

ISSN: 3057-1081 (Online)

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1, หน้า 47-61

ลิขสิทธิ์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

มกราคม-เมษายน 2569

รับเมื่อวันที่ 4 เมษายน 2569/ แก้ไขเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2569/ อนุมัติเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2569

การพัฒนาสื่อการสอนออนไลน์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น โดยใช้ โปรแกรม CoSpaces เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร

Development of online teaching media on the topic of basic
internet using the CoSpaces program to promote academic
achievement of Mathayom 1/5 students
at Cha-uat Witthayakhan School

ธัชชญัญญา วงศ์มณี¹, รัชณี สิทธิศักดิ์² และนพรัตน์ หมีพลัด³

Thatchanya Wongmanee¹, Rutchanee Sittisak² and Nopparat Meeplat³

^{1,2,3}สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

E-mail: rutchanee_sit@nstru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้นครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม CoSpaces Edu สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อดังกล่าว และ (3) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) สื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริงที่พัฒนาด้วยโปรแกรม CoSpaces Edu (2) แผนการจัดการเรียนรู้ (3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 และ (4) แบบ

ประเมินความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ

ผลการวิจัยพบว่า (1) สื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นห้องเรียนออนไลน์เสมือนจริง ประกอบด้วย 2 โซนหลัก คือ โซนเรียนรู้ด้วยตนเองและโซนแบบทดสอบ ซึ่งมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการสอนออนไลน์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง, โปรแกรม CoSpaces Edu, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียนรู้เชิงประสบการณ์

Abstract

This quasi-experimental study aimed to (1) develop a virtual online instructional media on the topic “Basic Internet” using the CoSpaces Edu program, (2) compare learners’ pre- and post-test learning achievement, and (3) evaluate learners’ satisfaction toward the developed media.

The sample consisted of 30 Mathayom Suksa 1/5 students at Cha-uat Witthayakhan School, selected through cluster random sampling with the classroom as the sampling unit. Research instruments comprised (1) the virtual instructional media developed with CoSpaces Edu, (2) lesson plans, (3) a 20-item four-choice multiple-choice achievement test with content validity (IOC = 0.67–1.00) and internal consistency of KR-20 = 0.82, and (4) a 5-point Likert satisfaction questionnaire (Cronbach’s α = 0.89).

Data were analyzed using mean, standard deviation, and dependent samples t-test.

The findings revealed that (1) the developed virtual learning media consisted of an immersive online classroom comprising a self-learning zone and a quiz zone; (2) students’ post-test achievement ($M = 9.80$, $SD = 0.41$) was significantly higher than their pre-test achievement ($M = 7.30$, $SD = 1.37$) at the .05 level ($t = -9.254$, $p < .05$). The negative t-value resulted from the pre-minus-post calculation convention, indicating that post-test scores exceeded pre-test scores; and (3) students’ overall satisfaction with the media was at the highest level ($M = 4.65$, $SD = 0.53$).

Keywords: virtual online instructional media, CoSpaces Edu, learning achievement, experiential learning

บทนำ

ในยุคดิจิทัลการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้ส่งผลกระทบต่อทุกมิติของสังคม โดยเฉพาะในด้านการศึกษา ซึ่งจำเป็นต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้ส่งผลกระทบต่อทุกมิติของสังคม โดยเฉพาะภาคการศึกษา ซึ่งจำเป็นต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 Partnership for 21st Century Skills, 2019 การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจึงมิได้มุ่งเน้นเพียงการถ่ายทอดความรู้เชิงทฤษฎีเท่านั้น หากแต่ต้องเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการศึกษาเพื่อสร้างสมรรถนะของผู้เรียนตามกรอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ที่เน้น “สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน” ในบริบทของสังคมดิจิทัล กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะสื่อดิจิทัลและสื่อจำลองเชิงโต้ตอบซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ได้ลงมือปฏิบัติจริง และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง Clark & Mayer, 2016 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนการเรียนรู้ด้วยสื่อและโปรแกรมจำลองเชิงโต้ตอบ เช่น CoSpaces Edu ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยม เนื่องจากสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้แบบลงมือทำผ่านการสร้างโมเดลสามมิติ การจำลองเหตุการณ์ และการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก (Smith & Smith, 2021) CoSpaces Edu จึงได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในวงการศึกษา

