



การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์)

อาทิตยา ปิ่นแก้ว^{1*} และ มนัสสินี ใจดี¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม

*614144061@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์) จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ใบงาน แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ และแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาจำนวน 3 หน่วย มีคุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิควิธีการ อยู่ในระดับดีมาก 2) บทเรียนออนไลน์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.06/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบ 5E โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิชาวิทยาศาสตร์



The Development of Online Lesson Cooperate with 5E Approach in Science Subjects to Develop Learning Achievement of Grade 6 students at Ban Don Phai School (Ratransan)

Artittaya Pinkaew^{1*} and Manutnit Jaidee¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology

Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom

*614144061@webmail.npru.ac.th

Abstract

The purposes of the research were to 1) develop and find the quality of online lesson cooperate with 5E approach in science subjects, 2) find the efficiency of online lesson cooperate with 5E approach, 3) compare a learning achievement before and after studied with online lesson cooperate with 5E approach, and 4) study the satisfaction of students on studied with online lesson cooperate with 5E approach. The target group consisted of 21 students in grade 6 students at Ban Don Phai School (Ratransan). The tools used in this research were the learning plans, the online lesson, the pretest/post-test, the exercise, the content assessment form, the technique and methodology assessment form, and the satisfaction questionnaire. The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test.

The research findings showed that 1) online lesson cooperate with 5E in science subjects had 3 units, the quality of the content, and the quality of the technique and methodology were at the highest level, 2) online lesson had efficiency 82.06/80.63 according to the criteria of 80/80, 3) the learning achievement of students after studied with online lesson cooperate with 5E was higher than before studied with the statistical significance level at .01, and 4) the students' satisfaction on studied with online lesson cooperate with 5E was at the highest level.

Keywords: online lesson, Inquiry-based Learning (5E), Science Subjects

1. บทนำ

ในรอบปีที่ผ่านมาทั่วโลกเกิดการแพร่ระบาดของโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อในหลายด้าน รวมไปถึงด้านการศึกษา ตั้งแต่การปิดโรงเรียน ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้ผู้เรียนเรียนอยู่ที่บ้าน โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ทั้งผู้สอนและผู้เรียนหลายคนจึงต้องปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียนการสอนแบบใหม่ นอกจากผลกระทบต่อด้านการศึกษา ยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สำหรับเด็กยากจนนั้นยิ่งได้รับผลกระทบทั้งทางการศึกษาและทางเศรษฐกิจอย่างมาก อีกทั้งครอบครัวที่ผู้ปกครองตกงาน หรือมีรายได้ลดน้อยลง หรือมีภาระที่เพิ่มมากขึ้น ล้วนแต่กระทบต่อการศึกษาของลูกหลาน เพราะอาจจะทำให้เด็กต้องขาดเรียนมากขึ้น ดังนั้นผู้สอนจึงต้องปรับการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงการศึกษาได้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตราที่ 24 (6) ที่ต้องการให้การจัดการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ [1]

บทเรียนออนไลน์เป็นเครื่องมือที่จะช่วยผู้สอนส่งผ่านเนื้อหา แบบฝึกหัด และแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมให้กับผู้เรียน การสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์จะเปลี่ยนรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนที่ส่วนใหญ่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน

ผู้เรียนก็จะมีความรู้แค่นั้นในตำรา ไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม บทเรียนออนไลน์ช่วยก่อให้เกิดการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระโดยไม่จำกัดสถานที่ และถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจในส่วนใดของบทเรียนก็สามารถเข้าศึกษาเพิ่มเติมทบทวนความรู้ได้ทุกเวลา [2]

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยเนื้อหา การเกิดลมบก ลมทะเล ลมมรสุม ผลของลมบก ลมทะเล ลมมรสุมที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ศึกษาประเภทของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายเกี่ยวกับประเภทของซากดึกดำบรรพ์ จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ พบว่า มีเนื้อหาค่อนข้างมาก สื่อการสอนยังคงเป็นรูปแบบเดิมไม่น่าสนใจ ยังไม่ได้ใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการจัดทำ จึงทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนรู้เรื่องลมบก ลมทะเล ลมมรสุม ประเภทของหิน ประเภทของซากดึกดำบรรพ์ มีความซับซ้อน ไม่น่าสนใจ นักเรียนรู้สึกเบื่อ และขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนไม่เห็นคุณค่าและความสำคัญของการเรียน การนำเทคโนโลยี และเทคนิคการสอนที่ดีเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะสามารถช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่มีคุณค่าอย่างหลากหลาย

