

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่ง
แบบมีปฏิสัมพันธ์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ด้านการวัด
และประเมินผลของนักศึกษาวิชาชีพครู

Development of a Flipped Classroom Learning Innovation Using Interactive
Video Microlearning to Enhance Learning Achievement and Retention in
Measurement and Evaluation for Teacher Professional Students

นุรซีตา เพอแสะละ^{1*} มัยดี แวดราแม² และ มุฮัมหมัดอาฟีฟี อัซซอลิฮีย³

Nurseeta Phoesalae^{1*} Mahdee Waedramae² and Muhammadafeefee Assalihee³

¹ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ ดร. สาขาวิชาการสอนอิสลามศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Corresponding author E-mail: Nurseeta.p@psu.ac.th

²ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ E-mail: mahdee.w@psu.ac.th

³ค.ด. (พัฒนศึกษา) รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการสอนอิสลามศึกษา คณะวิทยาการอิสลาม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

E-mail: muhammadafeefee.a@psu.ac.th

Received: September 2, 2024 / Revised: October 23, 2024 / Accepted: May 22, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิดีโอทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์: กรณีศึกษารายวิชาการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้ใช้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น ตัวอย่างวิจัยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำนวน 52 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ของหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต 10 หลักสูตร 2) นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิดีโอทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่ E1/E2 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ความยากง่าย อำนาจจำแนก และ สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยกรณีประชากรกลุ่มเดียวและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยกรณีประชากรสองกลุ่มแบบไม่อิสระต่อกัน จากการวิเคราะห์เนื้อหา นำมาสู่แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 14 แผน วิดีทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ 26 วิดีทัศน์ ผลการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีระดับคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนด เมื่อนำ

นวัตกรรมทั้งหมดไปทดลองใช้พบว่ามีความมีประสิทธิภาพ 91.27/79.50 จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในสถานการณ์จริงพบว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ความคงทนของความรู้ลดลงเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้ว 9 สัปดาห์ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : ห้องเรียนกลับด้าน, ไมโครเลิร์นนิง, ความคงทนในการเรียนรู้

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop and evaluate the effectiveness of a flipped classroom learning innovation using interactive microlearning videos: a case study of the subject on measurement and evaluation in education, and 2) to investigate the learning achievement and retention of students using the developed innovation. The sample consisted of 52 students enrolled in the Bachelor of Education program who were registered for the course on measurement and evaluation in education, obtained through cluster random sampling. The research instruments included: 1) the course syllabus (TQF 2) for 10 Bachelor of Education programs, 2) the flipped classroom learning innovation utilizing interactive microlearning videos, and 3) assessments measuring learning achievement and retention. The statistics for validating the research instruments included the E1/E2 index, content validity, item difficulty, item discrimination, and Cronbach's alpha coefficient. Data analysis employed mean, standard deviation, one-sample t-tests, and paired t-tests. Content analysis led to the development of 14 flipped classroom learning plans and 26 interactive microlearning videos. Expert evaluation of the innovation indicated that the quality met the set criteria. Upon implementation, the innovation demonstrated an effectiveness ratio of 91.27/79.50. In real-world settings, the student's achievement did not fall below 70%, and their knowledge retention decreased nine weeks after the learning period but remained above 60%, with a statistically significant difference at the 0.01 level.

Keywords: Flipped classroom, Microlearning, Learning retention

บทนำ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในบริบทการศึกษา ตลอดจนสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบดั้งเดิม ส่งผลให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แนวทางใหม่ได้ถูกนำเสนอขึ้นหลากหลายรูปแบบ หนึ่งในรูปแบบที่มีความสำคัญคือรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้วิธีที่หลากหลาย ผสมผสานการเรียนในห้องเรียนที่เป็น

แบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กับการเรียนนอกห้องเรียนโดยผ่านกิจกรรมต่าง ๆ (สุสันหา ยิ้มแย้ม, 2558) จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่น ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ทั้งด้านรูปแบบการเรียนรู้ วิธีคิด ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน (Bonk & Graham, 2006) และเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งนำมาสู่การได้มาซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นสามารถออกแบบได้หลากหลายรูปแบบ โดย Salleh et al. (2017) ได้จำแนกรูปแบบการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) Rotation model (2) Flex model (3) Self-blend model และ (4) Enriched-virtual model โดยรูปแบบหนึ่งที่ได้รับคามนิยมและเป็นที่ประจักษ์ถึงประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่องคือ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ซึ่งเป็นรูปแบบย่อยของ Rotation Model ที่มีลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้าน โดยผู้สอนออกแบบให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนด้วยตนเองก่อนถึงเวลาเรียน และผู้สอนจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ข้อสงสัยที่ศึกษา มาแก้ปัญหาโดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อเสนอแนะ หรือสามารถสรุปแนวคิดหลักของห้องเรียนกลับด้านด้วยประโยคที่ว่า “เรียนที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน” (ฐานิตา ลิมวงศ์ และ ยุพาภรณ์ แสงฤทธิ์, 2562)

ในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน องค์ประกอบด้านสื่อการสอนเป็นองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบเริ่มแรกในการสร้างความรู้ความเข้าใจในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยสื่อการสอนในห้องเรียนกลับด้านที่สะดวกและเพิ่มความนิยมขึ้นอย่างต่อเนื่อง คือสื่อที่อยู่ในรูปแบบออนไลน์ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษา (Kossen & Ooi, 2021) อย่างไรก็ตาม การเรียนในรูปแบบออนไลน์มักประสบปัญหาการออกจากบทเรียนกลางคัน การเรียนไม่จบเนื้อหา ความเครียดจากภาวะที่ถูกให้ความรู้เกินขีดจำกัด (Cognitive overload) ซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อผู้เรียนในรูปแบบออนไลน์ ผลการสำรวจของ Bersin by Deloitte (2014) พบว่า ผู้เรียนในรูปแบบออนไลน์ส่วนใหญ่ไม่สนใจวิดีโอที่ทัศนที่มีความยาวมากกว่า 4 นาที โดยผู้ผลิตสื่อออนไลน์จำเป็นต้องดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนให้ได้ภายใน 5-10 วินาที หากไม่สามารถดึงดูดความสนใจได้ในระยะเวลาดังกล่าว ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะออกจากบทเรียนโดยไม่จบเนื้อหาที่วางไว้ ปัจจุบันจึงเริ่มมีการนำเสนอแนวคิดการออกแบบสื่อการเรียนในรูปแบบไมโครเลิร์นนิ่ง (Microlearning) มาแก้ปัญหา (Korstange et al., 2020) โดยการลดและแบ่งปริมาณข้อมูลที่ถ่ายทอดในแต่ละครั้งให้มีความกระชับ รวบรวม มุ่งเน้นการสร้างความคิดรวบยอด และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้จนจบเนื้อหา แบบไม่เกิดความเครียดจากเนื้อหาที่มากจนเกินไป ผลการวิจัยพบว่าการผลิตสื่อโดยใช้แนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งช่วยให้ผู้เรียนได้รับและจดจำความรู้ได้มากกว่าการผลิตสื่อแบบดั้งเดิมถึง 22% (Kapp et al., 2015) เป็นไปในทางเดียวกันกับผลการศึกษาของ Gutierrez, 2018 (as cited in Kossen & Ooi, 2021) ที่พบว่าการผลิตสื่อในลักษณะที่เป็นแบบกระชับ ที่ละเล็กละน้อย หรือแบบพอดิบคำ (bite-sized) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถึง 17% นอกจากนี้ Deng et al. (2023) พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับวิดีโอที่มีการแทรกข้อความถาม มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับวิดีโอที่ไม่มีการแทรกข้อความถาม โดยการที่มีข้อความแทรกจะช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอในการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการเรียนรู้อีกด้วย

