Nimitmai Review
Pacific Institute of Management Science
(Humanities and Social Sciences)

Research Articles

The Study of Teachers' and Students' Attitudes and Experiences Towards Using the Active Learning Classroom in the U-Shape Format

การศึกษาทัศนคติและประสบการณ์ของอาจารย์และนักศึกษาต่อการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning ในรูปแบบตัว U

ทิวา พาร์ค[1*], สุวรรณ จันทิวาสารกิจ[2], ธัญชนก จันผะกา[3], เอกสิทธิ์ เข้มงวด[4]

Tiwa Park[1], Suwan Juntiwasarakij[2*], Thunchanok Janpaka[3], Ekkasit Khemnguad[4]

1. อาจารย์ประจำ วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
Lecturer, International College, Thai-Nichi Technology Institute, Thailand.
2. อาจารย์ประจำ วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
Lecturer, International College, Thai-Nichi Technology Institute, Thailand.
3. อาจารย์ประจำ วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
Lecturer, International College, Thai-Nichi Technology Institute, Thailand.
4. อาจารย์ประจำ วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
Lecturer, International College, Thai-Nichi Technology Institute, Thailand.
*Corresponding author E-mail: suwan.juntiwasarakij@gmail.com

Received: December 24, 2025; Revised: February 16, 2026; Accepted: March 20, 2026

Abstract

This article aimed to study (1) the level of acceptance and satisfaction in using U-shaped Active Learning classrooms, (2) the influence of perceived usefulness, perceived ease of use, and perceived engagement on acceptance and satisfaction in using U-shaped classrooms, and (3) the structural equation model of causal factors affecting acceptance and satisfaction in using U-shaped classrooms. This quantitative research utilized the Technology Acceptance Model (TAM), Active Learning Theory, and User Experience and Satisfaction Theory as the research framework. The sample consisted of instructors and students who use U-shaped classrooms... The research instrument was a questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics and Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). The research results were as follows: 1) The acceptance of using U-shaped classrooms was at a

very high level, with the model explaining 93.6% of the variance, and satisfaction was at a very high level, with the model explaining 96.2% of the variance. 2) Perceived ease of use had a significant positive effect on perceived usefulness (β = 0.915, p = 0.000), perceived usefulness had a significant positive effect on behavioral intention (β = 0.801, p = 0.000), behavioral intention had a significant positive effect on satisfaction (β = 0.723, p = 0.000), and perceived engagement had a significant positive effect on satisfaction (β = 0.287, p = 0.007). 3) The model fit the empirical data well, showing that perceived usefulness served as a complete mediator in the relationship between perceived ease of use and behavioral intention, with an indirect effect of 0.733. The findings suggest that educational administrators should emphasize designing classrooms with ease of use to create perceived usefulness, leading to acceptance and satisfaction in using Active Learning classrooms.

Keywords: Active Learning Classroom, U-Shaped Classroom, Technology Acceptance, Satisfaction, Structural Equation Modeling

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning ในรูปแบบตัว U 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลของทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ ความสะดวกในการใช้งาน และการมีส่วนร่วมที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U และ 3) เพื่อศึกษาโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U งานวิจัยชิ้นนี้เป็นรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ใช้ทฤษฎี Technology Acceptance Model (TAM), Active Learning Theory และ User Experience and Satisfaction Theory เป็นกรอบการวิจัย กลุ่มตัวอย่างคืออาจารย์และนักศึกษาที่ใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่เรียนในห้องเรียน U-shape ที่มีจำนวนนักศึกษาต่อวิชาไม่เกิน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาและการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นบางส่วน (PLS-SEM) ผลการวิจัยพบว่า 1) การยอมรับการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U มีระดับสูงมาก โดยโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 93.6 และความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก โดยโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 96.2 2) ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้อย่างมีนัยสำคัญ (β = 0.915, p = 0.000) ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ส่งผลทางบวกต่อการยอมรับการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ (β = 0.801, p =

0.000) การยอมรับการใช้งานส่งผลทางบวกต่อความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญ (β = 0.723, p = 0.000) และทัศนคติด้านการมีส่วนร่วมส่งผลทางบวกต่อความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญ (β = 0.287, p = 0.007) 3) โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (Complete Mediation) ในความสัมพันธ์ระหว่างความสะดวกในการใช้งานกับการยอมรับการใช้งาน โดยมีอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.733 ข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผู้บริหารสถาบันการศึกษาควรให้ความสำคัญกับการออกแบบห้องเรียนที่มีความสะดวกในการใช้งาน เพื่อสร้างการรับรู้ถึงประโยชน์ และนำไปสู่การยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning

คำสำคัญ: ห้องเรียนแบบ Active Learning, ห้องเรียนรูปแบบตัว U, การยอมรับเทคโนโลยี, ความพึงพอใจ, โมเดลสมการโครงสร้าง

บทนำ

ในปัจจุบันบริบทของการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาได้เปลี่ยนผ่านจากการเรียนรู้แบบเน้นการบรรยาย (Passive Learning) ไปสู่การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างตื่นตัว การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลให้ สภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน (Physical Learning Environment) กลายเป็นปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของการเรียนการสอน การออกแบบห้องเรียนจึงไม่ได้คำนึงเพียงแค่ความสวยงาม แต่ต้องคำนึงถึงฟังก์ชันการใช้งานที่เอื้อต่อปฏิสัมพันธ์และการทำกิจกรรม โดยหนึ่งในรูปแบบการจัดวางที่ได้รับการยอมรับและนิยมใช้อย่างแพร่หลายคือ ห้องเรียนรูปแบบตัว U (U-Shaped Layout) ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อทลายกำแพงการสื่อสารและส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

การจัดห้องเรียนรูปแบบตัว U มีจุดเด่นสำคัญคือการสร้างทัศนวิสัย (Visibility) ที่ผู้เรียนทุกคนสามารถมองเห็นหน้ากันและกันได้ ซึ่งส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการอภิปรายกลุ่ม นอกจากนี้ พื้นที่ว่างตรงกลางยังช่วยให้ผู้สอนสามารถเข้าถึงผู้เรียนได้ทุกคน (Accessibility) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ (Mobility) เพื่อติดตามความเข้าใจและให้คำแนะนำได้อย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ตาม แม้ว่ารูปแบบกายภาพจะมีความพร้อม แต่ความสำเร็จที่แท้จริงของการใช้งานยังขึ้นอยู่กับปัจจัยทางจิตวิทยาของผู้ใช้งาน ได้แก่ ทัศนคติต่อความสะดวกในการใช้งาน การรับรู้ถึงประโยชน์ และความรู้สึกมีส่วนร่วม ซึ่งตามทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) และทฤษฎีความพึงพอใจ ปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจของผู้เรียนและผู้สอนที่มีต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้นั้นๆ

แม้จะมีการศึกษาเรื่องการยอมรับเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวนมาก แต่งานวิจัยส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) หรือ เมตาเวิร์ส (Metaverse) ในขณะที่การศึกษาเจาะจงที่ รูปแบบการจัดที่นั่ง (Seating Arrangement) โดยเฉพาะรูปแบบตัว U ผ่านกรอบแนวคิดทฤษฎี TAM และการวิเคราะห์ด้วยโมเดลสมการโครงสร้าง (PLS-SEM) ยังมีอยู่อย่างจำกัด ทั้งที่การจัดวางทางกายภาพเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สุดที่ส่งผลต่อ ความสะดวกในการใช้งาน (Ease of Use) และเป็นประตูบานแรกที่จะนำไปสู่ การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness) การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นที่จะเติมเต็มช่องว่างทางวิชาการดังกล่าว โดยการพิสูจน์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุว่าการออกแบบห้องเรียนที่ดีจะส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้งานได้อย่างไร