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจที่จะเรียนรู้ โดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ โดยมีขั้นการเรียนรู้ 5 ขั้น คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นค้นหาความรู้ 3) ขั้นอธิบาย 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล การเรียนรู้ด้วยรูปแบบ 5E เป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากใช้เทคนิคการเรียนรู้จากการตั้งคำถามเหมือนกับการเรียนรู้ตามธรรมชาติที่เด็ก ๆ ถามพ่อแม่ในสิ่งที่ยากู้ มีการสืบค้นความรู้ และนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ [3]

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ร่วมกับการเรียนรู้ 5E เพื่อนำมาพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น สร้างความกระตือรือร้นในการเรียน รวมถึงสามารถทบทวนเนื้อหา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์)

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์)

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้น

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้น

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์) มีคุณภาพด้านเนื้อหาไม่ต่ำกว่าระดับดี

3.2 บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์) มีคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการไม่ต่ำกว่าระดับดี

3.3 บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.4 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.5 นักเรียนมีความพึงพอใจที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่าระดับดี



4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์) เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 21 คน ซึ่งในงานวิจัยนี้ไม่มีการใช้กลุ่มตัวอย่าง

4.2 ขอบเขตเนื้อหาวิชา ที่ใช้ในการวิจัย คือ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ลมบก ลมทะเล และมรสุม จำนวน 2 คาบ 2) เรื่องประเภทของหิน จำนวน 2 คาบ และ 3) ประเภทของซากดึกดำบรรพ์ จำนวน 2 คาบ รวมทั้งสิ้น 6 คาบ

4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 ตัวแปรต้น คือ บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียน

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนออนไลน์ หมายถึง สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนในรูปแบบ E-learning และเป็นการจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในยุคปัจจุบันโดยผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้จากเนื้อหาบทเรียนที่จัดเตรียมไว้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ และความสามารถของบุคคลซึ่งการเรียนการสอนแบบ e-learning สามารถศึกษาได้ทั้งแบบบุคคลและแบบกลุ่ม [4]

Good อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [5] ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นเทคนิคหรือกลวิธีอย่างหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาจากกิจกรรมที่จัดขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [5] ได้กำหนดขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. E1 (Engagement) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งอาจเกิดความสนใจ ความสงสัย จากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. E2 (Exploration) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษา วิธีการศึกษา อาจเป็นการตรวจสอบ การทดลอง การปฏิบัติ การสืบค้นความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงในการที่จะใช้ขั้นต่อไป

3. E3 (Explanation) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอในรูปของภาพวาด ตาราง แผนภูมิ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นการสนับสนุนหรือโต้แย้ง สมมติฐานก็ได้ ผลที่ได้สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. E4 (Elaboration) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือ แนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์เหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น

5. E5 (Evaluation) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่ามีความรู้ อะไรบ้าง รู้มากน้อยเพียงใดและนำไปประยุกต์ความรู้เรื่องอื่น ๆ

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง และเป็นความจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ แล้วจัดความรู้ที่เข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่ [5]

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนกพร อุทัยวัฒน์ [6] ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.88/75.32 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรินทร์ เพชรไทย [7] ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้อีเลิร์นนิ่ง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ 80.75/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิมพ์ชนก กาบกระโทกและมนัสสินใจดี [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบสืบสอบ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.55 โดยการหาค่าประสิทธิภาพของเมกยูแกนส์ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนแบบสืบสอบอยู่ในระดับมาก

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยดำเนินการวิจัย เป็น 2 ระยะ ดังนี้

6.1.1. ระยะที่ 1 พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนของ ADDIE Model ดังนี้ มนต์ชัย เทียนทอง [9]

6.1.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

6.1.1.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บทเรียนออนไลน์ และการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

6.1.1.1.2 ศึกษาเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ลมบก ลมทะเล และมรสุม 2) เรื่องประเภทของหิน และ 3) ประเภทของซากดึกดำบรรพ์

6.1.1.1.3 วิเคราะห์ผู้เรียนในเรื่องความรู้และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์

6.1.1.1.4 ศึกษาการทำเว็บไซต์ โดยใช้ Google Sites

6.1.1.2 ขั้นการออกแบบ

6.1.1.2.1 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ ใบงาน และการวัดและประเมินผล ซึ่งในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้จะดำเนินการตาม 5E ดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ครูให้นักเรียนดูวิดีโอเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ครูให้นักเรียนค้นหาและศึกษาเนื้อหาจาก

บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ครูสุ่มนักเรียนจำนวน 3 คน มาอธิบาย

เนื้อหาที่นักเรียนได้ค้นหาและสืบค้น

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ครูให้นักเรียนทำใบงาน

5) ขั้นประเมิน (Evaluation) ครูให้นักเรียนประเมินตัวเองว่าไม่เข้าใจเรื่องใดบ้างหรือ

มีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ และทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน

6.1.1.2.2 ออกแบบหน้าจอบทเรียนออนไลน์ การติดต่อกับผู้ใช้และการเชื่อมโยงในแต่ละหน้า

6.1.1.2.3 ออกแบบแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและ

วิธีการและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

6.1.1.3 ขั้นการพัฒนา

6.1.1.3.1 พัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วย Google Sites ตามที่ได้ออกแบบไว้ใน

ขั้นตอนที่ 6.1.1.2.2 ทดสอบความถูกต้องในเบื้องต้น โดยตัวผู้วิจัย จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิจัย ตรวจสอบและ

ผู้วิจัยได้แก้ไขตามที่ได้รับคำแนะนำ

6.1.1.3.2 สร้างใบงานด้วยเว็บไซต์ Live Worksheets

6.1.1.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6.1.1.4 ขั้นการนำไปใช้

6.1.1.4.1 นำบทเรียนออนไลน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์สอน

รายวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์) จำนวน 1 ท่าน โรงเรียนบ้านหูกะพง จำนวน 2 ท่าน โรงเรียน



เทศบาลบ้านค้อ จำนวน 1 ท่าน และโรงเรียนบ้านคลองบางกอก จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์

6.1.1.4.2 นำบทเรียนออนไลน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์สอนวิชาคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 4 ท่าน และวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

6.1.1.4.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินเพื่อหาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์

6.1.1.5 ขั้นตอนการประเมินผล

6.1.1.5.1 คำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคและวิธีการ

6.1.1.5.2 คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์

6.2 ระยะเวลาที่ 2 ทดลองใช้

ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนไผ่ (ราษฎร์รังสรรค์) จำนวน 21 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์ และทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน 5E ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ ครูให้นักเรียนดูวิดีโอที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลมบก ลมทะเล และลมมรสุม ครูให้นักเรียนดูวิดีโอข่าวประมงออกหาปลาตอนกลางวัน และกลับในตอนเช้า แล้วสอบถามนักเรียนว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น 2) ขั้นสำรวจและค้นหา ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์ 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ครูสุ่มนักเรียน ออกมาอธิบายเนื้อหาที่ได้ศึกษา 4) ขั้นขยายความรู้ นักเรียนทำใบงาน และ 5) ขั้นประเมิน นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และเมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาครบทั้ง 3 บท ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

7. เครื่องมือการวิจัย

- 7.1 บทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบ 5E วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 7.2 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้
- 7.3 ใบงาน จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้
- 7.4 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
- 7.5 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ
- 7.6 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 7.7 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

8. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน พิสุทธา อารีราษฎร์ [10] ดังนี้

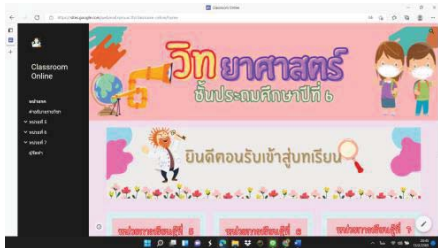
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก/พึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี/พึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง/พึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย/พึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด/พึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

9. ผลการวิจัย

9.1 ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

9.1.1 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

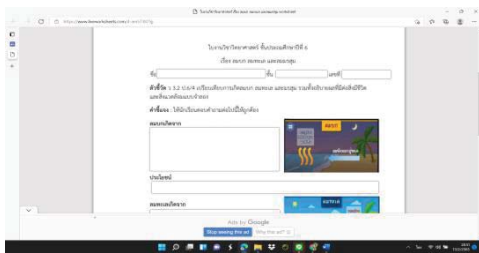
บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ลมบก ลมทะเล และมรสุม 2) ประเภทของหิน 3) ประเภทของซากดึกดำบรรพ์ แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 1-4