เรียน ซึ่งถือได้ว่าคุณสมบัติด้านการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อการเรียนรู้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้

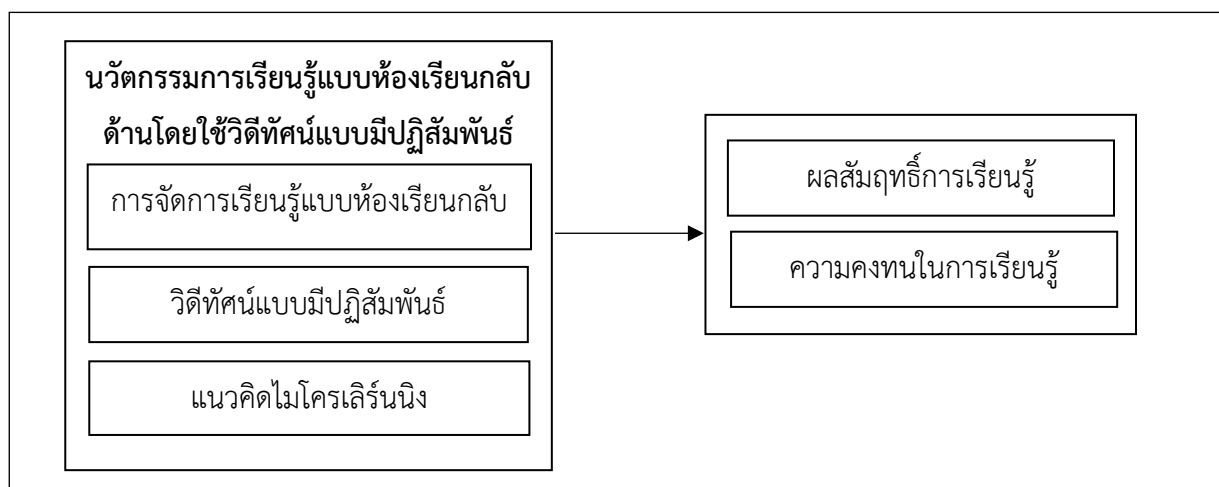
นอกจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักวัดและประเมินผลหลังจัดการเรียนรู้ทันที ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญอีกด้านหนึ่ง คือการมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่สามารถระลึกเนื้อหา หลังจากที่ได้รับจากการถ่ายทอดเนื้อหาไปแล้วมากกว่า 2 สัปดาห์ขึ้นไป โดย Valderama and Oligo (2021) พบว่าอัตราการคงทนของความรู้ของผู้เรียนจะไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 2 สัปดาห์แรก แต่จะเริ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป โดยความรู้ที่คงอยู่จะลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อสัปดาห์ ซึ่งในสัปดาห์ที่ 7 ความรู้จะคงอยู่เพียงเฉลี่ยร้อยละ 78 นับจากความรู้ที่ผู้เรียนได้รับหลังจากจบการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม Graham et al. (2019) พบว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้หลังสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้ว 3-6 เดือน ที่สูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษานี้จึงพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ สำหรับทุกหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับในหมวดวิชาชีพครูของนักศึกษาวิชาชีพครูทุกหลักสูตรในทุกสถาบัน โดยนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแผนการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิธีทัศน์ที่พัฒนาขึ้นใช้แนวคิดการออกแบบสื่อการเรียนรู้แบบไมโครเลิร์นนิ่งควบคู่กับแนวคิดการวัดและประเมินเพื่อการพัฒนา (Assessment for learning) ซึ่งเป็นสื่อที่มีการย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนและมีความยาวไม่มากจนเกินไป เน้นการสร้างการเข้าใจในความคิดรวบยอดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยการแทรกข้อคำถามเพื่อวัดและประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน แล้วจึงให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผลการตอบของผู้เรียนเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดจนการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตลอดภาคการศึกษา ผลที่ได้จากการศึกษาค้างนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อคณาจารย์ทุกระดับชั้นในทุกสาขาวิชาในการนำนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมต่อบริบทของตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ : กรณีศึกษา รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ที่ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่มีแผนการศึกษาของหลักสูตรกำหนดให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ในปีการศึกษา 2566 มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 467 คน (งานทะเบียนและรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2565)

ตัวอย่าง

ตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มทดลองใช้นวัตกรรม คือ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต ที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียน รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มาก่อน และไม่มีแผนการศึกษาที่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ในปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน

2) กลุ่มตัวอย่างวิจัย คือ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ในปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีการกำหนดขนาดตัวอย่างวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*power สำหรับการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่ไม่อิสระต่อกัน จาก การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงกำหนดค่าอิทธิพล (Effect size) 0.50 กำหนดค่า $\alpha = 0.05$ กำหนดค่า $\text{power}(1-\beta) = 0.95$ ได้จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 45 คน จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่าง วิจัยเป็น 2 กลุ่มเรียน รวมทั้งสิ้น 52 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1) กลุ่มทดลองใช้นวัตกรรมจำนวน 40 คน มีการคัดเลือกตัวอย่างโดยใช้การคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากนักศึกษาที่สนใจและมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเป็นนักศึกษาในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตที่ยังไม่เคยลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัดและประเมินผล การเรียนรู้มาก่อนและไม่มีแผนการศึกษาที่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในปี การศึกษา 2566

2) กลุ่มตัวอย่างวิจัยจำนวน 2 กลุ่มเรียน จำนวนรวมทั้งสิ้น 52 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้กลุ่มเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบนวัตกรรม (R1) โดยศึกษาและสังเคราะห์เนื้อหา รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต 10 หลักสูตร เพื่อกำหนดหัวข้อ เนื้อหาสำหรับการออกแบบนวัตกรรม

2) พัฒนานวัตกรรมการศึกษาต้นแบบและตรวจสอบคุณภาพ (D1) โดยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน และผลิตรายวิชาต้นแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามหัวข้อเนื้อหาที่กำหนดไว้ แล้วจึง ตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมโดยใช้การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงจนมีระดับคุณภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนด

3) ทดลองใช้นวัตกรรมการศึกษา (R2) โดยให้กลุ่มทดลองใช้ทำการทดลองใช้นวัตกรรมเพื่อทดสอบ ประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยใช้ E1/E2

4) ประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม (D2) โดยใช้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนของกลุ่มทดลองใช้ มาทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 70% เพื่อประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม และปรับปรุงนวัตกรรมจนมี ระดับคุณภาพทุกด้านเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5) นำนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับตัวอย่างวิจัยในสถานการณ์จริงเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา แล้วจึงวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ทันที

6) หลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ ทำการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของตัวอย่างวิจัยกลุ่มเดิมเพื่อ ประเมินความคงทนในการเรียนรู้จากการใช้นวัตกรรมของผู้เรียน

เครื่องมือวิจัย

1) กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในส่วนของรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ของหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาต่าง ๆ ของสถาบันการศึกษาในประเทศไทยจำนวน 10 หลักสูตร

2) นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมี ปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตจำนวน 14 แผน และ สื่อวีดิทัศน์ไมโคร

รเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ จำนวน 26 วิดีทัศน์ ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งเพื่อใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนที่พัฒนาขึ้น

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบบปรนัยจำนวน 50 ข้อ จำแนกเป็นระดับ “ความจำ” จำนวน 5 ข้อ ระดับ “ความเข้าใจ” จำนวน 26 ข้อ ระดับ “นำไปใช้” จำนวน 7 ข้อ และระดับ “วิเคราะห์” จำนวน 12 ข้อ ผลการตรวจสอบคุณภาพพบว่ามิตซ์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) มากกว่า 0.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง 0.31 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 – 0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องภายในโดยใช้ค่า KR20 เท่ากับ 0.867 ซึ่งถือว่าเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ความยากง่าย อำนาจจำแนก สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และ E1/E2

2) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความคงทนของการเรียนรู้ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยกรณีประชากรกลุ่มเดียว การวัดขนาดอิทธิพลโดยใช้ Cohen's d และการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ยกรณีประชากรสองกลุ่มแบบไม่อิสระต่อกัน ซึ่งมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้านการแจกแจงของประชากรแบบปกติ โดยใช้การวิเคราะห์ Shapiro-Wilk

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์: กรณีศึกษา รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการออกแบบนวัตกรรมการศึกษา (R1)

ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกำหนดหัวข้อเนื้อหา รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างครอบคลุมสาระสำคัญตามมาตรฐานวิชาชีพครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงทำการรวบรวม มคอ.2 รายละเอียดของหลักสูตร (Programme Specification) และศึกษาคำอธิบายรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 10 หลักสูตร ได้แก่

- (1) การศึกษابัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2562 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- (2) ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา (ปรับปรุง พ.ศ.2562) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (3) ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (ปรับปรุง พ.ศ. 2562) มหาวิทยาลัยราชภัฏ

กำแพงเพชร

- (4) ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา (ปรับปรุง พ.ศ.2562) มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- (5) ครุศาสตรบัณฑิต สาขาภาษาอังกฤษ (ปรับปรุง พ.ศ.2566) มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- (6) ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย (ปรับปรุง พ.ศ.2560) มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(7) ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาพลศึกษาและสุขศึกษา (ปรับปรุง 2563) มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

(8) การศึกษบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ปรับปรุง พ.ศ.2566) มหาวิทยาลัยทักษิณ

(9) ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ปรับปรุง พ.ศ.2560) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(10) ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการสอนอิสลามศึกษา (ปรับปรุง พ.ศ. 2562) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

จากการสังเคราะห์เนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชาของทั้ง 10 หลักสูตรข้างต้น นำมาสู่การกำหนดหัวข้อเนื้อหาที่จะใช้ในการออกแบบนวัตกรรม ดังนี้

(1) แนวคิดและหลักการในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.1 ความหมายและหลักการของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.2 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.3 ธรรมชาติของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.4 ประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

(2) การออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.1 การออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

2.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

2.3 การออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดจิตพิสัย

2.4 การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดจิตพิสัย

(3) แนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.1 สถิติเบื้องต้นสำหรับการวัดและประเมินผลการศึกษา

3.2 คะแนนและการตัดเกรด

3.3 การบริหารและการจัดการการสอบ

(4) การประยุกต์ใช้ผลการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้

4.1 การประเมินตามสภาพจริง

4.2 การวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ

(5) การประกันคุณภาพการศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนานวัตกรรมการศึกษาต้นแบบและตรวจสอบคุณภาพ (D1)

จากการสังเคราะห์เนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชาของทั้ง 10 หลักสูตรทำให้สามารถกำหนดหัวข้อเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 5 หัวข้อหลัก ซึ่งนำมาสู่การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจำนวน 14 แผน ที่ใช้ควบคู่กับวีดิทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์จำนวน 26 รายการ ที่ถูกออกแบบโดยพิจารณาใน 3 ด้าน (Brame, 2016) ได้แก่ ภาระทางปัญญาของผู้เรียน (Cognitive load) ความสนุกหรือความผูกพันกับการเรียนของผู้เรียน (Student engagement) และ การเรียนแบบลงมือปฏิบัติ (Active learning) โดยรายการวีดิทัศน์ทุกรายการมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่มีการลดและแบ่งปริมาณข้อมูลที่ถ่ายทอดในแต่ละครั้งให้มีความกระชับ รวบรวม มุ่งเน้นการสร้าง

ความคิดรวบยอด และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้จนจบเนื้อหา วิดีทัศน์ที่พัฒนาขึ้นจึงเป็นรายการที่มีความยาวตั้งแต่ 3.45 – 16.24 นาที และมีการแทรกข้อคำถามระหว่างรายการแบบละเอียด (detailed question prompt) กล่าวคือเมื่อบรรยายเนื้อหาจบ 1 หัวข้อย่อย จะแทรกข้อคำถาม 1 ข้อเป็นอย่างต่ำทันที โดยในวิดีโอทัศน์แต่ละรายการมีการแทรกข้อคำถาม 3 – 10 ข้อคำถาม ขึ้นอยู่กับจำนวนหัวข้อเนื้อหาย่อยและความยาวในวิดีโอทัศน์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดของวิดีโอทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

หัวข้อเนื้อหา	ความยาว (นาที)	ข้อคำถามแทรก (ข้อ)
1. ทำไมต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้	5.16	5
2. ความเป็นมาของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	3.45	4
3. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คืออะไร	6.36	4
4. ต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้อะไรบ้าง	6.03	4
5. ธรรมชาติของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	6.00	4
6. ประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (1)	6.51	4
7. ประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (2)	5.57	4
8. เราจะวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างไร	6.16	4
9. การสร้างเครื่องมือวัดพุทธิพิสัย	7.11	3
10. Bloom's Taxonomy	8.55	4
11. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	9.32	3
12. ผังข้อสอบ	6.21	4
13. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.30	2
14. ความยากง่ายและอำนาจจำแนก	16.34	9
15. ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น	12.50	10
16. การสร้างเครื่องมือวัดจิตพิสัย	9.13	4
17. สถิติสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (1)	9.06	4
18. สถิติสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (2)	5.12	2
19. สถิติสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (3)	6.17	2
20. สถิติสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (4)	9.14	4
21. คะแนนและการตัดเกรด (1)	8.49	4
22. คะแนนและการตัดเกรด (2)	7.50	4
23. การประเมินตามสภาพจริง (1)	11.12	5
24. การประเมินตามสภาพจริง (2)	9.32	2
25. การให้ข้อมูลย้อนกลับ	12.41	4
26. การประกันคุณภาพ	6.05	3
รวม	203.08	106

