

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of E-Learning Courseware to Enhance Logical Thinking Skills on Basic Computer Programming for Grade 5 Students

Received: 14 March 2024

Revised: 2 May 2024

Accepted: 28 May 2024

สันติภาพ ภิรมย์ตระกูล, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วีระพันธ์ พานิชย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ (2) ประเมินประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 (80/80) (3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ (4) ศึกษาทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ซึ่งเป็น การวิจัยและพัฒนาโดยใช้กระบวนการ ADDIE Model ซึ่งการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์โดย ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ที่เรียนวิชาวิทยาการ คำนวณ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 45 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) บทเรียนออนไลน์ (2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ (3) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (4) แบบประเมินทักษะทักษะ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), การทดสอบประสิทธิภาพ E_1/E_2

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.22), 2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 (80.74/81.72), 3. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .7383 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ มีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 73.83, 4. ผลการศึกษ ทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ พบว่านักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีทักษะเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดี ร้อยละ 80.21

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์, การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น, เหตุผลเชิงตรรกะ

Abstract This research entails research and development (R&D) with the objectives to (1) Development of e-learning courseware to enhance logical thinking skills on basic computer programming for grade 5 students, (2) Evaluate the effectiveness of e-learning courseware to enhance logical thinking skills on basic computer programming students

based on the E_1/E_2 efficiency criteria (80/80), (3) Study the Effectiveness Index (E.I.) of e-learning courseware to enhance logical thinking skills on basic computer programming students, (4) Assess the logical thinking skills on basic computer programming students. The research and development using the ADDIE Model process, which includes 1) analysis, 2) design, 3) development, 4) implementation and 5) evaluation by experts to assess the quality of the online lessons. The sample group consists of students at Ban Huai Prap School, specifically those studying computing science of the academic year 2023, totaling 45 individuals, sample obtained by simple random sampling. The tools utilized in this research include (1) e-learning courseware to enhance logical thinking skills on basic computer programming. (2) An e-learning quality assessment form (3) Pre-test and Post-test (4) logical thinking skills assessment form. Statistical analysis involves mean, standard deviation (S.D.), and E_1/E_2 performance test. The results of this study indicate that: 1. The development of e-learning courseware to enhance logical thinking skills on basic computer programming for students received high rating from experts in terms of with an overall high level of quality ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.22), 2. The testing of the effectiveness of e-learning courseware to enhance logical thinking skills on basic computer programming students performance meeting the E_1/E_2 criteria, with scores (80.74/81.72), 3. The study of the effectiveness index (E.I.) showed a value of 0.7383, indicating a significant increase in knowledge (73.83 percent) among students who engaged with the e-learning courseware to enhance logical thinking skills on basic computer programming students, 4. The assessment of logical thinking skills post-lessons demonstrated an average proficiency level of 80.21 percent.

Keywords: Online Lessons, Basic Computer Programming, Logical Thinking

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยวิชาวิทยาการคำนวณจัดให้เป็นวิชาบังคับในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จากเดิมที่เด็กไทยได้เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในฐานะผู้ใช้งาน ในหลักสูตรนี้จะสอนให้เป็นผู้เขียน ผู้พัฒนา และได้ฝึกหัดคิดอย่างเป็นระบบคอมพิวเตอร์มากขึ้น เป็นกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์กับความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารในการแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ

เพื่อแก้ปัญหา หรือ พัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม เพื่อให้ผู้เรียนใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถาม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

จากข้อมูลของการประชุม World Economic Forum (WEF) 2019 มีการจัดอันดับความสามารถทางการแข่งขันระดับโลก พบว่าความสามารถทางการแข่งขันของประเทศไทยนั้นลดลง โดยปัจจัยหนึ่งที่ลดอันดับของประเทศไทยตกลงมา มาจากด้านการเรียนการสอนของไทยที่มีการฝึก Critical Thinking พบว่าต่ำที่สุด ผลการจัดอันดับที่ว่ายังชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเด็กไทยส่วนมากยังคิดไม่เป็น และขาดทักษะสำคัญในการดำรงชีวิต คือ ขาดการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) คือ ทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถในการตั้งคำถามต่อสิ่งที่เราได้รับมาว่าถูกต้องหรือน่าเชื่อถือมากน้อยแค่ไหน และนอกจากนี้ Critical Thinking ยังเป็นหนึ่งใน 4 ทักษะ (4Cs) แห่งศตวรรษที่ 21 (สิทธิพล วิบูลย์ธนากุล, 2564)

