

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต

อพัชนิภา ศรีบุตรดี^{1*} และ พงษ์ดนัย จิตตวิสุทธิกุล¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*634144054@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น และ 4) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสระยายโสมวิทยา จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากห้องเรียน เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 2) แบบทดสอบก่อนเรียน 3) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4) แบบทดสอบหลังเรียน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ย 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3) ประสิทธิภาพ E1/E2 และ 4) t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.44) และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.51) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 85.52/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.57)

คำสำคัญ : วิทยาการคำนวณ บทเรียนออนไลน์ การเรียนรู้แบบสาธิต



The Development of e-learning on Technology (Computing Science) Mathayomsuksa 1 with Demonstration Learning

Aphatchanipha Sributdee^{1*} and Phongdanai Jittavisuttikul¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology

Nakhon Pathom Rajabhat University

*634144054@webmail.npru.ac.th

Abstract

The purposes of the research were: 1) develop of e-Learning on Technology (Computing Science) Mathayomsuksa 1 by using demonstration learning, 2) to find efficiency of the developed e-Learning, 3) to compare the learning achievement of learners before and after learning with the developed e-Learning, and 4) to finding the learners' satisfaction toward the developed e-Learning. The target group used in this research was 32 mathayomsuksa 1 of Srayaisom Wittaya school, which selected by simple random classroom sampling. The research tools were the developed e-Learning, pre-test, exercises, post-test, and the satisfaction evaluation form. The statistics used in this research were mean, standard deviation, E1/E2 efficiency, and t-test.

The research findings showed that the content effectiveness of e-Learning was at the highest level ($\bar{x} = 4.74$, S.D. = 0.44) and technical effectiveness was at the highest level ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.51), the efficiency of the developed e-Learning was 85.52/80.63, which according to the setting criteria of 80/80, the learners' learning achievements after learning with the developed e-Learning was higher than before learning at the statistically significant value of .05, and the satisfaction of learners toward the developed e-Learning was highest level ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.57).

Keywords: Computing Science, e-Learning, Demonstration learning

1. บทนำ

การจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ และเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ วิชาวิทยาการคำนวณ เป็นวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้เด็กสามารถคิดเชิงคำนวณ มีความพื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และมีพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร ซึ่งการเรียนวิชาการศึกษาคำนวณ จะไม่จำกัดอยู่เพียงแค่การคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์เท่านั้น ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดในศาสตร์ของนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่จะเป็นกระบวนการความคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาของมนุษย์ โดยเป็นการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม [1]

e-Learning เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่าย และเทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์และส่งผ่านองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนที่อยู่ในสถานที่ที่แตกต่างกัน ได้รับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันอย่างมีชีวิตชีวา กระบวนการเรียนรู้และสร้างสรรค์ขึ้นมาอย่างเหมาะสม และนำไปใช้กับผู้เรียนทั้งในลักษณะของการศึกษาทางไกลและการฝึกอบรม โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง ระบบ e-Learning ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะดำเนินการจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนให้ เป็นไปอย่างอัตโนมัติเสมือนกับการเรียนการสอนในสถานศึกษาปกติ [2] โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยวิธีการสอนที่เหมาะสมกับรายวิชาปฏิบัติคือวิธีการสอนแบบสาธิต ซึ่งเป็นการที่ครูหรือนักเรียนคนใดคนหนึ่งแสดงบางสิ่งบางอย่างให้นักเรียนดู หรือให้เพื่อน ๆ ดู อาจเป็นการแสดงการใช้เครื่องมือแสดงให้เห็นกระบวนการวิธีการ กลวิธี หรือการทดลองที่มีอันตราย ซึ่งไม่เหมาะที่จะให้นักเรียนทำการทดลอง การสอนวิธีนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถทำในสิ่งนั้นได้ถูกต้อง และยังเป็นการสอนให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกต และถือว่าเป็นการได้ประสบการณ์ตรงวิธีหนึ่ง วิธีสอนแบบสาธิต จึงเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมบ้างเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ [3]

จากการสังเกตรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนสระยาโยสมวิทยา พบว่า โรงเรียนมีการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามรูปแบบของมาตราการที่ได้กำหนด และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ส่วนมากผู้เรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาโดยเฉพาะเนื้อหาภาคปฏิบัติ ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ด้วยข้อจำกัดในเรื่องของระยะเวลาในการสอนภายในคาบเรียนที่น้อยเกินไปที่จะสอนให้ผู้เรียนได้เข้าใจ อีกทั้งยังมีการสลับกันมาเรียนของผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างล่าช้า ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ ทบทวนเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความสะดวกและความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้จากการดูและปฏิบัติตามวิดีโอสาธิตวิธีการปฏิบัติงาน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต



- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.4 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

3. สมมติฐานในการวิจัย

- 3.1 บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต มีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมาก
- 3.2 บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
- 3.3 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3.4 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

วิทยาการคำนวณ (Computing science) เป็นวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้เด็กสามารถคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) มีความพื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) และมีพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and information literacy) ซึ่งการเรียนวิทยาการคำนวณ จะไม่จำกัดอยู่เพียงแค่การคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์เท่านั้น และไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดในศาสตร์ของนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่จะเป็นกระบวนการความคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาของมนุษย์ โดยเป็นการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ไขปัญหามาที่เราต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1]

e-Learning ย่อมาจากคำว่า Electronic Learning เป็นการเรียนการสอนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นวิทยุกระจายเสียง, โทรทัศน์, ซีดีรอม/ดีวีดีรอม, เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต, เครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต, เครือข่ายอินเทอร์เนต, ดาวเทียม, โทรศัพท์มือถือ, เครื่องพีดีเอ หรืออุปกรณ์ไร้สายต่าง ๆ โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้ตามอัธยาศัย ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านทางเว็บไซต์ในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นข้อความเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ นับเป็นการลดช่องว่างทางการศึกษาอย่างแท้จริงทำให้ทุกคนสามารถเข้าเรียนรู้ได้เท่าเทียมกันตลอด 24 ชั่วโมง [4]

วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึง การที่ครูหรือนักเรียนคนใดคนหนึ่งแสดงบางสิ่งบางอย่างให้นักเรียนดู หรือให้เพื่อน ๆ ดู อาจเป็นการแสดงการใช้เครื่องมือแสดงให้เห็นกระบวนการวิธีการ กลวิธีหรือการทดลองที่มีอันตราย ซึ่งไม่เหมาะที่จะให้นักเรียนทำการทดลอง การสอนวิธีนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถทำในสิ่งนั้นได้ถูกต้อง และยังเป็นการสอนให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกต และถือว่าเป็นการได้ประสบการณ์ตรงวิธีหนึ่ง วิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ เช่น วิชาพลศึกษา ศิลปศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ วิชาในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ เป็นต้น [5]

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Natee Chansunthorn and Phongdanai Jittavisuttikul [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบสาธิตเรื่อง โปรแกรม Microsoft Word สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียน e-Learning หาประสิทธิภาพบทเรียน e-Learning ที่พัฒนาขึ้น เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียน e-Learning ที่พัฒนาขึ้น และหาความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน e-Learning ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Microsoft Word, 2) การสร้าง

เอกสารด้วยโปรแกรม Microsoft Word และ 3) การตกแต่งเอกสารด้วยโปรแกรม Microsoft Word ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมาก และบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

Crary, Michelle Anne [7] กล่าวว่า จากการศึกษาหลักการสอนแบบสาธิตจากมัลติมีเดียแอนิเมชันเป็นกลยุทธ์การเรียนการสอนสำหรับการเรียนการสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนบทเรียนมัลติมีเดียในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล พบว่า นักเรียนมีผลการสอบหลังเรียนดีขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญจากการใช้การสาธิตจากแอนิเมชัน นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองมีคะแนนหลังเรียนดีขึ้นจากก่อนเรียนมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มทดลอง

Ripong Kalptvanit [8] ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่องการสร้าง ภาพเคลื่อนไหววิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยที่ผล ของการปฏิบัติงานการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ คะแนนผลของการปฏิบัติงานมากกว่าร้อยละ 80 และนักเรียนมีความพึงพอใจ ในการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะ เรื่องการสร้างภาพ เคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสระยายโสมวิทยา จำนวนทั้งสิ้น 96 คน

5.1.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนสระยายโสมวิทยา จำนวน 32 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากห้องเรียน

5.2 เครื่องมือการวิจัย

5.2.1 บทเรียนออนไลน์ คือ บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ในการเรียนรู้แบบสาธิต

5.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน คือ แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างด้วย Google Form

5.2.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน คือ แบบทดสอบในแต่ละบท จำนวนบทละ 10 ข้อ โดยสร้างด้วย Quizizz

5.2.4 แบบทดสอบหลังเรียน คือ แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างด้วย Google Form