หลังจากนั้นจึงกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และองค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 14 แผน เพื่อนำข้อเสนอแนะมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ พบว่าหลังจากปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ทุกองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ของทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ย 4.69 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 4.50 คะแนน จึงถือว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเบื้องต้นเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการทดลองใช้จัดการเรียนรู้ต่อไป



ภาพที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ (a) วิดีทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่ง (b) และวิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ (c)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้นวัตกรรมการศึกษา (R2)

เมื่อนำนวัตกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดที่พัฒนาขึ้น ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองใช้จำนวน 40 คน จำนวน 14 ครั้ง โดยมีการวัดและประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อยและหลังการใช้ นวัตกรรมเสร็จสิ้นเพื่อหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม E1/E2 โดยมีการตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 70/70 พบว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 91.27 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 79.50 สามารถสรุปได้ว่านวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อการเรียนรู้วีดิทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยใช้ E1/E2 จากการทดลองใช้

คะแนนจากหน่วยการเรียนรู้ย่อย							E1	E2
1	2	3	4	5	6	7	91.27	79.50
85.69	92.52	93.42	94.47	95.00	95.56	88.62		
8	9	10	11	12	13	14		
93.33	93.54	92.78	90.62	86.66	84.75	90.76		

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรม (D2)

หลังกลุ่มทดลองใช้จำนวน 40 คน ได้ทดลองใช้นวัตกรรมจำนวน 14 ครั้งแล้ว จึงทำการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น พบว่ากลุ่มทดลองใช้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เฉลี่ย 36.4 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.8 มีขนาดอิทธิพล 0.308 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางถึงน้อย (Cohen, 1998) ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้านการแจกแจงของประชากร พบว่าประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ($p = .071$) เมื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรพบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มทดลองใช้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 3 จึงสรุปได้ว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิผลเพียงพอต่อการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงต่อไป

ตารางที่ 3 การหาประสิทธิผลของนวัตกรรมจากกลุ่มทดลองใช้

คะแนน	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p	Effect Size
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	28	45	36.4	4.54	1.95	0.029	0.308

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ที่ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์

เมื่อนำนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในสถานการณ์จริงอย่างเต็มรูปแบบกับผู้เรียนจำนวน 52 คน เป็นระยะเวลา 14 สัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา และวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจำนวน 52 คน เพื่อตัดสินผลหลังสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ย 86.2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีขนาดอิทธิพล 1.01 ซึ่งถือว่าขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูง (Cohen, 1998) ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้านการแจกแจงของประชากร พบว่าประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ($p = .307$) เมื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p	Effect Size
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	30	100	86.2	16.0	4.63	<0.001	1.01

หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ จึงวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพื่อประเมินความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนกลุ่มเดิม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ลดลง ดังภาพที่ 3 ขนาด

อิทธิพลลดลง โดยมีขนาดอิทธิพล 0.761 แต่ยังถือว่าขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (Cohen, 1998) ซึ่งพบว่าเฉลี่ยแล้วผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ลดลง -12.44 คะแนน โดยผู้เรียนที่มีพัฒนาการของคะแนนสูงสุด มีความแตกต่างของคะแนนเท่ากับ +11.63 (คะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ทันที 88.37 และคะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ 100.00) และผู้เรียนที่มีความถดถอยของคะแนนสูงสุด มีความแตกต่างของคะแนนเท่ากับ -38.33 คะแนน (คะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ทันที 79.07 และคะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ 40.74) เมื่อพิจารณาจากพัฒนาการสัมพัทธ์หรือความถดถอยสัมพัทธ์พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วผู้เรียนมีพัฒนาการหรือความถดถอยสัมพัทธ์ร้อยละ -6.88 โดยผู้เรียนที่มีพัฒนาการสัมพัทธ์สูงสุด มีพัฒนาการสัมพัทธ์ +28.21 (คะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ทันที 28.89 และคะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ 37.04) ในขณะที่ผู้เรียนที่มีความถดถอยสัมพัทธ์สูงสุด มีความถดถอยสัมพัทธ์ -46.08 (คะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ทันที 75.56 และคะแนนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ 40.74)

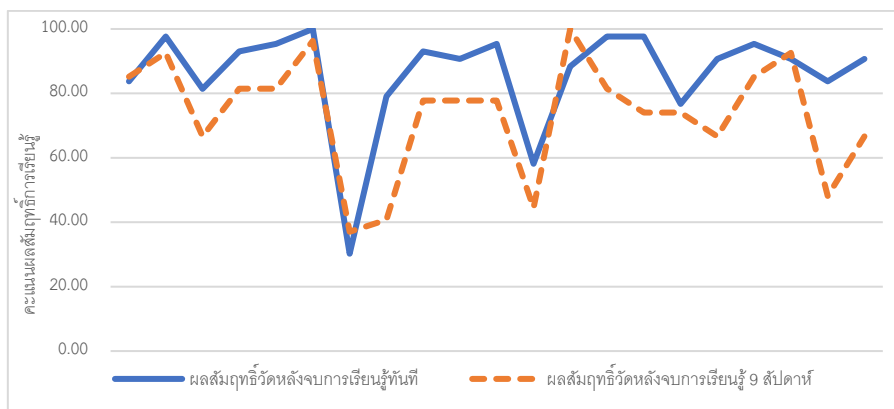
เมื่อนำข้อมูลผลการสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ ไปตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นด้านการแจกแจงของประชากร พบว่าประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ($p = .842$) และเมื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรพบว่า ความคงทนในการเรียนรู้เมื่อวัดและประเมินผลหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ น้อยกว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เมื่อวัดหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ทันที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์พบว่า หลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีขนาดอิทธิพล 0.977 โดยเป็นขนาดอิทธิพลที่อยู่ในระดับสูง (Cohen, 1998) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานและเกณฑ์ที่กำหนด ดังตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60

คะแนน	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	p	Effect Size
หลังสิ้นสุด 9 สัปดาห์	37.00	100	73.7	18	3.49	0.001	0.761

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์หลังสิ้นสุดการเรียนรู้และหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ 9 สัปดาห์

คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	Mean difference	SE difference	t	p	Effect Size
สิ้นสุดทันที	86.2	16.0	12.4	2.78	4.48	<0.001	0.977
หลังสิ้นสุด 9 สัปดาห์	73.7	18.0					



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังจบการเรียนรู้ทันทีและหลังจบการเรียนรู้ 9 สัปดาห์

สรุปและอภิปรายผล

1. การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่ทันสมัยไม่โครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จนนำมาสู่การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้ดิจิทัลที่ทันสมัยไม่โครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์พบว่าเมื่อปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนทำให้ระดับคุณภาพของทุกองค์ประกอบเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองใช้จำนวน 40 พบว่า ระดับประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการใช้นวัตกรรมอยู่ในระดับคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ได้ผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการและสอดคล้องตามสภาพจริง ตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งนำมาสู่การพัฒนาคำอธิบายในแต่ละองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจึงทำให้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการนำไปใช้