ซึ่งการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนเนื่องจากผู้เรียนต้องเรียนในช่วงเวลาที่ถูกกำหนดไว้ตามตารางเรียน และบางครั้งเกิดการรบกวนจากสภาพแวดล้อม ทำให้เรียนได้ไม่ครบถ้วน ดังนั้นการเรียนออนไลน์เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้นช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังส่งเสริมความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น การนำคลิปวิดีโอ ภาพกราฟิกไปใช้ การนำเกม (Gamification) แบบทดสอบ ลงไปในสื่อการเรียนการสอนก็จะช่วยเพิ่มความสนุกสนานให้การเรียนแต่ละครั้งมีความน่าสนใจมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนซ้ำหรือข้ามเนื้อหาได้โดยสามารถแบ่งเนื้อหาตามบทเรียนให้ได้ชัดเจน และทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกกลับมาเรียนซ้ำได้ และยังสามารถอัปเดตเนื้อหาการเรียนได้ตลอด ทำให้ผู้สอนสามารถเปลี่ยนแปลง อัปเดตเนื้อหาการเรียนให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ทั้งยังสามารถดูสถิติหลังบ้านทำให้ทราบผลสะท้อนกลับ (Feedback) จากผู้เรียนแล้วนำไปพัฒนาเนื้อหาให้ตอบโจทย์ผู้เรียนมากขึ้น (Education in spotlight, 2565)

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือก ในการเรียนรู้ของผู้เรียนมีทักษะในการดำรงชีวิตสำหรับโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งหนึ่งในนโยบายสำคัญของรัฐบาลด้านการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้กับคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 คือการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ หรือ Coding เพื่อเตรียมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 ให้เท่าทันพลวัตของการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องรวมทั้งนโยบายและจุดเน้นกระทรวงศึกษาธิการในระดับประถมศึกษา ให้จัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดแบบมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน การสอน Coding จะช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดให้กับผู้เรียน เช่น การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง หรือพัฒนานวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อิสราภรณ์ เหลืองศรีสว่าง, 2565)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยสนใจในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนของตนเองได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ โดยให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีและหลักการของการพัฒนาการเรียนการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ผสมผสานเข้าไปในส่วนของการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาตลอดจนผสมผสานกลยุทธ์ของการเรียนการสอนเชิงรุกในลักษณะต่าง ๆ เข้าไปในส่วนของกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง โดยผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80
3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อศึกษาทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research & Development)
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มี 5 ห้อง จำนวน 222 คน
 - 2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 ห้อง โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม 1 ห้อง โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก จำนวน 45 คน

3. เครื่องมือในการวิจัย

3.1 เครื่องมือในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System : LMS) และระบบจัดการเนื้อหา (Content management system : CMS) และสร้างเว็บไซต์นำเสนอหน้าเนื้อหาการเรียน การนำเสนอสื่อประกอบการเรียน โดยพัฒนาระบบด้วยภาษา PHP, JavaScript ฐานข้อมูล MySQL และสื่อประกอบการเรียนด้วย Wondershare Filmora

3.2 เครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ รายการประเมินทั้งหมด 46 ข้อ ผลการประเมินความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพเนื้อหา 3 ท่าน ด้านเทคนิค 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

3.3 เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

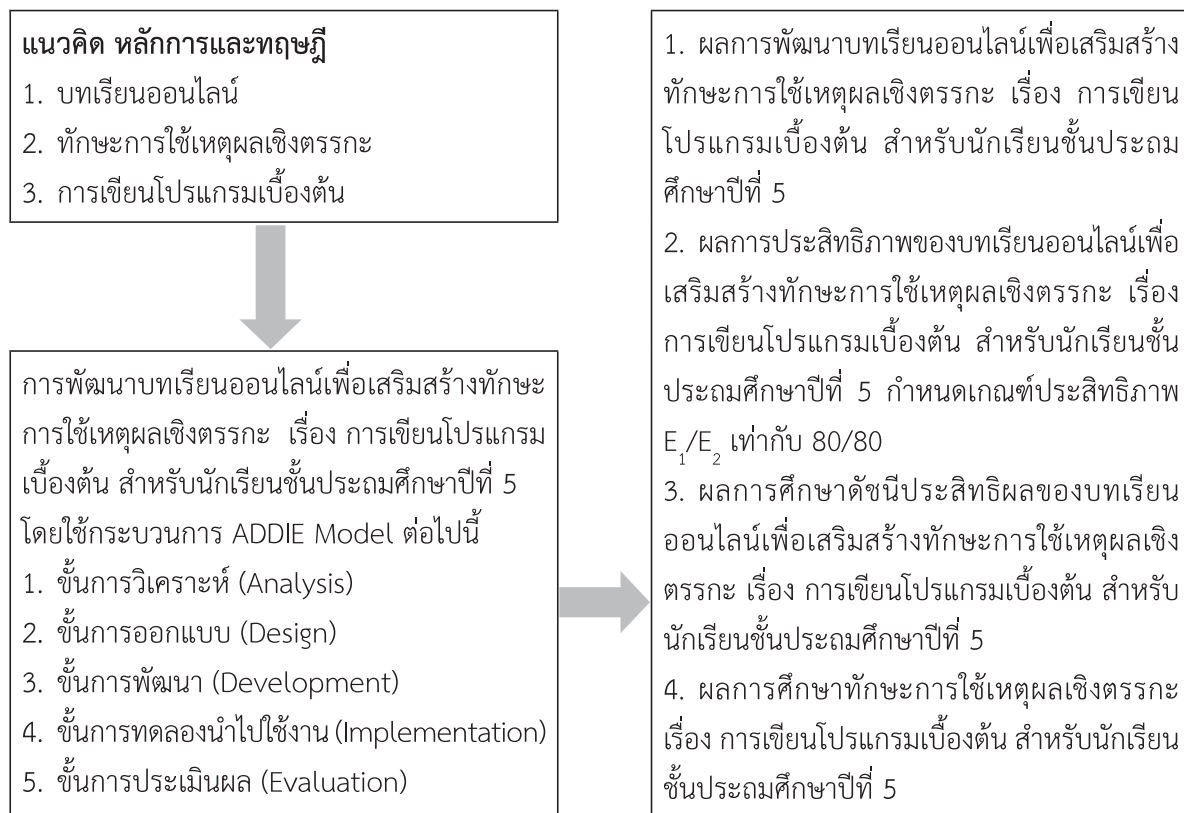
1) บทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิค 3 ท่าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.82$, $S.D. = 0.22$)

2) กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์ เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ชุดเดียวกัน) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผลการประเมินความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ผลการหาค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.75

4) แบบประเมินทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ประเมินโดยใช้เกณฑ์คะแนนรูบริกส์ (Scoring Rubrics) ผลการประเมินความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00

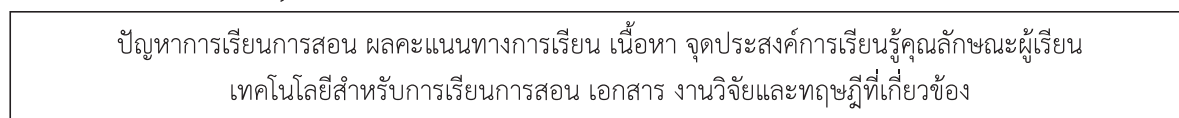
กรอบแนวคิดการวิจัย



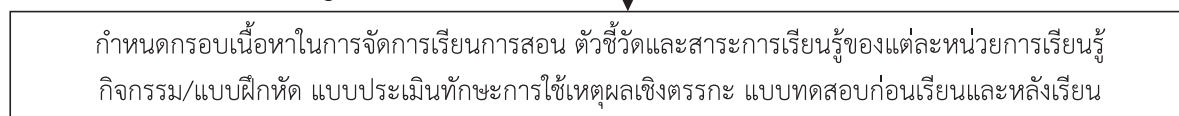
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การดำเนินการวิจัย

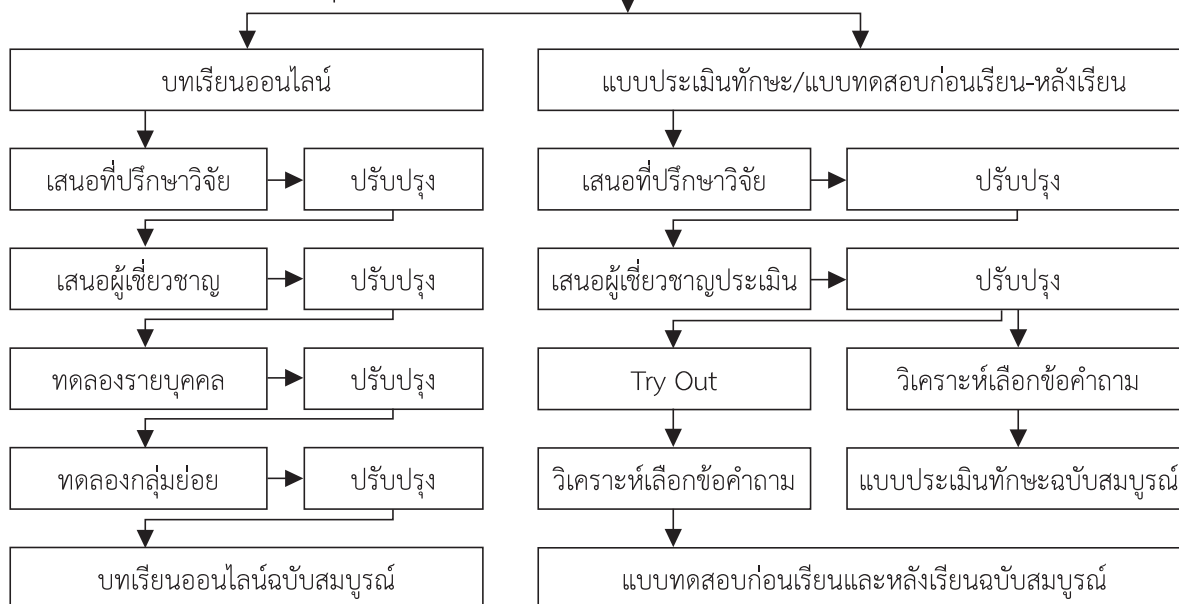
ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ (Analysis)



