

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง(ประชาสงเคราะห์)

THE DEVELOPMENT OF SELF-LEARNING ADAPTIVE MULTIMEDIA USING ADAPTIVE LEARNING TECHNIQUE ON SAFE TECHNOLOGY USAGE FOR MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS AT BAN DUEA DON KLANG SCHOOL (PRACHA SONGKHRO)

อลิสา จำชาติ | Alisa Chamchat | ORCID ID: 0009-0006-6792-578X

นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ประเทศไทย | Student of Computer Studies, Faculty of Education and Human Development Chaiyaphum Rajabhat University, Chaiyaphum Province, Thailand
Corresponding Author E-mail: alisajamchat@gmail.com

ทักษิณา นพคุณวงศ์ | Thaksina Noppakhunwong | ORCID ID: 0000-0002-2523-2751

อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ประเทศไทย | Lecturer in Computer Studies, Faculty of Education and Human Development Chaiyaphum Rajabhat University, Chaiyaphum Province, Thailand
E-mail: thaksina@cpru.ac.th

วีระ วราพรหม | Veera Waraprom

ครู โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์) ตำบลบ้านเดื่อ อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ประเทศไทย | Teacher, Ban Duea Don Klang School (Pracha Songkhro), Ban Duea Sub-district, Kaset Sombun District, Chaiyaphum Province, Thailand
E-mail: weevara0105@gmail.com

Received: (February 13, 2025); Revised: (April 19, 2025); Accepted: (June 10, 2025)

Citation:



อลิสา จำชาติ ทักษิณา นพคุณวงศ์ และวีระ วราพรหม. (2568). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์). วารสารวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน, 2(4), 41-55.

Chamchat, A., Noppakhunwong, T., & Waraprom, V. (2025). The Development of Self-Learning Adaptive Multimedia Using Adaptive Learning Technique on Safe Technology Usage for Mathayomsuksa 1 Students at Ban Duea Don Klang School (Pracha Songkhro). *Journal of Research and Innovation for Sustainability*, 2(4), 41-55.

ABSTRACT

Development of Self-learning Adaptive Multimedia Using Adaptive Learning Techniques on Safe Technology Use for Mathayom 1 Students at Ban Duea Don Klang School (Pracha Songkhro) Research Objectives: 1. To develop self-learning adaptive multimedia using Adaptive Learning techniques on safe technology use for Mathayom 1 students at Ban Duea Don Klang School (Pracha Songkhro) with an efficiency criterion of 80/80 2. To compare learning achievement before and after using the self-learning adaptive multimedia among Mathayom 1 students 3. To study the satisfaction of Mathayom 1 students toward learning with self-learning adaptive multimedia. The target group used in this research consisted of 22 Mathayom 1 students selected by cluster random sampling. Research instruments included: 1) Self-learning multimedia, 2) Multimedia learning management plans, 3) Learning achievement tests, and 4) Student satisfaction questionnaire. Research Results:

1. The self-learning adaptive multimedia using Adaptive Learning techniques achieved an efficiency of 83.30/81.06, which is higher than the standard criterion of 80/80
2. Students' learning achievement after using the multimedia was significantly higher than before learning at the .05 statistical level
3. Students showed high satisfaction with the multimedia ($M = 4.41$, $SD = 0.37$)

Keywords: Multimedia; Self-learning; Adaptive Learning; Technology Safety

บทคัดย่อ

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง(ประชาสงเคราะห์) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 22 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) สื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อมัลติมีเดีย 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1) สื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดเท่ากับ 83.30 /81.06 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) มีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียในระดับสูง ($M = 4.41, SD = 0.37$)

คำสำคัญ: สื่อมัลติมีเดีย; การเรียนรู้ด้วยตนเอง; การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ; การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของผู้คนทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มเด็กและเยาวชนที่เติบโตมาพร้อมกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี หรือที่เรียกว่า Digital Natives (Prensky, 2021) จากรายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (256) พบว่า กลุ่มเยาวชนอายุระหว่าง 12-17 ปี มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละ 9-10 ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั่วไปที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตเพียง 5-6 ชั่วโมงต่อวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Anderson และ Williams (2566) ที่พบว่าเยาวชนไทยมีแนวโน้มการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้งานเพื่อการศึกษา ความบันเทิง และการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์