ถึงแม้ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลที่ทันสมัยไม่โครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์จะเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ โดยมีค่า 91.27/79.50 กล่าวคือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 91.27 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 79.50 เมื่อพิจารณาจะพบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ค่อนข้างแตกต่างกันมาก ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการวัดและประเมินผลในระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นการวัดและประเมินผลหลังจากจบการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหาทันที จึงทำให้ผู้เรียนถูกวัดผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหาจำนวนไม่มากนัก ผู้เรียนยังจดจำเนื้อหาทั้งหมดได้ดีจึงสามารถทำคะแนนในระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้สูง ในขณะที่การวัดและประเมินผลจากผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นการวัดและประเมินผลแบบรวบยอดในทุกเนื้อหาทั้งหมด จึงทำให้ผู้เรียนถูกวัดผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหาทั้งหมดตลอดภาคการศึกษาในคราวเดียวกัน อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ในภาพรวมแล้วผู้เรียนทำคะแนนในผลลัพธ์ได้น้อยลง ด้วยเหตุนี้หากมีการทบทวนความรู้ในเนื้อหาทั้งหมดด้วยวิธีการต่างๆก่อนการวัดผลลัพธ์

เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของทุกเนื้อหาอย่างครบถ้วน อาจสามารถช่วยให้ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงขึ้นและไม่แตกต่างกับค่าประสิทธิภาพของกระบวนการมากจนเกินไป

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนรายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิธีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจำนวน 52 คน พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งผลการวิจัยที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับหลายงานวิจัย เช่น พรหมธิภา เชียงฉิน และ กานต์รวี บุขยานนท์ (2563) พบว่า การใช้ห้องเรียนกลับด้านในการพัฒนาทักษะการปฏิบัติ ทำซ้ำเพลงรางวัลมาตรฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 37 คน ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ นุชนาฏ วัฒนศิริ (2561) พบว่าการใช้ห้องเรียนกลับด้านส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความคงทนต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนหลังจบการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน นอกจากนี้ Graham et al. (2019) ได้ทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านกับนักศึกษาแพทย์จำนวน 63 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดหลังจากจัดการเรียนรู้ทันที พบว่าผู้เรียนที่เรียนในรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน (77%) มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าผู้เรียนในรูปแบบแบบปกติ (65%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความคงทนของความรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้ไปแล้ว 3-6 เดือน ยังพบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนในรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน (70%) มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าผู้เรียนในรูปแบบแบบปกติ (62%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน รวมถึง Chernbumroong et al. (2023) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการออกแบบการเรียนรู้ระหว่างการใช้ศึกษาจากรายการวิดีโอด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียนควบคู่กับการศึกษาในชั้นเรียน กับการศึกษาในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่วัดหลังจบการเรียนรู้ทันทีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองกลุ่ม แต่พบว่ากลุ่มที่ได้รับวิดีโอทัศน์เพื่อศึกษาด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียนควบคู่ไปด้วยมีความคงทนในการเรียนรู้ (Learning retention) ความตั้งใจ (Attention) ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevance) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนในชั้นเรียนอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ผลการวิจัยเชิงสังเคราะห์ (Meta-analysis) ยังยืนยันถึงประสิทธิภาพของการใช้ห้องเรียนกลับด้าน เช่น Coyne et al. (2018) ได้ศึกษาเชิงสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยมีวิดีโอทัศน์เป็นสื่อในการเรียนรู้กับนักศึกษาในกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพในระดับอุดมศึกษา พบว่า สามารถช่วยเพิ่มสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และทักษะ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจกับรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวเนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีความยืดหยุ่นกับผู้เรียน นอกจากนี้ Tutal & Yazar (2021) ได้ศึกษาเชิงสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับห้องเรียนกลับด้านจำนวน 177 เรื่อง พบว่าการใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีประสิทธิภาพดีกว่าการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ โดยมีขนาดอิทธิพล (Effect size) ในระดับปานกลางต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่วัดทันทีหลังจบการเรียนรู้ ($g=0.764$) และความคงทนต่อการเรียนรู้ ($g=0.601$) และทัศนคติต่อการเรียน ($g=0.406$) จากผลการวิจัยที่พบว่าจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้แผนการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้วิดีโอทัศน์ไมโครเลิร์นนิ่งแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่

พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความคงทนของการเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถอภิปรายผลการวิจัยที่เกิดขึ้น ได้ดังนี้

“สื่อแบบไมโครเลิร์นนิ่ง” และ “การศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียน” ช่วยลดภาระทางปัญญา (Cognitive load) และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

จากทฤษฎีภาระทางปัญญา (Sweller, 1988) ที่ได้กล่าวถึงกระบวนการทำงานของสมองมนุษย์เมื่อมีการรับข้อมูลหรือความรู้ใหม่ สมองจะสร้างความจำระยะสั้นขึ้นมาเพื่อบรรจุความรู้ดังกล่าว โดยการบรรจุความรู้ใหม่ลงไปยังความจำระยะสั้นทำให้เกิดการใช้ภาระทางปัญญา (Cognitive load) ของผู้เรียน และด้วยภาระทางปัญญาของผู้เรียนแต่ละคนมีจำกัด ด้วยเหตุนี้การเรียนรู้จึงจะสามารถเกิดขึ้นได้อย่างดีที่สุดในสถานการณ์ที่การจัดการเรียนรู้มีการออกแบบให้การถ่ายทอดความรู้อยู่ในระดับที่สอดคล้องกับความสามารถทางปัญญา (Cognitive capacity) ที่ผู้เรียนมี หากการถ่ายทอดความรู้ใหม่ในแต่ละครั้งมากเกินไปเกินกว่าความสามารถทางปัญญาที่ผู้เรียนมี จะเกิดสถานการณ์ “Cognitive overload” ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่มีการถ่ายทอดข้อมูลใหม่มากเกินไปเกินกว่าความสามารถทางปัญญาที่ผู้เรียนมี จึงทำให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ในที่สุด อย่างไรก็ตาม วิจัยที่ผลิตขึ้นในครั้งนี้ใช้แนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งที่เน้นการถ่ายทอดความคิดรวบยอดของเนื้อหา มีการแบ่งส่วนเนื้อหาให้พอดีกับความสามารถทางปัญญาในการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจแนวคิดเบื้องต้นและภาพรวมของเนื้อหาแต่ละส่วน ตลอดจนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาทุก ๆ ส่วน จึงคาดว่าเป็นปัจจัยที่ทำมาสู่ประสิทธิภาพในการเรียนรู้และความคงทนของการเรียนรู้ได้ในที่สุด โดยมีผลการวิจัยที่พบว่าการผลิตสื่อการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับและจดจำความรู้ได้มากกว่าการผลิตสื่อแบบดั้งเดิมถึง 22% (Kapp et al., 2015) เป็นไปในทางเดียวกันกับผลการศึกษาของ Gutierrez, 2018 (as cited in Kossen & Ooi, 2021) ที่พบว่าการผลิตสื่อในลักษณะที่เป็นแบบกระชับ ที่ละเล็กละน้อย หรือแบบพอดีคำ (bite-sized) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถึง 17%