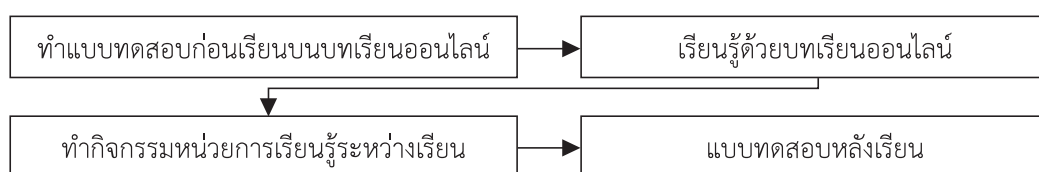
ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)



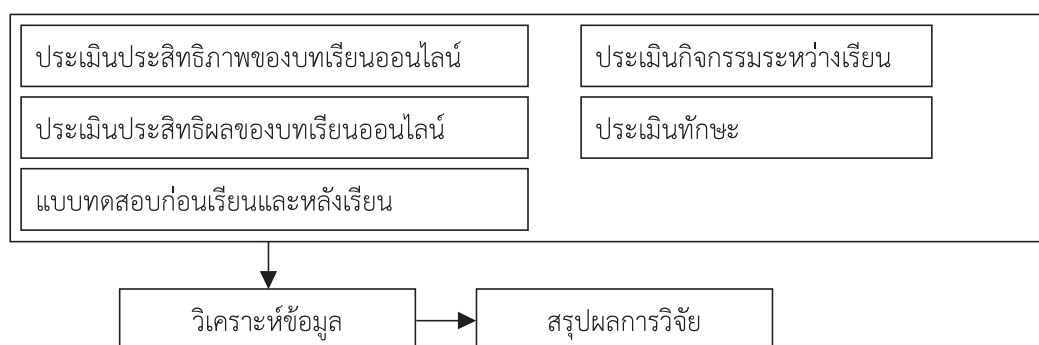
ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)



ขั้นที่ 4 การทดลองนำไปใช้งาน



ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)



ภาพที่ 2 การดำเนินการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์ครั้งนี้ ซึ่งออกแบบให้ผู้เรียนได้เข้าใจง่าย มีลำดับโครงสร้างเป็นหมวดหมู่ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคตรงตามวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ไปตามลำดับอย่างเป็นระบบ เริ่มต้นตั้งแต่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนและเข้าสู่ระบบ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียนและทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะตามแต่ละหน่วยการเรียนรู้และทำแบบทดสอบหลังเรียนตามลำดับ ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การพิจารณาปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข 2) การลำดับการทำงานโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ 3) การคาดการณ์ผลลัพธ์โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ 4) การออกแบบโปรแกรมพื้นฐาน 5) การเขียนโปรแกรม Scratch เบื้องต้น 6) การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม โดยเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด นำเข้าบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 การจัดการเรียนรู้ในบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	สื่อ	กิจกรรมรูปแบบออนไลน์	การประเมิน
1. การพิจารณาปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข	เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพิจารณาปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข	หลักการพิจารณาปัญหาโดยใช้เงื่อนไข	- บทเรียนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - วิดีทัศน์ - กิจกรรมเสริมทักษะ	กิจกรรมที่ 1.1 ตามหาภาพที่หายไป กิจกรรมที่ 1.2 จับผิดภาพจากกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข กิจกรรมที่ 1.3 เกมเสริมทักษะ “เกมซูโดกุ (Sudoku)”	- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ตามหาภาพที่หายไปได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ภาพที่ผิดจากกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมเกมซูโดกุได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10
2. การลำดับการทำงานโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานโดยใช้อุปกรณ์หรือเหตุผลเชิงตรรกะ	หลักการเรียงลำดับการทำงานเบื้องต้นโดยใช้เงื่อนไข	- บทเรียนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - วิดีทัศน์ - กิจกรรมเสริมทักษะ	กิจกรรมที่ 2.1 ถอดรหัสปริศนา กิจกรรมที่ 2.2 พาหมาป่า, แกะและกะหล่ำปลีข้ามฝั่ง กิจกรรมที่ 2.3 เกมเสริมทักษะเกมหาทางออกจากลานจอดรถ	- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และถอดรหัสปริศนาได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์โดยทำกิจกรรมสำเร็จ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ลำดับการขยับรถหาทางออกจากลานจอดรถได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10

