

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

The Digital Disruption Learning Environment influence toward Learning Outcome of Teachers Professional Students

สุพจน์ อิงอาจ¹

Supot Ingard¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานชนิดอธิบายตามลำดับ โดยเน้นเชิงปริมาณและเสริมเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและช่องทางการเรียนแบบดิจิทัลพลิกผัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ 2) อิทธิพลของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ และ 3) บทบาทของช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ คือ นักศึกษาครูระดับปริญญาตรีในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จำนวน 400 คนจากการสุ่มหลายขั้นตอนเพื่อรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ข้อมูลวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และ PLS-SEM ส่วนเชิงคุณภาพใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลัก 9 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า ผลการวิจัยเชิงคุณภาพมีความสอดคล้องกับผลเชิงปริมาณ ดังนี้

สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนและช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ตลอดจนผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูอยู่ในระดับมาก โดยผลการวิจัยชี้ว่า สภาพแวดล้อมด้านความรู้และทักษะ ด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล และด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย ส่งผลโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันทั้งแบบผสมผสานและแบบดิจิทัล และมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ รวมทั้งทำหน้าที่เป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันกับผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยตัวแปรสาเหตุจากแบบจำลองการวิจัยทำให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูเกิดความแปรปรวนได้ร้อยละ 52.8 และอีกร้อยละ 47.2 เป็นผลจากสาเหตุอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้สถาบันอุดมศึกษาจึงควรลงทุนพัฒนาแพลตฟอร์มและสภาพแวดล้อมดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันให้นักศึกษาวิชาชีพครู ซึ่งจะยกระดับทักษะและผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านวิชาชีพให้สอดคล้องกับยุคดิจิทัลได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ดิจิทัลพลิกผัน, สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน, ผลลัพธ์การเรียนรู้, ช่องทางการเรียนการสอน, นักศึกษาวิชาชีพครู

¹ รองศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

¹ Assoc. Prof. Dr., Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

Corresponding Author E-mail: drsupot@hotmail.com

Abstracts

This study employed a sequential explanatory mixed-methods design, with the quantitative phase preceding the qualitative phase. Its objectives were to: (1) investigate the state of digital disruption learning environment, learning channels, and learning outcomes among pre-service teachers; (2) examine the influence of the digital disruption learning environment on students' learning outcomes; and (3) explore the mediating role of learning channels between the digital disruption learning environment and learning outcomes. The quantitative sample consisted of 400 pre-service undergraduate teachers in Bangkok and its vicinity, selected through multistage sampling. A validated and reliable questionnaire was employed. Data were analyzed using descriptive statistics, exploratory factor analysis, and PLS-SEM. The qualitative phase involved in-depth interviews with nine key informants and employed content analysis. The findings from the qualitative research align with those obtained through quantitative methods, revealing that:

The learning environment, digital disruption learning channels, and learning outcomes of pre-service teachers, were all found to be at a high level. The structural model indicated that elements of the learning environment—namely, knowledge and skills development, learning processes through digital platforms, and learning processes supported by university resource allocation—had statistically significant direct effects on both blended and fully digital disruption learning channels. These channels, in turn, significantly influenced learning outcomes and also served as mediating variables between the learning environment and those outcomes. Moreover, the combined influence of the digital disruption learning environment and learning channels accounted for approximately 52.8% of the variance in learning outcomes of pre-service teachers, with the remaining 47.2% attributed to other contributing factors. Consequently, higher education institutions should invest in developing effective digital platforms and environments to promote digital disruption learning channels for pre-service teachers, which will sustainably enhance their professional skills and learning outcomes in alignment with the digital era.

Keywords: Digital Disruption, Learning Environment, Learning Outcomes, Learning Channels, Pre-Service Teachers

บทนำ

ในยุคปัจจุบันและอนาคตที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างรวดเร็วและพลิกผัน ประเทศไทยจำเป็นต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ด้วยการพัฒนาความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่เหมาะสม พร้อมเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ทุกเพศ ทุกวัย ทุกเวลา และทุกสถานที่ ซึ่งสะท้อนถึงความเปลี่ยนแปลงของระบบ

การศึกษาทุกระดับ ตั้งแต่อนุบาลถึงอุดมศึกษาที่ต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับบริบทเทคโนโลยีดิจิทัลและตลาดแรงงานปัจจุบัน

อย่างไรก็ตาม การจัดการศึกษายังเผชิญความท้าทายในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้ส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียนให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันต่อกระแสดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา (2565) ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะ จริยธรรม และลักษณะบุคลิกภาพ รวมถึงนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ (2566) ที่ส่งเสริม Lifelong Learning, Active Learning, Reskill, Upskill และ New Skill ตลอดจนการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของผู้เรียน ครู และบุคลากรให้มีความเสมอภาคและเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ในยุคนี้ต้องอาศัยเทคโนโลยีเป็นกลไกหลัก เช่น AR, VR, IoT, ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ คิวอาร์โค้ด ปัญญาประดิษฐ์ และสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างแท้จริง