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning ในรูปแบบตัว U โดยมุ่งเน้นศึกษาอิทธิพลของทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ ความสะดวกในการใช้งาน และการมีส่วนร่วม ผ่านการพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุ (Structural Equation Modeling) ผลการวิจัยที่ได้จะไม่เพียงแต่ยืนยันความเหมาะสมของทฤษฎีในบริบทการศึกษาไทย แต่ยังเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สำคัญสำหรับผู้บริหารสถาบันการศึกษาและอาจารย์ผู้สอน ในการนำไปใช้เป็นแนวทางออกแบบและพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ไม่ได้มีดีแค่ความสะดวก แต่สามารถสร้างการยอมรับและความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning ในรูปแบบตัว U
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ ความสะดวกในการใช้งาน และการมีส่วนร่วมที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U
3. เพื่อศึกษาโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning ในรูปแบบตัว U มุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Physical Learning Environment) กับการยอมรับของผู้ใช้งาน (User Acceptance) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยีและนวัตกรรม (TAM), (2) แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกและการออกแบบห้องเรียน

(Active Learning & Classroom Design) และ (3) ทฤษฎีความพึงพอใจและประสบการณ์ผู้ใช้ (User Satisfaction & Experience) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี

ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ซึ่งพัฒนาโดย Davis (1989) เป็นทฤษฎีพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในการอธิบายและทำนายพฤติกรรมการยอมรับการใช้งานระบบใหม่ หรือนวัตกรรมใหม่ แม้ว่า TAM จะเริ่มต้นจากการศึกษาระบบสารสนเทศ แต่ในปัจจุบันได้รับการประยุกต์ใช้กับการศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้และนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างกว้างขวาง หัวใจสำคัญของ TAM ประกอบด้วยตัวแปรความเชื่อหลัก 2 ประการ คือ การรับรู้ด้านประโยชน์ (Perceived Usefulness - PU) หมายถึง ระดับที่ผู้ใช้เชื่อว่าการใช้นวัตกรรมหรือระบบนั้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานหรือการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น ในบริบทของห้องเรียน Active Learning ปัจจัยนี้สะท้อนถึงมุมมองของผู้เรียนและผู้สอนว่าห้องเรียนช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ดีกว่าห้องเรียนแบบดั้งเดิม ส่วนการรับรู้ด้านความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use - PEOU): หมายถึง ระดับที่ผู้ใช้เชื่อว่าการใช้นวัตกรรมนั้นปราศจากความยุ่งยากซับซ้อน Davis (1989) ระบุว่า PEOU ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการยอมรับการใช้งานผ่านตัวแปร PU ซึ่งในบริบทของห้องเรียนกายภาพ หมายถึง ความสะดวกในการปรับเปลี่ยนที่นั่ง การมองเห็น หรือการใช้อุปกรณ์ในห้องเรียน

แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกและการออกแบบห้องเรียน

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มากกว่าการเป็นผู้รับฟังเพียงอย่างเดียว (Passive Learning) โดย Prince (2004) ได้ให้คำนิยามว่า Active Learning เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำและคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ทำ ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน (Classroom Physical Environment) เป็นปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญ (Enabler) ต่อความสำเร็จของ Active Learning การจัดที่นั่งแบบรูปแบบตัว U (U-Shaped Layout) ได้รับการยอมรับว่าเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ได้ดีที่สุดรูปแบบหนึ่ง เนื่องจาก (1) การมองเห็น (Visibility) หมายถึง ผู้เรียนทุกคนสามารถมองเห็นหน้ากันและกัน รวมถึงมองเห็นผู้สอนได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Social Constructivism ที่การเรียนรู้เกิดจากการแลกเปลี่ยนทางสังคม (2) การเข้าถึง (Accessibility) หมายถึง พื้นที่ตรงกลางของตัว U เปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถเดินเข้าถึงผู้เรียนทุกคนได้อย่างทั่วถึง (Teacher Mobility) ลดระยะห่างทางกายภาพและทางจิตใจระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และ (3) การมีส่วนร่วม (Engagement) หมายถึง การจัดห้องเรียนที่เอื้อต่อการ

ปฏิสัมพันธ์ส่งผลโดยตรงต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Student Engagement) ทั้งในด้านพฤติกรรม อารมณ์ และปัญญา ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทฤษฎีความพึงพอใจและประสบการณ์ผู้ใช้

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นผลลัพธ์ทางจิตวิทยาที่เกิดจากการประเมินประสบการณ์การใช้งานเปรียบเทียบกับความคาดหวัง ในบริบทของการศึกษา ความพึงพอใจของผู้เรียน (Student Satisfaction) ไม่ได้เกิดจากเนื้อหาการเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ (Learning Environment) ความสัมพันธ์ระหว่าง การยอมรับ (Acceptance) และ ความพึงพอใจ (Satisfaction) มักมีความเกี่ยวข้องกันอย่างแนบแน่น โดย Chen et al. (2023) และ Nguyen et al. (2024) พบว่า เมื่อผู้เรียนมีการรับรู้ถึงประโยชน์ (PU) และความง่ายในการใช้งาน (PEOU) ที่สูง จะนำไปสู่ทัศนคติที่ดีและการยอมรับการใช้งาน ซึ่งท้ายที่สุดจะส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจในระยะยาว นอกจากนี้ ปัจจัยด้าน การมีส่วนร่วม (Engagement) ยังทำหน้าที่เป็นตัวแปรสำคัญที่เชื่อมโยงระหว่างสภาพแวดล้อมทางกายภาพกับความพึงพอใจ กล่าวคือ ห้องเรียนที่ออกแบบมาดีจะกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วม และการมีส่วนร่วมนั้นจะนำไปสู่ความพึงพอใจในการเรียนรู้

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้บูรณาการทฤษฎี TAM เข้ากับแนวคิด Active Learning และ User Satisfaction โดยกำหนดให้ปัจจัยด้าน ทัศนคติ (ความสะดวกและประโยชน์) เป็นปัจจัยนำเข้าที่ส่งผลต่อ พฤติกรรมการยอมรับ (Acceptance/Intention) และมี การมีส่วนร่วม (Engagement) เป็นปัจจัยเสริม โดยมีเป้าหมายปลายทางคือ ความพึงพอใจ (Satisfaction) ในการใช้งานห้องเรียนรูปแบบตัว U ซึ่งสอดคล้องกับโมเดลการวิจัยที่ใช้ PLS-SEM ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Nguyen et al. (2024) ได้ศึกษาการยอมรับการเรียนรู้เชิงรุกแบบไฮบริด (Hybrid Active Learning) โดยบูรณาการ TAM เข้ากับโมเดลความคาดหวัง-ความพึงพอใจ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness) เป็นปัจจัยทำนายที่สำคัญที่สุดของการยอมรับ และการยอมรับนี้ส่งผลโดยตรงต่อความพึงพอใจของผู้เรียน งานวิจัยนี้มีจุดร่วมที่สำคัญกับงานวิจัยปัจจุบันคือการกำหนดให้ความพึงพอใจเป็นตัวแปรผลลัพธ์สุดท้าย (Final Outcome) ของโมเดล

ในทิศทางเดียวกัน Al-Maroof et al. (2023) ได้ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี Metaverse ในบริบทการศึกษา โดยใช้ TAM ผสานกับตัวแปรด้านประสบการณ์ผู้ใช้ ผลการวิจัยด้วย PLS-SEM ยืนยันว่า ความง่ายในการใช้งาน (Ease of Use) ส่งผลต่อประโยชน์ที่รับรู้ (Usefulness) และทั้งสองปัจจัยส่งผลต่อการยอมรับ ซึ่ง

สอดคล้องกับสมมติฐานพื้นฐานของงานวิจัยห้องเรียน U-Shape ที่มองว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพต้อง ใช้งานง่าย ก่อน จึงจะนำไปสู่ การรับรู้ประโยชน์

Wang & Liu (2024) ได้ทำการศึกษาการยอมรับห้องเรียนเรียนรู้เชิงรุกอัจฉริยะ (Smart Active Learning Classrooms) ในระดับอุดมศึกษา ข้อค้นพบที่สำคัญคือ การมีส่วนร่วมที่รับรู้ได้ ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่าน (Mediator) ที่สำคัญระหว่างคุณลักษณะของห้องเรียนกับผลลัพธ์การเรียนรู้ งานวิจัยนี้มีความใกล้เคียงกับงานวิจัย U-Shape อย่างมากในแง่ของตัวแปรที่ศึกษา เพียงแต่บริบทของ Wang & Liu เน้นที่เทคโนโลยีอัจฉริยะ ในขณะที่งานวิจัยนี้เน้นที่การจัดวางทางกายภาพ (Layout)