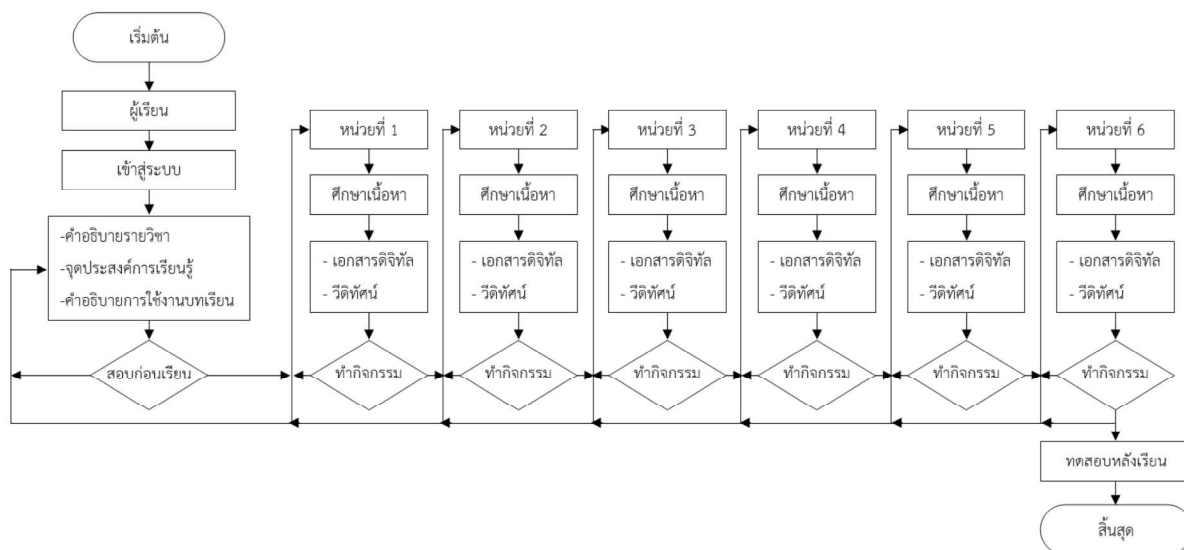
ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	สื่อ	กิจกรรมรูปแบบออนไลน์	การประเมิน
3. การคาดการณ์ผลลัพธ์โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการคาดการณ์ผลลัพธ์โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	หลักการคาดการณ์ผลลัพธ์โดยใช้เงื่อนไข	- บทเรียนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - วิดีทัศน์ - กิจกรรมเสริมทักษะ	กิจกรรมที่ 3.1 ตามหาภาพที่หายไป กิจกรรมที่ 3.2 ตามหาราคาขนมปริศนา กิจกรรมที่ 3.3 เกมเสริมทักษะเกมกระเบื้องเปิด	- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ตามหาภาพที่หายไปได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ราคานขนมปริศนาได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์กิจกรรมเกมกระเบื้องเปิดสำเร็จ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10
4. การออกแบบโปรแกรมพื้นฐาน	เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรมพื้นฐาน	- การใช้งาน Diagrams.net - การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน (Flowchart)	- บทเรียนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - วิดีทัศน์ - กิจกรรมเสริมทักษะ - Diagrams.net - Flowchart	กิจกรรมที่ 4.1 เรียนรู้การใช้งาน Diagrams.net กิจกรรมที่ 4.2 ออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความ กิจกรรมที่ 4.3 จับคู่สัญลักษณ์ผังงาน (Flowchart) กิจกรรมที่ 4.4 ฝึกการเขียนผังงาน (Flowchart) อย่างง่าย	- ผู้เรียนสามารถใช้งาน Diagrams.net เบื้องต้นได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนเข้าใจและสามารถจับคู่สัญลักษณ์ผังงานได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถการเขียนผังงานอย่างง่ายได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10
5. การเขียนโปรแกรม Scratch เบื้องต้น	เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม Scratch เบื้องต้น	- การเรียนรู้องค์ประกอบของโปรแกรม - การเรียนรู้ชุดคำสั่งของโปรแกรม - การเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น	- บทเรียนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - วิดีทัศน์ - กิจกรรมเสริมทักษะ - Scratch	กิจกรรมที่ 5.1 ถาม-ตอบองค์ประกอบโปรแกรม Scratch กิจกรรมที่ 5.2 จับคู่ชุดคำสั่งโปรแกรม Scratch กิจกรรมที่ 5.3 รอบรู้บล็อกคำสั่งของโปรแกรม Scratch กิจกรรมที่ 5.4 พิจารณาโปรแกรมคำสั่งที่กำหนดให้ กิจกรรมที่ 5.5 การเขียนโปรแกรมแนะนำตัวเอง กิจกรรมที่ 5.6 การเขียนโปรแกรมหาผลรวมของตัวเลข 2 จำนวน กิจกรรมที่ 5.7 การเขียนโปรแกรมแปลง ปี พ.ศ. เป็น ปี ค.ศ. กิจกรรมที่ 5.8 การเขียนโปรแกรมเปรียบเทียบตัวเลข 2 จำนวน	- ผู้เรียนสามารถตอบคำถามองค์ประกอบโปรแกรม Scratch ได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมจับคู่ชุดคำสั่งโปรแกรม Scratch ได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมรอบรู้บล็อกคำสั่งของโปรแกรม Scratch ได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถพิจารณาโปรแกรมคำสั่งที่กำหนดให้ได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมแนะนำตัวเอง เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมแปลง ปี พ.ศ. เป็น ปี ค.ศ. ได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	สื่อ	กิจกรรมรูปแบบออนไลน์	การประเมิน
				กิจกรรมที่ 5.9 การเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยม	- ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมเปรียบเทียบตัวเลข 2 จำนวนได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถทำเขยโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10 - ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมจับคู่ชุดคำสั่งโปรแกรม Scratch ได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10
6. การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อผิดพลาดและสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้	หลักการตรวจสอบข้อผิดพลาดของการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	- บทเรียนออนไลน์ - เอกสารดิจิทัล - วิดีทัศน์ - Scratch	กิจกรรมที่ 6.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ เกณฑ์การให้คะแนน 1-10