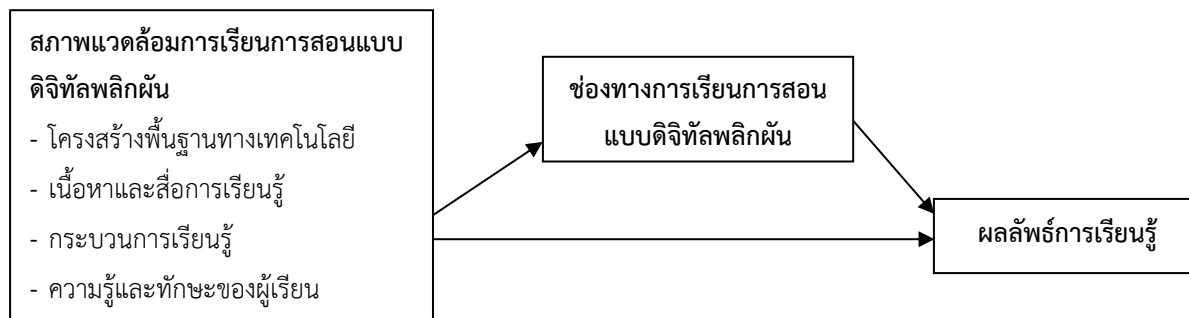
การวิจัยในครั้งนี้ได้นำทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (The Information Technology Processing) (Mayer, 1995) โดยการนำหลักทฤษฎีด้วยการประมวลสารสนเทศด้วย ระบบการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาจากการประมวลสารสนเทศ ซึ่งนำมาซึ่งความสำเร็จในการเรียน และจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist) ที่กล่าวถึงการ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากความรู้และความเข้าใจที่มีต่อสภาพแวดล้อมเดิม แล้วเชื่อมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ใหม่และนำมาซึ่งการสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Santrock, 1997) ประกอบกับจากนโยบายด้านการศึกษาในปัจจุบันที่ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล พลิกผัน โดยเน้นผลลัพธ์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้การเรียนการสอนสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล พลิกผันกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยอาศัยทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและการวิเคราะห์เชิงลึกจากการสัมภาษณ์ เพื่อสรุปแนวทางที่เป็นไปได้ในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ในระดับหลักสูตรและระดับนโยบายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ครูสภาและมหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผัน ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู
3. เพื่อศึกษาบทบาทของช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันที่มีต่อสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันและผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้สร้างกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยในรูปที่ 1 พัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งสรุปได้ว่าสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี (Evan et al., 2018; Mario et al., 2021; Piñón & González, 2022; Pires & Fortes, 2023) (2) เนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ (Tungpantong, Nilsook & Wannapiroon, 2022; ทิศนา แสงระวี และเรชา ชูสุวรรณ, 2565) (3) กระบวนการเรียนรู้ (สุพจน์ อิงอาจ และ อภิญา อิงอาจ, 2561) และ (4) ความรู้และทักษะของผู้เรียน (สุพจน์ อิงอาจ และ อภิญา อิงอาจ, 2564; Aguilera-Hermida, 2020; Legon & Garrett, 2017)

สำหรับผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน อ้างอิงจาก Prabowo et al. (2022) และ อภิญา อิงอาจ (2567) ขณะเดียวกัน มีงานวิจัยจำนวนหนึ่งระบุว่า ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันทำหน้าที่เป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (ศยามน อินสะอาด, 2565; อภิญา อิงอาจ, 2567; อัมพร วัจนะ, 2567; Prabowo et al., 2022) ซึ่งนำไปสู่การตั้งสมมติฐานการวิจัยต่อไปนี้

H1: สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบพลิกผันมีอิทธิพลโดยตรงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้

H2: สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบพลิกผันมีอิทธิพลโดยตรงต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน

H3: ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันมีอิทธิพลโดยตรงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้

H4: ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันเป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบพลิกผันกับผลลัพธ์การเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบผสมผสานวิธีขั้นตอนอธิบายตามลำดับ (Sequential Explanatory Mixed-Methods Design) (Creswell, 2014) โดยเน้นการวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลัก เพื่อทดสอบวัตถุประสงค์ที่ 1–3 และสมมติฐานทั้งหมดในระยะที่ 1 และเสริมด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพในระยะที่ 2 เพื่อสนับสนุนและอธิบายผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งนี้ รายละเอียดการดำเนินงานในแต่ละระยะมีดังนี้

1. ระยะที่ 1 การวิจัยเชิงปริมาณ

1.1 ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยคือ นักศึกษาวิชาชีพครูระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงจากแนวทางการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ตามข้อเสนอแนะของ Hair et al. (2010) ที่แนะนำให้มีขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 10–20 เท่าของจำนวนตัวแปรสังเกตได้ โดยงานวิจัยนี้มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้ราว 15–35 ตัว จึงควรกำหนดกลุ่มตัวอย่างระหว่าง 150–700 คน นอกจากนี้ ได้นำสูตรของ Roscoe (1969) มาคำนวณ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% และค่าความคลาดเคลื่อน $e = SD/10$ ได้ผลลัพธ์ประมาณ 384.16 จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ 385 คน และเลือกใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 400 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งมหาวิทยาลัยออกเป็น 6 กลุ่ม และสุ่มเลือกสถาบันในแต่ละกลุ่ม ได้แก่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง 100 คน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 100 คน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 50 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม 50 คน และมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี 50 คน

1.2 เครื่องมือการวิจัยและการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือวิจัยคือแบบสอบถามที่พัฒนาตามนิยามเชิงปฏิบัติของตัวแปร แบ่งเป็น 7 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (2) โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี (3) เนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ (4) กระบวนการเรียนรู้ (5) ความรู้และทักษะของผู้เรียน (6) ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน และ (7) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยข้อคำถามในส่วนที่ 2–7 เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 คะแนน (ไม่มี) ระดับ 1 คะแนน (น้อยที่สุด) จนถึงระดับ 5 คะแนน (มากที่สุด)

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) ทุกข้อล้วนมากกว่า 0.50 จากนั้นได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนัศึกษานอกกลุ่มตัวอย่าง 50 คน เพื่อประเมินความเข้าใจ ความชัดเจน และระยะเวลาในการตอบ ก่อนนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบสอบถามรายส่วนและรายฉบับมีค่ามากกว่า 0.70 (Cronbach, 1990) ทุกตัวแปร (ดังตารางที่ 1) แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นและเหมาะสมสำหรับใช้เก็บข้อมูลจริง

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Alpha's Cronbach) ของแบบสอบถามรายด้านและรายฉบับ