ผนวกกับประเทศไทยได้ผลักดันนโยบาย “การศึกษาดิจิทัลเพื่อคนไทย 4.0” เพื่อส่งเสริมให้สถานศึกษาทุกระดับนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ การบูรณาการเทคโนโลยี AI และสื่อเสมือนจริง (VR) จึงถือเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาและสร้างสื่อการสอนที่ทันสมัยและตอบโจทย์ผู้เรียนยุคใหม่ โดยเฉพาะในสาระการเรียนรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น หน่วยการเรียนรู้เรื่อง “อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น” ซึ่งเป็นเนื้อหาสำคัญที่นักเรียนทุกคนควรมีความรู้ความเข้าใจ เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือหลักในการค้นคว้า แสวงหาความรู้ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวัน (Kurose & Ross, 2021) อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องอินเทอร์เน็ตในหลายโรงเรียนยังคงเน้นการสอนเชิงบรรยายหรือการเรียนรู้จากแบบฝึกหัดที่เป็นข้อความ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้กับการปฏิบัติจริงได้อย่างลึกซึ้ง ส่งผลให้ขาดความเข้าใจที่เป็นรูปธรรมและแรงจูงใจในการเรียนรู้ลดลง และความเข้าใจในเนื้อหายังไม่ลึกซึ้ง (ดวงแก้ว & คำดี, 2565) การใช้สื่อจำลองเชิงโต้ตอบอย่าง CoSpaces จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยยกระดับคุณภาพการ

เรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการสร้างสื่อเสมือนจริง เช่น การจำลองระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างฉากจำลองการสื่อสารข้อมูล หรือการจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นระบบและเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาสื่อการสอนออนไลน์เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม CoSpaces Edu เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร ทั้งนี้ สื่อที่พัฒนาขึ้นไม่เพียงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเท่านั้น แต่ยังมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาตนเองในยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การพัฒนาสื่อการสอนในรูปแบบนี้ยังสามารถเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนและสถานศึกษาใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป อันจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง และเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนการศึกษาไทยสู่ความเป็นดิจิทัลอย่างยั่งยืน

การทบทวนวรรณกรรม

เพื่อให้การวิจัยมีฐานทางทฤษฎีและองค์ความรู้ที่ชัดเจน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์วรรณกรรมย้อนหลังไม่เกิน 5 ปีที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

1. สื่อการสอนเสมือนจริงและโปรแกรมแพลตฟอร์มสร้างสื่อเสมือนจริงแบบสามมิติที่ได้รับการยอมรับในวงการศึกษา เนื่องจากอนุญาตให้ผู้สร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ ผ่านการเขียนโปรแกรมเชิงบล็อก (Smith & Smith, 2021; Maharani et al., 2020) ผลการวิจัยของ Maharani et al. (2020) แสดงให้เห็นว่า CoSpaces ช่วยให้เห็นแนวคิด ICT ที่เป็นนามธรรมกลายเป็นภาพที่ผู้เรียนมองเห็นและทดลองได้จริง ส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจเชิงลึก ส่วน Nguyen and Tran (2023) พบว่าผู้เรียนที่ใช้ CoSpaces มีคะแนนการคิดเชิงคำนวณสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม การศึกษาในบริบทไทยเกี่ยวกับ CoSpaces ในวิชาวิทยาการคำนวณยังมีจำกัด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสื่อดิจิทัลเชิงโต้ตอบการวิจัยเชิงประจักษ์ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า สื่อดิจิทัลเชิงโต้ตอบส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเชิงบวก Chaijaroen (2021) พบว่านักเรียนมัธยมที่เรียนด้วยสื่อจำลองเชิงโต้ตอบมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 Radianti et al. (2020) ซึ่งเป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า 60% ของการศึกษาเกี่ยวกับ VR ในระดับมัธยมศึกษารายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ Pellas et al. (2021) ที่ชี้ว่าประสิทธิภาพของ VR ขึ้นอยู่กับการออกแบบภารกิจที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องการวิจัยนี้ยึดกรอบแนวคิดบนฐานของ 3 ทฤษฎีหลัก ได้แก่ (1) ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb (1984) ที่เน้นวัฏจักร 4 ขั้น คือ ประสบการณ์ตรง การ

