

การศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้
ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
Examining the Conditions and Needs of a Virtual Reality Learning Model
Based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students'
Innovation Capability

Received : November 21, 2023

Revised : December 21, 2023

Accepted : January 12, 2024



ปาริฉัตร สีแสง^{*1}

Parichart Sisaeng



ประกอบ กรณีกิจ²

Prakob Koraneekij

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตัวอย่าง คือ นักศึกษาปริญญาบัณฑิต จากการคำนวณด้วยสูตรของ Cochran (1977) รวมจำนวน 416 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามสภาพและความต้องการฯ 2) แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยายในการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ฯ จากการหาดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความจำเป็น (PNI Modified) ผลการวิจัย พบว่า

*Corresponding author, 6480044027@student.chula.ac.th

¹ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Student of M.Ed Program in Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University

email: 6480044027@student.chula.ac.th

² รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Associate Professor Dr. of Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education Chulalongkorn University

email: prakob.k@chula.ac.th

1. สภาพการใช้ความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่รู้จักความเป็นจริงเสมือน (ร้อยละ 89.66) และเคยใช้งานความเป็นจริงเสมือนมาก่อน (ร้อยละ 87.74)
2. พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีและแอปพลิเคชันต่างๆ พบว่า นักศึกษาใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยประมาณ 11 ชั่วโมงต่อวัน (ค่าเฉลี่ยที่ 11.20) และส่วนใหญ่เข้าอินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟน (ร้อยละ 85.10) ทั้งนี้ นักศึกษามีความสามารถในการใช้งานแอปพลิเคชันการทำงานที่หลากหลายโดยมีค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 90
3. ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน (VR) 2) ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) 3) ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม (IC) โดยผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความต้องการที่จะได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียน (PNI Modified = 0.72) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือรับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม (PNI Modified = 0.61) รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน (PNI Modified = 0.52) และ รับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน (PNI Modified = 0.52) ตามลำดับ อย่างไรก็ตามทั้ง 3 ข้อข้างต้นอยู่ในด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสนใจและความต้องการในรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ความเป็นจริงเสมือน

คำสำคัญ การเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ความสามารถทางนวัตกรรม

Abstract

The purpose of this study was to examine the conditions and needs of a virtual reality learning model based on creative problem-solving to enhance undergraduate students' innovation capability. The sample group consisted of 416 graduate students, determined using Cochran's formula (1977). The research instruments were 1) a questionnaire on conditions and needs and 2) a validity evaluation form measured by IOC. The data were analyzed using descriptive statistics to find the percentages, mean, and standard deviation. Moreover, the Priority Needs Index Modified (PNI Modified) was used to analyze the conditions and needs of the learning model. Obtained findings indicated that:

1. For the use of virtual reality by graduate students, the majority of them were aware of virtual reality (89.66%) and have used it before (87.74%).
2. Regarding the behavior of using technology and applications, the students spent approximately 11 hours per day on the internet (mean = 11.20 hours) and mainly accessed the

internet through smartphones (85.10%). Additionally, they demonstrated high proficiency in using a variety of work-related applications, with an average proficiency of over 90%.

3. The needs of a virtual reality learning model could be divided into three aspects:

- 1) Virtual Reality learning (VR),
- 2) Creative Problem-Solving processes (CPS), and
- 3) Innovation Capability (IC).

Among the three aspects, the study also showed that the students first wanted to experience using virtual reality in their courses (PNI Modified = 0.72). Second, they wanted to gain experience using virtual reality in subjects that require creativity and innovative abilities (PNI Modified = 0.61). Third, the students wanted to receive learning experiences by using avatars for role playing in virtual reality (PNI Modified = 0.52) and also to receive learning experiences together with others in virtual reality (PNI Modified = 0.52). However, all three priorities which were mentioned related to the virtual reality aspect, reflecting a strong interest in and need for learning models that utilize virtual reality.