5.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตาม ADDIE Model 5 ขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 **ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)** โดยศึกษาคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ทั่วไป และวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม หน่วยที่ 2 การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และหน่วยที่ 3 การจัดการข้อมูลสารสนเทศ แล้วกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 9 ข้อ เพื่อนำไปออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 ข้อจะออกแบบทดสอบจำนวน 4 ข้อ รวมออกแบบทดสอบทั้งหมดจำนวน 36 ข้อ จากนั้นนำไปประเมินความสอดคล้อง

(IOC) และความเป็นปรนัยโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แล้วนำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมจำนวน 30 ข้อ โดยมีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จากนั้นศึกษาแนวคิดทฤษฎีวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อจัดทำแผนการสอน ศึกษาเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ศึกษาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการสร้างวิดีโอสาธิต และวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน

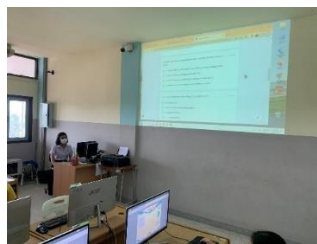
5.3.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) นำผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาออกแบบบทเรียนออนไลน์ ได้แก่ หน้าแรกของบทเรียน, หน้าเสนอเนื้อหา และหน้าแสดงวิดีโอสาธิต เป็นต้น จากนั้นออกแบบใบงาน, แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์แบบประเมินความพึงพอใจ และกำหนดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสาธิต โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ชี้แจงรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและวิธีการใช้งานบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น, 2) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน, 3) ศึกษาเนื้อหาบทเรียนโดยอธิบายบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ให้นักเรียนดูวิดีโอสาธิตเพิ่มเติมในบทเรียน, 4) ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้, 5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน และ 6) ทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

5.3.3 ขั้นพัฒนา (Development) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ ได้แก่ ข้อความ, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียงประกอบจากเว็บไซต์ต่าง ๆ และใช้วิดีโอสาธิตจาก YouTube, 2) สร้างเอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ ใบความรู้ด้วย Canva แบบฝึกหัดด้วย Quizizz แบบทดสอบด้วย Google Forms, 3) สร้างแบบประเมินต่าง ๆ ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการ, แบบประเมินความพึงพอใจด้วย Google Forms และ 4) สร้างบทเรียนออนไลน์ด้วย Google site

5.3.4 ขั้นนำไปใช้ (Implementation) ทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3 ขั้นตอน คือ 1) ทดลองใช้โดยผู้วิจัย เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ หาข้อผิดพลาดของบทเรียน และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น, 2) ทดลองใช้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน และแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และ 3) ทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งก็คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสระยายโสมวิทยา จำนวน 32 คน ตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสาธิตที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-สอบหลัง รายละเอียด ดังภาพ 1-4



ภาพที่ 1 ผู้วิจัยอธิบายเนื้อหาของสื่อ



ภาพที่ 2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 3 ผู้เรียนใช้บทเรียนออนไลน์



ภาพที่ 4 ผู้เรียนทำการสาธิตร่วมกับผู้สอน

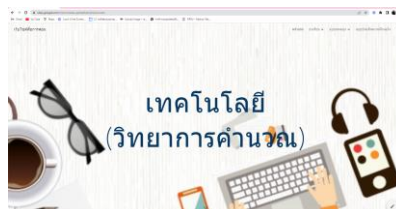
บรรยากาศการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายโดยภาพที่ 1 ผู้วิจัยอธิบายเนื้อหาของสื่อ ในสื่อจะประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียนที่มีตัวอย่างและภาพประกอบ ภาพที่ 2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งสร้างด้วย Google Form ภาพที่ 3 ผู้เรียนใช้บทเรียนออนไลน์ ที่สร้างด้วย Google Site และจากภาพที่ 4 ผู้เรียนทำการสาธิตบทเรียนร่วมกับผู้สอน

5.3.5 **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิตกับกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำไปประเมินผลด้วยการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่าง ๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 และค่า t-test เพื่อทดสอบสมมติฐาน

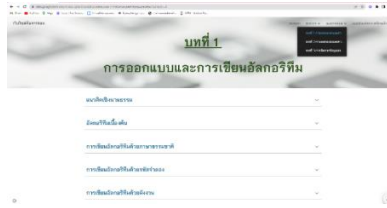
6. ผลการวิจัย

6.1 **ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ** ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต ตามขั้นตอนการวิจัยที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม, หน่วยที่ 2 การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และหน่วยที่ 3 การจัดการข้อมูลสารสนเทศ รายละเอียดดังภาพที่ 5-8