แบบสอบถาม	จำนวนข้อ	แอลฟาของครอนบาค	ผล
โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี	10	0.879	Reliable
เนื้อหาและสื่อการเรียนการสอน	10	0.888	Reliable
กระบวนการเรียนรู้	16	0.931	Reliable
ความรู้และทักษะของผู้เรียน	7	0.881	Reliable
ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน	13	0.937	Reliable
ผลลัพธ์การเรียนรู้	9	0.889	Reliable
รวม	65	0.971	Reliable

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) (2) ตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลด้วยค่าความเบ้ ความโด่ง และ Mahalanobis Distance Square (3) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (4) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างและเชิงจำแนกของข้อคำถาม และ (5) ทดสอบสมมติฐานด้วยแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง (SEM) ตามแนวทาง Variance-Based SEM โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็นโมเดลการวัดตัวแปร (Measurement Model) เพื่อยืนยันความตรงและความเชื่อมั่น และโมเดลโครงสร้าง (Structural Model) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร

2. ระยะที่ 2 การวิจัยเชิงคุณภาพ

การวิจัยในส่วนนี้ ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดจำนวนผู้ให้ข้อมูลหลักไว้ที่ 9 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่เพียงพอต่อการวิจัยเชิงคุณภาพในเชิงลึก เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ในมุมมองที่ลึกซึ้งจากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับบริบทของงานวิจัย โดยยึดหลักเกณฑ์ของความอิ่มตัวของข้อมูล (Data Saturation) ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของการวิจัยเชิงคุณภาพ ที่การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมแล้วไม่พบประเด็นใหม่ ๆ อีกแล้ว (Morse, 1995) ทั้งนี้ จำนวนดังกล่าวสอดคล้องกับคำแนะนำของ Creswell (2013) ที่ระบุว่างานวิจัยเชิงคุณภาพสามารถใช้ผู้ให้ข้อมูลหลักได้ระหว่าง 3-10 คน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงกำหนดผู้ให้ข้อมูล 9 คนประกอบด้วยผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญจากครุสภา กระทรวงศึกษาธิการ มหาวิทยาลัย โรงเรียน หน่วยงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา และนักศึกษาวิชาชีพครู การเก็บข้อมูลใช้การสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างแบบเผชิญหน้า (Semi-Structured Interview) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงวัตถุประสงค์การวิจัยและผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC = 1.00) ก่อนนำไปใช้จริง ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเองโดยยึดประเด็นตามแนวคำถามหลัก จากนั้นนำ

ข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา โดยเปรียบเทียบความเหมือนและความต่าง จัดลำดับความสำคัญ และสังเคราะห์คุณลักษณะของข้อมูลเพื่อสรุปผลเชิงคุณภาพอย่างเป็นระบบ

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากนักศึกษาวิชาชีพรุระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จำนวน 400 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (64.3%) มีอายุระหว่าง 18–33 ปี เฉลี่ย 20.27 ปี ($SD = 2.124$) โดยกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 มีสัดส่วนสูงสุด (34.0%) ด้านสาขาวิชาที่ศึกษา พบว่า กลุ่มที่พบมากที่สุด ได้แก่ เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (22.0%) พลศึกษา (20.3%) การประถมศึกษา (20.0%) การศึกษาปฐมวัย (7.0%) และนาฏศิลป์ไทยศึกษา (6.5%) รวมถึงสาขาอื่น ๆ เช่น ภาษาจีน ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และสังคมศึกษา

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์จัดองค์ประกอบและระดับของตัวแปรสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพรุ

2.1 ผลการวิเคราะห์จัดองค์ประกอบของตัวแปรสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพรุ

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามขึ้นใหม่จากการทบทวนวรรณกรรม และได้นำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) เพื่อคัดกรองข้อคำถามที่สัมพันธ์กันในการอธิบายความแปรปรวนของแต่ละตัวแปร ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 2

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่า ข้อคำถามด้านโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี (TECH) จำนวน 5 ข้อ รวมเป็น 1 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ 65.743% ส่วนด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ (CONT) จำนวน 8 ข้อ รวมเป็น 1 องค์ประกอบ อธิบายได้ 55.263% ด้านกระบวนการเรียนรู้ (LEAR) จำนวน 8 ข้อ จำแนกได้ 2 องค์ประกอบ ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์ม (LEAR_P) และการจัดสรรทรัพยากร (LEAR_Re) รวมกันอธิบายได้ 72.091% สำหรับช่องทางการเรียนการสอน (CHAN) จำนวน 11 ข้อ แยกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ช่องทางผสมผสาน (CHAN_Hy) สื่อสังคมออนไลน์ (CHAN_So) และช่องทางดิจิทัล (CHAN_Di) รวมอธิบายได้ 75.039% ส่วนผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) ทั้ง 9 ข้อรวมเป็น 1 องค์ประกอบ อธิบายได้ 64.097% โดยการจัดกลุ่มทั้งหมดผ่านเกณฑ์ทางสถิติ ได้แก่ ค่า $KMO > 0.50$, Bartlett's Test มีนัยสำคัญ และคุณสมบัติองค์ประกอบครบถ้วน (ค่าไอเกนจะต้องไม่น้อยกว่า 1.00, ในแต่ละองค์ประกอบจะต้องมีตัวบ่งชี้มากกว่า 1 ตัวบ่งชี้, ค่าน้ำหนักของแต่ละตัวบ่งชี้ต้องไม่ต่ำกว่า 0.70 และ ค่าความแปรปรวนสะสมของทุกองค์ประกอบจะต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50) แสดงว่าองค์ประกอบทั้ง 9 มีความเหมาะสมต่อการวิเคราะห์ขั้นต่อไป

ตารางที่ 2 ผลการจัดองค์ประกอบเชิงสำรวจตัวแปรสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน
ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู

แบบสอบถาม	จำนวน องค์ประกอบ	จำนวนข้อ คำถาม	ชื่อองค์ประกอบ	% of variance
โครงสร้างพื้นฐาน ทางเทคโนโลยี	1	5	สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี (TECH)	65.743
เนื้อหาและสื่อการเรียนการสอน	1	8	สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ (CONT)	55.263
	2	8	-	72.091
กระบวนการเรียนรู้		4	สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล (LEAR_P)	36.766
		4	สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดสรร ทรัพยากรของมหาวิทยาลัย (LEAR_Re)	35.325
ความรู้และทักษะ ของผู้เรียน	1	7	สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน ด้านความรู้และทักษะ (KNOW)	58.611
	3	11	-	75.039
ช่องทางการเรียน การสอนแบบดิจิทัล พลิกผัน		3	การเรียนทางผสมผสาน (CHAN_Hy)	32.479
		3	การเรียนทางสื่อสังคมออนไลน์ (CHAN_So)	21.703
		5	ช่องทางดิจิทัล (CHAN_Di)	20.857
ผลลัพธ์การเรียนรู้	1	9	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC)	64.097
รวม	9	48	-	-

2.2 ผลการวิเคราะห์ระดับของตัวแปรสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน
ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู

หลังจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ดังที่นำเสนอไว้ใน 2.1 ผู้วิจัยจึงนำมาข้อมูลมา
วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรดังกล่าว ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของตัวแปรสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผัน ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา วิชาชีพครู

ตัวแปร	Mean	SD	ระดับ
สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผัน	4.188	0.506	มาก
ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี (TECH)	4.119	0.669	มาก
ด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ (CONT)	4.329	0.532	มากที่สุด
ด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล (LEAR_P)	4.246	0.624	มากที่สุด
ด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย (LEAR_Re)	3.998	0.741	มาก
ด้านความรู้และทักษะ (KNOW)	4.247	0.533	มากที่สุด
ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผัน	3.904	0.683	มาก
ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันทางผสมผสาน (CHAN_Hy)	4.110	0.733	มาก
ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันทางสื่อสังคมออนไลน์ (CHAN_So)	3.935	0.841	มาก
ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันทางดิจิทัล (CHAN_Di)	3.667	0.920	มาก
ผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC)	4.140	0.903	มาก

หมายเหตุ: เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย 6 ระดับ ได้แก่ 0.00 – 0.84 = ไม่มีเลย, 0.85 – 1.68 = น้อยที่สุด, 1.69 – 2.52 = น้อย, 2.53 – 3.36 = ปานกลาง, 3.37 – 4.20 = มาก และ 4.21 – 5.00 = มากที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจากองค์ประกอบที่ศึกษา พบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูในเขตกรุงเทพฯ และ ปริมณฑลมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันในระดับมาก โดยให้ คะแนนสูงสุดกับด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ รองลงมาคือด้านความรู้และทักษะ และการเรียนรู้ผ่าน แพลตฟอร์มดิจิทัล ส่วนความคิดเห็นต่อโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี และการจัดสรรทรัพยากรของ มหาวิทยาลัยก็อยู่ในระดับมากเช่นกัน ด้านช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันโดยรวมอยู่ในระดับ มาก โดยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ขณะที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษามี ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากเช่นกัน

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัล พลิกผันที่มี ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู

การนำเสนอในส่วนนี้เป็นการรายงานผลของวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 2 โดยใช้การวิเคราะห์ แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างตามแนวทางของการวิเคราะห์ความแปรปรวน (VB-SEM) เพื่อทำการค้นหา (Exploratory) ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู ทั้งนี้ ด้วยวิธีการของ SEM ก่อนจะทำการทดสอบสมมติฐานการวิจัย จะต้องมีการวิเคราะห์แบบจำลองการวัด ตัวแปรก่อน เพื่อยืนยันคุณภาพของตัวแปรที่ศึกษาทั้งมิติของความตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ซึ่งผลการประเมินเป็นดัง 3.1

3.1 ผลการประเมินแบบจำลองการวัด (Measurement Model Assessment) ตัวแปรสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู

3.1.1 การประเมินความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent Validity)

ทั้งนี้ มีเกณฑ์การพิจารณาจาก (1) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Outer Loadings: λ) ควรมีความสำคัญทางสถิติ และมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 แต่ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.70 ให้พิจารณาเกณฑ์ที่ 2-4 ต่อไป (2) ความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α) มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 (3) ความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (Composite Reliability) ได้แก่ ρ_A (ρ_A) และ ρ_C (ρ_C) มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 และ (4) ความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (Average Variance Extracted: AVE) มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.50 (Hair, Hult, Ringle and Sarstedt, 2016) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า ข้อคำถามของตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีความสำคัญทางสถิติและมีค่ามากกว่า 0.70 ทุกข้อ และทุกตัวแปรแฝงมีความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคมากกว่า 0.70 ความเชื่อมั่นเชิงองค์ประกอบ (Composite Reliability) ได้แก่ ρ_A (ρ_A) และ ρ_C (ρ_C) มีค่ามากกว่า 0.70 อีกทั้งความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (Average Variance Extracted: AVE) มีค่ามากกว่า 0.50 จึงสรุปได้ว่า ทุกตัวแปรมีความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงเชิงลู่เข้า

