microsoft Teams	จำนวน	63	351 (84.78%)					3.13	1.70	ปาน กลาง		
		18	35	92	100	106						
	ร้อยละ	15.22	4.35	8.45	22.22	24.15	25.60					
3) Blackboard	จำนวน	248	166 (40.10%)					1.01	1.45	ปาน กลาง		
		44	40	41	35	6						
	ร้อยละ	59.90	10.63	9.66	9.90	8.45	1.45					
4) Moodle	จำนวน	160	325 (67.01%)					2.68	1.73	ปาน กลาง		
		9	17	72	96	131						
	ร้อยละ	32.99	1.86	3.51	14.85	19.79	27.01					
5) ระบบอีเลิร์นนิงของมหาวิทยาลัย	จำนวน	129	173 (57.29%)					1.91	1.83	น้อย		
		26	18	40	51	38						
	ร้อยละ	42.72	8.61	5.96	13.25	16.89	12.58					

ผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ร้อยละ 98.55 เคยใช้ Google Classroom และมีความสามารถในระดับดี รองลงมา ร้อยละ 84.78 เคยใช้ Microsoft Teams โดยมีความสามารถในการใช้ระดับปานกลาง และร้อยละ 67.01 เคยใช้ Moodle ซึ่งมีความสามารถในการใช้งานระดับ ปานกลาง ตามลำดับ

ตาราง 22 ความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) แยกตามประเภทสถาบัน

เครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์	Learning Management System: LMS ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) Google Classroom	4.19	4.11	4.50	4.47	4.32

2) Microsoft Teams	3.48	2.45	4.00	3.16	3.27
3) Blackboard	1.00	0.91	1.50	1.47	1.22
4) Moodle	2.13	1.36	1.50	2.25	1.81
5) ระบบอีเลิร์นนิงของมหาวิทยาลัย	2.67	1.47	4.00	2.75	2.72

หากพิจารณาความสามารถในการใช้งาน แอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) แยกตามประเภทสถาบัน พบว่า ทั้ง 4 กลุ่มมีระดับความสามารถในการใช้งาน Google Classroom มากที่สุดคือ ระดับดี รองลงมาเป็นการใช้งาน Microsoft Teams ซึ่งมีระดับความสามารถเฉลี่ยระดับดีและปานกลาง

22. ความสามารถในการใช้เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์

ตาราง 23 ภาพรวมความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์

เครื่องมือวีดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ								
		ไม่เคยใช้	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
			น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก			
Google Meet	จำนวน	7	407 (98.31%)					4.28	0.97	ดี
			1	7	57	125	217			
	ร้อยละ	1.69	0.24	1.69	13.77	30.19	52.42			
Microsoft Teams	จำนวน	63	351 (84.78%)					3.08	1.73	ปานกลาง
			28	31	92	89	111			
	ร้อยละ	15.22	6.76	7.49	22.22	21.50	26.81			
ZOOM	จำนวน	10	405 (97.59%)					4.28	1.02	ดี
			1	3	57	122	222			
	ร้อยละ	2.41	0.24	0.72	13.73	29.40	53.49			
		89	325 (78.50%)					3.14	1.88	

เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ							
		ไม่เคยใช้	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย	SD
			น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก		
Facebook Live หรือ YouTube Live	จำนวน		9	17	72	96	131		ปานกลาง
	ร้อยละ	21.50	2.17	4.11	17.39	23.19	31.64		
WebEx Meet	จำนวน	241	173 (41.79%)					1.39	1.86
			26	18	40	51	38		
	ร้อยละ	58.21	6.28	4.35	9.66	12.32	9.18		

ผลการศึกษาเกี่ยวกับความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ ร้อยละ 98.31 เคยใช้งาน Google Meet และมีความสามารถในการใช้งานเฉลี่ย ระดับดี รองลงมา ร้อยละ 97.59 เคยใช้งาน ZOOM ซึ่งมี ความสามารถในการใช้งานเฉลี่ยระดับ ดี และร้อยละ 84.78 เคยใช้งาน Microsoft Teams และมีความสามารถในการใช้งานเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตาราง 24 ความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ แยกตามประเภทสถาบัน

เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์		ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
		กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) Google Meet		4.34	4.11	4.00	4.53	4.25
2) Microsoft Teams		3.38	2.56	4.00	2.88	3.21
3) ZOOM		4.55	3.86	5.00	3.81	4.31
4) Facebook Live หรือ YouTube Live		3.11	3.07	3.50	3.56	3.31
5) Webex Meet		1.45	1.29	2.00	1.34	1.52

หากพิจารณาตามกลุ่มสถาบัน เกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ พบว่า กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีระดับความสามารถในการใช้ ZOOM สูงสุด ส่วนกลุ่ม 2 และกลุ่ม 4 มีระดับความสามารถในการใช้ Google Meet สูงที่สุด

23. ความสามารถในการใช้เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการเรียนสอนผ่านระบบออนไลน์

ตาราง 25 ภาพรวมความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ							
		ไม่เคยใช้	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย	SD
			น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก		
E-mail	จำนวน	8	407 (98.7%)					3.99	1.06
			3	17	86	144	157		
	ร้อยละ	1.93	0.72	4.10	20.72	34.70	37.83		
Microsoft Teams	จำนวน	75	338 (81.84%)					2.80	1.73
			29	49	91	89	80		
	ร้อยละ	18.16	7.02	11.86	22.03	21.55	19.37		
Discord	จำนวน	246	166 (40.29%)					0.99	1.17
			47	45	37	25	12		
	ร้อยละ	59.71	11.41	10.92	8.98	6.07	2.91		
Facebook	จำนวน	27	387 (93.48%)					3.89	1.36
			3	16	72	120	176		
	ร้อยละ	6.52	0.72	3.86	17.39	28.99	42.51		
LINE	จำนวน	16	399 (96.14%)					4.07	1.19
			2	12	74	114	197		
	ร้อยละ	3.86	0.48	2.89	17.83	27.47	47.47		

ผลการศึกษาเกี่ยวกับความถี่และความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ ร้อยละ 98.7 เคยใช้อีเมล และมีระดับความสามารถเฉลี่ยในระดับปานกลาง รองลงมา ร้อยละ 96.14 เคยใช้ LINE ซึ่งมี ความสามารถเฉลี่ยระดับดี และร้อยละ 93.48 เคยใช้ Facebook ซึ่งมี ความสามารถเฉลี่ยในระดับดี ตามลำดับ

ตาราง 26 ความสามารถของอาจารย์ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ แยกตามประเภทสถาบัน

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) Microsoft Teams	2.96	2.46	4.00	2.84	3.07
2) Discord	0.91	0.96	2.00	1.63	1.38
3) Email	3.99	3.95	4.00	4.16	4.03
4) Facebook	3.92	3.86	3.50	3.84	3.78
5) LINE	4.11	3.99	4.00	4.09	4.05

ความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทเครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ แยกตามประเภทสถาบัน พบว่า เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียนที่อาจารย์มีระดับความสามารถสูงสุดในแต่ละกลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถใช้ LINE สูงสุด กลุ่มที่ 4 สามารถใช้อีเมลสูงสุด ในขณะที่กลุ่มที่ 3 มีระดับการใช้ LINE อีเมล และ Microsoft Teams ในระดับที่เท่ากัน

24. ความสามารถและความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทต่าง ๆ

ตาราง 27 แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ของอาจารย์

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	ประเภทสถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
		ไม่เคยใช้	แทบไม่เคย	เคยใช้บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุกครั้ง	ไม่สามารถ	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1) แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms)													
1.1) แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น)	จำนวน	2	1	1	28	102	281	1	0	56	56	124	230
	ร้อยละ	0.48	0.24	0.24	6.75	24.58	67.71	0.21	0.00	11.99	11.99	26.55	49.25
1.2) แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น)	จำนวน	13	5	25	93	112	167	12	6	30	87	119	161
	ร้อยละ	3.13	1.20	6.02	22.41	26.99	40.24	2.89	1.45	7.23	20.96	28.67	38.80
1.3) เครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (Kahoot, Mentimeter, Gimkit, Socrative เป็นต้น)	จำนวน	82	30	48	130	57	65	84	33	56	102	68	72
	ร้อยละ	19.90	7.28	11.65	31.55	13.83	15.78	20.24	7.95	13.49	24.58	16.39	17.35
1.4) แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน (Flipgrid, Padlet, Jamboard, Trello, Lino เป็นต้น)	จำนวน	157	44	48	101	38	38	152	41	53	78	58	31
	ร้อยละ	36.85	10.33	11.27	23.71	8.92	8.92	36.80	9.93	12.83	18.89	14.04	7.51
1.5) กระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ (Google Jamboard, MS Whiteboard, Collaboard เป็นต้น)	จำนวน	168	43	54	84	39	27	168	33	54	77	58	25
	ร้อยละ	40.48	10.36	13.01	20.24	9.40	6.51	40.48	7.95	13.01	18.55	13.98	6.02

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
		ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่ สามารถ	น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
1.6) โน้ตบุ๊กดิจิทัล (Goodnote, Notability, OneNote, Google Keep, Evernote เป็นต้น)	จำนวน	158	26	43	56	56	76	164	14	35	62	68	71
	ร้อยละ	38.07	6.27	10.36	13.49	13.49	18.31	39.6	3.4	8.5	15.0	16.4	17.1
2) เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools)													
2.1) เครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น)	จำนวน	1	1	3	45	115	250	1	0	7	60	145	202
	ร้อยละ	0.24	0.24	0.72	10.84	27.71	60.24	0.24	0.00	1.69	14.46	34.94	48.67
2.2) เครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น)	จำนวน	9	3	10	79	125	189	6	1	11	97	131	169
	ร้อยละ	2.17	0.72	2.41	19.04	30.12	45.54	1.45	0.24	2.65	23.37	31.57	40.72
2.3) เครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น)	จำนวน	5	6	15	95	112	182	2	2	22	100	132	157
	ร้อยละ	1.20	1.45	3.61	22.89	26.99	43.86	0.48	0.02	0.23	1.05	1.38	1.64
2.4) แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น)	จำนวน	18	6	23	67	116	185	19	2	27	91	118	158
	ร้อยละ	4.34	1.45	5.54	16.14	27.95	44.58	4.58	0.48	6.51	21.93	28.43	38.07
2.5) อีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น)	จำนวน	35	6	18	66	108	182	26	6	27	61	115	180
	ร้อยละ	8.43	1.45	4.34	15.90	26.02	43.86	6.27	1.45	6.51	14.70	27.71	43.37
3) เครื่องมือการพัฒนา การสร้าง และการแก้ไข เนื้อหา (Content development & editing tools)													

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
		ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่ สามารถ	น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
3.1) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น)	จำนวน	7	11	17	86	155	139	8	9	28	144	123	103
	ร้อยละ	1.69	2.65	4.10	20.72	37.35	33.49	1.93	2.17	6.75	34.70	29.64	24.82
3.2) กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น)	จำนวน	46	22	55	132	100	60	55	21	48	166	77	48
	ร้อยละ	11.08	5.30	13.25	31.81	24.10	14.46	13.25	5.06	11.57	40.00	18.55	11.57
3.3) เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น)	จำนวน	124	48	71	93	37	42	142	42	55	107	41	28
	ร้อยละ	29.88	11.57	17.11	22.41	8.92	10.12	34.22	10.12	13.25	25.78	9.88	6.75
3.4) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น)	จำนวน	205	46	61	69	17	17	208	45	48	74	23	16
	ร้อยละ	94.94	1.11	1.47	1.66	0.41	0.41	50.24	10.87	11.59	17.87	5.56	3.86
3.5) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น)	จำนวน	231	50	50	52	18	14	238	48	36	64	20	9
	ร้อยละ	55.66	12.05	12.05	12.53	4.34	3.37	57.35	11.57	8.67	15.42	4.82	2.17
3.6) เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น)	จำนวน	184	52	58	69	30	22	192	50	50	73	35	15
	ร้อยละ	44.34	12.53	13.98	16.63	7.23	5.30	46.27	12.05	12.05	17.59	8.43	3.61
3.7) เครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hihaho, H5P เป็นต้น)	จำนวน	242	39	50	45	20	19	251	38	31	51	36	7
	ร้อยละ	58.31	9.40	12.05	10.84	4.82	4.58	60.63	9.18	7.49	12.32	8.70	1.69

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
		ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่ สามารถ	น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
3.8) แบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น)	จำนวน	52	22	44	88	74	135	62	28	45	73	94	113
	ร้อยละ	12.53	5.30	10.60	21.20	17.83	32.53	14.94	6.75	10.84	17.59	22.65	27.23
3.9) เครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ (Sway, WordPress, Blogger, Google Sites, Medium, Wix เป็นต้น)	จำนวน	153	23	34	70	50	85	155	29	39	51	67	74
	ร้อยละ	36.87	5.54	8.19	16.87	12.05	20.48	37.35	6.99	9.40	12.29	16.14	17.83
4) แพลตฟอร์มการสอนและเครื่องมือ (learning platforms & tools)													
4.1) LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น)	จำนวน	16	2	23	81	105	188	9	6	29	86	129	156
	ร้อยละ	3.86	0.48	5.54	19.52	25.30	45.30	2.17	1.45	6.99	20.72	31.08	37.59
4.2) เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น)	จำนวน	86	25	32	108	87	77	83	23	41	114	86	68
	ร้อยละ	20.72	6.02	7.71	26.02	20.96	18.55	20.00	5.54	9.88	27.47	20.72	16.39
4.3) แพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น)	จำนวน	159	33	30	86	75	32	157	25	18	66	61	87
	ร้อยละ	38.31	7.95	7.23	20.72	18.07	7.71	37.92	6.04	4.35	15.94	14.73	21.01
5) เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources)													
	จำนวน	5	7	9	49	107	238	2	7	16	57	134	199

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
		ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่ สามารถ	น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
5.1) เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น)	ร้อยละ	1.20	1.69	2.17	11.81	25.78	57.35	0.48	1.69	3.86	13.73	32.29	47.95
5.2) เครื่องมือค้นหาเว็บ (Google, DuckDuckGo, Google Scholar, Bing เป็นต้น)	จำนวน	26	18	15	69	116	171	23	18	23	86	111	153
	ร้อยละ	6.27	4.34	3.61	16.63	27.95	41.20	5.56	4.35	5.56	20.77	26.81	36.96
5.3) เครื่องมือแปลออนไลน์ (Google Translate เป็นต้น)	จำนวน	17	16	30	102	107	143	18	8	30	91	126	142
	ร้อยละ	4.10	3.86	7.23	24.58	25.78	34.46	4.34	1.93	7.23	21.93	30.36	34.22
5.4) พอดคาสต์ (Spotify, Apple Podcasts เป็นต้น)	จำนวน	190	29	34	50	38	74	188	24	23	51	63	66
	ร้อยละ	45.78	6.99	8.19	12.05	9.16	17.83	45.30	5.78	5.54	12.29	15.18	15.90
5.5) แพลตฟอร์มวิดีโอ (YouTube, Vimeo เป็นต้น)	จำนวน	40	12	31	73	107	152	70	17	33	69	114	112
	ร้อยละ	9.64	2.89	7.47	17.59	25.78	36.63	16.87	4.10	7.95	16.63	27.47	26.99
5.6) Coding (Stack Overflow, เป็นต้น)	จำนวน	227	33	43	60	33	19	227	31	37	50	53	17
	ร้อยละ	54.70	7.95	10.36	14.46	7.95	4.58	54.70	7.47	8.92	12.05	12.77	4.10
5.7) ฐานข้อมูลอ้างอิง (Scopus, Thaijo, Thailis, ScienceDirect, PubMed เป็นต้น)	จำนวน	99	15	34	52	80	135	163	11	23	59	79	80
	ร้อยละ	23.86	3.61	8.19	12.53	19.28	32.53	39.28	2.65	5.54	14.22	19.04	19.28

การใช้แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ใช้แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ และแอปส่งข้อความ (ส่วนใหญ่มีระดับการใช้งานระดับดีมาก) ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอน เครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (ส่วนใหญ่มีความสามารถในการใช้งานระดับปานกลาง) มีการใช้งานบางครั้ง ส่วนแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน และกระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ ส่วนใหญ่ไม่เคยใช้งานและส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้งานได้

การใช้งานเครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools) พบว่า ส่วนใหญ่มีการใช้งานทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนทั้ง เครื่องมือนำเสนอ (ส่วนใหญ่มีความสามารถระดับดีมาก) เครื่องมือเอกสาร (ส่วนใหญ่ความสามารถระดับดีมาก) เครื่องมือสเปรดชีต (ส่วนใหญ่ความสามารถระดับดีมาก) แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (ส่วนใหญ่ความสามารถระดับดีมาก) และอีเมล (ส่วนใหญ่ความสามารถระดับดีมาก)

เครื่องมือการพัฒนา การสร้าง และการแก้ไขเนื้อหา พบว่า PDF (ส่วนใหญ่ใช้งานได้ในระดับปานกลาง) กราฟิก/ไดอะแกรม (ส่วนใหญ่ใช้งานได้ในระดับปานกลาง) และแบบฟอร์มและแบบสำรวจ (ส่วนใหญ่ใช้งานได้ในระดับดีมาก) ส่วนใหญ่มีการใช้งานทุกครั้งที่เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (ส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้งานได้) ส่วนใหญ่เคยใช้บางครั้ง ส่วนเครื่องมือตัดต่อเสียง เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ เครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ และเครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ ส่วนใหญ่ไม่เคยใช้งาน และไม่สามารถใช้งานได้

การใช้งานแพลตฟอร์มการสอนและเครื่องมือ พบว่า ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ หรือ LMS ส่วนใหญ่มีการใช้งานทุกครั้ง (ความสามารถในการใช้งานระดับดีมาก) ส่วนเกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (ความสามารถในการใช้งานระดับปานกลาง) ส่วนใหญ่มีการใช้งานบ่อย ๆ และแพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (ส่วนใหญ่มีการใช้งานระดับปานกลาง) ส่วนใหญ่ไม่เคยใช้งาน

การใช้งานเครื่องมือเว็บและทรัพยากร พบว่า เว็บเบราว์เซอร์ เครื่องมือค้นหาเว็บ เครื่องมือแปลออนไลน์ แหล่งวิดีโอ และฐานข้อมูลอ้างอิง ส่วนใหญ่มีการใช้งานทุกครั้งที่ แต่สำหรับพอดคาสต์ และ Coding พบว่าส่วนใหญ่ไม่เคยใช้งาน

ตาราง 28 สรุปแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ของอาจารย์

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	อาจารย์					
	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
1) แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms)						
1.1) แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น)	4.58	0.72	บ่อย ๆ	4.39	0.78	บ่อย ๆ
1.2) แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น)	3.90	1.21	บ่อย ๆ	3.87	1.21	บ่อย ๆ
1.3) เครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (Kahoot, Mentimeter, Gimkit, Socrative เป็นต้น)	2.59	1.68	แทบไม่เคย	2.61	1.73	บางครั้ง
1.4) แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน (Flipgrid, Padlet, Jamboard, Trello, Lino เป็นต้น)	1.76	1.66	แทบไม่เคย	1.86	1.73	แทบไม่เคย
1.5) กระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ (Google Jamboard, MS Whiteboard, Collaboard เป็นต้น)	1.67	1.67	แทบไม่เคย	1.76	1.71	แทบไม่เคย
1.6) โน้ตบุ๊กดิจิทัล (Goodnote, Notability, OneNote, Google Keep, Evernote เป็นต้น)	2.13	1.98	แทบไม่เคย	2.17	1.99	แทบไม่เคย
2) เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools)						
2.1) เครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น)	4.46	0.77	บ่อย ๆ	4.30	0.81	บ่อย ๆ
2.2) เครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น)	4.11	1.07	บ่อย ๆ	4.06	1.00	บ่อย ๆ

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	อาจารย์					
	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
2.3) เครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น)	4.05	1.07	บ่อย ๆ	4.00	0.98	บ่อย ๆ
2.4) แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น)	3.96	1.29	บ่อย ๆ	3.83	1.27	บ่อย ๆ
2.5) อีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น)	3.81	1.49	บ่อย ๆ	3.86	1.40	บ่อย ๆ
3) เครื่องมือการพัฒนา การสร้าง และการแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools)						
3.1) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น)	3.90	1.10	บ่อย ๆ	3.62	1.11	บ่อย ๆ
3.2) กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น)	2.96	1.47	บางครั้ง	2.80	1.46	บางครั้ง
3.3) เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น)	1.99	1.68	แทบไม่เคย	1.87	1.65	แทบไม่เคย
3.4) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น)	1.27	1.50	แทบไม่เคย	1.29	1.54	ไม่เคย
3.5) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น)	1.08	1.45	ไม่เคย	1.05	1.44	ไม่เคย
3.6) เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น)	1.46	1.59	ไม่เคย	1.41	1.57	ไม่เคย
3.7) เครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hihaho, H5P เป็นต้น)	1.08	1.52	ไม่เคย	1.04	1.49	ไม่เคย

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	อาจารย์					
	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
3.8) แบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น)	3.24	1.70	บางครั้ง	3.08	1.74	บางครั้ง
3.9) เครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ (Sway, WordPress, Blogger, Google Sites, Medium, Wix เป็นต้น)	2.23	2.00	แทบไม่เคย	2.16	1.98	แทบไม่เคย
4) แพลตฟอร์มการสอนและเครื่องมือ (learning platforms & tools)						
4.1) LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น)	3.98	1.24	บ่อย ๆ	3.90	1.15	บ่อย ๆ
4.2) เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น)	2.76	1.76	บางครั้ง	2.73	1.71	บางครั้ง
4.3) แพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น)	1.95	1.80	แทบไม่เคย	2.27	2.04	แทบไม่เคย
5) เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources)						
5.1) เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น)	4.31	1.01	บ่อย ๆ	4.20	0.98	บ่อย ๆ
5.2) เครื่องมือค้นหาเว็บ (Google, DuckDuckGo, Google Scholar, Bring เป็นต้น)	3.79	1.44	บ่อย ๆ	3.70	1.41	บ่อย ๆ
5.3) เครื่องมือแปลออนไลน์ (Google Translate เป็นต้น)	3.67	1.33	บ่อย ๆ	3.75	1.29	บ่อย ๆ
5.4) พอดคาสต์ (Spotify, Apple Podcasts เป็นต้น)	1.85	2.00	แทบไม่เคย	1.94	2.01	แทบไม่เคย

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	อาจารย์					
	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
5.5) แหล่งวิดีโอ (YouTube, Vimeo เป็นต้น)	3.57	1.57	บ่อย ๆ	3.15	1.76	บางครั้ง
5.6) Coding (Stack Overflow, เป็นต้น)	1.27	1.62	แทบไม่เคย	1.33	1.68	ไม่เคย
5.7) ฐานข้อมูลอ้างอิง (Scopus, Thaijo, Thailis, ScienceDirect, PubMed เป็นต้น)	2.97	1.97	แทบไม่เคย	2.29	2.04	แทบไม่เคย

ตาราง 29 ความสามารถของอาจารย์และความถี่ในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ประเภทต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบตามกลุ่มสถาบัน

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้					ค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms)										
1.1) แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น)	4.71	4.32	4.50	4.63	4.54	4.55	4.08	5.00	4.38	4.50

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้					ค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1.2) แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น)	3.88	3.78	4.50	4.47	4.16	4.00	3.58	4.00	4.16	3.94
1.3) เครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (Kahoot, Mentimeter, Gimkit, Socrative เป็นต้น)	2.83	2.20	2.00	2.50	2.38	2.94	2.08	2.00	2.28	2.33
1.4) แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน (Flipgrid, Padlet, Jamboard, Trello, Lino เป็นต้น)	1.84	1.53	2.50	2.00	1.97	1.98	1.60	2.00	2.00	1.90
1.5) กระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ (Google Jamboard, MS Whiteboard, Collaboard เป็นต้น)	1.62	1.67	2.50	2.03	1.96	1.86	1.44	2.00	2.22	1.88
1.6) โน้ตบุ๊กดิจิทัล (Goodnote, Notability, OneNote, Google Keep, Evernote เป็นต้น)	2.31	1.64	2.50	2.72	2.29	2.47	1.48	2.00	2.69	2.16
รวม	2.87	2.52	3.08	3.06	2.88	2.97	2.38	2.83	2.96	2.78
2) เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools)										
2.1) เครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น)	4.57	4.25	3.50	4.59	4.23	4.45	4.09	4.00	4.00	4.14
2.2) เครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น)	4.30	3.75	4.00	4.13	4.05	4.27	3.70	3.50	3.88	3.84
2.3) เครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น)	4.23	3.67	3.00	4.22	3.78	4.24	3.58	3.50	3.84	3.79
2.4) แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น)	4.27	3.31	4.00	4.19	3.94	4.20	3.20	3.50	3.59	3.62
2.5) อีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น)	4.23	3.14	3.50	3.31	3.55	4.34	3.13	3.50	3.22	3.55

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้					ค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
รวม	4.32	3.62	3.60	4.09	3.91	4.30	3.54	3.60	3.71	3.79
3) เครื่องมือพัฒนา สร้าง และแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools)										
3.1) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น)	3.74	4.05	4.00	4.50	4.07	3.55	3.71	3.50	3.81	3.64
3.2) กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น)	3.09	2.65	3.50	3.16	3.10	3.01	2.38	2.50	2.97	2.72
3.3) เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น)	1.76	2.15	3.50	3.03	2.61	1.74	1.84	3.00	2.94	2.38
3.4) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น)	1.27	1.14	3.00	1.78	1.80	1.26	1.19	2.50	1.88	1.71
3.5) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น)	1.03	1.03	3.00	1.53	1.65	1.10	0.80	2.50	1.63	1.51
3.6) เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น)	1.40	1.30	3.00	2.47	2.04	1.43	1.11	2.00	2.41	1.74
3.7) เครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hihaho, H5P เป็นต้น)	1.16	0.77	3.50	1.59	1.76	1.19	0.58	3.00	1.72	1.62
3.8) แบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น)	3.64	2.35	3.00	3.81	3.20	3.59	2.08	3.50	3.16	3.08
รวม	2.14	1.93	3.31	2.73	2.53	2.11	1.71	2.81	2.57	2.30

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้					ค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
4) แพลตฟอร์มการเรียนรู้และเครื่องมือ (learning platforms & tools)										
4.1) LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น)	4.00	3.90	4.00	4.09	4.00	3.92	3.85	4.00	3.97	3.94
4.2) เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น)	2.94	2.46	3.00	2.59	2.75	2.98	2.36	3.00	2.22	2.64
4.3) แพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น)	2.12	1.61	3.00	2.03	2.19	2.61	1.66	2.50	2.09	2.22
รวม	3.02	2.66	3.33	2.90	2.98	3.17	2.62	3.17	2.76	2.93

ภาพรวมประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้แพลตฟอร์ม ความสามารถในการใช้เครื่องมือมากที่สุดเท่ากับ 3.79 ทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms) มีค่าเฉลี่ยรวมความถี่ในการใช้เท่ากับ 2.88 รองลงมาคือ แพลตฟอร์มการเรียนรู้และเครื่องมือ (learning platforms & tools) มีค่าเฉลี่ยรวมความถี่ในการใช้เท่ากับ 2.89 น้อยที่สุดคือ เครื่องมือพัฒนา สร้าง และแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools) มีค่าเฉลี่ยรวมความถี่ในการใช้เท่ากับ 2.53 และ เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือมากที่สุดเท่ากับ 3.79 รองลงมาคือ แพลตฟอร์มการเรียนรู้และเครื่องมือ (learning platforms & tools) มีค่าเฉลี่ย ความสามารถในการใช้เครื่องมือเท่ากับ 2.93 รองลงมาคือ แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือเท่ากับ 2.78 และ เครื่องมือพัฒนา สร้าง และแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือที่น้อยที่สุด เท่ากับ 2.30

25. รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่อาจารย์ใช้ในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019

ตาราง 30 รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่อาจารย์ใช้ในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019

รูปแบบในการสอน ในช่วงการ แพร่ระบาด ของ ไวรัสโค โรนา	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
การสอนออนไลน์	100	40.16	24.10	63	47.73	15.18	2	100.00	0.48	17.00	53.13	4.10	182.00	43.86
การสอนในห้องเรียน	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
การสอนแบบผสมทั้งออนไลน์และในห้องเรียน	148	59.44	35.66	69	52.27	16.63	0	0.00	0.00	15.00	46.88	3.61	232.00	55.90
ทั้ง สามแบบข้างต้น	1	0.40	0.24	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.24
รวม	249			132			2			32.00			415.00	

ภาพรวมในช่วงการแพร่ระบาดของ ไวรัสโคโรนา อาจารย์ได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบทั้งออนไลน์และในห้องเรียน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.90 รองลงมาคือ การสอนออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 43.86 รองลงมาคือ การสอนแบบผสม และทั้งสามแบบข้างต้น คิดเป็นร้อยละ 0.24 และ ไม่มีการสอนในห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 0

26. รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ของอาจารย์

ตาราง 31 รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ของอาจารย์

กิจกรรมการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
1. การฟังบรรยาย	153	16.54	8.96	127	21.24	7.44	2	20.00	0.12	30	17.24	1.76	312	18.28
2. การเรียนแบบสืบสอบค้นคว้า	119	12.86	6.97	75	12.54	4.39	1	10.00	0.06	24	13.79	1.41	219	12.83
3. การเรียนแบบโครงงาน	123	13.30	7.21	37	6.19	2.17	1	10.00	0.06	11	6.32	0.64	172	10.08
4. การฝึกหัดและทดลองทำ	137	14.81	8.03	57	9.53	3.34	2	20.00	0.12	22	12.64	1.29	218	12.77
5. การเรียนด้วยการสร้างเรื่องราว	31	3.35	1.82	42	7.02	2.46	0	0.00	0.00	12	6.90	0.70	85	4.98
6. การเรียนด้วยการศึกษาแหล่งการเรียนรู้	79	8.54	4.63	63	10.54	3.69	1	10.00	0.06	17	9.77	1.00	160	9.37
7. การเรียนด้วยการแก้ปัญหาจากสถานการณ์	63	6.81	3.69	54	9.03	3.16	1	10.00	0.06	17	9.77	1.00	135	7.91
8. การเรียนจากเกมการศึกษา	31	3.35	1.82	37	6.19	2.17	0	0.00	0.00	7	4.02	0.41	75	4.39
9. การเรียนแบบร่วมมือ	70	7.57	4.10	65	10.87	3.81	1	10.00	0.06	14	8.05	0.82	150	8.79
10. การเรียนรู้จากกรณีศึกษา	119	12.86	6.97	41	6.86	2.40	1	10.00	0.06	20	11.49	1.17	181	10.60
รวม	925			598			10			174			1707	

ภาพรวมอาจารย์ได้จัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการฟังบรรยาย มากที่สุดคือ การฟังบรรยาย คิดเป็นร้อยละ 18.28 รองลงมาคือ การเรียนแบบสืบสอบค้นคว้า คิดเป็นร้อยละ 12.83 รองลงมาคือ การฝึกหัดและทดลองทำ คิดเป็นร้อยละ 12.77 รองลงมาคือ การเรียนรู้จากกรณีศึกษา คิดเป็นร้อยละ 10.60 รองลงมาคือ การเรียนแบบโครงงาน คิดเป็นร้อยละ 10.08 รองลงมาคือ การเรียนด้วยการศึกษาแหล่งการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 9.37 รองลงมาคือ การเรียนแบบร่วมมือ คิดเป็นร้อยละ 8.79 รองลงมาคือ การเรียนด้วยการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ คิดเป็นร้อยละ 7.91 รองลงมาคือ การเรียนด้วยการสร้างเรื่องราว คิดเป็นร้อยละ 4.98 และ การเรียนจากเกมการศึกษา น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.39

27. รูปแบบของการประเมินในรายวิชา

ตาราง 32 รูปแบบของการประเมินในรายวิชา

รูปแบบการประเมินในรายวิชาที่สอน	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
1. การประเมินจากแบบทดสอบ	245	34.08	20.61	124	31.88	10.43	1	25.00	0.08	28	36.36	2.35	398	33.47
2. การประเมินจากแบบฝึกหัด/ใบงาน	205	28.51	17.24	115	29.56	9.67	2	50.00	0.17	29	37.66	2.44	351	29.52
3. การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน	101	14.05	8.49	67	17.22	5.63	0	0.00	0.00	7	9.09	0.59	175	14.72
4. การประเมินจากการปฏิบัติงานจริง	168	23.37	14.13	83	21.34	6.98	1	25.00	0.08	13	16.88	1.09	265	22.29
รวม	719			389			4			77			1189	

ภาพรวมอาจารย์ในรายวิชาที่ท่านสอนมีการประเมิน พบว่า การประเมินจากแบบทดสอบ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.47 รองลงมาคือ การประเมินจากแบบฝึกหัด/ใบงาน คิดเป็นร้อยละ 29.52 รองลงมาคือ การประเมินจากการปฏิบัติงานจริง คิดเป็นร้อยละ 22.29 และน้อยสุดคือ การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน คิดเป็นร้อยละ 14.72

28. ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชา

ตาราง 33 ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชา

การใช้เทคโนโลยีเสริมหรือการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชาที่เรียน	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
1. ไม่มีประสิทธิภาพเลย	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00

2. มีประสิทธิภาพต่ำ	22	8.84	5.30	10	7.58	2.41	0	0.00	0.00	1	3.13	0.24	33	7.95
3. มีประสิทธิภาพปานกลาง	147	59.04	35.42	60	45.45	14.46	1	50.00	0.24	22	68.75	5.30	230	55.42
4. มีประสิทธิภาพสูง	80	32.13	19.28	62	46.97	14.94	1	50.00	0.24	9	28.13	2.17	152	36.63
รวม	249			132			2			32			415	

ภาพรวมอาจารย์ได้สอนมีการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสริม หรือมีการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยตามลำดับ พบว่า ประสิทธิภาพปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 55.42 มีประสิทธิภาพสูง คิดเป็นร้อยละ 36.63 มีประสิทธิภาพต่ำ คิดเป็นร้อยละ 7.95 ไม่มีประสิทธิภาพเลย คิดเป็นร้อยละ 0.00

29. ปัญหาในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์

ตาราง 34 ปัญหาในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์

ปัญหาในการสอนผ่านระบบออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มีปัญหา	15	6.02	3.61	6	4.55	1.45	0	0.00	0.00	7	21.88	1.69	28	6.75
มีปัญหา	234	93.98	56.39	126	95.45	30.36	2	100.00	0.48	25	78.13	6.02	387	93.25
รวม	249			132			2			32			415	
หมายเหตุ (1 คนตอบได้มากกว่า 1 อย่าง)														
1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนไม่เพียงพอ	55	7.60	4.04	76	14.02	5.58	1	20.00	0.07	10	10.99	0.73	142	10.43
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนไม่มีประสิทธิภาพ	22	3.04	1.62	71	13.10	5.21	0	0.00	0.00	10	10.99	0.73	103	7.56
3. ขาดทักษะในการใช้งานอุปกรณ์	47	6.49	3.45	61	11.25	4.48	0	0.00	0.00	10	10.99	0.73	118	8.66
4. ไม่สามารถ	41	5.66	3.01	56	10.33	4.11	0	0.00	0.00	9	9.89	0.66	106	7.78

ปัญหาในการสอนผ่านระบบออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้														
5. อินเทอร์เน็ตขาดความเสถียร	150	20.72	11.01	102	18.82	7.49	2	40.00	0.15	19	20.88	1.40	273	20.04
6. สัญญาณอินเทอร์เน็ตช้า	97	13.40	7.12	86	15.87	6.31	1	20.00	0.07	18	19.78	1.32	202	14.83
7. ไม่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนได้	14	1.93	1.03	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	14	1.03
8. ขาดทักษะในการใช้งานแอปพลิเคชัน	115	15.88	8.44	69	12.73	5.07	0	0.00	0.00	13	14.29	0.95	197	14.46
9. ขาดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียน	37	5.11	2.72	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	37	2.72
10. ไม่สามารถ	15	2.07	1.10	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	15	1.10

ปัญหาในการสอนผ่านระบบออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ติดต่อหรือสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้														
11. ภาระงานที่ได้รับมอบหมายมากเกินไป	19	2.62	1.40	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	19	1.40
12. การใช้แพลตฟอร์มที่หลากหลาย	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
13. มีปัญหาด้านสุขภาพทางกาย เช่น ปวดหลัง ปวดไหล่ คอเป็นต้น	80	11.05	5.87	16	2.95	1.17	1	20.00	0.07	2	2.20	0.15	99	7.27
14. มีปัญหาด้านสุขภาพทางจิตใจ เช่น ความเครียดนอนไม่หลับ เป็นต้น	32	4.42	2.35	5	0.92	0.37	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	37	2.72
รวม	724			542			5			91			1362	

ภาพรวมปัญหาในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ของอาจารย์ พบว่า มีปัญหาคิดเป็นร้อยละ 93.25 และไม่มีปัญหาคิดเป็นร้อยละ 6.75 โดยเรียงจากมากไปน้อย พบว่า อินเทอร์เน็ตขาดความเสถียร คิดเป็นร้อยละ 20.04 สัญญาณอินเทอร์เน็ตช้า คิดเป็นร้อยละ 14.83 ขาดทักษะในการใช้งานแอปพลิเคชัน คิดเป็นร้อยละ 14.46 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนไม่เพียงพอ คิดเป็นร้อยละ 10.43 ขาดทักษะในการใช้งานอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 8.66 ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ คิดเป็นร้อยละ 7.78 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนไม่มีประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 7.56 มีปัญหาด้านสุขภาพทางกาย เช่น ปวดหลัง ปวดไหล่ คอเป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 7.27 ขาดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 2.72 มีปัญหาด้านสุขภาพทางจิตใจ เช่น ความเครียด นอนไม่หลับ เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 2.72 ภาระงานที่ได้รับมอบหมายมากเกินไป คิดเป็นร้อยละ 1.40 ไม่สามารถติดต่อหรือสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้ คิดเป็นร้อยละ 1.10 ไม่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 1.03 และ การใช้แพลตฟอร์มที่หลากหลาย คิดเป็นร้อยละ 0.00

30. ความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ของอาจารย์

ตาราง 35 ความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ของอาจารย์

ความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบ การเรียนออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
กังวล	162	65.06	39.04	109	82.58	26.27	2	100.00	0.48	11	34.38	2.65	284	68.43
ไม่กังวล	87	34.94	20.96	23	17.42	5.54	0	0.00	0.00	21	65.63	5.06	131	31.57
รวม	249			132			2			32			415	

ภาพรวมอาจารย์มีความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ โดยมีความกังวลมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 68.43 และไม่กังวลเลย คิดเป็นร้อยละ 31.57

31. ประสิทธิภาพในการพบปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ด้วยตนเองของอาจารย์

ตาราง 36 ประสิทธิภาพในการพบปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ด้วยตนเองของอาจารย์

ความถี่	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
กังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับ การเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
เคย	56	22.49	13.49	83	62.88	20.00	2	100.00	0.48	5	15.63	1.20	146	35.18
ไม่เคย	193	77.51	46.51	49	37.12	11.81	0	0.00	0.00	27	84.38	6.51	269	64.82
รวม	249			132			2			32			415	

ภาพรวมอาจารย์ไม่เคยพบปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ด้วยตนเองมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 64.82 และ เคยพบปัญหาการทุจริตในการสอบออนไลน์ด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 35.18

32. ความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ของอาจารย์

ตาราง 37 ความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ของอาจารย์

ความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอน	ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอน				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
ความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอน	4.26	4.05	3.50	4.06	3.97

ภาพรวมอาจารย์มีความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.97 มีความยืดหยุ่นอยู่ในระดับมาก

33. ผลกระทบต่อผลการเรียนการสอนของการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

ตาราง 38 ผลกระทบต่อผลการเรียนการสอนของการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียนการสอน	ค่าเฉลี่ยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียนการสอน				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียนการสอน	4.35	4.20	4.50	4.00	4.26

ภาพรวมอาจารย์คิดว่าสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อผลการเรียนการสอนกระทบอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26

34. ประสิทธิภาพในใช้เครื่องมือในการสอบออนไลน์

ตาราง 39 ประสิทธิภาพในใช้เครื่องมือในการสอบออนไลน์

รายการ	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
การสอบออนไลน์แบบมีการควบคุมโดยการเปิดกล้อง เช่น Zoom, Google Meet, Microsoft Teams	203	81.53	48.92	126	95.45	30.36	2	100.00	0.48	30	93.75	7.23	361	86.99
การใช้แอปพลิเคชันควบคุมการสอบ เช่น Exam Plus	7	2.81	1.69	2	1.52	0.48	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	9	2.17
การใช้เว็บเบราว์เซอร์แบบมีการควบคุม เช่น Safe Exam Browser	14	5.62	3.37	1	0.76	0.24	0	0.00	0.00	2	6.25	0.48	17	4.10
อื่นๆ	25	10.04	6.02	3	2.27	0.72	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	28	6.75
รวม	249			132			2			32			415	

ภาพรวมอาจารย์เคยใช้เครื่องมืออะไรในการสอบออนไลน์ การสอบออนไลน์แบบมีการควบคุมโดย
การเปิดกล้อง เช่น Zoom, Google Meet, Microsoft Teams คิดเป็นร้อยละ 86.99 รองลงมาคือ การ
ใช้เว็บเบราว์เซอร์ที่มีการควบคุม เช่น Safe Exam Browser คิดเป็นร้อยละ 4.10 และ การใช้แอปพลิเคชัน
ควบคุมการสอบ เช่น Exam Plus คิดเป็นร้อยละ 2.17

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสารระดับรายวิชา

ตาราง 40 ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสารระดับรายวิชา

ประเด็น	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1. ด้านศาสตร์การสอน (Pedagogy) หมายถึง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่มีต่อ การเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับ รายวิชาของผู้สอน โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียน 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้ (K) มิติด้านทักษะ (P) และมิติด้านคุณลักษณะบุคคล (A)					
1. เทคนิค วิธีการ และรูปแบบการสอนสอดคล้องกับรายวิชา	4.28	3.92	4.00	4.16	4.09
2. สื่อการสอนหรือเทคโนโลยีที่นำมาใช้สอนมีความเหมาะสมกับรายวิชาและ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น	4.18	3.77	4.00	4.22	4.04
3. อาจารย์ได้พัฒนานักศึกษาด้านทัศนคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใน รายวิชาผ่านการสอนของอาจารย์	4.19	3.77	4.00	4.22	4.05
1.2 ด้านการออกแบบเนื้อหา (Content Design) หมายถึง ความคิดเห็นของ อาจารย์ที่มีต่อความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนนำมาใช้ในการ จัดการเรียนรู้ และเนื้อหามีความสอดคล้อง ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้กับ เทคโนโลยีสารสนเทศที่เลือกใช้ และตอบโจทย์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา					
1) การจัดเนื้อหาในรายวิชามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.41	3.96	4.00	4.34	4.18
2) การจัดลำดับเนื้อหาบทเรียนมีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับรายวิชา	4.33	3.98	4.00	4.34	4.16
3) เนื้อหาในรายวิชาส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ มีทักษะด้านต่าง ๆ และได้รับการพัฒนาด้านคุณลักษณะ	4.24	3.92	4.00	4.22	4.10

ประเด็น	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1.3 ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity Design) หมายถึง ความคิดเห็นและพฤติกรรมของอาจารย์ที่มีต่อการสอนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชา เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบประสาน เวลา และแบบไม่ประสานเวลา โดยผู้สอนมีบทบาทในการสร้างความยึดมั่น ผูกพันในการเรียน และให้ผลป้อนกลับเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ					
1) อาจารย์ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติ การเรียนรู้โดยใช้เกม และการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา เป็นต้น	3.97	3.77	4.50	4.16	4.10
2) อาจารย์ได้สอนด้วยวิธีการสอนหลากหลาย และมีความเหมาะสมกับ เนื้อหาวิชาที่เรียน	4.16	3.66	4.00	4.03	3.96
3) อาจารย์ได้ให้ผลป้อนกลับ (feedback) ผ่านทางระบบออนไลน์ทั้งในเวลา เรียนและนอกเวลาเรียน	4.05	3.67	3.50	4.19	3.85
1.4 ด้านการออกแบบการวัดและประเมินผล (Assessment and Evaluation) หมายถึง ความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินผลใน รายวิชาที่ครอบคลุมทั้งการประเมินเพื่อตัดสินผล การประเมินเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้จากการตรวจสอบและประเมินตนเอง และการประเมินผล เพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับนำมาปรับปรุงทั้งวิธีการสอนและวิธีการเรียนรู้ โดยเป็นการประเมินระหว่างเรียน และประเมินหลังเรียน					
1) วิธีการประเมินผลในรายวิชามีความหลากหลายและเหมาะสม เช่น การ ประเมินชิ้นงาน โครงการ การประเมินการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเองก่อน เรียน เป็นต้น	4.18	3.82	4.00	4.38	4.10
2) อาจารย์ได้ให้ผลป้อนกลับหรือคำแนะนำ เพื่อ นักศึกษาสามารถนำมาใช้ใน การพัฒนาตนเอง	4.1	3.71	4.50	4.06	4.09
3) การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ในรายวิชามีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา	4.21	3.76	4.00	4.31	4.07
1.5 ด้านการประกันคุณภาพ (Quality Assurance) หมายถึง ความคิดเห็น ของอาจารย์ที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาผ่านระบบ					

ประเด็น	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นยืนยันว่าการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ และเป็นหลักประกันว่าผู้เรียนจะบรรลุถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดในรายวิชาได้					
1) อาจารย์มีการวางแผนการสอนผ่านระบบออนไลน์อย่างเป็นระบบ	3.87	3.55	3.00	4.16	3.65
2) การจัดการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ในรายวิชามีประสิทธิภาพ	3.96	3.40	3.00	4.06	3.61

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่มีต่อการเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับรายวิชาของผู้สอน โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียน 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้ (K) มิติด้านทักษะ (P) และมิติด้านคุณลักษณะบุคคล (A) พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเทคนิควิธีการ และรูปแบบการสอนสอดคล้องกับรายวิชามีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.09 อาจารย์ได้พัฒนานักศึกษาด้านทัศนคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในรายวิชาผ่านการสอนของอาจารย์ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.05 และสื่อการสอนหรือเทคโนโลยีที่นำมาใช้สอนมีความเหมาะสมกับรายวิชาและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.04 ตามลำดับ

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่มีต่อความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้กับเทคโนโลยีสารสนเทศที่เลือกใช้ และตอบโต้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยการจัดเนื้อหาในรายวิชามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุด 4.18 รองลงมาเป็นการจัดลำดับเนื้อหาบทเรียนมีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับรายวิชา ที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.16 และเนื้อหาในรายวิชาส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ มีทักษะด้านต่าง ๆ และได้รับการพัฒนาด้านคุณลักษณะ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.10 ตามลำดับ

ความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินผลในรายวิชาที่ครอบคลุมทั้งการประเมินเพื่อตัดสินผล การประเมินเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการตรวจสอบและประเมินตนเอง และการประเมินผลเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับนำมาปรับปรุงทั้งวิธีการสอนและวิธีการเรียนรู้ โดยเป็นการประเมินระหว่างเรียน และประเมินหลังเรียน พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก โดยวิธีการประเมินผลในรายวิชามีความหลากหลายและเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุดคือ 4.10 รองลงมาเป็นการประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ในรายวิชาที่นักเรียนสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาตนเอง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.09 และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ในรายวิชาที่นักเรียนได้ชัดเจน เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.07 ตามลำดับ

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นยืนยันว่าการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ และเป็นหลักประกันว่าผู้เรียนจะบรรลุถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดในรายวิชาได้ พบว่า ทั้งสองประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยการจัดการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ในรายวิชามีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุดคือ 3.65 ซึ่งใกล้เคียงกับอาจารย์มีการวางแผนการสอนผ่านระบบออนไลน์อย่างเป็นระบบ ที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.61

ความคิดเห็นและพฤติกรรมของอาจารย์ที่มีต่อการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชา เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบประสานเวลา และแบบไม่ประสานเวลา โดยผู้สอนมีบทบาทในการสร้างเสริมความเชื่อมั่นผูกพันในการเรียน และให้ผลป้อนกลับเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก โดยอาจารย์ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุด คือ 4.10 รองลงมาเป็นการสอนด้วยวิธีการสอนหลากหลาย และมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.96 และอาจารย์ได้ให้ผลป้อนกลับ (feedback) ผ่านทางระบบออนไลน์ทั้งในเวลาเรียน และนอกเวลาเรียน ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.85 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้

ตาราง 41 ความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้

รายการ	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
3.1 ด้านผู้เรียน หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงการได้รับประสบการณ์ในการเรียนและการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนอย่างเท่าเทียม และความพร้อมในด้านการใช้งานและการมีอุปกรณ์เทคโนโลยีในการเรียน					
1. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ได้	4.23	3.65	3.00	4.16	3.76
2. นักศึกษาสามารถเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์	4.14	3.55	3.50	4.03	3.81
3. นักศึกษามีอุปกรณ์เทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับการเรียน	3.91	3.42	2.50	3.88	3.43
3.2 ด้านผู้สอน หมายถึง ความคิดเห็นของผู้สอนที่มีต่อพฤติกรรมของผู้สอนที่แสดงถึงการออกแบบจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม มีรูปแบบในการสอนที่หลากหลาย เนื้อหาเหมาะสม					

กับผู้เรียน และเลือกใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้ได้ง่าย					
1) อาจารย์ออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน	4.16	3.73	4.00	4.19	4.02
2) อาจารย์จัดเนื้อหาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักศึกษาและรายวิชา	4.14	3.67	4.00	4.28	4.02
3) อาจารย์เลือกเทคโนโลยีที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงบทเรียนได้อย่างง่าย	4.00	3.75	4.00	4.38	4.03
3.3 ด้านการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษา หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการดำเนินงานของสถานศึกษาในการกำหนดนโยบายและให้คำแนะนำในการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ชัดเจนและเป็นระบบ มีการสนับสนุนด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้ และมีการอำนวยความสะดวกในการใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ให้แก่ผู้เรียนและผู้สอน					
1) นักศึกษาได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในการใช้งานระบบออนไลน์ที่เหมาะสม เช่น ด้านอุปกรณ์การสอน แอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียน	3.78	3.36	3.50	4.16	3.70
2) นักศึกษาได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาให้สามารถเข้าถึงระบบการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ได้อย่างสะดวก	4.00	3.37	4.00	4.06	3.86
3) สถานศึกษามีนโยบายและระบบการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์อย่างชัดเจนและเป็นระบบ	3.98	3.32	4.00	4.16	3.87

ความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงการได้รับประสบการณ์ในการเรียนและการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนอย่างเท่าเทียม และความร่วมมือในด้านการใช้งานและการมีอุปกรณ์เทคโนโลยีในการเรียน พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นเกี่ยวกับนักศึกษาสามารถเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุด คือ 3.81 รองลงมา เป็นประเด็นเกี่ยวกับนักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.76 และนักศึกษามีอุปกรณ์เทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับเรียน มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.43 ตามลำดับ

ความคิดเห็นของสอนที่มีต่อพฤติกรรมของผู้สอนที่แสดงถึงการออกแบบจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม มีรูปแบบในการสอนที่หลากหลาย เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน และเลือกใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้ได้ง่าย พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นใกล้เคียงกัน โดยประเด็นเกี่ยวกับอาจารย์เลือกเทคโนโลยีที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงบทเรียนได้อย่างง่าย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.03 ประเด็นเกี่ยวกับอาจารย์ออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่

ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกันและอาจารย์จัดเนื้อหาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักศึกษาและรายวิชา มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.02

พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการดำเนินงานของสถานศึกษาในการกำหนดนโยบายและให้คำแนะนำในการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ชัดเจนและเป็นระบบ มีการสนับสนุนด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้ และมีการอำนวยความสะดวกในการใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ให้แก่ผู้เรียนและผู้สอน พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดย ความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานศึกษามีนโยบายและระบบการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์อย่างชัดเจนและเป็นระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.87 รองลงมาเป็นนักศึกษาได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาให้สามารถเข้าถึงระบบการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ได้อย่างสะดวก มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.86 และนักศึกษาได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในการใช้งานระบบออนไลน์ที่เหมาะสม เช่น ด้านอุปกรณ์การสอน แอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียน มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.70 ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Learning Engagement)

ตาราง 42 ความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Learning Engagement)

รายการ	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
4.1 การมีส่วนร่วมทางพฤติกรรม หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้น แรงจูงใจ และความทุ่มเทในการเรียน และทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย					
1. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนและการทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์	3.54	3.35	3.50	3.19	3.40
2. นักศึกษาชอบและรู้สึกดีในการแสดงความคิดเห็นกับอาจารย์และเพื่อน ๆ การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของอาจารย์	3.44	3.27	3.00	3.88	3.40
3. นักศึกษาทบทวนความรู้และค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ผ่านระบบออนไลน์อยู่เสมอ	3.14	3.19	3.00	3.72	3.26
4.2 การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการหรือความกระตือรือร้นในการเรียน					
1) นักศึกษาสนุกและมีความสุขในการเรียนผ่านระบบออนไลน์	3.33	3.19	2.50	3.84	3.22
2) นักศึกษาสามารถเรียนและทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์ได้ดี	3.69	3.20	3.00	3.75	3.41
3) การเรียนผ่านระบบออนไลน์ช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้ดี	3.56	3.23	3.00	3.81	3.40

4.3 การมีส่วนร่วมทางปัญญา หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการเผชิญหน้ากับปัญหาในเชิงบวก ที่สามารถนำไปสู่ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ก่อให้เกิดทักษะ และทำกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ					
1) เมื่อนักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียน นักศึกษามักจะถามคำถามกับอาจารย์หรือเพื่อนในชั้นเรียนผ่านระบบออนไลน์	3.41	3.31	3.00	3.81	3.38
2) เมื่อนักศึกษาเกิดปัญหาในการทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์ นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาได้	3.57	3.20	2.50	3.72	3.25
3) เมื่อมีการบ้านหลายชิ้นจากการเรียนผ่านระบบออนไลน์ นักศึกษาสามารถแบ่งเวลาและทำการบ้านส่งได้ทันเวลา	3.45	3.23	2.50	3.78	3.24

พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้น แรงจูงใจ และความทุ่มเทในการเรียนและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย พบว่า ระดับความคิดเห็นทุกประเด็นอยู่ในระดับปานกลาง โดยความคิดเห็นเกี่ยวกับนักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนและการทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์ และความคิดเห็นเกี่ยวกับนักศึกษาชอบและรู้สึกดีในการแสดงความคิดเห็นกับอาจารย์และเพื่อน ๆ การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของอาจารย์ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 3.40 ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับนักศึกษาพบทวนความรู้และค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ผ่านระบบออนไลน์อยู่เสมอ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.26

ความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการหรือความกระตือรือร้นในการเรียน พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง โดยความเห็นเกี่ยวกับนักศึกษาสามารถเรียนและทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์ได้ดี มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุด คือ 3.41 ซึ่งให้เคียงกับค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่มีค่า 3.40 ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับนักศึกษาสนุกและมีความสุขในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 3.22

พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการเผชิญหน้ากับปัญหาในเชิงบวก ที่สามารถนำไปสู่ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ก่อให้เกิดทักษะ และทำกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง โดยความคิดเห็นเกี่ยวกับเมื่อนักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียน นักศึกษามักจะถามคำถามกับอาจารย์หรือเพื่อนในชั้นเรียนผ่านระบบออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุด คือ 3.38 รองลงมาเป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับเมื่อนักศึกษาเกิดปัญหาในการทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.25 ใกล้เคียงกับความคิดเห็นเกี่ยวกับเมื่อมีการบ้านหลายชิ้นจากการเรียนผ่านระบบออนไลน์ นักศึกษาสามารถแบ่งเวลาและทำการบ้านส่งได้ทันเวลา ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.24

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)

ตาราง 43 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) ของอาจารย์

รายการ	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				รวม
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	
5.1 ด้านความรู้ (Knowledge) หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยหรือหลักสูตรที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ					
1) ใน การเรียนผ่านระบบออนไลน์ นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน	3.71	3.43	3.50	3.91	3.64
2) นักศึกษามองเห็นความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนผ่านระบบออนไลน์	3.51	3.28	3.50	3.75	3.51
3) เมื่อเพื่อนมีข้อสงสัยเนื้อหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ นักศึกษาสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้	3.49	3.29	3.50	3.81	3.52
5.2 ด้านทักษะ (Skills) หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึง การปฏิบัติงาน เมื่อได้รับมอบหมาย โดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะการปฏิบัติที่มีความคล่องแคล่วและความชำนาญในการปฏิบัติตามกรอบคุณวุฒิแต่ละระดับ					
1) นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างเป็นระบบจากการเรียนผ่านระบบออนไลน์	3.71	3.33	3.00	3.81	3.46
2) นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากการเรียนผ่านระบบออนไลน์	3.71	3.29	3.00	3.78	3.45
3) นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการเรียนผ่านระบบออนไลน์	3.60	3.29	3.50	3.88	3.57
4) นักศึกษาได้รับการฝึกฝนทักษะและองค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยกรณีศึกษาปฏิบัติผ่านระบบออนไลน์	3.67	3.27	3.50	3.75	3.55
5.3 ด้านการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility) หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้การใช้ความรู้ทักษะทางด้านอารมณ์และสังคม					

ประกอบไปด้วยความสามารถในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และความเป็นอิสระในการดำเนินการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง					
1) นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อการเรียนผ่านระบบออนไลน์	3.78	3.32	3.50	3.72	3.58
2) นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนผ่านระบบออนไลน์ไปประยุกต์ใช้	3.67	3.32	3.50	3.81	3.58
3) ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์นักศึกษามีการสื่อสารกับอาจารย์และเพื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.57	3.33	3.50	4.03	3.61

พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารหรือหลักสูตรที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นทุกประเด็นอยู่ในระดับปานกลาง โดย ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่านระบบออนไลน์นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.64 รองลงมาเป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับเมื่อเพื่อนมีข้อสงสัยเนื้อหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ นักศึกษาสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ มีค่าเฉลี่ย 3.52 และความคิดเห็นเกี่ยวกับนักศึกษามองเห็นความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนผ่านระบบออนไลน์ มีค่าเฉลี่ย 3.51 ตามลำดับ

พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการปฏิบัติงาน เมื่อได้รับมอบหมาย โดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้านกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะการปฏิบัติที่มีความคล่องแคล่วและความชำนาญในการปฏิบัติตามกรอบคุณวุฒิแต่ละระดับ พบว่าทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง โดยพฤติกรรมเกี่ยวกับนักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการเรียนผ่านระบบออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.57 รองลงมาเป็นนักศึกษาได้รับการฝึกฝนทักษะและองค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยการฝึกปฏิบัติผ่านระบบออนไลน์ที่มีค่าเฉลี่ย 3.55 และนักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างเป็นระบบจากการเรียนผ่านระบบออนไลน์ที่มีค่าเฉลี่ย 3.46 ตามลำดับ

พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้การใช้ความรู้ทักษะทางด้านอารมณ์และสังคม ประกอบไปด้วยความสามารถในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และความเป็นอิสระในการดำเนินการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมในระดับปานกลาง โดยพฤติกรรมในการเรียนผ่านระบบออนไลน์นักศึกษามีการสื่อสารกับอาจารย์และเพื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.61 รองลงมาเป็นพฤติกรรมนักศึกษามีความรับผิดชอบต่อการเรียนผ่านระบบออนไลน์ และนักศึกษามีการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนผ่านระบบออนไลน์ไปประยุกต์ใช้ ที่ค่าเฉลี่ย 3.58

3. การศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด-19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจากนักศึกษา

การรายงานรายงานตามกลุ่มมหาวิทยาลัย ดังนี้

กลุ่ม 1: มหาวิทยาลัยของรัฐและกำกับของรัฐ ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ (2) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กลุ่ม 2: มหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด (2) มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย (3) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

กลุ่ม 3: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ประกอบด้วย (1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

กลุ่ม 4: มหาวิทยาลัยเอกชน ประกอบด้วย (1) วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย และ (2) วิทยาลัยสันตพล

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

1. เพศ

ตาราง 44 ข้อมูลของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามเพศ

เพศ	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
จำนวน	142	211	353	30	94	124	3	3	6	12	27	39	187	495	682
ร้อยละ	40.2	59.8		24.2	75.8		50	50		30.8	69.2		145.2	330.8	
ร้อยละรวม	27.2	40.4		5.75	18		0.6	0.6		2.3	5.17		27.42	72.58	

นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 72.58) และเป็นเพศชายเพียงร้อยละ 27.42 โดยในแต่กลุ่มมหาวิทยาลัยมีแนวโน้มเดียวกันคือ มีผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นเพศหญิง มากกว่าเพศชาย

2. อายุ

ตาราง 45 อายุเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม

อายุ	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
เฉลี่ย	20.59	20.72	20.33	23.54	21.30

นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม พบว่ามีอายุเฉลี่ย 21.30 ปี โดยกลุ่ม 4 มีอายุเฉลี่ยมากที่สุดคือ 23.54 รองลงมาเป็นกลุ่ม 2 ที่มีอายุเฉลี่ย 20.72 และกลุ่ม 1 ที่มีอายุเฉลี่ย 20.59 ตามลำดับ

3. สาขาวิชา

ตาราง 46 จำนวนของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามกลุ่มสาขาวิชา

สาขาวิชา	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์-สุขภาพ	134	37.96	25.67	30	24.19	5.75	0	0.00	0.00	4	10.26	0.77	168	32.18
วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี	115	32.58	22.03	59	47.58	11.30	3	5.00	0.57	21	53.85	4.02	198	37.93
มนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์	104	29.46	19.92	35	28.23	6.70	3	5.00	0.57	14	35.90	2.68	156	29.89
รวม	353			124			6			39			522	

นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ร้อยละ 37.93 อยู่ในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี รองลงมาร้อยละ 32.18 อยู่ในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์-สุขภาพ และร้อยละ 29.89 อยู่ในกลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์ ตามลำดับ

4. ระดับการศึกษา

ตาราง 47 จำนวนของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามระดับการศึกษา

ระดับ	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
-------	---------	---------	---------	---------	-----

	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปริญญาตรี	348	98.58	66.67	124	100.00	23.75	6	100.00	1.15	39	100.00	7.47	517	99.04
บัณฑิตศึกษา	5	1.42	1.42	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	5	0.96
รวม	353			124			6			39			522	

ระดับการศึกษาของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 99.04 ซึ่งมีเพียงร้อยละ 0.96 เท่านั้นที่เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

5. ชั้นปี

ตาราง 48 จำนวนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามแยกตามชั้นปีการศึกษา

ระดับ	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปีที่ 1	47	13.31	9.00	17	4.82	3.26	0	0.00	0.00	6	1.70	1.15	70	13.41
ปีที่ 2	94	26.63	18.01	42	11.90	8.05	1	0.28	0.19	6	1.70	1.15	143	27.39
ปีที่ 3	123	34.84	23.56	28	7.93	5.36	4	1.13	0.77	15	4.25	2.87	170	32.57
ปีที่ 4	74	20.96	14.18	36	10.20	6.90	1	0.28	0.19	12	3.40	2.30	123	23.56
ปีที่ 5	13	3.68	2.49	1	0.28	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	14	2.68
ปีที่ 6	2	0.57	0.38	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.38
อื่นๆ	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
รวม	353			124			6			0			522	

ระดับชั้นปีของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 32.57 อยู่ในชั้นปีที่ 3 รองลงมา ร้อยละ 27.39 อยู่ในชั้นปีที่ 2 และร้อยละ 23.56 อยู่ในชั้นปีที่ 4 ตามลำดับ

6. เกรดเฉลี่ย

ตาราง 49 ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม

เกรดเฉลี่ย	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
เฉลี่ย	3.23	3.18	3.14	3.07	3.16

ผลการเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนเป็น 3.16 โดย นักศึกษากลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยผลการเรียนสูงสุดคือ 3.23 รองลงมาเป็นกลุ่ม 2 มีค่าเฉลี่ย 3.18 และกลุ่ม 3 มีค่าเฉลี่ย 3.14 ตามลำดับ

7. ประสิทธิภาพในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา

ตาราง 50 ประสิทธิภาพในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา

ประสิทธิภาพในการใช้คอมพิวเตอร์	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
เฉลี่ย (ปี)	8.48	6.61	7.00	7.33	7.36

ประสิทธิภาพในการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามพบว่า มีค่าเฉลี่ย 7.36 ปี โดยมี นักศึกษากลุ่ม 1 ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 8.48 ปี รองลงมาเป็นกลุ่ม 4 ที่มีค่าเฉลี่ย 7.33 ปี และกลุ่ม 3 ที่มีค่าเฉลี่ย 7.00 ปี ตามลำดับ

9. การมีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเองของนักศึกษา

ตาราง 51 การมีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเองของนักศึกษา

คอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเอง	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มี	46	13.03	8.81	13	10.48	2.49	0	0.00	0.00	5	11.11	0.96	64	12.26
มี	307	86.97	58.81	111	89.52	21.26	6	100.00	1.15	40	88.89	7.66	464	88.89
รวม	353			124			6			45			528	

การมีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเองของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ ใช้งานเอง โดยคิดเป็นร้อยละ 88.89 และมีเพียงบางส่วนที่ไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้งานเอง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 12.26 ซึ่งหากพิจารณาตามกลุ่มสถาบันพบว่ามีแนวโน้มเดียวกันคือ ส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ใช้งานเอง

11. สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

ตาราง 52 สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

การสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ของคอมพิวเตอร์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่ได้	23	6.87	4.58	9	7.38	1.79	0	0.00	0.00	3	7.69	0.60	35	6.98
ได้	312	93.13	62.15	113	92.62	22.51	6	100.00	1.20	36	92.31	7.17	467	93.02
รวม	335			122			6			39			502	

สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของคอมพิวเตอร์ กรณีที่นักศึกษามีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานเป็นของตนเองพบว่า คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาส่วนใหญ่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยคิดเป็นร้อยละ 89.46 แต่มีเพียงคอมพิวเตอร์เพียงส่วนน้อยที่ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 6.98

12. การมีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเองของนักศึกษา

ตาราง 53 การมีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเองของนักศึกษา

การมีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเอง	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มี	1	0.28	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.19
มี	352	99.72	67.43	124	100.00	23.75	6	100.00	1.15	39	100.00	7.47	521	99.81
รวม	353			124			6			39			522	

การมีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเองของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเอง โดยคิดเป็นร้อยละ 99.81 แต่มีเพียงบางส่วนที่ไม่มีสมาร์ตโฟนใช้งาน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.19 โดยแนวโน้มนี้ มีลักษณะเดียวกัน หากพิจารณาแยกตามกลุ่มของมหาวิทยาลัย

13. ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

ตาราง 54 ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสมาร์ตโฟน	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่ได้	1	0.28	0.19	1	0.81	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.38
ได้	351	99.72	66.60	123	99.19	23.34	6	100.00	1.14	45	100.00	8.54	525	99.62
รวม	352			124			6			45			527	

สำหรับนักศึกษาที่มีสมาร์ตโฟนใช้งานเอง พบว่า สมาร์ตโฟนส่วนใหญ่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยคิดเป็นร้อยละ 99.62 แต่มีเพียงส่วนน้อยที่ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งมีเพียงร้อยละ 0.38 เท่านั้น

14. การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเองของนักศึกษา

ตาราง 55 การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเองของนักศึกษา

การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเอง	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มี	80	22.73	15.36	71	57.26	13.63	5	83.33	0.96	26	66.67	4.99	182	34.87
มี	272	77.27	52.21	53	42.74	10.17	1	16.67	0.19	13	33.33	2.50	339	64.94
รวม	352			124			6			39			521	

การมีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเองของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 64.94 มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเอง และส่วนน้อย ร้อยละ 34.87 ไม่มีแท็บเล็ตสำหรับใช้งาน แต่หากพิจารณาแยกตาม

กลุ่มสถาบัน พบว่า กลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่มีแท็บเล็ตใช้งานเอง แต่กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ส่วนใหญ่ไม่มีแท็บเล็ตใช้งานเอง

15. ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

ตาราง 56 ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่นักศึกษามีแท็บเล็ตสำหรับใช้งานเป็นของตนเอง

ความสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของแท็บเล็ต	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่ได้	48	15.00	10.37	60	58.25	12.96	4	80.00	0.86	20	57.14	4.32	132	25.29
ได้	272	85.00	58.75	43	41.75	9.29	1	20.00	0.22	15	42.86	3.24	331	63.41
รวม	320			103			5			35			463	

นักศึกษาที่มีแท็บเล็ตใช้งานเอง ส่วนใหญ่พบว่า แท็บเล็ตสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 63.41 แต่มีบางส่วน ร้อยละ 25.29 ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

16. ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา

ตาราง 57 ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยระดับประสิทธิภาพ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC)	2.34	2.09	1.17	2.56	2.04
2) คอมพิวเตอร์พกพา (Laptop)	3.87	3.08	3.83	3.28	3.52
3) สมาร์ตโฟน (Smartphone)	3.90	3.75	3.83	3.69	3.79
4) แท็บเล็ต (Tablet) / ไอแพด (iPad)	3.48	2.09	0.67	2.13	2.09

ผลการสำรวจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของสมาร์ตโฟน (Smartphone) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.79 ซึ่งอยู่ในระดับมีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาเป็นประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์พกพา (Laptop) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.52 และประสิทธิภาพแท็บเล็ต (Tablet) / ไอแพด (iPad) มีค่าเฉลี่ย 2.09 และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC) มีค่าเฉลี่ย 2.04 ตามลำดับ

17. สถานที่ในการเรียนออนไลน์ของนักศึกษา

ตาราง 58 ผลสำรวจเกี่ยวกับสถานที่ในการใช้อุปกรณ์ในการเรียนรู้ของนักศึกษา

สถานที่ที่ใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) ที่บ้าน	4.06	3.91	3.83	4.03	3.96
2) ที่สถาบันการศึกษา	3.64	3.58	3.50	3.38	3.53
3) บ้านเพื่อน	1.58	1.85	2.67	1.95	2.01
4) ที่ทำงานผู้ปกครอง	0.64	1.08	0.50	1.15	0.84
5) ที่ห้องสมุด	2.59	2.09	0.67	2.15	1.88
6) อินเทอร์เน็ตคาเฟ่/ห้างสรรพสินค้า	2.68	2.12	0.83	2.28	1.98
7) ที่บ้านญาติ	0.81	1.23	0.50	1.67	1.05

ผลสำรวจเกี่ยวกับสถานที่ในการใช้อุปกรณ์ในการเรียนรู้ พบว่า บ่อยครั้งที่จะใช้ที่บ้านและสถานศึกษา ส่วนบ้านเพื่อน ห้องสมุด และอินเทอร์เน็ตคาเฟ่/ห้างสรรพสินค้า แทบจะไม่เคยใช้ ในขณะที่ที่ทำงานของผู้ปกครองและบ้านญาติ พบว่า ไม่เคยใช้เลย

18. ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักศึกษา

ตาราง 59 ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตของนักศึกษา

ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่ทราบ	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
ไม่มีค่าใช้จ่ายโดยได้รับทุนสนับสนุนทั้งหมด	7	1.98	1.32	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	7	1.32
ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วน	1	0.28	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1	0.19

ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ต่ำกว่า 100 บาทต่อเดือน	3	0.85	0.57	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	3	0.57
100-300 บาทต่อเดือน	71	20.11	13.40	32	25.81	6.04	3	50.00	0.57	12	25.53	2.26	118	22.26
301-600 บาทต่อเดือน	139	39.38	26.23	56	45.16	10.57	1	16.67	0.19	11	23.40	2.08	207	39.06
601-900 บาทต่อเดือน	69	19.55	13.02	27	21.77	5.09	2	33.33	0.38	6	12.77	1.13	104	19.62
901-1200 บาทต่อเดือน	46	13.03	8.68	6	4.84	1.13	0	0.00	0.00	8	17.02	1.51	60	11.32
มากกว่า 1200 บาทต่อเดือน	17	4.82	3.21	3	2.42	0.57	0	0.00	0.00	10	21.28	1.89	30	5.66
รวม	353			124			6			47			530	

ผลสำรวจเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต พบว่า โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 39.06) มีค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ต เดือนละ 301-600 รองลงมา (ร้อยละ 22.26) มีค่าใช้จ่าย 100-300 บาทต่อเดือน และ เดือนละ 601-900 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 19.62) ตามลำดับ

19. ผลการสำรวจเกี่ยวกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของนักศึกษา

ตาราง 60 ผลการสำรวจเกี่ยวกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของนักศึกษา

การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
อินเทอร์เน็ตบ้านแบบมีสาย (LAN)	104	9.45	6.78	23	7.35	1.50	0	0.00	0.00	7	6.36	0.46	134	8.74
อินเทอร์เน็ตบ้านแบบไร้สาย (WIFI)	274	24.91	17.87	85	27.16	5.54	1	10.00	0.07	31	28.18	2.02	391	25.51
อินเทอร์เน็ตแบบมีสายของสถานศึกษา (LAN)	47	4.27	3.07	5	1.60	0.33	0	0.00	0.00	6	5.45	0.39	58	3.78
อินเทอร์เน็ตแบบไร้สายของสถานศึกษา (WIFI)	246	22.36	16.05	70	22.36	4.57	1	10.00	0.07	20	18.18	1.30	337	21.98
อินเทอร์เน็ต 3G จากสมาร์ตโฟน	44	4.00	2.87	20	6.39	1.30	2	20.00	0.13	10	9.09	0.65	76	4.96
อินเทอร์เน็ต 4G จากสมาร์ตโฟน	277	25.18	18.07	93	29.71	6.07	6	60.00	0.39	22	20.00	1.44	398	25.96
อินเทอร์เน็ต 5G จากสมาร์ตโฟน	108	9.82	7.05	17	5.43	1.11	0	0.00	0.00	14	12.73	0.91	139	9.07
รวม	1100			313			10			110			1533	

ผลการสำรวจเกี่ยวกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต พบว่า ส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ต 4G จากสมาร์ตโฟน คิดเป็นร้อยละ 25.96 รองลงมาได้ใช้อินเทอร์เน็ตบ้านแบบไร้สาย (WIFI) คิดเป็นร้อยละ 25.51 และใช้อินเทอร์เน็ตแบบไร้สายของสถานศึกษา (WIFI) คิดเป็นร้อยละ 21.98 ตามลำดับ

20. ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่นักศึกษาใช้ในการเรียนออนไลน์

ตาราง 61 ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่นักศึกษาใช้ในการเรียนออนไลน์

ประสิทธิภาพของการเรียนออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ดีมาก	68	19.26	12.88	9	7.26	1.70	0	0.00	0.00	6	13.33	1.14	83	15.72
ดี	200	56.66	37.88	61	49.19	11.55	4	66.67	0.76	20	44.44	3.79	285	53.98
ปานกลาง	71	20.11	13.45	47	37.90	8.90	2	33.33	0.38	16	35.56	3.03	136	25.76
น้อย	13	3.68	2.46	6	4.84	1.14	0	0.00	0.00	3	6.67	0.57	22	4.17
น้อยมาก	1	0.28	0.19	1	0.81	0.19	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	2	0.38
รวม	353			124			6			45			528	

ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่นักศึกษาใช้ในการเรียนออนไลน์ พบว่า ส่วนใหญ่ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 53.98 มีความเห็นว่าอินเทอร์เน็ตที่ทํานใช้ในการเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพในระดับดี รองลงมา ร้อยละ 25.76 มีความเห็นว่าประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง และร้อยละ 15.72 เห็นว่าอยู่ในระดับดีมาก

21. ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของนักศึกษา

ตาราง 62 เครื่องมือระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้เครื่องมือ

ระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		ความถนัดและความสามารถในการใช้เครื่องมือ						
		ไม่	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย SD แปลผล
			น้อย	น้อย	ปาน	ดี	ดี	
		ใช้	มาก	มาก	กลาง	มาก	มาก	
1) Google Classroom	จำนวน	1	521 (99.81%)					4.14 0.92 ดี
			8	12	96	185	220	

ระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์			ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ							ค่าเฉลี่ย	SD	แปล ผล
			ไม่ เคย ใช้	เคยใช้								
				น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี กลาง	ดี มาก				
	ร้อยละ	0.19	1.53	2.30	18.39	35.44	42.15					
2) Microsoft Teams	จำนวน	96	423 (81.50%)					2.70	1.66	ปาน กลาง		
		37	58	136	119	73						
	ร้อยละ	18.50	7.13	11.18	26.20	22.93	14.07					
3) Blackboard	จำนวน	274	243 (47%)					1.26	1.56	น้อย		
		51	51	75	55	11						
	ร้อยละ	53.00	9.86	9.86	14.51	10.64	2.13					
4) Moodle	จำนวน	207	311 (60.04%)					1.75	1.67	น้อย		
		40	64	117	64	26						
	ร้อยละ	39.96	7.72	12.36	22.59	12.36	5.02					
5) ระบบอีเลิร์นนิงของมหาวิทยาลัย	จำนวน	45	475 (91.35%)					3.28	1.45	ปาน กลาง		
		21	46	154	137	117						
	ร้อยละ	8.65	4.04	8.85	29.62	26.35	22.50					

ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า Google Classroom มีการใช้งานมากที่สุด ร้อยละ 99.81 ซึ่งมีความสามารถในการใช้งานเฉลี่ยอยู่ในระดับดี รองลงมาเป็นระบบอีเลิร์นนิงของมหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 91.35 มีความสามารถในการใช้งานระดับปานกลาง และ Microsoft Teams ที่มีนักศึกษาเคยใช้งานร้อยละ 81.50 และมีความสามารถในการใช้งานระบบปานกลาง ตามลำดับ

ตาราง 63 ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของนักศึกษา

เครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์		ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
		กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) Google Classroom		4.26	3.95	3.83	3.67	3.93
2) Microsoft Teams		2.74	2.67	3.67	2.33	2.85
3) Blackboard		1.24	1.19	1.00	1.77	1.30
4) Moodle		1.7	1.78	1.00	2.13	1.65
5) ระบบอีเลิร์นนิงของมหาวิทยาลัย		3.66	2.52	3.17	2.33	2.92

ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า โดยส่วนใหญ่สามารถใช้งาน Google Classroom ได้ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเป็น 3.93) รองลงมาคือ สามารถใช้งานระบบอีเลิร์นนิงของมหาวิทยาลัย (ค่าเฉลี่ย 2.92) และ Microsoft Teams (ค่าเฉลี่ย 2.85) ตามลำดับ

22. ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือวีดิโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา

ตาราง 64 เครื่องมือวีดิโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์และ
ความสามารถในการใช้เครื่องมือ

เครื่องมือวีดิโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ								
		ไม่เคยใช้	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
			น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก			
Google Meet	จำนวน	7	513 (98.65%)					4.10	1.04	ดี
			6	23	83	173	228			
	ร้อยละ	1.35	1.15	4.42	15.96	33.27	43.85			
Microsoft Teams	จำนวน	128	391 (75.34%)					2.49	1.81	น้อย
			50	49	106	105	81			

เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ							
		ไม่เคยใช้	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย	SD
			น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก		
	ร้อยละ	24.66	9.63	9.44	20.42	20.23	15.61		
ZOOM	จำนวน	14	508 (97.32%)					4.13	1.08
			5	6	86	176	235		ดี
	ร้อยละ	2.68	0.96	1.15	16.48	33.72	45.02		
Facebook Live หรือ YouTube Live	จำนวน	110	410 (78.85%)					3.03	1.87
			23	30	78	135	144		ปานกลาง
	ร้อยละ	21.15	4.42	5.77	15.00	25.96	27.69		
WebEx Meet	จำนวน	230	289 (55.68%)					1.90	1.93
			29	31	88	74	67		น้อย
	ร้อยละ	44.32	5.59	5.97	16.96	14.26	12.91		

ความถี่และความสามารถในการใช้งานเครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า มีนักศึกษาเคยใช้งาน Google Meet มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.65 โดยมีความสามารถเฉลี่ยระดับดี รองลงมาเป็น ZOOM คิดเป็นร้อยละ 97.32 มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้งานระดับดี และ Facebook Live หรือ YouTube Live คิดเป็นร้อยละ 78.85 และมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้งานระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตาราง 65 ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา

เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์		ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
		กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) Google Meet		4.25	3.91	2.17	3.64	3.49
2) Microsoft Teams		2.59	2.28	1.83	2.36	2.27
3) ZOOM		4.35	3.83	1.83	3.41	3.36
4) Facebook Live หรือ YouTube Live		3.03	2.97	1.33	3.56	2.72
5) Webex Meet		2.02	1.52	1.17	2.13	1.71

ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า โดยส่วนใหญ่สามารถใช้งาน Google Meet (ค่าเฉลี่ย 3.49) Zoom (ค่าเฉลี่ย 3.36) และ Facebook Live หรือ YouTube Live (ค่าเฉลี่ย 2.72) ได้ในระดับปานกลาง ส่วนความสามารถในการใช้งาน Microsoft Teams (ค่าเฉลี่ย 2.27) และ Webex Meet (ค่าเฉลี่ย 1.71) ได้ในระดับน้อย

23. ผลการสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา

ตาราง 66 เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้เครื่องมือนั้น

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์		นักศึกษา							
		ความสามารถในการใช้เครื่องมือ							
		ไม่เคยใช้	เคยใช้					ค่าเฉลี่ย	SD
			น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	ดี	ดีมาก		
E-mail	จำนวน	4	516 (99.23%)					3.93	1.17
			24	31	99	149	213		ดี
	ร้อยละ	0.77	4.62	5.96	19.04	28.65	40.96		
Microsoft Teams	จำนวน	117	401 (77.41%)					2.42	1.75
			69	51	106	108	67		น้อย
	ร้อยละ	22.59	13.32	9.85	20.46	20.85	12.93		
Discord	จำนวน	209	308 (59.57%)					1.87	1.83
			38	60	90	62	58		น้อย
	ร้อยละ	40.43	7.35	11.61	17.41	11.99	11.22		
Facebook	จำนวน	16	504 (96.92%)					4.18	1.17
			5	17	73	127	282		ดี
	ร้อยละ	3.08	0.97	3.28	14.09	24.52	54.44		
LINE	จำนวน	13	507 (97.50%)					4.32	1.09
			5	13	53	124	312		ดี

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอน ผ่านระบบออนไลน์	นักศึกษา									
	ความสามารถในการใช้เครื่องมือ									
	ไม่เคย ใช้	เคยใช้						ค่า เฉลี่ย	SD	แปล ผล
		น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก				
ร้อยละ		2.50	0.96	2.50	10.19	23.85	60.00			

ผลการศึกษาเกี่ยวกับความถี่และความสามารถเครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาเคยใช้ไม่มากนัก คิดเป็นร้อยละ 99.23 มีความสามารถในการใช้งานระดับดี รองลงมาเป็น LINE ร้อยละ 97.50 มีความสามารถในการใช้งานระดับดี และ Facebook ร้อยละ 96.92 มีความสามารถในการใช้งานระดับดี ตามลำดับ

ตาราง 67 ผลการสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1) Microsoft Teams	2.47	2.16	3.83	2.64	2.78
2) Discord	2	1.40	3.00	2	2.10
3) Email	4.09	3.53	3.83	3.74	3.80
4) Facebook	4.21	4.20	4.67	3.82	4.23
5) LINE	4.34	4.38	4.83	3.87	4.36

ผลการสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการใช้ LINE (ค่าเฉลี่ย 4.36) Facebook (ค่าเฉลี่ย 4.23) และ Email (ค่าเฉลี่ย 3.80) อยู่ในระดับมาก ส่วนการใช้งาน Microsoft Teams (ค่าเฉลี่ย 2.78) อยู่ในระดับปานกลาง และความสามารถในการใช้งาน Discord (ค่าเฉลี่ย 2.10) อยู่ในระดับน้อย ตามลำดับ

24. ผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่และความสามารถในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันในการเรียนผ่านระบบออนไลน์

ตาราง 68 แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บแอปพลิเคชัน	กลุ่ม	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้							ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
			ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่เคย ใช้	น้อย มาก	น้อย	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก	
1) แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms)															
1.1) แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	0	4	11	68	148	291	2	5	19	79	177	239	
		ร้อยละ	0.00	0.77	2.11	13.03	28.35	55.75	0.38	0.96	3.65	15.16	33.97	45.87	
1.2) แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	6	5	8	65	144	293	3	4	13	77	160	264	
		ร้อยละ	1.15	0.96	1.54	27.64	56.24	56.24	0.58	0.77	2.50	14.78	30.71	50.67	
1.3) เครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (Kahoot, Mentimeter, Gimkit, Socrative เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	45	57	77	143	128	71	50	67	71	138	123	70	
		ร้อยละ	8.64	10.94	14.78	27.45	24.57	13.63	9.63	12.91	13.68	26.59	23.70	13.49	
1.4) แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน (Flipgrid, Padlet, Jamboard, Trello, Lino เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	161	76	71	95	81	36	160	80	74	93	76	36	
		ร้อยละ	30.96	14.62	13.65	18.27	15.58	6.92	30.83	15.41	14.26	17.92	14.64	6.94	
1.5) กระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ (Google Jamboard, MS Whiteboard, Collaboard เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	166	66	83	102	59	45	155	76	78	95	68	47	
		ร้อยละ	31.86	12.67	15.93	19.58	11.32	8.64	29.87	14.64	15.03	18.30	13.10	9.06	
	นักศึกษา	จำนวน	52	45	56	86	90	192	49	50	61	87	99	173	

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	กลุ่ม	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
			ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่เคย ใช้	น้อย มาก	น้อย กลาง	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
1.6) โน้ตบุ๊กดิจิทัล (Goodnote, Notability, OneNote, Google Keep, Evernote เป็นต้น)		ร้อยละ	9.98	8.64	10.75	16.51	17.27	36.85	9.44	9.63	11.75	16.76	19.08	33.33
2) เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools)														
2.1) เครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	1	6	23	79	162	250	1	4	19	112	170	216
		ร้อยละ	0.19	1.15	4.41	15.16	31.09	47.98	0.19	0.77	3.64	21.46	32.57	41.38
2.2) เครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	6	6	25	93	162	229	4	8	27	116	175	192
		ร้อยละ	1.15	1.15	4.80	17.85	31.09	43.95	0.77	1.53	5.17	22.22	33.52	36.78
2.3) เครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	9	10	36	129	159	177	8	8	42	141	184	138
		ร้อยละ	1.73	1.92	6.92	24.81	30.58	34.04	1.54	1.54	8.06	27.06	35.32	26.49
2.4) แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	10	11	29	102	137	231	6	8	40	124	161	181
		ร้อยละ	1.92	2.12	5.58	19.62	26.35	44.42	1.15	1.54	7.69	23.85	30.96	34.81
2.5) อีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	12	5	26	99	153	225	13	5	37	110	170	186
		ร้อยละ	2.31	0.96	5.00	19.04	29.42	43.27	2.50	0.96	7.10	21.11	32.63	35.70
3) เครื่องมือการพัฒนา การสร้าง และการแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools)														
3.1) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	29	41	34	104	141	173	28	44	35	130	140	144

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	กลุ่ม	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
			ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่เคย ใช้	น้อย มาก	น้อย กลาง	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
		ร้อยละ	5.56	7.85	6.51	19.92	27.01	33.14	5.37	8.45	6.72	24.95	26.87	27.64
3.2) กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	27	19	44	117	155	159	24	23	39	149	149	137
		ร้อยละ	5.18	3.65	8.45	22.46	29.75	30.52	4.61	4.41	7.49	28.60	28.60	26.30
3.3) เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	135	78	61	98	87	61	141	81	56	92	87	63
		ร้อยละ	25.96	15.00	11.73	18.85	16.73	11.73	27.12	15.58	10.77	17.69	16.73	12.12
3.4) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	164	88	66	95	67	40	169	84	58	86	83	40
		ร้อยละ	31.54	16.92	12.69	18.27	12.88	7.69	32.50	16.15	11.15	16.54	15.96	7.69
3.5) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	213	92	58	67	58	32	211	86	51	74	70	28
		ร้อยละ	40.96	17.69	11.15	12.88	11.15	6.15	40.58	16.54	9.81	14.23	13.46	5.38
3.6) เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	89	80	69	108	101	74	97	79	71	110	96	67
		ร้อยละ	17.08	15.36	13.24	20.73	19.39	14.20	18.65	15.19	13.65	21.15	18.46	12.88
3.7) เครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hihaho, H5P เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	239	81	53	70	47	30	225	81	66	76	41	31
		ร้อยละ	45.96	15.58	10.19	13.46	9.04	5.77	43.27	15.58	12.69	14.62	7.88	5.96
	นักศึกษา	จำนวน	28	32	64	120	123	153	39	45	62	128	116	130

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	กลุ่ม	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
			ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่เคย ใช้	น้อย มาก	น้อย กลาง	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
3.8) แบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น)		ร้อยละ	5.38	6.15	12.31	23.08	23.65	29.42	7.50	8.65	11.92	24.62	22.31	25.00
3.9) เครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ (Sway, WordPress, Blogger, Google Sites, Medium, Wix เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	150	78	68	93	81	50	149	82	67	92	83	47
		ร้อยละ	28.85	15.00	13.08	17.88	15.58	9.62	28.65	15.77	12.88	17.69	15.96	9.04
4) แพลตฟอร์มการสอนและเครื่องมือ (learning platforms & tools)														
4.1) LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	11	12	38	106	143	212	11	9	38	143	160	161
		ร้อยละ	2.11	2.30	7.28	20.31	27.39	40.61	2.11	1.72	7.28	27.39	30.65	30.84
4.2) เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	64	55	74	138	111	79	66	49	81	145	111	68
		ร้อยละ	12.28	10.56	14.20	26.49	21.31	15.16	12.69	9.42	15.58	27.88	21.35	13.08
4.3) แพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	136	44	83	125	78	54	136	43	72	129	96	44
		ร้อยละ	26.15	8.46	15.96	24.04	15.00	10.38	26.15	8.27	13.85	24.81	18.46	8.46
5) เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources)														
5.1) เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	1	3	21	72	94	331	2	2	15	81	119	303
		ร้อยละ	0.19	0.57	4.02	13.79	18.01	63.41	0.38	0.38	2.87	15.52	22.80	58.05
	นักศึกษา	จำนวน	67	24	36	97	133	164	75	17	35	105	149	140

ประเภทของแอปพลิเคชันและ เว็บไซต์	กลุ่ม	ประเภท สถิติ	ความถี่ในการใช้						ความสามารถในการใช้เครื่องมือ					
			ไม่เคย ใช้	แทบไม่ เคย	เคยใช้ บ้าง	บางครั้ง	บ่อยๆ	ทุก ครั้ง	ไม่เคย ใช้	น้อย มาก	น้อย กลาง	ปาน กลาง	ดี	ดี มาก
5.2) เครื่องมือค้นหาเว็บ (Google, DuckDuckGo, Google Scholar, Bing เป็นต้น)		ร้อยละ	12.86	4.61	6.91	18.62	25.53	31.48	14.40	3.26	6.72	20.15	28.60	26.87
5.3) เครื่องมือแปลออนไลน์ (Google Translate เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	6	6	38	88	161	223	7	8	23	104	152	227
		ร้อยละ	1.15	1.15	7.28	16.86	30.84	42.72	1.34	1.54	4.41	19.96	29.17	43.57
5.4) พอดคาสต์ (Spotify, Apple Podcasts เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	86	53	48	90	98	144	86	43	52	83	103	153
		ร้อยละ	16.57	10.21	9.25	17.34	18.88	27.75	16.54	8.27	10.00	15.96	19.81	29.42
5.5) แพลตฟอร์มวิดีโอ (YouTube, Vimeo เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	10	5	24	83	108	292	12	5	31	91	120	261
		ร้อยละ	1.92	0.96	4.60	15.90	20.69	55.94	2.31	0.96	5.96	17.50	23.08	50.19
5.6) Coding (Stack Overflow, เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	210	60	57	89	58	45	196	65	52	89	71	46
		ร้อยละ	40.46	11.56	10.98	17.15	11.18	8.67	37.76	12.52	10.02	17.15	13.68	8.86
5.7) ฐานข้อมูลอ้างอิง (Scopus, Thaijo, Thailis, ScienceDirect, PubMed เป็นต้น)	นักศึกษา	จำนวน	117	52	85	102	90	75	114	60	76	111	91	68
		ร้อยละ	22.46	9.98	16.31	19.58	17.27	14.40	21.92	11.54	14.62	21.35	17.50	13.08

ตาราง 69 ความถี่และความสามารถในการใช้เครื่องมือ

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
1) แพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms)						
1.1) แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น)	4.36	0.84	บ่อย ๆ	4.19	0.93	บ่อย ๆ
1.2) แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น)	4.33	0.95	บ่อย ๆ	4.26	0.92	บ่อย ๆ
1.3) เครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (Kahoot, Mentimeter, Gimkit, Socrative เป็นต้น)	2.89	1.46	บางครั้ง	2.82	1.51	บางครั้ง
1.4) แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน (Flipgrid, Padlet, Jamboard, Trello, Lino เป็นต้น)	1.94	1.68	แทบไม่เคย	1.91	1.67	แทบไม่เคย
1.5) กระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ (Google Jamboard, MS Whiteboard, Collaboard เป็นต้น)	1.92	1.68	แทบไม่เคย	1.97	1.69	แทบไม่เคย
1.6) โน้ตบุ๊กดิจิทัล (Goodnote, Notability, OneNote, Google Keep, Evernote เป็นต้น)	3.33	1.70	บางครั้ง	3.26	1.68	บางครั้ง
2) เครื่องมือจัดการเอกสาร (Office suites & tools)						
2.1) เครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น)	4.20	0.95	บ่อย ๆ	4.10	0.93	บ่อย ๆ
2.2) เครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น)	4.08	1.05	บ่อย ๆ	3.97	1.03	บ่อย ๆ
2.3) เครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น)	3.83	1.13	บ่อย ๆ	3.73	1.08	บ่อย ๆ

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
2.4) แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น)	4.00	1.17	บ่อย ๆ	3.86	1.10	บ่อย ๆ
2.5) อีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น)	4.02	1.13	บ่อย ๆ	3.88	1.15	บ่อย ๆ
3) เครื่องมือการพัฒนา การสร้าง และการแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools)						
3.1) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น)	3.54	1.48	บ่อย ๆ	3.42	1.44	บางครั้ง
3.2) กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น)	3.60	1.37	บ่อย ๆ	3.51	1.32	บ่อย ๆ
3.3) เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น)	2.21	1.75	แทบไม่เคย	2.18	1.78	แทบไม่เคย
3.4) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น)	1.87	1.68	แทบไม่เคย	1.90	1.72	แทบไม่เคย
3.5) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น)	1.54	1.65	แทบไม่เคย	1.60	1.67	แทบไม่เคย
3.6) เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น)	2.53	1.68	บางครั้ง	2.44	1.68	แทบไม่เคย
3.7) เครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hihaho, HSP เป็นต้น)	1.41	1.63	ไม่เคย	1.46	1.61	ไม่เคย
3.8) แบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น)	3.42	1.45	บางครั้ง	3.21	1.52	บางครั้ง

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
3.9) เครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ (Sway, WordPress, Blogger, Google Sites, Medium, Wix เป็นต้น)	2.05	1.72	แทบไม่เคย	2.04	1.71	แทบไม่เคย
4) แพลตฟอร์มการสอนและเครื่องมือ (learning platforms & tools)						
4.1) LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น)	3.90	1.20	ไม่เคย	3.75	1.14	บางครั้ง
4.2) เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น)	2.79	1.57	บางครั้ง	2.75	1.53	บางครั้ง
4.3) แพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น)	2.24	1.69	แทบไม่เคย	2.27	1.68	แทบไม่เคย
5) เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources)						
5.1) เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น)	4.39	0.93	บ่อย ๆ	4.34	0.91	บ่อย ๆ
5.2) เครื่องมือค้นหาเว็บ (Google, DuckDuckGo, Google Scholar, Bring เป็นต้น)	3.34	1.68	บางครั้ง	3.26	1.67	บางครั้ง
5.3) เครื่องมือแปลออนไลน์ (Google Translate เป็นต้น)	4.03	1.08	บ่อย ๆ	4.05	1.08	บ่อย ๆ
5.4) พอดคาสต์ (Spotify, Apple Podcasts เป็นต้น)	2.95	1.82	บางครั้ง	3.03	1.82	บางครั้ง
5.5) แพลตฟอร์มวิดีโอ (YouTube, Vimeo เป็นต้น)	4.20	1.12	บ่อย ๆ	4.09	1.17	บ่อย ๆ
5.6) Coding (Stack Overflow, เป็นต้น)	1.73	1.75	แทบไม่เคย	1.83	1.77	แทบไม่เคย

ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน	ความถี่ในการใช้			ความสามารถในการใช้เครื่องมือ		
	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
5.7) ฐานข้อมูลอ้างอิง (Scopus, Thaijo, Thailis, ScienceDirect, PubMed เป็นต้น)	2.42	1.73	แทบไม่เคย	2.40	1.71	แทบไม่เคย

ตาราง 70 แสดงผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่และความสามารถในการใช้งานแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ แยกตามกลุ่มสถาบัน

[illegible]

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้					ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
2.1) เครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น)	4.37	3.93	4.00	4	4.08	4.25	3.84	4.00	3.00	3.77
2.2) เครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น)	4.3	3.64	4.00	4	3.99	4.18	3.49	4.00	4.00	3.92
2.3) เครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น)	4.05	3.31	3.50	4	3.72	3.90	3.32	3.50	3.00	3.43
2.4) แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น)	4.26	3.42	4.00	3	3.67	4.09	3.34	4.00	3.00	3.61
2.5) อีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น)	4.25	3.52	4.17	4	3.99	4.11	3.32	4.17	3.00	3.65
3) เครื่องมือพัฒนา สร้าง และแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools)										
3.1) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น)	3.75	3.03	4.00	3.28	3.52	3.58	3.06	3.33	3.23	3.30
3.2) กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น)	3.84	2.98	3.33	3.36	3.38	3.69	3.12	3.33	3.18	3.33
3.3) เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น)	2.23	2.03	2.83	2.49	2.40	2.23	1.94	2.33	2.44	2.24
3.4) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น)	1.81	1.96	1.17	2.23	1.79	1.87	1.84	2.17	2.38	2.07
3.5) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น)	1.44	1.67	1.17	2.13	1.60	1.52	1.66	2.17	1.95	1.83
3.6) เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น)	2.65	2.19	1.67	2.59	2.28	2.58	2.10	2.83	2.26	2.44
3.7) เครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hihaho, H5P เป็นต้น)	1.3	1.57	1.17	1.97	1.50	1.36	1.57	2.17	1.95	1.76
3.8) แบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น)	3.58	3.06	3.17	3.15	3.24	3.38	2.90	3.17	2.64	3.02
3.9) เครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ (Sway, WordPress, Blogger, Google	2.05	1.94	2.50	2.31	2.20	1.97	2.02	3.00	2.49	2.37

เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้					ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือ				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
4) แพลตฟอร์มการเรียนรู้และเครื่องมือ (learning platforms & tools)										
4.1) LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น)	4.02	3.79	3.33	3.31	3.61	3.84	3.68	3.33	3.23	3.52
4.2) เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น)	2.8	2.80	3.33	2.64	2.89	2.74	2.74	3.33	2.74	2.89
4.3) แพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น)	2.23	2.11	3.17	2.62	2.53	2.21	2.23	3.17	2.69	2.58
5) เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources)										
5.1) เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น)	4.57	4.11	4.17	3.72	4.14	4.52	4.02	4.17	3.79	4.13
5.2) เครื่องมือค้นหาเว็บ (Google, DuckDuckGo, Google Scholar, Bring เป็นต้น)	3.31	3.32	4.00	3.56	3.55	3.21	3.25	4.00	3.59	3.51
5.3) เครื่องมือแปลออนไลน์ (Google Translate เป็นต้น)	4.21	3.60	4.33	3.74	3.97	4.23	3.60	4.33	3.79	3.99
5.4) พอดคาสต์ (Spotify, Apple Podcasts เป็นต้น)	3.22	2.17	2.83	3	2.81	3.32	2.19	2.83	3.08	2.86
5.5) แหล่งวิดีโอ (YouTube, Vimeo เป็นต้น)	4.44	3.64	4.33	3.79	4.05	4.31	3.56	4.33	3.72	3.98
5.6) Coding (Stack Overflow, เป็นต้น)	1.68	1.59	1.83	2.59	1.92	1.77	1.71	1.83	2.74	2.01
5.7) ฐานข้อมูลอ้างอิง (Scopus, Thaijo, Thailis, ScienceDirect, PubMed เป็นต้น)	2.49	2.21	2.17	2.51	2.35	2.38	2.30	3.17	2.85	2.68

ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถและความถี่ในการใช้แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ประเภทแพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms) พบว่า แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 4.13) และแพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 4.08) มีความถี่ในการใช้ในระดับมาก ส่วนนิตยสารดิจิทัล

(Goodnote, Notability, OneNote, Google Keep, Evernote เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.24) มีความถี่ในการใช้ระดับปานกลาง โดยเครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (Kahoot, Mentimeter, Gimkit, Socrative เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.74) และกระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ (Google Jamboard, MS Whiteboard, Collaboard เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.21) มีความถี่ในการใช้อยู่ในระดับน้อย ในขณะที่แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน (Flipgrid, Padlet, Jamboard, Trello, Lino เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.08) มีความถี่ในการใช้งานในระดับน้อยมาก ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ประเภทแพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือ (social & collaboration platforms) พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถของแพลตฟอร์มทางสังคมและความร่วมมือที่อยู่ในระดับดี ได้แก่ แอปส่งข้อความ (Line, Messenger, WhatsApp, Telegram, Skype, Discord, WeChat เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 4.10) และ แพลตฟอร์มการประชุมทางวิดีโอ (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 4.01) ส่วนเครื่องมือดิจิทัลที่มีค่าเฉลี่ยความสามารถในระดับปานกลาง ได้แก่ โน้ตบุ๊กดิจิทัล (Goodnote, Notability, OneNote, Google Keep, Evernote เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.30) และเครื่องมือการมีส่วนร่วมในคาบเรียน (Kahoot, Mentimeter, Gimkit, Socrative เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.64) โดยกระดานไวท์บอร์ดออนไลน์ (Google Jamboard, MS Whiteboard, Collaboard เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.24) และ แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน (Flipgrid, Padlet, Jamboard, Trello, Lino เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.97) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในระดับน้อย

ผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่ในการใช้แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ประเภทเครื่องมือจัดการเอกสาร พบว่า ทุกเครื่องมือมีความถี่ในการใช้เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยเครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่ 4.08 เครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น) และอีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่ 3.99 เครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่ 3.72 และแอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความถี่ 3.67 ตามลำดับ สำหรับผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ประเภทเครื่องมือจัดการเอกสาร พบว่า ทุกเครื่องมือมีความถี่ความสามารถในระดับดี โดยเครื่องมือเอกสาร (Google Docs, Word, Apple Pages เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความสามารถ 3.92 เครื่องมือนำเสนอ (PowerPoint, Google Slides, Apple Keynote, Prezi เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความสามารถ 3.77 อีเมล (Gmail, Outlook, Apple Mail เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความสามารถ 3.65 แอปพลิเคชันแชร์ไฟล์ (Google Drive, Dropbox, OneDrive เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความสามารถ 3.61 และเครื่องมือสเปรดชีต (Google Sheets, Excel เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความสามารถ 3.43 ตามลำดับ

ผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่ในการใช้แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ประเภทเครื่องมือพัฒนา สร้าง และแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools) พบว่า กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.33) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.30) และแบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.24) มีค่าเฉลี่ย

ความถี่ในการใช้งานในระดับปานกลาง ส่วนเครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.40) เครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.28) เครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ (Sway, WordPress, Blogger, Google เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.20) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.79) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.60) และเครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hahao, H5P เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.50) มีค่าเฉลี่ยความถี่ในการใช้อยู่ในระดับน้อย ส่วนผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ ประเภทเครื่องมือพัฒนา สร้าง และแก้ไขเนื้อหา (Content development & editing tools) พบว่า กราฟิก/ไดอะแกรม (Canva, Adobe Spark, Adobe Illustrator เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.33) PDF (Adobe Acrobat Pro, Foxit เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.30) และแบบฟอร์มและแบบสำรวจ (Google Forms, MS Forms, Survey Monkey, Typeform เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.02) มีระดับความสามารถเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนเครื่องมือตัดต่อวิดีโอ (Apple Clips, Adobe After Effects, Apple iMovie, Descript, Filmora, Adobe Premiere Pro เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.44) เครื่องมือสร้างเนื้อหาเว็บ (Sway, WordPress, Blogger, Google เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.37) เครื่องมือบันทึกหน้าจอ (OBS, Camtasia, Loom เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.24) เครื่องมือตัดต่อเสียง (Audacity, Adobe Audition เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.07) เครื่องมือสร้างแอนิเมชัน (Vyond, Powtoon, Doodly เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.83) และเครื่องมือเนื้อหาแบบโต้ตอบ (hahao, H5P เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.76) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้อยู่ในระดับน้อย

ผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่ในการใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้และเครื่องมือ (Learning platforms & tools) ในการเรียนรู้ออนไลน์ของนักศึกษา พบว่า ทุกเครื่องมือมีความถี่ความถี่ในการใช้อยู่ในระดับปานกลาง โดย LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ย 3.61 เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ย 2.89 และแพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ย 2.53 ส่วนผลสำรวจเกี่ยวกับความสามารถในการใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้และเครื่องมือ พบว่า ทุกเครื่องมือมีความถี่ความสามารถในการใช้อยู่ในระดับปานกลาง โดย LMS (Google Classroom, Moodle, MS Teams, Blackboard เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ย 3.52 เกม เครื่องมือทดสอบและให้คะแนน (Quizizz, Quizlet, Nearpod, Wordwall เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ย 2.89 และแพลตฟอร์มหลักสูตรออนไลน์ (Thai MOOC, Udemy, LinkedIn Learning, Coursera, edX, Skillshare เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ย 2.58

ผลสำรวจเกี่ยวกับความถี่ในการใช้งานเครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources) การเรียนผ่านระบบออนไลน์ พบว่า มีเครื่องมือที่มีความถี่ความถี่ในการใช้งานอยู่ในระดับมาก 4 ประเภท ได้แก่ เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 4.14) แหล่งวิดีโอ (YouTube, Vimeo เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 4.05) เครื่องมือแปลออนไลน์ (Google Translate เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.97) และเครื่องมือค้นหาเว็บ (Google, DuckDuckGo, Google

Scholar, Bring เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.55) ส่วนเครื่องมือที่มีค่าเฉลี่ยความถี่ในระดับปานกลาง ได้แก่ พอดคาสต์ (Spotify, Apple Podcasts เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.81) และเครื่องมือที่มีค่าเฉลี่ยความถี่ในระดับน้อยมี 2 เครื่องมือ ได้แก่ ฐานข้อมูลอ้างอิง (Scopus, Thaijo, Thailis, ScienceDirect, PubMed เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.35) และ Coding (Stack Overflow, เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 1.92) ส่วนค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เครื่องมือเว็บและทรัพยากร (web tools & resources) ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ พบว่า มี 4 เครื่องมือที่มีค่าเฉลี่ยความถี่อยู่ในระดับมาก ได้แก่ เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome, Safari, Firefox, MS Edge เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 4.13) เครื่องมือแปลออนไลน์ (Google Translate เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.99) และแหล่งวิดีโอ (YouTube, Vimeo เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.98) และเครื่องมือค้นหาเว็บ (Google, DuckDuckGo, Google Scholar, Bring เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 3.51) ส่วนเครื่องมือที่มีความสามารถในการใช้เฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง มี 2 เครื่องมือ ได้แก่ พอดคาสต์ (Spotify, Apple Podcasts เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.86) และฐานข้อมูลอ้างอิง (Scopus, Thaijo, Thailis, ScienceDirect, PubMed เป็นต้น) (ค่าเฉลี่ย 2.68) ส่วน Coding (Stack Overflow, เป็นต้น) มีค่าเฉลี่ยความสามารถในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 2.01)

21. ผลการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบในการเรียนในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาของนักศึกษา

ตาราง 71 ผลการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบในการเรียนในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาของนักศึกษา

รูปแบบในการเรียน ในช่วงการ แพร่ระบาด ของ ไวรัส โคโรนา	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การเรียนออนไลน์	181	51.27	34.67	63	50.81	12.07	0.00	0.00	0.00	23	58.97	4.41	267.00	51.15
การเรียนในห้องเรียน	0	0.00	0.00	1	0.81	0.19	0.00	0.00	0.00	2	5.13	0.38	3.00	0.57
การเรียนแบบผสมทั้งออนไลน์และในห้องเรียน	172	48.73	32.95	60	48.39	11.49	6.00	100.00	1.15	14	35.90	2.68	252.00	48.28
รวม	353			124			6.00			39	7.47			0.00

ผลการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบในการเรียนในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา พบว่า นักศึกษาเรียนด้วยรูปแบบการเรียนออนไลน์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.15 รองลงมาเป็นการเรียนแบบผสม ทั้งออนไลน์และในห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 48.28 และมีการเรียนในห้องเรียนเพียงร้อยละ 0.57

22. ผลการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้อื่นในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาของนักศึกษา

ตาราง 1 ผลการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้อื่นในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาของนักศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้อื่น ในช่วงการแพร่ ระบาดของ ไวรัสโค โรนา	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. การฟังบรรยาย	377	20.92	14.79	113	20.04	4.43	6.00	21.43	0.24	39	25.16	1.53	535.00	20.99
2. การเรียนแบบสืบ สอบค้นคว้า	257	14.26	10.08	80	14.18	3.14	5.00	17.86	0.20	22	14.19	0.86	364.00	14.28

กิจกรรมการเรียนรู้ ในช่วงการแพร่ ระบาดของ ไวรัสโค โรน่า	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
3. การเรียนแบบ โครงงาน	187	10.38	7.34	46	8.16	1.80	1.00	3.57	0.04	13	8.39	0.51	247.00	9.69
4. การฝึกทักษะ ทดลองทำ	197	10.93	7.73	73	12.94	2.86	6.00	21.43	0.24	21	13.55	0.82	297.00	11.65
5. การเรียนด้วยการ สร้างเรื่องราว	73	4.05	2.86	27	4.79	1.06	0.00	0.00	0.00	5	3.23	0.20	105.00	4.12
6. การเรียนด้วย การศึกษาแหล่งการ เรียนรู้	140	7.77	5.49	43	7.62	1.69	1.00	3.57	0.04	12	7.74	0.47	196.00	7.69
7. การเรียนด้วยการ แก้ปัญหาจาก สถานการณ์	124	6.88	4.86	37	6.56	1.45	2.00	7.14	0.08	9	5.81	0.35	172.00	6.75
8. การเรียนจากเนม การศึกษา	92	5.11	3.61	34	6.03	1.33	0.00	0.00	0.00	4	2.58	0.16	130.00	5.10
9. การเรียนแบบ ร่วมมือ	162	8.99	6.36	54	9.57	2.12	5.00	17.86	0.20	13	8.39	0.51	234.00	9.18
10. การเรียนรู้จาก กรณีศึกษา	193	10.71	7.57	57	10.11	2.24	2.00	7.14	0.08	17	10.97	0.67	269.00	10.55
รวม	1802			564			28.00			155			2549	100.00

ผลการศึกษเกี่ยวกับรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรน่าของนักศึกษาพบว่า รูปแบบส่วนใหญ่ของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้เรียนคือ การฟังบรรยาย (ร้อยละ 20.99) รองลงมาเป็นการเรียนแบบสืบสอบค้นคว้า (ร้อยละ 14.28) และการเรียนแบบโครงงาน (ร้อยละ 11.65) ตามลำดับ

23. ผลการศึกษเกี่ยวกับรูปแบบการประเมินในรายวิชาที่เรียน

ตาราง 72 ผลการศึกษเกี่ยวกับรูปแบบการประเมินในรายวิชาที่เรียน

รูปแบบการประเมินในรายวิชาที่ เรียน	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
1. การประเมินจากแบบทดสอบ	330	38.06	383.72	117	36.91	136.05	6.00	33.33	6.98	31	36.05	36.05	484.00	37.58
2. การประเมินจากแบบฝึกหัด/ใบ งาน	271	31.26	315.12	111	35.02	129.07	5.00	27.78	5.81	32	37.21	37.21	419.00	32.53
3. การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน	83	9.57	96.51	31	9.78	36.05	4.00	22.22	4.65	10	11.63	11.63	128.00	9.94
4. การประเมินจากการปฏิบัติงานจริง	183	21.11	212.79	58	18.30	67.44	3.00	16.67	3.49	13	15.12	15.12	257.00	19.95
รวม	867			317			18.00			86			1288.00	

ผลการศึกษเกี่ยวกับรูปแบบการประเมินในรายวิชาที่เรียน พบว่า นักศึกษาได้รับการประเมินโดยการประเมินจากแบบทดสอบมากที่สุด (ร้อยละ 37.58) รองลงมาคือ การประเมินจากแบบฝึกหัด/ใบงาน (ร้อยละ 32.53) และการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง (ร้อยละ 19.95) ตามลำดับ

24. ท่านคิดว่าในรายวิชาที่ท่านได้เรียนมีการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสริม หรือมีการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพเท่าใด

ตาราง 73 ผลการศึกษเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชาที่เรียน

การใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัด การศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยี สารสนเทศในรายวิชาที่เรียน	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
1. ไม่มีประสิทธิภาพเลย	7	1.98	1.34	3	0.24	0.57	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	10.00	1.92
2. มีประสิทธิภาพต่ำ	27	7.65	5.17	10	0.78	1.92	0.00	0.00	0.00	3	7.69	0.57	40.00	7.66
3. มีประสิทธิภาพปานกลาง	231	65.44	44.25	84	6.59	16.09	6.00	100.00	1.15	20	51.28	3.83	341.00	65.33
4. มีประสิทธิภาพสูง	88	24.93	16.86	27	2.12	5.17	0.00	0.00	0.00	16	41.03	3.07	131.00	25.10
รวม	353			124			6.00			39			522.00	100.00

ผลการศึกษเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชาที่เรียน พบว่า ส่วนใหญ่เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีเสริม หรือการจัดการศึกษาผ่านระบบ

เทคโนโลยีสารสนเทศในรายวิชาที่เรียนมีประสิทธิภาพปานกลาง (ร้อยละ 65.33) และรองลงมาเห็นว่า มีประสิทธิภาพสูง (ร้อยละ 25.10) และที่เห็นมีประสิทธิภาพต่ำ (ร้อยละ 7.66) ตามลำดับ

25. ผลการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา

ตาราง 74 ผลการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา

ปัญหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
ไม่มีปัญหา	28	7.93	5.30	16	12.90	3.03	0.00	0.00	0.00	13	28.89	2.46	57.00	10.80
มีปัญหา	325	92.07	61.55	108	87.10	20.45	6.00	100.00	1.14	32	71.11	6.06	471.00	89.20
รวม	353			124			6.00			45			528.00	100.00
1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนไม่มีเพียงพอ	71	4.14	3.00	35	6.88	1.48	3.00	9.09	0.13	8	7.08	0.34	117.00	4.94
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนไม่มีประสิทธิภาพ	100	5.83	4.22	37	7.27	1.56	5.00	15.15	0.21	13	11.50	0.55	155.00	6.54
3. ขาดทักษะในการใช้งานอุปกรณ์	65	3.79	2.74	21	4.13	0.89	0.00	0.00	0.00	4	3.54	0.17	90.00	3.80
4. ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้	72	4.20	3.04	23	4.52	0.97	0.00	0.00	0.00	8	7.08	0.34	103.00	4.35
5. อินเทอร์เน็ตขาดความเสถียร	230	13.41	9.70	67	13.16	2.83	5.00	15.15	0.21	23	20.35	0.97	325.00	13.71
6. สัญญาณอินเทอร์เน็ตช้า	198	11.55	8.35	72	14.15	3.04	5.00	15.15	0.21	18	15.93	0.76	293.00	12.36
7. ไม่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียนได้	63	3.67	2.66	22	4.32	0.93	0.00	0.00	0.00	1	0.88	0.04	86.00	3.63
8. ขาดทักษะในการใช้งานแอปพลิเคชัน	85	4.96	3.59	32	6.29	1.35	1.00	3.03	0.04	5	4.42	0.21	123.00	5.19
9. ขาดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียน	229	13.35	9.66	46	9.04	1.94	4.00	12.12	0.17	10	8.85	0.42	289.00	12.19
10. ไม่สามารถติดตามหรือสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้	73	4.26	3.08	15	2.95	0.63	0.00	0.00	0.00	1	0.88	0.04	89.00	3.76
11. ภาระงานที่ได้รับมอบหมายมากเกินไป	165	9.62	6.96	45	8.84	1.90	4.00	12.12	0.17	8	7.08	0.34	222.00	9.37
12. การใช้แพลตฟอร์มที่หลากหลาย	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00

ปัญหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
13. มีปัญหาด้านสุขภาพทางกาย เช่น ปวดหลัง บ่า ไหล่ คอเป็นต้น	201	11.72	8.48	54	10.61	2.28	3.00	9.09	0.13	6	5.31	0.25	264.00	11.14
14. มีปัญหาด้านสุขภาพทางจิตใจ เช่น ความเครียด นอนไม่หลับ เป็นต้น	163	9.50	6.88	40	7.86	1.69	3.00	9.09	0.13	8	7.08	0.34	214.00	9.03
รวม	1715			509			33.00			113			2370.00	100.00

ผลการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ของนักศึกษา โดยนักศึกษาที่ไม่พบปัญหา มีร้อยละ 10.80 ส่วนที่พบปัญหามีถึงร้อยละ 89.20 โดยที่พบปัญหาส่วนใหญ่ร้อยละ 13.71 พบว่า อินเทอร์เน็ตขาดความเสถียร ร้อยละ 12.36 สัญญาณอินเทอร์เน็ตช้า และร้อยละ 12.19 ขาดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียน ตามลำดับ

26. ผลการศึกษาเกี่ยวกับความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์

ตาราง 75 ผลการศึกษาเกี่ยวกับความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์

ความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละกลุ่ม	ร้อยละรวม	จำนวน	ร้อยละรวม
กังวล	223	63.35	42.88	59	47.58	11.35	2.00	40.00	0.38	26	66.67	5.00	310.00	59.62
ไม่กังวล	129	36.65	24.81	65	52.42	12.50	3.00	60.00	0.58	13	33.33	2.50	210.00	40.38
รวม	352			124			5.00			39			520.00	100.00

ผลการศึกษาเกี่ยวกับความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ พบว่า นักศึกษาร้อยละ 59.62 มีความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ แต่ร้อยละ 40.38 ไม่มีความกังวล

27. ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพบปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ด้วยตนเองของนักศึกษา

ตาราง 76 ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพบปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ด้วยตนเองของนักศึกษา

ผ่านเคสพบปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ด้วยตนเองหรือไม่	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เคย	191	757.51	36.59	90	72.58	17.24	0.00	0.00	0.00	40	8.89	7.66	321.00	61.73
เคย	162	642.49	31.03	34	27.42	6.51	6	100	1.15	5	1.11	0.96	201.00	38.65
รวม	353			124			0.00			45			522.00	100.38

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพบปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ด้วยตนเองของนักศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่พบเคสพบปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง (ร้อยละ 61.73) แต่มีบางส่วนที่ไม่เคยพบปัญหาการทุจริตในการสอบสำหรับการเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง (ร้อยละ 38.65)

28. ผลการศึกษาเกี่ยวกับความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอนโดยนักศึกษา

ตาราง 77 ผลการศึกษาเกี่ยวกับความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอนโดยนักศึกษา

ความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอน	ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอน				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
ความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอน	3.76	3.71	4.17	3.59	3.81

ผลการศึกษาเกี่ยวกับความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ของอาจารย์ผู้สอน พบว่า นักศึกษามีความเห็นว่าย่อาจารย์ผู้สอนมีความยืดหยุ่นสำหรับการเรียนออนไลน์ เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

29. ผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน

ตาราง 78 ผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน	ค่าเฉลี่ยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน	4.52	4.27	4.50	4.28	3.81

ผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน พบว่า นักศึกษามีความเห็นว่าย่สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ต่อการเรียน เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

30. ผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการสอบออนไลน์

ตาราง 79 ผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการสอบออนไลน์

การใช้เครื่องมืออะไรในการสอบออนไลน์	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การสอบออนไลน์แบบมีการควบคุม โดยการใช้กล้อง เช่น Zoom, Google Meet, Microsoft Teams	312	92.58	64.20	104	95.41	21.40	6.00	100.00	1.23	32	94.12	6.58	454.00	87.31
การใช้แอปพลิเคชันควบคุมการสอบ เช่น Exam Plus	6	1.78	1.23	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.88	0.41	8.00	1.54
การใช้เว็บเบราว์เซอร์แบบมีการควบคุม เช่น Safe Exam Browser	19	5.64	3.91	5	4.59	1.03	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	24.00	4.62
รวม	337			109			6.00			34			486.00	93.46

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการสอบออนไลน์ พบว่า ส่วนใหญ่มีการสอบออนไลน์แบบมีการควบคุมโดยการใช้กล้อง เช่น Zoom, Google Meet, Microsoft Teams (ร้อยละ 87.31) รองลงมาเป็นการใช้เว็บเบราว์เซอร์แบบมีการควบคุม เช่น Safe Exam Browser (ร้อยละ 4.62) และมีการใช้แอปพลิเคชันควบคุมการสอบ เช่น Exam Plus (ร้อยละ 1.54) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับรายวิชา

ตาราง 80 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระดับรายวิชา

ประเด็น	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1.1 ด้านศาสตร์การสอน (Pedagogy) หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับรายวิชาของผู้สอน โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียน 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้ (K) มิติด้านทักษะ (P) และมิติด้านคุณลักษณะบุคคล (A)					
1.1.2 ด้านคิดว่ารูปแบบการสอนของอาจารย์ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจบทเรียนในรายวิชา	3.89	3.63	3.33	3.36	3.55
1.1.3 ด้านคิดว่าสื่อการสอนหรือเทคโนโลยีที่อาจารย์นำมาใช้สอนมีความเหมาะสมกับรายวิชาและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น	3.9	3.62	3.50	3.49	3.63
1.1.5 ด้านคิดว่าฉันได้รับการพัฒนาในด้านทัศนคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในรายวิชาผ่านการสอนของอาจารย์	3.74	3.49	3.33	3.41	3.49
1.2 ด้านการออกแบบเนื้อหา (Content Design) หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้กับเทคโนโลยีสารสนเทศที่เลือกใช้ และตอบใจห้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา					
1.2.2 ด้านคิดว่าการจัดเนื้อหาในรายวิชาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.02	3.65	3.33	3.46	3.62
1.2.4 ด้านคิดว่าสื่อการสอนที่อาจารย์นำมาใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาและทันสมัย	3.97	3.77	3.83	3.51	3.77
1.2.5 ด้านคิดว่าเนื้อหาในรายวิชาส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ มีทักษะด้านต่าง ๆ และได้รับการพัฒนาคุณลักษณะ	3.9	3.65	3.33	3.51	3.60
1.3 ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity Design) หมายถึง ความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชา เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบประสานเวลา และแบบไม่ประสานเวลา โดยผู้สอนมีบทบาทในการสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียน และให้ผลป้อนกลับเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ					

ประเด็น	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
1.3.1 ด้านคิดว่าฉันได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติ การเรียนรู้โดยใช้เกม และการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา เป็นต้น	3.73	3.61	3.00	3.46	3.45
1.3.2 ด้านคิดว่าฉันได้เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนหลากหลาย และมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน	3.76	3.67	3.17	3.46	3.52
1.3.5 ด้านคิดว่าฉันได้รับผลป้อนกลับ (feedback) จากอาจารย์ผ่านทางระบบออนไลน์ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน	3.62	3.57	3.00	3.36	3.39
1.4 ด้านการออกแบบการวัดและประเมินผล (Assessment and Evaluation) หมายถึง ความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินผลในรายวิชาที่ครอบคลุมทั้งการประเมินเพื่อตัดสินผล การประเมินเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการตรวจสอบและประเมินตนเอง และการประเมินผลเพื่อได้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับนำมาปรับปรุงทั้งวิธีการสอนและวิธีการเรียนรู้ โดยเป็นการประเมินระหว่างเรียน และประเมินหลังเรียน					
1.4.2 ด้านคิดว่าวิธีการประเมินผลในรายวิชามีความหลากหลายและเหมาะสม เช่น การประเมินชิ้นงาน โครงงาน การประเมินการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง ก่อนเรียน เป็นต้น	3.86	3.70	3.33	3.46	3.59
1.4.3 ด้านได้รับผลการประเมิน ผลป้อนกลับหรือคำแนะนำจากอาจารย์ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาตนเอง	3.78	3.61	3.50	3.36	3.56
1.4.5 ด้านคิดว่าผลการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ในรายวิชาไม่กระทบต่อการประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา	3.89	3.72	3.50	3.54	3.66
1.5 ด้านการประกันคุณภาพ (Quality Assurance) หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นยืนยันว่าการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ และเป็นหลักประกันว่าผู้เรียนจะบรรลุถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดในรายวิชาได้					
1.5.4 ด้านความพึงพอใจต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.41	3.39	2.83	3.28	3.23
1.5.5 ด้านคิดว่าการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดในรายวิชา	3.38	3.37	3.17	3.11	3.26

ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับรายวิชาของผู้สอน โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียน 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้ (K) มิติ

ด้านทักษะ (P) และมีมิติด้านคุณลักษณะบุคคล (A) พบว่า ความเห็นเกี่ยวกับการสอนหรือเทคโนโลยีที่อาจารย์นำมาใช้สอนมีความเหมาะสมกับรายวิชาและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น (ค่าเฉลี่ย 3.63) และรูปแบบการสอนของอาจารย์ส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจบทเรียนในรายวิชา (ค่าเฉลี่ย 3.55) มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก ส่วนการได้รับการพัฒนาด้านทัศนคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในรายวิชาผ่านการสอนของอาจารย์ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.49)

ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้กับเทคโนโลยีสารสนเทศที่เลือกใช้ และตอบใจต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา พบว่า ทั้ง 3 ประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนที่อาจารย์นำมาใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาและทันสมัย มีค่าความคิดเห็นเฉลี่ย 3.77 การจัดเนื้อหาในรายวิชาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าความคิดเห็นเฉลี่ย 3.62 และเนื้อหาในรายวิชาส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ มีทักษะด้านต่าง ๆ และได้รับการพัฒนาด้านคุณลักษณะ มีค่าความคิดเห็นเฉลี่ย 3.60 ตามลำดับ

ผลสำรวจความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกในรายวิชา เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบประสานเวลา และแบบไม่ประสานเวลา โดยผู้สอนมีบทบาทในการสร้างความยึดมั่นผูกพันในการเรียน และให้ผลป้อนกลับเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ พบว่า การได้เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนหลากหลาย และความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียนมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.52) ส่วนการได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติ การเรียนรู้โดยใช้เกม และการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา เป็นต้น (ค่าเฉลี่ย 3.45) และการได้รับผลป้อนกลับ (feedback) จากอาจารย์ผ่านทางระบบออนไลน์ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน (ค่าเฉลี่ย 3.39) มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับปานกลาง

ผลสำรวจความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อการประเมินผลในรายวิชาที่ครอบคลุมทั้งการประเมินเพื่อตัดสินผล การประเมินเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการตรวจสอบและประเมินตนเอง และการประเมินผลเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับนำมาปรับปรุงทั้งวิธีการสอนและวิธีการเรียนรู้ โดยเป็นการประเมินระหว่างเรียน และประเมินหลังเรียน พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก โดยความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ในรายวิชามีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา มีค่าเฉลี่ย 3.66 ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการประเมินผลในรายวิชามีความหลากหลายและเหมาะสม เช่น การประเมินชิ้นงาน โครงงาน การประเมินการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเองก่อนเรียน เป็นต้น และได้รับผลการประเมิน ผลป้อนกลับหรือคำแนะนำจากอาจารย์ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาตนเอง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.56

ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นยืนยันว่าการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ และเป็นหลักประกันว่าผู้เรียนจะบรรลุถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดในรายวิชาได้ พบว่า ทั้งสอง

ประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับปานกลาง โดยความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพและส่งเสริมการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดในรายวิชา มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.26 ส่วนความพึงพอใจต่อการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.23

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้

ตาราง 81 ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรม/ความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
3.1 ด้านผู้เรียน หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงการได้รับประสบการณ์ในการเรียน และการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนอย่างเท่าเทียม และความพร้อมในด้านการใช้งานและการมีอุปกรณ์เทคโนโลยีในการเรียน					
3.1.2 ฉันสามารถเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ได้	4.03	3.67	3.00	3.36	3.52
3.1.3 ฉันสามารถเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์	3.99	3.53	3.00	3.41	3.48
3.1.4 ฉันมีอุปกรณ์เทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับการเรียน	3.92	3.48	3.00	3.23	3.41
3.2 ด้านผู้สอน หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อพฤติกรรมของผู้สอนที่แสดงถึงการออกแบบจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม มีรูปแบบในการสอนที่หลากหลาย เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน และเลือกใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้ได้ง่าย					
3.2.1 ฉันคิดว่าอาจารย์ออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน	3.74	3.60	3.17	3.46	3.49
3.2.3 ฉันคิดว่าอาจารย์จัดเนื้อหาการเรียนรู้นั้นเหมาะสมกับนักศึกษาและรายวิชา	3.81	3.69	3.17	3.51	3.55
3.2.5 ฉันคิดว่าอาจารย์เลือกเทคโนโลยีที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงบทเรียนได้อย่างง่าย	3.97	3.71	3.17	3.51	3.59
3.3 ด้านการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษา หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการดำเนินงานของสถานศึกษาในการกำหนดนโยบายและให้คำแนะนำในการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ชัดเจนและเป็นระบบ มีการสนับสนุนด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้นี้ได้ และมีการอำนวยความสะดวกในการใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ให้แก่ผู้เรียนและผู้สอน					
3.3.1 ฉันได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม เช่น ด้านอุปกรณ์การเรียน แอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียน	3.49	3.26	2.83	3.23	3.20
3.3.4 ฉันได้รับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาให้สามารถเข้าถึงระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีได้อย่างสะดวก	3.61	3.44	3.00	3.41	3.37

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรม/ความคิดเห็น				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
3.3.5 สถานศึกษามีนโยบายและระบบการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างชัดเจนและเป็นระบบ	3.59	3.48	3.17	3.54	3.45

ผลสำรวจเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงการได้รับประสบการณ์ในการเรียนและการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนอย่างเท่าเทียม และความพร้อมในด้านการใช้งานและการมีอุปกรณ์เทคโนโลยีในการเรียนพบว่า ความสามารถเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ได้มีระดับพฤติกรรมเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ย 3.52 รองลงมา เป็นความสามารถเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มีระดับค่าเฉลี่ย 3.48 และการมีอุปกรณ์เทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับการเรียน มีระดับค่าเฉลี่ย 3.41 ตามลำดับ

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อพฤติกรรมของผู้สอนที่แสดงถึงการออกแบบจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม มีรูปแบบในการสอนที่หลากหลาย เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน และเลือกใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนได้ง่าย พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับอาจารย์เลือกเทคโนโลยีที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงบทเรียนได้อย่างง่าย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ย 3.59 รองลงมาเป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับอาจารย์จัดเนื้อหาการเรียนรู้อย่างเหมาะสมกับนักศึกษาและรายวิชา มีค่าเฉลี่ย 3.55 และความคิดเห็นเกี่ยวกับอาจารย์ออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.49 ตามลำดับ

พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการดำเนินงานของสถานศึกษาในการกำหนดนโยบายและให้คำแนะนำในการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ชัดเจนและเป็นระบบ มีการสนับสนุนด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อย่างได้ และการอำนวยความสะดวกในการใช้ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ให้แก่ผู้เรียนและผู้สอน พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานศึกษามีนโยบายและระบบการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างชัดเจนและเป็นระบบ โดยมีค่าเฉลี่ย 3.45 รองลงมาเป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาให้สามารถเข้าถึงระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายเทคโนโลยีได้อย่างสะดวก มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.37 และการสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม เช่น ด้านอุปกรณ์การเรียน แอปพลิเคชันที่ใช้ในการเรียน มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.20 ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Learning Engagement)

ตาราง 82 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Learning Engagement)

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรม/ความรู้สึกรู้สึก				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
4.1 การมีส่วนร่วมทางพฤติกรรม หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้น แรงจูงใจ และความทุ่มเทในการเรียนและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย					
4.1.1 ฉันมีความกระตือรือร้นในการเรียนและการทำกิจกรรมผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.42	3.48	3.17	3.36	3.36
4.1.5 ฉันทบทวนความรู้และค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่เสมอ	3.46	3.41	3.17	3.23	3.32
4.16 ฉันชอบและรู้สึกดีในการแสดงความคิดเห็นกับอาจารย์และเพื่อน ๆ การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของอาจารย์	3.2	3.35	3.17	3.23	3.24
4.2 การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการหรือความกระตือรือร้นในการเรียน					
4.2.1 ฉันรู้สึกสนุกและมีความสุขในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.2	3.36	3.00	3.26	3.21
4.2.2 ฉันมีใจจำฉันสามารถเรียนและทำกิจกรรมผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้ดี	3.39	3.40	3.17	3.38	3.34
4.2.3 ฉันรู้สึกว่าการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศช่วยให้ฉันเกิดการเรียนรู้ได้ดี	3.18	3.32	2.83	3.26	3.15
4.3 การมีส่วนร่วมทางปัญญา หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการเผชิญหน้ากับปัญหาในเชิงบวก ที่สามารถนำไปสู่ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ก่อให้เกิดทักษะ และทำกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ					
4.3.1 เมื่อฉันไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียน ฉันมักจะถามคำถามกับอาจารย์หรือเพื่อนในชั้นเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.53	3.56	3.50	3.44	3.51
4.3.2 เมื่อเกิดปัญหาในการทำกิจกรรมผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉันสามารถแก้ปัญหาได้	3.63	3.59	3.00	3.21	3.36
4.3.4 เมื่อมีการบ้านหลายชิ้นจากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉันสามารถแบ่งเวลาและทำการบ้านส่งได้ทันเวลา	3.66	3.61	3.00	3.18	3.36

การศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้น แรงจูงใจ และความทุ่มเทในการเรียนและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย พบว่า ค่าเฉลี่ยของความกระตือรือร้นในการเรียนและการทำกิจกรรมผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.36 รองลงมาคือ ความกระตือรือร้นในการเรียนและการทำ

กิจกรรมผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ย 3.32 และความชอบและรู้สึกดีในการแสดงความคิดเห็นกับอาจารย์และเพื่อน ๆ การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ของอาจารย์ มีค่าเฉลี่ย 3.24 ตามลำดับ

ผลการศึกษเกี่ยวกับความรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการหรือความกระตือรือร้นในการเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยของความมั่นใจว่านักศึกษาสามารถเรียนและทำกิจกรรมผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้ดี มีค่าสูงสุดคือ 3.34 รองลงมาคือ ความรู้สึกสนุกและความสุขในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีค่าเฉลี่ย 3.21 และความรู้สึกสนุกและมีความสุขในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ย 3.15 ตามลำดับ

พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการเผชิญหน้ากับปัญหาในเชิงบวก ที่สามารถนำไปสู่ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ก่อให้เกิดทักษะ และทำกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ พบว่า ความไม่เข้าใจเนื้อหาบทเรียน นักศึกษามักจะถามคำถามกับอาจารย์หรือเพื่อนในชั้นเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสูงสุด ที่ 3.51 รองลงมาเมื่อเกิดปัญหาในการทำกิจกรรมผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาได้ และเมื่อมีการบ้านหลายชิ้นจากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาสามารถแบ่งเวลาและทำการบ้านส่งได้ทันเวลา มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากันที่ 3.36

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)

ตาราง 83 ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)

รายการ	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น/ พฤติกรรม				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
5.1 ด้านความรู้ (Knowledge) หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับรายวิชาหรือหลักสูตรที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ					
5.1.1 ในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉันมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน	3.47	3.34	3.00	3.31	3.28
5.1.2 ฉันมองเห็นความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง	3.38	3.31	3.00	3.31	3.25
5.1.3 เมื่อเพื่อนมีข้อสงสัยเนื้อหาในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉันสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้	3.45	3.27	3.17	3.28	3.29
5.2 ด้านทักษะ (Skills) หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการปฏิบัติงาน เมื่อได้รับมอบหมาย โดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้าน					

รายการ	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น/ พฤติกรรม				
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	รวม
กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะการปฏิบัติที่มีความคล่องแคล่วและความชำนาญในการปฏิบัติตามกรอบคุณวุฒิแต่ละระดับ					
5.2.1 ฉันได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างเป็นระบบจากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.45	3.34	3.17		3.324
5.2.2 ฉันได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.43	3.31	3.17		3.323
5.2.3 ฉันได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.44	3.27	3.17		3.322
5.2.4 ฉันได้รับการฝึกฝนทักษะและองค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยการฝึกปฏิบัติผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.37	3.34	3.17		3.322
5.3 ด้านการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility) หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้การใช้ความรู้ทักษะทางด้านอารมณ์และสังคม ประกอบไปด้วยความสามารถในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และความเป็นอิสระในการดำเนินการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง					
5.3.1 ฉันมีความรับผิดชอบต่อการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	3.77	3.66	3.50	3.46	3.60
5.3.2 ฉันสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้	3.72	3.52	2.83	3.31	3.35
5.3.3 ในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ฉันสามารถสื่อสารกับอาจารย์และเพื่อน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.65	3.48	3.50	3.31	3.49

พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับรายวิชาหรือหลักสูตรที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า เมื่อเพื่อนมีข้อสงสัยเนื้อหาในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสูงสุดคือ 3.29 รองลงมาคือ ในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรม 3.28 และ นักศึกษามองเห็นความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรม 3.28 ตามลำดับ

พฤติกรรมของผู้เรียนที่สะท้อนถึงการปฏิบัติงาน เมื่อได้รับมอบหมาย โดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และมีทักษะการปฏิบัติที่มีความคล่องแคล่วและความชำนาญในการปฏิบัติตามกรอบคุณวุฒิแต่ละระดับ พบว่า นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างเป็นระบบจากการเรียนผ่านระบบ

เทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสูงสุดคือ 3.24 รองลงมาเป็นการที่นักศึกษาได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรม 3.23 ส่วนการที่ได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และการที่ได้รับการฝึกฝนทักษะและองค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยการฝึกปฏิบัติผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมเท่ากับคือ 3.22

พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้การใช้ความรู้ทักษะทางด้านอารมณ์และสังคม ประกอบไปด้วยความสามารถในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และความเป็นอิสระในการดำเนินงานต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง พบว่า พฤติกรรมที่นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมสูงสุดคือ 3.60 รองลงมาคือ ในการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาสามารถสื่อสารกับอาจารย์และเพื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรม 3.49 และการที่นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้ มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรม 3.35 ตามลำดับ

บทที่ 5 แนวทางการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

การนำเสนอแนวทางการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลังความปกติใหม่
ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.1 ออกแบบ (ร่าง) แนวทางการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระยะหลัง
ความปกติใหม่ ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

1) ระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) มีประเด็นเกี่ยวกับ (1) การเรียนการสอนแบบผสมผสานกับโปรแกรมต่าง ๆ เน้นการมีส่วนร่วมกับสมาร์ตโฟน (2) การจัดทำสื่อการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น (3) การปรับตัวของผู้สอนและผู้เรียนในด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีสำหรับการเรียนรู้ ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (4) วิชาที่ไม่ต้องให้ห้องปฏิบัติการนักศึกษาบางส่วนขอเรียนแบบออนไลน์ คือเรียนสดและทบทวนด้วยวิดีโอ มากกว่ามาเรียนที่ห้องเรียน และ (5) การติดต่องาน และการพบปะพูดคุยทำได้ง่ายขึ้น เปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องเดินทางมาพบกัน สามารถส่งข้อมูลได้รวดเร็ว

2) การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) จะมีลักษณะและรูปแบบผสมผสาน โดยการจัดการเรียนรู้อาจมีทั้ง Online และ On-Site ในเวลาเดียวกัน เพื่อความสะดวกของผู้เรียน มีการผสมผสานเนื้อหาบางส่วนออนไลน์ กิจกรรมออนไลน์ กิจกรรมในห้องเรียน ต้องนำเสนอใจมากขึ้นมากกว่าแค่เน้นการบรรยาย

3) สถาบันการศึกษาควรปรับตัวโดยมีการอบรมและสนับสนุนอุปกรณ์ ICT ในการเรียนการสอน มีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาใหม่ เพิ่มเติมด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ให้กับนักศึกษารวมทั้งการพัฒนาทักษะบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนให้สามารถใช้งานอุปกรณ์ที่ทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal)

4) สถาบันการศึกษาควรมีนโยบายในการสนับสนุนระบบ ICT ในการเรียนการสอนทั้งแก่อาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา การสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อการสอนที่ทันสมัย และสนับสนุนบุคลากรและนักศึกษาให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอนออนไลน์

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านเทคโนโลยี พบว่ามีการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายในสถาบัน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) แต่หากจะให้บริการเต็มตามศักยภาพมีความเห็นว่าอาจมีการปรับปรุงระบบโดยการเพิ่มความเร็วและเพิ่มหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แทนจุดเดิม การเพิ่มจุดกระจายสัญญาณให้ครอบคลุมพื้นที่ที่จำเป็นในการใช้งาน ปรับปรุงระบบการจัดการข้อมูลการใช้งาน นอกจากนั้นการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายในสถาบันของท่าน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) และ ระบบเครือข่ายในสถาบัน มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านอุปกรณ์ พบว่า สถาบันส่วนใหญ่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบ On-Premises รองลงมาคือ แบบ On-Cloud ส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอน จำนวนระหว่าง 101 – 500 เครื่อง สถานที่เก็บข้อมูลไว้สำหรับกู้คืนข้อมูลเมื่อเกิดภัยพิบัติ (Disaster recovery site) และสถาบันมีนโยบายจัดเตรียมอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีสำหรับให้นักศึกษาใช้ในการเรียนรู้ สภาพปัจจุบันและความพร้อมด้านระบบสนับสนุน สถาบัน ส่วนใหญ่มี Microsoft Office ให้บริการซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน รองลงมา คือ Microsoft Windows และ Google Workspace for Education อย่างไรก็ตามทุกสถาบันมีความเห็นว่ระบบ LMS ที่ให้บริการในสถาบัน ระบบห้องสมุดและทรัพยากรการเรียนรู้ที่ให้บริการในสถาบัน ระบบอีเมลในสถาบัน การสนับสนุนและพัฒนาสมรรถนะอาจารย์ผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในสถาบันของ ระบบสนับสนุนการผลิตสื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ มีความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในระยะหลังความปกติใหม่ (Next Normal) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้ ความสามารถของผู้เรียนในการได้รับประสบการณ์ ข้อมูล จากการเรียนรู้ และได้รับการสนับสนุนในการเข้าถึงการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน โดยผลการเข้าถึงการเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ พบว่า มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าถึงการเรียนรู้ระดับมากในทุกประเด็น

การศึกษาสภาพความพร้อมการจัดการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในช่วงวิกฤติโควิด-19 ของมหาวิทยาลัยเครือข่ายเพื่อพัฒนาอุดมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จากอาจารย์ผู้สอนอาจารย์มีคอมพิวเตอร์สำหรับใช้งานของตนเอง และคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้มากที่สุด มีสมาร์ตโฟนสำหรับใช้งานเอง สมาร์ตโฟนสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพมากที่สุด ได้แก่ คอมพิวเตอร์พกพา (Laptop) ส่วนใหญ่อาจารย์สอนออนไลน์จากที่สถาบันการศึกษา การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตพบว่ามีการใช้อินเทอร์เน็ตบ้านแบบไร้สาย (WiFi) มากที่สุด ประสิทธิภาพของอินเทอร์เน็ตที่ท่านใช้ในการเรียนออนไลน์ของอาจารย์มากที่สุดอยู่ในระดับ ดี ภาวรวมเครื่องมือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Learning Management System: LMS) ที่ใช้ในการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้เครื่องมือ พบว่ามีการใช้ Google Classroom มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

อาจารย์ใช้เครื่องมือวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้เครื่องมือ พบว่า การใช้ ZOOM มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีการใช้เครื่องมือสื่อสารนอกเวลาเรียน (Communication Tools) ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้ Line ประเภทของแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์และความสามารถในการใช้แพลตฟอร์ม ความสามารถในการใช้เครื่องมือ ในช่วงการแพร่ระบาดของ ไวรัสโคโรนา อาจารย์ได้จัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบทั้งออนไลน์และในห้องเรียน มากที่สุด อาจารย์ได้จัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการฟังบรรยาย มากที่สุดคือ การฟังบรรยาย ในรายวิชาที่ท่านสอนมีการประเมินพบว่า การประเมินจากแบบทดสอบ ได้สอนมีการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเสริม หรือมีการจัดการศึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยตามลำดับ พบว่า ประสิทธิภาพปานกลาง ปัญหาในการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ของอาจารย์ พบว่า อินเทอร์เน็ตขาดความเสถียรอาจารย์มีความกังวลกับปัญหาการทุจริตในการเรียนออนไลน์ โดยมีความกังวลมากที่สุด การเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับรายวิชาของผู้สอน โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียน 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้ (K) มิติด้านทักษะ (P) และมิติด้านคุณลักษณะบุคคล (A) พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเทคนิค วิธีการ พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงการได้รับประสบการณ์ในการเรียนและการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนอย่างเท่าเทียม และความพร้อมในด้านการใช้งานและการมีอุปกรณ์เทคโนโลยีในการเรียน พบว่า ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยประเด็นเกี่ยวกับนักศึกษาสามารถเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยหรือหลักสูตรที่เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นทุกประเด็นอยู่ในระดับปานกลาง โดย ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนผ่านระบบออนไลน์นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด

2. ข้อเสนอแนะ

1. สถาบันต้องจัดเตรียมแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้อย่างเต็มรูปแบบ อย่างน้อยต้องสามารถ (1) นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่หลากหลาย (2) สอดคล้องและอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Personalize Learning) (3) การติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration) (4) การโค้ชและการสะท้อนผลการเรียนรู้ และ (5) ระบบการประเมินตนเองและการกำกับติดตามการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-monitoring and assessment) ที่มีใช้แค่การสอนผ่านระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์

2. การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ MOOC ควรเป็น Mainstream มีใช้ Optional ซึ่งต้องกำหนดในเชิงนโยบาย เพื่อให้ MOOC ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนที่สอดคล้องกับยุค Next Normal ถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวงกว้าง และอาจส่งผลไปสู่การปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนแบบ MOOC ต่อไป ทั้งนี้ ใน

ระยะแรกอาจกำหนดให้เรียนรู้ผ่านระบบ MOOC เป็นบางกลุ่มวิชา เช่น วิชาพื้นฐาน วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาภาษาอังกฤษ เป็นต้น

3. ในยุคปัจจุบันและ Next Normal องค์ความรู้ไม่ได้อยู่เฉพาะสถาบันการศึกษาเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง องค์ความรู้ด้านการปฏิบัติงานในสภาพจริง ซึ่งจะปรากฏตามหน่วยงาน องค์กร และสถานประกอบการ ซึ่งนโยบายและแนวทางการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ต้องมีความร่วมมือกันระหว่างสถาบันอุดมศึกษากับองค์กรหรือสถานประกอบการ ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของบัณฑิตที่ต้องมีทั้งความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน

4. หลักสูตรต้องเปิดโอกาสให้สามารถเรียนรู้ข้ามมหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีทรัพยากรที่ครบพร้อมสำหรับการส่งเสริมสมรรถนะ ทั้งความรู้และทักษะการปฏิบัติที่ต่างกัน ซึ่งนโยบายดังกล่าวนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อบัณฑิตที่ต้องการพัฒนาตนเอง และส่งผลให้สถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่งเกิดความแข็งแกร่งและสร้างความเข้มแข็งของตนเอง

5. ระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีบูรณาการหลักปฏิบัติทางด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ในอนาคต

6. นโยบายด้านการประเมินผลการเรียนรู้ ต้องมุ่งเน้นการประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติงานและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและมีความพร้อมในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ การประเมินอาจเปิดโอกาสให้ทั้งอาจารย์ผู้สอน และผู้ประกอบการเป็นผู้ประเมิน

7. นโยบายด้านการพัฒนาสื่อการสอนและการเรียนรู้ ควรกำหนดให้มีการพัฒนาสื่อที่มีความหลากหลายและทันสมัย สอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหา ความถนัดและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ พัฒนาทักษะ และอำนวยความสะดวกให้นักศึกษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทั้งนี้เนื่องจากจะมีการพัฒนาทักษะของอาจารย์ให้สามารถพัฒนาสื่อการเรียนรู้แล้ว อาจมีนโยบายในการบูรณาการสื่อการเรียนรู้จากสถาบันต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้

บรรณานุกรม

- ณัฐพล ธนเชวงสกุล และณมน จีรังสุวรรณ.(2559).การจัดการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษากับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. *วารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม*, (15)1,235-242.
- บรรจง เชื้อนแก้ว กุลธิดา ท้วมสุข และศุภฤกษ์ อนุวัฒน์.(2010).การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถาบันอุดมศึกษาไทย. *วารสารวิจัย มข. ฉบับบัณฑิตศึกษา* ,10(2),49-59.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *ทฤษฎีเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พงษ์ศักดิ์ ตรีพิณ และคณะ.(2559).ยุทธศาสตร์การบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *ธรรมทรรณ*, 15(1),11-20.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). *ทฤษฎีการประเมิน*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมยาโรน ว., & ชีวะภูธร ด. (2015). การพัฒนาแผนกลยุทธ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ. *Panyapiwat Journal*, 7(3), 239–250. Retrieved from <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/44547>
- Dhillon and Bharti.(2022). BLENDING OF ICT: RESTRUCTURING OF TEACHER EDUCATION. *UGC CARE Journal*, 47(1), 121-126. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED619963.pdf>
- Dick, G., Akbulut, A. Y., Matta, V. (2020). Teaching and learning transformation in the time of the Coronavirus crisis. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 22(4), 243-255.
- Elfirdoussi, S., Lachgar, M., Kabaili, H., Rochdi, A., Goudjani, D., & El Firdoussi, L. (2020). Assessing distance learning in higher education during the COVID-19 Pandemic. *Education Research International*, 2020, 1–13.
- Faridah, Lia and Ekawardhani, Savira and Wiraswati, Hesti Lina and Fauziah, Nisa and Aviani, Jenifer Kiem and Robyansyah and Ramadan, D Beta, Experiences and Challenges of Distance Learning During COVID-19 Pandemic From Educators' Point of View: A Review (September 18, 2021). *Education Quarterly Reviews*, Vol.4 No.3 (2021), Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3925984>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.