Keywords: Virtual Reality Learning, Creative Problem-Solving, Innovation Capability

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ท่ามกลางสภาวะการเปลี่ยนแปลงของการดำรงชีวิต และเศรษฐกิจทั่วโลกในปัจจุบัน เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตและการทำงานของมนุษย์มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2560) ได้ระบุถึงความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศในหลายมิติ โดยเฉพาะด้านโครงสร้างของเศรษฐกิจที่ยังไม่สามารถพัฒนานวัตกรรมได้อย่างเต็มที่เนื่องจากขาดแรงงานที่มีสมรรถนะตรงต่อความต้องการในการผลิตและขับเคลื่อนประเทศ ทั้งนี้พบว่า “นวัตกรรม (Innovation)” มีความสำคัญและเป็นทักษะที่มีความต้องการสูงจากการศึกษาใน 126 ประเทศทั่วโลก และถูกระบุให้เป็นทักษะที่มีความต้องการ Upskill และ Reskill มากที่สุดเป็นอันดับ 1 ในประเทศไทย (World Economic Forum, 2020, 2022) อย่างไรก็ตามบทบาทของสถานศึกษาอันเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้มีคุณลักษณะ และความสามารถตรงต่อความต้องการของประเทศชาติ จึงมีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียน เพื่อผลลัพธ์ที่ไปสู่การพัฒนาคุณภาพประชากร ตลอดจนการพัฒนาประเทศอย่าง สอดคล้องกับ The United Nations (2022) ที่ได้กล่าวถึงเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในด้านที่ 4 คุณภาพการศึกษา (Quality Education) ที่เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และเทคนิคความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน ทั้งนี้

สถานศึกษานั้นจำเป็นต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถสนับสนุนและพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของโลกอย่างเร่งด่วน

ความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation capability) ซึ่งเป็นทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งความสามารถในการแปลงความรู้และความคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือระบบใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม รวมถึงความสามารถแก้ไขปัญหาเพื่อหาทางออกได้อย่างสร้างสรรค์และสามารถต่อยอดให้เกิดมูลค่าของนวัตกรรมนั้นได้ (Lawson et al., 2001; The Department of Education, Employment and Workplace Relations, 2009; Iddris, 2016; Mendoza Silva, 2020; โกศวัต รัตโนทยานนท์, 2561) อย่างไรก็ตาม The Department of Education, Employment and Workplace Relations (2009) และ สาวิตรี สุทธิจักร (2562) กล่าวว่าพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมมักจะเกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ด้วยตนเองและการจัดกิจกรรมการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทั้งนี้พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem-Solving: CPS) เป็นกรอบแนวคิดที่ถูกรับยอมรับในการช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยมีกระบวนการค้นหา การวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา การทำงานร่วมกัน การประเมินและการยอมรับที่นำไปสู่แนวความคิดใหม่ที่หลากหลายอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการใช้งานร่วมกับความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) ที่พบว่ามียุทธศาสตร์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดย Cilliers (2017) และ Nicholas and Arlene (2020) กล่าวว่าเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ของนักศึกษา Gen Z ด้วยวิธีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สังคม เทคโนโลยีและการเรียนรู้จากการจำลองสถานการณ์เสมือนจริงสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและความสนใจใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Kanematsu et al. (2009) พบว่าการนำความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับ การศึกษาของ Saorin et al. (2020) ที่ทำเวิร์กช็อปด้วยกระบวนการการคิดแบบขยาย (Divergent Thinking) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการก่อสร้างของวัตถุ 3 มิติบน Minecraft ตัวอย่างการศึกษาคือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 15 คน ที่ต้องทำกิจกรรมบนความเป็นจริงเสมือนตามหัวข้อที่เกี่ยวกับการสร้างวัตถุ 3 มิติจากรูปร่าง 2 มิติ โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษา 3 สัปดาห์ รวม 6 ชั่วโมง ผลวิจัยพบว่าการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมจึงมีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ โดยสามารถนำประโยชน์จากการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมแก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพและความต้องการ คือ นักศึกษาปริญญาบัณฑิตจากการคำนวณด้วยสูตรของ Cochran (1977) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งใช้ในกรณีที่ไม่ทราบขนาดของประชากรที่แน่นอน รวมจำนวน 416 คน จาก 3 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ 3) มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ตามเกณฑ์การแบ่งกลุ่มสาขาวิชาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (จินตวีร์ คล้ายสังข์ และ ประกอบ กรณีกิจ, 2559) โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) และทำการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาแต่ละคณะจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม และสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) 2) แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม ทำการประเมิน IOC (Index of Item Objective Congruency) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ทั้งนี้ความตรงเชิงเนื้อหา มีค่า 0.97 ซึ่งหมายถึงสามารถนำข้อสอบถามนั้นไปใช้งานได้ โดยได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยเครื่องมือได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ชุดที่ 2 กลุ่มสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งได้รับการอนุญาตหมายเลข COA No.232/66

