

การพัฒนบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวแดง

สุพัตรา เชื้อแถว^{1*} และ จรินทร์ อุ่มไกร¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*milk311046@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวแดง 2) ประเมินคุณภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เปรียบเทียบเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 5) หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวแดง จำนวน 20 คน โดยใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.50/79.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 4) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5E วิชาวิทยาการคำนวณ



The Development of Digital Online Learning via 5E Learning Model in Computational Science for Prathomsuksa 6 Students at Banbudaeng School

Supattra Chueathaew^{1*} and Charinthorn Aumgri¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology,

Nakhon Pathom Rajabhat University

*milk311046@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) The Development of digital online learning via 5E learning model in computational science for Prathomsuksa 6 Students at Banbudaeng School. 2) to evaluate the quality of the development of digital online learning via 5E Learning Model in computational science. 3) to find the instructional efficiency of the development of digital online learning via 5E learning model in computational science, 4) to compare the learning achievement of the students before and after learning with the development of digital online learning via 5E learning model in computational science. and 5) to find the satisfaction of students on the development of digital online learning via 5E learning model in computational science. The sample group used in this research was 20 grade 6 students at Banbudaeng School. The study employed the entire population as the research participants, with no sampling procedure. The instruments used in this research were the digital online learning, the assessment form of the content, the assessment form of the techniques and methodology, the learning achievement test, and the assessment form of student satisfaction. The data were analyzed using mean, standard deviation, and dependent t-test.

The research findings showed that 1) the digital online learning included 3 units; Algorithm Design, Information Searching via the Internet, and Safe Use of Information Technology 2) the opinion of the content experts and the technique and methodology experts on the digital online learning were at the highest level, 3) the instructional efficiency of the digital online learning via 5E learning model was 81.50/79.17, which was higher than the standard criterion of 70/70, 4) the students who studied with the digital online learning via 5E learning model had post-test scores higher than pre-test scores at .05 significance level, and 5) students' satisfaction with the digital online learning via 5E learning model was at the highest level.

Keywords: digital online learning, 5E Learning Model, computational Science

1. บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกก้าวเข้าสู่ยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือไอที ทำให้วิถีการเรียนรู้ และการดำเนินการชีวิตของมนุษย์ในสังคมปรับเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและการส่งเสริมจากทุกภาคส่วนทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ยิ่งเทคโนโลยีมีความก้าวหน้า มากขึ้นเท่าใดยิ่งทำให้มีนวัตกรรมรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น ทุกสังคมต้องปรับตัวและรับมือกับความเปลี่ยนแปลง ๆ โดยเฉพาะในแวดวงการศึกษา การนำเอา นวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถพัฒนาคุณภาพ และศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ เช่น การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาปรับใช้กับระบบการศึกษาด้าน การเรียนการสอน การบริหารจัดการ ตลอดจนการบริการวิชาการต่าง ๆ ผู้สอนควรปรับเปลี่ยนบทบาทจาก ผู้ถ่ายทอดหน้าชั้นเรียน เป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกผู้เรียนในการสืบค้น จะช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยใฝ่เรียนรู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจึงจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้มีความรู้เท่าทันผู้เรียนในยุคดิจิทัล และรู้เลือกใช้หรือสร้างสื่อที่หลากหลายให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้รวดเร็ว โดยใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน เพื่อสร้างบทบาทให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถมีปฏิสัมพันธ์ ได้ต่อกับบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา [1]

บทเรียนออนไลน์ เป็นการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภายในบทเรียนนั้นมีการจัดการเรียนการสอนที่เป็นระบบ ประกอบไปด้วย หลักสูตร/เนื้อหาบทเรียนที่ใช้ในการสอน สื่อการเรียนการสอนที่เป็นสื่อมัลติมีเดีย (ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียง) แบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีช่องทางให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ติดต่อสื่อสารกัน และการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งบทเรียนออนไลน์จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education, 2559) [2] ที่ว่าโรงเรียนและครูจะต้องร่วมกันพัฒนาสื่อการเรียนรู้อันหลากหลายให้เอื้อต่อคนทุกกลุ่ม สามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวกทั่วถึง ไม่จำกัดเวลา และสถานที่ มีการจัดทำสื่อระบบการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้งานผ่านระบบอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ [3]