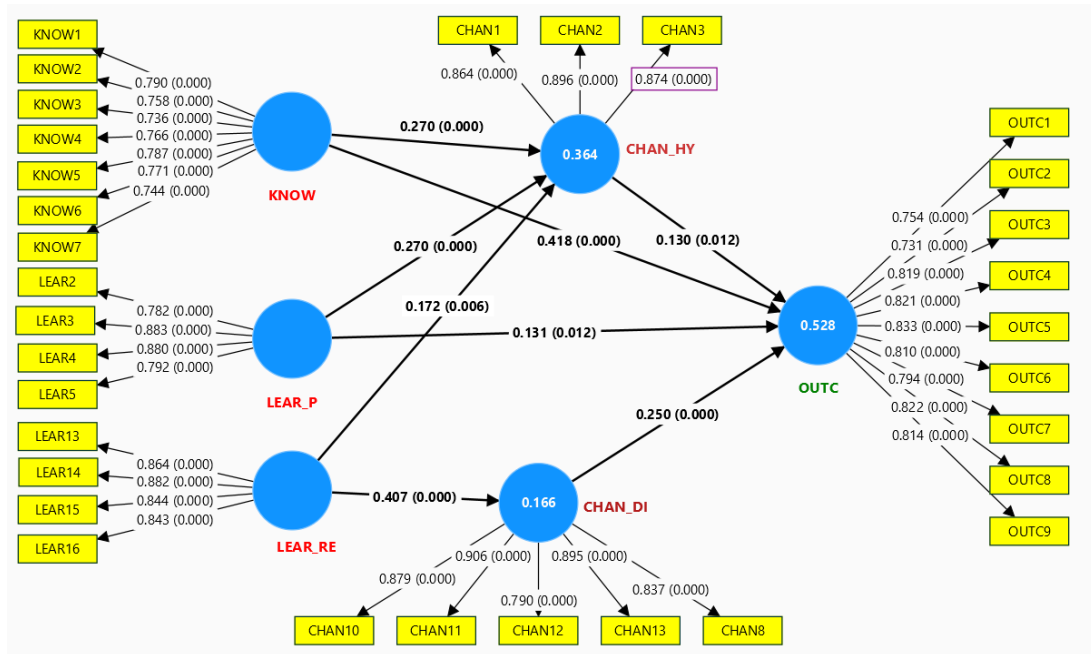
3.1.2 การประเมินความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity)

การประเมินความตรงเชิงจำแนกในแบบจำลองวิจัยใช้ 2 วิธีหลัก ได้แก่ (1) วิธี Hetero-Trait Mono-Trait (HTMT) ซึ่งพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ข้ามตัวแปรเมื่อเทียบกับภายในตัวแปรเดียวกัน โดยค่า HTMT ไม่ควรเกิน 0.80 หรือ 0.90 หากเกินจะสะท้อนภาวะความสัมพันธ์ร่วมกันสูง (High Collinearity) ซึ่งอาจส่งผลให้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีความเอนเอียง เช่น ค่ากลับทิศหรือมีค่าสูงเกิน ± 1.00 ซึ่งผลพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงทุกคู่มีค่าต่ำกว่า 0.80 ซึ่งสะท้อนว่าตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความตรงเชิงจำแนกต่อกันตามเกณฑ์วิธีการ Hetero-Trait Mono-Trait (HTMT) และ (2) วิธีของ Fornell and Larcker (1981) โดยเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงกับค่ารากที่สองของค่า AVE ของแต่ละตัวแปร หากค่าสัมประสิทธิ์ต่ำกว่ารากที่สองของ AVE แสดงว่ามีความตรงเชิงจำแนกเพียงพอ ซึ่งผลวิเคราะห์พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงทุกคู่มีค่าต่ำกว่าค่ารากที่สองของ AVE ตัวแปรแฝงนั้น ๆ จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรแฝงทั้งหมดมีความตรงเชิงจำแนกต่อกันตามเกณฑ์ของ Fornell and Larcker (1981)

3.1.3 การวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้าง (Structural Model)

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ประเมินความตรงของตัวแปรแฝงในกรอบแนวคิดการวิจัยแล้ว จึงมาสู่การวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้าง หรือ Structural Model เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้ การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ผู้วิจัยใช้วิธีการทดสอบ Bootstrapping จำนวน 5,000 ตัวอย่างซ้ำ (Resample) และประมาณช่วงเชื่อมั่นพารามิเตอร์ที่ 95% ผลการค้นหาค่าสาเหตุของตัวแปรสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันที่มีต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบพลิกผันและผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่มี-ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า ตัวแปรด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี (TECH) และด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ (CONT) มีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อตัวแปรช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันและผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู นอกจากนี้ พบว่า ตัวแปรช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัล

พลิกผันมีอิทธิพลอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดตัวแปรด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี (TECH) และด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ (CONT) ออกจากแบบจำลองการวิจัย และวิเคราะห์ใหม่อีกครั้งเพื่อปรากฏเฉพาะตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อตัวแปรผลลัพธ์ ซึ่งปรากฏดังรูปที่ 2 และตารางที่ 4



รูปที่ 2 เส้นทางอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรสาเหตุที่มีต่อตัวแปรผลลัพธ์การเรียนรู้
ของนักศึกษาวิชาชีพครู

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่เป็นอิทธิพลทางตรง (Direct Effect: DE) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมมติฐานการวิจัย	β	b	SE	t-test	p-values	Effect size: f^2	ระดับ
H1: สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันมีอิทธิพลทางตรงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้							
KNOW → OUTC	.418***	.419	.049	8.496	.000	.215	ปานกลาง
LEAR_P → OUTC	.131*	.131	.052	2.517	.012	.023	น้อย
H2: สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันมีอิทธิพลทางตรงต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบพลิกผัน							
KNOW → CHAN_Hy	.270***	.271	.064	4.215	.000	.052	น้อย
LEAR_P → CHAN_Hy	.270***	.273	.052	5.224	.000	.076	น้อย
LEAR_Re → CHAN_Hy	.172**	.173	.063	2.727	.006	.025	น้อย
LEAR_Re → CHAN_Di	.407***	.410	.046	8.946	.000	.199	ปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	β	b	SE	t-test	p-values	Effect size: f^2	ระดับ
H3: ช่องทางการเรียนการสอนแบบพลิกผันมีอิทธิพลทางตรงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้							
CHAN_Hy $\rightarrow$ OUTC	.130*	.128	.051	2.524	.012	.020	น้อย
CHAN_Di $\rightarrow$ OUTC	.250***	.252	.046	5.424	.000	.101	น้อย