นอกจากนี้ Chen et al. (2023) ได้ใช้ PLS-SEM วิเคราะห์ปัจจัยกำหนดความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางกายภาพ พบว่า องค์ประกอบด้านการออกแบบพื้นที่และการจัดวางเฟอร์นิเจอร์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งสนับสนุนความสำคัญของการศึกษาเรื่องการจัดที่นั่งแบบตัว U ว่าเป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความรู้สึกของผู้ใช้งาน

ในบริบทของประเทศไทย Intaprom (2023) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษา โดยพบว่า การบริหารจัดการสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำกิจกรรมส่งผลทางบวกต่อความพึงพอใจ ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้เป็นฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สำคัญที่ยืนยันว่าบริบทวัฒนธรรมการเรียนรู้ของไทยให้ความสำคัญกับบรรยากาศที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ เช่นเดียวกับที่ Sura et al. (2023) ค้นพบว่ากลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุกและสภาพแวดล้อมในห้องเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ

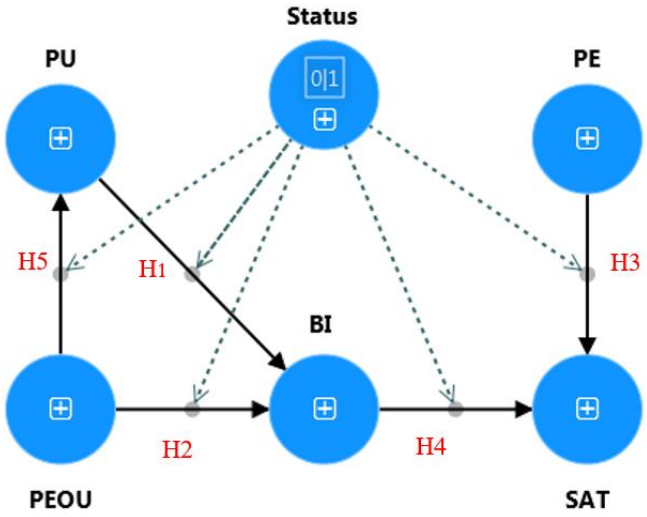
จากงานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้องดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่างานวิจัยมักมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีขั้นสูง (เช่น Metaverse หรือ Smart Classroom) หรือศึกษากระบวนการเรียนรู้เชิงรุกในภาพรวม อย่างไรก็ตาม ยังมีช่องว่างทางวิชาการ (Research Gap) ในการศึกษาเจาะจงที่ รูปแบบการจัดที่นั่ง (Seating Arrangement) โดยเฉพาะรูปแบบตัว U ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ขั้นสูงด้วย PLS-SEM และกรอบทฤษฎี TAM งานวิจัยฉบับนี้จึงเข้ามาเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยนำระเบียบวิธีวิจัยที่เข้มข้น (Rigorous Methodology) ที่พบในงานวิจัยระดับนานาชาติ (เช่นของ Wang & Liu, 2024 และ Al-Maroof et al., 2023) มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ซึ่งคาดว่าจะช่วยอธิบายกลไกที่สภาพแวดล้อมทางกายภาพส่งผลต่อจิตวิทยาผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิดการวิจัยนี้พัฒนาขึ้นจากการตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มุ่งเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้เรียนมากกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว (Prince, 2004) ซึ่งสภาพแวดล้อมทางกายภาพและการจัดที่นั่ง (Seating Arrangement) นับเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลโดยตรงต่อ

ระดับการมีส่วนร่วมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Granito & Harry, 2023) ผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ของ Davis (1989) มาเป็นกรอบทฤษฎีหลัก โดยพิจารณาห้องเรียนรูปแบบตัว U ในฐานะนวัตกรรมทางกายภาพที่ผู้ใช้ต้องเกิดการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) และประโยชน์ที่รับรู้ (Perceived Usefulness) จึงจะนำไปสู่พฤติกรรมการยอมรับ (Al-Maroof et al., 2023) นอกจากนี้ เพื่อให้ครอบคลุมมิติด้านจิตวิทยาของผู้เรียน งานวิจัยนี้ได้บูรณาการตัวแปรด้านการมีส่วนร่วมที่รับรู้ได้ (Perceived Engagement) ซึ่งถือเป็นตัวแปรสำคัญในบริบทห้องเรียนสมัยใหม่ (Wang & Liu, 2024) และเชื่อมโยงสู่ผลลัพธ์สุดท้ายคือความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction) โดยอาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ยืนยันว่าการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ที่ดีส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้เรียน (Chen et al., 2023; Nguyen et al., 2024) ตลอดจนสอดคล้องกับบริบทการศึกษาไทยที่พบว่าการบริหารจัดการสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Intaprom, 2023)

กรอบแนวคิดการวิจัยนี้แสดงถึงแบบจำลองความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่พัฒนาขึ้นจากการบูรณาการทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) เข้ากับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงรุกและแนวคิดความพึงพอใจผู้ใช้ เพื่ออธิบายกลไกทางจิตวิทยาที่เกิดขึ้นจากการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U โดยเริ่มต้นจากตัวแปรอิสระด้านทัศนคติ ได้แก่ ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีอิทธิพลเชิงบวกส่งต่อไปยัง ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU) และทั้งสองตัวแปรนี้จะร่วมกันส่งผลต่อตัวแปรส่งผ่านสำคัญคือ การยอมรับการใช้งาน (BI) นอกจากนี้ กรอบแนวคิดยังได้ผนวกมิติด้านบรรยากาศการเรียนรู้ผ่านตัวแปร ทัศนคติด้านการมีส่วนร่วม (PE) ที่ส่งผลโดยตรงต่อตัวแปรตามที่เป็นเป้าหมายสูงสุดคือ ความพึงพอใจ (SAT) ควบคู่ไปกับอิทธิพลที่ส่งมาจากระดับการยอมรับการใช้งาน ทำให้ภาพรวมของโมเดลแสดงเส้นทางความสัมพันธ์เชื่อมโยงจากประสิทธิภาพทางกายภาพของห้องเรียน (ความง่ายและประโยชน์) ผ่านกระบวนการตัดสินใจยอมรับ ไปสู่ผลลัพธ์สุดท้ายคือความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ดังปรากฏตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

H1: ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อการยอมรับการใช้งานรูปแบบตัว U (BI)

H2: ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อการยอมรับการใช้งานรูปแบบตัว U (BI)

H3: ทัศนคติด้านการมีส่วนร่วม (PE) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพึงพอใจในการใช้งานรูปแบบตัว U (SAT)

H4: การยอมรับการใช้งาน (BI) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพึงพอใจในการใช้งานรูปแบบตัว U (SAT)

H5: ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU)

ระเบียบวิธีวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ที่ใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่สำคัญ ดังนี้

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์และนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น วิทยาลัยนานาชาติ ประจำปีการศึกษา 2568 โดยกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ (Inclusion Criteria) คือต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เรียนหรือสอนในห้องเรียนรูปแบบตัว U ที่มีจำนวนนักศึกษาต่อห้องไม่เกิน 25 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายดังกล่าว

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งโครงสร้างออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (Demographic Information): ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานะ (อาจารย์/นักศึกษา) คณะ/สาขาวิชา รวมถึงประสบการณ์และความถี่ในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเชิงโครงสร้าง: มุ่งวัดระดับความคิดเห็นในตัวแปร 5 ด้าน ได้แก่ ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU), ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU), ทัศนคติด้านการมีส่วนร่วม (PE), การยอมรับการใช้งาน (BI) และความพึงพอใจ (SAT) โดยใช้มาตรวัดแบบประมาณค่า (Likert Scale) 7 ระดับ ตั้งแต่ 1 (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) ถึง 7 (เห็นด้วยมากที่สุด)