6.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียน



ภาพที่ 5 หน้าแรกของบทเรียน



ภาพที่ 6 หน้าบทเรียน



ภาพที่ 7 นักเรียนสาธิตบทเรียนร่วมกับผู้สอน



ภาพที่ 8 หน้าแบบทดสอบ

บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเรียนรู้แบบสาธิตมีรูปแบบของหน้าจอแสดงผลบทเรียนออนไลน์หน้าต่าง ๆ โดยจากภาพที่ 5 หน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วยหน้าปกของห้องเรียนออนไลน์ เมนูที่จะเรียน และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ภาพที่ 6 นักเรียนสาธิตบทเรียนร่วมกับผู้สอน ภาพที่ 7 หน้าแสดงเนื้อหาที่สร้างด้วย Canva และภาพที่ 8 หน้าแบบทดสอบที่สร้างด้วย Google Form

6.1.2 ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
ด้านเนื้อหา	4.74	0.44	มากที่สุด
ด้านเทคนิควิธีการ	4.51	0.51	มากที่สุด
โดยรวม	4.63	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับที่มากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) โดยมีผลการประเมินด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.44) และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.51)

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิตที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-หลัง จากนั้นนำผลคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ E1/E2 และสรุปผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

รายการ	n	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1.คะแนนระหว่างเรียน (E1)	32	30	25.66	1.56	85.52
2.คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	32	30	24.19	3.24	80.63

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.52/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ จึงสรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต มีประสิทธิภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

6.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยนำผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่า t-test แบบ Dependent และสรุปผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	tคำนวณ	tตาราง
1.การทดสอบก่อนเรียน	32	30	9.84	2.54	31	23.32	1.69
2.การทดสอบหลังเรียน	32	30	24.19	3.24			

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า ค่า t คำนวณมีค่าเท่ากับ 23.32 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 1.69 ที่กำหนดไว้ในตารางการแจกแจง t ที่ df เท่ากับ 31 ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต โดยนำคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานและสรุปผล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ด้านเนื้อหา	4.60	4.54	มากที่สุด
2.ด้านเทคนิคสื่อบทเรียนออนไลน์	4.42	0.60	มาก
3.ด้านการจัดการเรียนการสอน	4.54	0.54	มากที่สุด
โดยรวม	4.52	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนความพึงพอใจต่อบทเรียนบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การเรียนรู้แบบสาธิต โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.57)



7. สรุปผลการวิจัย

บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบสาธิตที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหาการเรียนรู้จำนวน 3 บทเรียน คือ บทที่ 1 การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม บทที่ 2 การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น บทที่ 3 การจัดการข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) โดยมีผลการประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.44) และ ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ โดยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ (85.52/80.63) ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.57) จึงสรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

8. การอภิปรายผล

8.1 บทเรียนออนไลน์รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบสาธิตที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหาการเรียนรู้จำนวน 3 บทเรียน คือ บทที่ 1 การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม บทที่ 2 การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น บทที่ 3 การจัดการข้อมูลสารสนเทศ โดยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.44) และด้านเทคนิควิธีการ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.51) ทั้งนี้เนื่องจากมีกระบวนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์อย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอน ADDIE Model ส่งผลให้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ Patiparn Ongopas and Phongdanai Jittavisuttikul [9] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนดังกล่าวมีผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.53) และด้านเทคนิควิธีการอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.43) ซึ่งใช้กระบวนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามขั้นตอน ADDIE Model เช่นกัน

8.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.52/80.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากมีการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนออนไลน์ให้มีความสมบูรณ์มากที่สุดตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับ Suphanat Srisuwan and Phongdanai Jittavisuttikul [10] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.48/81.74 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นและปรับปรุงแก้ไขให้บทเรียนมีความสมบูรณ์มากที่สุดก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเช่นเดียวกัน

8.3 ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น พบว่าการทดสอบก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.84 และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.19 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ และประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด มีการใช้ภาพ วิดีโอที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน พร้อมกับคำถามชวนคิดระหว่างที่ดูคลิปวิดีโอการสอนที่ผู้สอนได้พัฒนาขึ้น ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกตขั้นตอนการปฏิบัติ

ตามลำดับขั้นตอน และสามารถปฏิบัติตามได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเพิ่มความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Thatthong Sapparoen and Jiraphan Srisomphan [11] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาดิตตามแนวคิดของเดวีส์รายวิชาโปรแกรมตารางคำนวณ เรื่อง การคำนวณด้วยฟังก์ชัน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสาดิตมีประสิทธิภาพเหมาะสมเช่นกัน