- Jili, Ede, & Masuku.(2021). Emergency Remote Teaching in Higher Education During Covid-19: Challenges and Opportunities. *International Journal of Higher Education*, 10(5), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n5p1>
- Kara, Augustine.(2021). COVID-19 Pandemic and Possible Trends for the Future of Higher Education: A Review. *Journal of Education and Educational Development*, 8(1),9-26. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1308483>
- Mishra, L., Gupta, T., & Shree, A. (2020). Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, 1(2020) Retrieved from <https://www.elsevier.com>
- Punkhetnakorn, Nak-in, & Yongsoi.(2021). Design and Development of Online Learning Media o Meet the Learning Behaviors of Students in the Digital Age. *JOURNAL OF LEGAL ENTITY MANAGEMENT AND LOCAL INNOVATION*, 7(5),327-335. Retrieved from <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/247139>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guardia, L., & Koole, M. (2020). Online University Teaching During and After the COVID-19 Crisis: Refocusing Teacher Presence and Learning Activity. *Postdigital Science and Education*, 2, 923-945.
- Schulten, K. (2020) Coronavirus Resources: Teaching, Learning and Thinking Critically. New York Times. <https://www.nytimes.com/2020/03/11/learning/coronavirus-resources-teaching-learning-and-thinking-critically.html>
- Somabut, A., & Tuamsuk, K. (2021). Online Teaching and Learning Ecology in Thai Higher Education during the COVID-19 Pandemic. In L. Waller, & S. Waller (Eds.), *Higher Education - New Approaches to Accreditation, Digitalization, and Globalization in the Age of Covid*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.100222>
- Subedi, S., Nayaju, S., Subedi, S., Shah, S. K., & Shah, J. M. (2020). Impact of E-learning during COVID-19 Pandemic among Nursing Students and Teachers of Nepal. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 5(3), 68-76.
- Turgut Karakose.(2021). The impact of the COVID-19 epidemic on higher education: Opportunities and implications for policy and practice. *Educational Process: International Journal*, 10(1), 7-12. DOI: 10.22521/edupij.2021.101.1
- Uttasarn, Jampawai, & Phuengkuson. (2020). THE STUDY OF TEACHING MATHEMATICS BY USING INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION OF STUDENT TEACHERS. *Journal of Educational Review Faculty of Education in MCU*, 7(1), 276-286. Retrieved from <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCU/article/view/240901>

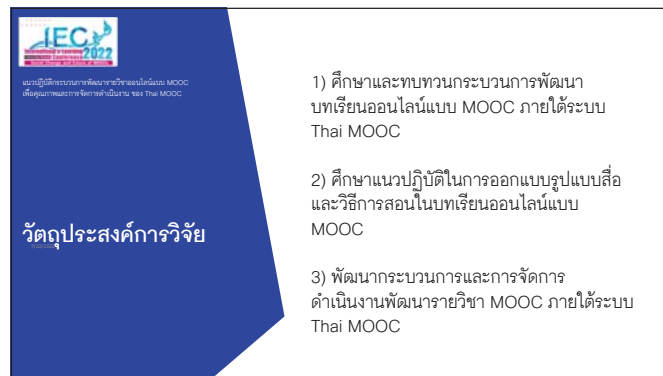
SOCIAL CHANGE AND FUTURE OF MOOCs

Best Practice Partners
(Thai MOOC Avengers Team)

MOOC Development Guidelines
for Enhancing Thai MOOC Quality
and Operations Management



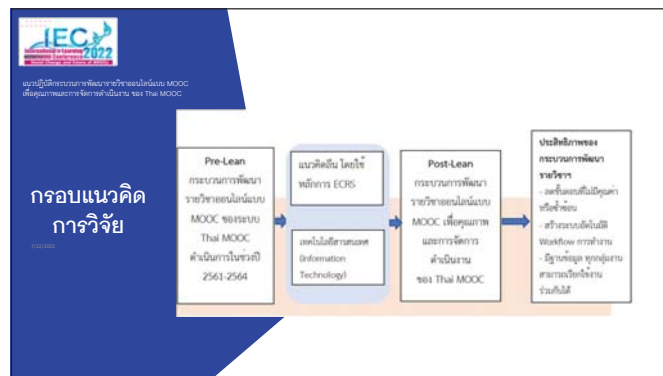
1



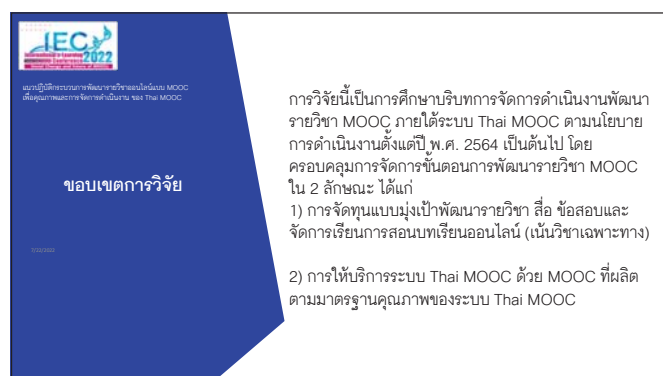
2

1

7/22/2022



3



4

2



ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม MOOC
ศูนย์พัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม Thai MOOC

ขอบเขตการวิจัย

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย ได้แก่

1. รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการ Thai MOOC และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารายวิชาออนไลน์แบบ MOOC สำหรับผู้พัฒนา
2. บทเรียนออนไลน์แบบ MOOC ที่เปิดบริการสอนระบบ Thai MOOC จำนวน 15 วิชาซึ่งพัฒนาไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 – 2564 (เลือกแบบจะแจ้งโดยพิจารณาตามเกณฑ์)
3. กลุ่มตัวอย่าง บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารายวิชา MOOC โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย รวมทั้งหมด 17 คน
 - 1) ผู้บริหารโครงการ Thai MOOC จากโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย
 - 2) เจ้าหน้าที่ดำเนินงานโครงการ Thai MOOC และ
 - 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีประสบการณ์ทำงานในโครงการพัฒนาระบบเรียนออนไลน์แบบ MOOC กับทางระบบ Thai MOOC

5



ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม MOOC
ศูนย์พัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม Thai MOOC

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะการวิจัย	วัตถุประสงค์การวิจัย	การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้
ระยะที่ 1 (R1)	ศึกษาและทบทวนกระบวนการพัฒนารายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ภายใต้ระบบ Thai MOOC	- การวิเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง - การสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง - การสัมภาษณ์เชิงลึก	- การวิเคราะห์เอกสาร Why-Why analysis และ ECRS
ระยะที่ 2 (R2)	ออกแบบกระบวนการพัฒนารายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ในระบบ Thai MOOC ตามแนวคิดใหม่	การวิเคราะห์เอกสารแบบฟอร์มการพัฒนารายวิชา MOOC ที่มีอยู่	การวิเคราะห์จุดด้อยกิจกรรมย่อย
	ศึกษานำปฏิบัติในการออกแบบรูปแบบสื่อและวิธีการสอนในรายวิชาออนไลน์แบบ MOOC	การวิเคราะห์บทเรียนออนไลน์แบบเปิด 15 วิชา	ผลการสังเคราะห์แนวปฏิบัติในการออกแบบรูปแบบสื่อและวิธีการสอนในรายวิชา MOOC

6

3

7/22/2022



ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม MOOC
ศูนย์พัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม Thai MOOC

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะการวิจัย	วัตถุประสงค์การวิจัย	การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	ผลที่ได้
ระยะที่ 3 (R3)	ทดสอบและประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน	- การตรวจสอบและประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ - การสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้ใช้งาน	การปรับปรุงข้อบกพร่องกิจกรรม และรายละเอียดของคู่มือที่เกี่ยวข้องกับส่วนต่อประสาน
ระยะที่ 4 (R4)	พัฒนาและนำเสนอสถาบันและการจัดการดำเนินการพัฒนารายวิชา MOOC ภายใต้ระบบ Thai MOOC		กระบวนการและการจัดการดำเนินงานพัฒนารายวิชา MOOC ภายใต้ระบบ Thai MOOC และคู่มือ

7



ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม MOOC
ศูนย์พัฒนาทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม Thai MOOC

ผลการวิจัย

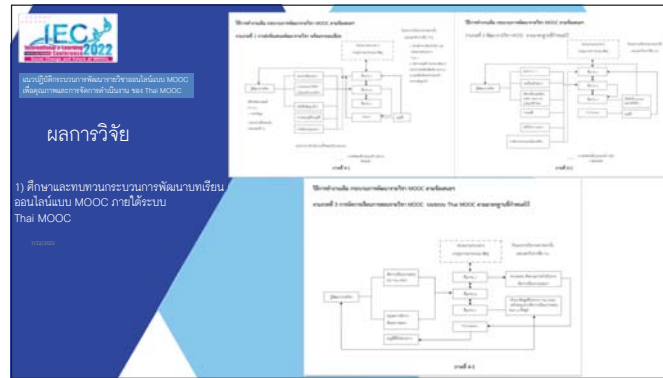
มีกิจกรรมย่อยในกระบวนการพัฒนารายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ของ Thai MOOC กับผู้พัฒนารายวิชาออนไลน์ จำนวน 23 กิจกรรมย่อย โดยไม่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตของสำนักงานปลัดกระทรวงฯ

มีปัญหาลักษณะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนารายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ได้แก่

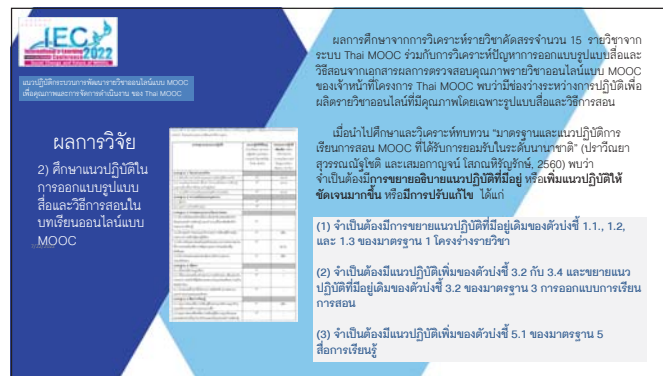
- 1) ปัญหาคุณภาพบทเรียน MOOC
- 2) ปัญหาด้านเอกสาร
- 3) ปัญหาด้านการบริหารจัดการเวลา
- 4) ปัญหาด้านข้อมูล
- 5) ปัญหาการบริหารงาน

8

4



9



10

5



11

IEC 2022
แผนปฏิบัติการพัฒนาระบบราชการและพัฒนาระบบ MOOC
เพื่อคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน Thai MOOC

ผลการวิจัย

3) พัฒนาระบบการและการจัดการ
ดำเนินงานพัฒนารายวิชา MOOC
ภายใต้ระบบ Thai MOOC

ตารางที่ 1.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพรายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ของระบบ Thai MOOC โดยพิจารณาจากผลการประเมิน: จำนวนกิจกรรมย่อยที่ลดลง (NVA) และจำนวนกิจกรรมย่อยที่เพิ่มขึ้น (VA)

ประเภทกิจกรรม	จำนวนกิจกรรมย่อยที่ลดลง (NVA)				จำนวนกิจกรรมย่อยที่เพิ่มขึ้น (VA)			
	VA	NVA	VA	NVA	VA	NVA	VA	NVA
กิจกรรมย่อย 1	5	1	-	8	-	2	4	2
กิจกรรมย่อย 2	9	2	-	5	1	5	-	5
กิจกรรมย่อย 3	5	1	-	5	-	1	-	1
รวม	19	4	-	18	1	8	4	8

หมายเหตุ: VA = Value Added, NVA = Non Value Added

ตารางที่ 1.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพรายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ของระบบ Thai MOOC โดยพิจารณาจากผลการประเมิน: จำนวนกิจกรรมย่อยที่ลดลง (NVA) และจำนวนกิจกรรมย่อยที่เพิ่มขึ้น (VA)

ประเภทกิจกรรม	จำนวนกิจกรรมย่อยที่ลดลง (NVA)				จำนวนกิจกรรมย่อยที่เพิ่มขึ้น (VA)			
	VA	NVA	VA	NVA	VA	NVA	VA	NVA
กิจกรรมย่อย 1	5	1	-	8	-	2	4	2
กิจกรรมย่อย 2	9	2	-	5	1	5	-	5
กิจกรรมย่อย 3	5	1	-	5	-	1	-	1
รวม	19	4	-	18	1	8	4	8

หมายเหตุ: VA = Value Added, NVA = Non Value Added

12

6

IEC 2022
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ MOOC
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ Thai MOOC

ผลการวิจัย

3) พัฒนาระบบการและการจัดการ
ดำเนินงานพัฒนารายวิชา MOOC
ภายใต้ระบบ Thai MOOC

การเก็บข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้งานเป็นกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 9 คน
ผู้วิจัยได้นำเสนอ (ร่าง) ฝั่งกิจกรรมกระบวนการพัฒนารายวิชา
ออนไลน์ MOOC ของ Thai MOOC (Swim Lane Diagram)
แสดงการไหลของกิจกรรมใน (ร่าง) ระบบ TMOOC-ESS

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 9 คนเห็นด้วยกับกระบวนการพัฒนารายวิชาออนไลน์
MOOC และให้ความเห็นในเชิงบวกต่อการออกแบบให้ใช้
เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยกระบวนการทั้งหมด กลุ่ม
ตัวอย่างได้ให้ความคิดเห็นต่อการจำลองแบบฟอร์มสำหรับ
ผู้พัฒนารายวิชา จำนวน 7 แบบฟอร์มที่มีการจำลองให้
สอดคล้องกับการไหลของกิจกรรมใน (ร่าง) ระบบ TMOOC-
ESS ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นสรุปได้ว่า เห็นด้วยมากที่สุด
(ค่าเฉลี่ย 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.13) และได้ให้ความ
คิดเห็นเพิ่มเติม ความต้องการของผู้ใช้

13

IEC 2022
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ MOOC
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ Thai MOOC

ผลการวิจัย

3) พัฒนาระบบการและการจัดการ
ดำเนินงานพัฒนารายวิชา MOOC
ภายใต้ระบบ Thai MOOC

สำหรับ TMOOC-ESS มีจำนวนระบบย่อย ๆ 15 ได้แก่

- ระบบสมาชิก
- ระบบจัดการ การพัฒนารายวิชา
- ระบบการอนุมัติและอนุมัติ MOOC
- ระบบระบบฐานข้อมูล MOOC
- ระบบจัดการบัญชี และเอกสาร
- ระบบการรายงานผลการสอน
- ระบบจัดการระบบ Admin
- ระบบเอกสารโครงการ

TMOOC-ESS
(Thai MOOC Course Development Electronic Support Systems)

14

7

IEC 2022
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ MOOC
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ Thai MOOC

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลจากการวิจัยพบว่า กระบวนการทำงานของ
เจ้าหน้าที่โครงการและการบริหารโครงการ
ส่วนใหญ่มีการใช้เอกสารและแบบฟอร์มจำนวนมาก
และมีหลายขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนติด ลดทอนและ
ออกแบบโดยใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามา
สนับสนุนได้โดยใช้แนวคิดดังนี้

การวิจัยนี้ได้เสนอผลการวิจัยเป็นร่างระบบ
อิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการพัฒนารายวิชาออนไลน์
(Thai MOOC- Online Course Development
Electronic Support Systems, TMOOC-ESS) ซึ่ง
สามารถนำไปออกแบบและพัฒนาระบบใน
รายละเอียดต่อไปได้

15

IEC 2022
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ MOOC
ศูนย์บริการและพัฒนาวิทยุและโทรทัศน์ Thai MOOC

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

2. ผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอนการตรวจคุณภาพสื่อ
และกิจกรรมของรายวิชาออนไลน์แบบ MOOC
และขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขงานให้สมบูรณ์ก่อนที่จะ
จัดการเรียนการสอนบนระบบ Thai MOOC เป็น
2 ขั้นตอนย่อยที่ใช้เวลานานอย่างมาก และต้องมีการ
บริหารโครงการด้านเวลาให้ชัดเจน ซึ่งข้อค้นพบนี้ได้
เสนอเป็นแนวปฏิบัติใหม่ 2 แบบ โดยการเปลี่ยนแปลง
กรอบเวลาของงานย่อยและปรับรายการที่ต้องส่ง
ในแต่ละงวดงาน (ซึ่งปรากฏในสัญญาจ้างพัฒนา
รายวิชาออนไลน์แบบทุนมุ่งเป้า)

แบบที่ 1 การพัฒนารายวิชาตามระยะเวลาสัญญาจ้าง
ส่งงาน 3 งวดแบบปรับปรุงรายการส่งงานงวด 1-2

แบบที่ 2 การพัฒนารายวิชาตามระยะเวลาสัญญาจ้าง
ส่งงาน 4 งวดแบบปรับปรุงรายการส่งงานในแต่ละงวด และ
ปรับรายการส่งงานงวด 2-3-4

16

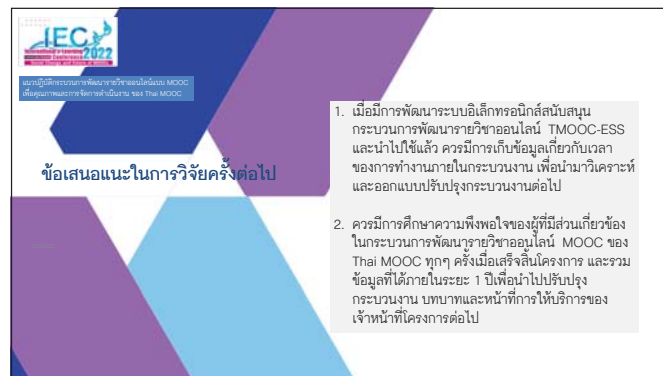
8



3. ผลการวิจัยพบว่า จำเป็นต้องมีการปรับปรุงข้อมูลแนวปฏิบัติการพัฒนา MOOC อ้างอิงในมาตรฐานการและแนวปฏิบัติการเรียนรู้ MOOC (ปวไร้นยา สุวรรณณัฐ ไซต์ และเสนาภาณูจน์ โสภณศิริรัฐรักษ์, 2560) โดยเฉพาะแนวปฏิบัติของมาตรฐาน 1 โครงสร้างรายวิชา มาตรฐาน 3 การออกแบบการเรียนการสอน และมาตรฐาน 5 สื่อการเรียนรู้

โครงการมหาวิทยาลัยไอเอซีไทยซึ่งเป็นหน่วยงานหลักของการบริหารโครงการพัฒนารายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ควรเพิ่มหน่วยงานย่อยอีก 1 กลุ่มในลักษณะงานให้คำปรึกษาการพัฒนารายวิชาออนไลน์แบบ MOOC ที่แบบเชิงรุกและสืบเนื่อง ซึ่งอาจจำเป็นต้องให้คำปรึกษาสำหรับกรณีพัฒนาฯ ที่ไม่รับทราบงานในเชิงลึก ในด้านสมรรถนะการออกแบบสื่อ กลยุทธ์การสอน จะช่วยลดปัญหาของการเกิดสื่อบทเรียนฯ ที่ไม่ได้คุณภาพได้มากขึ้น

17



1. เมื่อมีการพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนกระบวนการพัฒนารายวิชาออนไลน์ TMOOC-ESS และนำไปใช้แล้ว ควรมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเวลาของการทำงานภายในกระบวนการ เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบปรับปรุงกระบวนการต่อไป

2. ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนารายวิชาออนไลน์ MOOC ของ Thai MOOC ทุกๆ ครั้งเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ และรวมข้อมูลที่ได้อีกภายในระยะ 1 ปีเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการ บทบาทและหน้าที่การให้บริการของเจ้าหน้าที่โครงการต่อไป

18

9

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs

Best Practice Partners
(Thai MOOC Avengers Team)

Thai MOOC Academy

Academy of Thai MOOC

ระบบสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ มีหลักสูตรออนไลน์
มากกว่า 500 รายวิชา เรียนได้ฟรี ทุกที่ทุกเวลา เราสนับสนุน
ให้คนไทยเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

[ทุกหมวดหมู่รายวิชา](#)

What's
new?



เชื่อมโยง ธนาคารหน่วยกิต



Learning profile



Single Sign-On



เครื่องมือใหม่ๆ
ในระบบจัดการเรียนรู้



เรียนผ่านมือถือได้สะดวก



Our Flagship Projects

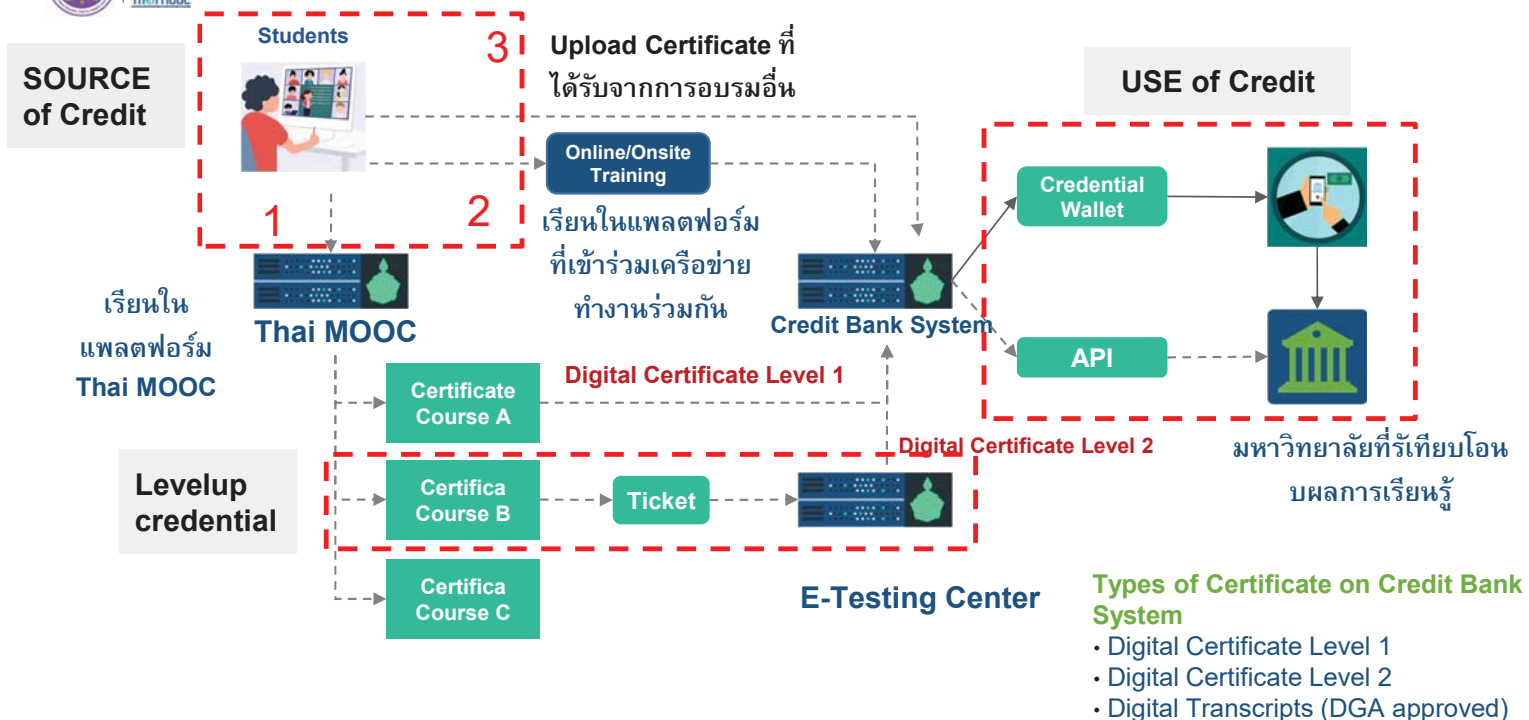


MHESI: Ministry of Higher Education Science Research and Innovation
TPQI: Thailand Professional Qualifications Institute

3

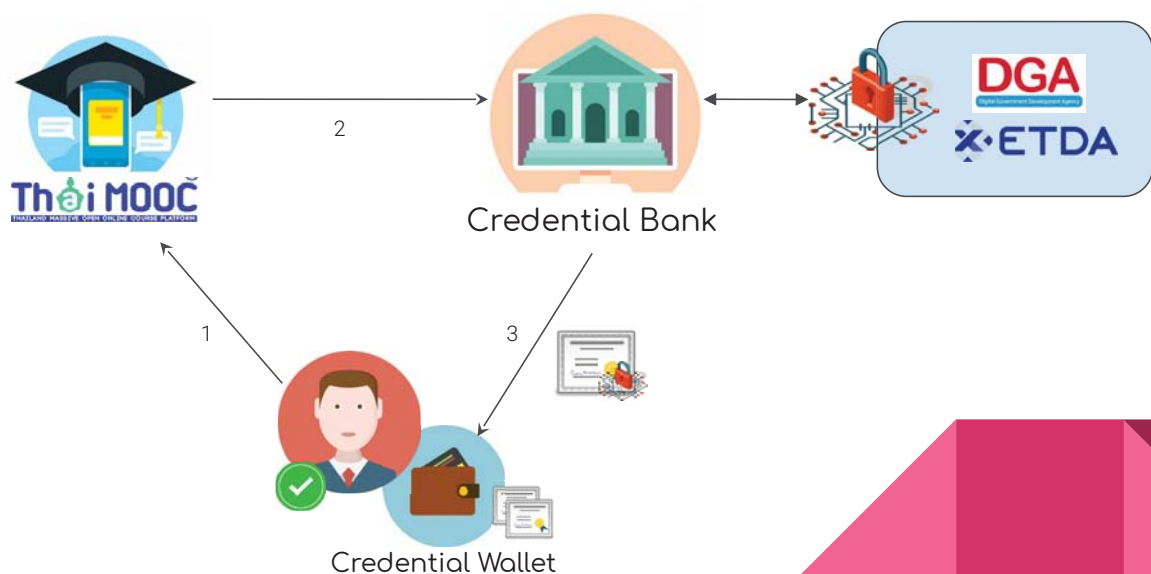


Thai MOOC Academic Credit Bank System

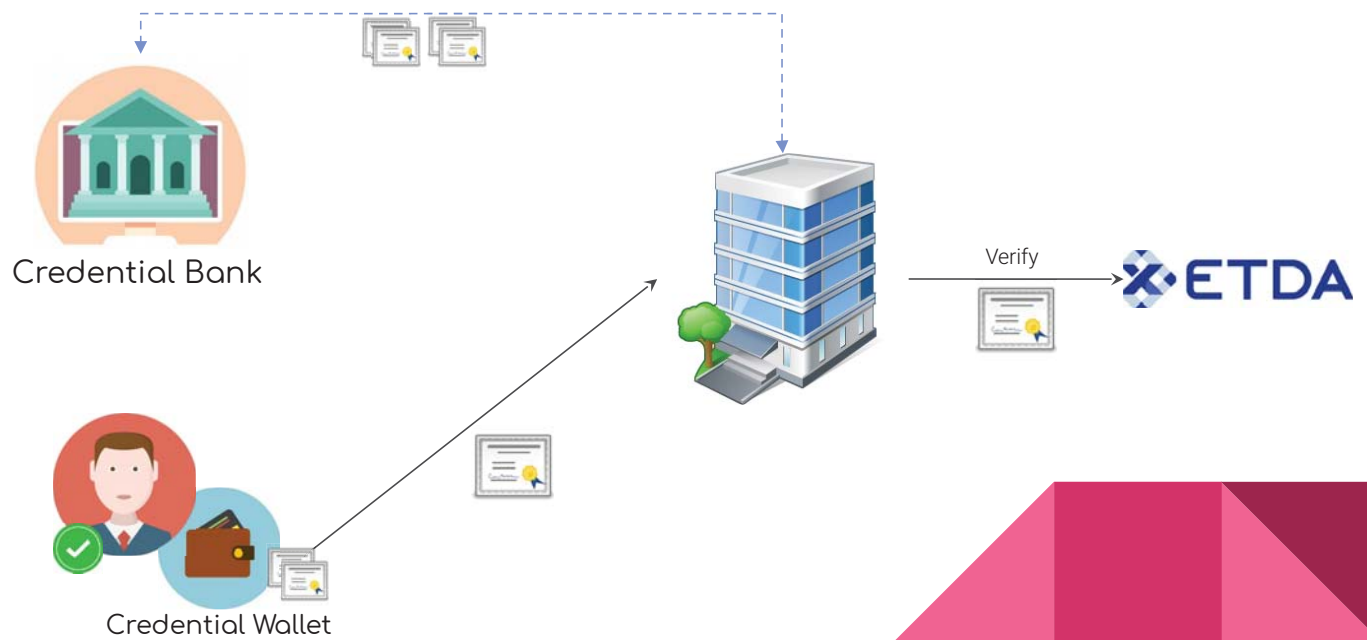


Thai MOOC Credential Bank

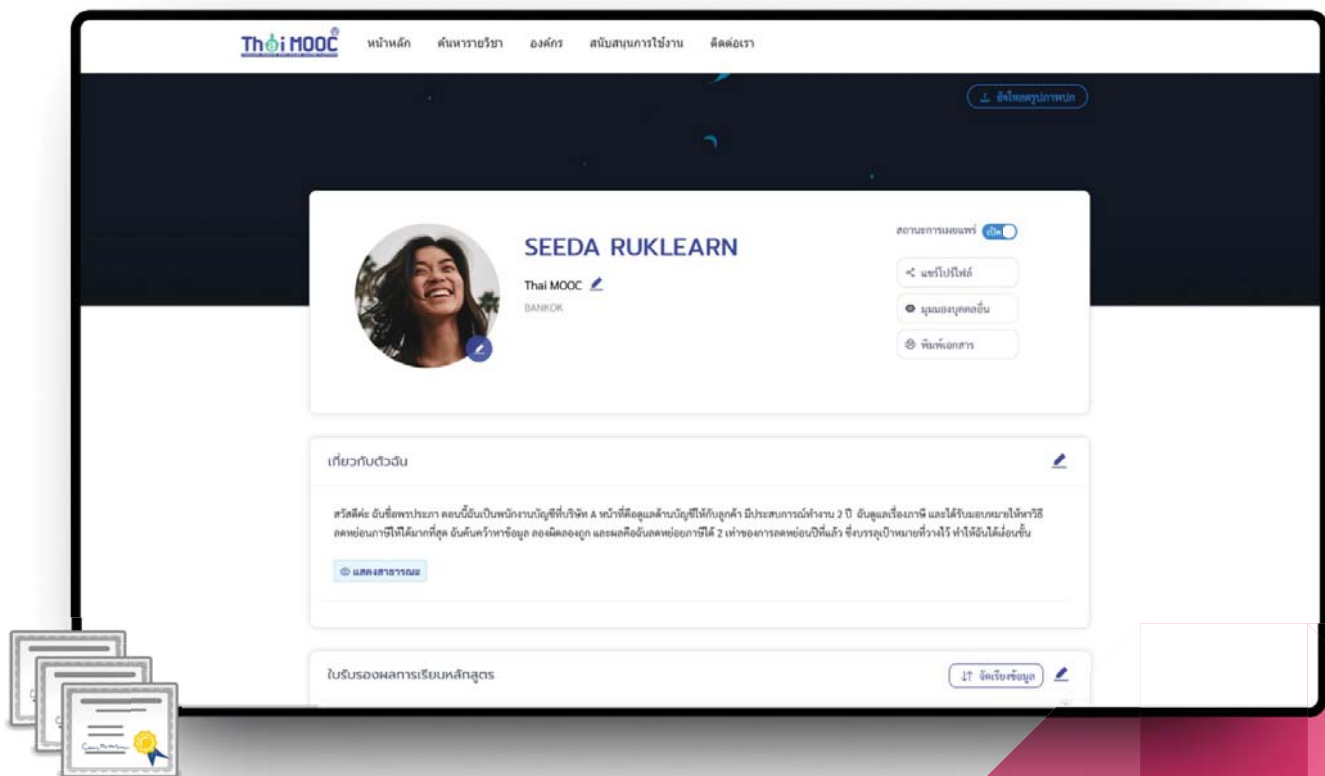
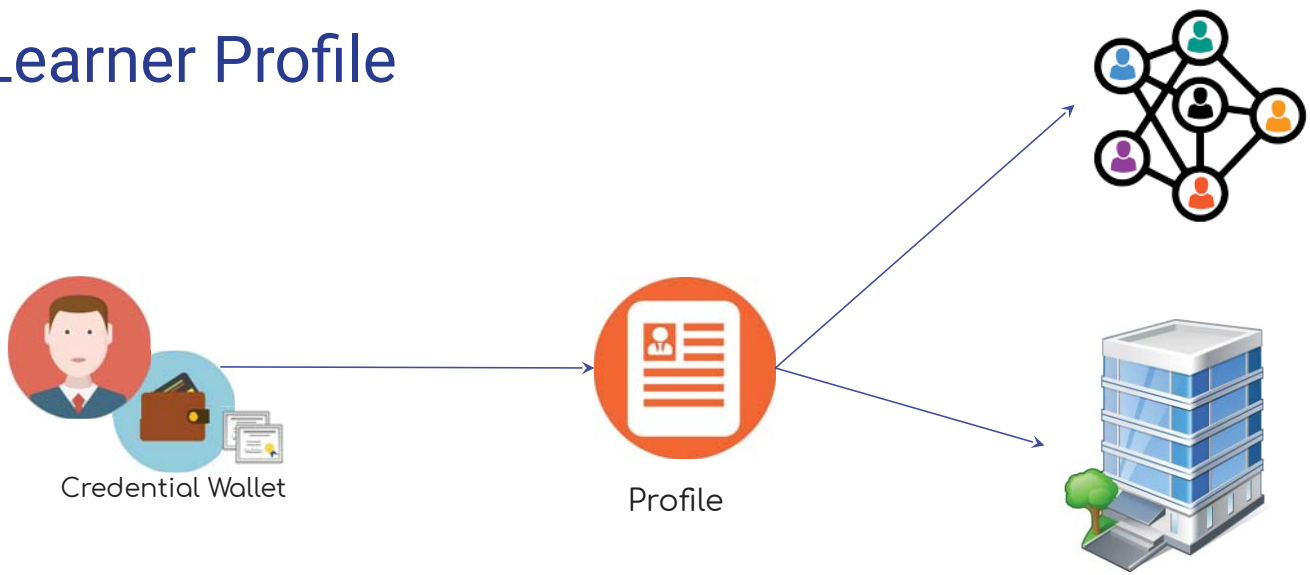
Credential Bank in Thai MOOC

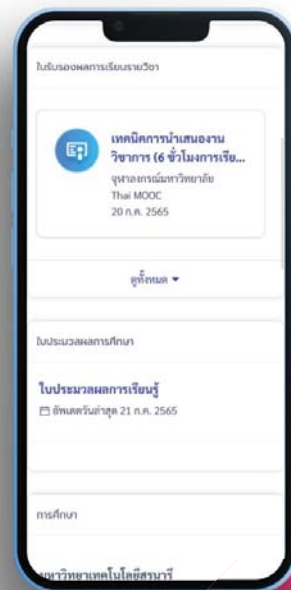


Credential Usage



Learner Profile





(Registration)

ยืนยันตัวตน

กรุณากรอกข้อมูลให้ถูกต้องเพื่อดำเนินการยืนยันตัวตน

โดยระบบจะตรวจสอบข้อมูลกับสำนักงานพัฒนาธุรกรรมดิจิทัล

เลขบัตรประชาชน *

ชื่อ (ภาษาไทย) *

นามสกุล (ภาษาไทย) *

ชื่อ (ภาษาอังกฤษ) *

นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) *

วันเกิด *



ยืนยันตัวตนสำเร็จ

คุณคือ รักษ์เรียน

SEEDA RUKLEARN

สร้างบัญชี Thai MOOC

กรอกข้อมูลให้ครบถ้วนสำหรับสร้างบัญชี Thai MOOC

รหัสผ่าน *

รหัสผ่านต้องมีความยาวอย่างน้อย 8 ตัวอักษร
และประกอบด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก
อักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ ตัวเลข และ
อักขระพิเศษอย่างน้อย 1 ตัว

ยืนยันรหัสผ่าน *



สร้างบัญชีสำเร็จ

สำหรับการใช้งานระบบในครั้งถัดไป กรุณาบันทึกข้อมูลด้านล่าง

ทั้งนี้ระบบได้ทำการส่งข้อมูลบัญชีของคุณไป
อีเมลและสำรองที่มือถือเรียบร้อยแล้ว

ชื่อผู้ใช้ของคุณ (Username)

seeda.ruk

อีเมล Thai MOOC ของคุณ

seeda.ruk@thaimooc.ac.th

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCS

Future MOOC Marketplace Presentation



“
Advances in Network
Technology to Access
Virtual Classroom Systems



VIRTUAL BEINGS &
BEING VIRTUAL

Learning Trends

New Normal

คนในโลภยุคใหม่
กับชีวิตล้งคมวิถึใหม่

ทักษะใหม่ทีจ้งเป็นในการทำงาน
Learning how to learn
Competencies, Knowledge, Skills,
Mindset, Attitude
สมรรถนะทีจ้งเป็น (upskill / reskill)
Digital/Technology Skills, New Skills
Creativity and Self-directed Skills

Digital Learning Transformation
Continuous / Life-long Learning
Learner-centered Experiences
Nano learning short-form VDO
New way of learning
Chat BOT, AI, 3D, IoT, Simulation
Mixed Reality, AR/VR, METAVERSE

องค์ประกอบของการเรียนการสอน
Learners: Remote, Virtual
Digital Content: microlearning
Learning environment
Online/Virtual/Blended Classroom
Digital Library

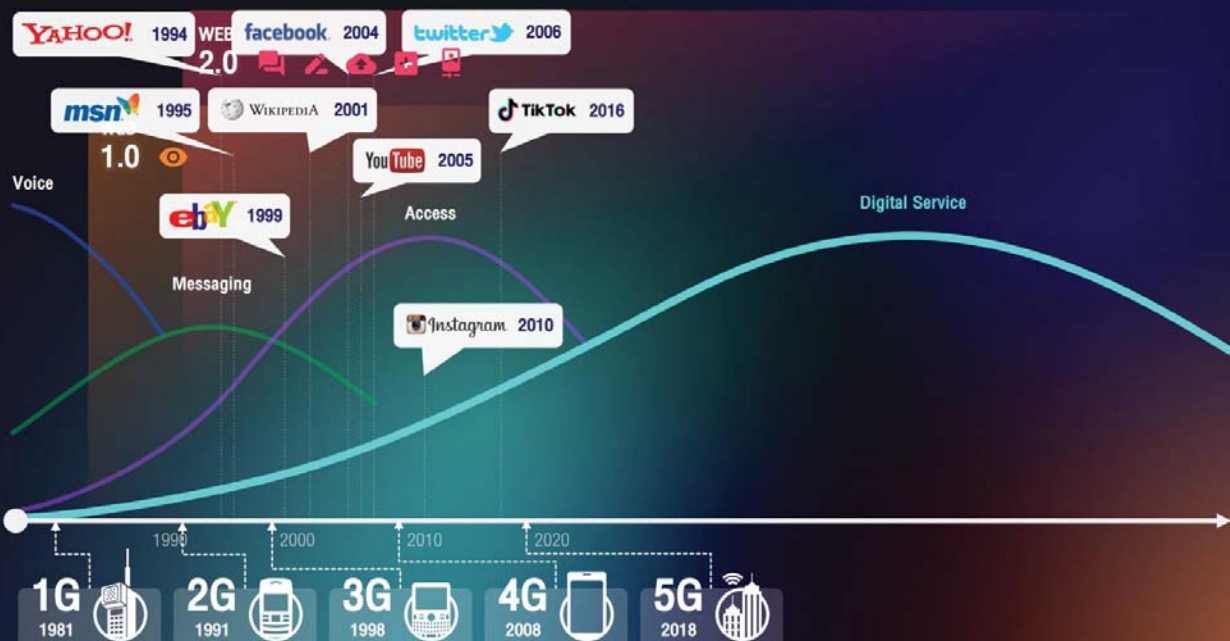
Digital Learning Platform
Competencies Assessment
Mobile Learning, LFX
MOOC, SPOC
Micro Credential/Badge
Hybrid Learning Model
Modular microservices design

Present

New Normal

รูปแบบเทคโนโลยีการศึกษาวิถึใหม่

4 Waves of Telecom Evolution



THE NEW DIGITAL ECOSYSTEMS

IoT ↔ Edge ↔ Connectivity ↔ Cloud



Thin Clients:

Low cost, easy to deploy, easy to manage, mobility

100+ Mbps,
up to 5ms

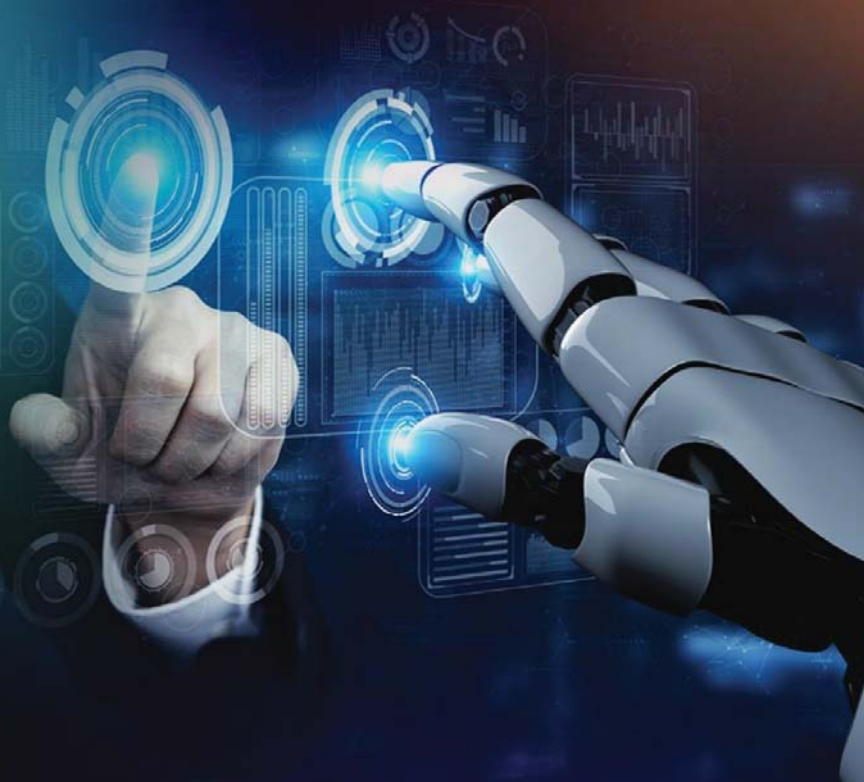
eMBB
uRLLC

One cloud for multi-use:

Not only serve Cloud Gaming, cloud PCs, Cloud Gaming, but also services car, health, drone, etc.

To sustain in business these days,
you need ...

DIGITALIZATION
+
AI

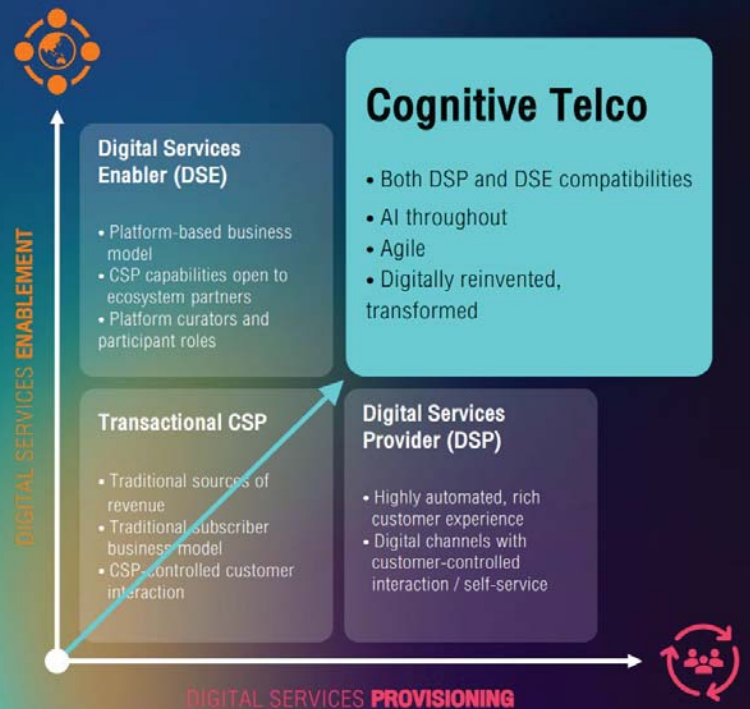


THE COGNITIVE TELCO

will emerge from today's provider along two primary axes :

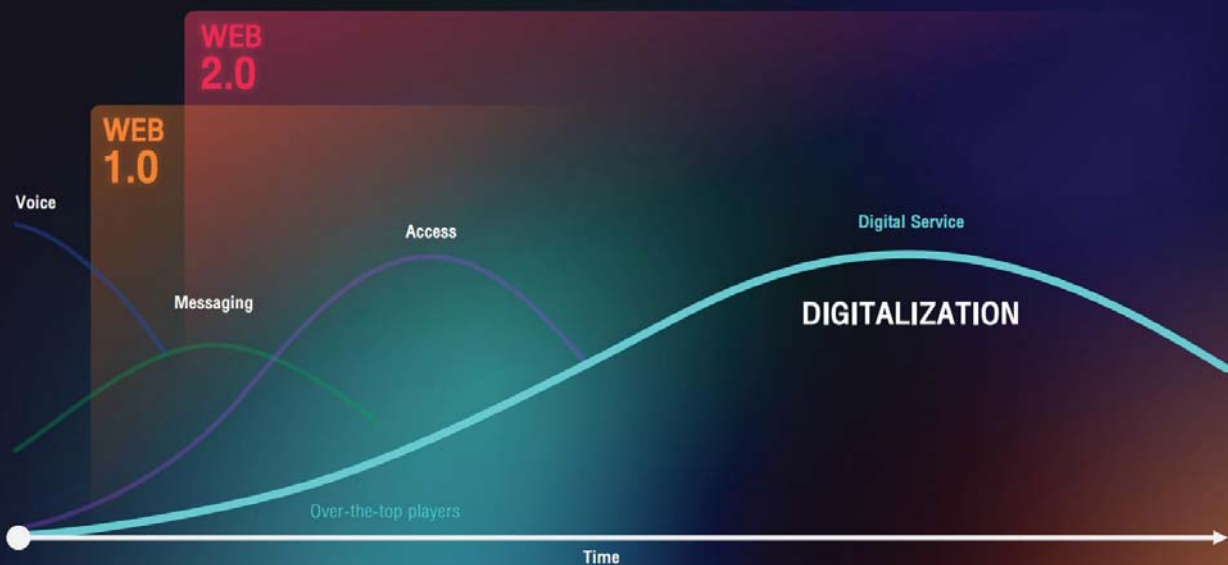
- Digital Services Provider (DSP)
- Digital Services Enabler (DSE)

This journey will take time and NOT happen overnight



Source: Outthinking disruption in communications, IBM Institute for Business Value

4 Waves of Telecom Evolution



Source : <http://allthingsd.com/20130826/mobile-fourth-wave-the-evolution-of-the-next-trillion-dollars/>

ACROSS BUSINESS AREAS, THE LARGEST LEAP IN DIGITIZATION IS THE SHARE OF OFFERINGS THAT ARE DIGITAL NATURE

Average share of products and/or services that are partially or fully digitized, %



Digital or digitally enabled products accelerated by

7 Years

Source : McKinsey Global Survey of executives

MASSIVE DIGITALIZATION ADOPTION

Work After The Pandemic



of company leaders intend to Permit remote work at least some of time.



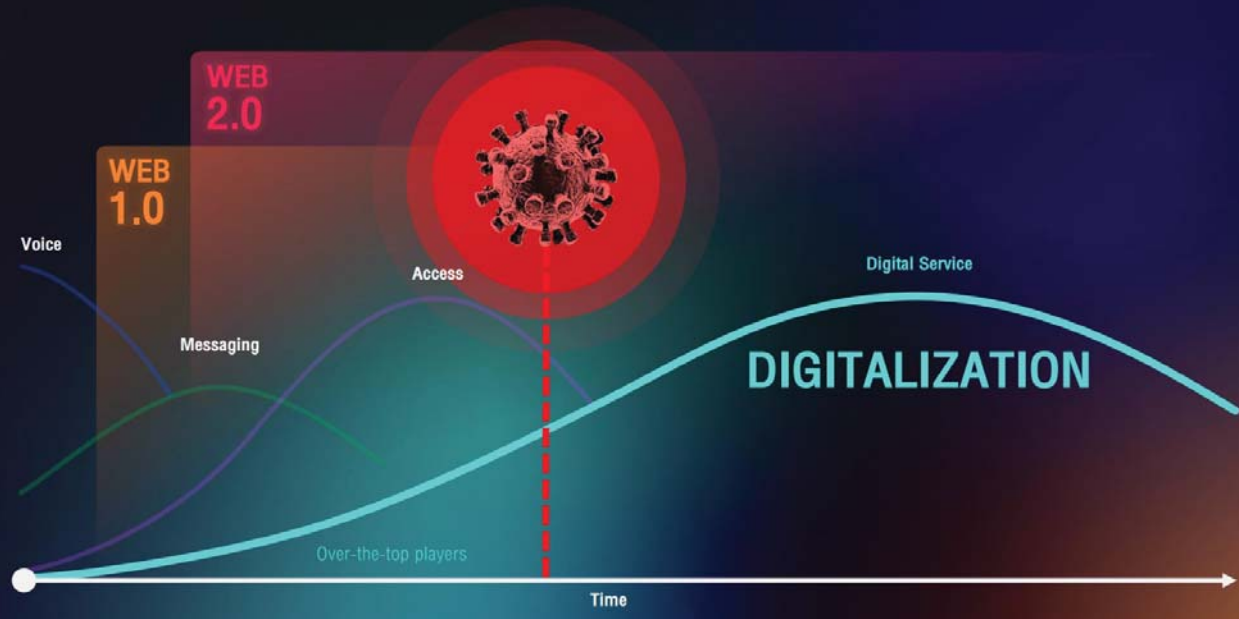
Intend to allow employees to Work remotely full time.



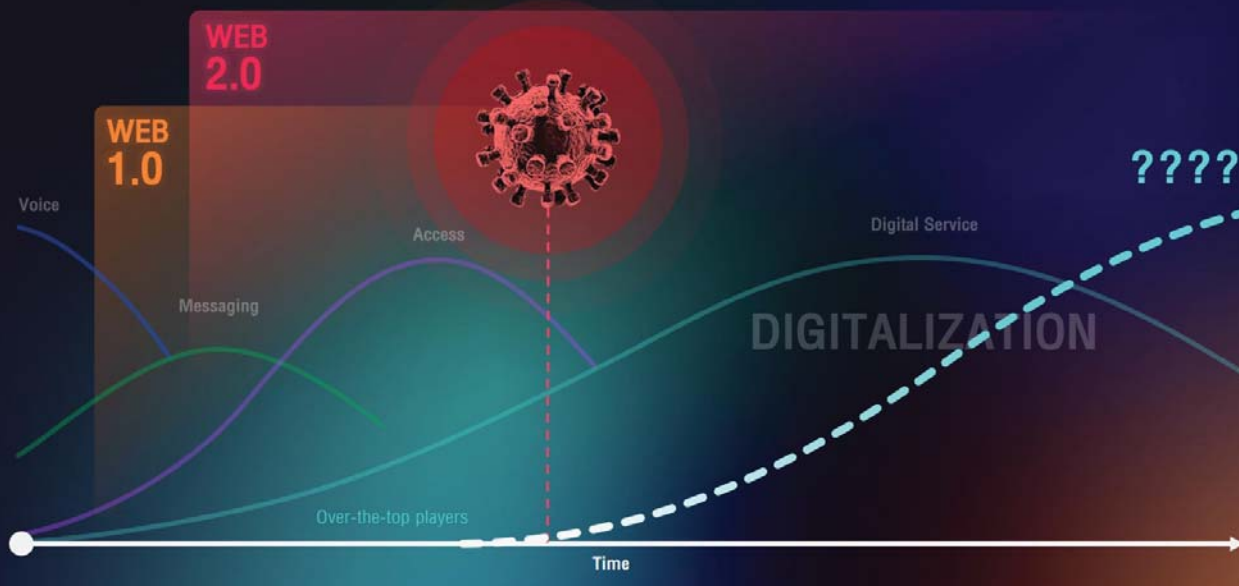
Digital Money & Payment



4 Waves of Telecom Evolution



4 Waves of Telecom Evolution



WELCOME TO THE WORLD OF WEB3

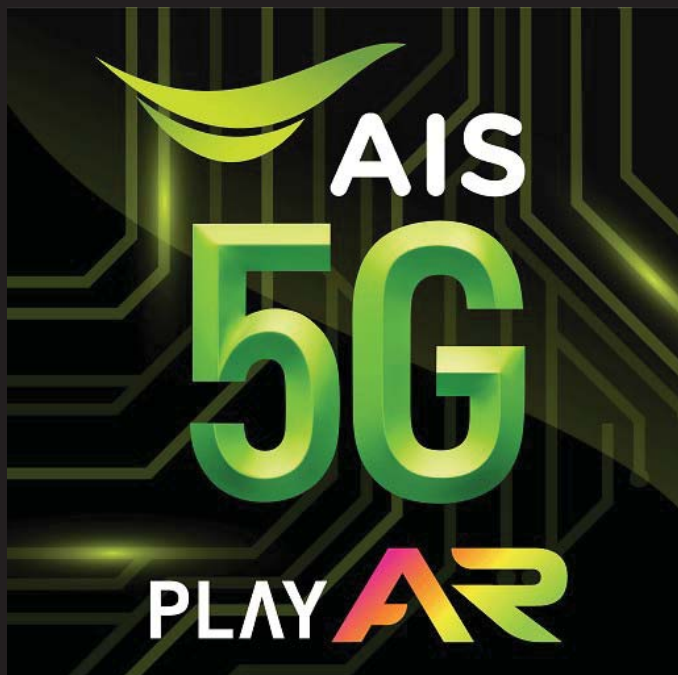
	Web 1.0 CONSUME	Web 2.0 CREATE	Web 3.0 OWN
Interface	Browser	Mobile	AR/VR/IoT
Focus	Organization	Community	Individual
Data	Servers	Cloud	Blockchain
Communication	Broadcast	Interactive	Engaged/Invested
Information	Static / Read-only	Dynamic	Portable & Personal
Personal	Home Pages	Blogs / Wikis	Lifestreams
Content	Ownership	Sharing	Curation
Interaction	Web Forms	Web Applications	Smart Applications
Search	Directories	Keywords / Tags	Context/Relevance
Metrics	Page Views	Cost Per Click	User Engagement
Advertising	Banners	Interactive	Behavioral
Technologies	HTML / FTP	Flash / Java / XML	RDF / RDFS / OWL

WEB 3.0 FABRIC ON TOP OF TELECOMMUNICATION NETWORKS

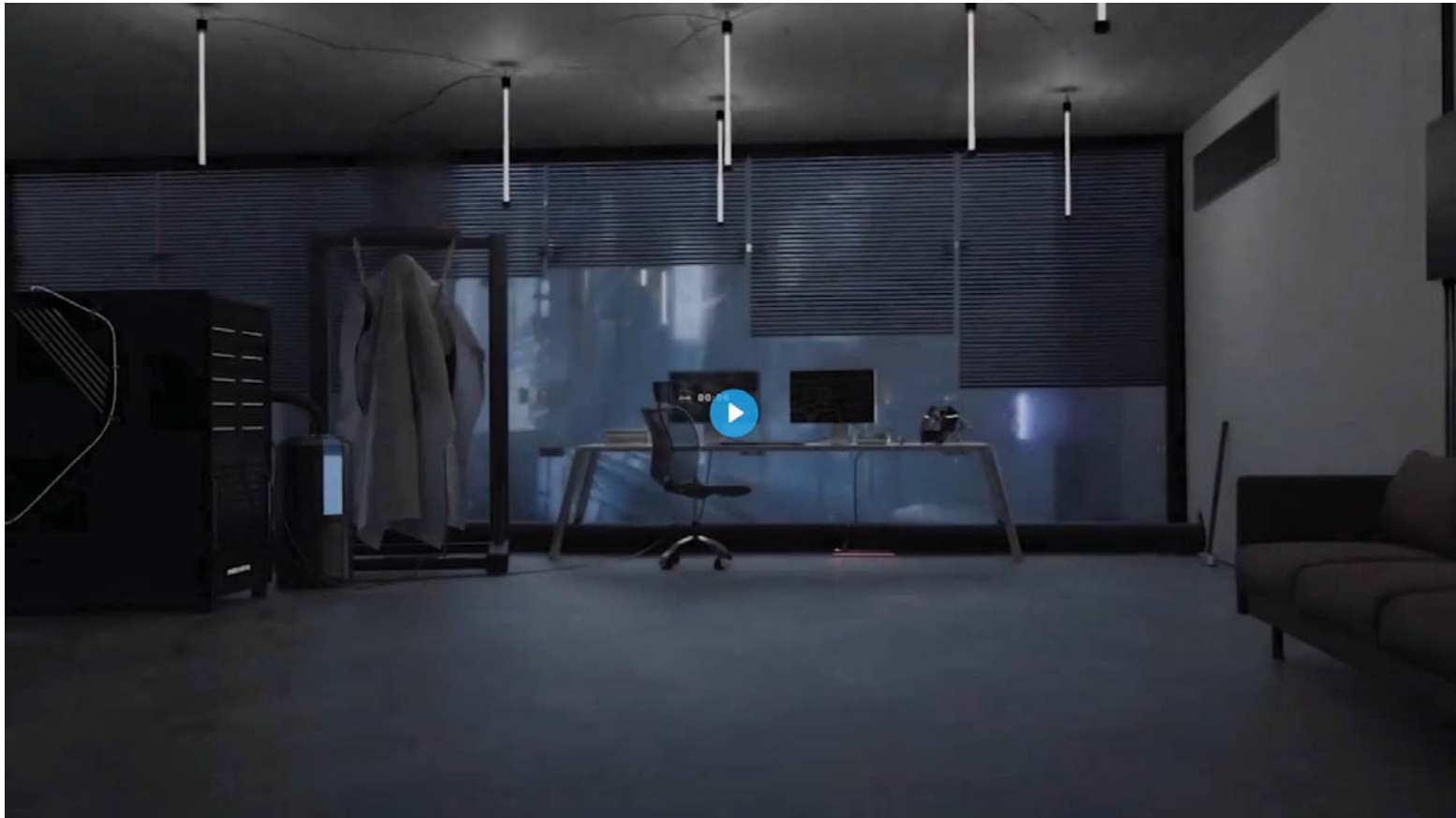




METaverse HUMAN







#speedoflearning

LearnDi



AIS Academy

AIS
LearnDi



Able to access **“Knowledge”** faster,
everywhere, every time, any devices.



Function ระบบห้องสมุด 4.0

AIS
ReadDi



ให้คุณเข้าถึง **“แหล่งความรู้”** ได้เร็วขึ้น
ในทุกที่ ทุกเวลา... ที่คุณต้องการ

กลายรอบการเรียนรู้แบบเดิม ๆ
ก้าวสู่ **โลกแห่งการเรียนรู้** ที่ไม่สิ้นสุด

LearnDi

Digital Learning Platform

“ที่จะเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ของคุณตลอดไป”





PLATFORM CAPABILITIES

“LearnDi Digital Learning Platform”

LearnDi
AIS Academy



FEATURE DETAIL

“LearnDi Digital Learning Platform”

LearnDi
AIS Academy

EXCLUSIVE

By



COMPETENCY ASSESSMENT

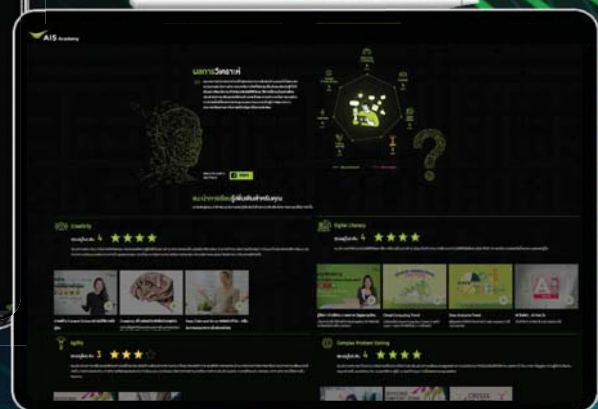
เริ่มต้นการเรียนรู้ของคุณ ผ่านการประเมินสมรรถนะออนไลน์ ด้วยตัวคุณเอง
โดยระบบจะแนะนำหลักสูตรที่เหมาะสมให้กับคุณ

ผู้เรียนจะประเมิน Competency ของตัวเองผ่านออนไลน์ (คำถาม 40 ข้อ)

หลังจากการประเมินเรียบร้อย ระบบจะวิเคราะห์และแจ้งผล พร้อมแนะนำหลักสูตรที่เหมาะสมให้กับคุณ



ระบบ Competency Assessment นี้ ถูกพัฒนาร่วมกันระหว่างบริษัท เลิร์นดี จำกัด กับ คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พัฒนาแบบ วัดศักยภาพส่วนบุคคลในด้านต่าง ๆ



ผลการวิเคราะห์

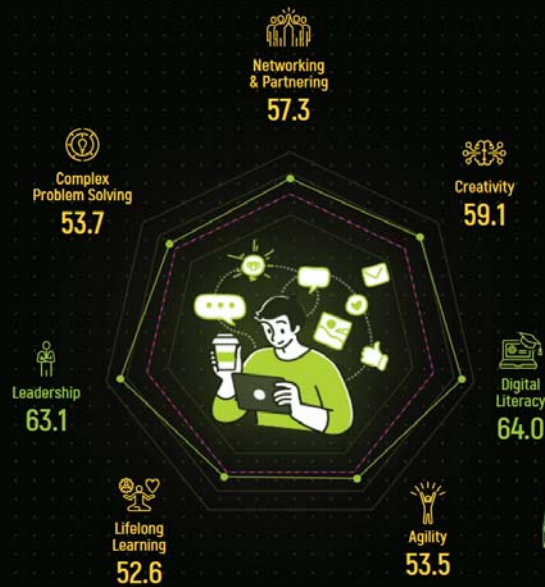
ผลการสำรวจสมรรถนะสำหรับการทำงาน ด้วยเครื่องมือวัดทางจิตวิทยา

อันดับคะแนนสมรรถนะในการทำงานของคุณ คือ

- อันดับที่ 1 Digital Literacy
- อันดับที่ 2 Leadership
- อันดับที่ 3 Creativity
- อันดับที่ 4 Networking & Partnering
- อันดับที่ 5 Complex Problem Solving
- อันดับที่ 6 Agility
- อันดับที่ 7 Lifelong Learning

คุณสามารถอ่านผลวิเคราะห์ในแต่ละด้านพร้อมทั้งการแนะนำหลักสูตรจาก AIS Academy ได้ด้านล่างนี้

Share this assessment to your friends



เส้นผลการวิเคราะห์

เส้นค่ามาตรฐาน



FEATURE DETAIL

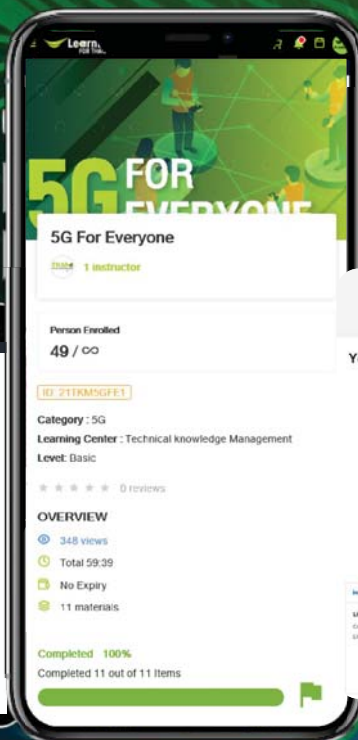
"LearnDi Digital Learning Platform"



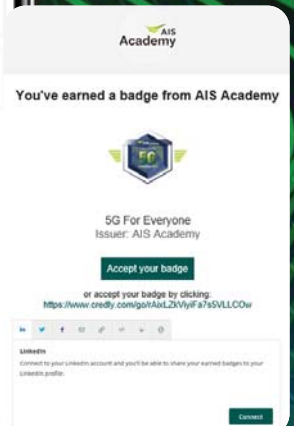
DIGITAL CREDENTIALS (BADGES & E-CERTIFICATE)

Certify your skills with LearnDi e-Certificate and earn "Digital Badge", the new digital learning tool to amplify your learning journey on social profile.