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินด้วยมาตรวัด 7 ระดับ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนและความหมายดังนี้: คะแนน 1.00-1.86 หมายถึงระดับต่ำมาก, 1.87-2.72 ระดับต่ำ, 2.73-3.58 ระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ, 3.59-4.44 ระดับปานกลาง, 4.45-5.30 ระดับปานกลางค่อนข้างสูง, 5.31-6.16 ระดับสูง และ 6.17-7.00 หมายถึงระดับสูงมาก

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป (Demographic Information)

1. เพศ: ☐ ชาย ☐ หญิง ☐ อื่นๆ
2. อายุ: ..... ปี
3. สถานะ: ☐ อาจารย์ ☐ นักศึกษา
4. คณะ/สาขาวิชา: .....
5. ประสบการณ์การใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U: ☐ น้อยกว่า 6 เดือน
   ☐ 6-12 เดือน ☐ 1-2 ปี ☐ มากกว่า 2 ปี
6. ความถี่ในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U: ☐ สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง
   ☐ สัปดาห์ละ 3-4 ครั้ง ☐ ทุกวัน

ส่วนที่ 2: แบบสอบถามเชิงโครงสร้าง (Structural Questionnaire) (ใช้มาตรวัดแบบ Likert Scale 7 ระดับ: 7=เห็นด้วยมากที่สุด, 6=เห็นด้วยมาก, 5=เห็นด้วยค่อนข้างมาก, 4=เฉยๆ, 3=ไม่เห็นด้วยค่อนข้างมาก, 2=ไม่เห็นด้วยมาก, 1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) โดยมีทั้งหมด 5 ตัวแปรในงานวิจัย ดังนี้

ตัวแปรที่ 1: ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้) Perceived Usefulness - PU)

PU1. ห้องเรียนรูปแบบตัว U ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน

PU2. การใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้รวดเร็วขึ้น

PU3. ห้องเรียนรูปแบบตัว U ช่วยเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอน

PU4. การใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

PU5. โดยรวมแล้วห้องเรียนรูปแบบตัว U มีประโยชน์ต่อการทำงานของฉัน

ตัวแปรที่ 2: ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน) Perceived Ease of Use - PEOU)

PEOU1. การเรียนรู้การใช้งานห้องเรียนรูปแบบตัว U เป็นเรื่องง่าย

PEOU2. การใช้งานห้องเรียนรูปแบบตัว U ไม่ซับซ้อน

PEOU3. ฉันสามารถใช้งานห้องเรียนรูปแบบตัว U ได้อย่างชำนาญ

PEOU4. การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องเรียนรูปแบบตัว U เป็นเรื่องง่าย

PEOU5. โดยรวมแล้วห้องเรียนรูปแบบตัว U ใช้งานง่ายและสะดวก

ตัวแปรที่ 3: ทัศนคติด้านการมีส่วนร่วม) Perceived Engagement - PE)

PE1. ห้องเรียนรูปแบบตัว U ทำให้ฉันมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น

PE2. การจัดที่นั่งแบบตัว U ช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

PE3. ห้องเรียนรูปแบบตัว U ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีม

PE4. การใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

PE5. ห้องเรียนรูปแบบตัว U ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นกันเอง

ตัวแปรที่ 4: การยอมรับการใช้งาน) Behavioral Intention - BI)

BI1. ฉันมีความตั้งใจที่จะใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ในอนาคต

BI2. ฉันจะแนะนำให้ผู้อื่นใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

BI3. ฉันคาดว่าจะใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U อย่างต่อเนื่อง

BI4. ฉันต้องการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U มากขึ้นในอนาคต

BI5. โดยรวมแล้วฉันยอมรับการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

ตัวแปรที่ 5: ความพึงพอใจ) Satisfaction - SAT)

SAT1. ฉันพอใจกับประสบการณ์การใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

SAT2. การใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ทำให้ฉันรู้สึกสนุกสนาน

SAT3. ฉันรู้สึกพึงพอใจกับผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

SAT4. ห้องเรียนรูปแบบตัว U ตอบสนองความต้องการของฉันได้ดี

SAT5. โดยรวมแล้วฉันพึงพอใจต่อการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามผ่านกระบวนการวิเคราะห์โมเดลการวัด (Measurement Model Assessment) ด้วยโปรแกรม SmartPLS 4 เพื่อยืนยันความตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือวิจัยตามเกณฑ์มาตรฐานทางสถิติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Internal Consistency Reliability): ผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) และค่าความเชื่อมั่นรวม (Composite Reliability: CR) ผลการวิเคราะห์พบว่า ทุกตัวแปรมีค่า Cronbach's Alpha อยู่ระหว่าง 0.721 – 0.955 และค่า Composite Reliability อยู่ระหว่าง 0.830 – 0.961 ซึ่งค่าทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ 0.70 แสดงว่าเครื่องมือวิจัยมีความสอดคล้องภายในและมีความเชื่อมั่นสูง

ความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent Validity): พิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบภายนอก (Outer Loadings) และค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) ผลการตรวจสอบพบว่าตัวชี้วัดทุกตัวมีค่า Outer Loadings สูงมาก โดยอยู่ระหว่าง 0.803 – 0.989 ซึ่งแสดงความสอดคล้องกับตัวแปรแฝงได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ค่า AVE ของทุกตัวแปรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.814 – 0.958 (PEOU=0.814, PU=0.917, PE=0.842, SAT=0.958) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ 0.50 แสดงว่าตัวแปรแฝงสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวชี้วัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity): ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบเพื่อยืนยันว่าตัวแปรแต่ละตัวมีความเป็นอิสระต่อกันและไม่ซ้ำซ้อน โดยใช้เกณฑ์การตรวจสอบ Fornell-Larcker Criterion และ Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) ซึ่งผลการทดสอบพบว่าโมเดลมีความตรงเชิงจำแนกผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

การตรวจสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วม (Multicollinearity): จากการตรวจสอบค่า Variance Inflation Factor (VIF) พบว่า ค่า VIF ของตัวแปรทั้งหมดมีค่าน้อยกว่า 5.0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่าไม่มีปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วมระหว่างตัวแปรอิสระในโมเดลการวิจัยนี้

5. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลตามหลักการทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ SmartPLS 4 สำหรับการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงตัวแปร และการวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน ทั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้น

บางส่วน (Partial Least Squares Structural Equation Modeling: PLS-SEM) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงสาเหตุและผลลัพธ์ รวมถึงการประเมินค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าอิทธิพล และความเหมาะสมของโมเดลเชิงโครงสร้าง

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม SmartPLS 4 ครอบคลุมทั้งการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือและการทดสอบสมมติฐานด้วยโมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นบางส่วน (PLS-SEM) ซึ่งผลการศึกษาจะถูกจำแนกและนำเสนอตามลำดับวัตถุประสงค์การวิจัยทั้ง 3 ข้อ ได้แก่ การศึกษาระดับการยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน การตรวจสอบอิทธิพลของปัจจัยด้านทัศนคติต่างๆ ที่ส่งผลต่อการยอมรับ และการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุเพื่อระบุบทบาทของตัวแปรส่งผ่านในโครงสร้างความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาระดับการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning ในรูปแบบตัว U

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning ในรูปแบบตัว U อยู่ในระดับสูงมาก โดยจากการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพบว่า ค่า R-square ของตัวแปรการยอมรับการใช้งาน (BI) เท่ากับ 0.936 ($p < 0.001$) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับการใช้งานได้ร้อยละ 93.6 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูงมาก (Substantial) นอกจากนี้ ค่า R-square ของความพึงพอใจ (SAT) เท่ากับ 0.962 แสดงว่าปัจจัยในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของความพึงพอใจได้ร้อยละ 96.2 ซึ่งอยู่ในระดับสูงมากเช่นกัน