หมายเหตุ: **p-value < .01, ***p-value < 0.001

$f^2 \geq 0.02$: small effect size, $f^2 \geq 0.15$: medium effect size, $f^2 \geq 0.35$: large effect size (Cohen, 2013)

ผลการทดสอบดังที่ปรากฏในตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านความรู้และทักษะ (KNOW) ที่ส่งผลกระทบต่อขนาดปานกลาง (Medium Effect Size) ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) ($f^2 = .215$) และสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล (LEAR_P) โดยมีผลกระทบต่อขนาดเล็กน้อย (Small Effect Size) ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) ($f^2 = .023$) และพบว่า ทั้งสองสาเหตุส่งอิทธิพลทางบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู

สำหรับการทดสอบค่ากล่าวที่ว่า สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบพลิกผัน พบว่า สภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบพลิกผัน คือ (1) สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านความรู้และทักษะ (KNOW) (2) สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล (LEAR_P) และ (3) สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย (LEAR_Re) โดยพบว่า ทั้งสามปัจจัยเป็นสาเหตุโดยตรงต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (CHAN_Hy) แต่มีผลกระทบต่อขนาดเล็กน้อย (Small Effect Size) ($f^2 = .052, 0.076$ และ 0.025 ตามลำดับ) ในขณะที่พบว่า สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย (LEAR_Re) เป็นสาเหตุที่ส่งผลโดยตรงต่อช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันทางดิจิทัล (CHAN_Di) และมีผลกระทบต่อขนาดปานกลาง (Medium Effect Size) ($f^2 = .199$)

ผลการทดสอบที่พบว่า ช่องทางการเรียนการสอนแบบพลิกผันทั้งแบบผสมผสาน และแบบดิจิทัลมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันทางผสมผสาน (CHAN_Hy) มีผลกระทบต่อขนาดเล็กน้อย (Small Effect Size) ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) ($f^2 = .020$) และ ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันทางดิจิทัล (CHAN_Di) มีผลกระทบต่อขนาดเล็กน้อย (Medium Effect Size) ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) ($f^2 = .101$)

สำหรับการทดสอบอิทธิพลทางอ้อมของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) ของนักศึกษาวิชาชีพครู ซึ่งเป็นการพิสูจน์ว่าตัวแปรช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันทางดิจิทัล (CHAN_Di) และ ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันทางผสมผสาน (CHAN_Hy) จะทำหน้าที่เป็นตัวแปรคั่นกลาง (Mediator) ระหว่างตัวแปรดังกล่าวข้างต้นได้หรือไม่ ผลการทดสอบเป็นดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect: IE)

สมมติฐานการวิจัย	β	b	SE	t-test	p-values	ผลการทดสอบ
H4: ช่องทางการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันเป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบพลิกผันกับผลลัพธ์การเรียนรู้						
KNOW→CHAN_HY→OUTC	.035*	.035	.016	2.181	.029	เป็นจริง
LEAR_P→CHAN_HY→OUTC	.0335*	.035	.015	2.368	.018	เป็นจริง
LEAR_RE→CHAN_HY→OUTC	.022	.023	.014	1.598	.110	ไม่เป็นจริง
LEAR_RE→CHAN_DI→OUTC	.102***	.104	.025	4.119	.000	เป็นจริง

หมายเหตุ: *p-value < .05, ***p-value < 0.001

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 6 พบว่า ช่องทางการเรียนแบบดิจิทัลพลิกผันทางผสมผสาน (CHAN_Hy) ทำหน้าที่เป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่างสภาพแวดล้อมด้านความรู้และทักษะ (KNOW) กับการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล (LEAR_P) ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) แต่ไม่ใช่ตัวแปรคั่นกลางระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย (LEAR_Re) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC) ขณะที่ช่องทางดิจิทัล (CHAN_Di) เป็นตัวแปรคั่นกลางระหว่าง สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย (LEAR_Re) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (OUTC)

นอกจากนี้ จากผลการวิเคราะห์ยังพบว่า ตัวแปรสาเหตุเหล่านี้ยังช่วยกันอธิบายความแปรปรวนของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูได้ร้อยละ 52.8 ส่วนอีกร้อยละ 47.2 เป็นสาเหตุที่มาจากปัจจัยอื่นที่ไม่ได้ศึกษา