อย่างไรก็ตาม การใช้เทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นนี้ก็นำมาซึ่งความเสี่ยงและภัยคุกคามทางไซเบอร์รูปแบบต่างๆ จากการศึกษาของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ และคณะ (2566) พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการตกเป็นเหยื่อของภัยคุกคามทางไซเบอร์ โดยเฉพาะการกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ (Cyberbullying) การล่อลวงทางอินเทอร์เน็ต (Online grooming) และการเข้าถึงเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม สอดคล้องกับรายงานของสำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2565) ที่ระบุว่าในปี 2565 มีการรายงานเหตุการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์ที่เกี่ยวข้องกับเยาวชนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 45 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า

การจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบ Chen และ Liu (2565) ได้เสนอว่าการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ใช้วิธีการสอนแบบเดียวกันสำหรับผู้เรียน

ทุกคน (One-Size-Fits-All Approach) ไม่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้ ทักษะ และรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ที่แตกต่างกัน

เทคนิค Adaptive learning หรือการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ จึงเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน Zhang และคณะ (2566) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 450 คน พบว่าการใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติถึงร้อยละ 35 และยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Mitchell และคณะ (2566) ที่พบว่าการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ระบบสามารถปรับเปลี่ยนการนำเสนอเนื้อหาได้อย่างแม่นยำและเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงเป็นการบูรณาการระหว่างเนื้อหาที่จำเป็นกับเทคโนโลยีการเรียนรู้สมัยใหม่ โดยการวิจัยนี้สอดคล้องกับนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561-2580) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้พร้อมเข้าสู่ยุคดิจิทัล และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2566)

ผู้วิจัยคาดหวังว่าผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระดับมัธยมศึกษา ให้มีความทันสมัย มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัล อันจะนำไปสู่การพัฒนาพลเมืองดิจิทัลที่มีความรู้ ทักษะ และความตระหนักในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัยและสร้างสรรค์ต่อไป

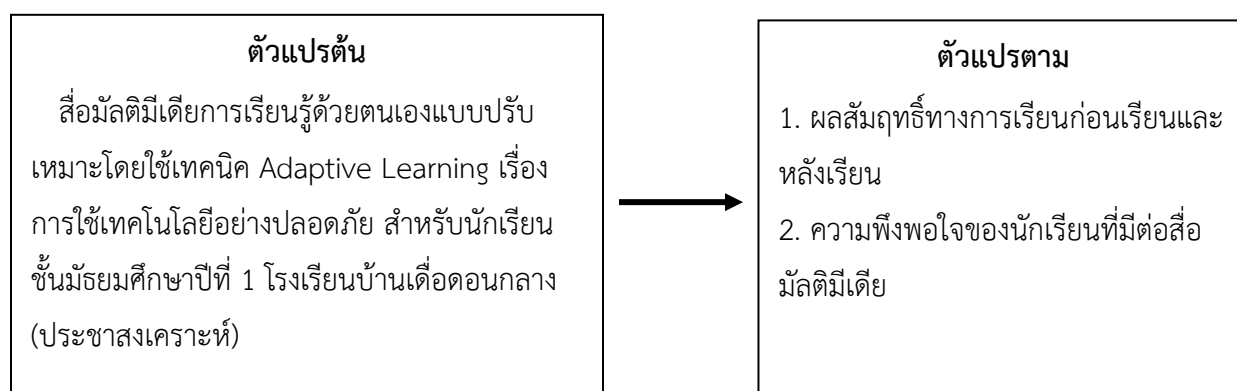
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดในเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ โดยใช้เทคนิค Adaptive learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเตี๋อดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ โดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเตี๋อดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์) มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