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลและส่งเอกสารสอบถามสภาพให้กับผู้ประสานงานในมหาวิทยาลัยของกลุ่มตัวอย่าง 2) นำแบบสอบถามไปใช้เก็บข้อมูลกับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต จำนวน 416 คน ด้วยแบบฟอร์มออนไลน์ผ่านลิงก์และ QR Code ในวันที่ 12 กรกฎาคม 2566 และ 3) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพและความต้องการจำเป็น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามกับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต จำนวน 416 คน มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ทั้งนี้ในการวิเคราะห์หาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ ทำการหาดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น Priority Needs Index Modified (PNI Modified) (สุวิมล ว่องวานิช, 2558)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ 1) ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ในส่วนข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า นักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 416 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 63.70) โดยเมื่อจำแนกตามระดับชั้นปี พบว่า นักศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.76) รองลงมาเป็นปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 (ร้อยละ 9.13) และ ปริญญาตรีตั้งแต่ชั้นปีที่ 5 ขึ้นไป (ร้อยละ 8.41) ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อจำแนกตามสาขาวิชา พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 59.62) รองลงมาเป็นวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (ร้อยละ 27.40) และ วิทยาศาสตร์สุขภาพ (ร้อยละ 12.98) ตามลำดับ

โดยนักศึกษาส่วนใหญ่รู้จักความเป็นจริงเสมือน (ร้อยละ 89.66) และ ยังเคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน คิดเป็นร้อยละ 87.74 เมื่อวิเคราะห์ประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากความเป็นจริงเสมือน พบว่า ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนสำหรับเล่นเกม (ร้อยละ 83.89) รองลงมาคือ รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน (ร้อยละ 67.30) ใช้สื่อสารกับผู้อื่น (ร้อยละ 34.13) ใช้ในการเรียน (ร้อยละ 30.28) ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ (ร้อยละ 14.18) ตามลำดับ มากไปกว่านั้นผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า นักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ย 7 วันต่อสัปดาห์ (ค่าเฉลี่ยที่ 6.85) และใช้อินเทอร์เน็ต 11 ชั่วโมง 12 นาทีต่อวัน (ค่าเฉลี่ยที่ 11.20) โดยนักศึกษาใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำที่บ้าน (ร้อยละ 78.13) รองลงมาคือ ที่มหาวิทยาลัย (ร้อยละ 11.78) และ ที่สาธารณะ (ร้อยละ 7.93) อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์อุปกรณ์ที่ใช้ทำงานอินเทอร์เน็ตมากที่สุดของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาใช้งานอินเทอร์เน็ตมากที่สุดด้วยอุปกรณ์ สมาร์ทโฟน (ร้อยละ 85.10) รองลงมาคือ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ 8.17) และ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ร้อยละ 4.09) ตามลำดับ ซึ่งระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้อยู่ประจำของนักศึกษาคือ วินโดวส์ (ร้อยละ 76.20) รองลงมาเป็น macOS (ร้อยละ 21.15) ทั้งนี้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่ใช้อยู่เป็นประจำของนักศึกษาคือ iOS, iPadOS (ร้อยละ 74.52) รองลงมาเป็นระบบปฏิบัติการ Android (ร้อยละ 25.48) ผลการวิเคราะห์อุปกรณ์ที่นักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต พบว่า ส่วนใหญ่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบนสมาร์ทโฟนได้มากที่สุด (ร้อยละ 98.32) ลำดับถัดมาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบนโน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 79.33) บนคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 62.98) บนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ร้อยละ 23.08) และบนแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ 12.98)

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม (n = 416)

ข้อ	ข้อมูลเบื้องต้น	รายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
1	เพศ	หญิง	265	63.70
		ชาย	151	36.30
2	ระดับชั้นปี	ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1	29	6.97
		ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2	311	74.76
		ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3	38	9.13
		ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4	3	0.72
		ตั้งแต่ปี 5 ขึ้นไป	35	8.41
3	สาขาวิชา	มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	248	59.62
		วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	114	27.40
		วิทยาศาสตร์สุขภาพ	54	12.98
4	รู้จักความเป็นจริงเสมือน	รู้จัก	373	89.66
		ไม่รู้จัก	43	10.34
5	เคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน	เคยใช้งาน	365	87.74
		ไม่เคยใช้งาน	51	12.26
6	ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือน*	เล่นเกม	349	83.89
		รับฟัง/ชม ความบันเทิง	280	67.31
		สนุกสนาน		
		ในการเรียน	126	30.29
		สื่อสารกับผู้อื่น	142	34.13
		ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ	59	14.18
7	สถานที่ที่เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำ	บ้าน	325	78.13
		มหาวิทยาลัย	49	11.78
		ที่สาธารณะ	33	7.93
		หอพัก	4	0.96
		อินเทอร์เน็ตคาเฟ่	5	1.20
8	อุปกรณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุด	สมาร์ทโฟน	354	85.10
		แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์	34	8.17
		คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	17	4.09
		คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	10	2.40