บทเรียนดิจิทัลเป็นหนึ่งในเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาเนื้อหาการเรียนรู้ทุกประเภทและแปลงเป็นแบบฟอร์มดิจิทัล จึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือการศึกษาแบบเปิดทรัพยากร วัตถุประสงค์ของบทเรียนดิจิทัลคือการให้ไฟล์ประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนยุคใหม่ บทเรียนดิจิทัลนี้ยังเหมาะกับเนื้อหาการเรียนการสอนที่มีการเชื่อมโยงและต่อเนื่องกัน เพราะมีความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ในสถาบันหรือในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย จากข้อมูลของ Pearson Education ครูผู้บริหารและนักเรียน 84% คิดว่าการเปลี่ยนไปใช้ดิจิทัลสามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่น่าจะสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติทางคอมพิวเตอร์ก็คือ การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เทคโนโลยี เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน ผู้เรียนทุกคนนั้นมีอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นดิจิทัล เพราะฉะนั้นการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านเทคโนโลยีไร้สายซึ่งเป็นการเพิ่มช่องทางและขยายขอบเขตของการเรียนรู้ในโลกดิจิทัลอย่างไม่มี [4]

วิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีหลากหลายวิธี มีจุดมุ่งหมาย คือ สร้างความรู้ ความเข้าใจ สร้างนวัตกรรมใหม่บนพื้นฐานนวัตกรรมที่หลากหลาย ประยุกต์ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นและนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการปฏิบัติ โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E มีจุดเด่น คือ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ ด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง เน้นจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ แก่ผู้เรียนเพื่อผู้เรียนได้สำรวจด้วยตนเอง โดยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมิน [3] และการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันได้ใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายผู้วิจัยจึงสนใจร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์และสื่อสังคมออนไลน์เป็นรูปแบบของเว็บไซต์ในการสร้าง

เครือข่ายสังคมผ่านทางอินเทอร์เน็ต จุดเด่น คือ ใช้เป็นผู้สื่อสารเรื่องราว รูปภาพ และ วิดีโอ เชื่อมโยงกับความสนใจและ กิจกรรมของผู้อื่น แบ่งปันให้ผู้อื่นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น [5]เหมาะสำหรับผู้คนในปัจจุบันและ โลกอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในประเทศไทย โดยในปี 2553 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (สทศ.) ได้จัดส่งเสริมให้ครูใช้สื่อออนไลน์ในการจัดการเรียนรู้โดยจัดอบรมให้ความรู้ ความเข้าใจ พร้อมกับฝึกปฏิบัติในการใช้เครื่องมือที่มีในสื่อสังคมออนไลน์ให้แก่ครูทั่วประเทศ [6]

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวแดง

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการ คำนวณ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.4 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E

3. สมมติฐานในการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 70/70

ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนโดยมีนัยสถิติสูงกว่า .05

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 Narongchai Payakwan [3] ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ อีกวิธีหนึ่งที่ช่วยนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น เครื่องมือให้ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engage) ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ขั้นอธิบาย ความรู้ (Explain) ขั้นขยายความรู้ (Expand) และขั้นตรวจสอบผล (Evaluate) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบ การเรียนรู้ที่ดี เพราะจะนำพานักเรียนเข้าร่วมการสำรวจ อธิบายอย่างละเอียด และประเมินผล เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับกล ยุทธ์การสอนที่แตกต่างกันได้ ช่วยให้นักเรียนสามารถอำนวยความสะดวกและสนับสนุนนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมได้หลากหลาย มากขึ้น จัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล เพื่อค้นพบความรู้หรือ แนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง

จึงนับได้ว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนนั้น เป็นการเรียนการสอนที่เน้นองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และ สมรรถนะที่เกิดกับตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงใน ยุคปัจจุบันได้

4.1.2 Boonchom Srisa-ard [10] ได้กำหนดเกณฑ์แปลความหมายของแบบประเมินแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับไว้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีคุณภาพในระดับน้อยที่สุด