การวิเคราะห์คุณภาพของโมเดลการวัด พบว่า ค่า Average Variance Extracted (AVE) ของตัวแปรทุกตัวมีค่าสูงมาก โดย PEOU มี AVE ≈ 0.814, PU มี AVE ≈ 0.917, PE มี AVE ≈ 0.842, และ SAT มี AVE ≈ 0.958 ซึ่งทุกค่าสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ 0.50 แสดงว่าตัวแปรแฝงสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวชี้วัดได้เป็นอย่างดี

ค่า Composite Reliability ของทุกตัวแปรอยู่ในช่วง 0.830-0.961 และค่า Cronbach's Alpha อยู่ในช่วง 0.721-0.955 ซึ่งทั้งหมดเกินกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ 0.70 แสดงว่าเครื่องมือวัดมีความเชื่อมั่นสูง

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์การอธิบายความแปรปรวน (R-Square) และความเชื่อมั่นของตัวแปร

ตัวแปร	R^2	AVE	Composite Reliability	Cronbach's Alpha
PEOU	-	0.814***	-	-
PU	0.838***	0.917***	-	-
PE	-	0.842***	-	-
BI	0.936***	-	-	-
SAT	0.962***	0.958***	-	-

หมายเหตุ: ** p < 0.01, *** p < 0.001

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าโมเดลมีคุณภาพที่ดีทั้งในด้านความสามารถในการอธิบายความแปรปรวน (R^2) ความตรงเชิงลู่เข้า (AVE) และความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด โดยเฉพาะตัวแปรการยอมรับการใช้งานและความพึงพอใจที่มีค่า R^2 สูงมาก แสดงว่าโมเดลสามารถทำนายการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อศึกษาอิทธิพลของทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ ความสะดวกในการใช้งาน และการมีส่วนร่วมที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง (Direct Effects) แสดงให้เห็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่สำคัญระหว่างตัวแปรในโมเดล ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางตรง (Path Coefficients)

เส้นทางความสัมพันธ์	**β**	**S.D.**	**t-value**	**p-value**	**ผลการทดสอบ**
PEOU -> PU (H5)	0.915	-	-	0.000***	รับสมมติฐาน
PU -> BI (H1)	0.801	-	-	0.000***	รับสมมติฐาน
PEOU -> BI (H2)	0.179	-	-	0.178	ปฏิเสธสมมติฐาน
BI -> SAT (H4)	0.723	-	-	0.000***	รับสมมติฐาน
PE -> SAT (H3)	0.287	-	-	0.007**	รับสมมติฐาน

หมายเหตุ: ** p < 0.01, *** p < 0.001

จากตารางที่ 2 งานวิจัยพบว่า สมมติฐานที่ 1 (H1): ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ส่งผลทางบวกต่อการยอมรับการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = 0.801, p = 0.000) แสดงว่าเมื่อผู้ใช้งานรับรู้ถึงประโยชน์ของห้องเรียนรูปแบบตัว U ที่สูงขึ้น จะส่งผลให้มีการยอมรับการใช้งานมากขึ้นด้วย ดังนั้นจึงรับสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 2 (H2): ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานไม่ส่งผลทางตรงต่อการยอมรับการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = 0.179, p = 0.178) แสดงว่าความสะดวกในการใช้งานไม่สามารถส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับการใช้งาน แต่จะต้องผ่านกลไกของทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้เป็นตัวกลางในการส่งผล ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 3 (H3): ทัศนคติด้านการมีส่วนร่วมส่งผลทางบวกต่อความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = 0.287, p = 0.007) แสดงว่าเมื่อผู้ใช้งานรับรู้ว่าห้องเรียนรูปแบบตัว U ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ จะส่งผลให้เกิดความพึงพอใจในการใช้งานเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงรับสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 4 (H4): การยอมรับการใช้งานส่งผลทางบวกต่อความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = 0.723, p = 0.000) แสดงว่าการยอมรับการใช้งานเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลสูงต่อความพึงพอใจ เมื่อผู้ใช้งานมีการยอมรับการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U จะมีความพึงพอใจในการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นจึงรับสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 5 (H5): ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานส่งผลทางบวกต่อทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = 0.915, p = 0.000) แสดงว่าความสะดวกในการใช้งานมีอิทธิพลสูงมากต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ของห้องเรียนรูปแบบตัว U เมื่อผู้ใช้งานรับรู้ว่าห้องเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน จะส่งผลให้รับรู้ถึงประโยชน์ของห้องเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังนั้นจึงรับสมมติฐาน

การวิเคราะห์ขนาดอิทธิพล (Effect Size: f^2) พบว่า การยอมรับการใช้งานมีขนาดอิทธิพลต่อความพึงพอใจอยู่ในระดับใหญ่มาก ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้มีขนาดอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้งานอยู่ในระดับใหญ่ และทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานมีขนาดอิทธิพลต่อทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้อยู่ในระดับใหญ่มาก ส่วนอิทธิพลทางตรงของทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานต่อการยอมรับการใช้งานมีขนาดเล็กและไม่มีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3 ขนาดอิทธิพล (f-square)

เส้นทางความสัมพันธ์	f^2	ระดับขนาดอิทธิพล
PEOU -> PU	สูงมาก	ใหญ่มาก (Large)
PU -> BI	สูงมาก	ใหญ่มาก (Large)
PEOU -> BI	$\approx$ 0.02	เล็กมาก/ไม่มีนัยสำคัญ

BI -> SAT	สูงมาก	ใหญ่มาก (Large)
PE -> SAT	ปานกลาง	ปานกลาง (Medium)

หมายเหตุ: ** p < 0.01, *** p < 0.001

การทดสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วม (Multicollinearity) ด้วยค่า VIF (Variance Inflation Factor) พบว่าค่า VIF ของตัวแปรทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (< 5.0) แสดงว่าไม่มีปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วมในโมเดล

วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อศึกษาโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

ผลการวิจัยพบว่า โมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการวิเคราะห์อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effects) และอิทธิพลรวม (Total Effects) แสดงให้เห็นบทบาทสำคัญของทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ในฐานะตัวแปรส่งผ่าน

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางอ้อมและอิทธิพลรวม

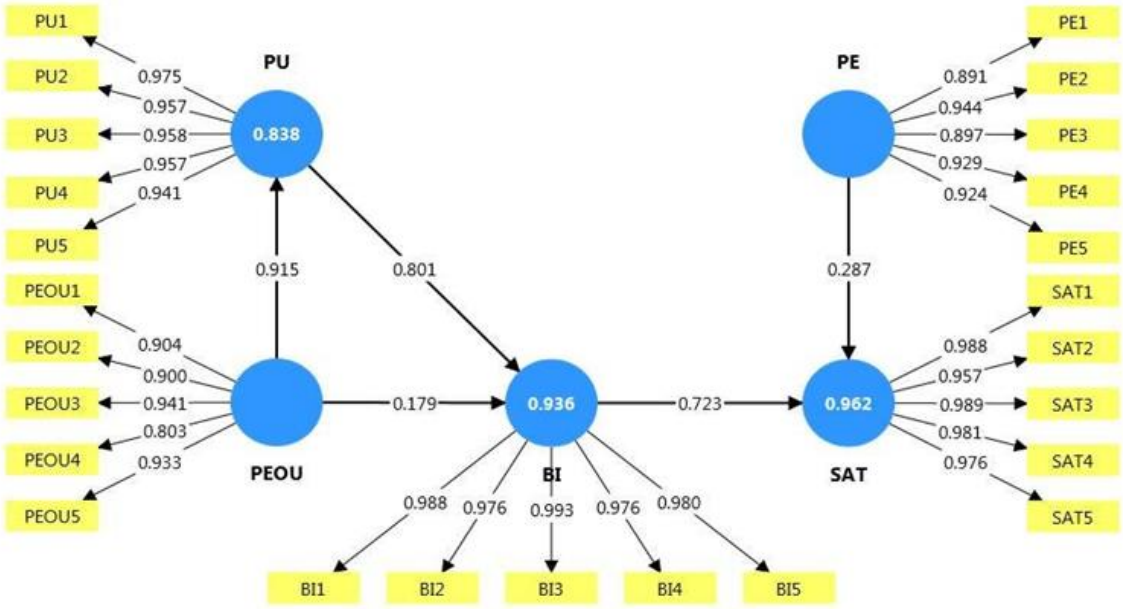
เส้นทางความสัมพันธ์	**อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect)**	**อิทธิพลรวม (Total Effect)**
	β (p-value)	β (p-value)
PEOU -> PU -> BI	0.733 (< 0.001***)	0.912 (< 0.001***)
PEOU -> PU	-	0.915 (0.000***)
PU -> BI	-	0.801 (0.000***)
BI -> SAT	-	0.723 (0.000***)
PE -> SAT	-	0.287 (0.007**)