Learner get their e-Certificate After finish their course.



Earn & Share:
Get your Digital Badges with exclusive LearnDi Learning Pathway and share on your social profile.



LearnDi
AIS Academy

EXCLUSIVE



Dr. Supoet Srinutapong

Head of Technical Knowledge Management | AIS
Bangkok

<https://www.linkedin.com/in/supoet/>

[Send a Message](#)

Badges

badge



Accessibility in Action
Microsoft Accessibility



Microsoft Global Challenger
Microsoft Global Challenger



5G For Business
AIS Academy



THE EDUCATION THAILAND
World



Allen White

New Braunfels, Texas

[Send a Message](#)

Badges

6 badges



AWS Certified Cloud Practitioner
Amazon Web Services
Training and Certification



AWS Certified Solutions Architect - Associate
Amazon Web Services
Training and Certification



AWS Partner: Accreditation (Technical)
Amazon Web Services
Training and Certification



AWS Partner: Accreditation (Business)
Amazon Web Services
Training and Certification



**Dr. Supoet Srinutapong**Head of Technical Knowledge Management | AIS
Bangkok<https://www.linkedin.com/in/supoet/>| [Send a Message](#)

Badges

badge

Sort by: Most Popular ▾

**Accessibility in Action**
Microsoft Accessibility**Microsoft Global Challenger**
Microsoft Global Challenger**5G For Everyone**
AIS Academy**5G For Business**
AIS Academy**THE EDUCATORS THAILAND 2021 Workshop**
AIS Academy**AIS ACADEMY FOR THAIS 2021**
AIS Academy

LearnDi



AIS Academy

Contact us:  **AisAcademyforThais**

**www.aisacademy.com**

Microsoft Education Reimagined with Metaverse

Sirinuch (Bie) Sararuch
Education Transformation Lead
Microsoft Thailand

P' Bie Profile

- BA. Economics - Thammasat University
- MBA Finance - University of Wisconsin, USA
- Ph.D. Candidate Information Technology for Education - King Mongkut University of Technology North Bangkok
- Education Transformation Leader - Microsoft Thailand
- 25 Years of Experience in Information Technology from Oracle, IBM, Microsoft



Education Reimagined



In support of
COVID-19
Global Education Coalition
Launched by UNESCO

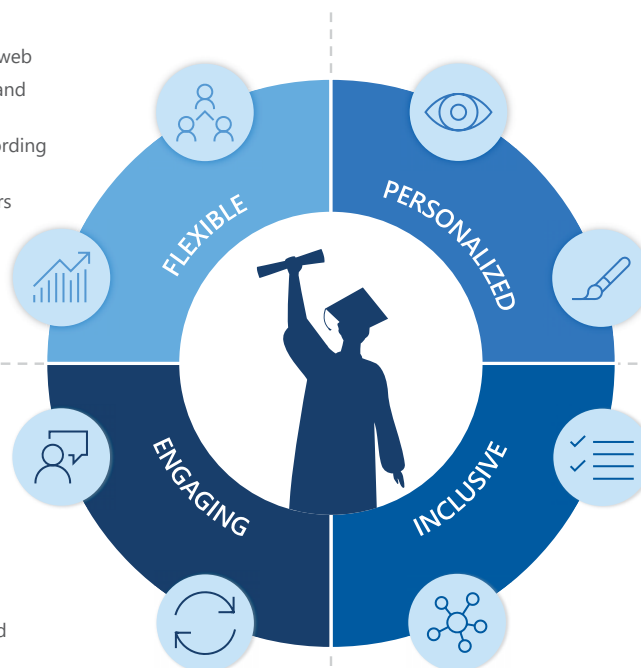


New Pedagogies for
Deep Learning™
A GLOBAL PARTNERSHIP



A unified experience for Education Reimagined

- **Anywhere access** on desktop, mobile, or web
- **Easy file access** for rubrics, assignments, and other course materials
- **Dedicated class channels** generated according to student rosters
- **Large virtual events** for up to 20,000 users
- **Integrated calendars** for simplified class and meeting scheduling
- **External access** for users from outside your institution



- **Student insights** in intuitive data dashboards
- **Integrated grades and tracking** for student engagement, attendance, and other important metrics
- **Tailored, automated career guidance** to help students build skills and network
- **Custom apps, flows, and bots** to streamline teaching and respond to students' needs

- **Virtual class sessions** with recording, digital whiteboard, hand-raising, and innovative class views
- **Breakout rooms** during meetings
- **Real-time collaboration** on documents and files in a central place
- **1:1 and group chat** with integrated apps, polls, gifs, emojis, and more
- **Hands-on virtual labs** hosted in the cloud
- **Mixed reality technology** to bring learning to life in innovative ways

- **Live captions and translation** for meetings and chats
- **Automatic accessibility checking** for presentations and documents
- **Social-emotional gauge** to assess how students are doing
- **Comprehensive, built-in accessibility** features to help include students of all abilities

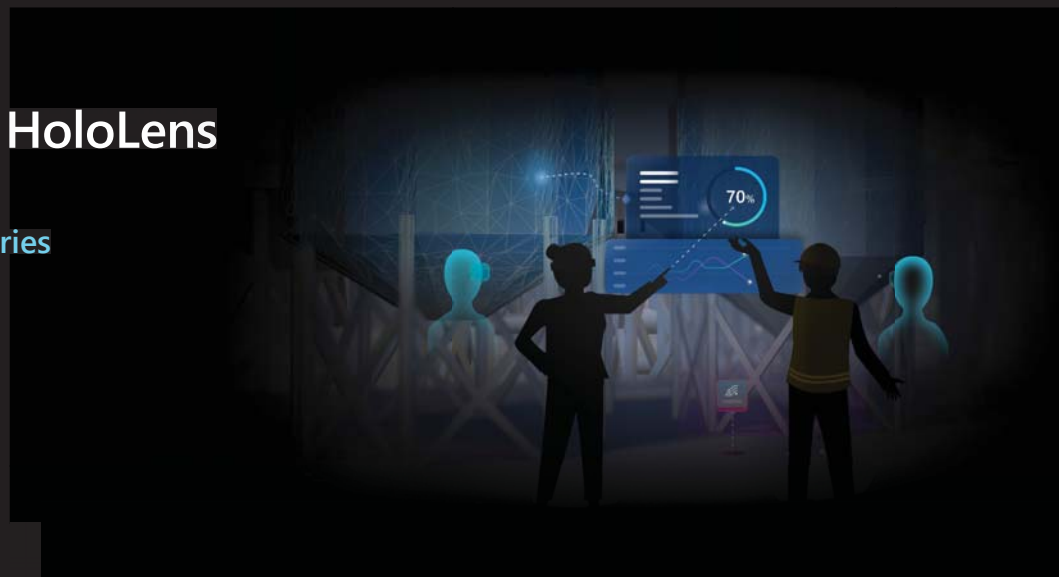
Metaverse solutions



Microsoft Mesh & HoloLens

Collaborate without boundaries

- Feel presence
- Experience together
- Connect from anywhere



IMMERSIVE LEARNING EXPERIENCES



HoloAnatomy in the Time of COVID-19



THE UNIVERSITY
of NORTH CAROLINA
at CHAPEL HILL



CASE WESTERN RESERVE
UNIVERSITY EST. 1826
think beyond the possible



Experience together

9



Mixed reality brings learning to life

ค้นพบประสบการณ์ใหม่เพื่อให้นักเรียนและคณาจารย์สามารถโต้ตอบกันแบบเสมือนจริง



75%

ประสบการณ์การเรียนรู้
เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ Mixed Reality

275%

นักเรียนมีระดับความเชื่อมั่นที่สูงขึ้น
ตามการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น

3.75x

ความต่อเนื่องทางอารมณ์มากขึ้น



How Metaverse improves learning outcomes

Elicits empathy for learners เพิ่มความเข้าใจและการมีส่วนร่วม
สร้างประสบการณ์ "อยู่ในรองเท้าของคนอื่น" ผ่านเทคโนโลยี Immersive

Achieves experiential learning นักเรียนสามารถบูรณาการ
แนวคิดจากตำราเรียนเข้ากับสภาพแวดล้อมทางกายภาพของพวกเขา

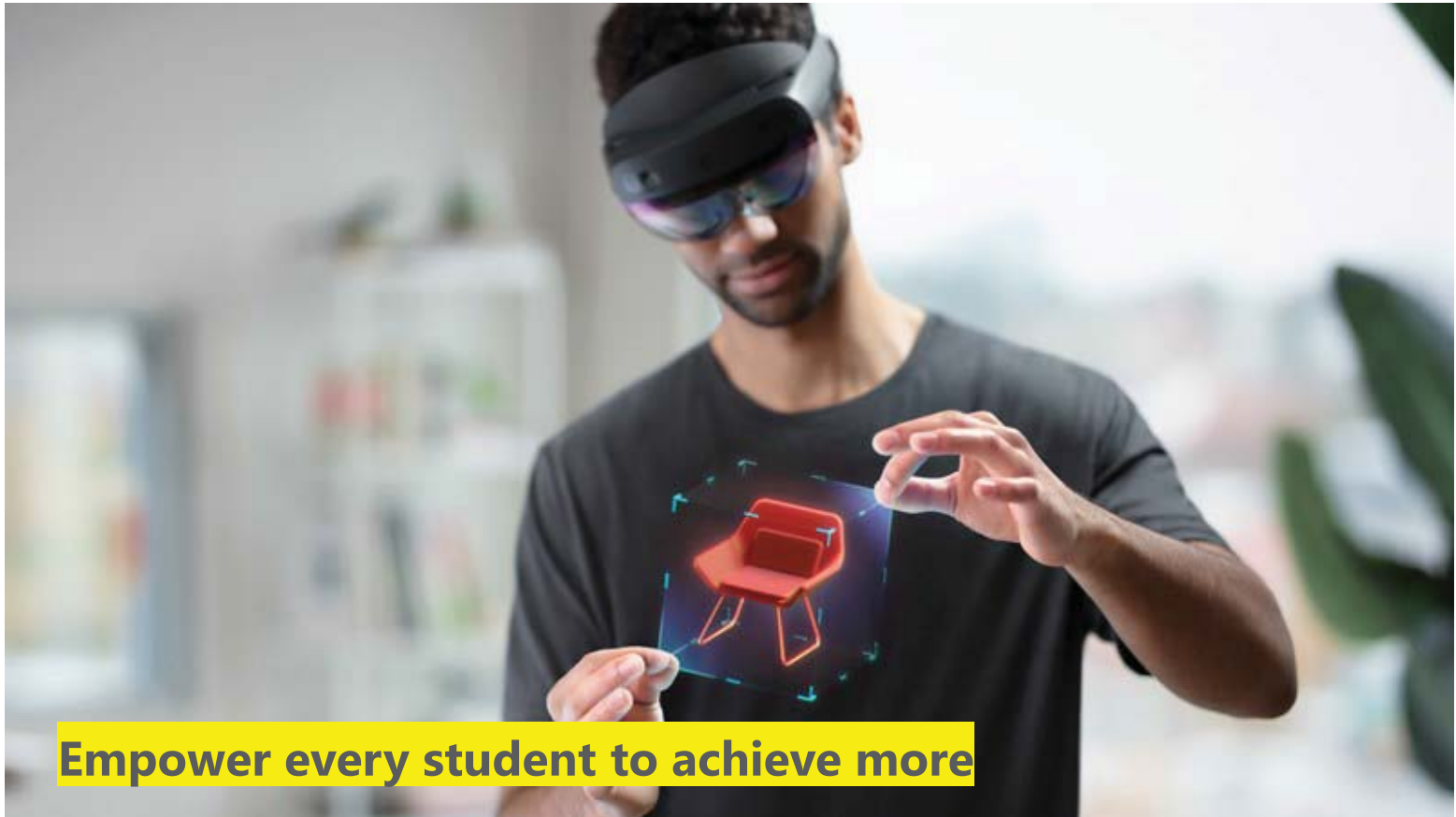
Dramatically increases ability to assess students
เตรียมความพร้อมสำหรับการมีส่วนร่วมเพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง
ในขนาดที่เหมือนจริง

Enables efficient assimilation and retention
ช่วยให้เข้าถึงและเข้าใจการทำงานของข้อมูลที่มีความซับซ้อน

Significantly increases the rate of transfer ความสามารถในการ
ปรับตัวและประยุกต์ใช้สิ่งที่เรียนรู้ในสถานการณ์จริง



Transform class time



Empower every student to achieve more



Enrich immersive experience learning using MR



Building an MR solution

Accessible through the platforms you know



Microsoft Azure



Microsoft Mesh



Microsoft Teams

Trusted security and management



Microsoft Endpoint Manager



Azure Active Directory

Best-in-class devices



HoloLens 2



Virtual Reality



PCs and Mobile

Rich first- and third-party applications



Dynamics 365
Guides + Remote Assist

Microsoft Partner | Mixed Reality

ISVs and third-party apps

Skilling

Microsoft Learn



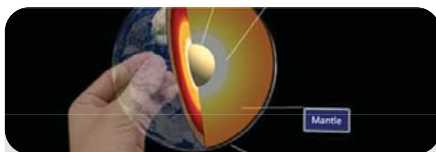
Microsoft Viva
(for educators)



Career Coach
(for students)



Empower transformative learning capabilities



Interactive design

Improve user experience with interaction models, hand and motion controllers, voice input, and eye tracking data



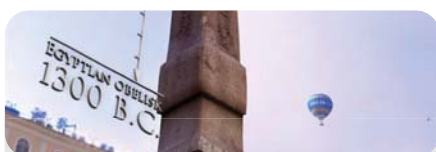
Social learning

Break through emotional barriers so students can experience life from new perspectives



Paint 3D

Give educators and students easy-to-use tools to create 3D illustrations



HoloTour

Immerse students in history with a combination of 360-degree video, spatial sound, and holographic scenery



VR Frog Dissection

Enjoy a harm-free lesson that engages students without the risks and costs associated with dissections



Galaxy Explorer

Navigate your science classroom around the solar system and explore new worlds



MR solutions for higher education



HoloAnatomy® Software Suite

A new virtual "Living Anatomy" curriculum without physical cadavers



VimedixAR

Accelerated learning platform for wide variety of ultrasound trainings



SurgicalAR

Building a new breed of ultra-precise surgeons and better surgical outcomes



Tentacle Dynamics

Affordable, low-risk MR teaching platform for higher education



HoloPatient

Engaging medical students to improve learning outcomes



Simulated Trainings

Create and distribute knowledge in mixed reality at scale



The EdTech MOOC

Building a global EdTech reference course



About Us



SuperCharger Ventures is the **world's leading accelerator and ecosystem for edtech startups**.
With offices in London and Singapore, we benefit from an unparalleled network and position in the edtech market.

- 7,000+ edtech solutions in our network
- 1,000+ startups applied to our accelerator in the past 1y
- 100+ Ecosystem Partners
- Created the world's 1st Edtech MOOC on **coursera**
- Launched the 1st crowdsourced Edtech Book on **amazon**
- Board Member of **European EdTech Alliance**
- Board Member of **World Education EdTech Impact Group**

In the News

Inside SuperCharger Ventures' debut virtual edtech accelerator

Natasha Mascarenhas @nmasc_ / 6:29 PM GMT • January 11, 2021

Comment



CREATION OF AN EDTECH MOOC: EDHEC AND SUPERCHARGER ARE SHAPING THE FUTURE OF LEARNING

ASU
+ GSV SUMMIT

GSV Cup
Judges

AWS EdStart
Giving EdTech startups a head start
member

2

The Goal



#1

MOOC
on EdTech

100,000+

Learners
within 5 years

20+

Global Experts
involved

3

1000

Thank you
Introduction to
EdTech MOOC



4

The Opportunity



Create a platform for EdTech

EdTech is one of the fastest growing sectors. The MOOC will promote our leadership in the space and act as catalyst for partnership opportunities, internal innovation and media attention.



Set best practices for the industry

As billions of students and teachers become familiar with digital learning, the industry demands guidance and on how EdTech can be used to improve education globally. The course will create the foundational knowledge to meet this need.



Reach a global audience

The online course will realistically have learners from 100+ countries all around the world

5

Reference Case



May 2018

We worked with The University of Hong Kong (HKU) to launch Asia's 1st FinTech MOOC that soon became the largest and most successful fintech course in the world with 100,000+ learners.



Building upon the global success of the course, The University of Hong Kong was able to position itself as a centre for excellence in Fintech and achieve impressive milestones including but not limited to:

- HKU and Standard Chartered Bank jointly established the [HKU-SCF FinTech Academy](#) with support of HKD 60 million from Standard Chartered
- The Qatar National Research Fund has [awarded a team of international researchers from HKU](#), Qatar University, Curtin and New South Wales with over QR 2 million to help develop Qatar's FinTech capacity
- HKU launched interdisciplinary Master and Bachelor in Financial Technology

6

The Course



SUPERCHARGER
VENTURES

The Course



Objective

The EdTech MOOC is designed to explore EdTech fundamentals and build the foundational knowledge for educators, institutions, entrepreneurs and governments to appreciate the impact and potential of new tools, technologies, business models and learning methods in education.

Audience

- School's teachers and principals
- University professors and deans/senior leaders
- Learning & development professionals
- Employees/leaders in government entities such as Department of Education and related
- Entrepreneurs and educators who want to launch their edtech startup
- Investors who wish to understand innovation in education

8

In Partnership with



1st EdTech MOOC to be delivered on

coursera

9



Senior Experts



Deborah Quazzo
Managing Partner at GSV Ventures
GSV Ventures

1,105 Learners
1 Course



Maria Spies
Co-CEO and Co-Founder of HoloniQ
HoloniQ

1,105 Learners
1 Course



Nick Barniville
Director of EdTech Lab at ESMT Berlin
ESMT Berlin

1,105 Learners
1 Course



Neil Allison
Vice President, Strategy and Transformation at The Adecco Group
The Adecco Group

1,105 Learners
1 Course



Mayank Kumar
Co-Founder and MD of upGrad
upGrad

1,105 Learners
1 Course



Pedro Vasconcellos
Vice President, Ventures & Strategic Investments at Pearson
Pearson

1,105 Learners
1 Course



Attila Gadzag
President at Albert Whitman Media
Albert Whitman Media

1,105 Learners
1 Course



Beth Porter
President/COO & Co-Founder, Esme Learning
Esme Learning

1,105 Learners
1 Course

10



The Course

1

Foundations of EdTech



8 videos (Total 98 min), 2 readings, 1 quiz [See Less](#)



8 videos

Welcome to Introduction to EdTech MOOC 2m

What is EdTech? 5m

The drivers behind EdTech 5m

Interview with expert: Maria Spies, HoloniQ, Co-CEO and Co-Founder 18m

The ABCDE of EdTech 7m

Interview with expert: Pedro Vasconcellos, Pearson, Vice President Ventures & Strategic Investments 27m

Investment Trends in EdTech 8m

Interview with expert: Deborah Quazzo, GSV Ventures, Managing Partner 22m

11

The Course



2

Digital and Alternative Education



7 videos (Total 92 min), 2 readings, 1 quiz [See Less](#)



7 videos

What is digital and alternative education? 5m

Early childhood and K-12 6m

Interview with expert: Attila Gazdag, Albert Whitman Media, President 13m

The rise of challenger universities 7m

Interview with expert: Mayank Kumar, upGrad, Co-Founder and MD 20m

Interview with expert: Will Fan, NewCampus, CEO and Head of School 16m

Interview with expert: Neil Allison, The Adecco Group, Vice President Strategy and Transformation 21m

12

The Course



3

EdTech for Institutions



19 videos (Total 86 min), 20 readings, 3 quizzes [See Less](#)



19 videos

How Education Institutions are evolving in the post-covid era 5m

How is the traditional classroom changing? 7m

What improvements does technology bring to the classroom? 4m

Introduction from David Wood - IVEY BUSINESS SCHOOL 1m

Welcome 2m

Designing for Online Learning 3m

Teaching and Learning Online 3m

Value of Online Learning for Educators 3m

13



The Course

4

AI in Education



7 videos (Total 85 min), 3 readings, 1 quiz [See Less](#)



7 videos

What is AI? 6m

How to apply AI in education 5m

Interview with expert: Beth Porter, Riff Analytics, Co-Founder 17m

Ethics of AI 5m

Interview with expert: Douglas Arner, University of Hong Kong (HKU), , Kerry Holdings Professor in Law 22m

AR/VR in Education 5m

Interview with expert: Kai Liang, MEL Science, Director of Business Development 21m

14

Contact Us:



Alessandro Di Lullo

alessandro@superchargerventures.com

Follow SuperCharger:

superchargerventures.com



Featured in
TechCrunch!



SUPERCHARGER
VENTURES

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCS

MOOC Research Paper Presentations

Distributed Cloud Architecture on Digital Repository for Digital Transformation

Jaruwan Karapakdee

Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand, Karapakdee@gmail.com

*Patchara Pawnsawan

Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand, Pimpachara@g.swu.ac.th

Sasitorn Issaro

Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand, Sasitorn_iss@nstru.ac.th

Suputtra Sapliyan

Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand, Sapliyan.s@gmail.com

Kittikhun Seawsakul

Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand, kittikhun@g.swu.ac.th

Phiraya Chompoowong

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand, wellbeing641@gmail.com

Surasak Srisawat

Office of the Basic Education Commission, Thailand, surasaks@obecmail.org

*Corresponding author E-mail: Pimpachara@g.swu.ac.th

Abstract:

The purpose of this study is to study distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation resulting from technological progress, given that efforts should be made to improve the efficiency of the modern education system in terms of the process of teaching and learning and provide accessibility services. Cloud computing services transform the current education system into a more advanced one. There are many tools and services available to make teaching and learning more interesting. In the education system, data flow and basic operations are almost the same. These systems need to be improved to achieve progress and flexibility in what they do. Building the right distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation provides all the benefits of the cloud to the user. At the same time, educational institutions also want more secure and detailed information. Therefore, there is a need for securing an on-premises data center along with the cloud infrastructure. This paper proposes distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation a flexible and secure to meet the growing demand for education.

Keywords: distributed cloud, cloud services, digital repository, digital transformation

1. Introduction

Current technology has changed people's way of life by using new information and technology to compete for knowledge. With the passage of time during the information age, there has been a rapid change in that modern learning management has increasingly seen the impact of knowledge. Therefore, learners need to seek how to access such knowledge and skills in accordance with such changes. ICT literacy cooperation organization networks develop the ability to use digital technology. Communication and networking tools that are available include access management, integration, evaluation, and data generation. These allow users to be able to work in a knowledge society. The level of ICT literacy are users being able to Define, Access, Manage, Integrate, Evaluate, and Communicate (Unesco, 2008).

ISSN xxxx-xxxx (online) and xxxx-xxxx (print). This article of the International Journal of Educational Communications and Technology (IJECT) is available under Creative Commons CC-BY-ND-NC 3.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nd-nc/3.0/>). For further queries, please contact Journal Editors at xxxxxxxxx@xxxxxx.

Data warehouse system development involves improving a compilation of databases from many sources and periods of time in terms of developing information to make it complete in all forms and recorded as a system. This would consist of a database that is easy to both access and use. Information is stored in a system that ensures efficient use have a management system Data warehousing in the field of data collection, screening, development and utilization. This involves having a management system incorporating data warehousing to allow data collection, screening, development and utilization. Digital data collection has the advantage of being able to access such data quickly and efficiently, which helps to promote the learning process (Digitized Thailand, 2015).

The technology that has evolved to date is in the form of cloud computing technology. This has the unique feature that it is highly flexible in terms of increasing and decreasing the amount of system resources according to actual needs, while also reducing costs associated with user resource management. It is a technology that uses a computing method based on user needs. The system will allocate resources and services in such a way as to meet the needs of users. The system can be flexible in terms of being able to increase or decrease the number of resources to suit the needs of users at any time (Cheng et al., 2012). Digital storage plays an important role in the use of records in research. This requires the need for the reconciliation of archival documents because long term content is valuable (Kulay, 2014).

Based on the information discussed above, the researchers created the design of a distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation which will help the system to ensure a more systematic organization of data storage.

2. Literature review

2.1 Distributed cloud

The distributed cloud refers to the cloud spread across multiple geographic locations, most of which are needed by companies with branches all over the world. The spread in cloud computing means spreading to different systems placed in multiple locations. It also works for customers who operate and access the cloud using a variety of devices and interfaces (Al-barazanchi et al., 2020). System components have access control and access priorities so that parts of the system will not have access to specific components within the system. However, these components can access other points within the cloud space based on the priority and accessibility features provided. Most distributed clouds are used internally connected via the internet. This sometimes also happens infrequently through third-party cloud sources. Most distributed cloud attacks occur through internal system sources or directly via the Internet.

2.2 Cloud services

Cloud hosting offers many types of services. The cloud is organized, and the architecture built, according to the services available, each with its own usage patterns. Such service formats are described below with priorities in mind. Cloud architectures must be built based on the type of services they provide and the overall system must be sufficient to support the service. (Gharbel et al., 2021)

Infrastructure as a Service

This model provides infrastructure as a service to customers. Infrastructures may contain high-level APIs for consuming a range of resources within that infrastructure such as hardware resources, data partitioning, storage, computing resources, security and backup services. With this model, part of the cloud infrastructure can be shared (Naranituya et al., 2018).

Platform as a Service

The model provides a platform for customers for providing data processing, storage, backup, security and for all types of computers. It supports resources and provides storage space to enable customers to use software and remote data from anywhere in the world. (Amit Garg & Rakesh Rath, 2019).

Software as a Service

This service model contains (Venkateswaran et al., 2019) software as a product or service. This works on a subscription basis, where customers can upload their projects to the cloud and use cloud resources to run the software and work online. Common examples of these include Google Play apps, Rebus Farm, and G suite.

Function as a Service

This service model benefits customers by allowing them to develop, debug, and run application functions without a complex hardware architecture and superior infrastructure (Qiu et al., 2022).

2.3 Digital transformation

Digital transformation (DT) is characterized by planned changes created on the basis of advanced technologies. Digital transformation can be described as an organization's shift towards big data, analytics, the cloud, and mobile communications technology. Digital transformation includes the sum of many innovations and digital technologies. It introduces actors, structures, practices, values, management and beliefs that alter, destroy, replace or complement existing rules of the game within an organization, ecosystem, industry or field (AlNuaimi et al., 2022).

2.4 Digital repository

A digital repository is involved in efforts to digitize the collection of intellectual works and scientific materials. Accessible online, digital repository also plays a role in giving users access to all their data online in one form or another. Digital format to make communities more facilitated with easy access and establishment of venues (Rismanto et al., 2021).

With the use of a low-resource digital repository design, it is clearly easier to migrate to other software systems. It is not necessarily designed for low-resource environments. However, using such a design might be the bad step. This is because it requires collections that are easily preserved and destroys the attributes of simplicity that allow collections to be preserved (Frank, 2022).

3. Proposed Cloud Based Education Architecture

3.1 System analysis and design

Designing distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation shows commitment on the part of the organization with regard to corporate executive use. An overview of the proposed architecture is shown in Figure 1. It is a distributed cloud environment that includes both an enterprise data center and cloud infrastructure. Distributed cloud is built into the cloud infrastructure to maintain the resources needed to manage the education system. Creating such a distributed cloud provides better control over resources in a network environment. Institutional data centers in the same education domain are connected via the distributed cloud, or through direct connection. Thus, institutional data centers in the cloud can act as a single network, which means that resources in the data center can communicate over private IP addresses.

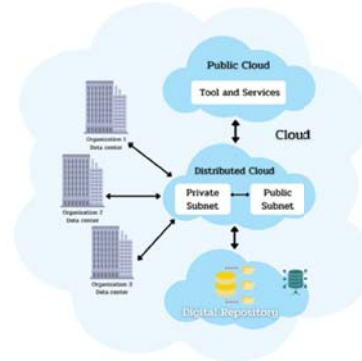


Figure 1. Overview of distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation

The detailed functionality of the architecture is shown in Figure 2. An organization's existing on-premises data center is used to manage data and operations on premises. Therefore, workloads that are closely related to the organization are shared by the internal data center. On the other hand, some sensitive data and actions, such as dealing with student assessment details, should be managed within the corporate data center. Cloud infrastructure is managed using resources from cloud service providers. Such an infrastructure can be dynamically scalable by adding resources as needed. First, a distributed cloud was created to maintain the resources of the education system. To control access to the resources used in the distributed cloud which are maintained in a subnet, the web and database servers are in separate subnets. Different access rights are assigned to subnets so that resources have different access levels. Instead of connecting individual resources in the cloud, the distributed cloud allows data center connections to the cloud network. Routers in on-premises data centers connect to the distributed cloud through direct connections. The main elements and functions of the architecture are discussed as follows.

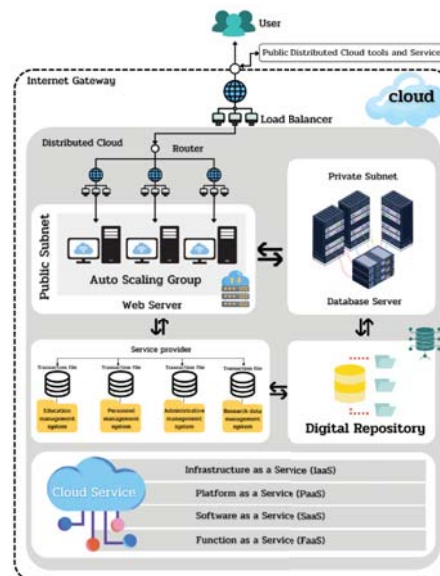


Figure 2. Functionality of distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation

Table 1. Synthetic distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation

Topic	Concepts	Example of Activities/ /Process/Phase	Reviews
Distributed Cloud	Distributed Cloud is a cloud service distributed in various locations. It will be seen as providing logic, supervision, management services, governance, system development, and supervision, and will be the responsibility of the service provider in terms of solving the latency problem.	- Public-resource Computing - Volunteer Cloud	(Amin et al., 2018; Fitzgerald et al., 2009; Pal et al., 2022; Sheng & Qi, 2022; Yan et al., 2021)
Cloud Services	Cloud services facilitate the flow of user data over the Internet from front-end clients (such as user servers, tablets, desktops, laptops-everything at the end-user) to the service provider's system. Users can access cloud services without a computer operating system and Internet connection or a virtual private network (VPN).	- Infrastructure as a Service (IaaS) - Platform as a Service (PaaS) - Software as a Service (SaaS) - Function as a Service (FaaS)	(Ghorbel et al., 2021; Jensen & Lundström, 2021; Li et al., 2021; Marimuthu et al., 2022; Priya & Bhuvaneswaran, 2020; Ramamoorthy et al., 2021; Wang et al., 2021; Ye & Sun, 2021)
Digital Repository	The institution's repository is provided to members in order to manage and distribute the digital media created. Fundamentally, it is the commitment responsibility of the organization to take care of these digital media, including long-term storage as appropriate, as well as accessing or disseminating information.	- Collecting - Classifying - Cataloging - Curating - Preserving - Providing access to digital content	(Ghorbel et al., 2021; Jensen & Lundström, 2021; Li et al., 2021; Marimuthu et al., 2022; Priya & Bhuvaneswaran, 2020; Ramamoorthy et al., 2021; Wang et al., 2021; Ye & Sun, 2021)
Digital Transformation	Changes in organizational activities, scope, and goals to take advantage of the opportunities afforded by digital technology.	- Process - Preparation - Price - Potential Risks - Project Timeline - People	(Chen et al., 2021; Feroz et al., 2021; García-Peñalvo, 2021; Hai et al., 2021; Hanelt et al., 2021; Holmström, 2021; Kraus et al., 2021; Ulois-Albert et al., 2021; Nadkarni & Prügl, 2021; Rijswijk et al., 2021; Vaska et al., 2021)

From Table 1, it can be concluded that Distributed Cloud consists of 1) Public-resource Computing 2) Volunteer Cloud. Cloud Services consists of 1) Infrastructure as a Service (IaaS) 2) Platform as a Service (PaaS) 3) Software as a Service (SaaS) 4) Function as a Service (FaaS). Digital Repository consists of 1) Collecting 2) Classifying 3) Cataloging 4) Curating 5) Preserving 6) Providing access to digital content, and Digital Transformation consists of 1) Process 2) Preparation 3) Price 4) Potential Risks 5) Project Timeline 6) People.

In terms of document synthesis and related research, distributed cloud, cloud services, digital repository, digital transformation, the relationship network can be shown in Figure 3.

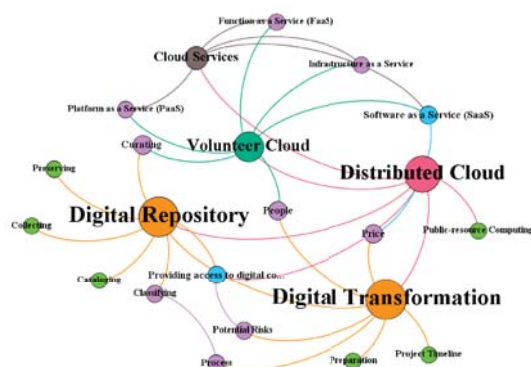


Figure 3. Data association distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation

Figure 3 shows that the distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation relationship network consists of Distributed Cloud, Cloud Services, Digital Repository, and Digital Transformation. The cloud group is the main component, and there are also subgroups associated with each main group that are related to each other.

5. Discussion

Distributed cloud architecture on digital repository for digital transformation is designed to facilitate the storage needs of various departments. This corresponds to the job (Noakhong & Nilsook, 2017) research on system architecture for green university resource planning (GURP) in terms of cloud computing which found that the working principle of using the cloud takes the form of software-as-a-service. The system architecture represents the sub-modules that work together within the university context and results (Almatiry et al., 2021) from research into hybrid cloud architecture for higher education systems. It has been found that adopting the cloud infrastructure for educational purposes will improve accessibility for users. The adoption of hybrid cloud architecture enables the provision of efficient and reliable services for higher education systems. In addition, educational organizations will be able to control information.

6. Conclusion

This review paper covers many concepts in distributed cloud computing. The main goal of this article is related to preserving the resources needed to manage the education system. Building such a Distributed Cloud in the cloud provides better control over the resources in the network environment.

However, the article mentioned that choosing the right service, the education system is safe and reliable. Leading cloud service providers are always introducing new and advanced services to improve cloud performance, improvements which can meet educational needs. Based on the above information Services can be improved to improve how cloud resources are allocated with more limitations on distributed cloud platforms in the future.

Acknowledgement

The researchers would like to thank the Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok who supported this research. Special acknowledgment to friends and family members for their moral support and understanding in the course of this research.

Authors' information

Jarawan Karapakdee is a teacher at Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand.

Patchara Pawnsawan is a teacher at Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand.

Sasitorn Issaro is an assistant professor at the Division of Innovation computer and Digital Industry, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand.

Suputra Sapliyan is a teacher at Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand.

Kittikhun Seawsakul is a teacher at Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand.

Phiraya Champooowong is a Ph.D. student, Division of Information and Communication Technology for Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand. She has experience as institution director at English Corner Language School.

Surasak Srisawat is an educator at Academic Affairs and Educational Standards Bureau, Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, Thailand.

References

- Al-Jarazanchi, L., Jaaz, Z. A., Abbas, H. H., & Abdulshahed, H. R. (2020). Practical application of IoT and its implications on the existing software. *International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, 2020-October, 10-14. <https://doi.org/10.23919/EECSI50503.2020.9251302>
- Almotay, O. N., Sha, M., Rahamathulla, M. P., & Dawood Omer, O. S. (2021). Hybrid cloud architecture for higher education system. *Computer Systems Science and Engineering*, 36(1). <https://doi.org/10.32604/csse.2021.014267>
- Al-Naimi, B. K., Kumar Singh, S., Ren, S., Budhwar, P., & Vorobyev, D. (2022). Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. *Journal of Business Research*, 145, 636-648. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.038>
- Amin, R., Kumar, N., Biewas, G. P., Igbal, R., & Chang, Y. (2018). A light weight authentication protocol for IoT-enabled devices in distributed Cloud Computing environment. *Future Generation Computer Systems*, 78, 1005-1019. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.12.028>
- Amit Garg, & Rakesh Rathi. (2019). A Survey on Cloud Computing Risks and Remedies. www.ijcaonline.org
- Bemisca, R. R., Rie, A., Tamayo, F., Andrew, P., & Roa, V. (2020). Development of an Online Digital Repository of e-Books and e-Journals for PSU-Urdaneta College of Computing, Technology, and Computing Sciences (ETICS), 32(2), 32-34. www.psu.edu/jelcs
- Chen, C. L., Lin, Y. C., Chen, W. H., Chao, C. F., & Pandia, H. (2021). Role of government to enhance digital transformation in small service business. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1-26. <https://doi.org/10.3390/su13031028>
- Cheng, J. S., Huang, E., & Lin, C. L. (2012). An e-book hub service based on a cloud platform. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(5), 39-55. <https://doi.org/10.19173/irodl.v13i5.1251>
- Digitized Thailand. (2015). Batnam. [Introduction]. Retrieved January 2022, from <http://www.digitizedthailand.org>
- Donaldson, D. R. (2020). Certification information on trustworthy digital repository websites: A content analysis. *PLoS ONE*, 15(12 December). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242525>

References

- Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2021). Digital transformation and environmental sustainability: A review and research agenda. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su13031530>
- Fitzgerald, S. (Sue C.), Guzdial, M., Iewandowski, G., Wolfman, S., Corina, T. J., & Association for Computing Machinery. Special Interest Group on Computer Science Education. (2009). SIGCSE '09 : proceedings of the 40th ACM Technical Symposium on Computer Science Education : Chattanooga, Tennessee, USA, March 4-7
- Fox, C. W., Duffy, M. A., Fairbairn, D. J., & Meyer, J. A. (2019). Gender diversity of editorial boards and gender differences in the peer review process at six journals of ecology and evolution. *Ecology and Evolution*, 9(24), 13636-13649. <https://doi.org/10.1002/ece3.5794>
- Frank, R. D. (2022). Risk in trustworthy digital repository audit and certification. *Archival Science*, 22(1), 43-73. <https://doi.org/10.1007/s10502-021-09346-z>
- García-Peñalvo, F. J. (2021). Avoiding the dark side of digital transformation in teaching: an institutional reference framework for elearning in higher education. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su13042023>
- Ghorbel, A., Ghorbel, M., & Jmaiel, M. (2021). Accountable privacy preserving attribute-based access control for cloud services enforced using blockchain. *International Journal of Information Security*. <https://doi.org/10.1007/s10207-021-00565-4>
- Hai, T. N., Van, Q. N., & Tuyet, M. N. T. (2021). Digital transformation: Opportunities and challenges for leaders in the emerging countries in response to covid-19 pandemic. In *Emerging Science Journal* (Vol. 5, Issue Special Issue, pp. 21-36). Ital Publication. <https://doi.org/10.28991/esj-2021-SPEI-03>
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1159-1197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Holmström, J. (2021). From AI to digital transformation: The AI readiness framework. *Business Horizons*. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2021.03.006>
- Jensen, L., & Lundström, L. (2021). NAVIGATING YOUR WAY THROUGH THE CLOUDS: A qualitative study on the transition to cloud services within Swedish municipalities Acknowledgement.
- Kraus, S., Schiavone, F., Pluzhnikova, A., & Invernizzi, A. C. (2021). Digital transformation in healthcare: Analyzing the current state-of-research. *Journal of Business Research*, 123, 557-567. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.030>
- Kutay, S. (2014). Advancing Digital Repository Services for Faculty Primary Research Assets: An Exploratory Study. *Journal of Academic Librarianship*, 40(6), 642-649. <https://doi.org/10.1016/j.jacalib.2014.08.006>
- Li, F., Lu, H., Hou, M., Cui, K., & Darbandi, M. (2021). Customer satisfaction with bank services: The role of cloud services, security, e-learning and service quality. *Technology in Society*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101487>
- Llopis-Albert, C., Rubio, F., & Valero, F. (2021). Impact of digital transformation on the automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 162. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120343>
- Maimu, M., Aklaneswar, J., & Chelliah, P. R. (2022). Identification of trustworthy cloud services: solution approaches and research directions to build an automated cloud broker. *Computing*, 104(1), 43-72. <https://doi.org/10.1007/s00607-021-01015-8>
- Nadkarni, S., & Pujl, R. (2021). Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71(2), 233-341. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>
- Narantuya, J., Zang, H., & Lin, H. (2018). Service-aware cloud-to-cloud migration of multiple virtual machines. *IEEE Access*, 6, 76663-76672. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2882651>
- Noahong, J., & Nilsook, P. (2017). System Architecture for Green University Resource Planning on Cloud Computing. In *International Journal of the Computer, the Internet and Management* (Vol. 25, Issue 2). <https://www.researchgate.net/publication/320957666>
- Phya, A. S. B., & Bhuvanawaran, R. S. (2020). Cloud service recommendation system based on clustering that measures in multi-cloud environment. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02368-2>
- Qiu, C., Yao, H., Jiang, C., Guo, S., & Xu, F. (2022). Cloud Computing Assisted Blockchain-Enabled Internet of Things. *IEEE Transactions on Cloud Computing*, 10(1), 247-257. <https://doi.org/10.1109/TCC.2019.2930259>
- Ramamoorthy, S., Ravikulmar, G., Saravana Balaji, B., Balakrishnan, S., & Venkatachalam, K. (2021). MCAWO: multi constraint aware multi-objective resource scheduling optimization technique for cloud infrastructure services. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 12(6), 5909-5916. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02138-0>
- Rijewski, K., Klerks, L., Bacco, M., Bartolini, F., Bulten, E., Debruyne, L., Dessein, J., Scotti, L., & Brunot, G. (2021). Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsibility. *Journal of Rural Studies*, 85, 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.05.003>
- Rimanto, R., Dien, H. E., Damawan, S. W., Sudri, P., Informalia, T., Informasi, J. T., & Malang, P. N. (2021). Rekomendasi e-Book pada Digital Repository Rumah Sakit Umum Universitas Kristen Indonesia dengan menggunakan Metode WIKOR. *Seminar Informatika Aplikasi Polinema*, 95-99.
- Serdin-Pusator, E., & Tarkowski, M. (2021). Incomplete Architectural Projects-a Digital Repository Based on the OMEKA System.

References

- Sheng, H., & Qi, X. (2022). Application of new digital signal processing technology based on distributed cloud computing in electronic information engineering. *Future Generation Computer Systems*, 128, 443–450. <https://doi.org/10.1016/j.future.2021.10.032>
- Starzynska, B., & Klumbalska, A. (2021). A digital repository of science assets as a tool for knowledge transfer to manufacturing enterprises. *Management and Production Engineering Review*, 12(2), 115–123. <https://doi.org/10.24425/mper.2021.137684>
- Suleman, H. (2019). Reflections on Design Principles for a Digital Repository in a Low Resource Environment. <http://dl.csuct.ac.za/>
- Unesco. (2008). Strategy Framework for promoting ICT literacy in the Asia-Pacific region. Bangkok: Unesco Bangkok.
- Vaska, S., Massaro, M., Bagarotto, E. M., & Dal Mas, F. (2021). The Digital Transformation of Business Model Innovation: A Structured Literature Review. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 11). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.539363>
- Venkateswaran, N., Shekhar, A., Chandler, S., & Debnath, N. C. (2019). Using machine learning for intelligent shard sizing on the cloud. 7(1), 109–124. <http://pen.iu.edu.ba>
- Wang, H., Shen, H., Li, Z., & Tian, S. (2021). GeoCol: A geo-distributed cloud storage system with low cost and latency using reinforcement learning. *Proceedings - International Conference on Distributed Computing Systems*, 2021-july, 149–159. <https://doi.org/10.1109/ICDCSS1616.2021.00023>
- Yan, S., He, L., Seo, J., & Lin, M. (2021). Concurrent Healthcare Data Processing and Storage Framework Using Deep Learning in Distributed Cloud Computing Environment. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(4), 2794–2801. <https://doi.org/10.1109/TII.2020.3006616>
- Ye, Q., & Sun, Z. (2021). Lightweight RFID Authentication Protocol for Cloud Services using PUF Encryption. 5629–5634. <https://doi.org/10.1109/ccdc52312.2021.9602061>

Big Data Adoption and Knowledge Management Sharing to Organizational Intelligence

Surasak Srisawat

Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, Thailand, surasaks.sawat@gmail.com

Sasitorn Issaro

Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand, Sasitorn_iss@nstru.ac.th

Jaruwan Karapakdee

Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand, Karapakdee@gmail.com

Abstract:

This paper proposes a theoretical model that links organizational intelligence with big data adoption factors and knowledge management sharing factors in an organizational environment and applies the Technology-Organization-Environment Framework: TOE. The model consists of three dimensions which are (1) the technological dimension: relative advantage, complexity, and compatibility, (2) the organizational dimension: top management support, organizational data environment, and organizational readiness, and (3) the environmental dimension: government regulation and policy and external pressure. Besides, the knowledge management sharing factor emphasizes age diversity, cultural diversity, and organizational sharing culture. This study focuses on the relationship between big data adoption factors and knowledge management sharing factors influencing organizational intelligence. This theoretical model is appropriate for conducting survey research to analyze data and plan strategies at the organizational level for organizational intelligence.

Keywords: big data, big data adoption, knowledge management sharing, organizational intelligence

1. Introduction

Nowadays, many organizations apply digital transformation to all sectors of the organization. Therefore, this may cause changes in foundations, goals, work processes, and organizational culture, which is a strategic transformation of an organizational model to increase efficient operation (Abad-Segura, Gonzalez-Zamar, & Infante-Mora, 2020). With these changes, data plays a significant role in the organization's decision-making. Because it will increase operational efficiency, better business decision-making, improve customer experience and engagement, and reduce costs and expenses of the organization. (Pashyananda, n.d.). Each organization attempts to collect data in various forms, causing the amount of increasing data enormously. The increasing amount of big data has features of enormous volume, velocity, variety, veracity, and value. It is structured, unstructured, and semi-structured data that come from various sources (Pratsi & Nilsook, 2020). As a result, traditional data architectures cannot handle big new data effectively. Therefore, big data technologies and scalable architectures for efficient storage, management, and analysis are necessary (Dahdouh et al., 2018) in supporting organizations. The application of big data technology in an organization will change the operation and sharing of information across the organization. This is a challenge for organizations to support and encourage employees to accept big data adoption and knowledge sharing within the organization (Khurshid et al., 2019). This is because the organization's ability to accept big data adoption and knowledge sharing has great potential to reduce costs, promote competitive advantage, and sustainable development (Al-Rahmi et al., 2019) for the transformation of organizational intelligence. For effective knowledge sharing, personnel should be encouraged to share their knowledge with their colleagues. Knowledge sharing and organizational expertise increase the efficiency and effectiveness of the organization and achieve a competitive advantage (Mirzaee & Ghaffari, 2018). Furthermore, intelligence is important in every organization. It shows the ability to solve organizational problems, which is an emphasis on the integration of technical ability, technology, and human ability to solve problems. In addition, it includes integrating information, experiences, and knowledge to understand organizational problems and find a new way of technology adoption that contributes to the development and strengthening of the organization (Awamleh & Ertugan, 2021).

From the importance mentioned above, it is challenging to study the relationship between big data adoption factors and knowledge management sharing factors influencing organizational intelligence to drive an organization effectively. Furthermore, the paper is also developing a theoretical model based on TOE framework that links organizational intelligence with big data adoption factors and knowledge management sharing factors in the organizational environment.

2. Literature Review

Big Data

Big data is a large amount of data existing in the organization, whether from internal or external sources. It is an important innovation that has attracted the attention of academics and practitioners (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2020). The data comes from various sources, such as social media messages, weather information, GPS signals, purchase transaction records, and activities on the internet. This is consistent with (Ratra & Gulia, 2019) stated that big data is a set of techniques that enable the integration to expose many unknown values. These values are very complex and gigantic that may be structured and unstructured. It's hard to manage this data with the basic tools and techniques. So excellent processing with analytical capabilities is required (Attaran et al., 2018). Many researchers define the characteristics of big data (Pratsi & Nilsook, 2020), (Dahdouh et al., 2018), (Hanapiyah, Wan Hanafi, & Daud, 2018), (Songsangyos & Nilsook, 2015), (Saggi & Jain, 2018) consisting of five characteristics, also known as 5 V: Volume, Variety, Velocity, Veracity, and Value. Volume refers to a large amount of data or the increasing size of the data, so it cannot be stored in the database system. This is due to the collection and analysis of large amounts of structured and unstructured data from various sources in the organization. Variety refers to various data formats, types, sources, or different data made by people or machines. It concludes structured, semi-structure, and unstructured type. Velocity refers to the speed of data from databases and data processing, which is fast, continuous, and up to date. It can analyze the results of decision-making and timely response. In addition, many researchers further identify the characteristics of big data (Khan & Alqahtani, 2020), (Marin-Marín et al., 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Hajjaji et al., 2021). Veracity refers to the accuracy and clarity of data. The accuracy of the data should include the reliability of data sources. The data gathered in the organization must meet the quality standards and provide accurate results that lead to appropriate operation, especially in key decision making. Value is an important characteristic because it creates an advantage in business data and business decision-making. It includes the value of data advantage for organizational operation such as data analysis for summary and data analysis for planning and developing strategies or increasing competitiveness.

Table 1. Synthesis of big data

Topic	Concepts	Example of Characteristics	Reviews
Big Data	A large amount of data, large volume or high speed and variety, which may be structured or semi-structured or unstructured data. These data are too large to be easily manipulated and flow in and out at too much speed. This makes it difficult to analyze and process. New architectures, techniques, algorithms, and analyses are required to manage and extract hidden values and knowledge.	- Volume - Velocity - Variety - Value - Veracity	(Anil, 2018), (Attaran, Stark, & Stoller, 2018), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Chirsook et al., 2022), (Dahdouh et al., 2018), (Hajjaji et al., 2021), (Hanapiyah, Wan Hanafi, & Daud, 2018), (Hwang, 2019), (Khan & Alqahtani, 2020), (Marin-Marín et al., 2019), (Ratra & Gulia, 2019)

Table 1 shows that the characteristics of big data consist of five components: Volume, Velocity, Variety, Value, and Veracity.

From such characteristics, big data can be applied to an organization or various missions. The use of big data is divided into two reasons: (1) analytical applications: analyzing enormous data to obtain hidden knowledge; and (2) enabling new products: big data can be used to create products or improve services (Songsangyos & Nilsook, 2015). Additionally, organizations can use big data to improve their works and services and organizational operations, leading them to an advantage, helping personnel and organizations to identify their successes and weaknesses, and comparing with other organizations for a competitive advantage. In accordance with (Hanapiyah, Wan Hanafi, & Daud, 2018) indicates that for educational organizations, big data provides an opportunity for strategic use of information technology resources to improve the quality of education and help students achieve higher success rates. Moreover, the concepts of big data and its potential applications can be used to develop educational technology and innovation. Digital learning platforms and e-learning platform that apply aspects of big data is a powerful online instruction tools (Pratsi & Nilsook, 2020). In accordance with (Khan & Alqahtani, 2020) indicates that using big data and its potential characteristics to create different types of applications for educational data mining may provide educational sectors to be smarter.

Big Data Adoption

Big data adoption is a process that enables innovation to transform an organizational infrastructure, brings multiple benefits, and increases the overall efficiency of the organizational infrastructure and technology (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021). Big data adoption supports a data-driven decision-making culture. This is useful in enhancing the ability of personnel. The organizational personnel will be active while making decisions, resulting in effective decision-making and satisfaction for the organization (Nisar et al., 2020). Competitive pressure affects the organizational motivation to produce or invent innovation. Big data adoption decreases such competitive pressures by creating a pricing strategy and immediate results (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019). Big data adoption is essential for the education sector as it creates competitive advantages, for example increasing an educational management's ability to meet future needs (Mukred et al., 2021). In summary, big data adoption is a process that enables innovation to transform the organizational infrastructure. It includes advanced data processing techniques and technologies that improve decision-making processes. Furthermore, it creates opportunities for organizations to leverage data and gain a competitive advantage. Innovation acceptance research, which is mainly related to the adoption of technology and information systems, has formed various models to study adoption.

(1) Technology Acceptance Model: TAM

Technology Acceptance Model originated from the Theory of Reasoned Action: TRA, used in the study of technology acceptance, which consisted of two main parameters: perceived usefulness and perceived ease of use (Mustafa & Garcia, 2021). Both parameters affect attitude toward using and behavior intention to use. The perceived usefulness refers to beliefs by individuals that using technology will improve their performance efficiency. Besides, perceived ease of use refers to the way that individuals believe that using a particular system would be easy and uncomplicated (Mohamad, Amran, & Md Nah, 2021). Technology Acceptance Model represents the relationship between external variables that affect user acceptance of technology and factors that affect actual behavior. The theory hypothesizes the relationship between external variables and both perceived usefulness and perceived ease of use and can also predict factors affecting technology adoption (Hong & Yu, 2018).

(2) Diffusion of Innovations: DOI

Diffusion of Innovations is a theory that is widely used to describe the diffusion process of innovation (Khurshid et al., 2019), which was proposed by Rogers in 1962 and developed later. This theory explains the concept of the innovation process. It states that innovation adoption decision is influenced by five elements: relative advantage, compatibility, complexity, trialability, and observation (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021). The process of diffusion technology is therefore associated with a specific ability to solve technical problems, internal organizational structure, external organization characteristics, and leaders' attitudes towards change. Therefore, innovation and organizational characteristics contribute to the new technology adoption (Sun et al., 2018).

(3) Technology-Organization-Environment Framework: TOE

Technology-Organization-Environment Framework is a multidisciplinary conceptual framework. It provides an in-depth analysis of the factors and components that affect big data adoption. It consists of three main factors: the technological factor, which covers all internal and external technologies; organizational factor, and environmental factor (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021). Technological factor includes equipment, necessary process, internal and external technological innovation, and support of organizational resources (Cruz-Jesus, Pinheiro, & Oliveira, 2019). Organizational factor refers to the resources and other characteristics of the organization, such as organizational size and structure, human resource management structure, and employee skills and experiences (Lufti et al., 2022), while the environmental factor covers business partners and competitors of the organization, macroeconomic context, and elements of market (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetchakul, 2020). The three factors of the organization will stimulate and influence decision-making to adopt technological innovation (Petersen & Nguyen, 2017). Technology-Organization-Environment Framework is a part of the innovation process. The context of the framework influences the adoption and implementation of innovations. It is a clear framework for evaluating the adoption of technological innovations within different types of organizations. It differs from other theories and presents only different sources of influence without specifying variables in each context (Sam & Chatwin, 2019). As a result, this paper applies the Technology-Organization-Environment Framework to explain big data adoption.

Technological factors

(1) Relative advantage

Relative advantage is the level to which organizations benefit from big data adoption. Moreover, it is the level where technology adoption is essential to other technologies in the organization (Lufti et al., 2022), such as competition and good business solutions. Relative advantage is a key factor positively influencing the adoption of innovative services in an organization (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019). In addition, it is also the level to which big data technologies are seen as providing greater benefits to organizations than previous technologies. Big data technology can help organizations in many aspects, such as collecting large volumes of data, high speed data, and flexible data processing (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetchakul, 2020).

(2) Complexity

Complexity is the characteristic of big data that is difficult to understand and use (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021). New technology or a new system application may fail if they are too complex and difficult to use. Complexity will negatively affect the adoption of technology. Due to the uncertainty brought by complex technology, complexity is important for personnel to understand innovation at an appropriate time (Lufti et al., 2022). Therefore, complexity is an inevitable obstacle to big data adoption.

(3) Compatibility

Compatibility is the characteristic of big data that is consistent with the existing technology architecture in an organization. It is a level of recognition that the technology is reliable and meets the users' needs, such as scalability and integration with existing information systems (Sun et al., 2018). Compatibility can be considered in two dimensions. The first dimension is normative compatibility or understanding, such as what the user accepts, feels, or thinks about innovation. Another dimension is operational compatibility (Petersen & Nguyen, 2017). Compatibility plays an important role in increasing innovative technology adoption (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Pinar, 2020).

Organizational factors

(1) Top management support

Top management support is a basic factor to create an environment, support, and providing sufficient resources for new technology adoption (Sekli & De La Vega, 2021), (Mukred et al., 2021). It is the level at which top management understands the importance, relevance, and benefits of innovation adoption (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetchakul, 2020), allocates sufficient resources, and supports big data adoption within the organization (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021). Top management support is used to study the acceptance of various technological innovations. Especially in terms of technology are positive changes in the organizational processes. This is because top management support is an internal factor that can control the entire strategic planning and decision-making process under innovative technologies (Cruz-Jesus, Pinheiro, & Oliveira, 2019).

(2) Organizational data environment

An organizational data environment is the ability to access data and reduce errors when accessing data. This is because big data is unique from various sources and formats (Sekli & De La Vega, 2021), including information resources controlled by the organization. It should be secured to minimize the risk factors and protect the environment from cybercrime. Organizations should pay attention to appropriate security controls for personal access to information. The definition of sensitive data should be defined in the planning process before big data is implemented (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019).

(3) Organizational readiness

Organizational readiness refers to the organizational ability to manage and invest in new technology adoption, including information technology capabilities and technical expertise (Sekli & De La Vega, 2021). In accordance with (Lufti et al., 2022) indicates that the readiness of the organization is the ability and organizational tendency to accept new technology. Many agencies agree that an organization's preparation is necessary for big data adoption.

Environmental factors

(1) Government regulation and policy

Government regulation and policy can be a barrier for organizations to encourage new technologies adoption. With the support and encouragement of government regulations and policies, an organization's adoption may increase (Lufti et al., 2022), (Lai, Sun, & Ren, 2018). Government regulation and policy are designed to mitigate some issues, such as privacy protection. Organizations can access data without interfering with privacy to get significant benefits from the data. However, it should be clarified about the use of data before it is used (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021).

(2) External pressure

External pressure refers to competitive pressure or any influence caused by competitors, industry, or organizational partners on the decision on organizational technology adoption (Petersen & Nguyen, 2017). External pressure is the intensity level of competition in the industrial environment in which the organization operates. Competitive pressure motivates organizations to find competitive advantages by adopting new technologies (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetchakul, 2020). In the context of innovative technology, external pressure is related to the pressure level of competitors, which is a key driving force in innovation adoption (Cruz-Jesus, Pinheiro, & Oliveira, 2019), (Mukred et al., 2021), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021).

Table 2. Synthesis of big data adoption

Topic	Concepts	Example of Models	Reviews
Big Data Adoption	A process that enables innovation to transform an organization's infrastructure. It covers advanced data processing techniques and technologies that improve decision-making processes. It creates opportunities for organizations to leverage data and gain a competitive advantage.	- Technology Acceptance Model: TAM - Diffusion of Innovations: DOI - Technology-Organization-Environment Framework: TOE	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Lai, Sun, & Ren, 2018), (Lutfi et al., 2022), (Petersen & Nguyen, 2017), (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetachakul, 2020), (Sam & Chatwin, 2019), (Sun et al., 2018), (Wessels & Jokonya, 2021), (Yin, 2015)

Table 2 indicates that the conceptual framework and theories of big data adoption consist of three theories: (1) Technology Acceptance Model, (2) Diffusion of Innovations, and (3) Technology-Organization-Environment Framework.

Table 3. Summary of factors according to TOE Framework affecting big data adoption

Category	Factors	References
Technology	(1) Relative advantage	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Lai, Sun, & Ren, 2018), (Lutfi et al., 2022), (Petersen & Nguyen, 2017), (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetachakul, 2020), (Sam & Chatwin, 2019), (Sun et al., 2018), (Wessels & Jokonya, 2021), (Yin, 2015)
	(2) Complexity	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Lai, Sun, & Ren, 2018), (Lutfi et al., 2022), (Petersen & Nguyen, 2017), (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetachakul, 2020), (Sam & Chatwin, 2019), (Sekli & De La Vega, 2021), (Sun et al., 2018), (Wessels & Jokonya, 2021), (Yin, 2015)
	(3) Compatibility	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Lutfi et al., 2022), (Petersen & Nguyen, 2017), (Pivar, 2020), (Saetang et al., 2020), (Sam & Chatwin, 2019), (Sekli & De La Vega, 2021), (Sun et al., 2018), (Wessels & Jokonya, 2021), (Yin, 2015)

Category	Factors	References
Organization	(1) Top management support	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Cruz-Jesus, Pinheiro, & Oliveira, 2019), (Lai, Sun, & Ren, 2018), (Lutfi et al., 2022), (Mukred et al., 2021), (Petersen & Nguyen, 2017), (Pivar, 2020), (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetachakul, 2020), (Sam & Chatwin, 2019), (Sekli & De La Vega, 2021), (Sun et al., 2018), (Surbakti et al., 2020), (Wessels & Jokonya, 2021), (Yin, 2015)
	(2) Organizational data environment	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Petersen & Nguyen, 2017), (Sekli & De La Vega, 2021)
	(3) Organizational readiness	(Lutfi et al., 2022), (Sam & Chatwin, 2019), (Sekli & De La Vega, 2021), (Wessels & Jokonya, 2021)
Environment	(1) Government regulation and policy	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Lai, Sun, & Ren, 2018), (Lutfi et al., 2022), (Mukred et al., 2021), (Sam & Chatwin, 2019)
	(2) External pressure	(Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2019), (Baig, Shuib, & Yadegaridehkordi, 2021), (Cruz-Jesus, Pinheiro, & Oliveira, 2019), (Lai, Sun, & Ren, 2018), (Lutfi et al., 2022), (Mukred et al., 2021), (Petersen & Nguyen, 2017), (Saetang, Tangwannawit, & Jentsuttiwetachakul, 2020), (Sam & Chatwin, 2019), (Sekli & De La Vega, 2021), (Sun et al., 2018), (Wessels & Jokonya, 2021), (Yin, 2015)

Table 3 shows that the factors according to the TOE Framework affecting big data adoption presented in this paper are divided into three contexts: (1) Technology: relative advantage, complexity, and compatibility, (2) Organization: top management support, organizational data environment, and organizational readiness, and (3) environment: government regulation and policy and external pressure.

Knowledge Management Sharing

Knowledge management sharing is the creation and transfer of knowledge to transform personal knowledge into organizational knowledge and interact with understanding or knowledge to get a deeper understanding (Murtaza Rafique, Khalid, & Idrees, 2020). Knowledge management relies on the motivation of knowledge sharing. It is necessary to know what motivates team members to share skills or knowledge (Halisah et al., 2020). For effective knowledge sharing, personnel should be encouraged to share their knowledge with their colleagues. Knowledge sharing and organizational expertise increase the efficiency and effectiveness of the organization and achieve a competitive advantage (Mirzaee & Ghaffari, 2018) such as suggestions, skills, expertise, and experience from an individual, group, department, or organization to another (Chion, Charles, & Morales, 2020). Therefore, knowledge management sharing focuses on collecting and disseminating knowledge processes and enabling organizations to learn new problem-solving techniques, create a professional work process, and build core competencies (Muhammed & Zaim, 2020), (Iqbal, 2021).

Table 3 shows that the factors according to the TOE Framework affecting big data adoption presented in this paper are divided into three contexts: (1) Technology: relative advantage, complexity, and compatibility; (2) Organization: top management support, organizational data environment, and organizational readiness; and (3) environment: government regulation and policy and external pressure.

Knowledge Management Sharing

Knowledge management sharing is the creation and transfer of knowledge to transform personal knowledge into organizational knowledge and interact with understanding or knowledge to get a deeper understanding (Murtaza Rafique, Khalid, & Idrees, 2020). Knowledge management relies on the motivation of knowledge sharing. It is necessary to know what motivates team members to share skills or knowledge (Halisah et al., 2020). For effective knowledge sharing, personnel should be encouraged to share their knowledge with their colleagues. Knowledge sharing and organizational expertise increase the efficiency and effectiveness of the organization and achieve a competitive advantage (Mirzoei & Ghaffari, 2018) such as suggestions, skills, expertise, and experience from an individual, group, department, or organization to another (ChiŃn, Charles, & Morales, 2020). Therefore, knowledge management sharing focuses on collecting and disseminating knowledge processes and enabling organizations to learn new problem-solving techniques, create a professional work process, and build core competencies (Muhammed & Zaim, 2020), (Iqbal, 2021).

(1) Age diversity

The problem of age diversity in organizations is becoming more important, especially for the elderly. Therefore, knowledge sharing among different age groups should be encouraged. This is consistent with (Murtaza Rafique, Khalid, & Idrees, 2020) state that age-differentiated teams result in more diverse problem-solving abilities. Integrating and exchanging different perspectives and knowledge leads to more creative problem-solving. Young and middle-aged are courageous and enthusiastic. They have a strong body and wisdom, willing to accept changes to seek new knowledge by sharing ideas and knowledge with colleagues for self-improvement. This leads to effective individual and organizational performance (Murtaza Rafique, Khalid, & Idrees, 2020). On the contrary, experienced seniors are eager to learn and share knowledge and willing to increase their knowledge sharing level. The older the employee, the more dedicated to knowledge sharing (Grzeslo & Gundlach, 2020).

(2) Cultural diversity

Cultural diversity is the difference between groups with explicit cultural backgrounds. Different cultural backgrounds of members can create a framework of a complex culture. These may lead negatively affect knowledge sharing. In addition, cultural differences increase the difficulty of conveying the knowledge (Al-Rahmi et al., 2019). Cultural diversity has a significant impact on knowledge sharing and the long-term success of organizational knowledge management activities (Li, Wu, & Xiong, 2021). Consistent with (Musbah & Adi, 2019), cultural diversity has a negative influence on knowledge sharing processes in multicultural organizations. As a result, the personnel's learning ability is decreased. However, the study (Tomeo & Wang, 2021) implied that there are no barriers and links between cultural diversity and knowledge sharing.

(3) Organizational culture

Organizational culture can be the values and norms in an organization. These include beliefs, feelings, and the process of transferring those values and norms among all members of an organization (ChiŃn, Charles, & Morales, 2020). Organizational culture affects knowledge sharing through three dimensions: collaboration between operators, learning and development, and top management support (Islam, Yasimuddin, & Hassan, 2015). The organizational culture, such as trust, information systems, communication, awards, and organizational structure has a positive influence on knowledge sharing in the academic environment (Le & Tuamsuk, 2021).

Table 4. Synthesis of knowledge management sharing

Topic	Concepts	Example of Factors	Reviews
Knowledge Management Sharing	Creating knowledge, transfer, and organizational understanding and skills to transform personal knowledge into organizational knowledge. It plays an important role in knowledge management in the organization and requires motivation to operate and understand what motivates members to share their skills or knowledge. Effective knowledge management sharing drives organizational and individual learning. Moreover, it provides an opportunity for individuals, teams, and organizations to improve performance efficiency and generate new ideas and innovations.	- Age diversity - Cultural diversity - Motivators - Top management support - Organizational culture - Technology - Knowledge sharing intention	(Cruz-Jesus, Pinheiro, & Oliveira, 2021), (Fayyaz, Chaudhry, & Fiaz, 2021), (Feili, Dashtipour, & Mousavi, 2021), (Halisah et al., 2020), (Hernández-Soto, Gutierrez-Ortega, & Rubia-Avi, 2021), (Iqbal, 2021), (Keshavarz, 2021), (Lo, Tian, & Ng, 2021), (Mirzoei & Ghaffari, 2018), (Murtaza Rafique, Khalid, & Idrees, 2020), (Sensuse, Lestari, & Hakim, 2021)

Table 4 indicates that factors affecting knowledge management sharing consist of seven factors: age diversity, cultural diversity, motivators, top management support, organizational culture, technology, and knowledge sharing intention.

Organizational Intelligence

Organizational intelligence is a process that provides strategic information to an organization, internal learning process, knowledge management, and a strategic application of technology to generate information and adapt to the workplace and environment (Daoudi et al., 2020), (Altındağ & Öngel, 2021). It links various processes such as adaptation, development, sharing, transformation, learning, and using information appropriate to the purpose of the work. It enables organizations to make decisions about activities and unforeseen situations in a dynamic global environment to achieve the organizational mission (Dumbor Frank et al., 2022), (Sakhtsaraei, 2019), (Kavosi et al., 2021), (Ahmad et al., 2019). An organizational intelligence consists of a strategic perspective, same goal, the need for change, courage, unity and consensus, application of knowledge and performance pressure, and technology application (Diana Andreea & Florica, 2022). Intelligence is important in every organization. It shows the ability to solve organizational problems, which is an emphasis on the integration of technical ability, technology, and human ability to solve problems. Moreover, it includes integrating information, experiences, and knowledge to understand the organizational problem (Awamleh & Erfugan, 2021).

Table 5. Synthesis of organizational intelligence

Topic	Concepts	Example of Factors	Reviews
Organizational Intelligence	A process provides strategic information to an organization, internal learning process, knowledge management, and a strategic application of technology to generate information and adapt to the workplace and environment. It links various processes such as adaptation, development, sharing, transformation, learning, and using information appropriate to the purpose of the work. It enables organizations to make decisions about activities and unforeseen situations in a dynamic global environment to achieve the mission of the organization	- Strategic vision - Shared vision - Tend to change - Passion - Unity and consensus - Knowledge application - Performance pressure - Technology application - Knowledge management - Competence management	(Ahmad et al., 2019), (Altındağ & Öngel, 2021), (Awamleh & Ertugan, 2021), (Daoudi et al., 2020), (Diana Andreea & Florica, 2022), (Dumbar Frank et al., 2022), (Habibzade et al., 2021), (Kavosi et al., 2021), (Sokhtsaraei, 2019), (Tahereh et al., 2021), (Tura & Akbasli, 2022)

Table 5 shows that the organizational intelligence consists of ten components: shared vision, tend to change, passion, unity and consensus, knowledge application, performance pressure, technology application, knowledge management, and competence management.

From document, synthesis and research related to big data, big data adoption, knowledge management sharing, and organizational intelligence, the network clusters are shown in Figure 1.



Figure 1. Organizational Intelligence Network Clusters

Figure 1 shows that the Organizational Intelligence network clusters consists of three main clusters: Knowledge Management Sharing, Big Data, and Big Data Adoption. Knowledge Management clusters are the core component, followed by Big Data clusters, and Big Data Adoption clusters, respectively. Moreover, there are small clusters formed by the subsets of each component that are related to each other. This network clusters use an organizational intelligence driver with harmonic closeness centrality, 0.420; organizational intelligence, 0.732; knowledge management sharing, 0.595; big data, 0.547; and big data adoption, 0.500.

3. Theoretical Model

From the study, analysis, and synthesis of big data, big data adoption, knowledge management sharing, and organizational intelligence, can be applied to develop a theoretical model and examine the factors that affect the organization's drives toward the organizational intelligence, as shown in Figure 2.