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 Suparat Jarmonmarn^{1*}, Naruemon Sirawong^{2*}, et al. [7] ได้ศึกษาวิจัย ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital literacy) คือ ความสามารถในการนำอุปกรณ์เครื่องมือ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น โทรศัพท์ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่สุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน ให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ซึ่งทักษะที่กล่าวมาครอบคลุม 4 มิติ คือ การใช้ (Use) เข้าใจ (Understand) การสร้าง (Create) และเข้าถึง (Access) เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Office of the Civil Service Commission, 2562) ซึ่งถือว่าทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมีความสำคัญต่อวงการศึกษาในบริบทที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและในยุคที่รัฐบาลให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมดิจิทัลด้วยการขับเคลื่อนสู่ประเทศไทยแลนด์ 4.0 ทั้งในด้านการพัฒนาคุณภาพครูผู้สอนในยุคดิจิทัล และในด้านการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ซึ่งหากบุคลากรทางการศึกษา โดยเฉพาะครูผู้สอนมีทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมากเพียงใด ก็จะส่งผลให้ระบบการศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนบ้านบัวแดง จำนวนทั้งสิ้น 20 คน

5.1.2 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนบ้านบัวแดง จำนวน 20 คน คัดเลือกโดยใช้วิธีแบบเจาะจง

5.2 เครื่องมือการวิจัย

5.2.1 สื่อดิจิทัลออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ ประกอบด้วยเรื่องดังนี้ การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา, การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล, การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันอย่างปลอดภัย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 หน่วย

5.2.2 แบบประเมินด้านเนื้อหา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 5 ข้อ ด้านแบบทดสอบ จำนวน 6 ข้อ

5.2.3 แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 4 ข้อ ด้านภาพประกอบ/สื่อ จำนวน 4 ข้อ ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 4 ข้อ

5.2.4 แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผ่านการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน โดยหน่วยที่ 1 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ หน่วยที่ 2 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ และหน่วยที่ 3 มีจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ ผลการหาดาค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 28 ข้อ และมีค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.67 จำนวน 2 ข้อ สามารถนำไปใช้ได้จำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็นหน่วยที่ 1 จำนวน 10 ข้อ หน่วยที่ 2 จำนวน 10 ข้อ และหน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

5.2.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ ด้านเทคนิคสื่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ จำนวน 4 ข้อ และด้านการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ

5.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5E ในรายวิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบัวแดง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามรูปแบบกระบวนการของ ADDIE Model โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.3.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

5.3.1.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหา และความต้องการในการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ โดยวิธีการไปสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ โรงเรียนบ้านบัวแดง จำนวน 2 ท่าน เพื่อให้ทราบสภาพปัญหาและแนวทางส่งเสริมการจัดการเรียนรู้

5.3.1.2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์นักเรียน ความต้องการมีความสามารถในการใช้บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5E

5.3.1.3 ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5E รวมทั้งพิจารณาถึงทรัพยากรของสถานศึกษา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น

5.3.1.4 วิเคราะห์เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5E และแบ่งเนื้อหาอย่างไรจึงจะเหมาะสม

5.3.1.5 วิเคราะห์บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ให้มีสอดคล้องกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน

2.ขั้นการออกแบบ (Design)