หมายเหตุ: ** p < 0.01, *** p < 0.001

จากตารางที่ 4 ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU) ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (Complete Mediation) ในความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) กับการยอมรับการใช้งาน (BI) โดยมีอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.733 (p < 0.001) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง

เนื่องจากอิทธิพลทางตรงของ PEOU ⟶ BI ไม่มีนัยสำคัญ (β = 0.179, p = 0.178) แต่อิทธิพลทางอ้อมผ่านทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้มีนัยสำคัญสูง แสดงให้เห็นว่าความสะดวกในการใช้งานจะส่งผลต่อการยอมรับการใช้งานผ่านการสร้างการรับรู้ถึงประโยชน์เป็นกลไกหลัก

เมื่อพิจารณาอิทธิพลรวม (Total Effects) พบว่า ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานส่งผลรวมต่อการยอมรับการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ (β = 0.912, p < 0.001) ซึ่งอิทธิพลรวมนี้เกิดจากอิทธิพลทางอ้อมผ่านทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้เป็นหลัก (0.733 จาก 0.912) โดยอิทธิพลทางตรง (β = 0.179) มีขนาดเล็กและไม่มีนัยสำคัญ



ภาพที่ 2 โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U

จากภาพที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างขั้นสุดท้ายที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว พบว่าเส้นทางอิทธิพลหลักมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) ส่งผลต่อทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU) ในระดับสูงมาก (β = 0.915) และทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ส่งผลต่อการยอมรับการใช้งาน (BI) ในระดับสูงมาก (β = 0.801) ในขณะที่ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานไม่ส่งผลทางตรงต่อการยอมรับการใช้งาน (β = 0.179, p = 0.178) จึงทำให้ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (Complete Mediation) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการออกแบบห้องเรียนที่สะดวกต้องสร้างการรับรู้ถึงประโยชน์ก่อนจึงจะเกิดการยอมรับ สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ (SAT) พบว่าได้รับ

อิทธิพลจากการยอมรับการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญสูงมาก (β = 0.723) และจากทัศนคติด้านการมีส่วนร่วม (PE) (β = 0.287) โดยโมเดลนี้มีประสิทธิภาพในการอธิบายความแปรปรวนของทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ การยอมรับการใช้งาน และความพึงพอใจ ได้ร้อยละ 83.8 (R^2 = 0.838), 93.6 (R^2 = 0.936) และ 96.2 (R^2 = 0.962) ตามลำดับ นอกจากนี้ คุณภาพของตัวชี้วัดทุกตัวอยู่ในระดับดีเยี่ยม โดยมีค่า Outer Loadings สูงระหว่าง 0.803-0.989 ในทุกตัวแปร และเมื่อประเมินคุณภาพโดยรวมพบว่าโมเดลมีความน่าเชื่อถือสูง (Composite Reliability และ Cronbach's Alpha > 0.70) มีความตรงเชิงลู่เข้าสูงมาก (AVE > 0.50) ผ่านเกณฑ์ความตรงเชิงจำแนก (Fornell-Larcker และ HTMT) ปราศจากปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วม (VIF < 5.0) และมีขนาดอิทธิพล ที่เหมาะสม สรุปได้ว่าโมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถอธิบายปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning รูปแบบตัว U ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นความสำคัญของการสร้างความสะดวกที่นำไปสู่ประโยชน์ และบทบาทของการมีส่วนร่วมที่ส่งผลต่อความพึงพอใจโดยตรง

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นบางส่วน (PLS-SEM) พบว่า ผู้ใช้งานมีระดับการยอมรับการใช้ห้องเรียนแบบ Active Learning รูปแบบตัว U และความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก โดยโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับการใช้งาน (BI) ได้ร้อยละ 93.6 (R^2 = 0.936) และสามารถอธิบายความแปรปรวนของความพึงพอใจ (SAT) ได้ร้อยละ 96.2 (R^2 = 0.962)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร พบว่า

1. ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU) (β = 0.915, p < .001)

2. ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU) ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการยอมรับการใช้งาน (BI) (β = 0.801, p < .001)

3. ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) ไม่ส่งผลทางตรงต่อการยอมรับการใช้งาน (BI) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = 0.179, p = .178)

4. การยอมรับการใช้งาน (BI) ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อความพึงพอใจ (SAT) (β = 0.723, p < .001)

5. ทัศนคติด้านการมีส่วนร่วม (PE) ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อความพึงพอใจ (SAT) (β = 0.287, p < .01)

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางอ้อมพบว่า ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ (PU) ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (Complete Mediation) ในความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) และการยอมรับการใช้งาน (BI) โดยมีค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.733 ($p < .001$)

อภิปรายผล

ผลการวิจัยโดยภาพรวมชี้ว่า ห้องเรียนแบบ Active Learning รูปแบบตัว U ได้รับการยอมรับและสร้างความพึงพอใจในระดับสูงมาก โดยโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับการใช้งาน (BI) ได้ร้อยละ 93.6 ($R^2 = 0.936$) และอธิบายความแปรปรวนของความพึงพอใจ (SAT) ได้ร้อยละ 96.2 ($R^2 = 0.962$) ผลดังกล่าวสะท้อนว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ของห้องเรียน (เช่น การมองเห็นปฏิสัมพันธ์ และการเข้าถึงของผู้สอน) เป็นกลไกสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Active Learning ที่เน้นการมีส่วนร่วมและการลงมือทำของผู้เรียน (Bonwell & Eison, 1991; Prince, 2004) รวมถึงงานด้าน learning spaces ที่รายงานว่าองค์ประกอบทางกายภาพ/การจัดวางพื้นที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับประสบการณ์และความพึงพอใจของผู้เรียน (Chen et al., 2023; Yang et al., 2013)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในโมเดล พบว่า ความสะดวกในการใช้งาน (PEOU) ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อ ประโยชน์ที่รับรู้ (PU) ($\beta = 0.915$, $p < .001$) ซึ่งสอดคล้องกับแกนหลักของ Technology Acceptance Model ที่อธิบายว่า PEOU เป็นแรงขับสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้ รับรู้ประโยชน์ ของนวัตกรรมได้ชัดขึ้น (Davis, 1989) โดยในบริบทห้องเรียนรูปแบบตัว U ความสะดวกในการใช้งานไม่ได้หมายถึง เทคโนโลยี เพียงอย่างเดียว แต่สะท้อนถึงการใช้งานพื้นที่จริง เช่น การปรับเปลี่ยนกิจกรรม การสื่อสารกับเพื่อน การเคลื่อนที่ของผู้สอน และความต่อเนื่องของกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นมิติด้าน usability ของ learning environment ที่งานวิจัยด้านการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ให้ความสำคัญ (Baepler et al., 2016; Wongwanich, 2024)