4.1 ขอบเขตการวิจัย

4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนบ้านเตี๋อดอนกลาง(ประชาสงเคราะห์) ตำบลบ้านเตี๋อ อำเภอกะเปอร์สมุทรสาคร จังหวัดชัยภูมิ ระดับชั้นอนุบาล 2- ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งสิ้น 210 คน

2) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเตี๋อดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์) จำนวน 1 ห้อง จำนวน 22 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับฉลาก

4.1.2 ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์)

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ

4.1.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้เนื้อหาจากรายวิชารายวิชาการคำนวณและเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย จำนวน 4 แผน (8 ชั่วโมง) รายละเอียดดังนี้

1. ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและป้องกัน (2 ชั่วโมง)
2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย (2 ชั่วโมง)
3. ความปลอดภัยของระบบสารสนเทศ (2 ชั่วโมง)
4. จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (2 ชั่วโมง)

4.1.4 ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการในระหว่างภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 8 ชั่วโมง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1) สื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 แผนการเรียนรู้

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย จำนวน 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การประเมินดังตารางต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ โดยทั่วไป การประเมินความพึงพอใจมักใช้ เกณฑ์ 5 ระดับ (Likert Scale) ซึ่งแบ่งออกเป็น (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2556)

ตาราง 1 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ

ระดับ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ความหมาย
5	4.51 - 5.00	มากที่สุด (Very High)
4	3.51 - 4.50	มาก (High)
3	2.51 - 3.50	ปานกลาง (Moderate)
2	1.51 - 2.50	น้อย (Low)
1	1.00 - 1.50	น้อยที่สุด (Very Low)

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในขั้นตอนต่อไปนี้

1. การเตรียมความพร้อมในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1) วางแผนและออกแบบสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะ

1.2) จัดทำสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive

learning ให้มีความสมบูรณ์

1.3) นำสื่อไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพก่อนการใช้งาน โดยการประชุมผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ

2. จัดเตรียมเครื่องมือวิจัย

2.1) ออกแบบและทำโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของผู้เรียนทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

2.2) จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดีย

2.3) ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ จำนวน 3 ท่าน สอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย พบว่า แบบทดสอบมี

ค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และแบบประเมินความพึงพอใจมี

ค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1) ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ กับนักเรียนที่

เป็นกลุ่มเป้าหมาย ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

3.2) จัดการเรียนการสอน ดำเนินการสอนด้วยการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ จำนวน 8 ชั่วโมง และบันทึกคะแนนแบบฝึกหัดของนักเรียน

3.3) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดบทเรียนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้ เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง(ประชาสงเคราะห์) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2567 แล้วผู้วิจัยให้กลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อดูพัฒนาการของนักเรียนใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาทีและบันทึกคะแนนของนักเรียน

3.4) นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 10 ข้อโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วบันทึกข้อมูลเพื่อเป็นการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.5) นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลในรูปแบบตารางพร้อมสรุปผลรวมมือ

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง(ประชาสงเคราะห์) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยใช้วิธีการหาคุณภาพของสื่อโดยใช้วิธีการของ (พฤษภรณ์ วุฒิสุข, ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ, 2565)

2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง(ประชาสงเคราะห์) โดยใช้ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติทดสอบค่าที (t-test)

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเดื่อดอนกลาง(ประชาสงเคราะห์) โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.5.2 สถิติทดสอบ ได้แก่ T-Test dependent

5. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 2 ดังนี้ ตามเกณฑ์ 80/80

ตาราง 2 ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning

ประเภทการทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	M	SD	ร้อยละ
ทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	22	40	63.74	0.78	83.30
ทดสอบหลังเรียน (E_2)	22	30	46.52	1.17	81.06