2.1 การพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนดังนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาการจัดการแผนการเรียนรู้ โดยประกอบด้วย 3 บทเรียน ได้แก่ 1) การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 2) การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลและ 3) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ร่วมกันอย่างปลอดภัย เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำแผนการเรียนรู้ไปสร้างสื่อการเรียนรู้ โดยใช้ Google sites และสร้างเกมโดยใช้โปรแกรม blooket ต่อจากนั้นนำบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคตรวจสอบ 3 คน 2.2.2 จัดทำแผนภูมิหัวเรื่องที่สัมพันธ์กัน (concept chart) เป็นการพิจารณาประเด็นแนวคิดที่ได้จากการสัมภาษณ์ และรวบรวมหัวข้อเรื่องที่มีความสัมพันธ์ในกลุ่มเดียวกัน 2.2.3 แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (content network) ใช้วิธีการเดียวกับ network analysis เป็นการกำหนดรูปแบบการไหลของเนื้อหา ซึ่งก็คือการกำหนดหัวข้อก่อนและหลังของเนื้อหา 2.2 ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ 5E โดยพิจารณาจากความรู้ที่มีความสอดคล้องกัน 2.3 การออกแบบสื่อการสอนเว็บบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ได้แก่ หน้าแรก คำอธิบายรายวิชา ตารางจัดอันดับ 3.ขั้นการพัฒนา (Development) 3.1 นำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ 5E ที่ผ่านการสังเคราะห์มาดำเนินการพัฒนาพร้อมกับสื่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ แล้วนำให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเป็นระยะเพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีความเหมาะสม จากนั้นนำสื่อไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 3ท่าน ประเมินผลจากการประเมินสื่อที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.61 , S.D. = 0.48) 4.ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) 4.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one evaluation) ลักษณะการประเมินเป็นการร่วมกิจกรรมเพื่อทดสอบคุณภาพของสื่อการนำเสนอ โดยใช้นักเรียนจากประชากร จำนวน 3คน แล้วนำผลที่ได้หาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำมาปรับปรุง 4.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (small group evaluation) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงโดยไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร จำนวน 9 คน จากนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง 4.3 การทดลองภาคสนาม (field trial) โดยนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ประชากร เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนนำไปใช้จริงรวมทั้งนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง 5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ทดลองกับกลุ่มทดลองอยู่ในเกณฑ์ 75/75 เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และหาค่าความพึงพอใจ

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วย ประกอบด้วย การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันอย่างปลอดภัย แต่ละหน่วยประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตัวอย่างดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างสื่อดิจิทัลออนไลน์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยนำบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Boonchom Srisa-ard [10] ผลการประเมินสรุปผลได้ดังนี้

6.2.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.60	0.32	มากที่สุด
ด้านแบบทดสอบ	4.89	0.32	มากที่สุด
โดยรวม	4.75	0.32	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.75$, S.D. = 0.32) เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง และด้านรูปแบบการสอน อยู่ในระดับมาก จำนวน 1 ด้าน คือ ด้านใบงานและแบบทดสอบ

6.2.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านตัวอักษรและสี	4.50	0.52	มากที่สุด
ด้านภาพ	4.83	0.39	มากที่สุด
ด้านการจัดการบทเรียน	4.67	0.65	มากที่สุด
โดยรวม	4.67	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านตัวอักษรและสี ด้านภาพ และด้านการจัดการบทเรียน

6.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ของเมกยูแกนส์ ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
ระหว่างเรียน	30.00	489	81.50
หลังเรียน	30.00	475	79.17

จากตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.50/79.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70

6.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แบบทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	df	t _{คำนวณ}	t _{ตาราง}	Sig
ก่อนเรียน	20	12.15	1.63	19	8.03	2.09	0.000*
หลังเรียน	20	19.69	3.87				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 $t_{\text{คำนวณ}}$ มีค่าเท่ากับ 8.03 สูงกว่า $t_{\text{ตาราง}}$ ที่มีค่าเท่ากับ 2.09 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Boonchom Srisa-ard [10] ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์	4.56	0.50	มากที่สุด
ด้านการออกแบบบทเรียนดิจิทัลออนไลน์	4.64	0.48	มากที่สุด
ด้านประโยชน์จากการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5 E	4.67	0.48	มากที่สุด
โดยรวม	4.62	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.62$, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ด้านการออกแบบบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ และด้านประโยชน์จากการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5 E

7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วย คือ 1) การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 2) การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลและ 3) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันอย่างปลอดภัย

7.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีความคิดเห็นต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.50/79.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70

7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 $t_{\text{คำนวณ}}$ มีค่าเท่ากับ 30.00 สูงกว่า $t_{\text{ตาราง}}$ ที่มีค่าเท่ากับ 2.09 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

นักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

7.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหารายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน และวิเคราะห์สภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบเนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน มีการวัดผลและการประเมินผลตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีเนื้อหาที่ครอบคลุมตามหลักสูตร และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ส่งผลให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ [3]