นอกจากนี้ ด้วยความยาวของวิดีโอที่ผลิตและใช้ในการศึกษาครั้งนี้อยู่ในระดับพอเหมาะและสามารถเข้าถึงได้ง่ายจากทุกอุปกรณ์ ทำให้ผู้เรียนมีอัตราการเข้าดูวิดีโอจนจบก่อนเข้าชั้นเรียนในแต่ละสัปดาห์เฉลี่ยร้อยละ 89.78 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 80 ตามเกณฑ์ที่คาดหวัง และเมื่อผู้เรียนมีการเข้าชมวิดีโอที่ได้รับมอบหมายก่อนเข้าชั้นเรียนในแต่ละสัปดาห์ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นมาก่อนทำกิจกรรมเพื่อขยายความรู้ในชั้นเรียน และเป็นการลดภาระทางปัญญาในการศึกษาในชั้นเรียนของผู้เรียนได้ จึงคาดว่าจะเป็นอย่างหนึ่งปัจจัยที่ทำมาสู่ประสิทธิภาพในการเรียนรู้และความคงทนของการเรียนรู้ได้ในที่สุด โดย Hadie et al. (2019) ได้ทำวิจัยทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลของการให้วิดีโอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนกับนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 1 จำนวน 254 คน ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ได้ชมวิดีโอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนก่อนเข้าชั้นเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มนักศึกษาที่ไม่ได้ชมวิดีโอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนก่อนเข้าชั้นเรียน โดยให้เหตุผลว่าการที่ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจและมีความรู้เบื้องต้นในเนื้อหาบางส่วนมาแล้วก่อนเข้าชั้นเรียน เป็นการช่วยลดภาระทางปัญญาระหว่างศึกษาในชั้นเรียนในเนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อน จึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ดีขึ้น อีกทั้ง Chernbumroong et al. (2023) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการออกแบบการ

เรียนรู้ระหว่างการให้ศึกษาวิดิทัศน์ด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียนควบคู่กับการศึกษาในชั้นเรียน กับการศึกษาในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่วัดหลังจบการเรียนรู้ที่ไม่ว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองกลุ่ม แต่พบว่ากลุ่มที่ได้ศึกษาวิดิทัศน์ด้วยตนเองก่อนเข้าชั้นเรียนควบคู่ไปด้วยมีความคงทนในการเรียนรู้ (Learning retention) ความตั้งใจ (Attention) ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevance) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนในชั้นเรียนอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Förster et al. (2022) ที่ได้ศึกษาการทดลองจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านโดยใช้วิดิทัศน์ในการถ่ายทอดเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนก่อนเข้าศึกษาในชั้นเรียน ในกลุ่มผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในรายวิชาทฤษฎีทางสถิติสำหรับชั้นเรียนขนาดใหญ่ที่มีผู้เรียนมากกว่า 500 คน พบว่า การที่ผู้เรียนชมวิดิทัศน์ภายในเวลาที่กำหนดก่อนเข้าชั้นเรียน เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดและส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความคงทนการเรียนรู้

“การแทรกข้อคำถามในวิดิทัศน์” ช่วยลดความพยายามทางปัญญา (Cognitive effort) และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

นอกจากนี้ในวิดิทัศน์ยังมีการแทรกข้อคำถามอย่างละเอียด โดยมีการแทรกข้อคำถามทันทีเมื่อจบเนื้อหาย่อยเนื้อหาหนึ่ง พร้อมการให้ข้อมูลย้อนกลับอัตโนมัติแบบทันทีให้แก่ผู้เรียน ผลการใช้ในหนึ่งภาคการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีอัตราการเข้าดูวิดิทัศน์จนจบก่อนเข้าชั้นเรียนในแต่ละสัปดาห์เฉลี่ยร้อยละ 89.78 และผู้เรียนที่เข้าชมวิดิทัศน์จนจบก่อนเข้าชั้นเรียน มีการตอบข้อคำถามที่แทรกในระหว่างการชมวิดิทัศน์ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 85.2 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่คาดหวังที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ด้วยเหตุนี้จึงคาดว่า การแทรกข้อคำถามในสื่อวิดิทัศน์จึงอาจเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่นำมาสู่ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองได้ทันทีเมื่อจบการเรียนรู้ในเนื้อหาในแต่ละส่วนทำให้ผู้เรียนสามารถจำแนกเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และสามารถปรับการใช้ภาระทางปัญญา ของตนเองได้อย่างเหมาะสม (Mayer & Chandler, 2001) และสามารถลดความจำเป็นในการใช้ความพยายามทางปัญญา (Cognitive effort) (Simonds & Brock, 2014) ลดภาระทางปัญญาจากปัจจัยภายนอก (Extraneous load) เช่น ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการสอบในอนาคต (Brame, 2016) ตลอดจนการเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้ความสามารถในการเรียกคืนข้อมูลที่ได้ศึกษาไปแล้ว เพื่อใช้ในการตอบข้อคำถามที่แทรกในระหว่างการชมวิดิทัศน์ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการจำข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลที่ได้ศึกษาให้แก่ผู้เรียน (Brame & Biel, 2015) นอกจากนี้ผลการวิจัยของ Lipko-Speed et al. (2014) ยังพบว่าสถานการณ์ที่มีการเรียนการสอนควบคู่กับการวัดประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้สูงกว่าสถานการณ์ที่มีการเรียนอย่างเดียวหรือการวัดและประเมินผลเพียงอย่างเดียว

นอกจากการช่วยลดความจำเป็นในการใช้ความพยายามทางปัญญาแล้ว การแทรกข้อคำถามในวิดิทัศน์อาจช่วยเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีสมาธิจดจ่ออยู่กับการชมวิดิทัศน์มากขึ้น ซึ่งเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสนับสนุนที่ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดย Deng et al. (2023) พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับวิดิทัศน์ที่มีการแทรกข้อคำถาม มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับวิดิทัศน์ที่ไม่มีการแทรกข้อคำถาม โดยการที่มีข้อคำถามแทรกจะช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอในการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการเรียนรู้ก่อนเข้า

ชั้นเรียน รวมทั้ง Vural (2013) พบว่า การใช้วิดีโอทัศน์ในการศึกษาด้วยตนเองผ่านระบบ E-learning โดยการแทรกข้อคำถามลงไปในเว็บไซต์จะทำให้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ ได้ดีกว่าวิดีโอทัศน์ที่ไม่มีการแทรกข้อคำถามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมบางอย่างระหว่างชมวิดีโอทัศน์ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสนใจกับบทเรียนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมักคิดว่ากิจกรรมหรือข้อคำถามที่แทรกอยู่ในวิดีโอทัศน์จะไปปรากฏอีกครั้งในการสอบปลายภาค จึงทำให้ผู้เรียนให้ความสนใจและชมวิดีโอทัศน์จนจบ นอกจากนี้ Torres et al.(2022) ได้ศึกษาผลการใช้วิดีโอทัศน์ในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างวิดีโอทัศน์ที่มีการแทรกข้อคำถามพร้อมการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Question-embedded videos (QEVs) กับวิดีโอทัศน์แบบปกติ (Traditional videos) สำหรับการเรียนรู้รายวิชาในกลุ่ม STEM ผลการศึกษาพบว่า การให้วิดีโอทัศน์แบบมีการแทรกข้อคำถามทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้วิดีโอทัศน์แบบปกติไม่เพียงพอต่อการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเพียงพอ

อัตราการคงทนของความรู้จะลดลง แต่อยู่ในระดับคาดหวัง

ถึงแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยเฉลี่ยจากการใช้ห้องเรียนกลับด้านจะอยู่ในเกณฑ์ที่คาดหวัง โดยคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนเมื่อวัดหลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้ทันทีเท่ากับ 86.2 คะแนน แต่ผลการวิจัยพบว่า หลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ไปแล้ว 9 สัปดาห์ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนเมื่อวัดหลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้ไปแล้ว 9 สัปดาห์เท่ากับ 73.7 คะแนน ทั้งนี้เป็นผลมาจากความคงทนของความรู้ที่จะลดลงตามระยะเวลาที่ผ่านมา โดยผลการศึกษาของ Valderama & Oligo (2021) พบว่าอัตราการคงทนของความรู้ของผู้เรียนจะไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 2 สัปดาห์แรก แต่จะเริ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป โดยความรู้ที่คงอยู่ จะลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 3 ต่อสัปดาห์ ซึ่งในสัปดาห์ที่ 7 ความรู้จะคงอยู่เพียงเฉลี่ยร้อยละ 78 นับจากความรู้ที่ผู้เรียนได้รับหลังจากจบการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื้อหาที่แตกต่างกันจะมีอัตราการลดลงและการคงทนของความรู้ที่แตกต่างกัน โดยเนื้อหาในส่วนที่เป็นความรู้ในนิยามจะลดลงเฉลี่ยร้อยละ 4 ต่อสัปดาห์ เนื้อหาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจจะลดลงสูงสุดร้อยละ 17 ต่อสัปดาห์ และเนื้อหาที่ต้องใช้การวิเคราะห์และประยุกต์ใช้จะลดลงสูงสุดร้อยละ 21 ต่อสัปดาห์ นอกจากนี้ Kamuche (2005) พบว่า อัตราการลดลงของความรู้ที่คงอยู่จะเป็นการลดลงแบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) โดยระยะเวลายิ่งผ่านไประยะเวลานาน อัตราการลดลงจะยิ่งเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้ผลการวิจัยนี้พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ไปแล้ว 9 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ทันที

อย่างไรก็ตามการลดลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์เมื่อวัดหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ไปแล้ว 9 สัปดาห์ ยังอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งมีความมากกว่าร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยผลสัมฤทธิ์ที่ยังคงอยู่ อาจเกิดจากการที่แหล่งการเรียนรู้ในรูปแบบวิดีโอทัศน์สามารถให้ผู้เรียนเข้าถึงได้ตามอัธยาศัย ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้ได้ตามที่ผู้เรียนสะดวกและตามอัตราความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง และกระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน เพิ่มโอกาสในการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง นอกจากนี้การที่ผู้เรียนการมีความรู้มาก่อนเรียนทำให้ผู้เรียนมี

ความมั่นใจมากขึ้นในการสื่อสารแสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองในชั้นเรียน (Loveys & Riggs, 2019) เพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากขึ้น ซึ่งคาดว่าจะเป็ปัจจัยที่ทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้ดีขึ้น ทำให้อัตราการคงทนของความรู้อยู่ในระดับที่เหมาะสม โดย Ishak et al. (2020) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ทำให้ผู้เรียนมองเห็นสมรรถนะของตนเอง (Perceived) การมีอิสระในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Perceived autonomy) และเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้กับตนเอง (Perceived relatedness) นอกจากนี้ยังพบว่าการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น การเรียนรู้แบบส่วนบุคคล (Personalized instruction) ช่วยเพิ่มทักษะในการจัดการตนเอง (Self-management skills) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced learning skills) และช่วยสนับสนุนให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน สามารถช่วยเพิ่มโอกาสในการมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน พบว่าผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเวลา สถานที่ อัตราความเร็วในการเรียนรู้ การหยุดเรียนรู้ การเรียนรู้ซ้ำ การข้ามบทเรียน และระดับการใช้ความพยายามในการจัดการกับความจำใช้งานขณะเรียนรู้ของตนเองได้ (Abeysekera & Dawson, 2015) ทั้งนี้ด้วยระยะเวลาในการวัดความคงทนในการเรียนรู้ของงานวิจัยนี้คือระยะเวลา 9 สัปดาห์หลังสิ้นสุดการเรียนรู้ อาจยังไม่เพียงพอต่อการสรุปผลความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนในระยะเวลาที่ยาวนานมากกว่า 9 สัปดาห์ โดยเป็นช่วงเวลาที่อัตราการลดลงจะยิ่งเพิ่มขึ้น Kamuche (2005) ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดของการวิจัยในครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน จะมีประสิทธิภาพสูงสุดหากผู้เรียนมีการศึกษาด้วยตนเองล่วงหน้าภายในระยะเวลาที่กำหนด ผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญกับการผลิตสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียนและมีการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีการศึกษาด้วยตนเองล่วงหน้าตลอดการจัดการเรียนรู้
2. ประสิทธิภาพของการใช้ห้องเรียนกลับด้านอาจแตกต่างกันเมื่อบริบทแตกต่างกัน โดยจะมีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้กับห้องเรียนที่มีผู้เรียนไม่มากจนเกินไป ในผู้เรียนในระดับประถมศึกษา เกือบทุกประเภทของเนื้อหาในทุกรายวิชา และประสิทธิภาพจะเริ่มลดลงเมื่อระยะเวลาของการจัดการเรียนรู้นานขึ้น (Tutal & Yazar, 2021) ด้วยเหตุนี้ ผู้สอนควรคำนึงถึงจำนวนผู้เรียน ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ ระดับของผู้เรียน ตลอดจนปัจจัยอื่น ๆ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด
3. การศึกษาครั้งนี้วัดความคงทนของความรู้โดยกำหนดระยะ 9 สัปดาห์ หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้อย่างไรก็ตาม Bouwmeester et al. (2019) พบว่าระดับการรับรู้ความสามารถและความคงทนของการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อจบการเรียนรู้ไปแล้ว 10 เดือน ด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ควรออกแบบสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองล่วงหน้าและกิจกรรมในชั้นเรียนโดยคำนึงถึงความคงทนของความรู้ให้ได้ยาวนานมากที่สุด