ประเด็นที่เด่นชัดอีกประการคือ ประโยชน์ที่รับรู้ (PU) เป็นตัวทำนายสำคัญของ การยอมรับการใช้งาน (BI) ($\beta = 0.801$, $p < .001$) แปลความได้ว่า ผู้สอนและผู้เรียนจะเกิดความตั้งใจใช้ห้องเรียนรูปแบบตัว U ต่อเนื่องเมื่อเห็น ผลลัพธ์เชิงประสิทธิภาพ ต่อการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรม เช่น ช่วยให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ได้ดีขึ้นหรือทำกิจกรรมได้คล่องขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานที่บูรณาการ TAM กับโมเดลความพึงพอใจ/การยืนยันความคาดหวังในบริบท Hybrid Active Learning ที่ยืนยันว่า PU มักเป็นแรงขับหลักของการยอมรับและส่งต่อไปสู่ความพึงพอใจ (Nguyen et al., 2024) และยังสอดคล้องกับงานด้านการยอมรับนวัตกรรมการศึกษาในบริบทใหม่ (เช่น Metaverse) ที่พบบทบาทของ PU ต่อความตั้งใจใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ (Al-Maroof et al., 2023)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้พบว่า PEOU ไม่ส่งผลทางตรง ต่อ BI (β = 0.179, p = .178) ซึ่งเป็นผลที่ ท้าทายการตีความแบบตรงไปตรงมา ของ TAM ในบางบริบท (Davis, 1989) และแตกต่างจากงานจำนวนหนึ่งที่มักพบความสัมพันธ์ทางตรงของ PEOU ⟶ BI ในเทคโนโลยี/สภาพแวดล้อมดิจิทัล (เช่น Al-Maroof et al., 2023) การอธิบายเชิงบริบทที่เป็นไปได้คือ สำหรับ พื้นที่เรียนรู้เชิงกายภาพ ความสะดวกในการใช้งานอาจถูกมองเป็นเงื่อนไขพื้นฐาน (baseline requirement) ที่ทุกห้องเรียนควรมีอยู่แล้ว จึงไม่เพียงพอที่จะผลักดันความตั้งใจใช้งานด้วยตัวมันเอง หากผู้ใช้ยังไม่เห็น คุณค่าที่เพิ่มขึ้น อย่างชัดเจน ผลจึงสะท้อนการตัดสินใจแบบ value-driven adoption กล่าวคือ ผู้ใช้จะยอมรับเมื่อรับรู้ประโยชน์ที่ชัดและคุ้มค่ากับการเปลี่ยนจากรูปแบบเดิม

ข้อค้นพบข้างต้นได้รับการยืนยันอย่างเข้มแข็งจากผล อิทธิพลทางอ้อม ที่แสดงว่า PU ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ระหว่าง PEOU และ BI โดยเส้นทาง PEOU ⟶ PU ⟶ BI มีอิทธิพลทางอ้อม 0.733 (p < .001) และเมื่อเทียบกับอิทธิพลทางตรงที่ไม่เป็นนัยสำคัญ จึงตีความได้ว่า ความสะดวก จะสร้าง การยอมรับ ได้ ก็ต่อเมื่อความสะดวกนั้นถูกแปลงเป็น ประโยชน์ที่จับต้องได้ ก่อน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางเชิงเหตุผลของ TAM ที่ให้ PU เป็นกลไกกลางสำคัญของการยอมรับ (Davis, 1989) และสอดคล้องกับแนวโน้มงานวิจัย Active Learning ที่ชี้ว่าผู้เรียน/ผู้สอนให้ความสำคัญกับผลลัพธ์การเรียนรู้และประสิทธิภาพการเรียนการสอนมากกว่าความสะดวกเชิงรูปแบบเพียงอย่างเดียว (Nguyen et al., 2024)

สำหรับความพึงพอใจ (SAT) พบว่าได้รับอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญจากทั้ง การยอมรับการใช้งาน (BI) (β = 0.723, p < .001) และ การมีส่วนร่วมที่รับรู้ได้ (PE) (β = 0.287, p < .01) สะท้อนโครงสร้างผลลัพธ์แบบสองแกน คือ (1) แกน การยอมรับ/ความตั้งใจใช้ต่อเนื่อง ที่ยกระดับความพึงพอใจผ่านความมั่นใจและความคุ้มค่า (Nguyen et al., 2024) และ (2) แกน ประสบการณ์เชิงปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม ที่ส่งผลโดยตรงต่อความรู้สึกพึงพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานที่ย้ำบทบาทของ engagement ในห้องเรียนเรียนรู้เชิงรุก (Sura et al., 2023) และงานด้าน Smart Active Learning Classroom ที่พบว่า perceived engagement มีบทบาทสำคัญต่อผลลัพธ์การยอมรับ/ประสบการณ์ผู้เรียน (Wang & Liu, 2024) นอกจากนี้ ผลที่ PE ส่งผลต่อ SAT ยังสอดรับกับงานด้านการจัดที่นั่ง/การจัดพื้นที่ที่รายงานว่าการจัดวางที่เอื้อต่อปฏิสัมพันธ์สัมพันธ์กับ engagement และผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ (Granito & Harry, 2023)

งานวิจัยนี้ช่วย ขยายการประยุกต์ใช้ TAM จากบริบทเทคโนโลยีไปสู่ นวัตกรรมเชิงกายภาพ (physical innovation) ในห้องเรียน โดยเสนอความเข้าใจว่า ความสะดวกในการใช้งานของพื้นที่เรียนรู้มีความหมายเชิงการไหลของกิจกรรม และ ความไร้แรงเสียดทานของการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการยอมรับผ่านประโยชน์ที่รับรู้เป็นหลัก มากกว่าการส่งผลทางตรงต่อความตั้งใจใช้ ทั้งนี้ สอดคล้องกับข้อเสนอในสายการวิจัย learning environment ที่เน้นว่าคุณค่าของพื้นที่เรียนรู้ควรถูกอธิบายด้วยผลลัพธ์และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจริง (Chen et al., 2023; Yang et al., 2013)

นอกจากนี้ผลลัพธ์ยังชี้ให้เห็นว่า สถาบันไม่ควรมุ่ง ปรับปรุงความสะดวก เพียงอย่างเดียว แต่ต้องออกแบบ/บริหารให้ผู้ใช้ รับรู้ประโยชน์ อย่างชัดเจนควบคู่กันไป เพราะ PU เป็นคันโยกหลักของการยอมรับ แนวทางที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ (1) ออกแบบกิจกรรม/คู่มือการสอนที่แสดงให้เห็นว่าห้อง U-shape ทำให้ Active Learning เกิดจริงได้อย่างไร (Baepler et al., 2016; Prince, 2004) (2) สื่อสารกรณีตัวอย่างผลลัพธ์การเรียนรู้หรือรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะกับ U-shape เพื่อทำให้ ประโยชน์ เป็นสิ่งที่มองเห็นได้ และ (3) สนับสนุนองค์ประกอบที่กระตุ้น engagement (เช่น การอภิปรายกลุ่มย่อย การนำเสนอแบบมีปฏิสัมพันธ์) เพราะ PE ส่งผลต่อความพึงพอใจโดยตรง

สุดท้าย แม้โมเดลจะมีพลังอธิบายสูงมาก แต่การอภิปรายควรพิจารณาข้อจำกัดเชิงระเบียบวิธี เช่น การเก็บข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional) และการวัดแบบรับรู้ตนเอง (self-report) ซึ่งอาจมีอคติร่วมของวิธี (common method bias) รวมถึงบริบทกลุ่มตัวอย่างเฉพาะสถาบันและเงื่อนไขห้องเรียน (เช่น จำกัดจำนวนนักศึกษา) จึงควรมีการศึกษาต่อยอดแบบเปรียบเทียบกับผังที่นั่งรูปแบบอื่น (เช่น กลุ่ม/แถว/โต๊ะกลม) หรือขยายตัวแปรด้านการสนับสนุนจากองค์กรและลักษณะรายวิชา เพื่อเพิ่มความทั่วไปของข้อสรุปและอธิบายความแตกต่างเชิงบริบทได้ละเอียดขึ้น (Intaprom, 2023; Wichadee, 2017)