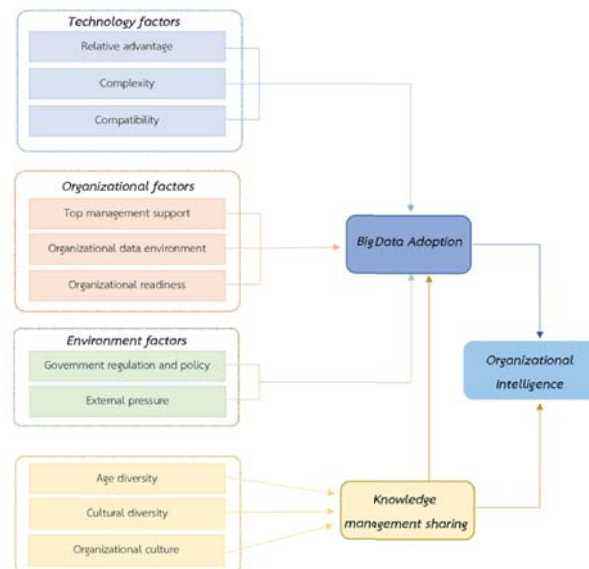


Figure 2. Theoretical Model

Figure 2 shows that the theoretical model of big data adoption factors and knowledge management sharing in an organizational environment influence organizational intelligence applies the Technology-Organization-Environment Framework. The model consists of technological factors: relative advantage, complexity, compatibility, organizational factors: top management support, organizational data environment, organizational readiness, and environmental factors: government regulation and policy and external pressure, while the knowledge management sharing factor consists of age diversity, cultural diversity, and organizational culture.

4. Discussion

The theoretical model of big data adoption factors and knowledge management sharing in an organizational environment influence organizational intelligence applies the Technology-Organization-Environment Framework. The model consists of three main factors: first, the technology factor, divided into three components; second, the organizational factor, divided into three components; third, the environmental factor, divided into two components, all of which influence and contribute to big data adoption. The knowledge management sharing is divided into three components which influence knowledge management sharing in the organization. In line with (Hashim et al., 2021) developed conceptual framework of the relationship between big data adoption factors and organizational impact that emphasizes productivity, cost savings, and innovation using a Technology-Organization-Environment Framework. The results showed that the conceptual framework was suitable for conducting survey research at the organizational level. In addition, the research of (Hiran & Herten, 2020) researched an integrated TOE-DOI framework for cloud computing adoption in the higher education sector: a case study of Sub-Saharan Africa, Ethiopia. The results revealed that all four factors: technology, organization, environment, and social culture, influenced cloud computing adoption in higher education. Accordance with (Wessels & Jokonya, 2021) studied factors affecting the adoption of big data as a Service in SMEs using the Technology-Organization-Environment Framework. The results indicated that organizational factors: organizational readiness, personnel knowledge, financial cost, and infrastructure, and environmental factors: legal, vendor competency, and competition, affected SMEs' big data adoption. While (Lutfi et al., 2022) researched the factors influencing the adoption of big data analytics in the digital transformation era: a case study of Jordanian SMEs. The results discovered that relative advantage, complexity, security, top management support, organizational readiness, and government support influenced the adoption of big data, while competitive pressures and compatibility are not significant. A study by (Cruz-Jesus, Pinheiro, & Oliveira, 2019) on understanding CRM adoption stages: empirical analysis building on the TOE framework revealed that technology capability, data quality and integration, top management support, and customer relationship management positively affected the adoption of customer relationship management. Additionally, the research (Baig, Shuib, & Yadegardehkhordi, 2021) researched a model for decision-makers' adoption of big data in the education sector by applying the Technology-Organization-Environment Framework and Diffusion of Innovations. The results stated that relative advantage, complexity, compatibility, top management support, financial resources, personnel expertise and skills, competitive pressure, security and privacy, and government policies were key factors in the adoption of big data. But the technological infrastructure did not affect the adoption of big data.

5. Conclusion

The theoretical model proposed in this paper provides an opportunity to improve and consider the key factors of big data adoption and knowledge management sharing, including the impact on the organization. It may also provide information and guidance for organizations to formulate strategies and action plans to achieve competitive advantages and ultimately drive organizational intelligence. However, to validate this theoretical model, further survey research is required.

6. Acknowledgements

The researchers would like to thank the Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education and King Mongkut's University of Technology North Bangkok, which supported this research.

7. Authors' information

Surasak Srisawat is an educator at Academic Affairs and Educational Standards Bureau, Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, Thailand.

Sasitorn Issaro is an assistant professor at the Division of Innovation computer and Digital Industry, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand.

Jarwan Karapakdee is a teacher at Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand.

References

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M. D., Infante-Moro, J. C., & García, G. R. (2020). Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12052107>
- Ahmad, B. S., Sadaq, Z. M., Offman, B., & Saeed, V. S. H. (2019). The impact of the quality of work life on organizational intelligence. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 23(2). <https://doi.org/10.37200/IJR/V23I2/PR190341>
- Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Aldraiweesh, A. A., Alturki, U., Alarimi, M., Bin Saud, M. S., Kamin, Y. Bin, Aljerawi, A. A., & Alhamd, O. A. (2019). Big Data Adoption and Knowledge Management Sharing: An Empirical Investigation on Their Adoption and Sustainability as a Purpose of Education. *IEEE Access*, 7, 47245–47258. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2906668>
- Allred, O., & Ornel, V. (2021). Information Management, Organizational Intelligence, and Innovation Performance Triangle: Empirical Research on Turkish IT Firms. *SAGE Open*, 11(4). <https://doi.org/10.1177/21582440211052550>
- Anil, M. (2018). An Efficient Way of Applying Big Data Analytics in Higher Education Sector for Performance Evaluation. *International Journal of Computer Applications*, 180(23), 25–32. <https://doi.org/10.5120/3720019232018916434>
- Altaran, M., Stark, J., & Stotler, D. (2018). Opportunities and challenges for big data analytics in US higher education: A conceptual model for implementation. *Industry and Higher Education*, 32(3), 169–182. <https://doi.org/10.1177/0950422218770937>
- Awamleh, F., & Etugan, A. (2021). The Relationship Between Information Technology Capabilities, Organizational Intelligence, and Competitive Advantage. *SAGE Open*, 11(2). <https://doi.org/10.1177/21582440211015201>
- Baig, M. I., Shuib, L., & Yadegardehkhordi, E. (2019). Big data adoption: State of the art and research challenges. *Information Processing and Management*, 56(6). <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102095>
- Baig, M. I., Shuib, L., & Yadegardehkhordi, E. (2020). Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41299-020-00223-0>
- Baig, M. I., Shuib, L., & Yadegardehkhordi, E. (2021). A model for decision-makers' adoption of big data in the education sector. *Sustainability (Switzerland)*, 13(24), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su132413995>
- Chinook, K., Khojasteh, W., Kiriawon, S., Sakulthai, C., Iearnsakul, W., & Jantakoon, T. (2022). Big Data in Higher Education for Student Behavior Analytics (Big Data-HESBA System Architecture). *Higher Education Studies*, 12(1), 105. <https://doi.org/10.5539/hes.v12n1p105>
- Chén, S. J., Charles, V., & Morales, J. (2020). The impact of organizational culture, organizational structure and technological infrastructure on process improvement through knowledge sharing. *Business Process Management Journal*, 26(6), 1443–1472. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2018-0279>
- Cruz-Jesus, F., Pinheiro, A., & Oliveira, T. (2019). Understanding CRM adoption stages: empirical analysis building on the TOE framework. *Computers in Industry*, 109, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.03.007>
- Dahdouh, K., Dakkak, A., Oughdir, L., & Messaoudi, F. (2018). Big data for online learning systems. *Education and Information Technologies*, 23(8), 2763–2800. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9741-3>
- Daoudi, N., Nabigh, M., Hlail, I., Rahimi, H., & Alki, F. Z. (2020). Organizational Intelligence: Ontological Modeling of Skills. *International Journal of Advanced Corporate Learning (IJACL)*, 13(1), 4. <https://doi.org/10.3991/ijac.v13i1.10589>
- Diana Andreea, D., & Florica, R. (2022). The Role of Human Resources in Increasing the Competitiveness of the firm. *MANAGEMENT STRATEGIES*, 56(2), 91–97.
- Dumbar Frank, M., Chigazie Ego Angela, O., & Uchemna Ibe, M. (2022). Organizational Intelligence and Corporate Resilience. *International Journal of Advanced Academic Research* 8(3), 53–71.
- Fayyaz, A., Chaudhry, B. N., & Fiaz, M. (2021). Upholding knowledge sharing for organization innovation efficiency in Pakistan. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010004>
- Felli, A., Dastgheer, M., & Mousavi, S. H. (2021). Expansion of DEMATEL Technique to Identify and Prioritize the Effective Factors on Knowledge Sharing. *Industrial Engineering and Strategic Management* 1(1), 43–58. <https://doi.org/10.22115/IESM.2022.288541.1013>
- Graessle, M. A., & Gundlach, C. (2020). A Melling Pot of Knowledge: A case study exploring willingness and barriers to knowledge sharing and learning among junior and senior preschool teachers in the public sector by (Master Dissertation, Lund University). <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/9016331>
- Habibzade, S., Mohejarian, B., Ghalei, A., & Hasani, M. (2021). Structural Analysis of the Mediating Role of Organizational Commitment in the Relationship between Organizational Agility and Organizational Intelligence with Organizational Performance (Case Study: Northwest University Jihad Units). *Iranian Evolutionary and Educational Psychology*, 3(3), 332–344. <https://doi.org/10.52547/ieepj.3.3.332>

References

- Hajaji, Y., Boulliz, W., Farah, I. R., Romdhani, I., & Hussain, A. (2021). Big data and IoT-based applications in smart environments: A systematic review. *Computer Science Review*, 39, 100318. <https://doi.org/10.1016/j.cscv.2020.100318>
- Halatizadeh, A., Jayasingam, S., Ramayah, T., & Pappa, S. (2020). Social dilemmas in knowledge sharing: an examination of the interplay between knowledge sharing culture and performance climate. *Journal of Management*, 25(7), 1708–1725. <https://doi.org/10.1108/JOM-08-2020-0631>
- Hanapiyah, Z. M., Wan Hanafi, W. N., & Daud, S. (2018). Issues, Challenges and Opportunities of Big Data Management in Higher Education Institutions in Malaysia. *Indian Journal of Science and Technology*, 11(4), 1–6. <https://doi.org/10.17485/ijst/2018/11/4/121088>
- Hashim, H., Diana, F., Bahry, S., & Shahriz, M. S. (2021). Conceptualizing the Relationship between Big Data Adoption (BDA) Factors and Organizational Impact (OI). *Journal of Information and Knowledge Management (JKM)*, 11(1), 128–142.
- Hernández-Soto, R., Gutiérrez-Ortega, M., & Rubio-Avi, B. (2021). Key factors in knowledge sharing behavior in virtual communities of practice: A systematic review. *Education in the Knowledge Society*, 22, 1–14. <https://doi.org/10.14201/eks.22715>
- Hiran, K. K., & Herten, A. (2020). An integrated TOE-Dot framework for cloud computing adoption in the higher education sector: case study of Sub-Saharan Africa, Ethiopia. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 11(2), 441–449. <https://doi.org/10.1007/s13198-019-00872-z>
- Hong, S. H., & Yu, J. H. (2018). Identification of external variables for the Technology Acceptance Model (TAM) in the assessment of BIM application for mobile devices. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 401(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/401/1/012027>
- Hwang, Y. (2019). Adoption of Big Data in Higher Education for Better Institutional Effectiveness. *American Journal of Creative Education*, 2(1), 31–44. <https://doi.org/10.20448/81521.31.44>
- Iqbal, A. (2021). Innovation speed and quality in higher education institutions: the role of knowledge management enablers and knowledge sharing process. *Journal of Knowledge Management*, 25(9), 2334–2360. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2020-0546>
- Islam, M. Z., Jazmuddin, S. M., & Hasan, I. (2015). Organizational culture, structure, technology infrastructure and knowledge sharing: Empirical evidence from MNCs based in Malaysia. *Vine*, 45(1), 67–88. <https://doi.org/10.1108/VINE-05-2014-0037>
- Kavazi, Z., Delavari, S., Kiani, M. M., Bostani, P., Vaki, M., & Salehi, M. (2021). Modeling organizational intelligence, learning, forgetting and agility using structural equation model approaches in Shiraz University of Medical Sciences Hospitals. *BMC Research Notes*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05682-w>
- Keshavarz, H. (2021). Personality factors and knowledge sharing behavior in information services: the mediating role of information literacy competencies. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*. <https://doi.org/10.1108/JIKMS-05-2020-0095>
- Khan, S., & Alqhatani, S. (2020). Big data application and its impact on education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(17), 36–46. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i17.14459>
- Khushid, M. M., Zakaria, N. H., Rashid, A., Kazmi, R., & Shafique, M. N. (2019). Diffusion of Big Open Data Policy Innovation in Government and Public Bodies in Pakistan. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 932, Issue January). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6052-7_28
- Lai, Y., Sun, H., & Ren, J. (2018). Understanding the determinants of big data analytics (BDA) adoption in logistics and supply chain management: An empirical investigation. *International Journal of Logistics Management*, 29(2), 676–703. <https://doi.org/10.1108/IJM-06-2017-0153>
- Iazzarola, A., & Za, S. (2020). The effect of subjective age on knowledge sharing in the public sector. *Personnel Review*, 49(1), 303–323. <https://doi.org/10.1108/PR-07-2018-0248>
- Lee, Q. N., & Tuamsuk, K. (2021). Motivational factors promoting knowledge sharing in the non-profit sector in Thailand. *Information Development*, December. <https://doi.org/10.1177/02666662211047914>
- Li, J., Wu, N., & Xiong, S. (2021). Sustainable innovation in the context of organizational cultural diversity: The role of cultural intelligence and knowledge sharing. *PLoS ONE*, 16(5 May), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250878>
- Lo, M. F., Tian, F., & Ng, P. M. L. (2021). Top management support and knowledge sharing: the strategic role of affiliation and trust in academic environment. *Journal of Knowledge Management*, 25(9), 2161–2177. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2020-0800>
- Luff, A., Alyouf, A., Almarazi, M. A., Alnowad, M., Abdo, A. A. K., Al-Khasawneh, A. L., Ibrahim, N., & Saad, M. (2022). Factors Influencing the Adoption of Big Data Analytics in the Digital Transformation Era: Case Study of Jordanian SMEs. *Sustainability* (Switzerland), 14(3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su14031802>
- Martín-Martín, J.-A., López-Belmonte, J., Fernández-Campoy, J.-M., & Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Big Data in Education: A Bibliometric Review. *Social Sciences*, 8(8), 223. <https://doi.org/10.3390/soc8080223>
- Mirzaee, S., & Ghaffari, A. (2018). Investigating the Impact of information systems on knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*, 22(3), 501–520. <https://doi.org/10.1108/JKM-08-2017-0371>
- Mohamad, M. A., Amran, M. T., & Md Noh, N. H. (2021). Assessing the Acceptance of E-learning via Technology Acceptance Model (TAM). 2021 6th IEEE International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering, ICRAE 2021, 2021. <https://doi.org/10.1109/ICRAE52900.2021.9704019>
- Muhammad, S., & Zaim, H. (2020). Peer knowledge sharing and organizational performance: the role of leadership support and knowledge management success. *Journal of Knowledge Management*, 24(10), 2455–2489. <https://doi.org/10.1108/JKM-03-2020-0227>
- Mukred, M., Yasul, Z. M., Asma' Mokhtar, U., Sadiq, A. S., Hawash, B., & Ahmed, W. A. (2021). Improving the decision-making process in the higher learning institutions via electronic records management system adoption. *KSI Transactions on Internet and Information Systems*, 15(1), 90–113. <https://doi.org/10.3837/TIIS.2021.01.006>

References

- Mutazza Ibraheem, G., Khalid, F., & Idrees, H. (2020). Impact of Knowledge Sharing on Job Satisfaction of University Librarians in Pakistan. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 4532.
- Musabbir, A., & Aidi, T. J. W. (2019). The Information System in Sharing the Knowledge under Influences of the Cultural Diversity in the Construction Organization. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCEIT)*, 10(3), 376–385.
- Mutazza, A. S., & Garcia, M. B. (2021). Theories Integrated with Technology Acceptance Model (TAM) in Online Learning Acceptance and Continuance Intentions: A Systematic Review. 2021 1st Conference on Online Teaching for Mobile Education, OTAME 2021, 68–72. <https://doi.org/10.1109/OTAME53559.2021.9638934>
- Nasir, G. A., Nasir, N., Jamshed, S., Noz, S., Ali, M., & Ali, S. (2020). Big data management and environmental performance: role of big data decision-making capabilities and decision-making quality. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(4), 1061–1096. <https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2020-0137>
- Oliveira, M. J. S. P., & Pinheiro, P. (2021). Factors and Barriers to Tacit Knowledge Sharing in Non-Profit Organizations – a Case Study of Volunteer Firefighters in Portugal. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(3), 1294–1313. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00665-x>
- Petersen, T., & Nguyen, T. (2017). Technology Adoption in Norway: Organizational Assimilation of Big Data [Master dissertation, NHH Norwegian School of Economics]. <https://core.ac.uk/download/249946930.pdf>
- Pivar, J. (2020). Conceptual Model of Big Data Technologies Adoption in Smart Cities of the European Union. Proceedings of the ENTRENOVA – Enterprise Research INNOVation Conference (2020), Virtual Conference, pp. 572–585, 2020.
- Poohyanonda, T. (n.d.). Digital Transformation in Government. Retrieved April 28, 2022, from https://www.dga.or.th/wp-content/uploads/2019/03/file_fac0e096a0a468276a37c1157aabcba.pdf
- Prati, S., & Nilsook, P. (2020). Design on Big data Platform-based in Higher Education Institute. *Higher Education Studies*, 10(4), 36. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p36>
- Ratra, M. R., & Gulia, D. P. (2019). Big Data Tools and Techniques: A Roadmap for Predictive Analytics. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(2), 4986–4992. <https://doi.org/10.35940/ijet.I52360.129219>
- Saeteng, W., Tongwornwong, S., & Jemsitwetchakul, T. (2020). The effect of technology-organization-environment on adoption decision of big data technology in Thailand. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 10(6), 6412–6422. <https://doi.org/10.11591/IJEE.V10I6.P6412-6422>
- Saggi, M. K., & Jain, S. (2018). A survey towards an integration of big data analytics to big insights for value-creation. *Information Processing and Management*, 54(5), 758–790. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2018.01.010>
- Sam, K. M., & Chawlin, C. R. (2019). Understanding Adoption of Big Data Analytics in China: From Organizational Users Perspective. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2019-Dece, 507–510. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2018.8607652>
- Sekli, G. F. M., & De la Vega, I. (2021). Adoption of big data analytics and its impact on organizational performance in higher education mediated by knowledge management. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/joitmc7040221>
- Sensuse, D. I., Iestari, P. I., & Hakim, S. Al. (2021). Exploring Factors Influencing Knowledge Sharing Mechanisms and Technology to Support the Collaboration Ecosystem: A Review. DESDOC Journal of Library & Information Technology, 41(03), 226–234. <https://doi.org/10.14429/djil.41.03.16609>
- Sokhtarossi, Z. (2019). The Relationship between Organizational Intelligence and Organizational Health and Performance of Healthcare Network Staff in Golestan Province. UCT Journal of Management and Accounting Studies, 7(02), 7–12. <https://doi.org/10.24200/jmas.v7i2.00pp7-12>
- Songangyao, P., & Nilsook, P. (2015). Big Data in the Cloud for Education Institutions. The Twelfth International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, pp. 321–325, 2015.
- Sun, S., Cagidekli, C. G., Jia, L., & Hall, D. J. (2018a). Understanding the Factors Affecting the Organizational Adoption of Big Data. *Journal of Computer Information Systems*, 58(3), 193–203. <https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1228991>
- Subakti, F. P. S., Wang, W., Indulika, M., & Sadiq, S. (2020). Factors influencing effective use of big data: A research framework. *Information and Management*, 57(1), 103146. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.02.001>
- Taheri, Y. T., Younis, V. A., Farid, F. R., & Seyyeddabboloh, H. (2021). Management (JSM) Identification and Prioritization of Organizational Intelligence Criteria in Production Cooperatives of IRAN. *Journal of System Management (JSM)*, 74(4), 205–227.
- Tomes, M. A. (2021). Identifying the Impact of Perceived Shared Cultural Values on Knowledge Sharing through a Social Media Application [Doctoral dissertation, Nova Southeastern University]. <https://search.proquest.com/docview/2841143/>
- Tura, B., & Albraiki, S. (2022). Factors Affecting Innovative Work Behaviors of Teachers from the Perspective of Organizational Intelligence. *Journal of Qualitative Research in Education*, 22(29), 203–231. <https://doi.org/10.14689/enad.29.8>
- Verma, S., & Bhattacharyya, S. S. (2017). Perceived strategic value-based adoption of Big Data Analytics in emerging economy: A qualitative approach for Indian firms. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(3), 354–382. <https://doi.org/10.1108/JEIM-10-2015-0099>
- Wessels, T., & Jolkova, O. (2021). Factors affecting the Adoption of Big Data as a Service in SMEs. *Procedia Computer Science*, 196(2021), 332–339. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.021>
- Yin, Y. (2015). Developing an adoption process framework for big data analytics by OEM companies: An empirical study in Dutch industrial automation sector [Master dissertation, Delft University of Technology]. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:b4159d72-39c3-4b33-b54a-780ed7c75ecb>

Digital Culture Leadership in Elementary Education

Phiraya Chompoowong

Division of Information and Communication Technology for Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand, wellbeing641@gmail.com

Jaruwan Karapakdee

Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand, karapakdee@gmail.com

Surasak Srisawat

Office of the Basic Education Commission, Thailand, surasaks@obecmail.org

Sasitorn Issaro

Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand Sasitorn_iss@nstru.ac.th

Phattachada Khampuang

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, phattachada.k@gmail.com

Abstract:

We have entered an era of digital technology where individuals or organizations are obliged to fully embrace digital technology with ever-increasing change and improvement. Leaders must have skills and capabilities to use digital technology and apply these throughout the organization, to create a continuous improvement strategy that drives every data in their organization to change. This research focusses on developing a conceptual framework of such digital culture leadership for Elementary Education. It is proposed as a model for the attributes of the leaders of educational management in the digital age, encompassing: (1) Digital leadership, (2) Digital culture, (3) Change management, (4) Digital innovation and (5) Digital transformation. The factors within each of these categories are defined as follows: Digital leadership consists of five elements, which are vision, collaboration, management skills, digital literacy and innovation/creativity. Digital culture consists of four elements, which are collaboration, data-driven, customer centric, and innovation. Change management process consists of seven components, which are organizational structure, organization culture, strategy, decision making, process, technology and people. Digital innovation consists of three elements, which are digital application, change management and digital infrastructure. Through the proposed digital transformation processes applied to six organizational elements of strategy, staff, technology, data analytics, process and organizational culture, this research framework can be used as a way to enhance digital culture leadership with a vision for digital transformation. It provides a review methodology for the education administrator's current leadership practices, to suggest holistic improvements to management efficiency.

Keywords: Digital Transformation, Digital leadership, Digital Innovation, Digital Culture, Change Management

1. Introduction

In the digital transition era, technology has been introduced to transform non-technological or traditional workflows into digital processes, replacing old technologies with new technologies. This applies equally to educational authorities as with business organizations. Schools were slowly adjusting to the use of technology, but were subjected to sudden disruption during the COVID-19 crisis. In the management of education, executives reacted and have played a very important role in this change in order to implement digitalization and remote learning. There is already a large volume of research related to the digital transition in the education system. Digital leadership in education is a challenge for executives to lead the education system (Ehlers, 2020) to be transformed in all its forms to survive in the digital age (Bygstad et al., 2022). However comparatively little research has been applied to digital leadership at Primary School level. Leadership is critical in making changes and developing the education management infrastructure. To adopt digital technology in management services, executives need to understand digital transformation as applied to their role as digital leaders. In essence, having the right vision and digital skills (Pata et al., 2021), keeping pace with new technologies that are changing frequently according to the Principle of Requesting Digital Transformation (Mohamed Hashim et al., 2021), used to solve problems to improve the efficiency of the workplace. Reshape the work pattern in the organization to create a new culture of operations that uses information technology to help with management digital innovation.

25

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs



For this reason, additional research is needed on the subject of digital culture leadership in primary education as a way to support executives to create education management strategies in the digital age. This should assist change and development in all areas of digital leadership roles, by defining a model of work in an organization that contributes to educational innovation in digital transformation.

2. Objective

- (2.1) Synthesis of digital transformation factors for elementary education.
- (2.2) Synthesis of digital culture leadership.
- (2.3) To develop a conceptual framework of digital culture leadership for elementary education.

3. Literature Review

(3.1) Digital Transformation

Digital transformation is the unifying impact of many digital innovations that apply to practitioners. Change of structure applying new practices, values and beliefs that replace or reinforce existing rules within the organization, ecosystems, industries or fields (de Bem Machado et al., 2022). Digital transformation means changing use of digital tools, not just changing devices, but changing the entire management process. Therefore, it is a review of the global management model that affects all areas. It affects teaching, it affects learning, it affects everything (Mohamed Hashim et al., 2021).

(3.2) Digital Leadership

Is defined as electronic leadership or virtual leadership, involving virtual or ICT intermediate abilities, causing changes in behavioral performance, thoughts, feelings, and attitudes. At primary and middle school level leaders are the ones who effectively contribute to students' digital collaboration skills (Saputra & Saputra, 2020). It is equally important for leaders at all levels in internal and external organizations. Digital leadership includes: electronic reliability, electronic technology skills, electronic transformation management, team building, e-social skills and communications (van Wart et al., 2019).

(3.3) Digital Culture

Corporate culture is a value system with unique standards in each organization and can result in congruent understanding and cooperative existence of people in the organization. Digital culture is an organizational culture that supports and endorses the use of digital technology to achieve sustainable business success (Saputra & Saputra, 2020). This culture influences skills or abilities and talent development. Cultural intelligence is important for digital leadership. This is especially true in managing employees with a wide range of perspectives and cultural diversity. Within an organizational framework this is an important tool for leadership success in the digital world (Rüth & Netzer, 2020).

(3.4) Change Management

Is a continuous process of implementing changes in an operational environment. Change management is about innovative strategies and activities to deal with sudden changes. Change management can apply to most organizations, from planning to control, such as: Changing organizations and changing work structures, product development for user satisfaction (Kaur, 2018). In terms of educational management, it is a both a science and an art of human resource management. The objective being training of all employees with recognition of performing their duties in accordance with management standards and methods to achieve the objectives of the education system with the highest quality and efficiency (Ungureanu, 2014).

(3.5) Digital Innovation

A product, process, or business model that is seen as a new model. There must be some significant changes on the part of the adopter and be personalized or enabled by IT (Fichtman et al., 2014). Digital innovations typically follow a roadmap that starts with digital technology combined with changing corporate requirements and environmental influences which necessitates digital improvements. In some cases, this process of digital innovation has become one that transforms the way teaching and tools are used and confirms the university's role as a stimulant of digital innovation in the wider ecosystem.

26

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs



For this reason, additional research is needed on the subject of digital culture leadership in primary education as a way to support executives to create education management strategies in the digital age. This should assist change and development in all areas of digital leadership roles, by defining a model of work in an organization that contributes to educational innovation in digital transformation.

2. Objective

- (2.1) Synthesis of digital transformation factors for elementary education.
- (2.2) Synthesis of digital culture leadership.
- (2.3) To develop a conceptual framework of digital culture leadership for elementary education.

3. Literature Review

(3.1) Digital Transformation

Digital transformation is the unifying impact of many digital innovations that apply to practitioners. Change of structure applying new practices, values and beliefs that replace or reinforce existing rules within the organization, ecosystems, industries or fields (de Bem Machado et al., 2022). Digital transformation means changing use of digital tools, not just changing devices, but changing the entire management process. Therefore, it is a review of the global management model that affects all areas. It affects teaching, it affects learning, it affects everything (Mohamed Hashim et al., 2021).

(3.2) Digital Leadership

Is defined as electronic leadership or virtual leadership, involving virtual or ICT intermediate abilities, causing changes in behavioral performance, thoughts, feelings, and attitudes. At primary and middle school level leaders are the ones who effectively contribute to students' digital collaboration skills (Saputra & Saputra, 2020). It is equally important for leaders at all levels in internal and external organizations. Digital leadership includes: electronic reliability, electronic technology skills, electronic transformation management, team building, e-social skills and communications (van Wart et al., 2019).

(3.3) Digital Culture

Corporate culture is a value system with unique standards in each organization and can result in congruent understanding and cooperative existence of people in the organization. Digital culture is an organizational culture that supports and endorses the use of digital technology to achieve sustainable business success (Saputra & Saputra, 2020). This culture influences skills or abilities and talent development. Cultural intelligence is important for digital leadership. This is especially true in managing employees with a wide range of perspectives and cultural diversity. Within an organizational framework this is an important tool for leadership success in the digital world (Rüth & Netzer, 2020).

(3.4) Change Management

Is a continuous process of implementing changes in an operational environment. Change management is about innovative strategies and activities to deal with sudden changes. Change management can apply to most organizations, from planning to control, such as: Changing organizations and changing work structures, product development for user satisfaction (Kaur, 2018). In terms of educational management, it is a both a science and an art of human resource management. The objective being training of all employees with recognition of performing their duties in accordance with management standards and methods to achieve the objectives of the education system with the highest quality and efficiency (Ungureanu, 2014).

(3.5) Digital Innovation

A product, process, or business model that is seen as a new model. There must be some significant changes on the part of the adopter and be personalized or enabled by IT (Fichman et al., 2014). Digital innovations typically follow a roadmap that starts with digital technology combined with changing corporate requirements and environmental influences which necessitates digital improvements. In some cases, this process of digital innovation has become one that transforms the way teaching and tools are used and confirms the university's role as a stimulant of digital innovation in the wider ecosystem.

4. Research Methodology

This study aims to develop a conceptual framework of elementary education digital culture leadership incorporating three steps as follows: Step (1) The analysis stage analyzes and synthesizes documents and research of digital transformation for elementary education, Step (2) Synthesis of results as follows: digital leadership, digital culture, change management and digital innovation are digital culture leadership and Step (3) Develop a conceptual framework of digital culture leadership for elementary education.

5. Results

(5.1) Synthesis of digital transformation factors for elementary education.

The synthesis of digital transformation factors for elementary education from relevant documents, theories and related research as shown in Table 1.

Topic Process/component/element	Concepts	Reference
Digital transformation	This means having an organization's digital asset product channel or changing it by using digital at the heart of its operations, which requires aligning the entire organization, from executives to operating employees in the bottom tier. Resulting in an organization that perpetuates digital transformation.	(Abad-Segura et al., 2020; Agasisti et al., 2020; Appio et al., 2021; Bygstad et al., 2022; de Bem Machado et al., 2022; Ghavitekr & Wong, 2022; Kaputa et al., 2022; Mohamed Hashim et al., 2021; Pala et al., 2021; Raf et al., 2020; Tungpan-tong et al., 2021)
Strategy/vision		
Staff/people		
Technology		
Data & Analytics		
Process		
Culture		

Table 1. Synthesis of component digital transformation for elementary education.

From Table 1, Synthesis of component digital transformation for elementary education applies to six elements, which are (1) Strategy/vision, (2) Staff/people, (3) Technology, (4) Data & Analytics, (5) Process and (6) Culture.

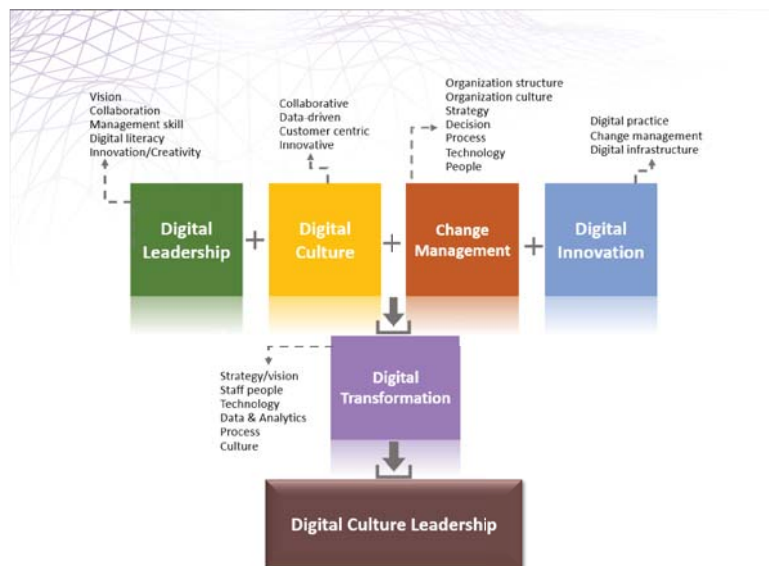
(5.2) The results of synthesis as follows: digital leadership, digital culture, digital innovation and change management are factors for digital culture leadership as shown in Table 2.

Table 2: Synthesis of digital leadership, digital culture, digital innovation and change management as factors for digital culture leadership.

Topic Process/component/element	Concepts	Reference
Digital leadership Vision Collaboration Management skill Digital literacy	Principals who embrace digital skills and technology acceptance to create and implement strategies that align the digital transformation process and have participatory management which will lead	(AlAjmi, 2022; AlNuaimi et al., 2022; Basu, 2022; Ehlers, 2020; Karippur & Balaramachandran, 2022; Neumeyer & Liu, 2021; R��th & Netzer, 2020; So��bo�� & Alp ERDO��AN, 2022; Saraih et al., 2022; Tolwi��ska, 2021; van Wart et al., 2019)
Digital culture Collaborative Data-driven Customer centric Innovative	Digital culture is an organizational culture that supports the use of digital technology to collaborate throughout the organization. It is a process that is constantly adapted to the operation. Shifting from a traditional work culture to innovation is fundamental to achieving sustainable success.	(Cruz et al., 2021; Cultri & Bazilio, 2021; Hemerling et al., 2018; Kalimullina et al., 2021; Kvitka, 2020; Mohebi & Professor, 2019; Ou-Sekou et al., 2021; Paniago et al., 2021; Saputra & Saputra, 2020)

Table 2. Cont.

Topic Process/component/element	Concepts	Reference
Change management Organization structure Organization culture Strategy Decision Process Technology People	Change management is a systematic activity or structure to prepare the organization to continue to make effective changes. From planning to control in an operational environment, it's about innovative strategies.	(Alqatawenh, 2018; Erofeeva et al., 2020; Gallastegui & Forradellas, 2021; Gulden et al., 2020; Kaur, 2018; Laz��r & Livandru, 2020; Rousseau & ten Have, 2022; Saleem et al., 2020; Somadi & Salendu, 2022)
Digital innovation Digital practice Change management Digital infrastructure	A product, process, or business model that is seen as a new model. There must be some significant changes on the part of adopters in the digital process or enabled by IT	(Aditya et al., 2021; Agasisti et al., 2020; Ag��lii Genlott et al., 2019; Ciriello et al., 2018; Hinings et al., 2018; K��hkipura, 2021; Nambisan et al., 2017; Pala et al., 2021; Planes-Satorra & Paunov, 2019; Wiesb��ck & Hess, 2020)

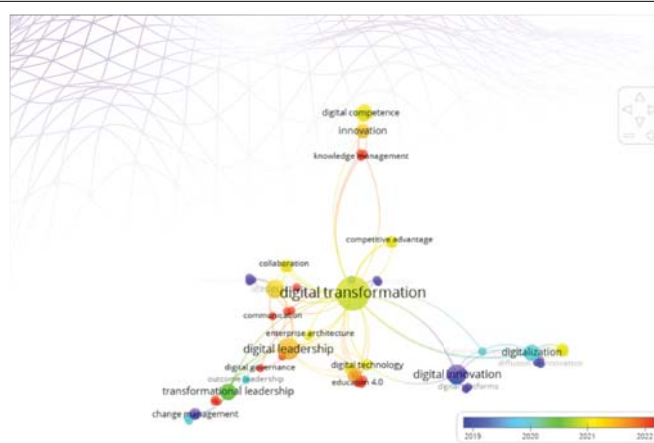


From Table 2, the synthesis of digital leadership, digital culture, digital innovation and change management are factors for digital culture leadership as follows; Digital leadership consists of five elements, which are (1) Vision, (2) Collaboration, (3) Management skill, (4) Digital literacy and (5) Innovation/Creativity. Digital Culture consists of four elements, which are (1) Collaborative, (2) Data-driven, (3) Customer centric, and (4) Innovative. Change Management process consists of seven components, which are (1) Organization structure, (2) Organization culture, (3) Strategy, (4) Decision, (5) Process, (6) Technology and (7) People and Digital Innovation consists of three elements, which are (1) Digital practice, (2) Change management and (3) Digital infrastructure

(5.3) Develop a conceptual framework of digital culture leadership factors for elementary education as shown in Figure 1.

Figure 1. Conceptual framework factors of digital culture leadership for elementary education

From Figure 1, this shows the conceptual framework factors of digital culture leadership for elementary education. The research concept consists of these primary elements and processes (1) Digital leadership, (2) Digital Culture (3) Change management and (4) Digital Innovation. All of which school administrators should apply to achieve a digital transformation process that leads to digital culture leadership in a capacity to manage primary education in the digital age.



From Figure 2 this represents the evolution of each keyword cluster. This graphic demonstrates the importance the main keywords according to the timeline in which they have occurred. The persistence of each group of words is observed when differentiating the period in which they have been studied from 2019-2022.

Figure 3. Network of keywords based on co-occurrence

Figure 3 shows the relationship of keywords for digital culture leadership for elementary education, based on co-occurrence. Synthesis of keywords from documents, articles, theories as classified is one of the main contributors of the bibliometric analysis (Abad-Segura et al., 2020). The main keywords used in the articles of the research area are digital leadership, digital culture, change management, digital innovation and digital transformation which are primary factors for digital culture leadership.

6. Conclusion

This research attempts to identify the capabilities that educational leaders need to develop in managing education in the digital age. Necessitated by an era of digital technology where individuals or organizations require the ability for effective change management (Organizational structure, Organization culture, Strategy, Decision, Process, Technology and People), fully embrace digital innovation (Digital practice, Change management and Digital infrastructure), digital leadership (elements of which are Vision, Collaboration, Management skill, Digital literacy and Innovation/Creativity) have the skills and capabilities to use technology and adoption in the organization to create a digital culture (Collaborative, Data-driven, Customer centric, and Innovative) to achieve goals related to communicating information in line with human resources and information technology to stimulate behavioral and technological change, leading to innovation. Digital transformation (Strategy /vision, Staff/people, Technology, Data & Analytics, Process and Culture) is a driving process in the digital context, in which it is possible to leverage digital capabilities within digital organizations.

Acknowledgement

The researchers would like to thank the Division of Information and Communication Technology for Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok who supported this research. Special acknowledgement to friends and family members for their moral support and understanding in the course of this research.

Authors' information

Phiraya Chompoowong is a Ph.D. student, Division of Information and Communication Technology for Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand. She has experience as institution director at English Corner Language School.

Jaruwan Karapakdee is a teacher at Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand.

Surasak Srisawat is an educator at Academic Affairs and Educational Standards Bureau, Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, Thailand. He is a Ph.D. student, Division of Information and Communication Technology for Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand.

Nasifon Issaro is an assistant professor at the Division of Innovation computer and Digital Industry, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand.

Phatthachada Khampuong is a Ph.D. student, Division of Information and Communication Technology for Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand. She has experience as a Teacher Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand.

References

- Abad-Segura, E., González-Zamor, M. D., Infante-Moro, J. C., & García, G. R. (2020). Sustainable management of digital transformation in higher education: Global research trends. *Sustainability (Switzerland)*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12052107>
- Aditya, B. R., Ferdiana, R., & Kusumawardani, S. S. (2021). Categories for barriers to digital transformation in higher education: An analysis based on literature. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(12), 658–664. <https://doi.org/10.18178/IJET.2021.11.12.1578>
- Agazzi, T., Fratini, F., & Soncin, M. (2020). Digital innovation in times of emergency: Reactions from a school of management in Italy. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su122410312>
- Agazzi, T., Fratini, F., & Soncin, M. (2020). Digital innovation in times of emergency: Reactions from a school of management in Italy. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su122410312>
- Agazzi, T., Fratini, F., & Soncin, M. (2020). Digital innovation in times of emergency: Reactions from a school of management in Italy. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su122410312>
- Alajmi, M. K. (2022). The impact of digital leadership on teachers' technology integration during the COVID-19 pandemic in Kuwait. *International Journal of Educational Research*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101928>
- Alkhaimi, B. K., Kumar Singh, S., Ren, S., Buchwar, P., & Vorobyev, D. (2022). Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. *Journal of Business Research*, 145, 636–648. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.038>
- Alptaweh, A. S. (2018). Transformational leadership style and its relationship with change management. *Business: Theory and Practice*, 19, 17–24. <https://doi.org/10.3846/btp.2018.03>
- Appio, F. P., Fratini, F., Pelizzoli, A. M., & Nicolli, P. (2021). Digital Transformation and Innovation Management: A Synthesis of Existing Research and an Agenda for Future Studies. In *Journal of Product Innovation Management* (Vol. 38, Issue 1, pp. 4–20). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/jpm.12562>
- Basu, R. (2022). IMPACT OF DIGITAL PLATFORM ON E-LEADERSHIP. In *Journal of Positive School Psychology* (Vol. 2022, Issue 2). <http://journalppw.com>
- Bygstad, B., Øvelid, E., Ludvigsen, S., & Dæhlen, M. (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education. *Computers and Education*, 182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104465>
- Ciriello, F., Richter, A., & Schwabe, G. (2018). Digital Innovation. *Business and Information Systems Engineering*, 60(8), 563–569. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0559-8>
- Cruz, E., Albuquerque Costa, F., Pereira, C., Cruz, E., Costa, F. A., & Pereira, C. (2021). Who cares about the digital culture of school?
- Cultri, C. N., & Bazilio, A. P. M. (2021). *TECNOLOGIA SOCIAL E CULTURA DIGITAL*. 37(2), 2021. <https://doi.org/10.15628/holos.2021.9885>
- de Bem Machado, A., Secinaro, S., Calandria, D., & Ianzalunga, F. (2022). Knowledge management and digital transformation for Industry 4.0: a structured literature review. *Knowledge Management Research and Practice*. <https://doi.org/10.1080/14778238.2021.2015261>
- Ehlers, U.-D. (2020). Digital leadership in Higher Education. *Journal of Higher Education Policy and Leadership Studies*, 1(3), 6–14. <https://doi.org/10.29252/jhepl.1.3.6>
- Frolova, M. A., Stolyarova, A. N., Tereshkova, A. I., Ignatyeva, A. V., Deberdeeva, N. A., Zelnitskaya, A. K., & Isacov, M. G. (2020). Innovative Methods in Management and Raising the Quality of Higher Professional Education in Russia. *Procedia y Representaciones*, 8(SPE2). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE2.653>
- Fichman, R. G., dos Santos, B. L., & Jindal, N. (2014). DIGITAL INNOVATION AS A FUNDAMENTAL AND POWERFUL CONCEPT IN THE INFORMATION SYSTEMS CURRICULUM 1 Zhiqiang (Eric) Zheng (Vol. 38, Issue 2). <http://www.misq.org>
- Gallastegui, L. M. G., & Forradellas, R. F. R. (2021). Business methodology for the application in university environments of predictive machine learning models based on an ethical taxonomy of the student's digital twin. *Administrative Sciences*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/adms11040118>
- Ghoshelvi, S., & Wang, S. Y. (2022). Technology leadership in Malaysian schools: The way forward to education 4.0 – ICT utilization and digital transformation. *International Journal of Asian Business and Information Management*, 13(2). <https://doi.org/10.4018/IJABIM.20220701.a03>
- Gulden, M., Salland, K., Raigul, D., Dours, T., & Assel, A. (2020). Quality management of higher education: Innovation approach from perspectives of institutionalism. An exploratory literature review. In *Cogent Business and Management* (Vol. 7, Issue 1). Cogent OA. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1749217>
- Hemerling, J., Kilmann, J., Danoscastra, M., Sults, L., & Ahem, C. (2018). IT'S NOT A DIGITAL TRANSFORMATION WITHOUT A DIGITAL CULTURE.
- Hirings, B., Gegerhuber, T., & Greenwood, R. (2018). Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*, 28(1), 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2018.02.004>
- Kishikawa, P. (2021). A New Digital Innovation Model for Higher Education after the Covid-19 Pandemic.
- Kalimullina, O., Tarman, B., & Stepanova, I. (2021). Education in the context of digitalization and culture: Evolution of the teacher's role, pre-pandemic overview. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 8(1), 226–238. <https://doi.org/10.29333/jeecs/629>
- Kaputa, V., Loučanová, E., & Tejerina-Galle, F. A. (2022). Digital Transformation in Higher Education Institutions as a Driver of Social Oriented Innovations. In *Innovation, Technology and Knowledge Management* (pp. 61–85). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0_4

References

- Kaipappur, N. K., & Balaramachandran, P. R. (2022). Antecedents of Effective Digital Leadership of Enterprises in Asia Pacific. In *Australasian Journal of Information Systems* Kaipappur & Balaramachandran (Vol. 2022).
- Kaur, R. (2018). Change Management: A Big Solution to Cope Up With IT Based Culture in 21st Century Libraries. *Library Progress (International)*, 38(1), 140. <https://doi.org/10.5958/2230-3175.2018.00014.4>
- Kivika, O. (2020). DIGITAL CULTURE AS A COMPONENT OF GENERAL CULTURAL COMPETENCE OF STUDENTS. <https://dslib.ru/pedagogika/8277-4>
- Izaz, E., & Liandru, I. F. (2020). ANNALS OF THE UNIVERSITY OF CRAIOVA, Psychology-Pedagogy, year XIX, no 41 CHANGE MANAGEMENT-THE APPLICATIVE CONTEXT OF THE FACTORS WHICH DECISIVELY INFLUENCE THE QUALITY OF EDUCATIONAL ACT.
- Mohamed Hashim, M. A., Tlemsani, L., & Matthews, R. (2021). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10739-1>
- Mohebi, L., & Professor, A. (2019). Educational Leadership and Digital Culture. <https://aem.com/abstract-3419519>
- Nambisan, S., Iyylinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41.1.03>
- Neumeyer, X., & Liu, M. (2021). Managerial Competencies and Development in the Digital Age. In *IEEE Engineering Management Review* (Vol. 49, Issue 3, pp. 49–55). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/EMR.2021.3101950>
- Ou-Selou, Y., Kaddari, F., & Zaid, A. (2021). Characterizing the Digital Culture of Prospective Primary School Teachers. In *Education Research International* (Vol. 2021). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2021/9968216>
- Panigrahi, M. C. L., Santos, R. M. R. dos, & Datta, A. C. (2021). Networks in the context of digital culture: technologies, coordinators, university teachers and students. *InterAcces (Campo Grande)*, 675–684. <https://doi.org/10.20435/interAcces.2021.3259>
- Pata, K., Tammele, K., Välijärvi, T., Kari, K., Laargens, M., & Rönkä, R. (2021). The Patterns of School Improvement in Digitally Innovative Schools. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09514-5>
- Planes-Salinas, S., & Pounov, C. (2019). The digital innovation policy landscape in 2019. In *TECHNOLOGY AND INDUSTRY POLICY PAPERS*.
- Raf, A., Biddi, A., & Marques, P. (2020). Digital transformation for business model innovation in higher education: Overcoming the tensions. *Sustainability (Switzerland)*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/su12124980>
- Rousseau, D. M., & Ien Howe, S. (2022). Evidence-based change management. *Organizational Dynamics*. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2022.100899>
- Rühr, R., & Netzer, T. (2020). The key elements of cultural intelligence as a driver for digital leadership success. *Leadership, Education, Personality: An Interdisciplinary Journal*, 2(1), 3–8. <https://doi.org/10.1365/s42681-019-00005-x>
- Sadig, M., & Alper, F. (2022). DIGITAL LEADERSHIP: A SYSTEMATIC CONCEPTUAL LITERATURE REVIEW.
- Saleem, M. M., Ali, H. S., & Jabir, H. A. (2020). The Reality of Change Management among Schools' Principals in Misan Governorate from the Perspective of Physical Education Teachers. In *Systematic Reviews in Pharmacy* (Vol. 11, Issue 12).
- Saputra, N., & Saputra, A. M. (2020). Transforming into Digital Organization by Orchestrating Culture, Leadership, and Competence in Digital Context. *GATR Global Journal of Business Social Sciences Review*, 8(4), 208–216. <https://doi.org/10.35699/gjbsr.2020.8.4.2>
- Sarah, E. F., Wong, S. L., Asimian, S., & Khambari, M. N. M. (2022). Contemporary communication conduct among exemplar school principals in Malaysian schools. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41099-022-00179-x>
- Samad, N., & Selendi, A. (2022). Mediating Role of Employee Readiness to Change in the Relationship of Change Leadership with Employees' Affective Commitment to Change. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal*, 5(1), 30–38. <https://doi.org/10.33258/birci.v5i1.2576>
- Telaviv, S. (2021). The Role of Principals in Learning Schools to Support Teachers' Use of Digital Technologies. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(4), 917–930. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09496-4>
- Tungparang, C., Nilsook, P., & Wannapitron, P. (2021). A Conceptual Framework of Factors for Information Systems Success to Digital Transformation in Higher Education Institutions. 2021 9th International Conference on Information and Education Technology, ICET 2021, 37–42. <https://doi.org/10.1109/ICET51873.2021.9419596>
- Ungureanu, A. (2014). MANAGEMENT AND CHANGE IN ROMANIAN EDUCATION. *Contemporary Readings in Law and Social Justice*, 6(1), 371–377.
- van Wart, M., Roman, A., Wang, X. H., & Liu, C. (2019). Operationalizing the definition of e-leadership: identifying the elements of e-leadership. *International Review of Administrative Sciences*, 85(1), 80–97. <https://doi.org/10.1177/0020852316681446>
- Wiestöck, F., & Hess, T. (2020). Digital innovators: Embedding in organizations. *Electronic Markets*, 30(1), 75–86. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00364-9>

STUDENTS' PREPAREDNESS FOR ONLINE LEARNING AND ITS EFFECTIVENESS: A REGRESSION ANALYSIS AMONG STUDENTS OF A PUBLIC UNIVERSITY

JURIS C. PONIO, PhD

Don Honorio Ventura State University, Philippines, jponio@dhsu.edu.ph

Abstract:

The pandemic COVID-19 undeniably caught off guard the education systems and the learners. This situation exposed curriculum differences. In the Philippines, as one of the countries that swiftly took the track of implementing online learning to deliver lessons, used Google Classrooms, WebQuest and other online sites. In this paper, the researcher investigated the preparedness of the students for online learning and its perceived effectiveness. Preparedness was assessed using the following sub variables – access to technology, skills in technology, studying skills, motivation, and time management. Findings revealed that students used smartphones and laptops as their gadgets and have wired connection during online class. Moreover, students are very much prepared in terms of their access and skills to technology and has favorable assessment towards effectiveness of online learning. In addition, preparedness significantly affects effectiveness of online learning. However, among the variables under preparedness, studying skills was found to have the most influence based from correlation and regression values. The findings led the researcher in drafting recommendations addressing effectiveness and preparedness for online learning in case faced with similar situation in the future.

Keywords: online education, effectiveness of online learning, preparedness for online learning

Introduction

Background of the Study

Different kinds of hands-on activities are being enjoyed by students every time they go to school personally. Various events are being conducted which boosts their extra-curricular skills and abilities. However, most of these events that students enjoy have become risky. The usual face to face classes before is now conducted online. Extra-curricular activities are also being conducted through various online platforms. The main reason for this change, is the existence of the virus called COVID-19.

COVID-19 is a pandemic caused by a novel coronavirus or the SARS-CoV-2 which began in China and infected almost every country in the whole world. The symptoms include cough, fever, and shortness of breath which can be transmitted by coughing, sneezing, respiratory droplets or aerosols by close contact with an infected person (Shreen et al., 2020). According to WHO (2020), teenagers, children, and people who currently have medical conditions are more vulnerable to this disease. Preventing contamination, self-isolation, social distancing, face mask-wearing and enhanced health care services are some precautionary measures given by the World Health Organization. Guo et al., (2020) stated that it has received enormous attention due to the increasing number of infections and uncertain ways on how to eradicate and flatten its curve. As of August 24, 2020, there are 194,252 cases in the Philippines, and they are still growing (DOH, 2020), with more than four million cases worldwide (Worldometer, 2020).

To control the spread of the infection brought by the COVID-19 pandemic, business establishments and educational institutions worldwide temporarily closed (UNESCO, 2020). The result of this is that over 28 million teachers in the Philippines lost their jobs, and 1.2 billion learners worldwide lost the opportunity to learn from school. The government considered responses such as school lockdowns and community quarantine which led to a boom in online learning platforms (Crawford et al., 2020).

However, not all Filipinos agreed to the introduction of online learning. Numerous threats, problems, and challenges for both students and teachers have been found (Bao, 2020). This new normal situation presents a new kind of challenge to a nation's leader in education, customarily called the Secretary of Education for Basic Education and Chairperson of the Commission of Higher Education for Tertiary Education. The Secretary and the Chairperson will need to sustain the delivery of quality education and overcome the problems and trends that might arise in the future due to the pandemic. This will be a great challenge as students generally lack the suitable learning materials and lack self-discipline while at home.

35



As part of the outlook, as Filipinos, the best thing to secure a better future is education. Such a perspective creates great expectations to deliver an effective education system. As the "new normal" takes place, e-learning is the emerging option to the market for the need for knowledge. Being the propound resolution, home school, and online learning, remains a challenge, especially in remote areas, to obtain technology and the internet connection. Anticipated by bureaucrats, several citizens, especially students, are not yet ready to embrace technological change in education, considering the lack of resources they will need to perform such practice. When combined, education and technology can build dynamic teaching and learning experiences that are tailored to developing and transforming the educators and learners needed to power the digital economy (Garcia, 2017).

Even though some universities offer online courses, the government still needs to adjust until it fully adopts the new-normal. Policies need to be revised and spending in the sector of education can't be prevented. Also, there are some courses such as Accounting, Vocational and Engineering are said to be more effective face to face, to measure the effectiveness among students. On the other hand, students aren't yet prepared. Most of them are used to the traditional set-up, which is the face-to-face learning process.

Students learn different practices through the face to face set-up. The level of motivation with the face to face interaction than the online learning is different. This study aims to perceive the amount of readiness the students has when it comes to online learning. The physical and mental readiness of the students are looked upon in this research as well as its impact on the effectiveness of online learning itself.

New Normal Education

The pandemic COVID-19 undeniably caught off guard the education systems and the learners. This situation exposed curriculum differences. One move towards addressing this disparity is to establish a collection of preparedness skills that form a curriculum goal (Cahapay, 2020). The pandemic has affected students' lives in a number of ways, depending not just on their level and study course but also on the stage they reached in their programs. Challenges are faced by those who reach the end over one step of their education and move on to another, such as those moving from school to tertiary education or from tertiary education to jobs (Daniel, 2020). Students won't be able to complete their school curriculum and evaluation normally and have been almost immediately ripped from their social community in many situations.

The new normal post-COVID-19 era opens an opportunity for rethinking the goals of education, to make the curriculum relevant, appropriate, and responsive. Ushering educational systems to a new normal period in human history, there are challenges mostly shifting to online modality should be considered in the light of different factors (Cahapay, 2020). From traditional face-to-face teaching, blended and modular learning are now proposed as alternatives. Blended learning refers to a learning environment that incorporates diverse teaching styles, delivery means, media formats, etc. It can also be defined as integrating various learning activities like online and face-to-face learning (Khan, 2012). Modular learning arranges information in a way that intelligently presents points, and it can be individualized according to learners' needs. Modular courses tend to use learning objects that are more closely related to a holistic approach to information, often including a problem-oriented system (Tseng et al., 2008).

Due to COVID-19, the Philippines is one of the countries that swiftly took the track of implementing online learning to deliver lessons. The country's higher educational institutions used Google Classrooms, WebQuest and other online sites. But there were problems as teachers were not prepared for this, even the HEIs. Many teachers and students clamored the Commission on Higher Education for issuing a memorandum for implementing the alternative delivery of classes. Toquero (2020) presented opportunities for higher education so that they could respond to the educational problems that arose. One of which is incorporating an online mental health and medical services. By giving virtual services like mental health teleconferencing and promoting public health measures especially now that schools are becoming active in their social media pages. Second is the promotion of environmental and hygiene policies. When started in school, responsiveness of the society follows. This would help prevent the further transmission of an outbreak and infectious diseases. Third is the integration of environment and health courses in the curriculum. This curriculum is just presently available in science-related majors. But this environmental science education must be given to all. It can produce citizens who can be environmentally literate and one that can exemplify environmental health concerns. Fourth is aligning curriculum competencies and scaling up of the teachers training for online learning instruction. This shift to online learning gave advantages that learners will not need to go to universities

36



to have face to face interaction. Teachers can have innovative tools to promote learning even more. Thus, teachers need to have a ramped-up training to deliver the learning effectively to their students.

Bao (2020) conducted a case study and have concluded five-high impact principles for online education. First is the principle of appropriate relevance, where the difficulty, quantity and the length of teaching must match with the readiness of the academe and behavior of students online. Second, the principle of effective delivery which stated that teaching speed must be adjusted to ensure the effective delivery of the lesson. Third is the principle of sufficient support where students would need a timely feedback like guidance after class from their teachers or professors. Fourth, the principle of high-quality participation to have an increased participation of students even online. And lastly the principle of planning a contingency plan.

The new normal is really new for us. It has made unprecedented impacts in our daily lives. A paper made by (Cahapay 2020) gave insights about the curriculum impacts that this pandemic has made. Online learning is supported by the developed countries as they already have blended learning for a while. But for under developed countries, they must carefully plan online instructions and schools must carefully plan virtual learning solutions. In online class, there are synchronous and asynchronous forms. Synchronous form is where the students and the teacher have a specific time to interact through video applications like zoom. While the asynchronous one need not meet, they will only be given assessment tasks. While in the grading system, scales have been changed from quantitative to qualitative.

In Georgia, the shift to online learning has been the only way for its learners to continue learning. A case study by Basilaia and Kvavadze (2020) was conducted to analyze the capacity of the country and its population to cope up with the change of education process. Nine hundred twenty (920) students from a private school were introduced in 47 virtual classroom and the classroom links were sent through the EduPage system. There were skills that the teachers, students and school administration have acquired in this online learning system which can be used even after the pandemic period. They got a new perception regarding the distance learning and also the lessons were formatted in a new way.

In this paper, the researcher investigated the preparedness of the students to online learning and its perceived effectiveness. Results can be used as basis for the formulation of new regulations and platforms that universities and students can adapt to become more prepared in facing similar scenarios.

Statement of the Problem

This study was guided by the following research questions:

1. How may the profile of the respondents be described in terms of:
 1. Gadgets used for online learning
 2. Connectivity
2. How may the preparedness of the students in terms of the following be assessed:
 - 3.1 Access to Technology
 - 3.2 Skills in Technology
 - 3.3 Studying Skills
 - 3.4 Motivation
 - 3.5 Time Management
3. How may the effectiveness of online learning be assessed?
4. How may the effect of preparedness for online learning on its effectiveness be measured in terms of:
 - 5.1 Access to Technology
 - 5.2 Skills in Technology
 - 5.3 Studying Skills
 - 5.4 Motivation
 - 5.5 Time Management
5. Based from the findings, what recommendations may be proposed?

Hypothesis of the Study

The hypothesis of the study is as follow:

Ha1: Preparedness for online learning (access to technology, skills in technology, studying skills, motivation and time management) significantly affect effectiveness of online learning.

Conceptual Framework



Figure 1: Schematic framework of the study

There are two variables in this study. The first variable is the independent variable, which is the preparedness for online learning composed of five (5) sub variables. The other variable is the dependent one, which is the effectiveness of online learning.

In an online learning environment, technically, the main focus in the preparedness on implementation matter are the learners and instructors. E-learning, often known as online learning is regarded as a web-enabled system which provides learning, as well as teaching contents via web-browser of electronic devices which are internet connected. Such newly implemented systems change how teaching, especially learning is being conducted. By means of preparedness for online learning, number of factors should be taken into consideration. This covers access to technology; possessing certain devices and ingress on specific software's, skills in technology; the prowess to identify problems and mediums to perform tasks, studying; convey thoughts and willingness to exert effort for learning, motivation; relish new system of learning, time management; discipline to perform on schedule, as to effectiveness of online learning.

Highlighting the definition of effectiveness can lead to reflection and inspiration for appropriately utilizing the concept of effectiveness, thus enabling learning professionals to better align their expectations and target their measuring efforts towards what is important. As preparedness for such system undertake, will eventually lead to conclude the effectiveness of online learning. Being able to have great understanding on the preparedness for online learning will allow the researcher in defining, measuring and determining the effectiveness of online learning.

Scope and Delimitation

The general intent of this is to know how ready is the education to adapt the new normal learning. This study mainly identified and assessed the different kinds of factors that affect the students' preparedness and its influence on the effectiveness of online learning.

The scope of this study was limited to the students in all year levels across all business programs of the state universities in Pampanga who experienced online education.

Method

Research Design

The study was quantitative research where effect of independent variable (preparedness to online learning) on the dependent variable (effectiveness of online learning) was assessed. Moreover, descriptive correlational was utilized in this study

Population of the Study

The study was conducted among business students of a state university located in Pampanga. Enrolled students for the academic year 2020-2021 were included in the study. There were a total of 31,077 students for the second semester of 2021-2022. Of these total number of students, 4498 are under the College of Business.

Sampling

Raosoft sample size calculator was utilized to determine the minimum number of samples. Using 95 % confidence level and 5 % margin of error, 354 respondents was the minimum number. However, for this particular study, a total of 413 responses were retrieved and became part of the study.

Data Gathering Procedure

Required permission from the university was secured prior to the distribution of the survey instrument. The survey instrument was distributed using Google form. All responses were recorded, tabulated and tallied in excel file.

Research Instrument

The researcher adapted the instruments from other research output in assessing the preparedness and effectiveness of online learning, few of which are from the creation of Ullah, et al. (2017) from their study entitled 'Students' attitude towards online learning at tertiary level.' While the majority of the questions were from the study of Tuntirajanawong entitled Students' Readiness for E-learning: A Case Study of Sukhothai Thammathiraj Open University, Thailand.

The instrument was composed of four (4) parts. First part was intended for the demographic profile of the students. The second part was for the preparedness of students to online learning which is comprised of 24 items grouped 5 sub variables. The third part was for the effectiveness of online learning and the last part was for the interest to technology and adoption to online learning.

Statistical Treatment

In describing profile of the students, frequency and percentage distribution were used. Mean and standard deviation were utilized in assessing each variable. Moreover, multiple regression was used in assessing the effect of each sub variables of the independent variable on the dependent variable.

RESULTS AND DISCUSSION

Profile of students

It can be noted (Table 1) that huge percentage (46.5%) are using laptops and smartphones in their online class. The results also show that most students are reliant to their smartphone. This is because smartphones are generally much cheaper than other technological devices which you can be used for online class. Also, smartphones, nowadays, is already viewed a necessity (Adjei, 2019). Looking closely, almost half of the respondents have the combination of a laptop and a smartphone as compared to smartphone and desktop. This is not surprising as laptops are more useful for students because of its mobility than desktops which are generally for offices and high-intensive usage that most students do not need (Gamage & Perera, 2021).

Table 1. Gadgets used by students

Gadgets	f	Percentage
Smartphone	41	9.9%
Tablet/Ipad	9	2.2%
Laptop	52	12.6%
Desktop	3	0.7%
Smartphone, Tablet/Ipad	8	1.9%
Smartphone, Tablet/Ipad, Laptop	16	3.9%
Smartphone, Tablet/Ipad, Laptop, Desktop	5	1.2%
Smartphone, Tablet/Ipad, Desktop	2	0.5%
Smartphone, Laptop	191	46.2%
Smartphone, Laptop, Desktop	39	9.4%
Smartphone, Desktop	46	11.1%
Smartphone, Others	1	0.2%
Total	413	100%

In terms of internet connection, majority (83%) have wired connection. Data can be found in Table 2. Wired connection includes those digital subscriber line (DSL) and fiber optics. This data is inconsistent with the Department of Education's survey which states that 5.7 million or 75% of the said surveys' respondents answered that they will use mobile data for their online learning.

Table 2. Internet connection

Internet Connection	f	Percentage
Mobile Data	21	5%
Wired Connection (e.g. DSL, fiber optics)	341	83%
Postpaid wireless connection (e.g. cable, satellite)	14	3%
Prepaid wireless connection (e.g. pocket wifi, prepaid home wifi)	37	9%
Total	413	100%

ASSESSMENT OF VARIABLES

Preparedness to Online Learning

The students' preparedness to online learning was assessed using technology access, skills in technology, studying skills, motivation and time management as variables. In terms of technology access, students strongly agreed in all of the items as evidenced by the overall mean of 3.50. This means that most of the students have good access to technology which includes computer and internet connection which are vital in online setting of education. Results are shown in Table 3.

Results found are in harmony with the study of Newman (2008), and Selim Ahmed (2010) stating that having a computer with access to internet and other necessary equipment is necessary for online education. Appropriate technology including the correct software needed are required for students enrolled in online education.

Table 3. Technology Access

Indicators		SA	A	D	SD	Mean	Std Dev	Interpretation
I have access to a computer on a daily basis	f	308	60	31	14	3.60	0.77	Strongly Agree
	%	75	14	8	3			
I have access to a computer with an internet connection at home	f	334	38	26	15	3.67	0.75	Strongly Agree
	%	81	9	6	4			
I have virus protection on my computer	f	249	61	65	38	3.26	1.03	Strongly Agree
	%	60	15	16	9			
I have access to a computer with necessary software install.	f	284	61	51	17	3.48	0.86	Strongly Agree
	%	69	15	12	4			
Overall						3.50	0.85	Strongly Agree

The second variable under preparedness is skills of students in technology and can be found in table 4. This variable includes indicators which assess the student's ability to save, open documenting the hard disks and other sources, navigating webpages, sending and receiving emails, resolving common errors while internet surfing and having advanced internet skills which includes the use of various search engines, downloading files and updating and installing software. In all of the items, the respondents strongly agreed (Mean = 3.68) that they possessed the necessary skills in technology that are deemed essential in online education. The results described the assessed students' confidence when it comes to using computers, working with files, and navigating the internet. Newman (2008) and Selim Ahmed (2010) cited the basic computer skills needed in online learning as having enough level of skills and knowledge on how to use the computer.

Table 4. Skills in Technology

Indicators		SA	A	D	SD	Mean	Std Dev	Interpretation
1. I can save/open documents to/from a hard disk or other removable storage device.	f	314	53	13	6	3.77	0.58	Strongly Agree
	%	83	13	3	3			
2. I can navigate the webpages	f	324	66	18	5	3.72	0.60	Strongly Agree
	%	78	16	4	1			
3. I can send and receive email attachments	f	363	35	7	8	3.82	0.54	Strongly Agree
	%	88	8	2	2			
4. I can resolve common errors while surfing the internet such as page not found or connection time out.	f	269	101	35	8	3.53	0.73	Strongly Agree
	%	65	24	8	2			

Indicators		SA	A	D	SD	Mean	Std Dev	Interpretation
5. I can use the advanced internet skills, such as using a search engine, identifying and downloading appropriate files, and installing or updating software	f	297	65	35	16	3.65	0.81	Strongly Agree
	%	72	16	8	4			
Overall						3.68	0.65	Strongly Agree

More so, in terms of studying skills in the online set up of education, most of the responses in the indicators fall under "Agree" category with a mean of 2.44. Results are displayed in Table 5. Although students can follow structured approach in problem solving, can communicate effectively with their classmates, can express their thoughts and ideas well, and can comfortably do class works independently and without regular face-to-face interaction with the instructor, there are still some rooms for improving their capacities. Although, respondents strongly agreed that they are willing to learn new technologies related to education.

Table 5. Studying skills

Indicators		SA	A	D	SD	Mean	Std Dev	Interpretation
1. I can follow a structured approach to find solutions to problems related to learning.	f	92	216	86	19	2.92	0.78	Agree
	%	22	52	21	5			
2. I can communicate effectively with my classmates using online technologies.	f	177	110	92	34	3.04	0.99	Agree
	%	43	27	22	8			
3. I can express my thoughts and ideas well using online technologies.	f	82	130	159	42	2.61	0.92	Agree
	%	20	31	38	10			
4. I am willing to learn new technologies related to education.	f	234	132	35	12	3.42	0.77	Strongly Agree
	%	57	32	8	3			
5. I am comfortable doing class works independently and without regular face-to-face interaction with the instructor.	f	75	165	90	83	2.56	1.01	Agree
	%	18	40	22	20			
Overall						2.44	0.89	Agree

The next variable under preparedness is the motivation of students and data can be found in Table 6. In most of the indicators, the respondents agreed as reflected in the overall mean of 3.04. This indicates that students remain motivated in studying even though instructors are not online at all time, enjoy learning various lessons that is both interesting and challenging, consider flexibility in time as an important motivating factor in pursuing their study through online class and are able to complete their studies even if there are distractions. Moreover, respondents strongly agreed that with the current set up, they can set goals and objectives for learning. Selim Ahmed (2010) described that motivation is a crucial ingredient with online learning. It is vital for students to be highly motivated and have a positive attitude when attending online courses.

Table 6. Motivation

Indicators		SA	A	D	SD	Mean	Std Dev	Interpretation
1. I can remain motivated in studying even though the instructor is not online at all times	f	108	165	85	55	2.79	0.9	Agree
	%	26	40	21	13			
2. I enjoy learning various lessons that is both interesting and challenging	f	145	142	87	39	2.95	0.9	Agree
	%	35	34	21	9			
3. I consider flexibility in time as an important motivating factor in pursuing my study through online class	f	192	130	71	20	3.20	0.89	Agree
	%	46	31	17	5			
4. I can set goals and objectives for learning.	f	191	157	49	16	3.27	0.82	Strongly Agree
	%	46	38	12	4			
5. I would be able to complete my studies even if there are distractions.	f	155	147	70	41	3.01	0.97	Agree
	%	36	36	18	10			
Overall						3.04	0.93	Agree

The last variable under preparedness is time management. Table 7 reflects the finding in this sub variable. It can be noted that with an overall mean of 3.19, respondents agreed that they are able to manage well their time given the current set up of education. Specifically, they agreed that they are able to schedule their time in providing responses with online learning, are able to control their desire in postponing important task, they are able to get their assignments done ahead of time. Noticeably, strong agreement has been recorded over sacrificing their personal time in completing their lessons and having self-discipline in logging in to participate in online class.

Table 7. Time Management

Indicators		SA	A	D	SD	Mean	Std Dev	Interpretation
1. I can schedule my time to provide timely responses with online learning	f	157	199	36	21	3.19	0.80	Agree
	%	38	48	9	5			
2. I can control my desire in postponing important task due to online learning	f	162	166	63	22	3.13	0.86	Agree
	%	39	40	15	5			
3. I can get my assignments done ahead of time	f	142	151	94	26	2.99	0.91	Agree
	%	34	37	23	6			
4. I can sacrifice personal time to complete my lesson	f	219	122	53	19	3.31	0.87	Strongly Agree
	%	53	30	13	5			
5. I have self-discipline to log in and participating in our online course	f	204	155	36	18	3.32	0.81	Strongly Agree
	%	49	38	9	4			
Overall						3.19	0.85	Agree

The dependent variable in this study is the effectiveness of online class as perceived by students and results are in Table 8. An overall mean of 2.87 with a verbal interpretation of "agree" has been figured given the responses. Respondents agreed on the seven (7) out of the eight (8) indicators. These include productivity of students are enhanced through online learning that strengthen educational concepts, missed lectures can be coped up through online learning, maximum engagement is offered, quality of teaching and learning increased through online learning through the integration of various types of media and online learning is viewed more of a solution rather than a problem. However, interaction between students and instructors is found to be weak as respondents strongly agreed on the first indicator. Although students generally agreed on the items, reservations on its effectiveness can still be observed and are considered for improvement.

In the interview made by The Manila Times to the Filipino students last June of 2020, students have differing opinions and views on the implementation of the online learning in the country (Kritz, 2020). According to them, they find online learning effective because they have the liberty to learn on their own because online learning is self-paced. While some see it ineffective because for them it is like "you're just submitting" school works for compliance purposes. Also, the professors just send the modules and include them in the exam even if they were not discussed (Cua, 2020).