5. การศึกษาครั้งนี้มีการให้คำชี้แจงกับผู้เรียนอย่างละเอียดในช่วงก่อนเริ่มภาคการศึกษา รวมทั้งการนำข้อคำถามที่แทรกในวิดีโอทัศนมาทบทวนอีกครั้งในชั้นเรียน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สนับสนุนให้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในครั้งนี้ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง โดย Deng, Feng, and Shen (2023) พบว่า ปัจจัยสนับสนุนที่ช่วยให้วิดีโอทัศนที่แทรกในวิดีโอทัศนจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ได้คือการได้รับคำชี้แจงในการชมวิดีโอทัศนก่อนเริ่มภาคการศึกษา และการที่ผู้สอนนำข้อคำถามที่แทรกในวิดีโอทัศนมาทบทวนอีกครั้งในชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระยะเวลาหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ที่ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ลดลงเกินเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อกำหนดช่วงเวลาในการทบทวนความรู้หรือออกแบบการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ความคงทนในการเรียนรู้กลับมาอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด
2. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อใช้รูปแบบการแทรกข้อคำถามในวิดีโอทัศนที่แตกต่างจากการวิจัยนี้ เช่น ข้อคำถามปลายเปิด การเติมคำ ถูกผิด การแก้ไขข้อความที่ผิด เป็นต้น
3. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อใช้สื่อการเรียนรู้ที่ต่างกัน
4. การศึกษาการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) ในรูปแบบอื่นที่นอกเหนือจากห้องเรียนกลับด้าน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนวิจัยวิทยาเขตปัตตานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ประจำวิทยาเขตปัตตานี รหัสโครงการ psu.pn.2-029/65 ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

รายการอ้างอิง

- ฐานิตา ลิ้มวงศ์ และ ยุพาภรณ์ แสงฤทธิ์. (2562). ห้องเรียนกลับด้าน: การเรียนรู้แนวใหม่สำหรับศตวรรษที่ 21. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*, 6(2), 9-17.
- นุชนาฏ วัฒนศิริ. (2561). ผลของการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคห้องเรียนกลับด้านร่วมกับภูเกิ้ล คลาสรูม ที่มีต่อความคงทนของความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองและ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ. *Veridian E-Journal Silpakorn University (ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ)*, 11(3), 1641-1659.
- พรณธิภา เชียงฉิน และ กานต์รวี บุชยานนท์. (5 มิถุนายน 2563). ผลการใช้นวัตกรรมห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติทำรำเพลงรำ มาตรฐาน สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์[เอกสารนำเสนอในที่ประชุม]. *การประชุมวิชาการระดับชาติ “การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 4” ประจำปี 2563*, กรุงเทพมหานคร

- สุสัณหา ยิ้มแย้ม, อำไพ จารุวัชรพาณิชย์กุล, จันทรรัตน์ เจริญสันติ, อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา, ปิยะนุช ชูโต, นงลักษณ์ เฉลิมสุข. (2558). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *พยาบาลสาร*, 42 (ฉบับพิเศษ), 129-140.
- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1-14.
- Bersin by Deloitte. (2014). *Meet the modern learner: Engaging the overwhelmed, distracted, and impatient employee*. Retrieved 20 March 2022, from <http://www.bersin.com/library>
- Bonk, C. J., & Graham, C. R. (2006). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. Pfeiffer.
- Bouwmeester, R. A., de Kleijn, R. A., van den Berg, I. E., ten Cate, O. T. J., van Rijen, H. V., & Westerveld, H. E. (2019). Flipping the medical classroom: Effect on workload, interactivity, motivation and retention of knowledge. *Computers & Education*, 139, 118-128.
- Brame, C. J., & Biel, R. (2015). Test-enhanced learning: The potential for testing to promote greater learning in undergraduate science courses. *CBE—Life Sciences Education*, 14(2), es4.
- Chernbumroong, S., Thongthip, P., Puritat, K., Jansukpum, K., & Julrode, P. (2023). The effect of pre-class online video on improving knowledge retention and motivation. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 15(1), 28–42.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Coyne, E., Rands, H., Frommolt, V., Kain, V., Plugge, M., & Mitchell, M. (2018). Investigation of blended learning video resources to teach health students clinical skills: An integrative review. *Nurse Education Today*, 63, 101-107.
- Deng, R., Feng, S., & Shen, S. (2024). Improving the effectiveness of video-based flipped classrooms with question-embedding. *Education and Information Technologies*, 29(12), 12677–12702.
- Förster, M., Maur, A., Weiser, C., & Winkel, K. (2022). Pre-class video watching fosters achievement and knowledge retention in a flipped classroom. *Computers & Education*, 179, 104399.

- Graham, K. L., Cohen, A., Reynolds, E. E., & Huang, G. C. (2019). Effect of a flipped classroom on knowledge acquisition and retention in an internal medicine residency program. *Journal of Graduate Medical Education*, 11(1), 92-97.
- Hadie, S. N. H., Simok, A. A., Shamsuddin, S. A., & Mohammad, J. A. (2019). Determining the impact of pre-lecture educational video on comprehension of a difficult gross anatomy lecture. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 14(4), 395-401.
- Ishak, T., Kurniawan, R., Zainuddin, Z., & Keumala, C. M. (2020). The role of pre-class asynchronous online video lectures in flipped-class instruction: Identifying students perceived need satisfaction. *Journal of Pedagogical Research*.
- Kamuche, F. (2005). Relationship of time and learning retention. *Journal of College Teaching & Learning*, 2(8).
- Kapp, F., Proske, A., Narciss, S., & Körndle, H. (2015). Distributing vs. blocking learning questions in a web-based learning environment. *Journal of Educational Computing Research*, 51(4), 397-416. <https://doi.org/10.2190/EC.51.4.b>
- Korstange, R., Hall, J., Holcomb, J., & Jackson, J. (2020). The online first-year experience: Defining and illustrating a new reality. *Adult Learning*.
- Kossen, C., & Ooi, C.-Y. (2021). Trialling micro-learning design to increase engagement in online courses. *Asian Association of Open Universities Journal*, 16(3), 299-310.
- Lipko-Speed, A., Dunlosky, J., & Rawson, K. A. (2014). Does testing with feedback help grade-school children learn key concepts in science? *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3(3), 171-176.
- Loveys, B. R., & Riggs, K. M. (2018). Flipping the laboratory: Improving student engagement and learning outcomes in second year science courses. *International Journal of Science Education*, 41(1), 64-79.
- Mayer, R. E., & Chandler, P. (2001). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 390.
- Salleh, F. I. M., Baharum, H. I., & Shamsudin, S. (2017). Comparative study between flipped learning and flex model in English as second language classroom. *Advanced Science Letters*, 23(4), 2663-2666.
- Simonds, T. A., & Brock, B. L. (2014). Relationship between age, experience, and student preference for types of learning activities in online courses. *Journal of Educators Online*, 11(1), n1.

- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Torres, D., Pulukuri, S., & Abrams, B. (2022). Embedded questions and targeted feedback transform passive educational videos into effective active learning tools. *Journal of Chemical Education*, 99(7), 2738-2742.
- Tutal, Ö., & Yazar, T. (2021). Flipped classroom improves academic achievement, learning retention and attitude towards course: A meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 22(4), 655–673.
- Valderama, J., & Oligo, J. (2021). Learning retention in mathematics over consecutive weeks: Impact of motivated forgetting. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(4), 1245-1254.
- Vural, O. F. (2013). The impact of a question-embedded video-based learning tool on e-learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(2), 1315-1323.