8.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ นำเสนอเนื้อหาด้วยตัวอักษรที่มีขนาดและสีที่เหมาะสมเห็นได้ชัดเจน ใช้ภาพที่มีความชัดเจนและสื่อความหมายได้ตรงตามเนื้อหา ออกแบบให้ใช้งานง่ายและเป็นแบบเดียวกันทั้ง 3 หน่วย บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจึงมีคุณภาพ ทำให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ [7]

8.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.50/79.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยมีการออกแบบและพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ อย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน และวิเคราะห์สภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ก่อนนำมาสร้างบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ ทำให้ได้บทเรียนดิจิทัลออนไลน์มีความเหมาะสมและตรงตามเนื้อหา บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ผ่านการตรวจสอบและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ ทำให้ได้บทเรียนดิจิทัลออนไลน์ที่มีคุณภาพ และการเรียนรู้แบบ 5E หากความรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกค้นคว้าหาความรู้ สร้างความรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Natthapol Saetiao and Wiman Jaidee [9] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.05 ตามเกณฑ์ของเมกุญแจ

8.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะนักเรียนสามารถศึกษาและทบทวนเนื้อหาจากสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นได้ตามความต้องการ และการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ หาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเกิดองค์ความรู้ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ Nuttawut Srirasa [8] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ Thitima Khamuan et al. [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนำเสนอ

เนื้อหาด้วยข้อความที่มีรูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษรที่เหมาะสมเห็นได้ชัดเจน การออกแบบมีความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจ ของนักเรียน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ตามหลักวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับประสบการณ์หรือ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้มากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Nuttawut Srirasa [8] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ Thitima Khamsuan et al. [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า นักเรียนมี ความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es อยู่ในระดับมากที่สุด

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

9.1.1 ควรเพิ่มเกมให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

9.1.2 ควรเพิ่มวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่นเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่แตกต่างกันได้

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรเพิ่มสื่อวิดีโอในบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น

9.2.2 ควรพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ในเนื้อหา รายวิชา และในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมและ สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ช่วยผู้เรียนให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาความรู้ และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ สูงขึ้น

10. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] National Research and Innovation Policy Council. (2017). 20-Year Strategic Plan for Human Resource Development in Research and Innovation (2017–2036). Cocoon & Co Co., Ltd. (In Thai).
- [2] Jarmonmarn, S., & Sirawong, N. (2024). The Development of Online Learning to Promote Using Skills of Digital Technology to Education for Undergraduate Students in Education Programs, Srinakharinwirot University. Journal of Education Research, Faculty of Education, Srinakharinwirot University. (In Thai).
- [3] Phunchian, N. (2020, June 23). The 5 E's of Inquiry-Based Learning. TruePlookpanya. <https://www.trueplookpanya.com/education/content/82385> (In Thai).
- [4] Dechakupt, P., & Yindeesuk, P. (2007). Backward Design Process. Chulalongkorn University Printing. (In Thai).
- [5] Ministry of Education. (2008). Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). The Agricultural Co-operative Federation of Thailand, Ltd. (In Thai).
- [6] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2018). Basic Science Curriculum Manual: Science Learning Group (Revised Version 2017) According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Ministry of Education. (In Thai).
- [7] Khamsuan, T., Jaidee, W., & Jaidee, M. (2023). The Development of Multimedia Learning Materials in Designing and Technology Subjects Together with the 5E Instructional Model for Improving Grade 8 Students' Learning Achievement at Banraiwithaya School. In Proceedings of the 15th NPRU National Academic Conference (pp. 710–720). (In Thai).



- [8] Srirasa, N. (2021). Learning Management of Inquiry-Based Learning (5E) with Electronic Book on Learning Achievement and Satisfaction of Upper Secondary School Students (Master's thesis). Burapha University. (In Thai).
- [9] Saetiao, N., & Jaidee, W. (2024). The Development of Online Lessons with Blended Learning between Discussion Method and Inquiry Method in Technology (Computing Science) Subject for Grade 4 Students. In Proceedings of the 16th NPRU National Academic Conference (pp. 892–902). (In Thai).
- [10] Srisa-ard, B. (2017). Preliminary Research (10th ed.). Suveeriyasarn. (In Thai).