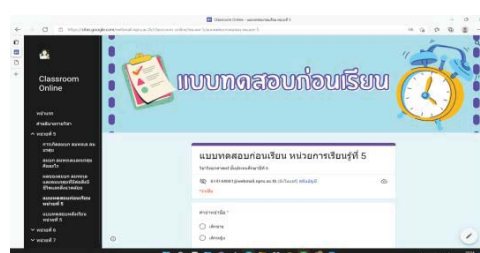
ภาพที่ 1 หน้าหลัก



ภาพที่ 2 หน้าบทเรียน



ภาพที่ 3 หน้าใบงาน



ภาพที่ 4 หน้าแบบทดสอบ

จากภาพที่ 1 – ภาพที่ 4 เป็นภาพตัวอย่างหน้าจอบทเรียนออนไลน์ซึ่งในแต่ละบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง และวิดีโอ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

9.1.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพ ได้ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.00	0.71	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.80	0.45	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับ	4.40	0.55	ดี
1.7 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4.80	0.45	ดีมาก
1.8 ภาพประกอบสื่อความหมายตรงกับเนื้อหา	4.40	0.55	ดี
โดยรวม	4.63	0.31	ดีมาก



รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
2. รูปแบบการสอน			
2.1 ความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับการสอนเนื้อหา บทที่ 5 เรื่อง ลมบก ลมทะเล ลมมรสุม	4.80	0.45	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับการสอนเนื้อหา บทที่ 6 เรื่อง ประเภทของหิน	4.80	0.45	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E กับการสอนเนื้อหา บทที่ 7 เรื่อง ประเภทของซากดึกดำบรรพ์	4.40	0.55	ดี
โดยรวม	4.75	0.25	ดีมาก
3. ใบงานและแบบทดสอบ			
3.1 ความเหมาะสมของใบงาน บทที่ 5 เรื่อง ลมบก ลมทะเล ลมมรสุม	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของใบงาน บทที่ 6 เรื่อง ประเภทของหิน	4.40	0.55	ดี
3.3 ความเหมาะสมของใบงาน บทที่ 7 เรื่อง ประเภทของซากดึกดำบรรพ์	4.20	0.45	ดี
3.4 ความเหมาะสมของเกณฑ์การให้คะแนนใบงาน	4.20	0.45	ดี
3.5 ความชัดเจนของคำสั่งในแบบทดสอบ	4.80	0.45	ดีมาก
3.6 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	4.40	0.55	ดี
3.7 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	4.60	0.55	ดีมาก
3.8 ความเหมาะสมของคำถามในแบบทดสอบ	4.00	0.00	ดี
3.9 ความเหมาะสมของตัวลวง	4.40	0.55	ดี
โดยรวม	0.42	0.2	ดี
โดยรวมทั้งฉบับ	4.56	0.14	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาของบทเรียนออนไลน์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14

9.1.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการประเมินคุณภาพ ได้ผลแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร			
1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	4.80	0.45	ดีมาก
1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้มีความสวยงาม	4.80	0.45	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นหลัง	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละหน้าจอ	4.40	0.55	ดี
โดยรวม	4.80	0.24	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่ง			
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสมเรียนรู้แบบ 5E กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์	4.80	0.45	ดีมาก
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	4.80	0.45	ดีมาก



รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.80	0.45	ดีมาก
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพ	4.60	0.55	ดีมาก
2.5 ภาพการ์ตูนที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.80	0.45	ดีมาก
โดยรวม	4.76	0.17	ดีมาก
3. ด้านวิทัศน์			
3.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 มีความชัดเจนทั้งภาพ ข้อความและเสียงของวิทัศน์	4.60	0.55	ดีมาก
โดยรวม	4.70	0.27	ดีมาก
4. ด้านการออกแบบ			
4.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	4.40	0.55	ดี
4.3 ความน่าสนใจให้ชวนติดตาม	4.80	0.45	ดีมาก
โดยรวม	4.73	0.28	ดีมาก
5. ด้านปฏิสัมพันธ์			
5.1 แถบเมนูที่ใช้ในบทเรียนใช้งานง่ายและสื่อความหมายได้ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 การเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
โดยรวม	5.00	0.00	ดีมาก
โดยรวมทั้งฉบับ	4.80	0.12	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ พบว่า บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12

9.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยการหาค่า E1/E2 ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

รายการ	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	ค่าประสิทธิภาพ
1. ใบงาน 3 หน่วย (E1)	30	21	517	82.06
2. แบบทดสอบหลังเรียน (E2)	30	21	508	80.63