ส่วนที่ 4 ผลการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึก

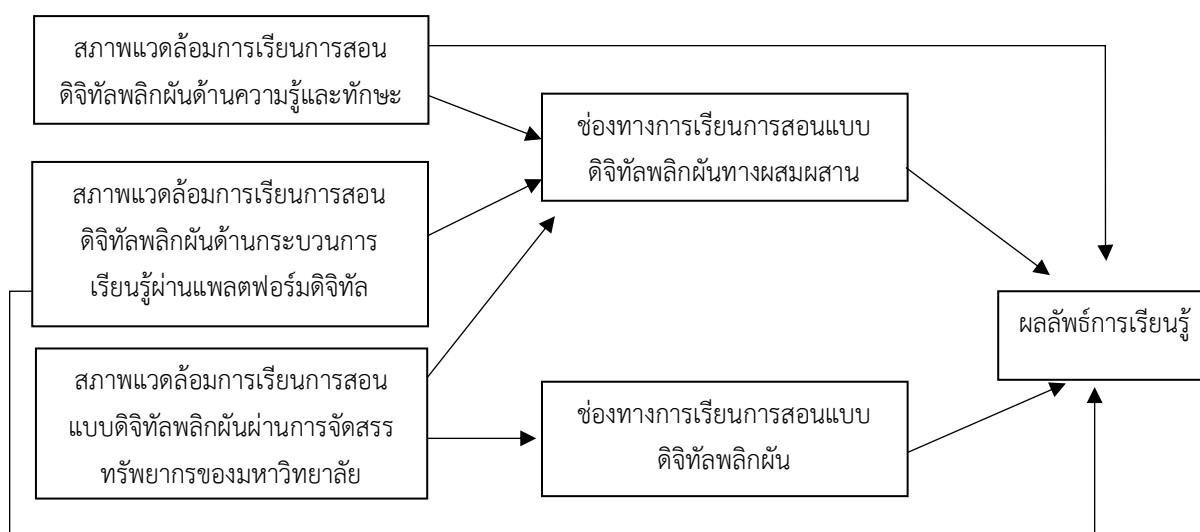
จากการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลหลักทั้ง 9 คน กล่าวสอดคล้องกันว่า สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบพลิกผันเป็นช่องทางของการเกิดช่องทางการเรียนการสอนแบบใหม่หรือแบบดิจิทัลพลิกผัน ที่นำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูได้ดี และยังสรุปถึงบทบาทของมหาวิทยาลัยในยุคดิจิทัลพลิกผันที่จะช่วยให้นักศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีขึ้นจากการที่ผู้เรียนเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่ายสะดวก รวดเร็ว และได้รับความรู้จากการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลในแต่ละมิติ ดังนี้

มิติของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน มหาวิทยาลัยมีเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย ที่มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่งเสริมสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ และส่งเสริมการสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

มิติบทบาทของช่องทางการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยควรจัดการจัดการเรียนการสอนให้กับทุกช่วงวัย ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัล จัดการเรียนการสอนโดยอาศัยช่องทางเทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลาย จัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและการเรียนการสอนโดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัล

ส่วนที่ 5 องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

จากผลการดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีตั้งแต่ขั้นตอนการเสนอขอทุน ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัย และพัฒนาเครื่องมือจนได้แบบสอบถามที่มีความตรงเชิงเนื้อหา ความเชื่อมั่น ความตรงเชิงโครงสร้าง และเชิงจำแนกที่ชัดเจน และใช้วิธีแบบผสมผสานที่นำมาสู่การได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันที่ส่งผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู และนำเสนอเป็นแบบจำลองใหม่ที่มีความเฉพาะเจาะจง ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แบบจำลองสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนดิจิทัลพลิกผันต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยสะท้อนว่า ภาพรวมของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ช่องทางการเรียนรู้ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้ การเรียนผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล และความรู้กับทักษะของผู้เรียน ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ผู้เรียนให้ความสำคัญสูงสุด สอดคล้องกับผลของ Tungpantong et al. (2022) ซึ่งเน้นว่าการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะอย่างสอดคล้องกัน

การวิเคราะห์ SEM พบว่า สภาพแวดล้อมการเรียนรู้สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ 52.80% โดยตัวแปร "ความรู้และทักษะ" มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมสูงสุด รองลงมาคือ "ช่องทางการเรียนรู้" และ "การเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล" ในขณะที่ "การจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย" ส่งผลเฉพาะทางอ้อมเท่านั้น ช่องทางดิจิทัลพลิกผันยังแสดงบทบาทเป็นตัวแปรคั่นกลางสำคัญ ซึ่งสะท้อนถึงความเชื่อมโยงระหว่างบริบทการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้ เช่นเดียวกับแนวคิดของ Prabowo et al. (2022) และการวิจัยของ สุพจน์ อิงอาจ และอภิญญา อิงอาจ (2561) ที่เน้นบทบาทของปัจจัยแวดล้อมเชิงระบบในการส่งผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้ เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเป็นกระบวนการในการเรียนการสอน และการจัดสรรทรัพยากรของมหาวิทยาลัย ซึ่งอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นช่องทางในการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยจะเห็นได้จากนักศึกษาใช้ช่องทางจากกระบวนการเรียนการสอนโดยอาศัยช่องสื่อดิจิทัลเป็นสื่อกลางและการเรียน โดยศึกษาค้นคว้าเพิ่มจากการเรียนในห้องเรียนปกติ ดังนั้น ในอนาคตจำเป็นต้องมีการจัดสรรทรัพยากรเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผัน เพื่อเพิ่มผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา และผลการสัมภาษณ์เชิงลึกที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณนั้น ในปัจจุบันและอนาคตต้องมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลพลิกผันสำหรับจัดการเรียนการสอน เช่น สื่อสังคมออนไลน์ การเรียนการสอนผสมผสานทางช่องทางออนไลน์ แพลตฟอร์มออนไลน์ สื่ออินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน ไมโครเลิร์นนิ่ง (อัมพร วัจนะ, 2567; ศยามน อินสะอาด, 2565; 2566) โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้เป็นช่องทางผ่านสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเสริมกระบวนการไปยังผลลัพธ์ของผู้เรียนที่เป็นนักศึกษาวิชาชีพครู

นอกจากนี้ ผลการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิยังตอบย้ำว่า การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัลพลิกผันไม่เพียงแต่จำเป็นในปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังเป็นแนวทางสำคัญของอนาคต โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านช่องทางออนไลน์ เช่น สื่อสังคม แอปพลิเคชัน แพลตฟอร์มเรียนรู้ และไมโครเลิร์นนิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ ศยามน อินสะอาด (2565), อัมพร วัจนะ (2567) และ อภิญญา อิงอาจ (2567) ที่ต่างเห็นพ้องว่าการพัฒนาช่องทางดิจิทัลเป็นหัวใจของการสร้างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ครอบคลุมและยั่งยืน