จากตาราง 2 พบว่าการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 เท่ากับ 83.30 และค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 เท่ากับ 81.06 จึงสรุปได้ว่า การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.30 /81.06 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนนทดสอบ	n	M	SD	df	t	Sig**
ก่อนเรียน	10	24.87	0.87			
หลังเรียน		46.52	1.17	20	34.79	.000**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 22 คน พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($M = 46.52$, $SD = 1.17$) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($M = 24.87$, $SD = 0.87$) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจ การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความพึงพอใจ ไปใช้ในกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยหลังการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำผลไปทำการวิเคราะห์ผล ได้ผลการวิเคราะห์แสดงดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการประเมินความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	M	SD	การแปลผล
1. เนื้อหาในสื่อมัลติมีเดีย ง่ายหรือยากเกินไป	4.36	0.41	มาก
2. มีเนื้อหาใหม่ ๆ ให้ได้เรียนรู้	4.41	0.33	มาก
3. มีความชัดเจนด้านเนื้อหาและมีการเรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.27	0.38	มาก
4. นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสื่อมัลติมีเดีย	4.45	0.34	มาก
5. ภาพที่นำเสนอในสื่อมัลติมีเดียมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.41	0.42	มาก
6. รูปแบบตัวอักษร ขนาดและสีตัวอักษรมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.41	0.33	มาก
7. สื่อมัลติมีเดียมีความน่าสนใจ	4.36	0.41	มาก
8. กิจกรรมเสริมสร้างความรู้	4.55	0.34	มาก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	<i>M</i>	<i>SD</i>	การแปลผล
9. กิจกรรมสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	4.32	0.31	มาก
10. ความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย	4.41	0.33	มาก
รวม	4.40	0.37	มาก

จากตาราง 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($M = 4.40$, $SD = 0.37$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ เรียงลำดับตามข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ดังนี้

มีเนื้อหาในสื่อมัลติมีเดียไม่ง่ายหรือยากเกินไป ($M = 4.36$, $SD = 0.41$) มีเนื้อหาใหม่ๆ ให้ได้เรียนรู้ ($M = 4.41$, $SD = 0.33$) มีความชัดเจนด้านเนื้อหาและมีการเรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย ($M = 4.27$, $SD = 0.38$) มีความเข้าใจเนื้อหาสื่อมัลติมีเดีย ($M = 4.45$, $SD = 0.34$) ภาพที่นำเสนอในสื่อมัลติมีเดียมีความชัดเจน เข้าใจง่าย ($M = 4.41$, $SD = 0.42$) รูปแบบตัวอักษร ขนาดและสีตัวอักษรมีความชัดเจน เข้าใจง่าย ($M = 4.41$, $SD = 0.33$) สื่อมัลติมีเดียมีความน่าสนใจ ($M = 4.36$, $SD = 0.41$) กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ ($M = 4.55$, $SD = 0.34$) กิจกรรมสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ($M = 4.32$, $SD = 0.31$) ความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย ($M = 4.41$, $SD = 0.33$)

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 8 กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ ($M = 4.55$, $SD = 0.34$) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ข้อ 3 ความชัดเจนด้านเนื้อหาและมีการเรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย ($M = 4.27$, $SD = 0.38$)

6. อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเตีอดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์) สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

6.1 การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเตีอดอนกลาง (ประชาสงเคราะห์) มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีค่าเฉลี่ย 83.30/81.06 แสดงว่า

สื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้

ด้านรูปแบบการนำเสนอสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนี้ได้จัดเนื้อหาและแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่องให้มีความครอบคลุมและมี การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก แบ่งเนื้อหาเป็นตอนๆ จัดโครงสร้างอย่างเป็นระเบียบและมี ความสัมพันธ์กัน ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของแต่ละคน ส่วนการให้ผลย้อนกลับในทันที เป็นอีกสิ่งที่สำคัญที่ทำให้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการให้ผลย้อนกลับนั้น เป็นการเสริมแรงให้กับนักเรียน ได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีที่ทำแบบทดสอบเสร็จ ทำให้เกิดความสนใจในการเรียนตั้งใจที่จะตอบคำถามและไม่รู้สึกเบื่อหน่าย การที่นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนทำให้นักเรียนมี กำลังใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น และเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้บทเรียนผ่านเว็บมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสอดคล้อง พงศภณวุฒิสุข, ภาณุวัฒน์ศรีไชยเลิศ (2565) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนรายวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เกณฑ์ E1/E2 มีค่าเท่ากับ 84.44/82.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อันเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้

ในการจัดการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อนักเรียนเรียนครบทุกหน่วยแล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) ผลปรากฏว่า นักเรียนจำนวน 22 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) ได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นผลมาจากนักเรียนได้เกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเอง และในแต่ละหน่วยมีเนื้อหาตัวอย่างและแบบฝึกหัดย่อยประจำหน่วยให้นักเรียนได้ ฝึกทำและเมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแล้วผลปรากฏว่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักรินทร์ ปันชัย, อาชานนท์ บัวหลวง และศิริกรณ ก้นขี้ด้

(2566) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.41$, $SD = 0.37$) โดยรวมพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเนื่องจากสื่อมัลติมีเดียมีความน่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรัชญาภรณ์ แพนพันธุ์อ้วน, จรินทร์ อุ่มไกร (2567) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบนำตนเอง รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผู้เรียนความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัลออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.83$, $SD = 0.39$)

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การเรียนการสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning จะเห็นว่าให้ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากนักเรียนสามารถเข้าไปใช้บทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา มีอิสระในการเลือกเรียนตามความสนใจ ความถนัด ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนแบบนี้จึงสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ได้เช่นกัน

2. รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้สื่อมัลติมีเดีย มีข้อดีในการตอบสนองต่อความแตกต่าง ระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และสามารถเรียนกี่ครั้งก็ได้ แต่ทั้งนี้ สื่อมัลติมีเดียเป็นเพียงสื่อชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งให้ ผู้เรียน ซึ่งครูผู้สอนต้องมีการติดต่อผลอย่างต่อเนื่อง

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้กล่าวคือควรมีการสนับสนุนให้สื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning ในรูปแบบใหม่ๆ ในรายวิชาอื่นๆ เพื่อฝึกทักษะในด้านต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการสอนเพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมาที่บ้านได้ และนักเรียนมีความรู้ฝังแน่นมากยิ่งขึ้นอันเกิดจากการฝึกกระทำบ่อยๆ จนเกิดความเข้าใจด้วยตนเอง

8. สรุป

1. การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่มาตรฐานที่ตั้งไว้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.30/81.06

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบปรับเหมาะโดยใช้เทคนิค Adaptive Learning เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($M = 4.40$, $SD = 0.37$)

9. เอกสารอ้างอิง

Anderson, J., & Williams, R. (2023). Digital technology usage patterns among Thai youth: A longitudinal study. *Journal of Youth Studies*, 26(4), 512–528.

Chen, X., & Liu, Y. (2022). Adaptive learning systems: Current trends and future directions. *International Journal of Educational Technology*, 9(3), 112–128.

Mitchell, R., Smith, T., Brown, K., & Lee, H. (2023). Artificial intelligence in adaptive learning: A systematic review. *Computers & Education*, 179, 104482.

Prensky, M. (2021). Digital natives, digital immigrants: A decade later. *On the Horizon*, 29(3), 1–8.

Zhang, L., Wang, J., Chen, Y., & Zhao, Q. (2023). The effectiveness of adaptive learning systems in secondary education: An experimental study. *Educational Technology Research and Development*, 71(3), 825–844.

ปรัชญาภรณ์ แพนพันธุ์อ้วน. (2567). การพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบนำตนเอง รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. สุวรรณภูมิ*, 8(1), 41-52.

- พพัฒนา วุฒิสุข และภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ. (2565). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน. *Journal of Kanchanaburi Rajabhat University*, 11(2), 300–314.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ และคณะ. (2566). การศึกษาพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 34(2), 45–58.
- ศักรินทร์ ปันชัย อาชานนท์ บัวหลวง และศิริกรณ ก้นขี้. (2566). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*, 1(2), 36–45.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. (2556). *คู่มือการวิจัยทางการศึกษา*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *รายงานสถานการณ์ภัยคุกคามทางไซเบอร์และแนวทางการป้องกัน*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2566). *รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2566*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2566). *รายงานการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579*. กระทรวงศึกษาธิการ.