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ภาพที่ 3 การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมฝึกการเขียนผังงาน (Flowchart) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เป็นต้น กิจกรรมจะเน้นให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการวางแผนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อเชื่อมโยงองค์ความรู้ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาจากความผิดพลาดของการเขียนโปรแกรมอย่างเป็นลำดับ

หน้าเว็บไซต์การเรียนรู้ (คำชี้แจง/วัตถุประสงค์)

รายวิชาวิทยาการคำนวณ (ว15101)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เด็กชายสินธิภาพ ภิมยัตระกูล
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1
เลขที่ 1 รหัสประจำตัว 12345

แนะนำนักเรียน (คำชี้แจง/วัตถุประสงค์)

- แนะนำการใช้งานบทเรียน จังหวัดอุตรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
- แนะนำบทเรียนออนไลน์

เรื่องที่ 1 การพิจารณาปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข

- การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน
- การพิจารณาปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข
- กิจกรรมที่ 11 ตามภาพที่แนบมา
- กิจกรรมที่ 12 ดูผลการทดลองการเขียนโปรแกรม
- วิธีการเล่นเกมสลับกัน: "เกมซูโดกุ (Sudoku)"
- กิจกรรมที่ 13 เกมสลับกัน: "เกมซูโดกุ (Sudoku)"
- เอกสารสรุปเนื้อหาการพิจารณาปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข

กิจกรรมจับคู่สัญลักษณ์ผังงาน (Flowchart)

คำแนะนำ : ให้นักเรียนจับคู่สัญลักษณ์ผังงานต่อไปนี้ โดยเลือก A-E ที่ตรงกับคำอธิบายที่ถูกต้อง

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
A (รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า)	A- การปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งของการประมวลผล หรือทำงานที่ข้อมูล
B (รูปวงรี)	A- ไม่ให้มีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนเขียนโปรแกรมโดยมีผล 2 ภาพ
C (รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า)	A- ไม่ให้มีการรับข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์ (Keyboard)
D (รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า)	A- การแสดงผลข้อมูลทางหน้าจอภาพ (Display)
E (รูปหัวลูกศร)	A- จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของการทำงานของโปรแกรม

ภาพที่ 4 ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (n = 45)

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
ตอนที่ 1 ความถูกต้องและเนื้อหา	4.88	0.19	มากที่สุด
ตอนที่ 2 การใช้ภาษา	4.66	0.33	มากที่สุด
ตอนที่ 3 สื่อ ภาพประกอบและโครงสร้างของเนื้อหา	4.85	0.12	มากที่สุด
ตอนที่ 4 แบบทดสอบและกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.20	มากที่สุด
ด้านเทคนิค			
ตอนที่ 1 โครงสร้างการออกแบบเว็บและพัฒนาระบบ	4.90	0.10	มากที่สุด
ตอนที่ 2 การแสดงผลของบทเรียนออนไลน์	4.85	0.24	มากที่สุด
ตอนที่ 3 การตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.77	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.82	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะเรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, $S.D. = 0.22$)

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (n = 45)

กิจกรรมระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
230	185.71	80.74	40	32.69	81.72	80.74/81.72

จากตารางที่ 3 พบว่า เมื่อนักเรียนเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้คะแนนเฉลี่ยรวม 185.71 จากคะแนนเต็ม 230 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.74 และค่าเฉลี่ยอัตราส่วนคะแนนแบบทดสอบ (E_1) เท่ากับ .8074 และได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 32.69 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.72 ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนคะแนนแบบทดสอบ (E_2) เท่ากับ .8172 สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลการทดสอบประสิทธิผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบประสิทธิผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ($n = 45$)

คะแนนทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน	$\bar{X}$	ดัชนีประสิทธิผล	ร้อยละ
ก่อนเรียน	45	40	543	12.07	.7383	73.83
หลังเรียน	45	40	1471	32.69		

จากตารางที่ 4 พบว่า เมื่อผู้เรียนเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .7383 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีความรู้เพิ่มขึ้น .7383 หรือ คิดเป็นร้อยละ 73.83

4. ผลการประเมินทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 5 ผลประเมินทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (n = 45)

ทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	คะแนน รวม	$\bar{X}$ (เต็ม 3 คะแนน)	ร้อยละ	ระดับ ทักษะ
ตอนที่ 1 ด้านการคิดวิเคราะห์				
1.1 ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการและสามารถพิจารณาปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะได้	123	2.73	91.11	ดี
1.2 ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการและสามารถลำดับการทำงานโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะได้	125	2.75	95.59	ดี
1.3 ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการและสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะได้	115	2.56	85.19	ดี
1.4 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การเขียนโปรแกรม และสามารถเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้	111	2.47	85.22	ดี
1.5 ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้	120	2.67	88.89	ดี
เฉลี่ย	594	2.80	88.00	ดี
ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบโปรแกรมเบื้องต้น				
2.1 ผู้เรียนสามารถการออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความได้	126	2.80	93.33	ดี
2.2 ผู้เรียนมีเข้าใจสัญลักษณ์ผังงาน (Flowchart) และสามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง	108	2.40	80.00	ดี
2.3 ผู้เรียนสามารถการออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงานได้	115	2.56	85.19	ดี
2.4 ผู้เรียนสามารถออกแบบโปรแกรมด้วย Scratch ได้	114	2.53	84.44	ดี
เฉลี่ย	463	2.57	85.74	ดี
ตอนที่ 3 ด้านการใช้งานโปรแกรม				
3.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม Scratch ได้	124.5	2.77	92.22	ดี
3.2 ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม diagrams.net ได้	130	2.89	96.30	ดี
เฉลี่ย	254.50	2.83	94.26	ดี
ตอนที่ 4 ด้านการประยุกต์การเขียนโปรแกรม				
4.1 ผู้เรียนสามารถประยุกต์การเขียนโปรแกรมได้	99.5	2.21	73.70	ปานกลาง
เฉลี่ย	99.5	2.21	73.70	ปานกลาง
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	352.75	2.56	85.43	ดี

จากตารางที่ 5 พบว่าผลประเมินทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หลังจากเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้านที่เฉลี่ยสูงสุด 2.83 คือ ด้านการใช้งานโปรแกรม และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 2.21 คือ ด้านการประยุกต์การเขียนโปรแกรม โดยภาพรวมเฉลี่ยทั้ง 4 ด้าน พบว่า ผู้เรียนมีผลการประเมินทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น อยู่ในระดับ ดี $\bar{X} = 2.56$ คิดเป็นร้อยละ 85.43

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีสื่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา 2) การออกแบบโปรแกรมพื้นฐาน 3) การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน 4) การกำหนดตัวแปรในการเขียนโปรแกรม 5) การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Scratch 6) การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.82$, $S.D. = 0.22$)

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$ (80.74/81.72)

3. ผลการทดสอบประสิทธิผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .7383 แสดงว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์มีความรู้เพิ่มขึ้น .7383 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.83

4. ผลการศึกษาทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผู้เรียนมีทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.56$) คิดเป็นร้อยละ 85.43

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้พัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) การออกแบบกิจกรรมเป็นการให้ผู้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์ มีการนำเสนอและกิจกรรมที่หลากหลายเข้ามาประกอบการเรียนรู้ เช่น สื่อวิดีโอ กิจกรรมเกม และแบบทดสอบที่ผ่านกระบวนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งบทเรียนประกอบไปด้วย สื่อ ภาพประกอบและโครงสร้าง

ของเนื้อหา ที่สามารถสื่อความทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้นและโครงสร้างการออกแบบเว็บและพัฒนาระบบที่ทำให้ผู้เรียนใช้งานง่ายและสะดวกต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับ วัชร เวชดี (2561) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กลวิธีปฏิสัมพันธ์และระบบตรวจสอบโปรแกรมอัตโนมัติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตากพิทยาคม ซึ่งบทเรียนมีคุณภาพสามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์ มีการฝึกรูปแบบการนำเสนอและองค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สื่อความหมายต่อเนื้อหาใบบทเรียนได้เป็นอย่างดี