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและความพึงพอใจในการใช้ห้องเรียน Active Learning รูปแบบตัว U ผ่านการวิเคราะห์ด้วยโมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้นบางส่วน (PLS-SEM) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีการยอมรับและความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก โดยโมเดลมีประสิทธิภาพสูงในการอธิบายความแปรปรวนของการยอมรับการใช้งานและความพึงพอใจได้ถึงร้อยละ 93.6 และ 96.2 ตามลำดับ สำหรับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุพบว่า ทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานส่งผลเชิงบวกต่อทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อเนื่องไปยังการยอมรับการใช้งาน ในขณะที่การยอมรับการใช้งานและทัศนคติด้านการมีส่วนร่วมส่งผลโดยตรงต่อความพึงพอใจ อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยพบประเด็นที่น่าสนใจคือทัศนคติด้านความสะดวกในการใช้งานไม่ส่งผลทางตรงต่อการยอมรับการใช้งาน ทำให้ทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (Complete Mediation) ด้วยค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.733 ข้อค้นพบนี้สะท้อนให้เห็นว่า ลำพังเพียงการออกแบบห้องเรียนให้มีความสะดวกในการใช้งานยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการยอมรับ แต่จำเป็นต้องสร้างความเข้าใจให้ผู้ใช้งานตระหนักถึงประโยชน์ที่จะได้รับควบคู่กันไป จึงจะนำไปสู่การยอมรับและความพึงพอใจสูงสุด ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญสำหรับการพัฒนาห้องเรียนและการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกในสถาบันการศึกษาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1. จากผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (Complete Mediation) และมีอิทธิพลสูงสุดต่อการยอมรับการใช้งาน (β = 0.801) ในขณะที่ความสะดวกใน

การใช้งานเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ (β = 0.915) ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายแก่ ผู้บริหารสถาบันการศึกษา ว่าควรให้ความสำคัญเร่งด่วนกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพให้มีความสะดวกสูงสุดควบคู่ไปกับการสื่อสารประโยชน์ของการใช้งาน โดยในด้านกายภาพควรเน้นการออกแบบครุภัณฑ์ที่น้ำหนักเบาและปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ง่าย ติดตั้งระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเพียงพอ เช่น จอแสดงผลหลายจุดและระบบเสียง รวมไปถึงการจัดพื้นที่ให้เอื้อต่อการเคลื่อนไหวและการทำกิจกรรมกลุ่ม ในขณะเดียวกัน ต้องมีกลยุทธ์การสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการ Active Learning ผ่านการจัดอบรม สัมมนาและเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้อาจารย์ตระหนักถึงประสิทธิผลของห้องเรียนรูปแบบตัว U ต่อการพัฒนาทักษะผู้เรียน นอกจากนี้ ควรจัดตั้งระบบสนับสนุนการใช้งานที่เข้มแข็ง ทั้งทีมเจ้าหน้าที่เทคนิค คู่มือการใช้งาน และช่องทางการรับฟีดแบ็กเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนส่งเสริมกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความพึงพอใจ

2. สำหรับ อาจารย์ผู้สอน ควรเริ่มจากการศึกษาและทำความเข้าใจหลักการของการเรียนรู้เชิงรุกอย่างถ่องแท้ เพื่อนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับบริบทของห้องเรียนรูปแบบตัว U โดยอาจเริ่มทดลองปรับเปลี่ยนวิธีการสอนจากกิจกรรมง่ายๆ ไปสู่กิจกรรมที่ซับซ้อนขึ้น และใช้ประโยชน์จากจุดเด่นของห้องเรียนที่ผู้เรียนทุกคนสามารถมองเห็นหน้ากันในการกระตุ้นปฏิสัมพันธ์ การเคลื่อนที่เพื่อเข้าถึงนักศึกษา และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด รวมถึงควรเปิดโอกาสในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และเทคนิคการสอนร่วมกับคณาจารย์ท่านอื่นเพื่อให้เกิดแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

3. ในส่วนของ นักศึกษา ควรเปิดใจรับประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่และเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น เพื่อใช้โอกาสนี้ในการพัฒนาทักษะที่สำคัญ อาทิ ทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งห้องเรียนรูปแบบตัว U ถูกออกแบบมาเพื่อส่งเสริมทักษะเหล่านี้โดยเฉพาะ พร้อมทั้งควรให้ข้อเสนอแนะสะท้อนกลับเกี่ยวกับการใช้งานแก่ผู้สอนและสถาบัน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากข้อค้นพบสำคัญของงานวิจัยที่ระบุว่าทัศนคติด้านประโยชน์ที่รับรู้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ในความสัมพันธ์ระหว่างความสะดวกในการใช้งานกับการยอมรับการใช้งานนั้น แสดงให้เห็นถึงนัยสำคัญว่าการสร้างการรับรู้ถึงประโยชน์เป็นกลไกหลักในการกระตุ้นการยอมรับ ซึ่งควรนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาอื่นๆ โดยเน้นการสื่อสารประโยชน์ควบคู่ไปกับการพัฒนาความสะดวก สำหรับทิศทางการวิจัยในอนาคตควรขยายขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมปัจจัยอื่นๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อการยอมรับและความพึงพอใจ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการอธิบายของโมเดล เช่น ประสบการณ์เดิม ทักษะเทคโนโลยี วัฒนธรรม

องค์กร การสนับสนุนจากผู้บริหาร หรือลักษณะรายวิชา รวมถึงควรดำเนินการศึกษาเชิงเปรียบเทียบในมิติต่างๆ ได้แก่ การเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบห้องเรียน (เช่น รูปแบบกลุ่ม โต๊ะกลม หรือแถว) เพื่อวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียและความเหมาะสม การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอาจารย์และนักศึกษาด้วยวิธี Multi-Group Analysis (MGA) เพื่อกำหนดกลยุทธ์ที่ตรงกลุ่มเป้าหมาย และการเปรียบเทียบระหว่างสาขาวิชาที่มีบริบทการสอนต่างกัน นอกจากนี้ ควรพิจารณาใช้วิธีดำเนินการวิจัยที่หลากหลายขึ้น ทั้งการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลองเพื่อวัดผลกระทบที่เป็นรูปธรรมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะต่างๆ ของผู้เรียน และการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อทำความเข้าใจประสบการณ์และความท้าทายในเชิงลึก ตลอดจนควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้งานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Use) เพื่อสร้างความยั่งยืนในการใช้งาน และพัฒนาแนวทางการออกแบบห้องเรียน Active Learning ที่สอดคล้องกับข้อจำกัดด้านพื้นที่ งบประมาณ และวัฒนธรรมการเรียนรู้ของบริบทสถาบันการศึกษาไทยอย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

Al-Maroof, R. S., Salloum, S. A., Hassanien, A. E., & Shaalan, K. (2023). The acceptance of metaverse in educational context: integration of TAM and user experience. *Interactive Learning Environments*, 1-25.

Baepler, P., Walker, J. D., Brooks, D. C., Saichaie, K., & Petersen, C. I. (2016). *A Guide to Teaching in the Active Learning Classroom: History, Research, and Practice*. Stylus Publishing.

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, D.C.: The George Washington University.

Chen, X., Liu, J., & Zhang, Y. (2023). Determinants of satisfaction with physical learning environments in higher education: A PLS-SEM approach. *Building and Environment*, 234, 110185.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-340.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Granito, M., & Harry, M. (2023). The effect of seating arrangement on student engagement and academic performance. *Journal of Learning Spaces*, 12(1), 15-24.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R*. Springer Nature.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science,* 43(1), 115-135.

Intaprom, S. (2023). The Causal Factors Influencing Student Satisfaction in Active Learning Management. *Journal of Education Naresuan University*, 25(2), 112-125.

Nguyen, T. T., Nguyen, T. D., & Nguyen, T. M. (2024). Integrating TAM and Expectation-Confirmation Model to explain student satisfaction in hybrid active learning. *Computers & Education*, 210, 104956.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.

Sura, S., Prommool, P., & Suwan, T. (2023). Active learning strategies and classroom environment: Their impact on student engagement. *International Journal of Instruction*, 16(3), 45-62.

Wang, Y., & Liu, Q. (2024). University students' acceptance of smart active learning classrooms: The mediating role of perceived engagement. *Education and Information Technologies*, 29, 1423-1445.

Wichadee, S. (2017). Factors related to students' active learning behavior. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 195-200.

Wongwanich, S. (2024). *Design of Learning Environments for Future Skills*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.

Yang, J., Becerik-Gerber, B., & Mino, L. (2013). The influence of physical classroom environment on student satisfaction. *Facilities*, 31(1/2), 22-35.