Table 8. Effectiveness of Online learning

Indicators		SA	A	D	SD	Mean	Std Dev	Interpretation
1. Students and teacher interaction is weak through online learning.	f	188	193	24	8	3.36	0.68	Strongly Agree
	%	46	47	6	2			
2. Productivity of students can be enhanced through online learning to strengthen educational concepts.	f	80	160	44	29	2.70	0.86	Agree
	%	19	39	35	7			
3. Online learning ensures effectiveness in terms of coping up with missed lectures.	f	111	125	153	24	2.78	0.91	Agree
	%	27	30	37	6			
4. Online learning offers maximum engagement of student.	f	68	179	133	33	2.68	0.84	Agree
	%	16	43	32	8			
5. Quality of teaching and learning can be increased through Online learning because it integrates various types of media	f	67	152	158	36	2.61	0.86	Agree
	%	16	37	38	9			
6. Online learning ensures the effectiveness for presenting the work in class.	f	76	157	147	33	2.67	0.87	Agree
	%	18	38	36	8			
7. Online learning is more of a solution rather than a problem.	f	154	196	60	3	3.21	0.71	Agree
	%	37	47	15	1			
8. Maximum amount of time is consumed while learning through online learning	f	102	213	74	24	2.95	0.81	Agree
	%	25	52	18	6			
Overall						2.87	0.82	Agree

EFFECT OF PREPAREDNESS TO EFFECTIVENESS

The relationship of the independent variables and dependent variables are measured using Pearson correlation analysis. It can be noted that access to technology and effectiveness of online learning has negligible correlation with r value of 0.103* at 0.05 level of significance. The next sub-variable - skills to technology is found to have negligible correlation also with effectiveness of online learning with r value of 0.131** at 0.01 level of significance. Studying skills which is the third sub variable has been found to be moderate positively correlated with effectiveness of online learning with r value of 0.524*** at 0.01 level of significance. Moreover, with r values of 0.460** and 0.430**, motivation and time management are found to have low positive correlation with effectiveness of online learning at 0.01 significant level.

Moreover, looking at the r^2 values, variations on effectiveness of online learning can be accounted to the sub variables of preparedness to online learning. The variations are as follows: 1.1% can be accounted to access to technology; 1.7 % to skills to technology; 27.5 % to studying skills; 21.2 % to motivation and 18.5 % to time management. The correlation values suggest that studying skills has the most influence on the effectiveness of online learning. This result is consistent with the findings of Tuntirjanawong (2013) which states students were ready to join an e-learning program and succeed due to their effective study habits.

Table 9. Correlation Between Preparedness of Students and Effectiveness of Online Learning

	Correlations					
	Effectiveness	Access to Technology	Skills Technology	Studying Skills	Motivation	Time Management
Pearson Correlation (r)	1	.103*	.131**	.524**	.460**	.430**
r^2		.011	.017	.275	.212	.185
Sig. (2-tailed)		.037	.008	.000	.000	.000
N		413	413	413	413	413

Using Multiple Regression Analysis, it can be noted that with the p -values of 0.004, 0.000 and 0.003, skills in technology, studying skills and time management, respectively significantly affect effectiveness of online learning. In this particular, the effect of access to technology and motivation are found to be insignificant. Moreover, looking at the bet coefficient, studying skills was found to be the best predictor of effectiveness of online learning. But overall, preparedness significantly affects effectiveness of online learning. Findings are displayed in Table 9.

Gunawardena and Duphorne (2001) noted that preparedness relates to the various personal factors a student participating in distance learning brings to the experience that influence its success. Further, the results can be supported by Lundberg et al. (2008) stating that students may prefer to take an online course or a complete online-based degree program as online courses offer more flexible study hours. The flexible schedule also means lecturers can teach from the comfort of their own homes, allowing moderate freedom to pursue other interests. In addition to flexibility and access, multiple other face value benefits, including program choice and time efficiency, have increased the attractiveness of distance learning (Paul & Jefferson, 2019).

The challenge of learning in a technology-based environment is the student's level of personal discipline. The online setting for learning and its confidence in the medium as an effective means of learning will likely be dependent on an individual's experience with it. It corresponds to individuals' attitudes toward the medium, the experience with the technology and Internet-related components of the online course creating weak relationship of skills and access to technology on effectivity of online learning

Table 1: Gadgets used by students

Independent Variable/s	Beta Coeff.	Std.Error	t	p	Significance
Access to Technology	0.019	0.039	0.361	0.719	Insignificant
Skills in Technology	0.113	0.055	2.018	0.004	Significant
Studying Skills	0.390	0.046	6.622	0.000	Significant
Motivation	0.116	0.048	1.739	0.083	Insignificant
Time Management	0.170	0.040	3.009	0.003	Significant
Overall	0.467	0.046	10.701	0.000	Significant

Dependent: Effectiveness of Online Learning

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Based from the findings, the following can be concluded:

1. Students used smartphones and laptops as their gadgets during online class. Also, most of the students have wired internet connection.
2. In terms of preparedness to online learning, students are very much prepared in terms of their access and skills to technology. Moreover, mid-range preparedness can be concluded in terms of studying skills, motivation and time management.
3. Favorable assessment was derived on the effectiveness of online learning as perceived by students
4. Preparedness significantly affects effectiveness of online learning. However, among the variables under preparedness, studying skills was found to have the most influence based from correlation and regression values. Favorable assessment in terms of the effectiveness of online learning has been derived also in this study. Although analysis of the results will lead to the reservations of the students in assessing the effectiveness of online learning.
5. Findings of this study may be limited to the situations of state university in the Philippines, specifically the business students.
6. Recommendations are provided based from the findings.

The conclusions have led the researcher on the following recommendations:

1. Assessing the students' readiness in different areas is a must in order for online learning to be effective.
2. It is a must that students must have a computer with internet access and other equipment that may be attached to the computer such as speakers and printers. Installation of appropriate software, Internet browsers versions and multimedia plug-ins to address issues on technology access.
3. Skills in technology can be improved by sufficient orientations and seminars on the use of the online platform and some modern ICT and computers. Orientations must include discussion on web navigation, emailing, downloading and uploading of files and posting of messages in the discussion board. Various online platforms can be used and appropriately introduced to stimulate students to present and express their ideas and views. Moreover, having a designated technical support team during school hours will be beneficial for students who experienced technical problems that may cause class interruption or more so, hinder their learning.
4. Students must know their effective study habits whether it be on a face to face interactions or online set up.
5. Time management is important for every student to understand the need to arrange their time within their daily schedule. Having self-discipline is very important to have a successful online program. Moreover, universities may consider allowing students to have combination of synchronous and asynchronous classes.
6. It is important that all students feel will comfortable with the process and technology of the online platform as the willingness of learners is a key factor of a successful online education program. Keeping their motivation upbeat is a challenge among instructor. Various activities online may be considered by teachers such as online games, etc. may be explored. Also, multiple learning materials should be uploaded to help the students in completing their requirements.

7. Future researches may be conducted using this research as stepping stone. Researches expanding the respondents to other courses is advised, as well as to private universities. Also, adding more variables may be considered and evaluation of the effectiveness of online learning through output or outcome as basis is highly recommended.

ACKNOWLEDGMENT

The author would like to extend its gratitude to Don Honorio Ventura State University for its endless support to faculty researchers.

AUTHOR'S INFORMATION

The researcher is an Assistant Professor at Don Honorio Ventura State University, a state university, located at Bacolor, Pampanga, Philippines. She had her Doctor of Philosophy in Management (PhD in Management) at Angeles University Foundation. She is handling Core Management subjects such as Strategic Management, Methods of Research, Marketing Research, Management Dynamics at the Graduate School and the College of Business Studies. She had several research papers presented internationally and locally.

REFERENCES:

- Adjei, N. (2019) The use and Effect of Smartphones in Students' learning Activities: Evidence from the University of Ghana region. *Library Philosophy and Practice* (e-journal) 2651.
- Bao, W. (2020, April 8). COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. Retrieved from Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rlb2.191>.
- Basileia, G., & Kovadze, D. (2020). Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4), em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
- Cahappay, M. B.
- Crawford, J., Butler-Henderson, K., Rudolph, J., Malkawi, B., Glowatz, M., Burton, R., . . . Lam, S. (2020). COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses. *Journal of Applied Learning and Teaching*. em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
- Cua, A. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. Prospects. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>.
- Department of Education. (2020). Department of Education (deped.gov.ph)
- Department of Health (DOH). (2020). Daily Cases. <https://doh.gov.ph/>
- Gamage, Kelum A. A., & Perera, E. (2021). Undergraduate Students' Device Preferences in the Transition to Online Learning. *Social Sciences*, 10, 288. <https://doi.org/10.3390/soc110080288>
- Garcia, M. (2017). E-learning Technology Adoption in the Philippines: An Investigation of Factors. *The International Journal of E-learning and Educational Technologies in the Digital Media*, 118-130.
- Gunawardena, C., & Daphne, P. (2001). Which Learner Readiness Factors, Online Features, and CMC Related learning Approaches Are Associated with Learner Satisfaction in Computer Conferences? Presented at American Educational Research Association Annual Meeting 2001, October 25, 2021 from <https://www.learntechlib.org/p/93056/>
- Guo, Y.-R., Cao, Q.-D., Hong, Z.-S., Tan, Y.-Y., Chen, S.-D., Jin, H.-J., . . . Yan, Y. (2020). The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Military Medical Research*, 7. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>
- Khan, A. Q. (2012). Empirical Evaluation of Quality Education Earning's Potential and their Role in Poverty Alleviation in Pakistan. *International Journal of Research in Commerce, Economics and Management*, 2 (10). http://ijcm.org.in/article_info.php?article_id=2375
- Kritz, J. (2020). The Manila Times. PH not ready for online schooling. June 1, 2020. <https://www.manilatimes.net/2020/06/11/campus-press/ph-not-ready-for-online-schooling/730998/>.
- Lundberg, J., Merino, D., & Dahmani, M. (2008). Do Online Students Perform Better than Face-to-face Students? Reflections and a Short Review of some Empirical Findings. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5, 35-44. 10.7238/rusc.v5i1.326.
- Newman, M. (2008). The "Self" in Self-Development: A Rationalist Meditates. *American Association for Adult and Continuing Education*, 58(4), 284-298.
- Paul, J. & Jefferson, F. (2019). A Comparative Analysis of Student Performance in an Online vs. Face-to-Face Environmental Science Course From 2009 to 2016. *Frontiers in Computer Science*, 1, 7.
- Selin Ahmed, H. (2010). Hybrid E-learning Acceptance Model: learner Perceptions. *Journal of Innovative Education*, 8(2), 313 - 346.
- Shereen, M., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 91-98.

REFERENCES:

- Toquero, C. M. (2020, April 16). Challenges and Opportunities for Higher Education amid the COVID-19 Pandemic: The Philippine Context. *Pedagogical Research*.
- Tseng, S., Su, J., Hwang, G., Hwang, G., Tsai, C., Tsai, C. (2008). An Object-Oriented Course Framework for Developing Adaptive Learning Systems. *Educational Technology & Society*, 11(2), 171-191.
- Tuntirajanawong, S. (2013). Students' Readiness for E-learning: A Case Study of Sukhothai Thammathiraj Open University, Thailand. *Journal of Learning in Higher Education*, 9(1), 59-66.
- Ullah, O., Khan, W., & Khan, A. (2017). Students' Attitude towards Online Learning at Tertiary Level. *PUTA- Humanities and Social Sciences*, 25(1), 63-82.
- UNESCO. (2020). Education: From disruption to recovery.
- World Health Organization. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19).
- Worldometer. (2020). COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC.

Blockchain-based credit transfer for higher education institutions

*Sasitorn Issaro

Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, sasitorn_iss@nstru.ac.th

Thananan Areepong

Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, thananan_are@nstru.ac.th

Jaruwan Karapakdee

Educational Research Development and Demonstration Institute, Srirachawirath University, Thailand, Karapakdee@gmail.com

Surasak Srisawat

Office of the Basic Education Commission, Thailand, surasaks@obecmail.org

Wilawan Jinwan

Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Wilawan_jin@nstru.ac.th

Apisarn Siripan

Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, apisarn_sir@nstru.ac.th

*Corresponding author E-mail: sasitorn_iss@nstru.ac.th

Abstract:

This paper presents a course transfer architecture for transferring students' credits and experience to courses at a tertiary education institution with smart contracts stored in a blockchain network. The factors used in the transfer comparison process are divided into three parts: (1) the qualifications of the applicant for the transfer; (2) the conditions of a course transfer; and (3) the criteria for a course transfer. The result is a credit transfer equivalency architecture for transferring experience and credits to courses in higher education institutions. The work of the credit transfer architecture for transferring experiences into courses in higher education institutions consists of two parts as follows: (1) import data such as portfolio, qualifications, and knowledge; (2) process, which is a smart contract in Blockchain. If the conditions are correct, credits will be transferred to equip the transfer of experience to courses at tertiary education institutions, between disciplines or universities.

Keywords: Blockchain, Smart contract, Higher education institutions, Credit transfer, Data sharing

1. Introduction

The transfer of experience to courses at institutions of higher education can be transferred between universities and between disciplines or students who have not graduated but want to come back to study. At present, technology is used to help compare the transfer of a large number of credits, such as artificial intelligence technology (Kittiviriyakarn, Nilsook, & Wannapiroon, 2020) and blockchain technology (Turkanović et al., 2018) (Muneeb et al., 2022). Blockchain technology plays a wide variety of roles today in all areas including business and economics, medicine, education, agriculture, etc. Blockchain is seen as a revolutionary solution, dealing with modern technological issues such as decentralization, credibility, identity data ownership and making informed decisions (Karafiloski & Mishev, 2017). In particular, in education, Blockchain has been used in issuing transcripts, certificates and benchmarking experiences, such as a review of the use of blockchain in higher education and experimental implementation of blockchain-based university transcripts. To empower students and fit into today's more dynamic society (Amdt & Guercio, 2020). It offers a prototype implementation of an environment based on the open-source Ark Blockchain platform. Based on the peer-to-peer network, it represents the credits that students earn from successfully completed courses (Turkanović et al., 2018). It examines eligibility requirements and identifies potential directional perception gaps for future functionality with smart contract models and formal requirements (Tolmach et al., 2022). It also offers a framework to verify academic certificates and credits of students enrolled in universities that can be digitally transferred between stakeholders (Srivastava et al., 2019). From the study of documents and related research, this paper proposes the concept of transferring experience to courses in higher

education institutions using blockchain technology with the correlation conditions made on smart contracts. This paper is structured as follows: first, the Introduction, and then the Related Work; this is followed by a discussion of transfers for exemption from studying courses, and the Proposed Architecture. The study closes with the Conclusion.

2. Related Work

The study considered papers and research on the theory involved in this article from various sources such as SCOPUS, IEEE, Science Direct, etc.

2.1 Blockchain

Blockchain is a combination of techniques, cryptography, mathematics, algorithms and distributed consensus algorithms. It consists of six main components: decentralized, transparent, anonymous, consensus base immutable open source (Saleh, Ghazali, & Rana, 2020). Blockchain is a distributed database technology consisting of a transactional database of different users. It is designed to deal with databases in the form of shared data in a distributed manner. The blockchain represents distributed ledger technologies (DLTs), allowing the sharing of ledgers of transactions that are read, validated and stored in clusters (Belotti et al., 2019). Shared database storage technology, also known as DLT, is a form of data recording that ensures security. The previously recorded data cannot be changed or edited, and all users see the same set of information. It uses cryptography principles and distributed computing capabilities to create a reliable mechanism (Services, 1924).

It can be concluded that blockchain is a shared database or DLT data storage technology. Data previously recorded cannot be changed or edited and all users see the same set of information using encryption principles (cryptography) and the ability of distributed computing to create a reliable mechanism. The characteristics of blockchain are shown in Figure 1.

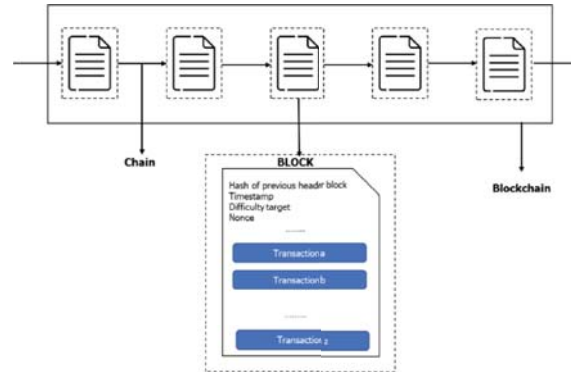


Figure 1. The structure of the blockchain.

The documents and related research were synthesized using content analysis. The issues, components and processes of blockchain are summarized in Table 1.

Table 1. The components and processes of blockchain

Topic	Concept/Component	Example of Factors	Reviews
Blockchain	Blockchain technology consists of 2 components: (1) Block (2) Chain.	(1) Create: Create a block containing transaction request instructions. (2) Broadcast: Distribute this new block to all nodes in the system to update new blocks and record transactions to the account. (3) Validation: Validation using the consensus algorithm. (4) Confirmation: Confirmation of the transaction. (5) Add to the chain: Put the block in line with the previous block.	(Belotti et al., 2019; Muneeb et al., 2022; Niranjanamurthy et al., 2019; Rahman et al., 2022; Services, 1924; Yermack, 2017; Bucea-Manea-toniș et al., 2021; Andrian, Kurniawan, & Suhardi, 2018; Koç et al., 2018)

The results of the synthesis of blockchain components and processes are described as follows. Blockchain has three main components: (1) a block is divided into two parts: a block header section and a block data chain section, which remember every transaction of every part of the system; (2) consensus is the formulation of agreements and consensus among the members of the Blockchain network; and (3) validation is a review of the validity of the system and every node in the system.

Blockchain has a five-step process: (1) Create: it creates a block containing transaction request; (2) Broadcast: it distributes this new block to all nodes in the system to update new blocks and record transactions to the account; (3) Validation: Algorithm-based validation; (4) Confirmation: Confirmation of the transaction and (5) Add to the chain: Bring the block in line with the previous block.

2.2 Smart Contract

A smart contract takes place in blockchain technology. It is a contract written in a computer program that is automatically executed when pre-defined conditions are met. A smart contract contains transactions to be stored. It is primarily replicated and updated in distributed blockchain and is a blockchain-based computer program (Zheng et al., 2020). Smart contracts store the terms or agreements of contracts in the form of computer code, which is stored on the network blockchain (Services, 1924). Smart contracts are used as computer programs that run on blockchain networks. It can display triggers, conditions and business logic to enable complex programmable transactions (Xu et al., 2016) and the terms of a specific agreement or contract using software code and computer infrastructure (Muneeb et al., 2022).

Therefore, it can be concluded that a smart contract is used to write computer programs to verify the terms of various agreements. It is a self-regulating execution according to the terms and conditions specified. An example of a smart contract is shown in Figure 2.



Figure 2. Smart contract

Again the relevant documents and research were synthesized using content analysis. The composition and process of smart contract work is summarized in Table 2.

Table 2. The concept and processes of smart contract

Topic	Concept/Component	Example of Factors	Reviews
Smart Contract	A smart contract is a code on the terms of a transaction that can be executed manually. It stores the terms or agreements of the contracts in a computer code with a decentralized consensus that is secure and standardized, which allows users to automate actions on blockchain platforms.	(1) Create an agreement. (2) Triggering events identifies events/purposes. (3) Publish a distribution to users who have signed up to purchase according to the terms specified. (4) Termination of the agreement when there is a buyer (5) Report run when the user reports a violation, after the user transfers the deposit to contract publish.	(Belotti et al., 2019; Hewa, Iiantila, & Iyanage, 2021; Image, 2021; Mishra et al., 2021; Sergey & Hobar, 2017; Services, 1924; Talmach et al., 2022; Zhao et al., 2019; Abbas, 2020; Alshahrani, 2022)

The composition and process results of the smart contract are as follows. Smart contracts are computer codes and decentralized consensus models that are secure, automated and standardized. Standardization allows users to automate actions on blockchain platforms.

The work process has five steps: (1) create an agreement; (2) triggering events identifies events/purposes; (3) publish a distribution on to users who have signed up to purchase according to the terms specified; (4) termination of the agreement when there is a buyer, and (5) report run when the user reports a violation, after the user transfers the deposit to contract publish.

2.3 Credit transfer

Credit transfer refers to the receipt of credits for courses completed at one institution or program upon transfer to another or courses taken in one program that can be transferred to the same program at another institution or another program at the same or new institution (Haiden Heath, 2021). Credit transfer refers to the process by which students learn in one organization and become officially recognized by another (Milian & Munro, 2020). Students who complete courses and programs from equivalent institutions or agencies will receive transfer credit. Courses or programs undertaken at the post-secondary or other institutional levels will be considered through credit transfer (Senate & Provost, 2014).

Processes of credit transfers are as follows: (1) The process of considering the student's work. It is suggested that failures on the part of the program do not need to be redeemed for the student to progress or be rewarded based on their performance. They are registered, however, usually, no credit is given for failed parts of the program; (2) remuneration, which is a process for determining the overall performance of students and that can recommend credits for the part of the program that the student does not meet (Pollard, Hadjivassiliou, & Swift, 2017). The credit transfer process consists of the following factors. First, the evaluation of the subjects requested for assessment from hours; training for not less than the number of hours of coursework required or content consistent with the course group subjects at the vocational level, at least 60%; a vocational certificate and at least 75% bachelor's degree in technology, considering the information from the preliminary interview, job characteristics, workplace, and experience. Second, the assessment, transfer of knowledge, and experience using a variety of methods that cover the objectives of the curriculum, course performance and course content. This will be at the discretion of the assigned committee (Kittiviriyakarn, Nilsook, & Wannapiroon, 2020).

In conclusion, credit transfer is the process by which student learning is completed in one organization and accepted by another organization or a different program at the same institution.

The documents and related research were synthesized using content analysis. The issues, components and processes of credit transfer work are summarized in Table 3.

Table 3. Results of the synthesis of credit transfer constituents and processes

Topic	Concept/Component	Example of Factors	Reviews
Credit transfer	The process by which student learning is completed in one organization and accepted by another organization or a different program in the same institution.	(1) Consider the student's performance/level of academic performance by the assessment committee. (2) Evaluate students' grades.	(About learn.org,2022; USBONETWORK, 2022 Al-Kurdi, El-Haddadeh, & Eldabi, 2018; Bucea-Ma-neo-Ioniş et al., 2021; Miranda et al., 2021; Abbas, 2020; Turkanović et al., 2018; Milian & Munro, 2020; Senate & Provost, 2014))

The transfer student's factors include the following: (1) knowledge; (2) skills; and (3) sufficient specific competence prior to joining any program or course at the transfer institution.

The four factors of transfer comparison can be summarized as follows: (1) the applicant's qualifications; (2) the conditions of the transfer; (3) the applicant's knowledge of the transferor; and (4) the experience of the transfer applicant.

Table 6. Criteria for bachelor's degree transferees of Rajabhat Universities in the south

Rules	Nakhon Si Thammarat Rajabhat University (Uolru, n.d.)	Surat Thani Rajabhat University (Announcement-on-Criteria-and-Meth-ods-for-Evaluating-Transfer-of-Grades-Bachelors-Degree-2562.pdf, n.d.)	Phuket Rajabhat University (Rule-Credit-Bank-64.pdf, n.d.)	Songkhla Rajabhat University (2020-07-01_590.PDF, n.d.)	Yala Rajabhat University (Exemption from the Department of Education Standards, Department of Education Services, Office of the University Yala, n.d.)	Synthesis
It is a course or a group of courses that request exemption from the results of a higher education program or its equivalent, the Office of the Higher Education Commission or a government agency authorized under the law.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
The total number of exempted credits must not exceed two-thirds of the minimum total credits for the course being studied.	✓	✓	✓	✓		✓
Upon exemption, the student must have spent at least one academic year at the university.	✓	✓	✓	✓		✓
It is a course or a group of courses with a course description covering not less than three-fourths of the course, excluding grades.	✓	✓		✓		✓
The transfer credit of course is to be completed in the first semester.		✓	✓	✓	✓	✓
Those who studied informally. The knowledge must be comparable to the courses in the university course.	✓	✓	✓	✓		✓
Those who have completed both short-term and long-term training courses from educational institutions/university courses/public and private agencies must have at least the time spent training in the course and assessed on a level basic score.	✓	✓	✓	✓		✓
In the case of training, the number of hours provided in training is not less than 80 percent of the number of hours taught in the system of the subjects requesting the exemption.	✓	✓	✓	✓		✓

57

The criteria for bachelor's degree transferees of Rajabhat Universities in the south are as follows: (1) It is a course or a group of subjects requesting an exemption from the results of a higher education program or its equivalent, the Office of the Higher Education Commission or a government agency with legal authority to certify. (2) The total number of exempted credits must not exceed two-thirds of the minimum total credits for the course being studied. (3) Upon exemption, they must spend at least one academic year at the university. (4) It is a course or a group of courses with a course description covering not less than three-fourths of the course that excludes academic results. (5) The transfer credit of course is to be completed in the first semester. (6) Those who studied informally must have knowledge comparable to the courses in the university course. (7) Those who have completed both short-term and long-term training courses from educational institutions/university courses/public and private agencies must have at least the time spent training in the course and assessed as a point value. (8) In the case of training, the number of hours arranged in training is not less than 80 percent of the number of hours taught in the system of the subjects requesting the exemption.

Table 7. Conditions for transfer of bachelor's degree at Rajabhat Universities in the south

Rules	Nakhon Si Thammarat Rajabhat University (Uolru, n.d.)	Surat Thani Rajabhat University (Announcement-on-Criteria-and-Meth-ods-for-Evaluating-Transfer-of-Grades-Bachelors-Degree-2562.pdf, n.d.)	Phuket Rajabhat University (Rule-Credit-Bank-64.pdf, n.d.)	Songkhla Rajabhat University (2020-07-01_590.PDF, n.d.)	Yala Rajabhat University (Exemption from the Department of Education Standards, Department of Education Services, Office of the University Yala, n.d.)	Synthesis
Students who wish to transfer credits must have completed no more than 10 years of study.	✓	✓			✓	✓
Those who have been transferred to waive grades will not be eligible for an honors degree.	✓	✓	✓	✓		✓
Coursed with a score of not less than "C" or "P" or other equivalent scores and an assessment of not less than 2.00 or "Pass".	✓	✓	✓	✓		✓
Credits must be greater than or equivalent to the subjects for which the academic results are to be waived.	✓	✓		✓		✓
Recording the results of the exemption of academic results, the letter P/T is displayed without considering the cumulative mean.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
The transfer of academic results and the exemption of the coursework under this regulation fee must be paid according to the announcement of the university.	✓	✓	✓	✓		✓

58

Rules	Nakhon Si Thammarat Rajabhat University (Jollu, n.d.)	Surat Thani Rajabhat University (Announcement-on-Criteria-and-Methods-for-Evaluating-Transfer-of-Grades-Bachelor-Degree-2562.Pdf, n.d.)	Phuket Rajabhat University (Rule-Credit-Bank-44.2 df, n.d.)	Songkhla Rajabhat University (2020-07-0 1,590.rtf, n.d.)	Yala Rajabhat University (Exemption from the Department of Education Standards, Department of Education Services, Office of the University Yalo, n.d.)	Synthesis
The assessment method must be recorded as follows: "P" (Pass) refers to courses that can be transferred without calculating the cumulative average. "CS" (Credits from Standardized) refers to credits earned by evaluating the written test experience using the standardized test. "CE" (Credits from Examination) means credits from the written examination assessment. "CT" (Credits from Training) means credits from the assessment of training experience according to the specified course. "CP" (Credits from Portfolio) means credits from the portfolio assessment experience and written exam.	✓	✓	✓	✓	✓	✓

The conditions for transfer of bachelor's degree at Rajabhat Universities in the south are as follows: (1) Students who wish to transfer credits must have completed no more than 10 years of study. (2) Those who have been transferred for exemption of grades will not be eligible for an honors degree. (3) Coused with a score of not less than "C" or "P" or other equivalent scores and an assessment of not less than 2.00 or "Pass". (4) Credits must be greater than or equivalent to the subjects for which the academic results are to be waived. (5) Recording the results of the exemption of academic results, the letter P/T is displayed without taking into account the cumulative mean. (6) The transfer of academic results and exemption from studying subjects under this regulation fee must be paid according to the university announcement. (7) The assessment method is recorded as follows: "P" (Pass) refers to courses that can be transferred without calculating the cumulative average; "CS" (Credits from Standardized) refers to credits from the written test experience assessment using the Standardized test; "CE" (Credits from Examination) means credits from the written exam assessment; "CT" (Credits from Training) means credits from the assessment of training experience according to the specified course and "CP" (Credits from Portfolio) means credits from the portfolio presentation experience assessment and written exam.

4. The Proposed Architecture

After consulting the relevant literature, this study proposes an architecture of transfer comparison systems in higher education institutions using smart contracts in blockchain as shown in Figure 4.

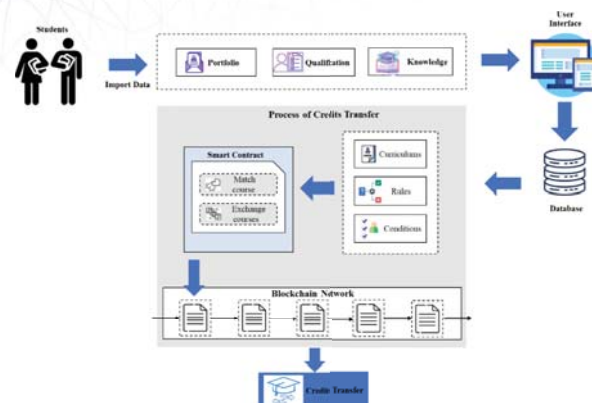


Figure 4. the architecture of a course transfer

Figure 4 the architecture of a course transfer architecture for transferring experience to courses at a tertiary education institution, it was found that the people involved in the system were students are described as follows: (1) The portfolio is the personal information of the transferee. (2) Qualifications are the characteristics of the learners. (3) Knowledge is a transcript showing academic results and various certificates of the transfer applicant. Then, the data from all three aspects is brought into the transfer comparison process as follows: (1) Check the rules for transfer comparisons (Rules). (2) Check the conditions of the transfer (Conditions). (3) Check with the course to which you wish to transfer (Curriculum). If correct, then compare the transfer by checking the conditions of the smart contract in the blockchain. If the transfer comparison conditions are met, the transfer will be compared and transfer the cost of the transfer. If it is by consensus, the result of the course transfer will be sent to the learner as well as the grade report.

5. Conclusion

This paper presented the architecture for transferring students' credits and experience on courses in higher education institutions with smart contract. The architecture consists of two parts as follows: (1) import data is the receiving data such as portfolio, qualifications, and knowledge; (2) process of credits transfer is the work of smart contract in Blockchain, which will check the conditions of the transfer. If the conditions are correct, the course credits will be transferred to the course at a higher education institution; then, transfer credits will be transferred to avoid having to repeat courses at the new institution.

6. Acknowledgement

The researchers would like to thank the Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand, and King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok (KMUTNB), Thailand, for supported this research.

7. Authors' information

Sasitorn Issaro is an assistant professor at the Division of Computer Innovation and Digital Industry, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand.

Thananan Areepong is an assistant professor at the Division of Computer Innovation and Digital Industry, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand.

Jaruwan Karapakdee is a teacher at Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Thailand.

Surasak Srisawat is an educator at Academic Affairs and Educational Standards Bureau, Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, Thailand.

Wilawan Jinwan, Ph.D. Lecturer at Division of Computer Innovation and Digital Industry, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand.

Apisarn Siripan, Ph.D. Lecturer at Division of Computer Innovation and Digital Industry, Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Thailand.

References

- 2020-07-01_590.PDF. (n.d.).
- Abbas, J. (2020). HESQUAL: A modern approach to measure service quality in higher education institutions. *Studies in Educational Evaluation*, 67(January), 100933. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100933>
- Al-Kurdi, O., El-Haddadeh, R., & Eldabi, T. (2018). Knowledge sharing in higher education institutions: a systematic review. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(2), 226–246. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2017-0129>
- Alshahrani, M. Y. (2022). applied sciences Implementation of a Blockchain System Using Improved Elliptic Curve Cryptography Algorithm for the Performance Assessment of the Students in the E-Learning Platform.
- Andrian, H. R., Kumawati, N. B., & Suhardi. (2018). Blockchain Technology and Implementation : AA Systematic Literature Review. 2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICTSI 2018 - Proceedings, 370–374. <https://doi.org/10.1109/ICTSI.2018.8695939>
- Announcement-on-criteria-and-methods-for-evaluating-transfer-of-grades-Bachelors-degree-2562.pdf. (n.d.).
- Arndt, T., & Guercio, A. (2020). Blockchain-Based Transcripts for Mobile. June. <https://doi.org/10.18178/ijet.2020.10.2.1344>
- Belotti, M., Božić, N., Pujalte, G., & Sacci, S. (2019). A Vademecum on Blockchain Technologies: When, Which, and How. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 21(4), 3796–3838. <https://doi.org/10.1109/COMST.2019.2928178>
- Bucsa-Manea-Ion, R., Martins, O. M. D., Bucsa-Manea-Ion, R., Gheorghita, C., Kuleta, V., Ilie, M. P., & Simion, V. E. (2021). Blockchain technology enhances sustainable higher education. *Sustainability (Switzerland)*, 13(22). <https://doi.org/10.3390/su132212347>
- Exemption from the Department of Education Standards, Department of Education Services, Office of the President of the University of Yala. (n.d.).
- Fan, K., Wang, S., Ren, Y., Li, H., & Yang, Y. (2018). SYSTEMS-LEVEL QUALITY IMPROVEMENT MedBlock: Efficient and Secure Medical Data Sharing Via Blockchain. *Journal of Medical Systems*, 42, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10916-018-0993-7>
- Guide, E. U. (n.d.). ECTS Users' Guide.
- Hewa, T., Vianitila, M., & Uyanage, M. (2021). Survey on blockchain based smart contracts: Applications, opportunities and challenges. *Journal of Network and Computer Applications*, 177(August 2020), 102857. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102857>
- Hoang, V. H., Ilefthet, E., & Gharni-Doudane, Y. (2020). Privacy-Preserving Blockchain-Based Data Sharing Platform for Decentralized Storage Systems. *IFIP Networking 2020 Conference and Workshops, Networking 2020*, 280–288.
- Image, B. D. P. (2021). applied sciences Blockchain-Based Distributed Patient-Centric Image Management System.
- Kang, J., Yu, R., Huang, X., Wu, M., Maharjan, S., Xie, S., & Zhang, Y. (2019). Blockchain for secure and efficient data sharing in vehicular edge computing and networks. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(3), 4660–4670. <https://doi.org/10.1109/JIoT.2018.2875542>
- Kardjinski, E., & Misher, A. (2017). Blockchain solutions for big data challenges: A literature review. 17th IEEE International Conference on Smart Technologies, EUROCON 2017 - Conference Proceedings, July, 763–768. <https://doi.org/10.1109/EUROCON.2017.8011213>
- Kittiriyacharn, S., Nilsook, P., & Wannapoon, P. (2020). The professional experience transfer model from the prediction of an intelligent portfolio using service agents. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(6), 428–434. <https://doi.org/10.18178/ijet.2020.10.6.1402>

References

- Koc, A. K., Yavuz, E., Çabuk, U. C., & Dalkıç, G. (2018). Towards secure e-voting using ethereum blockchain. 6th International Symposium on Digital Forensic and Security, ISDFS 2018 - Proceedings, 2018-Janua, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISDFS.2018.8355340>
- Kowalczyk, S., & Shankar, K. (2017). Data sharing in the sciences. *Traduza. Annual Review of Information Science and Technology*, 49, 1–38.
- Milan, R. P., & Munro, Y. (2020). Credit Transfer, Articulation & The Future of Work: Towards a Federal Strategy. 2020.
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J. M., Ramirez-Montoya, M. S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M. R., Rosas-Fernandez, J. B., & Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers and Electrical Engineering*, 93(September 2020), 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Mishra, R. A., Kalla, A., Braeken, A., & Uyanage, M. (2021). Privacy Protected Blockchain Based Architecture and Implementation for Sharing of Students' Credentials. *Information Processing and Management*, 58(3), 102512. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102512>
- Muneeb, M., Raza, Z., Haq, I. U., & Shafiq, O. (2022). SmartCon: A Blockchain-Based Framework for Smart Contracts and Transaction Management. *IEEE Access*, 10, 10719–10730. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3135562>
- Naz, M., Al-zahrani, F. A., Khalid, R., Javadi, N., Qamar, A. M., Abul, M. K., & Shafiq, M. (2019). A Secure Data Sharing Platform Using Blockchain and Interplanetary File System. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su11247054>
- c. Analysis of Blockchain technology: pros, cons and SWOT. *Cluster Computing*, 22(6), 14743–14757. <https://doi.org/10.1007/s10586-018-2387-5>
- Pollard, E., Hadji-passiliou, K., & Swift, S. (2017). Credit Transfer in Higher Education Green-Institute for Employment Studies Acknowledgements The Institute for Employment Studies. March. www.employment-studies.co.uk
- Rahman, M. A., Abuladun, M. S., Yuan, L. X., Islam, M. S., & Asghari, A. T. (2022). EduChain: GA-Compliant Blockchain for Intelligent Cyber Defense of Microservices in Education Industry 4.0. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 18(3), 1930–1938. <https://doi.org/10.1109/TII.2021.3093475>
- rule-credit-bank-64.pdf. (n.d.).
- Saleh, O. S., Ghazali, O., & Rana, M. E. (2020). Blockchain based framework for educational certificates verification. *Journal of Critical Reviews*, 7(3), 79–84. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.03.13>
- Sayed, B. T., Al Mubshkihi, K. M., & Dhanasekaran, B. (2018). Knowledge Based Information System to Manage Transfer of Credits in An Outcome Based Higher Educational Setting. *Procedia Computer Science*, 154, 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.06.006>
- Sendra, A. A., & Provost, R. E. (2014). Transfer credit. 107, 1–6.
- Sergey, I., & Hobos, A. (2017). A concurrent perspective on smart contracts. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10323 (INCS), 478–493. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70278-0_30
- Services, G. (1924). Government Services, JAWA. *The Journal of the American Medical Association*, 83(23), 1858. <https://doi.org/10.1001/jama.1924.02660230052018>
- Sivadasava, A., Bhattacharya, P., Singh, A., Mathur, A., Prakash, O., & Pradhan, R. (2019). A Distributed Credit Transfer Educational Framework based on Blockchain. *Proceedings - 2018 2nd International Conference on Advances in Computing, Control and Communication Technology, IAC3T 2018*, 54–59. <https://doi.org/10.1109/IAC3T.2018.8674023>
- To, I. (2020). Data Sharing & Integration. May.
- Tolmachev, P. I., Yu, L., Lin, S. W., Liu, Y., & Li, Z. (2022). A Survey of Smart Contract Formal Specification and Verification. *ACM Computing Surveys*, 54(7). <https://doi.org/10.1145/3464421>
- Turkmenović, M., Hölzl, M., Košić, K., Herčić, M., & Komšić, A. (2018). EduCTX: A blockchain-based higher education credit platform. *IEEE Access*, 6, 5112–5127. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2789929>
- Uolai, V. U. (n.d.). -47ioVhji.
- Wilbanks, J., & Friend, S. H. (2016). First, design for data sharing. *Nature Biotechnology*, 34(4), 377–379. <https://doi.org/10.1038/nbt.3516>
- Xu, X., Pautasova, C., Zhu, L., Gramoli, V., Panomarev, A., Tran, A. B., & Chen, S. (2016). The blockchain as a software connector. *Proceedings - 2016 13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture, WICSA 2016*, 182–191. <https://doi.org/10.1109/WICSA.2016.21>
- Yermack, D. (2017). Corporate governance and blockchains. *Review of Finance*, 21(1), 7–31. <https://doi.org/10.1093/rf/fwv074>
- Zhao, B., Fang, L., Zhang, H., Ge, C., Meng, W., Liu, L., & Su, C. (2019). Y-DAMS: A digital watermark management system based on smart contracts. *Sensors (Switzerland)*, 19(14), 1–17. <https://doi.org/10.3390/s19143091>
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, W., Chen, X., Weng, J., & Iran, M. (2020). An overview on smart contracts: Challenges, advances and platforms. *Future Generation Computer Systems*, 105, 475–491. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.12.019>

Business Intelligence for Data-Driven Decision-Making in Vocational Education

Siriporn Chairungruang

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, siriporn.mai@gmail.com

Phatthachada Khampuang

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, phatthachada.k@gmail.com

Pornchai Rodcharoen

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, pornchai@panitthon.ac.th

Chantip Leelithum

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, janchantip@panitthon.ac.th

Ponpen Eak-jeamvudtanakul

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, kruponpen@panitthon.ac.th

Abstract:

In this paper, the researchers were interested in data-driven decision-making support systems in vocational education. The conceptual framework of Business Intelligence (BI), when combined with academic processes, can be significantly improved. This paper aims to explain BI solutions to support the academic activities of vocational education. With BI, we can leverage a suite of analytical tools that support decision-making for different types of users (students, faculty, administrators, and decision-makers). Data-driven decision-making (DDDM) processes with BI solutions for proposed vocational education management include Data, Information and Knowledge. The decision-making process is taken through the ELT process (Extract, Transform, Load) and then stored in a data warehouse (DW) for the decision outcome. The decision outcome is then applied and returned to the classroom, building or district.

Keywords: distributed cloud, cloud services, digital repository, digital transformation

1. Introduction

Nowadays, many educational institutions collect and produce information about educational institutions, such as student information, faculty, academic process, courses, research and innovation, and collaborate with other organizations or establishments to analyze and use it as a decision-making tool. The use of Business Intelligence (BI), a business process, is used in education to analyze all data by developing a data warehouse and a data-driven decision-making system. Sources retrieved from different sources are integrated into the integration system (Yulianto & Kasahara, 2018).

Vocational education in Thailand, where vocational education management is the management of professional education to produce and develop a workforce of three levels: skill level (professional diploma level), technical level (higher vocational certificate level) and technology level (bachelor's degree in technology or operational line), which is the management of long-term education and vocational training and the management of short-term studies. The objective is to ensure that learners and graduates are competent in accordance with the needs of the establishment, community and self-employed.

Thai vocational education is not widespread in any system that can provide instant data analysis in the organization. Although there are several online application services in the main educational management. At present, executives simply request conventional data reports in a paper or document file.

Therefore, the development of a multipurpose data warehouse system to analyze and visualize data is essential for data-driven decision-making. This archive provides solutions beyond independent online applications, such as teaching courses, admissions, student enrollment, programme selection, and portal systems in vocational education that combine data from multiple sources into one source (Yulianto & Kasahara, 2018).

2. Literature Review

2.1 Business Intelligence

Depending on who determines it, business intelligence does not yet have a clear definition (Krasic et al., 2021). Some consider BI as data reporting and visualisation, some define BI as performance management. Database vendors highlight data extraction, transformation and integration. Analytics vendors emphasise statistical analysis and data mining (Azvine et al., 2006).

Business Intelligence (BI) is an enterprise management system that describes applications and technologies used to collect and change data, and analyze information about a business to improve decision-making processes (Moss & Atré, 2003). The BI lifecycle is a step towards developing effective Business Intelligence (BI) decision support applications, such as Academic Dashboards, with six steps in the BI lifecycle, starting from the beginning to implementation. These include justification, planning, business analysis, design, construction, and deployment, each of which has been developed to be more detailed according to the needs of the BI environment (Moss & Atré, 2003; Destiandi & Hermawan, 2018).

Business Intelligence (BI) is an online and real-time application that large and modern organizations require to increase their competitive advantage in a globally competitive environment. Higher Education (HE) institutions can be organizations with excellent resources, so it is necessary to use an application that can be a tool to achieve the business goals of the group (Trisnawarman & Imam, 2020). Higher education can successfully implement and apply business intelligence because this wise decision-making mechanism can improve student achievement. (Mutanga, 2014).

The researcher synthesized BI elements from the review, which shows that BI characteristics have two design groups. Most researchers determined BI consisted of four components: data source, data integration, data storage, and report and visualization, as shown in Table 1.

Table 1. The synthesis of BI

Topic	Concept	Example of activities/ materials/equipment	Reviews
Business Intelligence	Business intelligence (BI) : Business processes that apply to organizations in data analysis to achieve results that will help senior management make effective business decisions.	• Data Source • Data Integration (ETL) • Data Storage (DW, DM) • Report & Visualization	(Krasic et al., 2021) (Tolaoui & Kohtamäki, 2020) (Azvine et al., 2006) (Eggert & Alberts, 2020) (Muntean et al., 2021) (Sierra et al., n.d.) (Moscoso-Zea et al., 2019) (Boullia et al., 2018)

Topic	Concept	Example of activities/ materials/equipment	Reviews
		• Data Source • Selected Data • Preprocessed Data (ET) • Transformed Data • Data Mining • Knowledge	(Villegas-Ch et al., 2020) (Scholtz et al., 2018)

Table 1 shows a synthesis of BI elements from the review and highlights that the characteristics of BI have two design groups. Most researchers determined that BI consisted of four components: data source, data integration, data storage, and report and visualization. These different perspectives make it clear that BI has many aspects to visualization (Azvine et al., 2006). BI is the collection of raw data from multiple sources. Next, data is extracted, transformed, and loaded into data storage for analysis and reporting through various tools as shown in Figure 1.

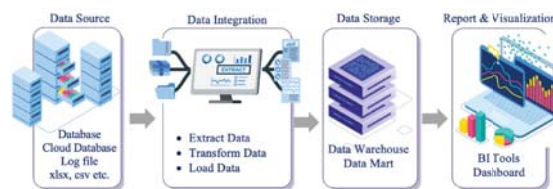


Figure 1. Business Intelligence Framework.

Source : Self-Modeling Author

Figure 1 describes the framework of the BI solution used in the present paper. The main components of the BI solution are: (1) data sources containing data for the academic process. This data comes from databases, cloud databases, log files, xlsx, csv etc., (2) data integration, several ETL operations are needed to load the data into the data warehouse, (3) data warehouse containing the information needed for the BI solution and, (4) the results of using BI tools are presented in reports and visualizations.

2.2 Data Driven Decision Making

Data-driven decision-making (DDDM) is a term that refers to the systematic collection, evaluation, review and collection of results to support decision-making and strategies in university education. DDDM is a common technique that may be used to strengthen commercial processes as well as operational frameworks and regulations in any business. At the same time, DDDM is an ideal method to collect and understand concrete information to identify realistic solutions to complex problems and challenge stubborn behaviour that does not meet the requirements of key decision-makers (Awan et al., 2021; Ashaari et al., 2021).

The goal of data-driven decision-making (DDDM) is the same as encouraging stakeholders to make data-driven decisions. Taking this goal into account, it is important to understand the historical and political context of information usage practices in schools, although a wide range of data can affect educators' decisions and actions on a daily basis. Numerical data that relies heavily upon students' test scores has received particular attention in policy and practice. For example, U.S. school funding and reputation are based on test results data (Dodman et al., 2021).

The researcher synthesized DDDM elements from the review, which shows that DDDM characteristics have two groups, and most researchers determined that DDDM consisted of six components: data, information, knowledge, decision, implement, and impact, as shown in Table 2.

Table 2. The synthesis of DDDM

Topic	Concept	Example of activities/ materials/equipment	Reviews
Data Driven Decision Making	Decision-making models for senior executives who are suitable for technological change. Decisions require a wide range of information.	• Data - Organize - College • Information - Summarize - Analyze • Knowledge - Prioritize - Synthesize • Decision • Implementation • Impact	(Mandinach, Rivas, et al., 2006) (Kavitha & Chinnasamy, 2021) (Hwang & Chu, 2009) (Gill et al., 2014) (Akanmu & Jamaludin, 2015) (Dodman et al., 2021)
	Data-driven decisions at the school level	• Technological Infrastructure and Hardware • Data Usage Culture • Data Usage Purpose • Data Literacy	(Doğan & Demirebolat, 2021)

Table 2 shows a synthesis of DDDM elements from the review, which shows that DDDM characteristics have two groups. Most researchers determined DDDM consisted of six components: data, information, knowledge, decision, implement, and impact.

The conceptual framework for data-driven decision-making is shown in Figure 2. This framework was developed based on the assumptions of educators on how to be driven by information without limiting particular areas in the educational system. There are questions or problems that need to be collected, analyzed, and verified to make informed decisions. As mentioned above, it is important to note that the model presented here represents decision-making within the school district, focusing on classroom, building, and district levels (Mandinach, Honey, et al., 2006).

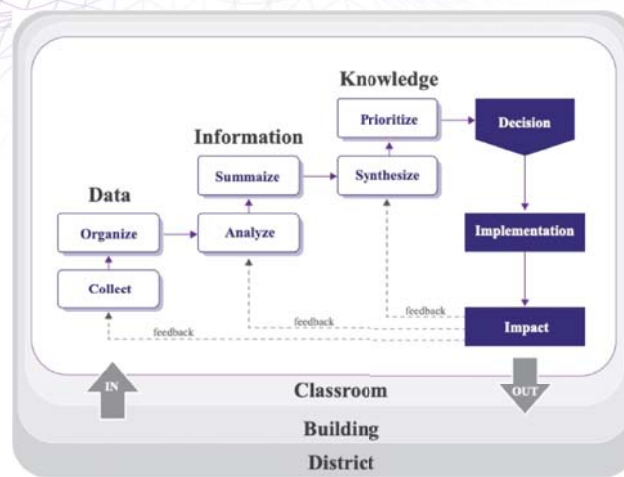


Figure 2. Framework for Data-Driven Decision Making
Source : Self-Modeling Author

In Figure 2, according to Ackoff (1989), data, information and knowledge contribute to a continuation in which raw data is converted into data and ultimately into knowledge that can be used to make decisions.

Data does not have meaning in itself, which can be in any form, whether or not it becomes data depends on the understanding of the data setter.

Information is data used to understand and organize the environment by revealing an understanding of the relationship between information and context. However, that alone has no impact on future operations.

Knowledge is a collection of beneficial information before implementation the sequence of the establishment of knowledge -based concerning information and tested teacher ability. The investigation of teacher ability is to consider students' performance evaluation to their skills in the classroom.

2.3 Vocational Education

Vocational education in Thailand is the management of professional education to produce and develop a workforce of three levels: skill level (Vocational certificate), technical level (Diploma) and technology level (Bachelor's degree in Technology), which is the management of long-term education and vocational training, and the management of short-term studies. The objective is to ensure that learners and graduates are competent in accordance with the needs of the establishment, community and self-employed.

Thai vocational education is not widespread in any system that can provide instant data analysis in the organization. Although there are several online application services in the main educational management. At present, executives simply request conventional data reports in a paper or document file.

The researcher synthesized VE elements from the review, which shows that VE characteristics have two groups, and most researchers determined VE as shown in Table 3.

Table 3. The synthesis of Vocational Education

Topic	Concept	Example of activities/ materials/equipment	Reviews
Vocational Education	Higher vocational education	- Administration and management - Service and resource obtaining - Teaching and HR fostering - Academic research and development	(Chang & Hsu, 2010)
	Vocational qualification level	- Vocational certificate - Diploma - Bachelor's degree in Technology	(OVEC, 2019)
	The digital transformation framework for Vocational Education Colleges	- Supervision and Management - Curriculum and Learning management - Students and Graduates - Teachers and educational personnel - Infrastructure - Research - Community service - Excellence of college	(Rujira et al., 2020) (Vocational Education Standard, 2017) (OEC, 2018) (APACC, 2016)

3. Result

From document, synthesis and research related to business intelligence, data driven decision making, and vocational education, the network clusters are shown in Figure 3.

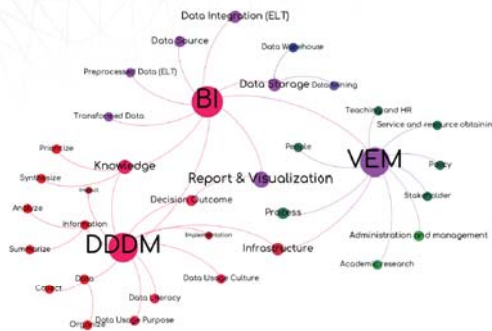


Figure 3. Network showing modularity

Figure 3 shows that the organizational network consists of three main clusters: Business Intelligence (BI), Data-Driven Decision Making (DDDM), and Vocational Education Management (VEM).

From the study, synthesis and research related to business intelligence, data-driven decision making and vocational education can be applied to develop a conceptual framework and examine the factors affecting decision-making in vocational education, as shown in Figure 4.

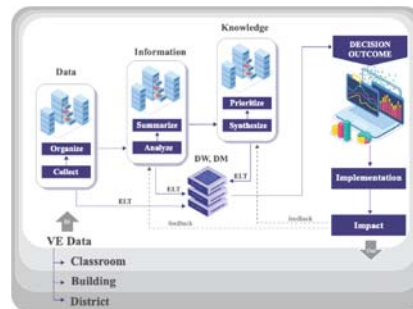


Figure 4. Conceptual Framework of DDDM process with BI
Source : Self-Modeling Author

69

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs



Figure 4 describes the framework of the DDDM process with BI solutions for proposed vocational education management that include: Data, Information, and Knowledge. The decision-making process is taken through the ELT process (Extract, Transform, Load) and then stored in a data warehouse (DW) for the decision outcome. The decision outcome is then taken and returned to the Classroom, Building, and District. This model applies to vocational education management.

Data is what we perceive and store, without being processed. This may be true or false information. Take the simplest example, such as photographs, sounds, etc.

Information is the use of raw data then organized to use in decision making.

Knowledge is the bringing together of information, to select and build new knowledge and decision making.

The Decision Outcome is the result of data, information and knowledge being brought into the data warehouse process.

Data does not have meaning in itself, which can be in any form. Whether or not it becomes data depends on the understanding of the data setter.

4. Conclusion

In this paper, the authors propose a data-driven decision-making approach combined with BI processes for vocational management. In the proposed model, the driven data is related to vocational education. All data will be collected and organized in order to obtain information that can be used in decision making. A large amount of information is then synthesized and prioritized as new knowledge. The data, information, and knowledge gained will go into the BI process to achieve better results and used in decision-making in vocational management.

The development of a BI system includes the fact that the system truly supports and helps users at various stages of the decision-making process based on the observed research. The model is based on the management procedures used by the institution, such as the financial management, the equality in education, and the professional excellence management, which include behavioral assessment, research, curriculum and learning, dropout, and resource management. Applications have the power to affect college that are looking for innovation and results to those who need it to make decisions. It is obvious that the BI development process depends on source data ingested into the data warehouse, which may be accomplished by the reporting process while taking into consideration insights gathered from the past to the present from stakeholders across all sectors.

However, this concept is only a guide for presenting a decision-making model. There may be changes in the data format. Methods for obtaining outcomes may be based on the context of educational institutions in each region.

Acknowledgements

The researchers would like to thank the Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Office of Vocational Educational Commission, Ministry of Education Thailand and King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand, which supported this research.

70

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs



References

- Alarimus, S., & Janoludin, Z. (2019). A conceptual framework for students' data-driven decision making process in higher education institutions. *Advanced Science Letters*, 21(7), 2254-2260. <https://doi.org/10.1166/asl.2015.6275>
- Ahrazal, M. A., Singh, K. S. D., Abbas, G. A., Amran, A., & Ilesbano-Gabarrilla, F. J. (2021). Big data analytics capability for improved performance of higher education institutions in the Era of IR 4.0: A multi-analytical SEM & ANN perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 173. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121119>
- Azhire, B., Cui, Z., Nauck, D. D., & Mojeed, B. (2006). Real time business intelligence for the adaptive enterprise. *CEC/EEE 2006 Joint Conferences*, 2006, 29. <https://doi.org/10.1109/CEC-EEE.2006.73>
- Boullia, W., Al-kmail, M., Farid, M., & Mugheed, H. (2018). A business intelligence based solution to support academic affairs: case of Taibah University. *Wireless Networks*. <https://doi.org/10.1007/s11276-018-1880-3>
- Chang, T. Y., & Hsu, J. M. (2010). Development framework for tourism and hospitality in higher vocational education in Taiwan. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 9(1), 101-109. <https://doi.org/10.3794/jhste.9.1.246>
- Destland, N., & Hemawan, A. (2018). Business Intelligent Method For Academic Dashboard. *Bit-Tech*, 1(2), 11-20. <https://doi.org/10.32877/bitv1i2.42>
- Dodman, S. L., Swalwell, K., DeVulder, E. K., Stribling, S. M., & View, J. L. (2021). Critical data-driven decision making: A conceptual model of data use for equity. *Teaching and Teacher Education*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103272>
- Doğan, E., & Demiralp, A. O. (2021). Data-driven Decision-Making in Schools Scale: A Study of Validity and Reliability conditions of the Creative Commons Attribution license (CC BY-NC-ND). *International Journal of Curriculum and Instruction* (Vol. 13, Issue 1).
- Egger, M., & Alberts, J. (2020). Frontiers of business intelligence and analytics 3.0: a taxonomy-based literature review and research agenda. *Business Research*, 13(2), 685-739. <https://doi.org/10.1007/s40665-020-00108-y>
- Gill, B., Borden, B. C., & Hallgren, K. (2014). *F I N A L R E P O R T A Conceptual Framework for Data-Driven Decision Making*.
- Hwang, G.-J., & Chu, H.-C. (2009). Ubiquitous Performance-support System as Mindtool: A Case Study of Instructional Decision Making and Learning Assistant. <https://www.researchgate.net/publication/220374900>
- Kavitha, D., & Chinnasamy, A. (2021). AI Integration in Data Driven Decision Making for Resource Management in Internet of Things(IoT): A Survey. *EMECON 2021 - 10th International Conference on Internet of Everything, Microwave Engineering, Communication and Networks*. <https://doi.org/10.1109/EMECON53809.2021.9689109>
- Krasic, I., Celar, S., & Seemet, Z. (2021). BIG DATA AND BUSINESS INTELLIGENCE: RESEARCH AND CHALLENGES IN TELECOM INDUSTRY. *Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium*, 32(1), 339-348. <https://doi.org/10.2507/32nd.daaam.proceedings.050>
- Larissa T. Moss, & Shoku Altie. (2003). Moss, L.T., & Altie, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*.
- Mandirach, E. B., Honey, M., & Light, D. (2006). *A Theoretical Framework for Data-Driven Decision Making*.
- Mandirach, E. B., Rivas, L., Light, D., & Honey, M. (2006). *The Impact of Data-Driven Decision Making tools on Educational Practice: A Systems Analysis of Six School Districts*.
- Mascos-Zea, O., Castro, J., Paredes-Gualter, J., & Lujan-Mora, S. (2019). A Hybrid Infrastructure of Enterprise Architecture and Business Intelligence Analytics for Knowledge Management in Education. *IEEE Access*, 7, 38778-38788. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2906343>
- Munier, M., Dăbârlă, D., Hurbear, L., & Jude, C. (2021). A business intelligence & analytics framework for clean and affordable energy data analysis. *Sustainability* (Switzerland), 13(2), 1-25. <https://doi.org/10.3390/su13020638>
- Mutunga, A. (2014). A Context-Based Business Intelligence Solution for South African Higher Education. *Journal of Industrial and Intelligent Information*, 3(2). <https://doi.org/10.12720/jii.3.2.119-125>
- Rujira, T., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2020). Synthesis of vocational education college transformation process toward high-performance digital organization. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(11), 832-837. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.11.1466>
- Scholtz, B., Galtz, A., & Haupt, R. (2018). A business intelligence framework for sustainability information management in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(2), 266-290. <https://doi.org/10.1108/IJSH-06-2016-0118>
- Siera, J. E., de la Osa Guerra, S., Siera, M. F., de la, S., & Guerra, O. (n.d.). Analysis Of Indicators For The Improvement Of Virtual Education Through Business Intelligence Techniques Case For Higher Education. *In Palarch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology* (Vol. 18, Issue 8).
- Talouzi, Y., & Khatamaki, M. (2020). 35 years of research on business intelligence process: a synthesis of a fragmented literature. *In Management Research Review* (Vol. 44, Issue 5, pp. 677-717). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/MRR-07-2020-0386>
- Trinawarman, D., & Imam, M. C. (2020). BUSINESS INTELLIGENCE FRAMEWORK FOR PERFORMANCE MEASUREMENT IN HIGHER EDUCATION STUDY PROGRAMS. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Keadokteran Dan Ilmu Kesehatran*, 4(2), 249. <https://doi.org/10.24912/jmsk.v4i2.8877>
- Villegas-Ch, W., Palacios-Pacheco, X., & Luján-Mora, S. (2020). A business intelligence framework for analyzing educational data. *Sustainability* (Switzerland), 12(14), 1-21. <https://doi.org/10.3390/su12145745>
- Yulianto, A. A., & Kasahara, Y. (2018). Implementation of Business Intelligence with Improved Data-Driven Decision-Making Approach. *Proceedings - 2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2018*, 966-967. <https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2018.00204>

Smart Campus Vocational College with Digital Twin for Sustainable Comfort Monitoring

*Phattachada Khampuang

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, phattachada.k@gmail.com

Siriporn Chairungruang

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, siriporn.mai@gmail.com

Pornchai Rodcharoen

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, pornchai@panitthon.ac.th

Chantip Leelithum

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, janchantip@panitthon.ac.th

Ponpen Eak-iamvudtanakul

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand, krupunpen@panitthon.ac.th

Chankit Kumpuang

Srinakharinwirot University, Thailand, ckumpuang@hotmail.com

Phiraya Champooowong

Division of Information and Communication Technology for Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand, wellbeing641@gmail.com

Abstract:

Vocational colleges present obstacles to the development of organizations and knowledge that can meet the needs of smart campuses. At the same time, smart campuses promote environmental sustainability and stimulate the widespread use of new information and communication technologies. That is why the smart campus of the College of Vocational Education has been developed. This is a college where technology, equipment and applications create new experiences or services and facilitate them. The Vocational College's Smart Campus is conceptualized as a testing base for other smart campuses, and has been driven by the need to research smart and sustainable approaches to life, colleges, vocational education, higher education and other activities that have never been thoroughly addressed. This research proposes the Vocational College's Smart Campus concept to simulate data generation with an IoT-based network of wireless sensors in the field of environmental monitoring and mood detection to provide insight into comfort levels, in addition to exploring the university's ability to participate in sustainability projects. Preliminary results highlight the importance of workspace monitoring, as performance has been proven to be directly influenced by the environment in vocational colleges to increase energy efficiency.

Keywords: Digital twin, IoT, Environmental monitoring, Smart campus

1. Introduction

In educational research, laboratories using IoT technology are designed, which are connected to traditional network facilities through the IoT of designed and used architecture.(Fernández-Macías et al., n.d.) It shows that the smart campuses of vocational colleges can effectively control classroom use and achieve low application latency with high throughput and good practice capabilities

Internally, Academies are in the process of changing strategically to adapt to the challenges posed by the growing impact of digitization and the continued development of institutional and labor market expectations. This global change is contextualized in a broader story of profound social change.(Shea et al., 2020) Emerging technological trends require the creation and implementation of digital strategies in education, with clarity of vision and the ability to make timely decisions. Responding to this change, (Fernández-Macías et al., n.d.)

educational institutions are focused on managing schools. For example, they are addressing the need to teach in almost all conditions, face-to-face or long distance, adopting technologies focused on digital management and learning evaluation, and promoting communication technology and collaboration. At the heart of this change to collaboration and environmental monitoring of schools is: convenient and sustainable schools.(Leal Filho et al., 2018)

Most schools approach digital transformation too (Uskov et al., 2018) cautiously, with the result that the rate of digital change in higher education is lagging behind other sectors. The development of smart schools must be able to accommodate the growing demand while promoting environmental sustainability. Recent years have seen the emergence of new information and communication technologies such as the IOT Big Data and Digital Twin. However, the use of such a number of technologies in a wide geographical area requires experimentation and testing. The goal of experimenting with the use of these ICT technologies is to support the effective management of (Vasileva et al., 2018; Villegas-Ch et al., 2019) "small" smart schools. In the context of the smart campus, it is important take into account the needs of students and staff who are on campus while improving the sustainability of the environment

This study suggests that comfort in the educational environment is an important variable for the success of learning and the evolution of society. Comfort is often associated with personal and separate factors such as temperature, brightness and water content. (Zaballos et al., 2020) The management of the device seamlessly is unobtrusive in order to get some reasonable conclusions. A lot of effort has been made to improve ICT-based solutions with the aim of a more accurate and complete system. However, these recurring solutions often fail to quantify the side effects of measuring comfort in the educational environment that continue to have a significant impact on related problems. (Ricciardi & Buratti, 2018)

In essence, current ICT-based proposals to monitor local comfort take a qualitative view of comfort while emphasizing the importance of maintaining the technological paradigm of value for money. Therefore, the existing developments are increasing in accordance with processes of thinking and technologies that remain fundamentally unchanged. (Fortes et al., 2021) Yet understanding, monitoring, predicting and increasing comfort in an educational environment requires a holistic and cross-layered perspective that can frame and quantify the relationships of the users involved. Dealing with school comfort cannot be solved directly as many dependent variables are constantly changing. This is why it is said that safety and comfort in the educational environment has remained sampling for many years, mainly due to the complexity of objective quantification and execution. (Uskov et al., 2018)

Our research proposes a process change using IoT technology to monitor and optimize comfort in the vocational college learning environment. It provides a framework for comprehensive analysis and modeling of internal and external comforts that represents the social and environmental interactions of three strategic stakeholders: (Vasileva et al., 2018) Teachers & Learners, Facilities Management Officer, and Energy Service Provider. If these dimensions have an impact on comfort, then that impact is defined, quantified and validated with innovative scientific methods. This will drive the concept of new technologies that can transform comfort analysis in modern times in physical and virtual educational environments. This success will provide them with unconventional functionality to improve sustainability, while also helping to understand, observe, design, and recognize a comfortable learning environment. (Zaballos et al., 2020)

This research defines two objectives: convenience and energy savings. IoT devices are responsible for detecting comfort and energy efficiency levels in vocational science, and then carrying out corrective actions. Therefore, IoT systems involve a group of smart devices that can be used to achieve these goals.(Liu et al., 2021a) For example, agents are responsible for improving energy efficiency and comfort in a given classroom and recognizing and stimulating physical environments such as classrooms through IoT sensors and applications. In educational institutions (schools, vocational colleges, universities, etc.) (Uskov et al., 2018) the majority of these facilities were built a long time ago to meet the educational needs of the rapidly increasing local population due to social changes such as universal education. Academies require a huge infrastructure to accommodate students, faculty, and staff. However, the overall comfort of these environments receives little or no attention. This is a measure that balances the well-being of all users, efficiency of related processes, and the environmental impact of facilities. (Fialho et al., 2022)

This research proposes a smart campus concept for the Vocational College in order to examine the integration of building data modeling tools with wireless sensor networks on the IOT in the field of environmental monitoring, and thereby produce insights into the level of convenience. Digital Twin (Eloyan et al., 2021) is selected for this project because its performance has been proven to be directly influenced by the parameters of the environment. The infrastructure for monitoring comfort can also be recycled to monitor physical parameters from schools to increase energy efficiency.(Zaballos et al., 2020)

2. Literature Review

2.1 Smart campus

Ajriya City urges the widespread use of new information and communication technology. However, experimenting with these technologies over vast geographical areas is not possible. That is why smart campuses, universities (Fialho et al., 2022) where technological equipment and applications create new experiences or services and facilitate operations experiment on a smaller scale, are so useful. The concept of smart campuses as testing bases for smart cities is gaining momentum for research. Meanwhile universities acknowledge the academic role of an intelligent and sustainable approach to vocational education. (Fortes et al., 2021)

Smart cities must be large cities that can accommodate the growing needs of citizens while promoting environmental sustainability. With the emergence of new information and communication technologies such as the IOT and Big Data, smart cities are getting closer to realization.(Vasileva et al., 2018; Villegas-Ch et al., 2019) However, the use of such a number of technologies over a wide geographical area requires trials and tests. That is why our research proposes to build smart campuses. To experiment with the use of these ICT technologies. The goal is to support the effective management of a "small" smart campus, which takes into account the needs of students and staff on campus while improving environmental sustainability. (Alvarez-Campana et al., 2017)

The term smart campus is used to refer to digital online platforms that manipulate university content and provide a set of techniques aimed at increasing the intelligence of university students and the ease of knowledge transfer.(Chiandone et al., 2019) University campuses typically consist of large buildings with high energy needs. The challenges associated with high energy costs and environmental impacts are clear incentives to achieve efficiency and sustainability goals. University buildings are also important as demonstration sites for new technologies and systems. (Omatayo et al., 2021) Smart campuses are receiving increased attention, primarily because they are an ideal environment for developing, evaluating, and monitoring smart city and smart building solutions before applying them on a larger scale.