สะท้อนคิด การสร้างมีโนทัศน์ และการทดลองประยุกต์ (2) ทฤษฎีการเรียนรู้เชิง ของ Mayer (2020) ที่ระบุว่า การเรียนผ่านสื่อที่ผสมภาพและเสียงช่วยลดภาระทางปัญญาและส่งเสริมการสร้างความหมาย และ (3) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของ Piaget และ Vygotsky (อ้างถึงใน Clark & Mayer, 2016) ซึ่งเน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

จากการสังเคราะห์วรรณกรรมข้างต้น พบว่า แม้งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับ CoSpaces Edu จะมีจำนวนเพิ่มขึ้น แต่การวิจัยในบริบทของห้องเรียนไทยระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้ CoSpaces ในการสอนเนื้อหา "อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น" ยังมีจำกัด และยังขาดการบูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เข้ากับการออกแบบกิจกรรมในสื่อเสมือนจริงอย่างชัดเจน งานวิจัยนี้จึงมุ่งปิดช่องว่างดังกล่าวโดยพัฒนาสื่อที่ออกแบบตามทฤษฎีของ Kolb และ Mayer พร้อมทั้งประเมินผลเชิงปริมาณและความพึงพอใจของผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง โดยใช้โปรแกรม CoSpaces
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรม CoSpaces
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนชะอวดวิทยาคารที่เรียนด้วยสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรม CoSpaces

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรม CoSpaces มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้สื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้นโดยใช้โปรแกรม CoSpaces เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลังซึ่งเป็นแบบแผนที่เหมาะสมกับบริบทของห้องเรียนเป้าหมายที่มีข้อจำกัดด้านการจัดกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยตระหนักถึงข้อจำกัดของแบบแผนดังกล่าว และได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยจัดการเรียนรู้ภายในระยะเวลาและครูผู้สอนคนเดียวกัน

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร ปีการศึกษา 2568 จำนวน 240 คน จาก 8 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพเครื่องมือ

2.1 สื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม CoSpaces Edu ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้คะแนนความเหมาะสมเฉลี่ยรวม 4.58 อยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 คาบ คาบละ 50 นาที ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ (M = 4.62, SD = 0.41)

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 10 คะแนน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 หาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.30–0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) ≥ 0.20 และมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.82

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต จำนวน 12 ข้อ ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านความสวยงาม ด้านความถูกต้องของข้อมูล และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.89

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม CoSpaces ไปทดลองใช้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร ผู้วิจัยได้ออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ

- 1) จัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมสื่อการสอนออนไลน์ CoSpaces ผ่านบทเรียน
- 2) ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมสื่อการสอนออนไลน์ CoSpaces โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 10 คะแนน

ในการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ผู้วิจัยประชุมชี้แจงนักเรียนตัวอย่างเพื่อแนะนำสื่อการสอน ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาเรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ให้แก่นักเรียน และกำหนดวันเวลาและสถานที่ในการนำนวัตกรรม ดังกล่าวมาใช้นักเรียน

3.2 ผู้วิจัยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น มาใช้ก่อนเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง

3.3 ผู้วิจัยทดลองใช้สื่อการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน กลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนการสอนตาม แผนการจัดการเรียนรู้