ข้อ	ข้อมูลเบื้องต้น	รายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
		ไอแพด	1	0.24
9	ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	วินโดวส์ (Microsoft Windows)	317	76.20
		macOS	88	21.15
		ไม่มีระบบปฏิบัติการ macOS และวินโดวส์	11	2.64
10	ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือ	iOS, iPadOS	310	74.52
		Android	106	25.48
11	อุปกรณ์ที่นักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต*	สมาร์ทโฟน	409	98.32
		ไอแพด	330	79.33
		คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	262	62.98
		คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	96	23.08
		แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์	54	12.98

* ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต (n = 416)

ข้อ	ข้อมูลเบื้องต้น	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
1	จำนวนวันที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์	6.85	0.63
2	จำนวนชั่วโมงที่ใช้อินเทอร์เน็ตต่อวัน	11.20	4.75

การวิเคราะห์แบบสอบถามในส่วนข้อมูลเบื้องต้น พบว่า แอปพลิเคชันที่ผู้เรียนสามารถใช้งานได้มากที่สุดคือ แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ (ร้อยละ 99.76) รองลงมาคือ แอปพลิเคชันสื่อสารสังคม (ร้อยละ 99.52) แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน (ร้อยละ 99.28) แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน (ร้อยละ 98.80) และ แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน (ร้อยละ 96.88) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 จำนวนและค่าเฉลี่ยความสามารถของนักศึกษาต่อแอปพลิเคชันต่าง ๆ (n = 416)

แอปพลิเคชัน	จำนวน (n) สามารถ	ร้อยละ (%)	จำนวน (n) ไม่สามารถ	ร้อยละ (%)
แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน เช่น Google Docs, Word	411	98.80	5	1.20

แอปพลิเคชัน	จำนวน (n) สามารถ	ร้อยละ (%)	จำนวน (n) ไม่สามารถ	ร้อยละ (%)
แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน เช่น Google Slides, PowerPoint	403	96.88	14	3.37
แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน เช่น Canva	413	99.28	3	0.72
แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Chrome และ Safari	415	99.76	1	0.24
แอปพลิเคชันสื่อสังคม เช่น Facebook และ YouTube	411	99.52	2	0.48

ส่วนที่ 2 สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้

สภาพและความต้องการแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน (VR) 2) ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) และ 3) ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม (IC) โดยผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ พบว่าความคิดเห็นของนักศึกษาจากภาพรวมจากทั้ง 3 ด้าน นักศึกษามีความต้องการที่จะได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา (PNI Modified=0.72) เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม (PNI Modified=0.61) รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน (PNI Modified=0.52) รับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน (PNI Modified=0.52) รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม (PNI Modified=0.49) และ ดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกัน (PNI Modified=0.45) ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่า 5 ลำดับแรกที่นักศึกษามีความต้องการจำเป็นอยู่ในด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

ตารางที่ 4 ตารางการประเมินสภาพและความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ (n = 416)

ด้าน	ข้อความ	สภาพจริงที่เป็นอยู่		สภาพที่ควรจะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	PNI _{Modified}	ลำดับ
VR	รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา เช่น Spatial.io, Minecraft Education เป็นต้น	2.63	1.31	3.60	1.17	0.72	1
VR	รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม	2.81	1.19	3.72	1.08	0.61	2