จากตารางที่ 3 พบว่าบทเรียนออนไลน์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.06/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

9.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

รายการ	จำนวนนักเรียน	μ	σ	t
1. ก่อนเรียน	21	12.48	3.19	14.44*
2. หลังเรียน	21	24.19	3.32	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

9.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ผลแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการ	μ	σ	ระดับความพึงพอใจ
1. การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์			
1.1 ภาษาที่ใช้ในบทเรียนเข้าใจง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้มีความสวยงาม	4.67	0.47	มากที่สุด
1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนมีความเหมาะสม	4.48	0.50	มาก
1.4 ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.62	0.49	มากที่สุด
โดยรวม	4.61	0.01	มากที่สุด
2. การออกแบบบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์			
2.1 แบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.62	0.49	มากที่สุด
2.2 สีของตัวอักษรที่ใช้บทเรียนมีความเหมาะสม อ่านได้สบายตา	4.76	0.43	มากที่สุด
2.3 ภาพกราฟิกในบทเรียนมีความเหมาะสมกับอุปกรณ์พกพา	4.76	0.43	มากที่สุด
2.4 ขนาดการแสดงผลของวิดีโอมีความเหมาะสม	4.62	0.49	มากที่สุด
โดยรวม	4.71	0.03	มากที่สุด
3. ประโยชน์จากการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์			
3.1 บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ความรู้ เกี่ยวกับเนื้อหาได้ เช่นเดียวกับเรียนจากครูผู้สอน	4.62	0.49	มากที่สุด
3.2 บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้สามารถ ศึกษาบทเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.38	0.58	มาก
โดยรวม	4.50	0.04	มากที่สุด
โดยรวมทั้งฉบับ	4.62	0.04	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04

10. สรุปผลการวิจัย

10.1 บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ 1) หน่วยที่ 5 ลมบก ลมทะเล ลมมรสุม 2) หน่วยที่ 6 ประเภทของหิน 3) หน่วยที่ 7 ประเภทของซากดึกดำบรรพ์ มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมากเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และมีคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการอยู่ในระดับดีมากเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

10.2 บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.06/80.63 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

10.3 นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

10.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5

11. อภิปรายผลการวิจัย

11.1 บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยที่แต่ละหน่วยประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ และวิดีโอ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้จากบทเรียนออนไลน์ได้ด้วยตนเอง ในทุกเวลา ทุกสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ต อีกทั้งสามารถทบทวนบทเรียนได้ที่บ้าน โดยไม่ต้องเสียเวลาเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ไม่เสี่ยงกับการติดเชื้อโควิด-19 เป็นการจัดการเรียนรู้วิถีใหม่ (new normal learning) ผู้สอนสั่งงาน ผ่านโซเชียลมีเดีย ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ผ่านการสอนออนไลน์ [11] บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและวิธีการในการผลิตบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และออกแบบบทเรียนออนไลน์ตามหลักการออกแบบของ ADDIE Model จึงทำให้บทเรียนที่ได้มีคุณภาพสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐริกา ฝางงาม และมนัสสินี ใจดี [12] ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องคู่มือการใช้โปรแกรม Scratch สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E พบว่าบทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากเนื้อหาที่จัดทำสอดคล้องกับตัวชี้วัดรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น มีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายกระชับ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และการปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสมใช้งานง่าย

11.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 82.06/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้จะเห็นได้ว่าร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่ามากกว่าร้อยละของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน เนื่องจากนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดในช่วงระหว่างการเรียนจึงยังจดจำเนื้อหาได้ดี การพัฒนาบทเรียนออนไลน์อย่างมีระบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ก็มีส่วนในการสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะการเรียนรู้แบบ 5E เป็นรูปแบบที่มีแนวคิดในพัฒนาเพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ [3] สอดคล้องกับงานวิจัยของกนกพร อุทัยวัฒน์ [6] ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.88/75.32 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 เพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน การสร้างอย่างเป็นระบบและมีวิธีที่เหมาะสม

11.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด มีภาพและวิดีโอประกอบเนื้อหา นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ 5E จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนะพงศ์ วิพุกฤกษ์ และมนัสสินี ใจดี [13] ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง งานธุรกิจ โดยใช้เว็บไซต์สำหรับการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วยเว็บไซต์สำหรับการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้ได้ช่วยเหลือกัน