Based on the growing number of articles published on smart campuses, there is evidently a lot of work that offers the implementation of smart and sustainable options on university campuses from an energy and ICT perspective. Some studies focus on implementing energy saving options. (Yang et al., 2018)

For example, (Fortes et al., 2019) a general framework of layers of smart campuses, including the core technological infrastructure associated with applications, was applied at the University of Malaga in Spain. Analysis and design service discovery and perceived data integration algorithms were applied to situational awareness on the smart campus, (Villegas-Ch et al., 2019)showing how multidimensional scenario-based data fusion methods can be used to perform intelligent controls for energy savings on campus. focuses on cloud architecture and big data to support university campuses.(Hannan et al., 2018) A review of different types of internet systems of energy-based indoor energy management systems (such as power routers storage and materials systems, as well as renewable energy sources) shows what an IoT platform looks like. It can be used at the college level to promote energy-saving behaviors supported by the data collected by such platforms. (Liu et al., 2021b)

The present research has taken an integrated perspective that includes energy options to achieve sustainable energy goals but also the use of IoT platforms to ensure the necessary conditions for using smart energy services.(Moura et al., 2021)The platform not only provides information about energy needs and production at the building level and vocational campuses, but it also ensures monitoring and control of bright core loads to reduce energy consumption and associated costs. (Wu et al., 2020)

2.2 Digital Twin

Digital Twins are digital replicas of products. Especially in industry, 4.0 (Radanliev et al., 2022) digital twins are lifestyle technologies that drive business outcomes. The idea is to simulate real physical elements, digitally to synchronize with it completely. This capability increases the possibility of digital pair analysis in order to understand behavior in different situations and provide valuable information that leads to improvements and corrective actions.(Gallastegui & Forradellas, 2021)

In education, Digital Twins is a new tool that helps to learn simulated environments better and faster. Instead of studying the real thing, technologies such as virtual reality have new tools that expand the use of Digital Twins.(Picone et al., 2021) The work will be able to combine fragments of fragmented information into a more complete and accurate representation of "identity." A more precise image of such a digital mirror will be achieved. (Sanglub et al., 2019)

Academies can model their students based on Digital Twins, modify and balance knowledge education and exchange interactions and experiences based on the evolution of these digital presentations and the analysis conducted by intelligent models using artificial intelligence. (Gallastegui & Forradellas, 2021)

2.3 Internet of Things (IoT)

IOT technology comprises an interconnected network that uses data detection devices such as radio frequency identification devices, infrared sensors, laser and GPS scanning, and real-time data collection that requires monitoring connections, interactions, and more.(Elayan et al., 2021) The main function of the IOT is to realize the whole process of acquisition, data transmission, storage processing, and the application of real-time interactive data perceptions between "human-human", "human-object", and "object-object"; the IOT can connect the real and virtual worlds. In the real world it supports human-computer interaction.(Wu et al., 2020) The IOT can be divided into three layers: perception layers, network layers, and application layers. The IOT detection and infrastructure layer is responsible for collecting all kinds of data from classroom environment devices and consists of sensors and sensor gateways; it is the source of IOT data. (Liu et al., 2021b)

Improving the intelligence of the teaching environment and developing multimedia teaching equipment has become a major concern for colleges and universities.(Kuandee et al., 2019) As a result, the design of IOT technology attendance management is increasingly important in educational research. Classrooms are the main structure of education. Smart classroom architectures using IoT technology are designed to connect to traditional network facilities through IoT gateways. (Moura et al., 2021)

As stated earlier, the main principle of communication within the IoT system indicates that each node must "speak" the same language in the IOT. This is a big problem due to the large number of devices. (Moura et al., 2021) Each machine has its own language that does not meet the common standard. However, this issue is solved through middleware. In related research, IoT middleware solutions are sometimes called IoT platforms, or IoT middleware platforms, as middleware is generally a platform. As proved in this project there are other middleware tools such as building data modeling or computational simulation software which can act as middleware. In general, it can be divided into four categories. (Zaballos et al., 2020)

- (1) Publicly traded IoT cloud platform
- (2) Open Source IoT Cloud Platform
- (3) Developer-friendly IoT cloud platform
- (4) End-to-end IoT cloud platforms connection

IoT design systems and platforms ensure increased energy sustainability in colleges, (Villegas-Ch et al., 2020; Wu et al., 2020) at the same time upgrading the intelligence of existing buildings through innovations for older equipment in a cost-effective and reliable way. Overall, it allows for the evaluation of innovative technologies and services. The IoT platform is designed for genius campuses but can also be used in any large public or commercial building. (Wu et al., 2020)

Based on a detailed study of the design of the genius campus, it was found that genius campuses are based on the development of open or cloud computing data platforms, service architectures, and IoT platforms.(Zaballos et al., 2020)

2.3 Environmental monitoring

The use of technology for environmental monitoring has become an important tool for public health management and plant monitoring.(Chiodone et al., 2019) The tool also allows the study to focus on climate and small climate analysis and weather forecasting. These studies can provide the knowledge needed for better resource management and planning in specific regions. Areas that may benefit from such knowledge include agriculture, livestock, fish farming, beekeeping, and more.(Dan Mo\$ et al., 2018)

The monitoring and controlling of energy needs and building production has been discussed at various events (Fantozzi et al., 2019)presenting the adaptation of the physical power supply systems on university sites. Chalmers University of Technology (Sweden) integrated communications and control settings that provide technical requirements for smart grid collaboration. Jadavpur University Saltlake Campus (India) (Leal Filho et al., 2018) utilized wireless sensor nodes and load monitoring. An effective web-based energy management system was introduced at the University of Crete which manages buildings campuses and spaces for effective public use, monitors energy consumption, and carries out energy operations. Analysis of each building and of the campus as a whole via technologies such as IoT blockchain or edge and fog computing is an enabler for smart campuses such as these. (Zaballos et al., 2020)

The research focuses on location-modeling case studies of co-build rooms in the medium-sized center of the laboratory. By combining these bundles of data, you can use the Bundle, which enables the overall vision of the system to be achieved as follows: on one side an IoT agent measures environmental monitoring. (Filho et al., 2021) while information about the mood of residents is used by Middleware intelligence for repeated impartial monitoring of perceived comfort. In addition, the Middleware layer is responsible for storing data in a database and communicating with visualization platforms to perform predictive analysis of the comfort of the monitored area by displaying information in a virtual classroom format and taking into account energy monitoring. (Malche et al., 2019)

IoT architecture in intelligent environments and comparisons between technologies are used for environmental monitoring. Technologies and sensors such as sensors and wireless transmitters are offered. The study conducted by the authors on intelligent monitoring using IoT facilitates the development of future work. (Filho et al., 2021)

Other articles have proposed using energy-saving alternatives in conjunction with renewable energy integration. In one study, the cost-effectiveness of turning the University of Dayton (Shea et al., 2020) into a fully renewable and renewable-based campus was evaluated. In another, microgrids were evaluated for the University of California, San Diego that combines renewable production with maximum load replacement. (Bracco et al., 2018)

Research studies have offered potential ICT platforms, but there is no confidence in taking any action. For example, a connection between the sensor network and the energy management system integrated into the CAMPUS IT infrastructure was designed for (John et al., 2018) Covenant University. A smart campus model has been introduced on the IoT for Rajshahi University (Bangladesh), but only intelligent environmental monitoring and EV charging have been introduced. Other work has developed an ICT platform but has not focused on energy management. (Du et al., 2016) Shandong Normal University (China) (Alvarez-Campana et al., 2017) has adopted a platform for authentication and data analysis to evaluate daily behaviors and habits. An IoT platform that operates throughout the Universidad Politécnica de Madrid engineering school monitors the flow of people and environmental parameters. Other studies have highlighted the uses of these platforms but focus on the distribution of energy between buildings.(Dan Mo\$ et al., 2018)

Based on the above research, the researchers synthesized the design data of smart campus Vocational College. The relevant technologies are studied as shown in Table 1.

Table 1: Synthesis Smart Campus with Digital Twin and IOT

Process/Phase	Authors	Description
1. digital twins - Physical Twin - Virtual Twin - Connections between the two products	(Radanliev et al., 2022) (Zaballos et al., 2020) (Picone et al., 2021) (Fialho et al., 2022) (Sanglub et al., 2019)	Creating virtual impressions that work as real-time digital pairs of objects or physical processes. From interactive approaches to table prediction, Digital Twins incorporate artificial intelligence. IoT and virtual reality data analysis
2. Internet of Things (IOT) - Things of Device - Networks communications - Data Ingestion - Data Transmission - Data Processing - Data Visualization - Data Analysis and Prediction - Security - User Interface - Cloud Computing	(Moura et al., 2021) (Kuandee et al., 2019) (Villegas-Ch et al., 2020) (Liu et al., 2021b) (Fialho et al., 2022) (Wu et al., 2020)	Internet technology used to connect IoT physical devices and objects requires new analytical methods related to new tools and algorithms. Interconnected networks that use different data detection devices IoT solutions can optimize service Create an environment with proven safety and maintenance.
3. Environmental Monitoring - Facility Management - Time Reduction Management - Control Management - Efficiency Management - Temperature - Humidity - Light - Indoors and outdoors	(Zaballos et al., 2020) (Alvarez-Campana et al., 2017) (Fortes et al., 2019) (Gallastegui & Forradellas, 2021) (Malche et al., 2019)	Combining data obtained from objects in an environment with the data contained in digital models of buildings. Environmental monitoring, which enables analysis of many environmental parameters such as temperature, humidity, and environmental conditions. Light, volume or air composition both indoors and outdoors, etc.
4. Smart Campus - Building Construction - Inclusive smart technology - Infrastructure facilities - Equipment Management - IT networks and applications	(Omatayo et al., 2021) (Du et al., 2016) (Uskov et al., 2018) (Yang et al., 2018) (Zaballos et al., 2020)	Smart campuses are wealthy, and the division of space should be consistent with the community Sustainability of the university's infrastructure, administration and duplication. Integrating teaching, science and management to create a digital campus IoT adapting existing campus buildings is what makes buildings smart. Energy use and sustainability management approach smart gauge and data control connections with smart campus forward data application

Smart campus synthesis with digital twin and IoT has 4 elements. 1) Digital Twin is the creation of virtual reality shows that work in pairs with real-time (Fialho et al., 2022) digital objects or physical processes. (Radanliev et al., 2022) It can also combine data from past uses with (Zaballos et al., 2020) digital factors, make virtual entities exist at the same time as physical entities, make virtual software copy objects and physical systems, and it represents strategic technologies that facilitate the support of devices and systems. (Picone et al., 2021) IOT with cloud work in facility management adopts an interactive approach. (Sanglub et al., 2019) 2) IOT deploying platforms and infrastructure monitor and stimulate elements of internet technology (Moura et al., 2021) used to connect physical devices and objects. (Kuandee et al., 2019) IoT requires a new analytical method involving novel tools and algorithms. (Villegas-Ch et al., 2020) Through connected networks that use different data detection devices, (Liu et al., 2021b) IoT solutions can increase service efficiency, (Fialho et al., 2022) create environments and performance and improve safety and maintenance. (Wu et al., 2020) 3) Environmental Audit Combining data is obtained from objects in an environment (Zaballos et al., 2020) with the data contained in digital models of buildings. (Zaballos et al., 2020) Environmental monitoring allows the analysis of many environmental (Fortes et al., 2019) parameters such as humidity in temperature, etc., (Gallastegui & Forradellas, 2021) as well as light content or air elements both indoors and outdoors. (Malche et al., 2019) 4) Smart Campus Development, Campus Expansion for Community Infrastructure, and Sustainability Management involve integrating and reusing the teaching, science and technology infrastructure to build a genius campus, (Uskov et al., 2018) whether by constructing or retrofitting existing campus buildings with IoT. (Omatayo et al., 2021) What makes buildings smart is energy consumption and management practices. (Du et al., 2016) Sustainability IoTs intelligently measure water management and connectivity to control data and applications to present smart campuses. (Zaballos et al., 2020)

According to a study of published articles related to Smart Campus with Digital Twin in 2018-2022 in the Scopus database, there are articles published in each country as follows: China 47, United Kingdom 38, India and United States 28, Germany and Spain 27, Australia 19, Italy 18, Hong Kong and Portugal 14, Brazil and Canada 9, France, Malaysia and Sweden 8, Finland, Greece, Singapore and South Korea 7, Indonesia and Nigeria 6, Austria, South Africa, Switzerland, Turkey and United Arab Emirates 5, New Zealand, Pakistan and Saudi Arabia 4, Belgium, Hungary, Israel, Russian Federation, Thailand, Ukraine and Viet Nam 3, Czech Republic, Estonia, Ireland, Japan, Macao, Mexico, Netherlands and Taiwan 2, Bangladesh, Croatia, Denmark, Ecuador, Egypt, Iraq, Kazakhstan, Nepal, Norway, Peru, Poland, Qatar, Slovenia, Tunisia 1 As shown in figure 1.



Figure 1. Country in which the article was published about Smart Campus with Digital Twin

According to Figure 1, such remarkable studies were conducted by China, United Kingdom, India United States, Germany, Spain, Australia, Italy, Hong Kong and Portugal, published 47, 38, 28, 27, 19, 18 and 14 editions, respectively. The inclusion of these countries accounts for only 60 percent of all publications of Smart Campus research with Digital Twin and IOT. Other countries accounted for 40 percent of publications. The focus of the print search is the identification of smart campus technology and digital twin indicators.

3. Methodology

3.1 Smart Campus vs. Digital Twin Structure with IOT and Environmental Monitoring

Gephi is a social networking analysis tool used to visualize the strength of connections between nodes. (Majeed et al., 2020) Shows a combination of all 30 nodes , 40 edges. As shown in figure 2.

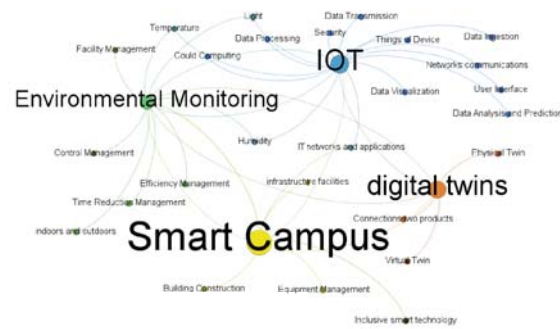


Figure 2. Modular Display Network Smart Campus with Digital Twin with IOT and Environmental Monitoring

According to Figure 1, in this case the researchers considered it an important part of drafting a plan for a smart campus. Students on smart campuses include campus facilities isolating and analyzing big data for education teaching and improving the environment such as temperature brightness and water measurements. Research can promote the success of smart campuses. IOT through an application is able to provide Smart Campus with sustainable convenience.(Zaballos et al., 2020)

3.2 The Digital Twin Deployment

Facility modeling of Smart Campus Vocational College with Digital Twin for Sustainable Comfort Monitoring is an R&D laboratory where everything related to people's interactions with the social and technological changes of their environment is carried out. It focuses on the Internet of Things, the digital connection of everyday objects to the internet. In fact, it is a space for the development of innovation initiatives. The laboratory is based on design, prototyping and scaling the products and services of the future for society and the business world.(Zaballos et al., 2020) As shown in Figure 3 and Figure 4.

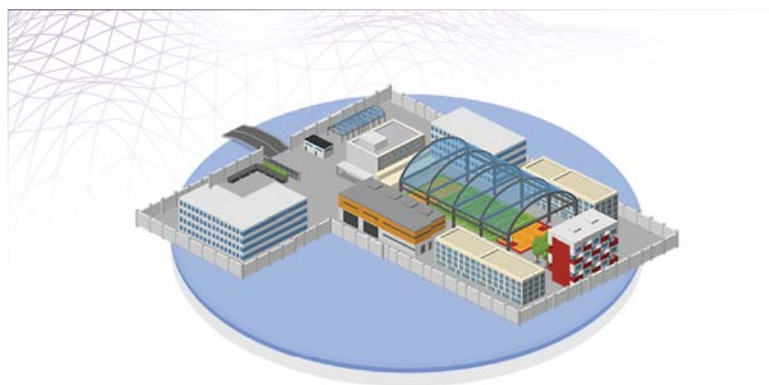


Figure 3. Show location building modeling Smart Campus Vocational College

Origin: The author created the model manually.

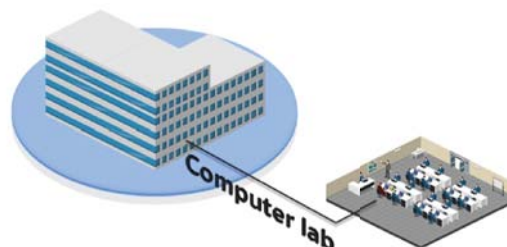


Figure 4. Show laboratory modeling Smart Campus Vocational College

Origin: The author created the model manually.

Site modeling case studies focused on co-build rooms in the medium center of the laboratory. IoT measuring environmental monitoring in the case is used for repeated inspection of impartially perceived comfort. In addition, it is responsible for storing information in the database and communicating with the visualization platform to perform predictive analysis of the comfort of the monitored area. By displaying information in a virtual classroom format and taking into account energy monitoring.(Fortes et al., 2019)



Figure 5. Element link Smart Campus Vocational College

The Smart Campus Vocational College element Link To coordinates text communication between servers and sensors. The protocol consists of a database that stores data and retrieves data from IOT safes: IOT works by controlling temperature brightness and water through the screen with the application.

3.4 Design Smart Campus Vocational College App

In the Smart Campus Vocational College environmental monitoring application, a display shows the functions of temperature, lighting, and water consumption. As shown in Figure 6.

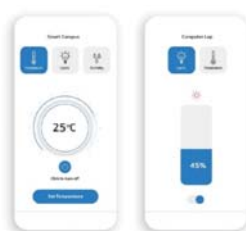


Figure 6. Smart Campus Vocational College App

Functional control with the Smart Campus Vocational College Consists of 1) checking the temperature of the room, 2) checking the brightness, 3) monitoring the amount of water. In the functioning of the application is a monitoring of the facilities of smart campuses.

4. Results

The findings of the Smart Campus Vocational College with Digital Twin for Sustainable Comfort Monitoring demonstrated data processing operating according to architecture. Efficient components were able to monitor sustainable performance by adopting IOT and Digital Twins technology to create a convenient examination. There is a performance status in display through mobile apps.

This study designed the Vocational College's Smart Campus Application. Using IOT technology the platform recognizes the function of attending classes. Intelligent classroom architectures use IOT technologies designed in smart classrooms which are sent to the environmental device controllers of a given classroom. As a result of this we designed functional modules and cloud service layers of intelligent education data deployed IOT and Digital Twins technology to create higher throughput and reduced application delays. (Liu et al., 2021a) This proposed study plans to be tested and implemented by adopting predictive models with digital twins based on deep learning leveraging data on IoT data availability to monitor sustainable comfort.

Compliance with some other requirements such as data reliability is affected by inaccuracies in mobile application displays. Data security and privacy protection is applied to store data influenced by the restrictions. In addition, requirements related to the low cost of use maintenance and operation of system prototypes and the possibility of management by their own colleges have only been partially amended.(Fialho et al., 2022)

5. Discussion

In this article, a discussion of the findings for the theory which is the final stage of the process of designing the Smart Campus Vocational College with Digital Twin for Sustainable Comfort. Different IOT and Digital Twins link elements are created gradually and flexibly for specific functions. Scalable structures also promote the development of real-time data display applications combined with IOT technology. Flexibility in selecting IoT and Digital Twins components is important for existing systems.

In addition, the benefits of this approach also include flexibility in integration. Availability of a single data source reduced human error. However, the authors emphasize that this mechanism will not fit more complex models with many sensors. Therefore, sensors are selected that can be optimized for the Smart Campus environment and can be used effectively. This is because it requires the manual creation of virtual objects that replace physical sensors to detect emotions. It is an ever-changing state, causing detection discrepancies during operation regarding the transition from conventional maintenance to automated intelligent processes. This can affect service performance by eliminating the ongoing detection and reporting process by the user create.

Results showed that the previously reported limitations of the IOT components used in the design influenced the reporting accuracy with the Digital Twin, causing low accuracy and inaccuracies in the reporting position and the number of sensors to be measured. However, advances in research and new technologies, such as remote exploration technology and processing power, and distributed calculations can overcome these things. In addition, the cost of IoT components is gradually falling, allowing for mass distribution.

6. Conclusion

The findings of this study relate to practice and research as they enhance understanding of complex issues related to the Smart Campus Vocational College. The proposed model points to the methodological direction of future studies focused on the management of fire systems' temperature control and indoor water control systems, but the principles used in the development of the prototype are scalable to other systems of buildings and laboratories.

Due to digital transformation in the industry, it remains a developing field of investigation. Such advances can support researchers and policymakers in developing tools, guidelines and standards for smart maintenance and smart campuses. Implementing the findings also involves improving understanding of technology, procedures, and policies related to the implementation of IoT Digital Twins and environmental monitoring through the application for use in Smart Campus Vocational College. Knowing the most likely scenarios for maintenance issues at the enterprise level points to areas that may be improved through the application and IoT within the Digital Twins forecast guidelines to create sustainable comfort.

In addition, understanding the requirements, challenges, and expected benefits of implementing intelligent systems will provide a more realistic picture of the necessary procedures and resources for owners and staff of vocational colleges to use in planning the digital transformation of services for smarter sourcing. The findings of this article contribute to improving decision-making throughout the project's lifecycle and driving the organization towards the Smart Campus Vocational College.

7. Acknowledgement

The research was supported by Science and Technology research institute, King Mongkut's University of Technology North Bangkok and Thoraburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Bangkok Thailand.

References

- Alvarez-Campana, M., López, G., Vázquez, E., Villagrá, V. A., & Berrocal, J. (2017). Smart CEI moncloa: An IoT-based platform for people flow and environmental monitoring on a Smart University Campus. *Sensors* (Switzerland), 17(12). <https://doi.org/10.3390/s17122856>
- Bracco, S., Bignone, M., Dellino, F., Laciola, P., & Procopio, R. (2018). The University of Genoa Smart City Demo Site; The University of Genoa Smart City Demo Site. In 2018 AET International Annual Conference.
- Chiondore, M., Feste, M. D., Bosich, D., & Sulligoi, G. (2019). Real-time monitoring and control system for Trieste University Campus electrical distribution grid. Real-time monitoring and control system for Trieste University Campus electrical distribution grid. In 2019 IEEE Milan PowerTech.
- Dan Moq, G., Saniabou, T., Falea, S. C., & Zeaddally, S. (2018). Performance evaluation of energy-autonomous sensors using power-harvesting beacons for environmental monitoring in internet of things (IoT). *Sensors* (Switzerland), 18(6). <https://doi.org/10.3390/s18061709>
- Du, S., Meng, F., & Gao, B. (2016). Research on the Application System of Smart Campus in the Context of Smart City; Research on the Application System of Smart Campus in the Context of Smart City. 2016 8th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME). <https://doi.org/10.1109/ITME.2016.25>
- Elaym, H., Alazaly, M., & Guizani, M. (2021). Digital Twin for Intelligent Context-Aware IoT Healthcare Systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(23), 16749–16757. <https://doi.org/10.1109/IIOT.2021.3051158>
- Fantuzzi, F., Hamdi, H., Rocca, M., & Vignati, S. (2019). Use of automated control systems and advanced energy simulations in the design of climate responsive educational building for mediterranean area. *Sustainability* (Switzerland), 11(6). <https://doi.org/10.3390/su11061660>
- Fernández-Morales, E. 1976; Hurley, J., Reulfo, E., Storie, D. W. 1953; Poel, M., Rodaert, E., & European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. (n.d.). Game changing technologies exploring the impact on production processes and work.
- Fialho, B. C., Cadinhoto, R., Fabricio, M. M., Estrella, J. C., Neves Ribeiro, C. M., das Santos Bueno, J. M., & Daimo Tamezani, J. P. (2022). Development of a BIM and IoT-Based Smart Lighting Maintenance System Prototype for Universities' FM Sector. *Buildings*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/buildings12020099>
- Filho, T., Ferrando, L., Rebelo, M., Silva, S., Santos, C., Ribeiro, M., Groot, I. A., Moreira, W., & Oliveira, A. (2021). A standard-based internet of things platform and data flow modeling for smart environmental monitoring. *Sensors*, 21(12). <https://doi.org/10.3390/s21124228>
- Fortes, S., Hidalgo-Trisano, N., Sánchez-Izquierdo, J. M., García-Caballero, M. L., Carrión-Estévez, J., Pérez-Izquierdo, A. V., Baena, E., Pineda, A., Barrios-Corpa, J., & García-Marín, A. (2021). Smart tree: An architectural, greening and IoT multidisciplinary approach to smart campus environments. *Sensors*, 21(21). <https://doi.org/10.3390/s21217202>
- Fortes, S., Santiago-Ramón, J. A., Palacios, D., Baena, E., Mora-García, R., Medina, M., Mora, P., & Barco, R. (2019). The campus as a smart city: University of Málaga environmental, learning, and research approaches. *Sensors* (Switzerland), 19(6). <https://doi.org/10.3390/s19061349>
- Gallastegui, L. M. G., & Forradellas, R. F. R. (2021). Business methodology for the application in university environments of predictive machine learning models based on an ethical taxonomy of the student's digital twin. *Administrative Sciences*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/adms11040118>
- Hannan, M. A., Faisal, M., Ker, P. J., Mun, L. H., Ravin, K., Mohila, T. M. L., & Blaabjerg, F. (2018). A review of internet of energy based building energy management systems: Issues and recommendations. *IEEE Access*, 6, 38997–39014. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2852811>
- John, T. M., Ucheagba, E. G., Badojo, J. A., & Adaye, A. A. (2018). A Framework for a Smart Campus: A Case of Covenant University. *Proceedings - 2017 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, CSCI 2017*, 1371–1376. <https://doi.org/10.1109/CSCI.2017.229>
- Kuandee, W., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). Asset supply chain management system-based IoT technology for higher education institutions. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 15(3), 4–20. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v15i03.8533>
- Isal Filho, W., Rada, S., Lazzarini, B., Vargas, V. R., de Souza, L., Arinola, R., Quelhas, O. L. G., Hardad, R., Klovins, M., & Olovic, V. L. (2018). The role of transformation in learning and education for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 199, 286–295. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.017>



References

- Li, J., Wang, C., & Xiao, X. (2021a). Internet of Things (IoT) Technology for the Development of Intelligent Decision Support Education Platform. *Scientific Programming*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6482088>
- Li, J., Wang, C., & Xiao, X. (2021b). Internet of Things (IoT) Technology for the Development of Intelligent Decision Support Education Platform. *Scientific Programming*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6482088>
- Majeed, S., Ullah, M., Qamar, U., & Farooq, A. (2020, November 5). Social Network Analysis Visualization Tools: A Comparative Review. *Proceedings - 2020 23rd IEEE International Multi-Topic Conference, INMIC 2020*. <https://doi.org/10.1109/INMIC50486.2020.9318162>
- Malche, T., Maheshwary, P., & Kumar, R. (2019). Environmental Monitoring System for Smart City Based on Secure Internet of Things (IoT) Architecture. *Wireless Personal Communications*, 107(4), 2143–2172. <https://doi.org/10.1007/s11277-019-06376-0>
- Moura, P., Moreno, J. I., López, G. L., & Alvarez-Campana, M. (2021). IoT platform for energy sustainability in university campuses. *Sensors* (Switzerland), 21(2), 1–22. <https://doi.org/10.3390/s21020357>
- Omolayo, T., Moghayed, A., Awuzie, B., & Ajayi, S. (2021). Infrastructure elements for smart campuses: A bibliometric analysis. In *Sustainability* (Switzerland) (Vol. 13, Issue 14). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su13147960>
- Picone, M., Mamei, M., & Zamboni, F. (2021). VDI: A general purpose library to build IoT digital twins. *SoftwareX*, 13. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2021.100661>
- Rodanov, P., de Roure, D., Niculescu, R., Huft, M., & Santos, O. (2022). Digital twins: artificial intelligence and the IoT cyber-physical systems in Industry 4.0. *International Journal of Intelligent Robotics and Applications*, 6(1), 171–185. <https://doi.org/10.1007/s41315-021-00180-5>
- Riccardi, P., & Buatti, C. (2018). Environmental quality of university classrooms: Subjective and objective evaluation of the thermal, acoustic, and lighting comfort conditions. *Building and Environment*, 127, 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.10.030>
- Sangub, A., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2019). Imagining an augmented reality and digital twin for digital competence. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(3), 213–217. <https://doi.org/10.18178/ijet.2019.9.3.1201>
- Shea, R. P., Warham, M. O., Chasson, A. D., Kelly Kisco, J., & McGill, B. J. (2020). A lifecycle cost analysis of transitioning to a fully-electrified, renewably powered, and carbon-neutral campus at the University of Dayton. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2019.100576>
- Uskov, V., Bakken, J., Hawlett, R., & Jain, L. (2018). Smart Universities: Concepts, Systems, and Technologies. In *Smart Innovation* (Vol. 70). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59454-5>
- Vasilava, R., Rodrigues, L., Hughes, N., Greenhalgh, C., Goulden, M., & Tennison, J. (2018). What smart campuses can teach us about smart cities: User experiences and open data. In *Information* (Switzerland), 9(10). <https://doi.org/10.3390/info9100251>
- Villagas-Ch, W., Palacios-Pacheco, X., & Luján-Mora, S. (2019). Application of a smart city model to a traditional university campus with a big data architecture: A sustainable smart campus. *Sustainability* (Switzerland), 11(10). <https://doi.org/10.3390/su11102857>
- Villagas-Ch, W., Palacios-Pacheco, X., & Ramón-Cortés, M. (2020). An internet of things model for improving process management on university campus. *Future Internet*, 12(10), 1–16. <https://doi.org/10.3390/fi12100162>
- Wu, D., Zhang, X., & Ming, Y. (2020). IoT Technology-Based Construction and Management of College Sports Information Platform. *ACM International Conference Proceeding Series*, Part168341, 223–226. <https://doi.org/10.1145/3446999.3447636>
- Yang, A. M., Li, S. S., Ren, C. H., Liu, H. X., Han, Y., & Liu, L. (2018). Situational Awareness System in the Smart Campus. *IEEE Access*, 6, 63976–63986. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2877428>
- Zaballón, A., Briones, A., Massa, A., Centelles, P., & Caballero, V. (2020). A smart campus' digital twin for sustainable comfort monitoring. *Sustainability* (Switzerland), 12(21), 1–33. <https://doi.org/10.3390/su12219196>



Digital Learning Space Management for Digital Nomad

*Nithiwit Nithitakakin

Division of Information and Communication Technology for Education, Department of Technological Education and Information, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand, noprithiwit@gmail.com

Phatthachada Khampuong

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Bangkok Thailand, phatthachada.k@gmail.com

Siriporn Chairungruang

Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Thailand siriporn.mai@gmail.com

*Corresponding author E-mail: noprithiwit@gmail.com

Abstract:

The aim of this paper is to provide a model for developing and managing learning spaces and for creating a digital educational environment for promoting and supporting Digital Nomads. This relates to fostering a model of the digital economy that is driven by information and communication technology involving basic online processes through data synthesis and the creation of connections. Another aim is to create a Digital Learning Space (DLS) model, which could involve the use of digital technology to increase efficiency and create added value in terms of Thailand's economic activities. This model can support decision-making on the part of executives or those who are responsible for formulating policies that will develop and promote the expansion of Digital Nomad activity and encourage digital transformation in the economy, society, industry, tourism and politics.

Keywords: Blockchain, Smart contract, Higher education institutions, Credit transfer, Data sharing

1. Introduction

The development of information technology and communication makes the world seem smaller. Being smaller is not because of size. Rather, it is about the ability to communicate with each other in a more accessible and easier manner. The world's population has changed in appearance and new thought patterns have emerged (Carrasco-Sáez et al., 2019). If you go back about 20 years, the dream jobs for people in Thailand would be a soldier, a police officer, a civil servant or an employee of a large private organization. However, it is different from before as newly-graduated young generations, or even people who used to be full-time employees, are increasingly interested in freelance careers. Nowadays, one mobile phone can do many tasks, such as taking photos, shooting videos, printing reports, or uploading or sending files. Furthermore, with a high-speed internet connection, it will make communication a lot easier. As people's work has begun to change, it is no longer necessary to sit and work in an office because people can work anywhere with the use of the internet. This has resulted in the freedom of time management services the popularized time allocation to correspond with lifestyle. Moreover, this leads to a new form of career that is popular with people all over the world, especially in the case of those who love to experience living abroad. Today, the society made up of these groups of individuals has grown in size, and they have become known as 'Digital Nomads' (Frick & Marx, 2021)

2. Related work and literature

2.1 learning environment

PhD researcher has explored and developed Smart Learning by simulating an environment that supports the connection between formal and informal learning. It does this by using data, systems and tools such as the Virtual Learning Environment, mobile and Internet of Things devices, making it possible to specify the nature of needs in terms of personal learning and the context of the learner. This links to the efficiency of learning in the classroom and that using online learning via mobile devices, irrespective of the learning situation and the teacher's understanding. This in turn ensures that there is no difference between the two. (Serrano-Iglesias et al., 2021) Impact of

the Covid-19 Crisis has affected education and now educators realize that they need to adapt themselves to the provision of distance learning models using various digital platforms. Online teaching and e-learning are very useful and increase the resilience caused by reduce geographic barriers. There is the need to have methods for checking and following-up student progress using various techniques, systems, and methods for collecting and manipulating data, datasets, and multi-format learning data. This has to be analyzed in order to organize the educational environment. The review and discussion demonstrated the potential to change traditional teaching methods, and the possibility of driving an adaptive learning process by using mindfulness. There is a need for scientific data multimodal learning analysis and the introduction of artificial intelligence. When used together to create a learning environment, collaborative and intelligent plug-and-play devices and software modules have great benefits for students. (Serrano-Iglesias et al., 2021)

The learning environment relates to the adoption of innovations that can support online learning in such a way as to provide a process for the continuity of education. This includes many intelligent learning processes by simulating a developed environment to support students in the learning process in such a way as to stimulate and increase interaction through the use of self-regulated learning (SRL). This is also one of the strategies that can be used to encourage students to develop metacognition skills to enhance the learning experience. All of this can be done in tandem with providing a smart learning environment that can be applied to address contextual learning, individual learning, process-based learning, and learning together. Organizing a smart learning environment will provide learners with a comprehensive learning experience. It is therefore essential when it comes to supporting the competence and skills needed to develop successfully in an online learning environment. (Gambo & Shokir, 2021) The learning environment and the Personal Learning Environment (PLE) refer to the use of existing e-learning to help manage learning for all. Using the environment in terms of both content and processes proves very helpful when it comes to implementing PLE remotely. As knowledge management is necessary, too much information can be a barrier in searching for information. It is possible to navigate learning content using Collaborative Filtering (CF). Basically, CF is a helpful way to find content that is suitable for the students' needs. It demonstrates the benefits of implementing a learning environment using a variety of applications. (Fahmy Hidayat et al., 2020) The learning environment can be applied in many forms. For example, reinforcement learning is an unsupervised learning algorithm. The learning is based on feedback from the environment through a statistical reinforcement learning algorithm. In terms of Q-learning, in the learning environment a comparison is made between the statistics of the Q-learning algorithm and the cognitive IBL algorithm. Named Frozen Lake, research shows that the IBL algorithm takes less time to learn and can adapt well to different environments. (Gupta et al., 2021) Researchers can use learning environments to design new opportunities to make learning in an environment that is difficult or impractical in normal time to be realistic: the opportunities are supported by many cognitive, architectural, and neuroscience theories that can be used to examine the difference between a real learning environment and a Virtual Learning Environment (VLE) on the effect of light on learning concentration. The result of our study is that the arrangement of lighting with regard to creating differing conditions in the VLE affects the cognitive performance of students, in that it is similar to a traditional/physical learning environment improve memory, concentration, and exercise compared to low levels of brightness. In addition, tests with other forms of lights such as using blue (cold) light will increase students' scores in pseudo-word tests, compared to using red (warm) light. (Veleritza & Economou, 2020)

2.2 Digital Learning Space

The Digital Learning Space is the manipulation of virtual objects across devices such as PCs, mobile phones, and games. Digital learning spaces take advantage of these services. However, there's more to it technically. It is an environment that is not physically geographically located. Rather, it is a virtual geography simulation integrating learning and communication through the use of digital devices by using large technical infrastructure tools. Online interactions that are synchronous with collaborative learning and curricula can be arranged to make all operations run smoothly. In teaching, the Digital Learning Space involves students learning in physical, hybrid and digital spaces in such a way that they can analyze their learning by themselves. (Bygstad et al., 2022) Technology can provide a rich learning experience which engages teachers in terms of self-direction. Digital learning is designed to educate teachers ahead of time prior to teaching about social, physical, emotional, cognitive, and emotional and spiritual dimensions with regard to well-being. It does this through targeted module activities and community forum discussions. Furthermore, teaching design and the use of digital learning platforms to support the Digital Learning Space is taken into account in terms of the efficiency of implementation in

various fields. Teachers and learners freely participate in terms of social, physical, emotional, intellectual and spiritual well-being. (Weldavan et al., 2022) The Digital Learning Space also helps to solve the problem of gender discrimination or gender inequality in many developing countries. As the majority of the population has limited access to basic digital services, digital device allocation is an agency that influences learning, especially for girls living in low-income families. Having a digital learning space will be a tool to help, that is designed and arranged in terms of the environment and the culture to suit the learners' online learning and link it with the available platform. It would be very helpful with regard to compensating for direct teaching at schools to provide equal learning opportunities. It is to help girls access education. (Mathrani et al., 2020) The Digital Learning Space reduces the social and legal risks that dictate distance, and the scope of travel in the old check system attached to the sign in place. It also reduces the number of hours spent studying. It is to promote learning by using educational technology. It increased the development opportunities associated with digital learning at all levels of the education system during the COVID-19 pandemic by including theoretical and practical analysis. The need for competence in systems analysis and methods of managing educational system processes is studied at all levels from primary education to secondary education to higher education. It is based on scientific principles and involves the creation of practical curricula related to effective digital usage training. (Gridchina & Zavyalov, 2021) The Digital Learning Space, besides being used in education, can also be used in art work in the form of 'Digital Fabrication' His was developed and expressed in the form of Alternatively, it is possible to create a museum of the future using RGB cameras and using Google's AI engine 'Teachable Machine'. In order to practice poses, create scripts, and apply them in a sci-fi story context, the game was created to provide a realistic user experience using virtual avatars. it is a form of presentation known as "Digital Fabrication". (Chang et al., 2021) Adopting a Sufficient Digital Learning Platform outlining the security problems of digital learning spaces requires finding solutions in order to ensure student and teacher safety. There are commonly-used web applications that are presented as such as Open Web Application Security Project Management (OWASP) and Common Weaknesses Enumeration (CWE). Using risk-limiting techniques is essential for the management of the Learning Management System (LMS) application and for Video Conferencing Tools. These techniques focus on user management to reduce problems arising from human error. (Djeki et al., 2021)

2.3 Digital Nomads

In 2010, the phenomenon of the digital nomad began to emerge from the activities of people working as a new way of travelling using a digital format. The interest in working and traveling has made this new way of life popular. As there are more people who have become "Digital Nomad," there are three components associated with this rising number personal settings (employee need for more flexibility), organizational development (additional introductions, dynamic job markets through digital platforms) and technological advancements, which refer to the development of faster internet connections and the availability of powerful mobile devices at relatively low cost. (Shawkat et al., 2021) As the concept of the digital nomad began to gain more and more attention, the phenomenon quickly spread throughout the world, especially regarding the particular type of work and lifestyle of the digital nomad, who was looking for a balance between constant free time and work time, between personal needs and independence from the work context. Working in a market context, make it work quickly and has a variety of work is positioning himself differently from other workers in the digital economy. The Digital Nomad places importance on learning and using Information Technology (IT) platforms, showing entrepreneurial behavior and having personal knowledge management practices. There is a degree of job insecurity that is typical of freelance jobs. future work experience and how to design appropriate technology it will help support and reduce feelings of insecurity. It's different from working in the office. (de Almeida et al., 2021) The Digital Nomad frequently uses coworking spaces, with the number of such spaces increasing dramatically, from just 21,000 globally in 2010 to 2.17 million by 2019. The global spread of coworking and its status has meant that two to three cities have emerged as 'coworking hotspots'. The trends in these data are interesting to Digital Nomad and it is believed that DN can drive the development of the tourism economy in various countries. One example of such a hotspot is Bali, Indonesia, where the Ministry of Tourism has emphasized the importance of attracting digital nomads. Another example is Chiang Mai in Thailand, Lisbon in Portugal, and Puerto Vallarta in Mexico (Nomad List, 2022). Changes in the hospitality industry and Thai tourism influences global trends with regard to hospitality services. The focus has turned from leisure to a hybrid approach to all-inclusive services, with both work and leisure being on offer. A format of research notes is used to assess the impact of DNs on the hospitality industry in

Thailand (Orel, 2021) explained that the local service sector has begun to respond to the challenges and opportunities that have arisen. The hospitality sector has found that DNs needs to have a workspace that usually includes accommodation, one that looks like a ready-to-use office environment, incorporating design elements and social activities that tend to foster a relationship between host and guest. This needs to include a variety of work and leisure models. There is a need for help from policy makers in the area with regard to specific laws to facilitate future benefits.

Based on the above research, the researchers synthesized the Digital Learning Space Management for Digital Nomad shown in Table 1.

Table 1: Synthesize the Learning Environment and Digital Learning Space Management for Digital Nomad

Process/Phase	Authors	Description
1. Learning environment - Learner Centered Approach - Knowledge Centered Approach - Community Centered Approach - Assessment Centered Approach	(Kümmel et al., 2020) (Seraji et al., 2020) (Mogas et al., 2021)	learning environment must consist of a student-centered approach is to benefit from learning primarily with learners together with a focused approach knowledge content appropriate and necessary for actual use Contextual and approaches based on community needs at the center with a common centralized assessment approach.
2. Digital Learning Space - Government Policy - Curriculum - Integrated Instructional - Measurement and Assessment Affecting - Developing New Normal Teachers	(Li et al., 2020) (Tanabashi, 2021) (Song et al., 2020)	To manage a digital learning space requires government policies. in allowing the Ministry of Education and relevant agencies to determine the curriculum to achieve an integrated teaching and learning process, outcomes are measured and assessed in every possible way, and start developing teachers in the New Normal way to drive the whole process to happen.
3. Digital Nomad - Digital Literacy - English Language Skills - Effective Communication Skills - Independent Skills - Leadership Skills	(Jarrahi et al., 2019) (Tyutyuryukov & Guseva, 2021) (HICCS, 2021)	Digital nomads must have Good digital knowledge Possessing practical English language skills in reading, speaking and writing, which will result and be used in conjunction with effective communication skills. To achieve maximum effectiveness in working independently Have independent thinking skills, flexibility and responsibility, and must have leadership skills. Have the courage to make decisions and solve problems immediately

From Table 1, we can see that the learning environment must involve a student-centered approach, i.e., one in which the student benefits from learning together with other learners. It involves self-reporting to see what each learner thinks about his or her abilities in dealing with suitable learning materials including a digital learning environment or appropriate learning outcomes. To achieve this there should be information that is free from bias, and which information should include personal relevance, commitment, self-confidence, and a recognition of the importance or belief in terms of learner behavior as observed in the evaluation of learning in a practice-oriented manner. This measure focuses on the student's goals and his or her's willingness to learn. This includes activities such as choosing a lecture that is of interest, encourages persistence, or the intention to complete the course (Kümmel et al., 2020). It is also important to provide knowledge content that emphasizes the proper guidelines and what is needed for practical use. It is necessary to benefit the learners by providing the appropriate amount of content and information, ensuring that it is suitable for use, is correct, and is constantly modified to remain up-to-date (Mogas et al., 2021). It is also necessary to take into account the context and approaches needed to meet the needs of the community by coordinating the development team, and promoting communication between them using digital tools. A plan or schedule might be created, together with a calendar for the reservation of learning spaces or work spaces. A common central database should be created using a common centralized assessment approach, focusing on management, vision, planning, problem solving and decision making linked to strategic thinking on the part of the organization in order to develop teaching styles effectively (Seraji et al., 2020). Linking the management of digital learning spaces requires government policies. These should have the main duty of directing and planning the overall operation, including legislation with regard to providing information on the design of education models for the guidance of the Ministry of Education and other agencies involved in education, in order to formulate curricula for an integrated teaching-learning process which takes into account the economy, society, health, space management, identity and culture (Li et al., 2020). It is measured and evaluated in every practical way, on the basis of modern correct without blocking or set a framework for action. (Tanabashi, 2021) It is necessary to start developing teachers in the New Normal way to drive the whole process. This is essential because teachers are the most important actors in achieving all the necessary objectives. It is very important to develop teachers in such a way that they are modern thinking and can learn, understand and be aware digitally (Song et al., 2020). In addition, DNs must have good digital knowledge and know about trends and the rapid changes in information and communication technology, digital awareness and understanding (Jarahi et al., 2019). They must also have practical English skills in reading, speaking and writing since these are essential when it comes to designing and setting the curriculum. The end results will be good and can be used in conjunction with effective communication skills (Tyutyuryukov & Guseva, 2021) for maximum efficiency in working independently. They must have independent thinking skills, be flexible and responsible, and must have leadership skills. They must have the courage to make decisions and solve problems immediately (HICCS, 2021) with regard to all operations. These aspects must be linked as part of the important process of promoting the final form of the digital economy in Thailand.

3. Methods and Design

The Learning environment and the Digital Learning Space Management for the Digital Nomad

Gephi is a social networking analysis tool that can be used to visualize the strength of connections between nodes (Majeed et al., 2020). As shown in Figure1, it shows a combination of 20 nodes and 32 edges.



Digital Learning Space Management for Digital Nomad Model

Figure 2. Digital Learning Space Management for Digital Nomad Model

Figure 2 describes the components of the model starting with the concept of implementing the Digital Teaching and Learning Ecosystem (DTLE). This is necessary to create a relationship between the things that exist in the ecosystem. It consists of living things (Biotic) and non-living things (Abiotic), including all the physical elements that form the environment in which living things interact. These include devices, tools or hardware, operating systems and applications, software, and network technology. Hence, all of this can be applied to both learners, tutors, and even the content creators. When all living things are connected, it is a learning community within a digital ecosystem (Majeed et al., 2020). There is also a process for developing this digital ecosystem into a Digital Learning Space (DLS), in which all elements are completely digital. The process can be explained and compared to DTLE. Furthermore, DLS focuses primarily on promoting the full form of the digital economy in Thailand. It requires to pay attention to information and digital operations in the field of the digital economy and the digital government. Digital Governance through Government Policy should be the starting point in determining the linkages of a learning environment that benefits from learning. This could primarily involve learners implementing the Knowledge Centered Approach, in which the content focuses on the appropriate approaches that are necessary for practical application. Additionally, this might be in the best interests of the learners in terms of having the appropriate content of the DLS Curriculum. It could then be complete, suitable for use, correct and constantly being modified to remain up-to-date in accordance with the views of Mogas et al. (2021), which would be necessary to have the components of Digital Literacy, English Language Skills and Effective Communication Skills to support the Digital Nomad developed through an exchange of learning between students as part of the Learner Centered Approach. Moreover, there may be a focus on teachers in terms of developing New Normal Teachers in DLS as a feature of teaching and learning environments that are constantly changing. This will be in line with Mahanta et al., (2022) who modified and developed it for teachers as well as the good quality teaching process. There for, this could increase the potential

to add independent skills and leadership skills to the Digital Nomad. The teaching process must be based on having a community centered approach involving the focusing on the community, as a result, this may require a body of knowledge to infer the structure for fixing and using network data to analyze emerging problems for the development of new methods of solving problems (Jin et al. 2021). By using integrated instructional coherence, all processes which are evaluated and measured independently, would be flexible and up-to-date with the assessment centered approach, linked to measurement and assessment. This is an important process that can be applied in a wide range of detailed and modern ways that can be, for example, used in the process of using robotics for medical purposes.

5. Discussion

In this study, Digital Learning Space Management for Digital Nomad can support decision-making on the part of executives or those who are responsible for formulating policies. This will develop and promote the expansion of Digital Nomad activity and encourage digital transformation in the economy, society, industry, tourism and politics. Related to practices, it will enable DNs to be developed as an important aspect of promoting the full form of the digital economy in Thailand. With the incorporation of the Digital Learning Space, the proposed model points to how the learning environment might be built. This process must be consistent and handled with great attention to detail and clarity as part of the Government Policy that is currently developing government organizations and their own personnel to be digital as soon as possible. In order to keep up with the adaptation in bringing digital technology to be a part of life, it could result in adjusting online lifestyle to avoid travel and contact because of covid 19.

6. Conclusion

Due to the digital transformation that is taking place in the economy, society, industry, and tourism during the Covid-19 crisis that is still spreading in many countries around the world, a better direction in regard to information and communication technology is still evolving. Learning and perception with respect to the use of technology is wider and less complicated to perceive than ever before. This may lead to a good outcome and possibly increases the population of DNs in the future. The model developed in this research could support researchers and policy makers in the development of tools, laws and guidelines for providing standards for creating a policy of a community or a tourism business operator. Furthermore, the information that is collected and organized to provide information can be used to make informed decisions. Large amounts of data are synthesized and prioritized to create new knowledge in order to promote the full form of a digital economy in Thailand. However, this concept is only a guide to a partial representation of the decision-making model. There may be changes in the data format, and the methods used for achieving results may depend on the community context and tourism establishments, and the format of education in each semester.

7. Acknowledgement

The researchers would like to thank the Sanganakathai Party Thailand and King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand, which supported this research.

References

- Agasisti, T., Fratini, F., & Soncin, M. (2020). Digital innovation in times of emergency: Reactions from a school of management in Italy. *Sustainability* (Switzerland), 12(24), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su122410312>
- Ahlberg, E., & Stenström, K. (n.d.). The Development of the Digital Nomad During the Course of the Pandemic Title: The Development of the Digital Nomad During the Course of the Pandemic.
- Bygstad, B., Øvelid, E., Ludvigsen, S., & Dæhlen, M. (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education. *Computers and Education*, 182. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104463>
- Camacho-Sánchez, J. L., Butler, M. C., Badillo-Quintana, M. G., Pérez, L. J., & Farfán, J. M. (2019). Sociological importance and validation of a questionnaire for the sustainability of personal learning environments (PLE) in 8th grade students of the Biobío Region in Chile. *Sustainability* (Switzerland), 11(5). <https://doi.org/10.3390/su11051301>
- Chang, M. C. L., Huang, Y. H., Lin, W. C., & Sun, S. V. (2021). Digital Fabrication: Machine learning-based Immersive Experiencing for the Virtual Space in a Future Museum. *Proceedings - 2021 4th IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality, AVR 2021*, 102–105. <https://doi.org/10.1109/AVR52153.2021.00024>

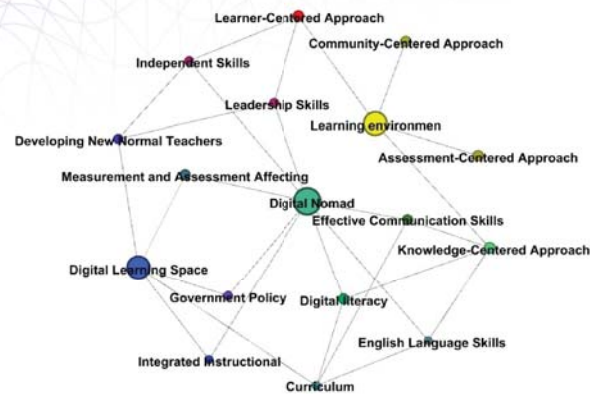


Figure 1. Modular Display Learning environment & Digital Learning Space Management for Digital Nomad

In Figure 1, it can be seen that there are interconnected elements between the learning environment, Digital Learning Space Management, and Digital Nomad, showing that the learning environment has its own sub-elements which is similar to managing a digital learning space. It demonstrates how processes and management are connected in a way that they are fostered and connected with the learning environment. Connected with some of the processes of being a digital nomad, it was found that there was a connection in that there are elements that link and function together. Hence, it is an important tool in the design and development of the Digital Nomad. In this case, the researchers viewed it as an important part in creating the Digital Learning Space Management for the Digital Nomad Model. However, this would be an important process in terms of promoting a complete digital economy of Thailand.

4. Results

Based on the information from Table 1 and the associated components in Figure 1, we created the Digital Learning Space Management for the Digital Nomad Model as shown in Figure 2.

References

- de Almeida, M. A., Correia, A., Schneider, D., & de Souza, J. M. (2021). COVID-19 as Opportunity to Test Digital Nomad Lifestyle. *Proceedings of the 2021 IEEE 24th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, CSCWD 2021*, 1209–1214. <https://doi.org/10.1109/CSCWD49262.2021.9437685> DGA_CBA-2020. (n.d.).
- Djekli, E., Degla, J., Bondiombouy, C., & Alhassan, M. H. (2021). Security Issues in Digital Learning Spaces. *2021 IEEE International Conference on Computing, ICOCO 2021*, 71–77. <https://doi.org/10.1109/ICOCO53166.2021.9673575>
- Fahmy Hidayat, A., Dwi Jatriko Suwawi, D., & Ayu Lakotowering, K. (2020). Learning Content Recommendations on Personalized Learning Environment Using Collaborative Filtering Method. *Learning Content Recommendations on Personalized Learning Environment Using Collaborative Filtering Method*.
- Frick, N., & Marx, J. (2021). Integrating digital nomads in corporate structures: Managerial contemplations. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2020-January, 2111–2120. <https://doi.org/10.24251/hicss.2021.260>
- Gamba, Y., & Shaki, M. Z. (2021, March 14). WIP: Model of Self-Regulated Smart Learning Environment. *EDUNINE 2021 - 5th IEEE World Engineering Education Conference: The Future of Engineering Education: Current Challenges and Opportunities, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE51952.2021.9429090>
- Gridchina, N., & Zoryalov, S. (2021). Distance learning technologies and digital learning in the legal field of the educational environment. *Problems and prospects. Proceedings - 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TEE 2021*, 321–324. <https://doi.org/10.1109/TEES2840.2021.9482445>
- Gupta, A., Roy, P. P., & Dutt, V. (2021). Evaluation of Instance-Based Learning and Q-Learning Algorithms in Dynamic Environments. *IEEE Access*, 9, 138775–138790. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3117855>
- Jarrah, M. H., Philips, G., Sutherland, W., Sawyer, S., & Erickson, I. (2019). Personalization of knowledge, personal knowledge ecology, and digital nomadism. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 70(4), 313–324. <https://doi.org/10.1002/as.24134>
- Jin, D., Yu, Z., Jiao, P., Pan, S., He, D., Wu, J., Yu, P., & Zhang, W. (2021). A Survey of Community Detection Approaches: From Statistical Modeling to Deep Learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2021.3104155>
- Kümmel, E., Moskaliuk, J., Cress, U., & Kirmela, J. (2020). Digital learning environments in higher education: A literature review of the role of individual vs. social settings for measuring learning outcomes. *Information Sciences (Vol. 10, Issue 3)*, MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/educi10030078>
- Li, H., Su, Z., & Liu, X. (2020). Discriminative Multi-view Latent Space Learning based on Marginal Fisher Analysis. *Proceedings - 8th International Conference on Digital Home, ICDH 2020*, 178–183. <https://doi.org/10.1109/ICDH51081.2020.00038>
- Maharita, N., Prasad, K. S., Sheeja, M. S., & Pattanayak, S. (2022). Impact of COVID-19 on Blended Learning Culture for Media Education in UAE. 1–5. <https://doi.org/10.1109/ase53988.2022.9734858>
- Majeed, S., Uzair, M., Gamar, U., & Farooq, A. (2020, November 5). Social Network Analysis Visualization Tools: A Comparative Review. *Proceedings - 2020 23rd IEEE International Multi-Topic Conference, INTC 2020*. <https://doi.org/10.1109/INTC50486.2020.9318162>
- Maharani, A., Sarvesh, T., & Maharani, S. (2020, December 16). Digital Gender Divide in Online Education during Covid-19 Lockdown in India. *2020 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering, CSDE 2020*. <https://doi.org/10.1109/CSDE50874.2020.9411378>
- Mogas, J., Palau, R., Fuentes, M., & Cebrián, G. (2021). Smart schools on the way: How school principals from Catalonia approach the future of education within the fourth industrial revolution. *Learning Environments Research*. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09398-3>
- Moldovan, A. M., Edwards-Iels, C., & Murray, J. (2022). Design and pedagogical implications of a digital learning platform to promote well-being in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 115, 103732. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103732>
- Mouradidis, G., & Jönsson, L.-E. (n.d.). Digital Nomadism Travel, Remote Work and Alternative Lifestyles.
- Orel, M. (2021). Life is better in flip flops. Digital nomads and their transformational travels to Thailand. *International Journal of Culture, Tourism, and Hospitality Research*, 15(1), 3–9. <https://doi.org/10.1108/IJCTHR-12-2019-0229>
- Saraji, F., Kasani, H. A., Abedi, H., & Sajedifard, M. (2020). Smart school project in Iran: Potentials and barriers. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10173-9>
- Serrano-Iglesias, S., Gomez-Sanchez, E., & Bole-Lianza, M. L. (2021). Connecting formal and informal learning in smart learning environments. *Proceedings - IEEE 21st International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2021*, 439–441. <https://doi.org/10.1109/ICALT52272.2021.00139>
- Shawki, S., Zaidi Abd Razan, M., B. Salim, N., & Muhammad Faizal Shehzad, H. (2021). Digital Nomads: A Systematic Literature Review. *International Conference on Research and Innovation in Information Systems, ICRIIS*. <https://doi.org/10.1109/ICRIIS53035.2021.9617008>
- Song, L., Lu, Z., & Rehngang, S. (2020). Reconstruction of Smart Learning Space Based on Digital Twin (DT) Technology. *Proceedings - 2020 7th International Conference on Dependable Systems and Their Applications, DSA 2020*, 398–406. <https://doi.org/10.1109/DSA51864.2020.00070>
- Tarabashli, S. (2021). Old Nishiki-e as Learning Tool for Contemporary Digital Object-based Learning in STEAM Education. *Proceedings - 2021 International Symposium on Educational Technology, BET 2021*, 219–222. <https://doi.org/10.1109/BET52350.2021.00052>
- Tyutyuyukov, V., & Gusava, N. (2021). From remote work to digital nomads: Tax issues and tax opportunities of digital lifestyle. *IAC-PapersOnline*, 54(13), 188–193. <https://doi.org/10.1016/j.iacp.2021.10.443>
- Valenzia, A. M., & Economou, E. (2020, July 15). Effects of Lighting Variations in Virtual Learning Environments. 1. *11th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications, ISA 2020*. <https://doi.org/10.1109/ISA50023.2020.9284416>

Comparison of MOOC Platforms in India

Balam Singh Dafauti

Research Scholar, Computer Science

Uttarakhand Open University, Haldwani, India, E-mail id: bsdafouti@uou.ac.in, balamdafouti@gmail.com

G Myhill2

Additional Director

Staff Training and Research Institute, IGNOU, India, E-mail id: gmyhill@ignou.ac.in

Abstract:

Massive open online courses (MOOCs) are the most current and significant innovation in higher education. MOOCs (massive open online courses) are increasingly popular, with huge enrolment numbers. The MOOC projects launched by India include NPTEL, ePG Pathshala, NROER, IITBombayX, and SWAYAM. There are several online platforms that provide access to online courses in order to encourage continuous education. The present study examines the potential of Massive Open Online Courses (MOOCs) in the educational environment. It is difficult to adopt MOOCs in India for various reasons. Due to the advent of SWAYAM, some of these problems have already been solved. In this paper, we will describe MOOCs, as well as the institutions and universities that offer them, and provide a basic comparison between the multiple MOOC platforms. This study conducted an observational assessment of four MOOC sites in India and identified important factor for comparison. Each of the twelve identified parameters represents the usefulness of the MOOC platforms. The final result is to determine the most effective MOOC platform in Indian Context.

Keywords: MOOC, SWAYAM, NPTEL, Higher Education, IITBombayX

1. Introduction

In higher education, Massive Open Online Courses (MOOCs) are quite new and one of the most obvious trends. The phenomenon consists of learners getting access to online educational multimedia materials, as well as interacting with other learners through social engagement tools such as discussion forums (Iyanganunawardena & Williams, 2013). Across this platform, MOOCs serve as a form of online structured education, with glossaries, images, videos, and public repositories serving as pedagogical tools (Glance, Forsey, & Riley, 2013). There were hundreds of MOOC courses available and millions of users registered from around the world. The origins of MOOCs however can be traced as the early 2000's (Zawacki-Richter, Olaf, Naidu, & Som, 2016), with 2008 being cited as the foundation year for networked learning and MOOCs. In 2008, Stephen Downes and George Siemens introduced the term MOOC and defined it as "connective learning on networks" (Baturay, 2015). Stanford University professors produced educational videos in 2011 and released them through open online platforms. MOOCs were popular in 2011 When Peter Norvig and Sebastian Thrun facilitated the Artificial Intelligence MOOC in 2011, it reached 160,000 learners from 190 countries. Stanford University developed Coursera, a for-profit platform, in early 2012 as well as Udacity, which was a free initiative. MIT developed the MITx web resource, which was later incorporated into EdX (Baturay, 2015). In recent years, MOOCs have been accepted by many countries including India, even though they originated from American universities. A review of the current state of MOOCs in India has been carried out in the current paper. MOOC platforms have been compared according to characteristics suggested by (Conache, Dima, & Mutu, 2016).

This comparison shall be useful for the organization who are planning for host the MOOCs on IWS by helping them to identify the useful features that are available in various MOOC platform, so that they can plan and integrate them in their IWS.

II. Literature Review

There are three main themes that emerge from a detailed review of the international MOOC literature presented in this section, and the authors attempt to introduce these three main themes. In accordance with this study, investigation of the regional circumstances of Indian and European nations, MOOC challenges, and the MOOC requirements in the Indian context could possibly be of assistance in improving existing MOOC knowledge and provide new insights into these topics. An extensive review of MOOCs literature, as well as Indian-centric MOOC literature, was carried out in order to find existing research papers, articles, online analysis, and other resources, which have been used in the research.

Table 1: Literature Review of comparison of Education and Educational challenges of MOOC

S.No.	Source	Findings
1	(Das, Das, & Das, 2015)	"Present Status of Massive Open Online Course (MOOC) initiatives for Open Education Systems in India – An Analytical Study" 2015 According to the authors, the MOOC directory was reviewed to determine the growth rate, country, subject-wise distribution, and total courses available within various MOOC platforms in Indian education systems. Furthermore, this study examines the various problems and challenges regarding e-content and educational materials.
2	(Wang & Baker, 2015)	"Content or platform: why do students complete MOOCs?" (2015) This study contributed to the understanding of the relationship between MOOC completion rates and learner motivation. Researchers extended their knowledge of course completers versus learners who did not complete the course.
3	(Barak, Wattel, & Haick, 2016)	"Motivation to learn in massive open online courses: Examining aspects of language and social engagement" (2016) Three major conclusions are drawn from this study: In the first place, motivation patterns were similar among English and Arabic participants, indicating a broad cross-cultural trend. Secondly, for successful learning, students and teachers should participate in social interactions, which can be achieved via large and small online groups. The third point is that MOOC completers can be characterized according to their motivation to learn. There are five types of MOOC completers identified: problem-solvers, networkers, communicators, and learners Beneficiaries, innovators, and complementary learners.

S.No.	Source	Findings
4	(Littlejohn, Hood, Milligan, & Mustain, 2016)	"Learning in MOOCs: Motivations and self-regulated learning in MOOCs. The Internet and Higher Education" (2016) In this study, the narrative descriptions of behavior were compared between learners with high and low SRL scores. On five of the sub-processes examined, significant differences between the self-described learning behaviors of these two groups were found. The motivation and goals of the learners had an influence on how they conceptualized the purpose of the MOOC, which influenced the way they perceived the learning process.
2	(Harju, Leppänen, & Virtanen, 2018)	"Interaction and Student Dropout in Massive Open Online Courses" (2018) In this paper, the authors discuss how MOOC interaction capabilities contributed to the low completion rate of a course. They pinpoint the reasons for the high student dropout rate. The above study shows that lack of interaction between instructors and learners is the cause of the insufficient results. Other students may influence the student dropout rate in MOOCs.
6	(Pike, 2018)	"The Challenges of Massive Open Online Courses (MOOCs)" 2018 As an example, the chapter examines how one MOOC was designed to explore some of the issues. Furthermore, the study analyzes learners' high retention rates.
7	(Jaganathan & Sugundan, 2018)	"MOOCs: A Comparative analysis between Indian scenario and Global scenario" (2018) This paper discusses the characteristics of MOOCs and various online platforms from around the world. In this paper, the authors study the growth of MOOCs in India in comparison with the global picture, as well as list of providers who are developing and delivering online courses and challenges associated with MOOC implementation in India.

S.No.	Source	Findings
8	(Sriram, 2015)	"Comparative Analysis of Massive Open Online Course (MOOC) Platforms" (2015) A basic comparison of MOOC providers is made in the Study, along with the types of MOOCs offered by the various providers. The paper also examines how MOOCs are influenced. So, it is difficult to determine how transformative MOOCs have been, can be, or will be in the future. A survey of four MOOC platforms was conducted by the author to identify arbitrary factors. To determine the usefulness of MOOC platforms, each of the factors mentioned above is taken into consideration. The study aims to determine the most effective MOOC platform as well.
9	(Arya, 2017)	"The Rise of MOOCs (Massive Open Online Courses) and Other Similar Online Courses Variants –Analysis of Textual Incidences in Cyberspace" (2017) Based on frequency analysis, the author suggests that MOOC, in documents online, has received good mentions, with the keyword MOOC appearing mostly after online courses.
10	(Devgun, 2013)	"Prospects for Success of MOOC in Higher Education in India" (2013) According to the author of this paper, MOOCs can greatly contribute to higher education and can influence the face of the youth of a country.
11	(Chauhan & Goel, 2017)	"An Overview of MOOC in India" (2017) According to the authors, the number of learners who have participated in MOOC courses has been massive. In terms of enrolments, India is the second largest country in the world, after the United States. In order to offer such courses, there are currently a few platforms which are used, such as MookIT, NPTEL, IITBX, and SWAYAM. Moreover, this paper provides a technical and theoretical overview of these platforms along with a description of their features. Additionally, using web analysis, a comparative analysis is provided between the platforms. The implementation of MOOCs in India faces some challenges that need to be addressed.

III. MOOCs Platforms in India

The Indian government has made a number of steps to support online education, which has allowed many individuals to continue their education and helped the nation's enrolment ratio.

In India, the most popular online platforms are NPTEL, mookIT, edX, Coursera, and SWAYAM. Apart from the above-mentioned platforms, others also provide online education in various fields but are highly unknown.

The list of online course providers in India is as follows.

- NPTEL (<https://nptel.ac.in/>)
- mookIT (<https://www.mookit.in/>)
- IIT Bombay(<https://www.iitbombayx.in/>)
- SWAYAM(<https://swayam.gov.in/>)
- Shikshat India(<http://shikshitindia.co.in/>)
- Vskills(<https://www.vskills.in/certification/>)
- U18(<https://www.university18.com/>)
- Million Lights(<https://www.millionlights.university/>)
- Apna Course(<https://www.apnacourse.com/>)
- UpGrad(<https://www.upgrad.com/>)
- EduKart Open(www.edukart.com)
- LearnVern(<https://www.learnvern.com/>)
- Digital Vidy(<https://www.digitalvidya.com/>)

Below are the details of some of the popular MOOCs platforms in India, which are popular among Indian learners and have decent number of enrollment.

NPTEL

NPTEL (National Programme on Technology Enhanced Learning), is a joint venture of the IITs and IISc, funded by the Ministry of Education Government of India, and was launched in 2003. NPTEL began as an initiative to bring high-quality education to all areas of the country, and now offers close to 600+ courses for certification in around 22 disciplines every semester. (NPTEL, 2022). For course delivery, NPTEL relies on open-source technologies. Google's open-source Course Builder platform, which runs on App Engine and Compute Engine. Furthermore, it mostly provides course information in the form of video lectures recorded in a traditional classroom setting, while some instructors may also utilize slides to present the material. NPTEL is already the world's biggest single repository of technical courses, including streaming video format and with text meta data for videos, text transcription and subtitling, and conversions to all Indian languages. Its courses had low engagement and inconsistent quality at first, and the courses eventually lost their appeal to a significant number of students. In March of 2014, NPTEL began providing open online courses. Anyone outside of the IIT System can now enroll in an NPTEL online certification course and receive a certificate from the IITs. IITs are reaching out and delivering education to people's homes through this programme.

mookIT

IIT Kanpur was one of the first MOOC providers, offering a course on Software Architecture for the Cloud in 2012. Since then, a lot of effort has been done in this area, both in terms of delivering MOOCs and building tools and technology for delivering MOOCs. MookIT, a MOOC management system, is one such initiative. The first need for successfully delivering a MOOC is a powerful platform. Existing software in this domain is difficult to maintain and operate, as well as change and adapt to local needs. It also assumes that the end-user has a high level of internet maturity. All of these difficulties are addressed with mookIT.

Another unique aspect of mookIT is its support for a robust analytics interface. It also allows the student to view their course activity along with the instructor, which is something that is not commonly available on other platforms. It is fully made of open-source

technologies, with the main engine running on the MEAN stack, which is based on java script technology and is extremely scalable. It provides four different types of solutions depending on the need:

mooKIT Standard: It's for running a single course. It does not require video to be streamed locally; however, YouTube videos can be used. For instance, moocnrmoooc.org.

mooKIT Enterprise: It can handle a huge number of online classes. Users become members of a portal and can enroll in courses that they are interested in. For instance mooc4dev.org and agmoocs.in.

mooKIT Replicated: It is appropriate for places with limited bandwidth since it allows material to be cached on local servers. The servers will sync for changes on a regular basis.

mooKIT Personal or Mobi-mooKIT: It can run on mobile devices that have modest computation and low storage capabilities. Due to device limitations, it does not offer a forum or social networking.

IITBombayX

IIT Bombay created IITBombayX, it is an online platform that provides Massive Open Online Courses (MOOCs) to people of all backgrounds. IITBombayX specialises in Hybrid MOOCs that combine the advantages of flipped classrooms, online lectures, and live interactions with IITBombayX course instructors. IITBombayX offers four different types of MOOCs (EduMOOCs, SkillMOOCs, TechMOOCs and LifeMOOCs) for various learning needs.

IITBombayX is committed to providing the best possible education, both online and in the classroom. IITBombayX was designed for students and organisations looking to transform themselves via cutting-edge technology, creative teaching, and rigorous courses.

We deliver the best of higher education online through our institution, providing opportunity to anybody who wants to thrive, progress, and accomplish.

The objectives of IITBombayX, on the other hand, go beyond providing learners with free courses and information. The IITBombayX is dedicated to doing research that will help us better understand how students are educated, how technology may revolutionise learning, and how teachers and academics teach on and off campus.

We wish to share what we discover as experimenters and innovators. The open-source IITBombayX platform is accessible. They will empower and inspire instructors all around the world and encourage success in Indian massive open online learning by doing and sharing major studies on how learners are educated.

IITBombayX's purpose is to become a premier resource for learners by maintaining focused on the aims and values established when the company was formed. (IITBombayX, 2022)

SWAYAM

SWAYAM, is an acronym for "Study Webs of Active Learning for Young Aspiring Minds." It is a MOOC platform created by the Indian government with the goal of realizing the three cardinal principles of education policy: access, equity, and quality. The goal of this initiative is to make the greatest teaching and learning tools available to everyone, including the most disadvantaged. SWAYAM aims to close the digital divide for students who have been untouched by the digital revolution and are unable to participate in the knowledge economy. (SWAYAM, 2022)

It started with the intention of offering 2,000 courses, which would make it the largest course catalogue of all those given thus far. As a consequence, SWAYAM is a commendable attempt to earn credits while enrolled in the course, which will definitely motivate students to complete the course and get their degree.

SWAYAM has a credit system in place that allows credits to be transferred across colleges. With SWAYAM, an Indian academic institution may provide up to 40% of its catalogue in a given program. School, certificate, diploma, undergraduate, and postgraduate programmes are now available through SWAYAM.

School education is overseen by NCERT and NIOS, while out-of-school learners are overseen by IGNOU. Undergraduate education is overseen by CEC, postgraduate education is overseen by UGC, engineering is overseen by NPTEL, and management studies are overseen by IIMB.

Though the majority of the content for SWAYAM was created for NPTEL and will be repurposed for SWAYAM. Furthermore, the information or videos created for this platform will be available on e-Acharya, a website that already hosts instructional video content provided by the Ministry of Education.

As a result, SWAYAM encourages the most efficient use of resources, which is already expensive endeavor.

Table II compares four major Indian MOOC Platforms. (Conache, Dima, & Mutu, 2016) have identified some of the factors which are important to compare MOOC platforms. In addition the comparison is based on characteristics like availability of mobile app, credit mobility and multilingual support etc. which are deemed important in the Indian context.

Table II: Comprehensive Comparison of MOOC Platforms

Features	Mobile platform	registered students	courses offered	Credit Mobility	Learning Material	Discussion Forum	Multilingual Support	Video Lecture	Assessment	Total Visit	Time Spent on Site	Android app rating
Platforms												
NPTEL	Yes	620000	990	-	Yes	Yes	-	Yes	Yes	2.0M	00:04:46	4.0/5
MooKIT	Yes	200000	60+	-	Yes	Yes	-	Yes	Yes	5K	--	3.6/5
IITBombayX	Yes	52000+	188	-	Yes	Yes	-	Yes	Yes	15.5K	00:03:33	--
SWAYAM	Yes	10 million	900+	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	768.1K	00:03:00	4.3

Based on the Table-II, all four MOOC providers highly rely on learning materials, video lectures, and assessment methods in delivering a course to students. In addition, all platforms offer a mobile app for Android users. In fact, SWAYAM received the highest Android application rating. These apps contain video players and allow students to download videos for offline learning. Additionally, they offer quizzes and discussion forums. The table shows the Google Play and App Store ratings from the date of this study. There are different assessment methods depending on the course: all four platforms offer assignments and quizzes for more theoretical coursework.

Other than English, SWAYAM offers a lot of courses in multiple languages. In addition to these languages, NPTEL, MooKIT, and IITBombayX offer and provide courses only in English. The MOOC providers are also websites, in addition to being educational organizations. This is why relevant information may be obtained from the web traffic data analysis. According to SimilarWeb.com (Website Traffic & Mobile App Analytics, 2022) for July 4, 2022, NPTEL is first in the top of the total visit and Time spent on Site.

SWAYAM is the only Indian MOOC platform that offers credit mobility or credit transfer. It is of major importance to integrate credit transfer systems into educational pathways and to enable students to move between institutions and programs. By enabling credit transfer, one can contribute to lifelong learning, improve and expand post-secondary participation rates, reduce unnecessarily high student tuition and educational costs (which may mitigate borrowing for some students), and reduce post-secondary non-completion rates (Junor & Usher, 2008).

The study examined the number of courses and the categories of courses offered by each platform in the course catalogs displayed on their websites. SWAYAM hosts 2150 courses, next is NPTEL with 990 courses, followed by IITBombayX with 188 courses and MooKIT with 131 courses at the time of this study. As compare the three Indian MOOC platform SWAYAM has the huge number of registration after that NPTEL has the biggest one then MooKIT and IITBombayX.

IV. Factors that influence significance of MOOCs in India:

There are some factors listed below, certainly influence the advancement of online courses in India (Trehan, Sanzgiri, Li, Wang, & Joshi, 2017)

- Overcoming the constraints of physical infrastructure and teaching resources
- Facilitating movement towards 'Open'-ness.
- Promoting development and practice of online and blended pedagogy to improve quality and scale within the existing University system.
- Better recognition of online learning and even online degrees.
- Promoting international marketing and outreach of Chinese and Indian Universities and institutions.
- Despite the fact that MOOCs are widely used at many colleges, knowledge of MOOCs is still lacking in Tier 1 and Tier 2 institutions. In India, there are various issues that are considered to be a barrier to online education. However, with the rapid growth of technology and the willingness to accept it, the reasons are now recognized as temporary setbacks.