ด้าน	ข้อความ	สภาพจริงที่เป็นอยู่		สภาพที่ควรจะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	PNI _{Modified}	ลำดับ
VR	รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน	2.95	1.26	3.68	1.14	0.52	3
VR	รับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน	2.99	1.24	3.78	1.07	0.52	4
VR	รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม	2.91	1.13	3.69	1.05	0.49	5
IC	ดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกัน	3.01	1.10	3.77	1.08	0.45	6
IC	รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม	3.05	1.12	3.82	1.07	0.44	7
CPS	นำเสนอปัญหาที่ค้นพบและต้องการศึกษาอย่างเจาะจง	3.02	1.05	3.73	1.09	0.40	8
IC	มีส่วนร่วมในการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ตรงตามสภาพปัญหา หรือข้อบกพร่องตามสถานการณ์ปัจจุบันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.09	1.02	3.85	1.08	0.38	9
CPS	สร้างแนวทางการดำเนินการคิดสร้างสรรค์ที่สามารถปฏิบัติได้จริงโดยคำนึงถึงปัจจัยและข้อมูลที่เพียงพอ	3.22	1.08	3.89	1.04	0.36	10
IC	สืบค้น และ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่โจทย์กำหนดให้	3.21	1.05	3.90	1.03	0.36	11
CPS	เลือกวิธีการแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์พิจารณาและการสนับสนุนโดยข้อมูลที่เพียงพอ	3.21	1.03	3.83	1.06	0.34	12
CPS	ทำกิจกรรมค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงข้อบกพร่องร่วมกัน	3.16	1.06	3.78	1.06	0.33	13
CPS	ระดมสมอง (Brainstorm) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของข้อบกพร่อง เช่น สาเหตุของปัญหา จำนวนข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง เป็นต้น กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.24	1.14	3.81	1.10	0.33	14

ด้าน	ข้อความ	สภาพจริงที่เป็นอยู่		สภาพที่ควรจะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	PNI _{Modified}	ลำดับ
CPS	ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาและทำงานร่วมกัน	3.21	1.07	3.88	1.07	0.33	15
IC	ทำกิจกรรมการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยมุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้แนวทางความคิดที่หลากหลาย แปลงใหม่ และสร้างสรรค์เพื่อนำไปแก้ไขโจทย์หรือปัญหา	3.26	1.04	3.91	1.04	0.32	16
IC	ระดมสมอง (Brainstorm) เพื่อกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการออกแบบนวัตกรรมร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.34	1.08	3.89	1.04	0.29	17
IC	มีการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิทรรศการ แหล่งดาวนโหลดข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น	3.48	1.09	3.99	1.01	0.26	18
CPS	นำเสนอและอภิปรายผลงานผ่านรูปแบบออนไลน์	3.49	1.17	3.88	1.13	0.25	19
IC	รับการประเมินผลงานตามสภาพจริง	3.57	1.14	4.03	1.07	0.23	20

อย่างไรก็ตามในส่วนของการแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมของนักศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า นักศึกษายังไม่เคยเรียนในรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนแต่มองว่าเป็นวิชาที่น่าจะมีประโยชน์

อภิปรายผล

การวิจัยเพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยผลของการวิเคราะห์พบประเด็นในการศึกษา ดังนี้ 1) ความพร้อมในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ และ 2) ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ

1. สภาพของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่รู้จักความเป็นจริงเสมือน และเคยใช้งานความเป็นจริงเสมือนมาก่อน โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee (2022) และ Park and Kim (2022) ที่กล่าวถึงอิทธิพลของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน

ที่ได้เข้ามามีบทบาท และสร้างคุณค่าอย่างรวดเร็วภายในรุ่น MZ (Millennial และ Generation Z) โดย Seaman et al. (2018) ระบุว่า รุ่น Millennial (generation Y) เกิดตั้งแต่ปี ค.ศ. 1981 ถึง 1994 และ Generation Z เกิดตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 ถึง 2015 ซึ่งช่วงอายุดังกล่าวตรงกับกลุ่มนักศึกษาในปัจจุบัน มากไปกว่านั้นผลของการศึกษายังสอดคล้องกับ McGovern et al. (2020) ระบุว่าผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันมีความกระตือรือร้นในการเปิดรับเทคโนโลยีที่จะสามารถช่วยสนับสนุนการดำรงชีวิตและพัฒนาความสามารถของพวกเขาได้ ทั้งนี้ทำให้ความเป็นจริงเสมือนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาได้อย่างมากมาย การใช้ Minecraft Gathertown หรือ Roblox ที่เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และเว้นระยะห่างทางสังคมที่สามารถมอบประสบการณ์อันเพลิดเพลินในการเรียนรู้ระหว่างแพร่ระบาดของโควิด 19

2. พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีและแอปพลิเคชันต่างๆ พบว่า พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีนักศึกษาใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยประมาณ 11 ชั่วโมง 12 นาทีต่อวัน โดยสอดคล้องกับการรายงานของ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2563) ที่ระบุว่า พฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งานในประเทศไทย ที่มีค่าเฉลี่ยการใช้อินเทอร์เน็ตต่อวันอยู่ที่ 11 ชั่วโมง 25 นาที ในปี 2563 โดยมากกว่านั้นนักศึกษาปริญญาบัณฑิตส่วนใหญ่เข้าอินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนและสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบนสมาร์ทโฟนของตนได้ สอดคล้องกับการรายงานของ Kemp, 2023 ที่แสดงให้เห็นอุปกรณ์ของผู้ใช้งานในประเทศไทยที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยอุปกรณ์ที่มีค่าเฉลี่ยในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้มากที่สุดคือสมาร์ทโฟน โดยคิดเป็นร้อยละ 94.1 และมีค่าเฉลี่ยในการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนถึงร้อยละ 95.3 มากกว่านั้นมีผู้ครอบครองสมาร์ทโฟน ต่อจำนวนประชากรร้อยละ 98.1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการรายงานที่ได้จากแบบสอบถาม ทั้งนี้ยังพบว่านักศึกษาปริญญาบัณฑิตสามารถเข้าถึงและใช้งานแอปพลิเคชันในการทำงานต่างๆ ได้ มากกว่าร้อยละ 90 โดยมีอิทธิพลมาจากรูปแบบในการเรียนรู้และวิถีชีวิตในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากการแพร่ระบาดของโควิด 19 และการพัฒนาของเทคโนโลยีจำนวนมาก

3. ความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน (VR) 2) ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) และ 3) ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม (IC) โดยพบว่า นักศึกษามีความต้องการที่จะได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาเป็นอันดับแรก รองลงมาคือรับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน และรับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือนตามลำดับ โดยแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ด้วยความเป็นจริงเสมือน สอดคล้องกับ Park & Kim (2022) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ศักยภาพของความเป็นจริงเสมือนในการส่งเสริมการศึกษาเชิงประสบการณ์แก่ผู้เรียน รวมไปถึงสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเพลิดเพลิน และทัศนคติต่อการเรียนที่มากยิ่งขึ้น มากกว่านั้น Han and Noh (2021) ระบุว่าความเป็นจริงเสมือนเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น

ศูนย์กลาง โดยการใช้ตัวละครสมมุติยังสามารถสนับสนุนการบริหารจัดการห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ควรเสริมโอกาสให้ผู้เรียนได้สามารถรับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนรู้ในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม เนื่องจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมีคุณสมบัติที่สามารถสนับสนุนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ทั้งนี้เมื่อนำความเป็นจริงเสมือนมาใช้งานร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem-Solving) จะสามารถยกระดับกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถต่างๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดค้น ฯลฯ ของผู้เรียนได้

2. การจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนควรคำนึงถึงความเสถียรของระบบอินเทอร์เน็ต และความพร้อมด้านอุปกรณ์ของนักศึกษาและสถานศึกษา เนื่องจากผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่านักศึกษามีอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและสถานที่ในการใช้งานอินเทอร์เน็ตแตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนทั้งแบบ on-site และ online ควรคำนึงถึงแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่สอดคล้องกับความพร้อมของนักศึกษา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษากับกลุ่มนักเรียนที่มีระดับชั้นแตกต่างไปจากเดิม เช่น ระดับประถมศึกษาตอนปลาย และระดับมัธยมศึกษา เป็นต้น เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ฯ และช่วงวัยที่เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมแก่ผู้เรียน เนื่องจากการพัฒนาให้ผู้เรียนในทุกะดับชั้นมีความสามารถทางนวัตกรรมจะช่วยยกระดับทรัพยากรมนุษย์ของไทยให้มีคุณภาพและได้เปรียบทางการแข่งขันของตลาดแรงงานในปัจจุบันและอนาคตได้

2. จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการใช้ความเป็นจริงเสมือนในรายวิชา ทั้งนี้ในการวิจัยครั้งถัดไปควรศึกษาผลการใช้ร่วมกับรายวิชาอื่นๆ เช่น ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และวิทยาการคำนวณ เป็นต้น เพื่อเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในรายวิชา ร่วมกับการบูรณาการความสามารถทางนวัตกรรม