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ควรดำเนินการอย่างชัดเจนและให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้วยนวัตกรรมที่เป็นการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารทางการศึกษา ด้วยวิธีการ (1) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลพลิกผัน (2) การประยุกต์ใช้นวัตกรรมทางการศึกษาที่เป็นแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ (3) การเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารแบบสองทาง (4) การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารสำหรับการพัฒนาและการประเมินผู้เรียน และ (5) ผู้สอนหรืออาจารย์เป็นผู้อำนวยความสะดวกและชี้แนะทางการเรียนการสอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เข้าถึงเทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการปฏิบัติ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ครุสภา และสถาบันอุดมศึกษา ควรนำนโยบายการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัลพลิกผันไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครู และควรประยุกต์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากผลวิจัยกับระบบการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ตลอดจนผู้บริหาร อาจารย์ และนักศึกษาในคณะครุศาสตร์หรือศึกษาศาสตร์ ควรส่งเสริมและใช้การเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เหมาะแก่การนำไปพัฒนาเป็นแบบวัดมาตรฐาน และทดลองใช้จริงกับนักศึกษาวิชาชีพครูหรือนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาอื่น ทั้งนี้ งานวิจัยมีข้อจำกัดด้านตัวแปร จึงควรศึกษาตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น ทักษะคิดหรือการยอมรับเทคโนโลยี รวมถึงดำเนินการวิจัยแบบยืนยัน (Confirmatory SEM) เพื่อทดสอบความมั่นคงของแบบจำลองที่ได้พัฒนา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). *นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2567*. กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา. (2565). *ประกาศรายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565. ราชกิจจานุเบกษา*, เล่ม 139 ตอนพิเศษ 212ง, 35.
<https://www.ops.go.th/th/chesdownloads/edustandard/download/1079/6940>
- ทิตินา แสงระวี และเรขา ชูสุวรรณ. (2565). ครูไทยกับการจัดการเรียนรู้ในยุค Digital Disruption. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์*, 9(4), 13-26.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศยามน อินสะอาด. (2565). การพัฒนาโมโครเลิร์นนิ่งแบบเกมเพื่อการเรียนเชิงรุกแบบออนไลน์สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 17(23), 44-58.
- ศยามน อินสะอาด. (2566). สมรรถนะดิจิทัลของผู้สอนในยุคเทคโนโลยีพลิกผัน. *วารสารเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา*, 18(24), 1-17. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ectstou/article/download/258786/173115/1000219>
- สุพจน์ อิงอาจ และ อภิญญา อิงอาจ. (2561). อิทธิพลของระบบการจัดการเรียนการสอนที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 29(2), 42-55.

- สุพจน์ อิงอาจ และ อภิญา อิงอาจ. (2564). การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตั้งใจอย่างต่อเนื่องต่อการเรียนในแบบฐานวิถีชีวิตใหม่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. *วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร*, 18(1), 28–45.
- อภิญา อิงอาจ. (2567). แบบจำลองสมการโครงสร้างคุณภาพการสอนในบทบาทคั่นกลางระหว่างสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ*, 9(1), 107–126.
- อัมพร วัจนะ. (2567). อินเทอร์เน็ตในงานธุรกิจดิจิทัล. นนทบุรี: เอมพันธ์.
- Aguilera-Hermida, A. P. (2020). College students' use and acceptance of emergency online learning due to COVID-19. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100011>
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Academic Press.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of psychological testing* (5th ed.). Harper Collins.
- Evan, O., Annalisa, S., Jean, V., & Earl, H. C. (2018). Disruptive innovations for teacher education. In *Best Practices in Teaching Digital Literacies*. Emerald.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research*, 18, 382–388.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Hair, Jr., J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2016). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage Publications.
- Pires, D., & Fortes, N. (2023). Determinants of the adoption of digital platforms in higher education institutions by students. In A. Mesquita, A. Abreu, J. V. Carvalho, & C. H. P. de Mello (Eds.), *Perspectives and trends in education and technology* (Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol. 320, pp. 363–373). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6585-2_33

- Legon, R., & Garrett, R. (2017). *The changing landscape of online education (CHLOE): Quality Matters and Edu-ventures survey of chief online officers, 2017*. Quality Matters.
<https://www.qualitymatters.org/qa-resources/resource-center/articles-resources/CHLOE-project>
- Mario, C., Ynes, P., Olga, C., Carmen, C., Ramiro, Y., & Virgilio, Q. (2021). Disruptive innovation in active activity-based learning methodologies through digital transformation. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(4), 200 - 204.
<https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.4.1512>
- Mayer, D. G. (1995). *Psychology* (4th ed.). Worth Publishers.
- Morse, J. M. (1995). The significance of saturation for qualitative research. *Qualitative Health Research*, 5(2), 147-149. <https://doi.org/10.1177/104973239500500201>
- Piñón, G. G., & González, S. P. (2022). Digital transformation in higher education institutions. In Machado, C., & Davim, J.P. (Eds.), *Higher education: Progress for management and engineering* (1st ed., pp 13-38). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003021230>
- Prabowo, H., Ikhsan, R.B., & Yuniarty, Y. (2022). Student performance in online learning higher education: A preliminary research. *Frontiers Education*.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2022.916721>
- Roscoe, J. I. (1969). *Fundamental research statistics for the behavioral sciences*. Holt, Rinehart and Winston.
- Santrock, J. W. (1997). *Psychology*. Brown & Benchmark.
- Tungpantong, C., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2022). Factors influencing digital transformation adoption among higher education institutions during digital disruption. *Higher Education Studies*, 12(2), 1–9.
<https://doi.org/10.5539/hes.v12n2p1>

การอ้างอิงบทความ

สุพจน์ อิงอาจ. (2568). อิทธิพลของสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบดิจิทัลพลิกผันต่อผลลัพธ์การเรียนรู้
 สำหรับนักศึกษาวิชาชีพรู. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 7(3), 37-54. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/282567>