3.4 ผู้วิจัยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น มาใช้หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยสรุปผลคะแนนจากการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนมาหา ค่าเฉลี่ยของนักเรียนและหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร ใช้สถิติ สูตรที่คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (พรณี ลีกิจวัฒน์ ,2559)

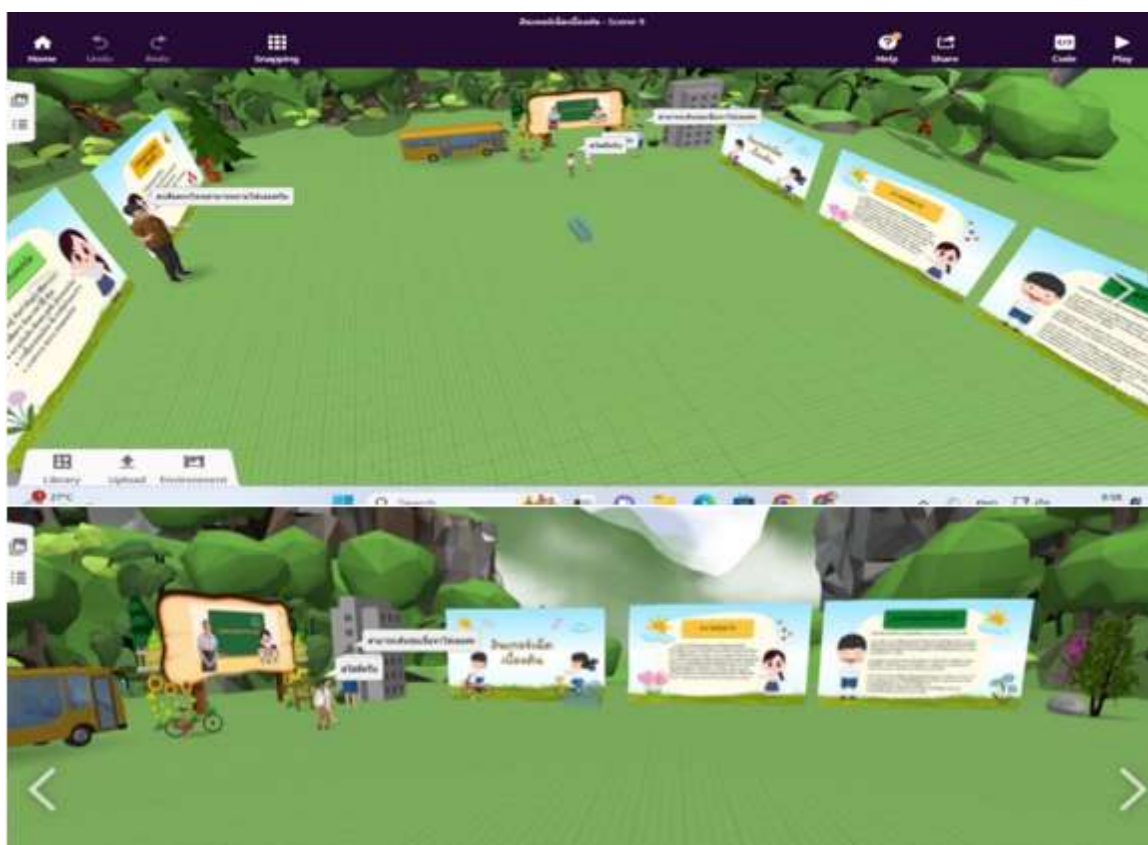
4.2 ผู้วิจัยนำค่าเฉลี่ยของประชากรและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนมาเปรียบเทียบระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ด้วยสถิติ T-test

4.3 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง

สื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม CoSpaces Edu มีลักษณะเป็นห้องเรียนออนไลน์เสมือนจริงแบบสามมิติ แบ่งออกเป็น 2 โซน คือ (1) โซนบทเรียน (Self-learning Zone) สำหรับให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาและปฏิสัมพันธ์กับวัตถุจำลอง และ (2) โซนแบบทดสอบ (Quiz Zone) สำหรับประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือกตัวละครเสมือนตนและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนและครูได้แบบเรียลไทม์