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ค่าดัชนีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80.74/81.72$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งบทเรียนออนไลน์ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา ด้านเทคนิค แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ เนื่องจากการออกแบบบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้มีการวางแผนอย่างเป็นระบบมากที่สุด ดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้ และได้นำเสนอการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น เช่น สื่อวิดีโอ กิจกรรมเกม เอกสารประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ได้อย่างมีสอดคล้องกับ จงกล เดชสุวรรณ (2564) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ มีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 73.83 เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับ มีเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ผู้เรียนสามารถกลับมาเรียนทบทวนซ้ำได้ตลอดเวลาและเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ สอดคล้องกับ นิพร สาลี (2562) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาการออกแบบเว็บไซต์ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML โดยมีการออกแบบที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนต่อการเรียนรู้ มีคำแนะนำการใช้งานที่เข้าใจง่าย มีการนำเสนอบทเรียนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น วิดีโอประกอบบทเรียน ใบความรู้ที่หลากหลาย การออกแบบสื่อดิจิทัล การเพิ่มภาพประกอบ การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำและทบทวนเนื้อหาตามที่ต้องการได้ ผู้เรียนยังสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

4. ผลศึกษาทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผู้เรียนมีทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 85.43 โดยได้ออกแบบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะสำหรับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งแต่ละกิจกรรมและแบบทดสอบได้ออกแบบมาให้ตรงและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีการเรียงลำดับการลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยเฉพาะ

ทักษะด้านการใช้งานโปรแกรม และสอดคล้องกับ ศวรรยา วงศ์ขัติ (2566) การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงตรรกะสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องการคิดเชิงตรรกะได้ด้วยตนเองส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ผลการการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้านทักษะการประยุกต์การเขียนโปรแกรม ผู้เรียนมีผลการประเมินน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ ดังนั้น ผู้สอนควรพัฒนาเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ที่หลากหลาย และมีการตัวอย่างที่อธิบายได้ชัดเจน เข้าใจง่ายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการประยุกต์การเขียนโปรแกรมที่หลากหลายมากขึ้น

2. สำหรับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการใช้เครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปใช้งานและทำกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้มีผู้เรียนบางส่วนไม่มีปัญหาสำหรับการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ที่ครูกำหนดให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ควรจะเป็น ดังนั้นหากผู้เรียนนำเครื่องมือต่าง ๆ มาใช้งาน ผู้สอนควรที่จะมีการอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือเหล่านั้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการใช้งานของเครื่องมือเหล่านั้น ด้วยเพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าการพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้านทักษะการประยุกต์การเขียนโปรแกรม ผู้เรียนมีผลการประเมินน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ ดังนั้น ผู้สอนควรพัฒนาเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ที่หลากหลาย และมีการตัวอย่างที่อธิบายได้ชัดเจน เข้าใจง่ายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการประยุกต์การเขียนโปรแกรมที่หลากหลายมากขึ้นเพื่อการต่อยอดในการเรียนรู้ในอนาคต

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาทักษะด้านการประยุกต์การเขียนโปรแกรมในรูปแบบที่หลากหลาย และเข้ากับบริบทในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีการคิดวิเคราะห์เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาโดยได้นำการเขียนโปรแกรมเพื่อประสิทธิภาพในการใช้ชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ปฏิสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากเป็นทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นรากฐานนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- จกมล เดชสุวรรณ. (2564). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรม Scratch โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นิพพร สาลี. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานรายวิชาการออกแบบเว็บไซต์ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศวรรยา วงศ์ขัติ. (2566). การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงตรรกะสำหรับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วัชรระ วงษ์ดี. (2561). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กลวิธีปฏิสัมพันธ์และระบบตรวจสอบโปรแกรม อัตโนมัติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ตากพิทยาคม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาวิทยาศาสตร์), การศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). หลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สืบค้นวันที่ 19 มีนาคม 2567, เข้าถึงได้จาก <https://www.ipst.ac.th/curriculum>
- สิทธิพล วิบูลย์ธนากุล. (2563). ในวันที่เด็กไทยขาด Critical Thinking. สืบค้นวันที่ 19 มีนาคม 2564, เข้าถึงได้จาก <https://www.bangkokbiznews.com/lifestyle/866840>
- อิสราภรณ์ เหลืองศรีสว่าง. (2565). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในบทเรียน เรื่อง การใช้เหตุผล เชิงตรรกะกับการแก้ปัญหาในรายวิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ. วารสารปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ทางสังคมศาสตร์, 1(2), 11-22.
- Education in spotlight. (2565). E-Learning ตอบโจทย์การเรียนรู้ยุคใหม่ สะดวกสบายทุกช่วงเวลา. สืบค้นวันที่ 19 มีนาคม 2567, เข้าถึงได้จาก <https://nt-metro-service.com/article/e-learning>