บรรณานุกรม

- โกศวัต รัตนธยานนท์. (2561). การพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานและเทคนิคซินเนติกส์เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chula Digital Theses. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/2713/>
- จินตวีร์ คล้ายสังข์, และประกอบ กรณีกิจ. (2559). รายงานการวิจัย เรื่อง การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับระบบจัดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานศาสตร์การสอนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- สาวตรี สุทธิจักร. (2562). การบ่มเพาะทักษะเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาตรีในคณะวิศวกรรมศาสตร์ในประเทศไทย. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(1), 487-507. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDUCU/article/view/179873>
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 (ฉบับย่อ). https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_SumPlanOct2018.pdf
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2563). รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2563. <https://www.etda.or.th/th/UsefulResource/publications/Thailand-Internet-User-Behavior-2020.aspx>
- สุวิมล ว่องวานิช. (2558). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Cilliers, E. (2017). The challenge of teaching generation Z. People. *International Journal of Social Sciences*, 3, 188-198. <https://doi.org/10.20319/pijss.2017.31.188198>
- Han, S., & Noh, Y. (2021). Analyzing higher education instructors' perception on Metaverse-based education. *Journal of Digital Contents Society*, 22(11), 1793-1806. <https://doi.org/10.9728/dcs.2021.22.11.1793>
- Hu, R., Wu, Y.-Y., & Shieh, C.-J. (2016). Effects of virtual reality integrated creative thinking instruction on students' creative thinking abilities. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12, 477-486. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1226a>
- Iddris, F. (2016). Innovation capability: A systematic review and research agenda. *Journal of Information, Knowledge, and Management*, 11, 235-260. <https://doi.org/10.28945/3571>
- Kanematsu, H., Fukumura, Y., Ogawa, N., Okuda, A., Taguchi, R., Nagai, H., & Barry, M. M. (2009). Problem based learning in Metaverse as a digitized synchronous type learning. *Journal of Information, Knowledge, and Management*, 11, 235-260. <https://doi.org/10.28945/3571>

- Kemp, S. (2023). *Digital 2023: Thailand*. DataReportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-thailand>
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: A dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 5, 377-400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>
- Lee, J. (2022). A study on the intention and experience of using the metaverse. *Journal of Arts and Humanities Research*, 13(1), 177-192. <https://doi.org/10.21860/j.13.1.10>
- Lo, M. F., & Tian, K. (2019). Enhancing competitive advantage in Hong Kong higher education: Linking knowledge sharing, absorptive capacity and innovation capability. *Higher Education Quarterly*, 74. <https://doi.org/10.1111/hequ.12244>
- McGovern, E., Moreira, G., & Luna-Nevarez, C. (2019). An application of virtual reality in education: Can this technology enhance the quality of students' learning experience?. *Journal of Education for Business*, 95, 1-7. <https://doi.org/10.1080/08832323.2019.1703096>
- Mendoza Silva, A. (2020). Innovation capability: A systematic literature review. *European Journal of Innovation Management*, 24(3), 707-734. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2019-0263>
- Nicholas, A. J. (2020). *Preferred learning methods of Generation Z* [Faculty and Staff Articles & Papers]. Salve Regina University. https://digitalcommons.salve.edu/fac_staff_pub/74
- Park, S.-M., & Kim, Y.-G. (2022). A metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access*, 10, 4209-4251. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140175>
- Saorín, J., Cantero, J., Melián Díaz, D., & Carbonell, C. (2020). Minecraft: Three-dimensional construction workshop for improvement of creativity. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(5), 665-978. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1814854>
- Seaman, C., LaPerla, J. T., Schwartz, E., & Bienstock, J. E. (2018). Common leadership characteristics, personality traits, and behaviors that generations X, Y, and Z leaders find effective for shared leadership: A formal, informal, and rational approach. *Journal of International Management Studies*, 18(3), 5-20.
- The Department of Education, Employment and Workplace Relations. (2009). *Developing innovation skills: A guide for trainers and assessors to foster the innovation skills of learners through professional practice*. Innovation & Business Skills Australia Ltd.
- United Nations. (2022). *The sustainable development goals report 2022*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf>

World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*.

https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

World Economic Forum. (2022). *Future focus 2025: Pathways for progress from the Network of Global Future Councils 2020-2022*.

https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_Focus_2025.pdf