8.4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.57) ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ประกอบไปด้วย ภาพ เสียง ข้อความ วิดีโอ ที่มีความน่าสนใจ ที่ช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ Kannika Sriklai and Phongdanai Jittavisuttikul [12] ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เรื่อง สนุก Kids สนุก Code กับ Kid-bright ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบสาดิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.36, S.D. = 0.69) ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับวิธีการสอนแบบสาดิตสามารถตอบสนองต่อความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานจากการดูวิดีโอสาดิต ซึ่งสามารถดูวิธีการปฏิบัติได้ทุกช่วงการปฏิบัติจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้เช่นกัน

9. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบสาดิตในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะไว้ดังนี้ 1) บทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น สรุปรเนื้อหา ซึ่งผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนด้วยตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการของผู้เรียน 2) ควรนำบทเรียนไปใช้กับนักเรียนในระดับชั้นเดียวกัน และพัฒนาใช้รูปแบบที่หลากหลายให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น 3) ในส่วนของใบงานอาจใช้เว็บไซต์อื่น ๆ มาช่วยในการทำงาน เพื่อให้เป็นรูปแบบออนไลน์ เช่น liveworksheet.com หรือในส่วนของภาระตมความคิด อาจใช้เว็บไซต์ Padlet มาช่วยในการระดมความคิดอย่างเป็นระบบมากขึ้น และ 4) ควรมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเป็นทางเลือกที่หลากหลาย อาจทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีความสนใจในวิชาอื่น หรือเนื้อหาอื่น ๆ มากยิ่งขึ้น

10. รายชื่อเอกสารอ้างอิง

- [1] Watcharapat Srikhamvieng. (2018, January 24). *Computing Science*. Scimath. <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/8808-computing-science> (In Thai)
- [2] Monchai Thianthong. (2002). *Technology Distance Education*. King Mongkut's University of Techology North Bangkok. (In Thai)
- [3] Suwit Mulkam and Orathai Mulkam. (2002). *21 Methods of Learning Management to Develop Thinking Processes*. Parbpim Printing. (In Thai)
- [4] Anat Rattanathirakul. (2010). *Create an e-Learning System with Moodle*. SE-ED Publisher. (In Thai)
- [5] Thitana Khaemmanee. (2013). *Pedagogical science: Knowledge for Organizing an Effective Learning Process*. (17th ed.). Chulalongkorn University. (In Thai)
- [6] Natee Chansunthorn and Phongdanai Jittavisuttikul. (2019). The Development of Demonstration e-Learning Lesson on Microsoft Word Program for Prathomsuksa 5 Students. in *The 5th National*



- Academic Conference on Technology and Innovation Management (NCTIM 2019)*, Mahasarakham University (pp. 1,314-1,320). (In Thai)
- [7] Crary, Michelle Anne. (2010). *Multimedia-based Animated Demonstrations as An Instructional Strategy for Teaching Computer Software Procedures*. [Doctoral dissertation]. Arizona State University.
- [8] Ripong Kalp Tiwanich. (2013). Blended Learning Outcomes with A Demonstration Teaching Method for Skill Training. Practical Computer Graphics Course on The Creation of Moving Images of Mathayomsuksa 3 Students at Sirindhorn Rajawittayalai School. *Veridian E-Journal*, 6(2). 642-654. (In Thai)
- [9] Patiparn Ongopas and Phongdanai Jittawisuthikul. (2020). The Development of Demonstration CAI on Using Microsoft Excel for Prathomsuksa 5 Students. in *The 6th National Conference on Technology and Innovation Management (NCTIM 2020)*, Mahasarakham University (pp. 2,713-2,720). (In Thai)
- [10] Suphanat Srisuwan and Phongdanai Jittavisuttikul. (2020). The Development of CAI on Scratch Programming for Prathomsuksa 5 Student. in *The 6th National Conference on Technology and Innovation Management (NCTIM 2020)*, Mahasarakham University (pp. 2,721-2,728). (In Thai)
- [11] Thatthong Sapparoen and Jiraphan Srisomphan. (2018). Development of Computer Assisted Instruction in Microsoft Excel in Formula Function according to Davies' Demonstration Method. in *The 8th National SMARTS Conference*, Nakhon Pathom Rajabhat University (pp. 226-237). (In Thai)
- [12] Kannika Sriklai and Phongdanai Jittavisuttikul. (2022) in *The 8th National Conference on Technology and Innovation Management (NCTIM 2022)*, Mahasarakham University (pp. 1,312-1,319). (In Thai)