ภาพที่ 1 ห้องเรียนเสมือนจริงที่พัฒนาด้วยโปรแกรม CoSpaces Edu

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 30)

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	17	56.67
หญิง	13	43.33
รวม	30	100.00

หมายเหตุ. ข้อมูลเก็บจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนชะอวดวิทยาคาร ปีการศึกษา 2568

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (n = 30)

คะแนนสอบ	n	M	SD	ความก้าวหน้า
ก่อนเรียน	30	7.30	1.37	—
หลังเรียน	30	9.80	0.41	+2.50

หมายเหตุ. คะแนนเต็ม 10 คะแนน ความก้าวหน้าคำนวณจาก (M หลัง – M ก่อน)

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (n = 30)

คะแนนสอบ	n	M	SD	t	p
ก่อนเรียน	30	7.30	1.37	-9.254	< .05*
หลังเรียน	30	9.80	0.41		

หมายเหตุ. *p < .05; ค่า t เป็นลบ (-9.254) เนื่องจากโปรแกรมคำนวณจากสูตร (pre – post) เมื่อค่าก่อนเรียน (7.30) ต่ำกว่าค่าหลังเรียน (9.80) ผลลัพธ์จึงติดลบ ซึ่งสะท้อนว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ค่าสัมบูรณ์ของ t ที่สูง (|t| = 9.254) บ่งชี้ถึงขนาดของความแตกต่างที่มากระหว่างสองค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (M = 9.80, SD = 0.41) สูงกว่าก่อนเรียน (M = 7.30, SD = 1.37) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = -9.254, p < .05) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา (n = 30)

รายการประเมิน	M	SD	แปลผล
1. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.60	0.56	มากที่สุด
2. ความชัดเจนและเข้าใจง่ายของเนื้อหา	4.63	0.56	มากที่สุด
3. ความครอบคลุมของเนื้อหาที่นำเสนอ	4.47	0.63	มาก
รวม	4.56	0.58	มากที่สุด

หมายเหตุ. เกณฑ์การแปลผล: 4.51–5.00 มากที่สุด; 3.51–4.50 มาก; 2.51–3.50 ปานกลาง

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความสวยงาม (n = 30)

รายการประเมิน	M	SD	แปลผล
4. การออกแบบที่สวยงามและดึงดูด	4.43	0.73	มาก
5. การจัดวางองค์ประกอบอย่างเป็นระเบียบ	4.63	0.49	มากที่สุด
6. การใช้สีและรูปแบบที่เหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
รวม	4.62	0.54	มากที่สุด

หมายเหตุ. ใช้เกณฑ์การแปลผลเดียวกันกับตารางที่ 4

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความถูกต้องของข้อมูล (n = 30)

รายการประเมิน	M	SD	แปลผล
7. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.73	0.45	มากที่สุด
8. ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	4.73	0.45	มากที่สุด
9. การปรับปรุงข้อมูลที่ทันสมัย	4.70	0.47	มากที่สุด
รวม	4.72	0.46	มากที่สุด

หมายเหตุ. ใช้เกณฑ์การแปลผลเดียวกันกับตารางที่ 4

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์ (n = 30)

รายการประเมิน	M	SD	แปลผล
10. ความสามารถในการนำไปปรับใช้จริง	4.80	0.48	มากที่สุด
11. การสนับสนุนการเรียนรู้หรือการทำงาน	4.70	0.47	มากที่สุด
12. ความคุ้มค่าต่อการใช้งาน	4.60	0.62	มากที่สุด
รวม	4.70	0.52	มากที่สุด

หมายเหตุ. ใช้เกณฑ์การแปลผลเดียวกันกับตารางที่ 4

ตารางที่ 8 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวม (n = 30)