V. The major challenges for MOOCs in India are:

- **Creation of digital content:** It is a significant difficulty. Voice, video, structured text, and animation are examples of digital content. It requires digital content developer other than subject experts.
- **Devices:** The end devices that are used to view and, if feasible, download digital information.
- **Internet access:** Internet connection and speed are two of the most crucial and problematic factors. It takes a minimum amount of bandwidth to use the internet platform, which is a significant disadvantage in rural areas of the country.
- **Language barrier:** The language barrier is a major constraint for online education in India. Almost every online platform offers English-language courses. MOOCs should take this into account and provide courses in a variety of languages that may be used in a variety of settings.
- **Assessment & Evaluation:** Where there has been a significant investment, proper assessment techniques must be used.
- **Dropout ratio:** One of the biggest challenges of MOOCs is high dropout ratio. Hardly 5 to 10 percentage of people will complete the entire course (Couture, 2014).

To reduce the dropout rate, students must be motivated to engage in and complete the courses. The factors that would be employed to inspire the learners would include economic benefit, personal growth, and professional identity.

VI. Discussion

There are four platforms that can be used for online learning and they are all extremely popular among people from all over the world.

On the basis of the number of visits, it appears that SWAYAM and NPTEL are more popular. Compared with these three MOOC platforms, NPTEL is the most visited website, but they are not the best in Android app rating. Meanwhile, SWAYAM offers a lot of courses in languages other than English, and it also has the highest number of registrations as compared to the other three MOOC platforms. As a result, these platforms are able to offer a wide range of courses in many specializations and are also compatible with mobile devices like Android and iOS. By providing significant self-learning means, this will help to increase the number of MOOC users through the use of mobility, diversity, and offline learning features.

In terms of the structure of the course and the assignment deadlines, SWAYAM and NPTEL seem to have a much more student and faculty-oriented approach than IITBombayX and MookIT. There are several different platforms available, and each of them has its own advantages for self-development.

There are many advantages for each of the platforms above: NPTEL, because of its open source approach, attracts many developers who want to share their work; SWAYAM, because it offers courses from the most prestigious universities in multilingual formats and has a large audience of users. SWAYAM is the second and IITBombayX is third most visited website. MookIT gives the user the opportunity to share his work as a learner or as an instructor. Overall, SWAYAM leads with 2150 courses, offered by 203 partnering institute, the total enrollment is approx. 27956791 which represent its scalability and reach. The credit mobility is possible through SWAYAM only and till date 2206713 exam registration are done on SWAYAM and there are total 1177076 successful certification

VII. Conclusion

MOOC platforms are utilized all around the world to deliver online courses. NPTEL, mookIT, IITBX, and SWAYAM are some of the MOOC platforms that are being utilized in India to provide courses. To set up a ground for understanding including theoretical as well as technical aspects, a discussion is provided about each of these platforms with their features and characteristic. A detailed comparative analysis is provided for these platforms is provided using existing research paper, articles, web analysis and other resources considering several parameters. The paper also discusses some issues that are faced while implementing MOOC in India. These recommendations would be useful for any institution for implementing Learning Management System for offering MOOCs.

Authors' information

Mr. Balam Singh Dafauti is a research scholar of Computer Science, Uttarakhand Open University, Haldwani. He is currently working as Assistant Professor in School of Computer Science & IT, Uttarakhand Open University. His research interests include Learning Management System (LMS), Massive Open Online Courses (MOOCs), Computer Networking, Cloud Computing Paradigm for Distance Education. He is an active member towards the implementation of e-Learning Based Education (EBE) in Open Distance Learning (ODL) system. He has a good number of publications in journals and participation in conferences and Workshops.

G. Mythili is a Deputy Director since 2012 at the Staff Training and Research Institute, Indira Gandhi National Open University, India. In the past, she has been an Analyst at Staff Training and Research Institute of Distance Education, IGNOU, and Programmer at Computer Division, IGNOU, Computer Instructor in R.K. Computers.

Madurai. She has presented conference papers, published research papers in refereed journals, conducted and participated as resource person in various workshops/training programmes in India. Her areas of interest are: Massive Open Online Course (MOOC); E-Learning; Online Training; Training and Development; Multimedia Design and Development; Web Design and Development; OER & Open Source Tools; Staff development and Programme Evaluation.

References

- <https://www.iitbombayx.in/>, (2022, May 30). Retrieved from IITBombayX: <https://www.iitbombayx.in/about>
- IITBombayX, (2022, May 30). Retrieved from <https://www.iitbombayx.in/>: <https://www.iitbombayx.in/about>
- mookIT, (2022, may 30). Retrieved from <https://www.mookit.in/>: <https://www.mookit.in/about>
- SWAYAM, (2022, May 30). Retrieved from <https://swayam.gov.in/>: <https://swayam.gov.in/about>
- Anya, U. (2017). The Rise of MOOCs (Massive Open Online Courses) and Other Similar Online Courses Variants -Analysis of Textual Incidences in Cyberspace. *Journal of Content, Community & Communication*.
- Barak, M., Walsted, A., & Haick, H. (2016). Motivation to learn in massive open online courses: Examining aspects of language and social engagement. *Research Gate*.
- Bataryu, M. H. (2015). An overview of the world of MOOCs: open access, 427- 433.
- Chauhan, J., & Goel, A. (2017). An Overview of MOOC in India. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*.
- Conache, M., Dima, R., & Mutu, A. (2016). A Comparative Analysis of MOOC (Massive Open Online Course) Platforms. *Informatica Economică*.
- Couture, B. D. (2014). To MOOC, or not to MOOC. *Training Journal*.
- Das, A. K., Das, A., & Das, S. (2015). Present Status of Massive Open Online Course (MOOC) initiatives for Open Education Systems in India – An Analytical Study. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*.
- Devgun, P. (2013). Prospects for Success of MOOC in Higher Education in India. *International Journal of Information and Computation Technology*, 641-646.
- Glanze, D. G., Torrey, M., & Riley, M. (2013). The pedagogical foundations of massive open online courses.
- Harju, M., Leppänen, T., & Viitanen, I. (2018). Interaction and Student Dropout in Massive Open Online Courses. *Researchgate*.
- Jaganathan, G. S., & Sugundari, N. (2018). MOOCs: A Comparative analysis between Indian scenario and Global scenario. *International Journal of Engineering & Technology*.
- Junor, S., & Usher, A. (2008). Student Mobility & Credit Transfer.
- Littlejohn, A., Hood, N., Milligan, C., & Mustain, P. (2016). Learning in MOOCs: Motivations and self-regulated learning in MOOCs. *Research Gate*.
- Uyanagunawardena, T. A., & Williams, S. (2013). MOOCs: a systematic study of the published literature 2008-2012. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 202-227.
- NPTEL, (2022). <https://nptel.ac.in/>. Retrieved 05 30, 2022, from <https://nptel.ac.in/about>
- Pile, G. (2018). The Challenges of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Research Gate*.
- Sokolova, S. (2014, December 28). What are the advantages of MOOCs and how can you benefit from them? *LinkedIn*.
- Sriram, M. (2015). Comparative Analysis of Massive Open Online Course (MOOC) Platforms. *Proceedings of the Fourth International Conference on Global Business, Economics, Finance and Social Sciences (GBSEKolkata Conference)*.
- Trehan, S., Sarazgiri, J., Li, C., Wang, R., & Joshi, R. M. (2017). Critical discussions on the Massive Open Online Course (MOOC) in India and China. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 141-165.
- Wang, Y., & Baker, R. (2015). Content or platform: Why do students complete MOOCs? *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*.
- Zawacki-Richter, Okt, Naidu, & Som. (2016). Mapping research trends from 35 years of publications in Distance Education. *Distance Education*, 245-269.

Speculative Plausible Future Design of an AI eLearning Application for a Vocational Institution in Tokyo

Poonsri Vate-U-Lan 0000-0002-4200-0469

Royal Melbourne Institute of Technology University, Australia, poonsri.vate@gmail.com

Yukimi Takahashi 0000-0003-2953-9862

Assumption University, Thailand, imacka.yukimi@gmail.com

Abstract:

This study applied a speculative design concept to define a cone of plausible futures for Artificial Intelligence (AI) elearning application of English conversational skills installed by 1,229 students at a vocational institution in Tokyo, Japan. The AI elearning application was designed to give students an immersive learning experience in an augmented learning space that would have been difficult to realize in physical space since the COVID-19 pandemic. The input for the assessment of the plausible future was in-depth interview results from 25 students and teachers, with the subsequent analysis conducted using framework foresight. The key was to determine a definition for a cone of plausible futures and define the plausibility limits for the baseline, alternative and preferred futures. This paper describes how the speculative design concept was applied to the AI elearning application to transform the created cone of plausible future findings into practical implementation goals. Education potential in the post COVID-19 pandemic needs to adopt augmented learning space by applying the power of multiple technologies based on computer artificial intelligence.

Keywords: Artificial Intelligent elearning Application, Augmenting Space, English Conversation Skill, Plausible Futures, Speculative Design, Vocational Institution, Tokyo

1. Introduction

Speculative design is essential for the designing process of elearning applications since it differs from traditional and affirmative design (Dunne & Raby, 2013; Johannessen et al., 2019; Malpass, 2017). Speculative design can be considered an exploratory design genre that does not aim to focus on a commercial while a general term of design covers a great mechanism of socio-technical intervention which connects a future-oriented discipline and traditional realms of production and communication (Sedaghat-Baghbani, 2021). Speculative design for education is not only to minimize an uncertain and ambiguous future when applying technology to the contexts but also to maximize new solutions in the most exciting ways to create educational media for those scenarios (Tran, 2019). This current study focuses on a cone of plausibility for language learning to tailor future learning environments in augmented learning spaces. Digital technology has evolved rapidly and is being adopted for various services, such as digitally augmented spaces (Parker, 2018), the concept which was first introduced by Lev Manovich, who described how technologies could create layers over physical spaces (Manovich, 2006). By adopting digital technology, this research validated a concept of speculative plausible future design to illustrate a new augmented learning space that would be difficult to realize in a physical space.

The internet now serves over 4.5 billion people, and social media users have surpassed 3.8 billion. Nearly three-fifths of the world's population is already online, and recent trends indicate that more than half of the world's total population used social media presently (Jespersen, 2022). Every day, the average internet user spends six hours and 54 minutes online (Jespersen, 2022). That equates to more than 100 days of connected time per internet user per year, implying that people spend roughly two-fifths of their waking lives online (Jespersen, 2022). Many of the other Sustainable Development Goals (SDGs) solutions rely on the use of technology and corporations leveraging Artificial Intelligence (AI), Big Data, and Machine Learning (Goh & Vinuesa, 2021; Sustainability in the Digital Age, 2019; United Nations, 2021). AI on elearning is a recommended major component for an 18th SDG on Digital Technologies Serving People and the Planet to ensure that the digital age supports people, the planet, prosperity, peace, and partnerships and another 18th SDG on "Life with Artificials" (Sustainability in the Digital Age, 2019; The Mind Future Foundation, 2020). To turn insights into large opportunities, the solutions to coexist and define common rules are speculative design as well as design thinking. The concept of

103

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs



speculative design needs practice since the investment in application development involves a high budget and redesigning is even more expensive.

In countries where English is a foreign language, especially Japan, to increase the target language engagement and improve language proficiency, learners should ideally be put into immersive environments in which the target language is being used in daily life (Hato, 2006). However, this is not easy to physically achieve, especially in situations such as the current COVID-19 pandemic (Asare et al., 2021; Gordon & Burgess, 2020). Virtual reality (VR) technology, for example, can be used to create immersive environments in which all the characters speak the target language, as well as incorporate VR into language training communication technologies such as artificial intelligence (AI) technology.

This article describes the situation at a vocational institution in Tokyo, Japan, in which an AI elearning application (Aletapp) was developed to provide better opportunities to engage with a foreign language, in this case, English conversational skills. As the key to developing foreign language proficiency and as English is not used in everyday life in Tokyo, students generally have better results if they study in a country in which the target language is spoken (Takahashi, 2020). However, this is not possible for everyone and is impossible when the world is locked down due to emergencies such as the COVID-19 pandemic. Therefore, to overcome these problems, the vocational institution where this research was conducted introduced an Aletapp to give students the opportunity to fully engage with English.

The development of the Aletapp had two primary purposes: 1) to provide learning tailored to the student's individual needs, and 2) to provide a conversation practice partner for the students anytime and anywhere. Due to a malfunction in the Aletapp, the students had been reluctant to use it and these original purposes had not yet been achieved. The aim of the major research, therefore, was to determine a method to enhance the quality of the Aletapp to meet the primary plausible future installation purposes. However, rather than applying design thinking to increase the popularity of the Aletapp, this research sought to understand the students' dissatisfactions and then design a plausible future to guide the Aletapp modifications, which required the elucidation of the future environment through the design of future scenarios on the ways the students could adapt the Aletapp to their lives. A speculative design concept of a plausible future was employed, the details for which are given in the following literature review and research methodology sections.

1.1 Problem Statement

An institutional report from the vocational institution in Tokyo, Japan, found that the Aletapp which was called as Version-1 from now on, needed to be improved (Takahashi & Vate-U-Lan, 2019). This Aletapp Version-1 was one of many educational applications that the institution co-operated with the outsource companies to tailor the digital learning material to serve the curriculum. At the end of every semester, the institute conducted an online survey to elicit students' satisfaction towards all facilities and learning material. It was found that students' satisfaction toward the Aletapp Version-1 was too low for two semesters continuously, thus the research to study which part of this Aletapp needs to be redesigned was started. The Aletapp Version-1 was designed and used for two semesters, thus, this research is a part of redesign processes. To determine the problems, 25 students and five lecturers were interviewed, the findings were analyzed to create the cone of plausible futures to inform a cooperative Aletapp redesign by the researchers and the engineering teams.

1.2 Research Objective

To determine a speculative plausible futures design for the Aletapp with a team of engineers to augment the learning space at the vocational institution in Tokyo, Japan.

1.3 Research Question

What speculative plausible futures design could be employed to augment the Aletapp learning space?

2 Literature Review

This section introduces research on speculative design, plausible futures, and framework foresight.

104

SOCIAL CHANGE
AND FUTURE OF MOOCs



2.1 Speculative Design

Design is associated with many fields of interest, such as the graphic design in posters and magazines, architectural design, and interface and user experience design; therefore, design is inherent in our daily lives. Proper design methods are meant to resolve problems, such as increasing product sales or improving and enhancing user experiences (Coulton et al., 2016). As the rapid development of new technologies and global environmental changes have made futures more unpredictable, to respond to such changes, ideas must change.

Speculative design, which was first advocated by Dunne and Raby from the Department of Design and Interactive Studies at the Royal College of Art in the United Kingdom, involves the development of new questions, it provides a new possibility for innovation (Dunne & Raby, 2013; Mitrović, 2015). The process of addressing major societal issues through design processes and systems is a definition of "Speculative design" (Lombardo, 2022; Tran, 2019). Generally, people consider their preferences based on a set of possible futures; however, current designs or services hinder people's attempts to build those futures (Peace, 2019). Therefore, the primary objective of speculative design, which is focused on possibilities, not probabilities, is to force a future aspect into the present to assess the reactions (Tonkinwise, 2014).

Importantly, speculative design is not akin to the problem-solving found in design thinking, as it involves imagining what the future society may be like and then designing future scenarios based on these imaginings to present a different perspective (Mitrović, 2015). Therefore, as the speculative design expands the design boundaries (Hines & Bishop, 2013) it can be employed to explore people's views and concerns, generate debate on relevant issues, and reimagine relationships (Tseklevs et al., 2019). Dunne and Raby in their book "Speculative Everything" (2013) arranged their expanded taxonomy of alternative futures into four classes: possible, plausible, probable, and preferable: considered the probable or preferable futures from a present perspective, and the plausible futures as a range to open up future possibilities more enthusiastically.

2.2 Plausible Future

Plausibility is a notion between probability, likeliness, credibility, and reasonableness, and compared to possibility, only exists as a result of human reasoning (Van der Helm, 2006). Therefore, a plausible future is the range of subjective alternative futures based on an understanding of the status of social processes and the ways their forms may possibly change over time (Dunne & Raby, 2013; van Duijne & Bishop, 2018).

2.3 Framework Foresight

Framework foresight is a structured approach for forecasting and planning strategic foresight, which involves methods to reveal assumptions by identifying the volatilities, complexities, uncertainties and ambiguities in trends (Hines & Bishop, 2013; van Duijne & Bishop, 2018). Framework foresight was developed by Hines and Bishop (2013) at Houston University as a systematic analysis to identify the driving forces of change before developing concrete plans. The aim of framework foresight is to find solutions that are likely to have positive outcomes and generate an explicit, contestable sense of the future (van Duijne & Bishop, 2018).

The framework requires the organic filling of gaps to determine the answers. By looking at current issues and stakeholders, the first step is to develop a clear definition of the domain to determine the in-scope and out-of-scope issues, the duration, and the possible critical issues. Then, the trends that could possibly impact the research are analyzed and a baseline future outlined to assess the impacts of possible unrealized problems (Voros, 2017). Therefore, this framework also provides opportunities to consider alternative futures.

Based on the current research problem and the literature review, a speculative design concept and framework foresight were applied to develop a plausible future for the Alelapp.

3 Research Methodology

This qualitative research aims to explore and elucidate the plausible futures for the Alelapp, with in-depth-interviews being employed as the primary research instrument.

The research was conducted at an institution that had 1,229 freshman students aged between 18 and 20 with a 30 per cent to 70 per cent male to female gender ratio. A purposive sampling method was employed for the interviews, which were conducted in five participant groups: four student groups and one teacher group. The sample of 20 students were fully voluntary. Each group had five participants and were formed based on the participants' education and similar English proficiency levels to avoid confounding effects. The teacher group participants had similar backgrounds and the same relative seniority.

The interviews were conducted in May 2019, at which time there were no COVID-19 fears; therefore, the participants were seated in the same room around a round table. The interviews were recorded both video, and audio with the participants' permission, after which the interview data were analyzed with a focus on modifying the current Alelapp version based on the identified plausible futures. All interviews lasted approximately one hour and used a round-table discussion format to identify the issues causing participants' frustrations while using the Alelapp. The interview was conducted in Japanese, the participants' mother tongue (Takahashi & Vate-U-Lan, 2019).

4 Research Findings

The findings of this current research were described based on the framework foresight. First, the domain was defined, which involved an exploration of the current conditions to determine the baseline and the possible alternative futures. Then, the cone of plausibility was employed to elucidate the plausible futures and identify the Alelapp functions to be redesigned and modified.

4.1 Domain Definition

The research domain was related to the problems that had been encountered in the use of the Alelapp Version-1. To align with the original goal of the institution, the Alelapp was supposed to help students prepare for class by providing training based on the class contents and corrective AI feedback. The Alelapp opportunity for entirely free conversation practice was not considered in this study. The geographic focus was Tokyo, Japan, in which the institution is located, and the time horizon was the start of the new academic year in April 2021.

Providing language learners as many opportunities as possible to engage with the target language is the key to improving language proficiency. This has become especially important in the COVID-19 pandemic, which has highlighted the importance of providing augmented learning spaces for practice both in and outside class.

4.2 Assessment of Current Condition

The stakeholder interviews revealed the current Alelapp conditions. The stakeholders who could influence the domain were the teachers, the students at the institution, and the engineers responsible for modifying any technical issues with the Alelapp.

The focus group interviews sought to elucidate the Alelapp Version-1 problems. However, to ensure that frank opinions were given, close attention was paid to the participant selection as previously described. All interviews were one hour each and employed a round-table discussion format to identify the issues associated with the participants' frustrations when using the Alelapp.

4.3 Baseline Future

The growth in mobile device and internet technologies over the last 20 years has allowed for a commensurate growth in learning anytime, anywhere concepts, and with the developments in AI, programs can now be adapted to individual needs (Slansberry et al., 2019). By changing the nature of work and establishing a new relationship between man and machine, AI could double annual economic growth rates by 2035 (Purdy & Daugherty, 2022). The impact of AI technologies on business is expected to boost labor productivity by up to 40% and allow people to make better use of their time (Purdy & Daugherty, 2022). However, what has not changed is the English as a Foreign Language (EFL) environment in Japan, as English is not used in daily life, a situation that is not expected to change in the scoped time.

The goal in this stage was to determine how the Alelapp could be modified to reduce user frustrations and improve their English proficiency.

4.4 Alternative Forecast

Infrastructure damage and the lack of Internet connections due to a disaster could significantly affect the aims of this research, which would mean that the Alelapp would not be effectively modified, and the cause of the user frustration would remain. Currently, the potential event situation is COVID-19, which has forced the school to shut down and made it impossible for the students to learn in an authentic school environment (Duggan, 2020). As this event was unexpected, people remain unsure how this will affect their lives.

learning in an augmented space using the Aleapp is different from learning in a classroom setting. The Aleapp was initially developed to support students learning alone and even at home but was not intended to be a replacement for the teacher or their classmates. As there are limits to the operations of AI technology on consumer platforms, the provision of classroom setting learning using the Aleapp is still unresolved. However, conversation practice focused on user interests could change the future of the application.

4.5 The Plausible Future of Aleapp and the Functions to Be Modified

The findings of this current research were described based on the framework foresight. First, the domain was defined, which involved an exploration of the current conditions to determine the baseline and the possible alternative futures. Then, the cone of plausibility was employed to elucidate the plausible futures and identify the Aleapp functions to be redesigned and modified.

4.1 Domain Definition

It is essential to increase target language engagement to improve foreign language proficiency; notably, in situations such as the COVID-19 pandemic, studying abroad and even going outside the home has become difficult. This study was important because it increased target language engagement anytime and anywhere by providing an augmenting space using the Aleapp. Therefore, because of the ongoing Aleapp issues, it was unlikely to be used unless it was appropriately modified.

The plausible future supports student study by augmenting their learning space with the Aleapp, which also provides informative content in line with the curriculum and tailor-made exercises and feedback based on the user's current level and needs.

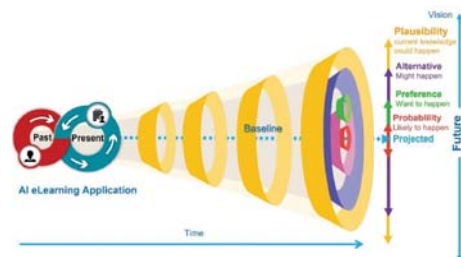


Figure 1. Cone of Plausible Futures for Aleapp.

Figure 1 shows the cone of plausibility for the Aleapp, with the past explaining why it was introduced in the Aleapp and the present indicating the current state of the Aleapp.

The Aleapp was installed at this institution to increase student engagement with English without them having to study abroad. Initially, the Aleapp had basic English conversation exercises such as greetings and self-introductions, after which original content from the institution was embedded based on the freshmen curriculum, which included self-learning materials for in-class lesson preparation and after-class reviews. While the structure was considered ideal, there were issues with some of the functions, which meant that the primary student users were dissatisfied. This is the present state of the Aleapp.

The horizontal line across the bottom of Figure 1 shows the time axis for the functional review of the Aleapp, which is one academic year cycle for the modification, trial, confirmation, and start of the new version services. In Japan, as the new fiscal year starts in April, the goal was one month before that time in March.

The limits of plausibility indicate the current technology, the information structure, and the peripheral limits. Specifically, as the technology can be only operated using tablets, smartphones and peripherals that the students are able to use at home, ignoring these specifications would not be a feasible future.

The middle straight line depicts the baseline future. In this research, the baseline future was to appropriately modify the Aleapp, and especially the AI function that was currently providing incorrect feedback. The preferred future is a chosen future not based on current conditions; therefore, in this case, the preferred future was an AI function that communicated like the teacher or like the classmates. The alternative futures are the multiple lines, which indicate the broader possible range of futures generated by the impacts of various things, such as equipment, platform, and peripheral developments.

A vision requires a shift in perspectives to reveal the blind potential in the future rather than only seeing the future as an extension of the present. The debates on this vision reveal the value of the potential futures and the discovery of the most plausible future, the most possible future, and the most preferable future; that is, the debates shift the perspective from possibility to value and empower the realization of other futures that are not limited to probable futures.

The vision for the future of the Aleapp was to be able to support the students in a perfectly augmented learning space. Therefore, the future changes needed were not the result of one technology or one trend but were the result of overlapping efforts and concurrent changes from the intervention of many people and things, that is, the imagined future was not a simple extension of the present but was the culmination of many possibilities. Based on the cone of plausibility, the interview results detailing the functions that needed to be modified were summarized and are shown in Table 1.

Table 1. Interview summary and the functions to be modified (n=25)

Summary of user comments	Frequency	Percentage	Type of Future	Function to be modified
1. Poor English pronunciation peculiar to Japanese recognized as the correct answer.	20	80%	Plausible	AI (Voice recognition)
2. Voice recognition malfunction, particularly for pronunciation.	20	80%	Alternative	Not a functional problem Requires peripherals to work properly.
3. Malfunction in pronunciation scoring	19	76%	Plausible	AI (Voice recognition)
4. Malfunctioning voice recognition.	16	64%	Plausible	AI (Voice recognition)
5. Politeness not considered in scoring.	15	60%	Preferred	AI
6. Need to have training challenges and surprises.	15	60%	Preferred	AI
7. No way to look back at mistakes	14	56%	Plausible	AI (giving a correct feedback)
8. Assigning a high score to poor pronunciation.	13	52%	Alternative	Not a functional problem Requires peripherals to work properly.

Summary of user comments	Frequency	Percentage	Type of Future	Function to be modified
9. Malfunction in voice recognition, particularly in dictation practice.	12	48%	Alternative	Not a functional problem Requires peripherals to work properly.
10. The criteria for the scores need to be displayed.	11	44%	Plausible	UI needs to be redesigned
11. The speed of the speech should be considered in the scoring.	8	32%	Plausible	AI (giving correct feedback)
12. Number scores need to be displayed along with the badges.	7	28%	Plausible	UI need to be redesigned
13. Estimated lesson time should be displayed.	6	24%	Plausible	UI need to be redesigned
14. Response speed should be considered in scoring.	5	20%	Plausible	AI (giving correct feedback)

The above table is a summary of the results from the analysis of interview videos and audio. The left-most column summarizes the most common opinions, followed by the frequency, and the number of people who had the same opinion. Specifically, dissatisfaction was expressed with the behavior of the Alelapp, with eight out of the 14 (57%) highlighted problems being related to problems with the AI, the most noticeable of which were problems related to the voice recognition capabilities. These problems were identified as being related to peripheral devices and accuracy, and it was recommended that users use an external microphone. Even though many users were unaware that the use of peripherals was necessary to ensure accurate app performances, given possible future technological advances, it would be better if the app could perform accurately without the need to employ peripherals.

The future types are specified in the second item from the right in Table 1. There were nine plausible future items in the 14 items. The mapping of the interview results to the types of futures highlighted the nine problems that could be solved and should be solved, which were then discussed with the engineering team.

The problems associated with incorrect feedback first required that the correctness of the input be checked. While it was already clear that most students had not been using peripherals, it also turned out that there were problems with these peripherals. Therefore, the discussions with the engineering team were focused on the ambiguity of correctness judgments and the English pronunciation selections being used as the sample judgment criteria. As a result of a trial with a small number of users, it was found that the ambiguity for general users was not enough for those students majoring in language studies. However, some users claimed that they would be discouraged if the criteria were too strict; therefore, the trial needed to further confirm the appropriate tuning.

Item number seven was based on user comments that they were unable to review their own mistakes, which was more specifically related to the pronunciation practice function. When the Alelapp pronunciation practice function displays one-word at the time on the screen, the learner pronounces the word and Alelapp then analyzes it for correctness. If the learner makes two pronunciation mistakes on this word, the Alelapp was forcibly advancing to the next word, which was making it difficult for the students to understand what was wrong. Some students wanted the opportunity to pronounce the word over and over until they achieved the correct pronunciation.

The engineers explained that this specification had been included to avoid the app getting stuck on one word; therefore, it was decided that while the basic training flow would stay the same, a new function would be developed to list all mispronounced words in the feedback at the end of each lesson.



Figure. 2 List the mispronounced words

Figure 2 shows an example list for mispronounced words. The microphone icon provides the training again and the speaker icon allows the students to listen to and objectively review their own pronunciation. Therefore, during the practice, the AI technology allows the learner to focus on the words that are incorrectly pronounced. If correctly pronounced, the three squares on the right will be colored, with the number of colored squares indicating the correctly pronounced frequency. This list will be maintained for future reference.

Item number six indicated that the users wanted some challenges and surprises during the training, which suggested that when practicing the role-playing conversations with the AI, they wanted to be able to practice until they had memorized the dialogues; however, some wanted the conversations to surprisingly diverge in ways that were similar to real conversations. As current technical limitations at this time make it impossible to fully reproduce diverse conversation modes, this requirement was judged to be a preferred future. The engineers said that as it would be possible to change the dialogue order so that the communication context would not be disrupted, the future of this item could be changed from a preferred future to a plausible future.

5 Discussion

These findings answered the research questions focused on applying speculative design based upon the plausible future for the Alelapp to augment the learning space at a selected vocational institution in Tokyo, Japan. The functions that needed to be modified by the engineers were specified within a strategic foresight framework in in-depth stakeholder interviews based on the Alelapp Version-1, which provided an extensive overview of the plausible futures for an augmented learning space that incorporated the AI technology. The speculative design concept proved effective in organizing the issues to be modified in the Alelapp to enhance its quality and motivate the users to take advantage of the augmented learning space. The developed cone of plausible future of Alelapp can be employed as an effective tool to foresight the next stage of the application among all stakeholders (Voros, 2017). It influences the institute in terms of applying technology in particular AI to the curriculum. These results have significant implications for education, especially in times when there are physical distancing restrictions as in the current COVID-19 pandemic.

Speculative design, which has been employed to solve social problems and many other issues, was applied to solve the issues found in Alelapp Version-1, with the framework foresight employed to reveal and draw the futures and organize the needed modification to the Alelapp. Initially, the framework foresight recommended a shorter time span as the content was dependent on technical progress and a shorter goal was deemed more suitable. Therefore, there is room for further research on appropriate time periods, especially for technology-related speculative designs. Then, with an emphasis on a design concept that focused on the user demands, a cone of plausibility was employed to assess the problem, reveal important ideas and criteria and test them on small groups of students and teachers.

6 Recommendation and Conclusion

This paper described the speculative design concept which aimed to enhance the quality of English language practice, the Alelapp, in a vocational institution in Tokyo, Japan. In-depth interviews revealed that the Alelapp had several user issues which could be categorized as AI function, vice recognition, giving correct feedback and UI needs to be redesigned. The framework foresight is then employed to organize those issues into a plausible future for the engineering team before the redesign process of the application. This paper adds to the growing body of research on speculative design. The results and impact of this current study for the vocational institution in Tokyo could be clearly significant, while its generalization was complicated, since this part of practice the application including the test must parallel with the curriculum of institute not equally with the public. However, the concept of the speculative design could be generalized and integrated into other institutions.

As not all students learning a foreign language have the ability to study abroad, augmented learning spaces can provide alternative productive learning environments. Because Als have the capabilities to provide immersive language learning, this research could inform AI developments in other schools, other languages or other cultures. 2020-2021 has seen the effects of a global pandemic and the changes needed in society to contain it. UNICEF's Policy Brief: The Impact of COVID-19 on children reported that there had been pandemic closures in around 190 countries, which had disrupted the education of around 1.5 billion children (Gordon & Burgess, 2020). Therefore, using technology to provide engaging educational experiences without the need to go to school is becoming more crucial now. The utilization of technology is indispensable for engaging experiences; however, the development of technology requires people to first imagine and look into the future (Dunne & Raby, 2013; Lombardo, 2022; Tonkinwise, 2014). Then based on this future vision, it is essential to understand the value that the technology can create and to be aware of how the technology works before proceeding with any development or installation. It is also necessary to provide a sustainable service that optimizes the entire application to ensure that it is able to learn and continuously improve itself.

7 Ethics approval

Ethical approval to report this case was obtained from a selected vocational institution in Tokyo, Japan.

8 Informed consent

Written informed consent was obtained for anonymized patient information to be published in this article.

9 Conflict of interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

10 Acknowledgement

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

11 Authors' information

Poonsri Vate-U-Lan Ed.D., M.Ed., an Assistant Professor in Education, who completed a Master of Education in educational technology in 2000, from Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand and completed Doctor of Education in Internet-based survey design in 2007, from School of Global Studies, Social Science & Planning, the Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT) University, Victoria, Australia.

She was a Visiting International Scholar in 2002 working at the Communications and Information Technology Group Laboratory, Faculty of Applied Health Science, Brock University St. Catharines, Ontario, Canada. In 2011, she won a research grant award for the development of an Augmented Reality Book by the Bangkok Metropolitan Administration School Board, Bangkok, Thailand.

In 2019, she was invited to present a study of "Empowering Education by Artificial Intelligence" in The Belt and Road Shanghai, Autumn 2019 Study Project: Policy and Practice: Teacher Professional Development at International and Comparative Education Research Institute, Shanghai Normal University, Teacher Education Center, UNESCO. In 2022, one of her research projects namely "Exploring User Experience Design to Motivate Thai Students' Adoption of Math Gamification" has been agreed to be hosted by the University of Melbourne, VIC, Australia, collaborating with Prof. Reeve Lederman (Computing and Information Systems).

Yukimi Takahashi Ph.D. completed the Doctor of Philosophy in eLearning Methodology from the Graduate School of Advanced Technology Management at Assumption University in 2020. During her doctoral studies, she researched the topic of AI eLearning redesign. Since then, her interests focus specifically on AI enhanced language learning. She was awarded the MIT International science and technology initiatives UIVAC-Hayashi MSTI Seed Grant for two terms (2014-2015 and 2017-2018) to research and develop the use of technology in language education.

She is currently Deputy Director of the Centre for Innovation in Learning and Teaching at Kanda University of International Studies, while working as Deputy Director of the Digital Strategy and Innovation Department at Sano Educational Foundation, focusing on the planning, implementation and analysis of technology in learning and teaching.

References

- Asare, A. O., Yap, R., Truong, N., & Sappang, E. O. (2021). The pandemic semesters: Examining public opinion regarding online learning amidst COVID-19. *Journal of Computer Assisted Learning*, 46(4). <https://doi.org/10.1111/jcal.12574>
- Coulton, P., Burnett, D., & Gradinar, A. I. (2016). Games as speculative design: Allowing players to consider alternate presents and plausible futures. *Proceedings of Design Research Society Conference 2016*, 1609–1626. <https://doi.org/10.21606/ds.2016.15>
- Duggan, S. (2020). AI in Education: Change at the Speed of Learning. *The UNESCO Institute for Information Technologies in Education*.
- Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and social dreaming*. MIT press. <http://www.books24x7.com/marc.asp?bookid=57537>
- Ooh, H.-H., & Vinuesa, R. (2021). Regulating artificial-intelligence applications to achieve the sustainable development goals. *Discover Sustainability*, 2(1), 52. <https://doi.org/10.1007/s43621-021-00064-5>
- Gordon, M., & Burgess, M. (2020). The hidden impact of COVID-19 on children's education. *UNESCO*. <https://healtheducationresources.unesco.org/library/documents/hidden-impact-covid-19-childrens-education>
- Hata, Y. (2006). Mechanism of "able to speak" for those who learn or teach English: 英語を学ぶ人・教える人のために. *Sekaishissha*.
- Hines, A., & Bishop, P. C. (2013). Framework foresight: Exploring futures the Houtan way. *Futures*, 51, 31–49. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.05.002>
- Jespersen, S. (2022). Advocating for an 18th Sustainable Development Goal: A Meaningful and Safe Digital Life. *Vertic.Com*. <https://vertic.com/our-thinking/advocating-for-an-18th-sustainable-development-goal-a-meaningful-and-safe-digital-life>
- Johannessen, L. K., Keltch, M. M., & Petersen, L. N. (2019). Speculative and Critical Design—Features, Methods, and Practices. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 1(1), 1623–1632. <https://doi.org/10.1017/ds.2019.168>
- Lombardo, G. (2022, January 20). 8 Spectacular Speculative Designs That Will Blow Your Mind. *DeMagSign*. <https://medium.com/demagsign/8-spectacular-speculative-designs-44b129b4de2>
- Malpass, M. (2017). *Critical design in context: History, theory, and practices*. Bloomsbury Academic, an imprint of Bloomsbury Publishing Plc.
- Manovich, L. (2006). The poetics of augmented space. *Visual Communication*, 5(2), 219–240. <https://doi.org/10.1177/147035720605527>

References

- Mitrov, C. I. (2015). Introduction to Speculative Design Practice. Speculative. <http://speculative.hr/en/introduction-to-speculative-design-practice/>
- Parker, C. (2018). Augmenting Space: Design approaches for making public interactive displays relevant in hyperconnected societies [Sydney School of Architecture, Design and Planning, The University of Sydney]. https://www.researchgate.net/profile/Callum-Parker-2/publication/329578247_Augmenting_Space_Design_approaches_for_making_public_interactive_displays_relevant_in_hyperconnected_societies/links/5c1055ba08dc4944ed9298/Augmenting-Space-Design-approaches-for-making-public-interactive-displays-relevant-in-hyperconnected-societies.pdf
- Pease, E. (2019, July 25). Speculative design for the real world. Medium. <https://uxdesign.cc/speculative-design-for-the-real-world-551130b22827>
- Purdy, M., & Daugherty, P. (2022, June 8). Artificial Intelligence is the Future of Growth. Accenture Canada. <https://www.accenture.com/ca-en/insight-artificial-intelligence-future-growth-canada>
- Sedaghat-Baghbani, M. (2021). Designing Products of the Future Through Speculative Design. Design Incubation Colloquium, 7(3). <https://designincubation.com/publications/abstracts/designing-products-of-the-future-through-speculative-design/>
- Slansberry, K., Anderson, J., & Rainie, L. (2019, October 28). 4. The internet will continue to make life better. Pew Research Center: Internet, Science & Tech. <https://www.pewresearch.org/internet/2019/10/28/4-the-internet-will-continue-to-make-life-better/>
- Sustainability in the Digital Age. (2019). Montreal Statement | Sustainability in the Digital Age. <https://sustainabilitydigitalage.org/montreal-statement/>
- Takahashi, Y. (2020). Redesigning an artificial intelligence elearning application to improve Japanese students' English conversational skills: A case study of a vocational institute in Tokyo, Japan [Elearning Methodology, Assumption University]. <https://repository.au.edu/handle/6623004553/24481>
- Takahashi, Y., & Vate-U-lan, P. (2019). Toward Understanding the Impact of Artificial Intelligence on Education: An Empirical Research in Japan. The European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics ECIAIR 2019, 433–440. <https://doi.org/10.34190/ECIAIR.19.091>
- The MindFuture Foundation. (2020). Life with Artificial Intelligence: Introducing the 18th Sustainable Development Goal. <https://mindfuture.ai/wp-content/uploads/2020/10/Life-with-Artificial-18th-rev-21.10.2020-FINAL.pdf>
- Tonkinwise, C. (2014). How we intend to future. Review of Anthony Dunne and Fiona Raby, speculative everything: design, fiction, and social dreaming. Design Philosophy Papers, 12(2), 169–187. <https://doi.org/10.2752/144871314X14159818597676>
- Tran, T. H. (2019, April 8). Speculative design: 3 examples of design fiction. Inside Design. <https://www.insideapp.com/inside-design/speculative-design/>
- Tsakleves, E., Yang, M. H., Lee, C. A. L., Giga, S., Hwang, J. S., & Lau, S. L. (2019). Rethinking how healthcare is conceptualised and delivered through speculative design in the UK and Malaysia: A Comparative study. The Design Journal, An International Journal for All Aspects of Design, 22(sup1), 429–444. <https://doi.org/10.1080/14606925.2019.1595430>
- United Nations. (2021). The Sustainable Development Goals Report 2020 (pp. 1–68). United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf>
- Van der Helm, R. (2008). Towards a clarification of probability, possibility and plausibility: How semantics could help futures practice to improve. Foresight, 8(3), 17–27. <https://doi.org/10.1108/14636680610668045>
- van Duijne, F., & Bishop, P. (2018). Introduction to strategic foresight (Vol. 1). Future Motions. https://www.futuremotions.nl/wp-content/uploads/2018/01/FutureMotions_introductiondoc_January2018.pdf
- Voros, J. (2017, February 24). The Futures Cone, use and history. The VoroScope. <https://thevoroscope.com/2017/02/24/the-futures-cone-use-and-history/>



Online Active Learning Activities to Enhance English Writing Skills for Non-native speakers in Vocational College

Ying Siyuan

Department of Industrial Education, School of Industrial Education and Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand, 11131368109@qq.com.

Kanyarat Sriwisathiyakun

Department of Industrial Education, School of Industrial Education and Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand, Kanyarat.sr@kmitl.ac.th.

Abstract:

The purposes of this study were 1) To design non-native speakers' Online Vocabulary Active Learning activities in English writing skills in a higher vocational college. 2) To assess the English writing learning achievement of Chinese higher vocational college students who participate in Online Active Learning activities by learning items before and after class and examining differences in the English writing learning achievement of students in three different learning groups (low, medium, and high background). 3) To investigate the satisfaction of Chinese higher vocational college students with their online vocabulary Active English writing learning Activities. The sample studies are 30 students in first-year students at Zhejiang Vocational College. Research tools include online active learning activities and a questionnaire measuring students' satisfaction with online active teaching. Statistics for data analysis are percentage, arithmetic mean, standard deviation, t-test dependent, and ANOVA. The results were as follows: 1. The online active learning teaching method can effectively change students' attitude toward English writing. Students' writing attitude has become more positive and their interest in writing become stronger. 2. Compared with the traditional result teaching method, the online active learning teaching method can improve the English writing level of students at different group, especially middle and low-level students. 3. Most participants (more than 70%) believe that learning English writing skills through online active learning activities is very interesting and can create a good atmosphere in the classroom.

Keywords: Active Learning, Achievement, Satisfaction, English Writing.

Introduction

Internet learning has become a standard learning mode, which can break through the limitations of time and space and realize learning anytime and anywhere. Secondly, it is a supplement to school teaching (Ghethe et al., 2021). Most students were able to gain knowledge and answer various learning questions through Online Active Learning Activities. Online learning has many advantages. If students can take the initiative to use online learning, their knowledge system has enriched. The object of this study is the English writing skills of Chinese higher vocational college students. If they can make up for their lack of English writing skills by taking the initiative to study online, then their English writing ability will get a particular enhancement.

English writing plays an important role in the practice of English writing and the consolidation of English grammar knowledge (Fan, 2021). In English proficiency tests, such as CET-4, English writing accounts for 15% of the total score, and there are corresponding restrictions on the writing time and the number of words in the content (Yang, 2022). According to the characteristics of cognitive ability development of Chinese higher vocational college students and the need for vocational skill development, the English curriculum in higher vocational colleges emphasizes: "Based on the further development of the students' comprehensive language application ability, it is important to improve the students' ability to acquire information, handling information, analyzing and solving problems in English, especially the ability of thinking and expressing in English." The ultimate purpose of English instruction at higher vocational institutions, based on this goal and requirement, is to enhance students' listening, speaking, reading, and writing skills (Demir & Tavil, 2021). Listening and reading are comprehension skills, whereas speaking and writing are expressive skills. Writing, on the other hand, is the creative use of language, and it is frequently accompanied by the employment of numerous cognitive tasks and methods. To a considerable extent, the level of writing competence reflects the pupils' overall English aptitude (Juan, 2021).



Based on a thorough review of the literature, the author concludes that in recent years, Chinese higher vocational college students' writing skills have grown critical in CET-4 (Yang, 2022). There are three reasons for the lack of initiative in English writing learning in some Chinese higher vocational college students: 1) Students' lack of awareness of Active Learning. 2) Students' ability to take the initiative in learning was inadequate. 3) Lack of autonomy in school education. The initiative is an essential reflection of students' learning ability and teaching goals. After forming the habit of Active Learning, students will deliberately shift from passive to active learning, and their functional learning capacity will increase (Owens et al., 2020).

Vocabulary has a significant impact on the development of English writing abilities. Teachers obviously place a high value on several high-level vocabulary statements in English writing scores (Schenck, 2020). Vocabulary is the cornerstone for performing out English writing, and a comprehensive vocabulary offers the foundation for students' writing (Wang & Hu, 2021). Furthermore, vocabulary acquisition is beneficial for English reading and can improve students' overall English skills. Therefore, the current study aims to research how to develop Online Vocabulary Active Learning activities to improve vocational college students' English writing ability in China.

Research Objectives

1. To design non-native speakers' Online Vocabulary Active learning activities in English writing skills in a higher vocational college.
2. To assess the English writing learning achievement of Chinese higher vocational college students who participate in Online Active Learning activities by learning items before and after class and examining differences in the English writing learning achievement of students in three different learning groups (low, medium, and high background).
3. To investigate the satisfaction of Chinese higher vocational college students with their online vocabulary Active English writing Learning Activities.

Research Questions

1. Is there any significant difference between pre-test and post-test scores of Online Active Learning activities in English writing achievement by learning items before and after class?
2. Is there a significant difference in English writing achievement among students of learning different learning groups (low, medium, and high background). The post-test after undertaking Online Active Learning activities?
3. What satisfaction of students who study through Online Active Learning Activities?

Literature Review

Online Active Learning

Students can enrich their knowledge through Active learning Online (Hassan & Roy, 2015). Students can gradually develop the habit of Active learning by using quality online learning resources through Online Active Learning Activities. The development of practices has a lifelong impact on students and improves their self-control. Because students do not make progress without the development of Active Learning Skills, practical learning skills are also the primary learning style that individuals adopt when they enter and leave school. Without functional learning skills, lifelong development is minimal (Ma & Wang, 2016). With the depth of research, many scholars realized the deficiencies of students' independent learning ability in online learning. He argued that students need a teacher and parental supervision and diversified assessment during online learning (Carr & Hage, 2015). Weike designed a personalized recommendation system for online learning resources based on collaborative filtering technology, aiming at improving their Online Active Learning Activities efficiency (Shan, Zhang, Hang, & Weike, 2019).

There are also suggestions for improvement from the perspective of course design. Kriminger, E gave tips for designing Active Learning methods for online courses by analyzing the internal factors and psychological mechanisms that affect Active Learning online in three dimensions: learning motivation, information processing ability, and cognitive strategies. However, most of these methods are, theoretical studies that are not put into practice. The effectiveness of the system needs to be further examined by scholars (Kriminger & Principe, 2015).

To improve students' Online Active Learning Activities, Palaniappa Manickam suggests that students should be the primary focus to promote effective advancement of Online Active Learning Activities in three areas: Online Active Learning Activities awareness, self-control, and self-planning skills, and communication and evaluation (Palaniappa & Kamala, 2016). As it is shown in Figure 1.



Fig 1. Active learning conceptual model

English Writing

English, as a compulsory course in colleges and universities, after the abolition of the English proficiency level 3 exam, English learning is more demanding for students, and students need to take the English level 4 exam, English writing is an essential part of testing students' English proficiency level, and students with good English writing skills can improve students' English exam scores and inspire students' confidence in learning English at the most direct level (Dumitrescu & Ioana, 2015). English vocabulary is an essential part of English learning and it has great significance in improving students' overall English proficiency. Vocabulary learning

So how do Improve English Writing Skills?

- 1) Enhance the reading volume (Mallia, 2017). Read more good masterpieces, short articles, and English news to increase the reading volume and improve the sense of English, which helps to provide ideas for English writing.
- 2) Learn to imitate excellent model essays (Teng, 2021). For some daily perfect English writing models, you can first imitate their writing style, and fully understand the writing style and skills of perfect English models, which is an excellent way to improve.
- 3) Strengthen the consolidation of grammar knowledge (Liao, 2016). In the process of writing, it is not only necessary to ensure the smoothness of writing statements, but also more essential to pay attention to the correctness of grammar knowledge, so the learning and understanding of grammar knowledge is also a crucial point.

Oskar-Poisson, C. A pointed out three primary strategies that improved students' English writing skills mainly from students' active ability, and argued through an experimental method, which achieved good results in English writing learning in a university (Oskar-Poisson, C. A, 2017).

Achievement

First, students need to understand what types of English writing questions are available on English papers (Olson & Farkas, 2017). The current types of English writing among the English level exams for college students in China are mainly looking at pictures to write essays, writing in English around a theme, and so on. Secondly, students should improve their control time for each topic (Amir & Hadi, 2016). Third, language, as mentioned before, is the foundation of English writing (Koross & Okwach, 2015). Fourth, the time for learning English writing in class is limited, which requires students to use their break time to keep learning English writing. Especially for students in higher education institutions, active English writing learning is essential (Toivainen, & Kovas, 2021). Fifth, improve your English writing performance by learning vocabulary. One is to memorize vocabulary, second is that students themselves improve the initiative of vocabulary learning.

Achievement includes the performance received from teachers and parents about students' English writing and the related presentation of scores (Adaros & Esperanza, 2017). To ensure the operationalization of the dissertation study, the criteria for good or bad performance in English writing in this paper are mainly judged by the scores of English writing performance. The total score English writing grade was taken as 15 points, and the rates were divided into six rates: 13-15, 10-12, 7-9, 4-6, 1-3, and 0 (Budiman & Rahmat, 2015).

Satisfaction

Improving students' satisfaction mainly lies in the fact that the relevant learning activities match students' interests (Gibbons & Perkins, 2015). Web resources can transform abstract English knowledge into creative and concrete content and present students with a colorful learning atmosphere through pictures, text, and videos, which not only attracts students' attention but also enhances their interest in learning and desire for inquiry, prompting them to actively and independently participate in English learning (Gray & Diloreto, 2016). When students are confronted with novel and interesting online learning resources, they will actively participate in learning, deepen their impressions and memories of English knowledge, mobilize their various senses, and improve their learning abilities. Using online resources creates a relaxed, pleasant, democratic, free, harmonious, and equal education atmosphere for students to express their ideas and opinions on time. Then the teaching is launched to suit their needs (Rafael, 2017).

The second is to conduct learning activities that allow students to progress through the learning activities (Dziuban & Hermsdorfer, 2015). This requires the design of English writing learning activities to be relevant, personalized, and effective in obtaining a transformation in English achievement through student initiative. Students gain a sense of accomplishment and, therefore, increase their satisfaction. Satisfaction is more abstract, so this paper uses a "five-segment" approach, dividing pleasure into five parts: delighted, relatively satisfied, average, reasonably dissatisfied, and very dissatisfied, and analyzes the overall satisfaction index through different students' choices.

Research Framework

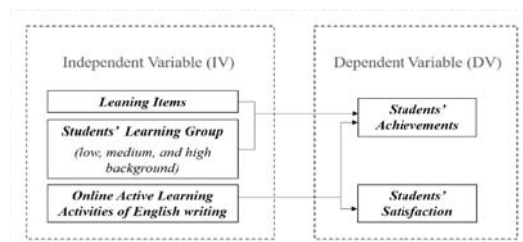


Fig 2. Research Framework

Research Methodology

Population and sample

The target population is 180 first-year students in Zhejiang Vocational College (6 classes). First, the researchers determined that all classes had students with grades from high to low. Then 30 students are randomly selected from one of the 6 classes. These 30 students served as the participants in this study by using the cluster sampling technique and implemented online active learning activities for all English writing skills for them. The experiment was conducted with the consent of the 30 students and their parents.

Data collection

The data were collected through pre-tests, post-tests, and questionnaires.

The "pre-test", first, provides an understanding of the overall level of students' writing level, which provides a guideline for the researcher to plan the lessons, and set the weekly lesson content and the lesson planning time. Second, it gives an understanding of students' English writing skills. The situation of the English writing level provides a guiding basis for the content of vocabulary learning and determines the situation of the difficult position of vocabulary learning.

The data from the post-test serves would be taken as a comparison. Because the types of test questions on the post-test are the same as those on the pre-test, there is comparability between the pre-test and the post-test. Regarding language ability, comparisons can be made of students' answers to multiple-choice questions (correct rates and scores); regarding English writing skills, comparisons can be made of students' English essay scores.

The design of the questionnaire is mainly aimed at students' satisfaction with the four weeks vocabulary learning activity and their relevant suggestions, which can also reveal the effectiveness and shortcomings of the study and guide the researcher's direction for future research.

Data Analysis

The pre-test and post-test scores were calculated to find any significant differences by finding the mean of the scores. To find out the standard deviation (S.D.) and the significance of the pre-test and post-test scores, a t-test dependent was used in this study.

The difference in participants through active learning to explore their English writing skills in students' learning group (low, medium, and high background) by post-test after undertaking learning activities. A one-way ANOVA was used in this study.

The quantitative results obtained from the closed-ended questions in the questionnaire determine any significant differences by calculating the mean and standard deviation (S.D.) of the scores. The interpretation of the average score of the close-ended questionnaire was as follows:

4.00 – 5.00 = Very High

3.00 – 3.99 = High

2.00 – 2.99 = Moderate

1.00 – 1.99 = Low

0.00 – 0.99 = Very Low

The quantitative results show that students' perceptions of Active learning activities are obtained through vocabulary.

Findings

The total score and each score analysis of the composition of the students in the experimental class are shown in Table 1.

Table 1 shows that the P values of the total achievement and five items' achievements of the composition in the experimental class are < 0.05, indicating that there are significant differences between the pre-test and post-test achievements in the total achievement and the five items of content expression, text organization structure, vocabulary use, grammatical errors, spelling and punctuation errors, and the average achievement of the post-test is higher than that of the pre-test. It shows that after the intervention conditions, that is, after the implementation of the process genre teaching method in the experimental class, the total score of students' compositions and the score of five items in the experimental class have been significantly improved. Compared with the pre-test average score of the total composition score and five items score, the overall composition score of the experimental class increased by 2.9 points, the post-test average score of content expression increased by 1.06 points, the post-test average score of text organization structure increased by 1.12 points, the post-test average score of vocabulary increased by 0.28 points, the post-test average score of grammar increased by 0.18 points, and the post-test average score of spelling and punctuation increased by 0.26 points. It can be concluded that after the implementation of the process genre teaching method in the experimental class, students improved the most in content description and text organization structure, and the average achievements of these two items increased by 1.06 and 1.12 respectively.

Table 1. t-test of the total achievement of the pre-test and post-test composition and the achievement distribution of each item in the experimental class

Paired t-test results						
Items		Mean value	N	Standard deviation	t	p
Total score of composition	Pre-test	15.22	30	4.022	-17.873	0.000
	Post-test	18.12	30	4.064		
Content description	Pre-test	2.56	30	0.787	-11.499	0.000
	Post-test	3.62	30	0.830		
Text organization	Pre-test	2.28	30	0.882	-14.182	0.000
	Post-test	3.40	30	0.881		
vocabulary use	Pre-test	3.60	30	0.857	-2.714	0.009
	Post-test	3.88	30	0.982		
syntax error	Pre-test	3.16	30	1.131	-2.137	0.038
	Post-test	3.34	30	1.002		
spelling and punctuation errors	Pre-test	3.62	30	1.028	-2.098	0.041
	Post-test	3.88	30	1.081		

2. The analysis of the writing performance of the experimental classes in the three-year groups of high school before and after the experiment is shown in Table 2.

The p-values for all three groups, high school, and low school, were <0.05, indicating that there was a significant difference between the pre-and post-test essay scores of the students in the high school and low school groups in the experimental class. Secondly, the means allow us to demonstrate again that there is a significant difference between the pre-and post-test essay scores of the three groups of students. The mean score of the middle group increased from 16.92 to 20.58, an increase of 3.67 points; the low group increased from 10.61 to 13.11, an increase of 2.5 points; and the high group also increased from 20.50 to 22, an increase of 1.5 points. Compared to the three groups, the middle group scored the highest, followed by the low group.

The online active learning activity teaching method can improve the English writing skills of different groups of students, especially for the middle and low groups. This is because, in this experimental study, this teaching method did not abandon the development of the writing interests of the low-level writing students while focusing on the high- and middle-level students. Although the low-level writing students have a weak foundation in English, they will slowly make progress as long as the teachers are patient and gradually provide guidance.

Table 2. Paired t-test of test data before and after the three groups of high and low-group students in the experimental class

Paired t-test results						
Project		Mean value	N	Standard deviation	t	p
High group	Pre-test	17.50	8	0.756	-5.612	0.001
	Post-test	18.00	8	0.926		
Medium group	Pre-test	13.92	14	1.349	-18.651	0.000
	Post-test	16.58	14	1.100		
Low group	Pre-test	7.61	8	2.062	-17.153	0.000
	Post-test	10.11	8	1.844		

Students' satisfaction

The data for the student satisfaction analysis in this experiment came from data collected from questionnaires distributed to 30 students in the experimental class. At the end of the experiment, 30 questionnaires were distributed to the students of the experimental class, of which 30 questionnaires were returned and 30 questionnaires were valid with a return rate of 100%. Analysis of the reliability and validity of the questionnaires

(1) Reliability analysis of the questionnaires To test the reliability of the returned questionnaires, the author conducted a reliability test on the 20 questions in the questionnaire. The results of the reliability test are shown in Tables 3 and 4.

Table 3. Questionnaire case processing summary

		N	%
Case	Effective	30	100.0
	Excluded ^a	0	0.0
	Total	30	100.0

Table 4. Questionnaire reliability statistics

Cronbach's Alpha	Number of items
0.718	20

The two tables above are a test of the reliability of the questionnaire. According to Table 3, 30 questions in the questionnaire are valid. According to 4, out of 20 questions in the questionnaire, Cronbach $\alpha = 0.718 > 0.6$, the reliability is good and passes the reliability test.

(2) Analysis of the validity of the questionnaire

The test indicators of validity were KMO values and Bartlett's spherical test values. As shown in Table 6, KMO = 0.7, the validity coefficient is greater than 0.6, Sig < 0.05, and the questionnaire passed the validity test. In summary, through the tests of reliability and validity, Questionnaire 1 can be subjected to the following statistical analysis.

Table 5. Questionnaire KMO and Bartlett's test

Kaiser Meyer Olkin measure of sampling adequacy		0.700
Bartlett's sphericity test	Approximate Chi-square	1219.120
	df	190
	Sig.	0.000

The data on student satisfaction are shown in Tables 5 to 9.

Table 6. General situation of students' interest in English writing class

Class size	Minimum value	Maximum value	Mean value	Standard deviation
30	1.43	3.66	3.22	0.88

Table 5 illustrates that online active learning activities engage students' attention to writing and stimulate their interest in writing more than traditional writing classes.

Table 7. Statistical analysis of students' learning interest

Four dimensions of interest	Subject	5(%)	4(%)	3(%)	2(%)	1(%)	Mean	S.D.	Result
Learning interest	Active online vocabulary learning activities are fun.	6	20	44	28	2	3.00	0.93	High
	Active online vocabulary learning activities can help you remember words more easily.	10	29	46	13	2	3.37	0.84	High
	Active online vocabulary learning activities can increase your motivation to learn English.	12	20	50	18	0	3.30	0.90	High

Statistical Table 7 shows that 60% of the students in the class had a positive attitude towards learning English writing skills through online active learning activities. The reason for the increase in students' expectations of the writing class is that the online active learning teaching model has attracted students' interest in the topic of writing and motivated them to participate in the writing class by, under the diverse, interesting, group, thinking and experiential activities.

In conclusion, compared to students in the traditional writing teaching mode, students in the online active learning teaching mode have increased curiosity and interest in writing classes, are more relaxed and happy, have a growing desire to learn, and have gradually increased their learning goals.

As can be seen from Table 8, over 70% of the students in the experimental classes felt that the online active learning activities better-motivated students to engage in writing.

The higher the students' interest in classroom teaching, the higher the thinking activity for learning. A teaching model that stimulates students to think actively, teaches them to think, and exercises their thinking skills is the only way to achieve good teaching results. In the questionnaire, it is clear from the statistics (66% and 68% of students who fit the phenomena described in table 9 above) that the changes in the teacher's teaching style, guided by the online active learning model, have attracted students to participate in the classroom, promoted independent thinking or collaborative learning, and encouraged students to question and speak up. The changes in students' interest in writing classes and writing are evident in their growing interest in writing.

Table 8 Statistical analysis of students' learning experience

Four dimensions of interest	Subject	5(%)	4(%)	3(%)	2(%)	1(%)	Mean	S.D.	Result
Sense of learning experience	Active online vocabulary learning activities can help you remember more words.	8	10	56	20	6	2.90	0.91	Moderate
	Active online vocabulary learning activities can provide more ways to learn vocabulary.	12	20	50	18	0	3.30	0.90	High
	Active online vocabulary learning activities can help you with your English writing.	10	14	42	28	6	3.00	1.02	High

Table 9. Statistical analysis of students' learning and thinking activity

Four dimensions of interest	Subject	5(%)	4(%)	3(%)	2(%)	1(%)	Mean	S.D.	Result
Learning and thinking activation	Active online vocabulary learning activities are more effective than traditional ways.	10	14	42	28	6	3.00	1.02	High
	I will use the active online vocabulary learning activities for more learning in the future.	10	26	32	16	16	3.03	1.17	High

Learning participation is one of the criteria to measure students' interest in the classroom. The effective application of appropriate writing teaching mode in senior high school English can effectively reflect the dominant position of students in the new curriculum reform environment, enhance students' interest in English, and effectively improve teachers' teaching quality. In the writing class, students' participation is embodied in whether they actively interact with their classmates and teachers, and whether they actively speak. Under the guidance of different teaching modes, students' participation in the writing classroom is different.

Some students (23%) who studied under the online active learning teaching model showed that they were extremely willing to actively participate in classroom activities and actively perform. More than half of the students began to try to participate in the writing class wholeheartedly. This change shows that the online active learning writing teaching mode can enable most students to actively participate in the writing teaching classroom, but it may not fully mobilize students' interest in the English writing classroom and enhance their motivation for writing learning. However, compared with the traditional writing teaching mode, students prefer teachers to use online active learning mode to teach writing.

Table 10. Statistical analysis of students' learning participation

Four dimensions of interest	Subject	5(%)	4(%)	3(%)	2(%)	1(%)	Mean	S.D.	Result
Learning and thinking activation	Active online vocabulary activities can increase your motivation to learn English vocabulary.	8	15	56	17	4	3.07	0.85	High
	Active online vocabulary activities can increase your motivation to learn English vocabulary.	8	10	52	22	8	2.87	0.92	Moderate

Discussion

1. Most relevant studies have shown that online active learning activity teaching method can effectively improve students' English writing level. Most the teaching research is to introduce the theory of online active learning activities or studies the specific operation steps, and most of the teaching experiments are based on the teaching steps of the online active learning activity teaching method proposed by Riffell and Sibley (2003). This paper discusses whether there is a significant difference between pre-test and post-test scores of Online Active Learning activities in English writing achievement by comparing item learning scores before and after class. Through the analysis of the above writing test results, it can be explained that after online active learning, non-English students' English writing skills are significantly improved, which is specifically reflected in the improvement of students' performance in five aspects of composition (content expression, text organization, vocabulary, grammar, spelling, and punctuation).

2. The research results of Entwistle (2000) show that there is no difference between good and bad teaching methods. Different teaching methods should be adopted for students with different learning groups. In this study, the results show that the average score of the participants in the pre-test is 15.22, with a standard deviation of 4.022, and the average score of the post-test is 18.12, with a standard deviation of 4.064. According to the analysis of students' scores before and after the English writing skills test, their post-test scores are higher than the pre-test scores. In addition, this paper discusses whether there is a significant difference in English writing achievement among students of learning groups (low, medium, and high background) the post-test after undertaking Online Active Learning activities. The results indicate that the online active learning activity teaching method can improve the English writing level of students in a different groups, especially for middle and low-level students.

3. To improve students' learning satisfaction, measures can be taken to ensure effective communication between teachers and students, timely update curriculum content, and improve teachers' discipline and professional quality (Bao, 2019). Ibáñez et al. (2020) conducted a questionnaire survey with students in continuing education as the research object, studied the influencing factors of learning satisfaction, and found that there is a relationship between teachers' quality, teaching content, teaching equipment, teaching plan, and learning satisfaction of students in continuing education. The systematic and in-depth research on learning satisfaction began with Roberson and Merriam (2005). Chang and Chang (2012) believe that the learning motivation of middle school students will significantly affect the learning effect in distance education. This paper discusses the attitude of first-year students in Zhejiang Vocational College towards learning English writing skills through online active learning activities, and analyzes the answers to the questionnaire. The survey results show that most participants (more than 70%) believe that learning English writing skills through online active learning activities is very interesting and can create a good atmosphere in the classroom. In addition, they also believe that learning English writing through this method not only helps them remember writing skills more easily, but also improves students' interest in learning.

Conclusion

Based on combing the research status of online active learning teaching methods at home and abroad and analyzing the current situation of English writing teaching, after four months of writing teaching practice, through the data analysis of questionnaire survey and writing test, the experimental results verify the effectiveness of online active learning teaching method in English writing teaching. Through the research, the author draws the following conclusions:

(1) According to the statistics of the questionnaire, the results show that the online active learning teaching method can effectively change students' attitude toward English writing, and can recognize the help of the online active learning teaching method to their English writing.

(2) According to the statistics of the two writing test results, the results show that compared with the traditional result teaching method, the online active learning teaching method can improve students' English writing performance, which is specifically reflected in the improvement of students' scores in five aspects of composition (content expression, text organization structure, vocabulary, grammar, spelling and punctuation use), but the improvement in content expression and text organization structure is the highest, The average scores of the two items were increased by 1.06 points and 1.12 points respectively, with an increase of more than 1 point.

(3) According to the statistics of the pre-test and post-test writing scores of students with three low writing groups in senior high school, the results show that the online active learning teaching method can improve the English writing level of students in a different groups, especially the middle and low-level students. By comparing the pre-test and post-test writing scores of the students in the lower three groups of senior high school in the experimental class, it can be seen that the students in the middle group have the highest improvement, followed by the low group. The reason is that the students in the high group already have a high writing level, solid basic knowledge, and certain writing skills.

References

- Adaras, A., & Esperanza, A. (2017). The Influence of Self-Regulation, Motivation, Proficiency, and Gender on 12 First-Year Writing Achievement.
- Amir, S., & Hadi, S. (2016). Impact of explicit vocabulary instruction on writing achievement of upper-intermediate ell learners. *International Education Studies*, 9(4), 141.
- B. J. Zimmerman and A Bandura (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*.
- Bao, W. (2019). On teachers' professional qualities structure and development mechanisms in the business English discipline. *Chinese Journal of Applied Linguistics*, 42(2), 218-235.
- Budman, & Rahmat. (2015). A longitudinal study of student achievement and dropout in a distance learning English writing course.
- Byrme, D (1998). *Teaching Writing Skills*. Pearson Education Ltd.
- Carr, R., Palmer, S., & Hagel, P. (2015). Active Learning: the importance of developing a comprehensive measure. *Active Learning in Higher Education*, 16(3), 173-186.
- Chang, I. Y., & Chang, W. Y. (2012). The effect of student learning motivation on learning satisfaction. *International Journal of Organizational Innovation (Online)*, 4(3), 281.
- Demi, M. D., & Tawil, Z. M. (2021). The effect of technology-based materials on vocational high school students' listening skill. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17(1), 448-457.
- Dumitrescu, C. L., Moldovan, M. L. C., & Ioana-Claudia Nuu. (2015). Improving functional texts writing skills in English as a foreign language. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, 208, 168-172.
- Dziban, C., Maslak, P., Thompson, J., Kramer, L., & Hermsdofer, A.. (2015). Student satisfaction with online learning: is it a
- Envielle, N. (2000). Approaches to Studying and Levels of Understanding: The Influences of Higher Education: *Handbook of Theory and Research* 15, 15, 156.
- Fan, W. R. (2021). A study of English Writing Test in Senior High School Entrance Examination on English Writing Teaching. *Studies in Literature and Language*, 23(1), 68-71.
- Gherhe, V., Stoian, C. E., Frcu, M. A., & Stanici, M. (2021). E-learning vs. face-to-face learning: Analyzing students' preferences and behaviors. *Sustainability*, 13(8), 1-15.
- Gibbons, S., Neumayer, E., & Perkins, R. (2015). Student satisfaction, league tables and university applications: evidence from Britain. *Economics of Education Review*, 48, 148-164.
- Gray, J. A., & Diloreto, M. (2016). The effects of student engagement, student satisfaction, and perceived learning in online learning environments. *International Journal of Education of Leadership Preparation*.
- Hason, M., & Roy-Chowdhury, A. K. (2015). Context Aware Active Learning of Activity Recognition Models, 2015 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV). IEEE.
- Idañez, M. B., Portillo, A. U., Cabada, R. Z., & Barón, M. L. (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools: A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education*, 145, 103734.

References

- middle-school geometry course. *Computers & Education*, 145, 103734.
- Jian, C. (2021). A cultural and functional approach to the assessment of logical thinking ability in English writing. *Scientific Programming*.
- Karosi, B. T., Irishah, F. C., & Okwach, I. (2015). Correlation between Teacher Factors and Students' Achievement in English Functional Writing Skills in Secondary Schools in West Pokot County, Kenya.
- Kimlinger, E., Cobba, J. T., & Principe, J. C. (2015). Online Active Learning Activities for automatic target recognition. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 40(3), 583-591.
- liao, Y. Q. (2016). The research of formative assessment on English writing teaching in higher vocational colleges. *Journal of Tianjin Sino-German Vocational Technical College*.
- lilang, D. U., & Department, F. L. (2018). On the negative transfer of mother tongue on the syntactic level in college English writing of higher vocational college. *Journal of Zhenjiang College*.
- Ma, L., Deslecke, S., & Wang, Y. (2016). Online Active Learning Activities of decision trees with evidential data. *Pattern Recognition*, 33-45.
- Mallia, J. (2017). Strategies for developing English academic writing skills. *Arab World English Journal*, 8(2), 3-15.
- Olson, C. B., Maluchniak, T., Chung, H. Q., Stumpf, R., & Farkas, G. (2017). Reducing achievement gaps in academic writing for latinos and english learners in rates. *Journal of Educational Psychology*, 109(1), 1-12.
- Oskar-Poisson, C. A. (2017). *Preparing English Educators to Teach Rhetorical Analysis as a Writing Skill: A Descriptive Program Analysis of New Hampshire Institutions of Higher Education*. (Doctoral dissertation, New England College).
- Owens, D. C., Sadler, T. D., Barlow, A. T., & Cind, S. W. (2020). Student motivation from and resistance to active learning rooted in essential science practices. *Research in Science Education*, 50(1), 253-277.
- Palaniappa Manickam, M. Kamala. (2016). Stimulating deep learning using Active Learning techniques. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4.
- Rafael. (2017). The student satisfaction with educational podcasts questionnaire. *Escritos de Psicología (Internet)*.
- Riffel, S. K., & Sibley, D. H. (2003). Learning online. *Journal of College Science Teaching*, 32(6), 394.
- Roberson Jr, D. N., & Meriam, S. B. (2005). The self-directed learning process of older, rural adults. *Adult education quarterly*, 55(4), 269-287.
- Schernd, A. (2020). Examining the influence of native and non-native English-speaking teachers on Korean EFL writing. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5(2), 1-17.
- Shan, Jicheng, Zhang, Hong, Liu, & Wei, et al. (2019). Online Active Learning Activities ensemble framework for drifted data streams. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 30(2), 486-498.
- Teng, M. F. (2021). The effectiveness of incorporating metacognitive prompts in collaborative writing on academic english writing skills. *Applied Cognitive Psychology*.
- Toivainen, T., J Madrid, Alera, Chapman, R., Mcmillan, A., & Y Kovas. (2021). Creative expressiveness in childhood writing predicts educational achievement beyond motivation and intelligence: a longitudinal, genetically-informed study. *British Journal of Educational Psychology* (8).
- Wang, S., & Hu, H. (2021). The analysis of the test for English vocabulary learning strategies under relativism. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 692, 042087.
- Yang, R. (2022). An empirical study of claims and qualifiers in ESL students' argumentative writing based on Toulmin model. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 7(1), 1-17.