11.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 เนื่องจาก บทเรียนออนไลน์มีคำอธิบายที่ชัดเจน เข้าใจง่าย มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอประกอบ อีกทั้งยังมีแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม จึงดึงดูดให้นักเรียนสนใจ และตั้งใจที่จะเรียน ใช้งานบทเรียนก็ทำได้ง่ายทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกสบายในการเรียนรู้ และผู้วิจัยได้ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 5E ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ ค้นพบความรู้เพิ่มเติมไปทีละขั้น ไม่เกิดความเครียดในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของธนภัทร นิลศรี และภานุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ [14] โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับตลนภา ไชยสมบัติ สุทธิณี มหามิตร วงศ์แสน และแดนชัย ขอบจิตร [15] ได้ทำงานวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ (Web-based Instruction) ต่อการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ ความพร้อมในการเรียนรู้ ด้วยการขึ้นนำตนเอง : กรณีศึกษานักศึกษาพยาบาล ที่เรียนรายวิชาพยาบาลครอบครัวและชุมชน 2 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา และพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเว็บมีค่าเฉลี่ยทุกข้ออยู่ในระดับมาก เนื่องมาจากมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ทำให้สื่อการสอนมีความน่าสนใจ สะดวก รวดเร็ว ทันสมัย มีวิธีการทำงานที่หลากหลาย



กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นการอ่านหนังสือ ทำให้ได้ความรู้ใหม่ ๆ การเรียนรู้อิสระตามความสะดวกของตนเอง ทบทวนได้ตลอดเวลา และทำให้มีกระบวนการคิดเป็นลำดับขั้นตอน สามารถตกผลึกความรู้ได้ด้วยตนเอง

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ งานวิจัยนี้ดำเนินงานโดยได้รับความอนุเคราะห์จากทางโรงเรียน ดังนั้นในการนำผลการวิจัยไปใช้งานจึงจำเป็นต้องศึกษาบริบทของนักเรียนภายในโรงเรียนเป้าหมาย รวมทั้งความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

12.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนรู้ในการเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ และผสมผสานกับเทคนิคการสอนรูปแบบอื่น เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น รวมถึงพัฒนาความสามารถและทักษะด้านต่าง ๆ ให้กับนักเรียน

13. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. ค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2565 จาก <https://www.bic.moe.go.th/images/stories/5Porbor.2542pdf.pdf>
- [2] สุภิดา เทียงจันทร์. (2560). ผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุบลรัตน์). ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [3] ปิยนันท์ สวัสดิ์ศฤงคาร. (2563). 5E Instructional Model. ค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2565 จาก <https://drpiyanan.com/2020/07/29/5e-instructional-model/>
- [4] เขมณัญญ์ กิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ (Creative education mediadesign). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- [6] กนกพร อุทัยวัฒน์. (2560). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 9, 58-59.
- [7] สุรินทร์ เพชรไทย. (2560). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอเอ็ม. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, กำแพงเพชร.
- [8] พิมพ์ชนก กาบกระโทบ และมนัสสินี ใจดี. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการสอนแบบสืบสอบ. ใน การประชุมการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 4. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- [9] มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [10] พิสุทธิ อาธิราชภูร์. (2550). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [11] วันเพ็ญ พุทธานนท์. (2564). เรียนออนไลน์ บทเรียนครู นักเรียน ผู้ปกครอง ปรับตัวร่วมกันช่วงโควิด. ค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <https://www.thebangkokinsight.com/550321/>
- [12] ญัฐริการ ผิวงาม และมนัสสินี ใจดี. (2564). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่องคู่มือการใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E. ใน การประชุม วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม.



- [13] ณะพงศ์ วิพทธิกุล และมนัสสินต์ ใจดี. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง งานธุรกิจ โดยใช้เว็บไซต์สำหรับการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5Es). ใน **การประชุมการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5**. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- [14] ธนภัทร นิลศรี และภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ. (2564). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนถาวรานุกุล จังหวัดสมุทรสงครามโดยใช้วิธีการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E). ใน **การประชุม วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม**, นครปฐม.
- [15] ดลนภา ไชยสมบัติ, สุทธิณี มหามิตร วงศ์แสน, และแดนชัย ขอบจิตตร. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ต่อการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ ความพร้อมในการเรียนรู้ ด้วยการชี้นำตนเอง : กรณีศึกษานักศึกษาพยาบาล ที่เรียนรายวิชาพยาบาลครอบครัวและชุมชน 2 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา. **วารสารการพยาบาลและการศึกษา**, 11(3), 79-94.