ด้านการประเมิน	M	SD	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา	4.56	0.58	มากที่สุด
2. ด้านความสวยงาม	4.62	0.54	มากที่สุด
3. ด้านความถูกต้องของข้อมูล	4.72	0.46	มากที่สุด
4. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.70	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.65	0.53	มากที่สุด

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริง เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($t = -9.254, p < .05$) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานข้อที่ 1 ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb (1984) ที่อธิบายว่า ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ดีเมื่อมีโอกาสได้ประสบการณ์ตรงและสะท้อนคิดผ่านสถานการณ์จำลอง รวมทั้งทฤษฎีการรับรู้เชิงคู่ของ Mayer (2020) ที่ระบุว่า การเรียนรู้ผ่านสื่อที่ผสมภาพเคลื่อนไหวและเสียงช่วยให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนรู้เชิงบรรยายแบบเดิม

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของจุลฉนิ สุระโยธิน (2554) ที่ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันทางอินเทอร์เน็ตด้วยการเขียนสะท้อนคิดผ่านสื่อสังคมออนไลน์ พบว่าผู้เรียนมีทักษะทางสังคมหลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน ผลที่สอดคล้องกันนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมดิจิทัลเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ สะท้อนคิด และทดลองแนวคิดได้ซ้ำ ๆ อย่างไม่จำกัด มีความแตกต่างในเชิงบริบท กล่าวคือ งานของจุลฉนิเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย ขณะที่งานวิจัยนี้สร้างปฏิสัมพันธ์ผ่านสภาพแวดล้อมเสมือนจริงแบบสามมิติ ซึ่งเน้นการมองเห็นและการทดลองเชิงรูปธรรมมากกว่า

ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ Nguyen and Tran (2023) และ Radianti et al. (2020) ที่พบว่า VR ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ทั้งนี้ ข้อค้นพบของงานวิจัยนี้ขยายองค์ความรู้เดิมโดยแสดงให้เห็นว่า CoSpaces Edu สามารถนำไปใช้ในบริบทห้องเรียนไทยระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกับเนื้อหา “อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น” ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงถือเป็นการเติมช่องว่างทางการวิจัยในบริบทของประเทศไทย

2. ด้านความพึงพอใจของผู้เรียน

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนออนไลน์เสมือนจริงในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.65$, $SD = 0.53$) โดยเฉพาะด้านความถูกต้องของข้อมูล ($M = 4.72$) และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ($M = 4.70$) ซึ่งสอดคล้องกับงานของ อำนาจ ปาละหงษา (2551) ที่ศึกษาชุดการสอนวิชาการระบบสื่อสารและพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งนี้ ผลวิจัยปัจจุบันให้ค่าเฉลี่ยสูงกว่างานวิจัยอ้างอิง ซึ่งอธิบายได้จากลักษณะสื่อเสมือนจริงที่กระตุ้นการมีส่วนร่วม (Engagement) ของผู้เรียนได้มากกว่าสื่อแบบสิ่งพิมพ์หรือสื่อวิดีโอทั่วไป

เมื่อพิจารณาผลการวิจัยของ Maharani et al. (2020) ซึ่งระบุว่า CoSpaces ช่วยให้สิ่งที่เป็นนามธรรมกลายเป็น “ภาพจำลองที่ผู้เรียนมองเห็นและทดลองได้จริง” ผลดังกล่าวสนับสนุนข้อค้นพบของงานวิจัยนี้ว่า การใช้สื่อเสมือนจริงสามารถลดภาระทางปัญญาของผู้เรียน และส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกและเจตคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้

3. การสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่

ข้อค้นพบของงานวิจัยนี้สามารถสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ 3 ประการ ได้แก่ (1) รูปแบบการออกแบบสื่อ CoSpaces Edu ที่บูรณาการทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb กับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงคู่ของ Mayer สามารถเป็นต้นแบบให้ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาวิทยาการคำนวณอื่น ๆ ได้ (2) การใช้โซนการเรียนรู้สองโซน ภายในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยแบ่งภาระทางปัญญาของผู้เรียนและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วย และ (3) งานวิจัยนี้ยืนยันว่าในบริบทของห้องเรียนไทย สื่อเสมือนจริงแบบสามมิติสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาเชิงนามธรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม อันเป็นการขยายองค์ความรู้ของ Radianti et al. (2020) และ Pellas et al. (2021) ไปสู่บริบทการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณในประเทศไทย

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การวิจัยใช้แบบแผนแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลังซึ่งไม่มีกลุ่มควบคุม จึงไม่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนบางประการได้อย่างสมบูรณ์ ผลการวิจัยจึงเหมาะที่จะตีความในระดับการสำรวจเบื้องต้น
2. กลุ่มตัวอย่างมีขนาดจำกัด ($n = 30$) จากบริบทของโรงเรียนเดียว อาจไม่สามารถอ้างอิงผลไปสู่ประชากรในวงกว้างได้
3. การวัดความคงทนของการเรียนรู้ (Retention) ยังไม่ได้ถูกประเมินในงานวิจัยนี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรชี้แจงแนวทางการใช้สื่อการสอนออนไลน์เสมือนจริงแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้สื่อได้อย่างคล่องตัวทั้งในและนอกชั้นเรียน
2. โรงเรียนควรจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี (เช่น อินเทอร์เน็ต อุปกรณ์ VR headset) ให้พร้อมรองรับการใช้งานของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้เสมือนจริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างและใช้แบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุมเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย
2. ควรศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ (Retention) หลังการใช้สื่อ และตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น การคิดเชิงคำนวณหรือแรงจูงใจในการเรียน
3. ควรปรับลดเสียงดนตรีประกอบในสื่อ และเพิ่มเทคนิคการนำเสนอใหม่ ๆ เพื่อดึงดูดผู้เรียนมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จุลมนี สุระโยธิน. (2554). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันทางอินเทอร์เน็ตด้วยการเขียนสะท้อนคิดผ่านสื่อสังคมออนไลน์* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
<https://dric.nrct.go.th/index.php?/Search/SearchDetail/270428>
- ดวงแก้ว ขันทอง, และ คำดี นามเสนา. (2565). ผลการใช้สื่อดิจิทัลต่อการเรียนรู้เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนมัธยมศึกษา. *วารสารวิจัยการศึกษา*, 15(2), 45–58.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2559). *การวิจัยทางการศึกษา*. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อำนาจ ปาละหงษา. (2551). ชุดการสอนนิเวศระบบสื่อสารจากผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษา. *วารสารสถาบันการพลศึกษา*, 3(1), 55–66.
- Chaijaroen, S. (2021). The effects of interactive simulation media on students' academic achievement in Thai secondary schools. *Journal of Education and Learning*, 10(4), 112–124. <https://doi.org/10.5539/jel.v10n4p112>
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *e-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (4th ed.). Wiley.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kurose, J., & Ross, K. (2021). *Computer networking: A top-down approach* (8th ed.). Pearson.
- Maharani, A., Taufiq, A., & Yuliana, R. (2020). Virtual learning environments for enhancing students' understanding of ICT concepts. *Journal of Educational Technology*, 18(3), 112–120. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788-z>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Nguyen, T. H., & Tran, M. D. (2023). Effects of CoSpaces-based instruction on computational thinking and learning achievement in lower-secondary students. *Education and Information Technologies*, 28(6), 7221–7240.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11483-w>
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *Framework for 21st century learning*. P21.

- Pellas, N., Mystakidis, S., & Kazanidis, I. (2021). Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Reality*, 25(3), 835–861. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00489-9>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher and K-12 education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Smith, J., & Smith, R. (2021). Using virtual reality tools to support creative learning in secondary education. *International Journal of Interactive Learning*, 12(1), 25–38.
- UNESCO. (2023). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Wongwanich, S., & Piromsombat, C. (2022). Digital transformation in Thai secondary schools: Challenges and opportunities. *Asia Pacific Education Review*, 23(2), 289–305. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09742-5>