

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

มณีพิมพ์ ภูซัง^{1*} และวิมาน ใจดี¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*maneevim99@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) ประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ 3) หาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และ 5) หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขานวนปริชาอุทิศ) จำนวน 32 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ รู้จักกับโปรแกรม scratch การทำงานแบบวนซ้ำและตัวแปร และการทำงานแบบมีทางเลือก 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.74 ตามเกณฑ์ของเมกยูแกนส์ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ โปรแกรม Scratch การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

The Development of Online Multimedia on Scratch Program for Grade 7 Students with Inquiry-based Learning Management

Maneepim Pookhang^{1*} and Wiman Jaidee¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology,
Nakhon Pathom Rajabhat University
*maneepim99@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the online multimedia on Scratch Program for Grade 7 students, 2) to evaluate the quality of the online multimedia, 3) to find the effectiveness of the online multimedia with inquiry-based learning management, 4) to compare the learning achievement of the students before and after learning with online multimedia with inquiry-based learning management, and 5) to find the satisfaction of students on the online multimedia with inquiry-based learning management. The sample group used in this research was 32 grade 7 students at Tessaban 4 School (Chaowanapreechauthit), derived by cluster sampling. The instruments used in this research were the online multimedia, 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 online multimedia included 3 units; get to know the Scratch Program, iterative work and variable, and working with alternatives, 2) the opinion of the content experts and the technique and methodology experts on the online multimedia were at the highest level, 3) the effectiveness of the online multimedia with inquiry-based learning management was 1.74, which met the criteria defined by Meguigans, 4) the students who studied with the online multimedia with inquiry-based learning management had post-test scores higher than pre-test scores at .05 significance level, and 5) students' satisfaction with the online multimedia with inquiry-based learning management was at the highest level.

Keywords: Online Multimedia, Scratch Program, Inquiry-based Learning Management

1. บทนำ

บุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนประเทศไทยให้ เป็นไปตามนโยบาย Thailand 4.0 เนื่องจากเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ การเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ในอนาคตจึงจำเป็นต้องมีบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้มีปริมาณที่ เพียงพอและมีคุณภาพ โดยการพัฒนาศักยภาพนักเรียนและนักศึกษาในทุกช่วงวัยเพื่อเป็นตัวป้อนเข้าสู่เส้นทางอาชีพ ผ่านการ

เพิ่มจำนวนนักเรียนฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพียงพอ พัฒนาต่อยอดเข้าสู่ระดับอุดมศึกษา และเชื่อมโยงไปถึงการบริหารจัดการบุคลากรทั้งที่สำเร็จการศึกษาแล้ว และที่กำลังจะสำเร็จการศึกษาให้สามารถแสดงศักยภาพได้อย่างเต็มที่ [1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อพัฒนานักเรียนอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2560 ได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้จัดให้วิชาวิทยาการคำนวณ อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ [2] เนื่องจากวิทยาการคำนวณเป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ที่ติดต่อกับกระบวนการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหา และการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบของการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกและสนับสนุน ทำให้นักเรียนสามารถค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน [3] การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถใช้ได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ [4] จึงพบว่ามีกรนำรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนที่เน้นองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันได้ [3] และเมื่อนำมาบูรณาการร่วมกับสื่อการเรียนรู้ เช่น สื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร [5] เนื่องจากสื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเชื่อมโยงความรู้จากครูผู้สอนไปถึงนักเรียน ช่วยทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเป็นรูปธรรม และได้รับความรู้มากขึ้น [6] ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น เช่น งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านไร่วิทยา [7] งานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย [8] และงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานการเรียนรู้แบบอภิปรายกับแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [9]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์เพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ และเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาการคำนวณแก่นักเรียน โดยใช้เนื้อหาในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โปรแกรม Scratch เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการศึกษาและเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ในอนาคต โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ หาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเกิดองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
- 2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
- 2.5 เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3. สมมติฐานในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 Norrarat Phunchian [3] ได้กล่าวว่า การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5 E's of Inquiry-based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่ง ที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเนื้อหาใหม่ ๆ หรือนำเข้าสู่เรื่องที่อยู่ในความสนใจที่เกิดจากข้อสงสัย 2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานและให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการอธิบายและสรุป 3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้อธิบายและแปลผล เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ 4) การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนการนำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือใช้อธิบายถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวข้อง และ 5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนการประเมินการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบนักเรียนว่ามีความรู้ที่ถูกต้องมากน้อยเพียงใดจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

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 Thitima Khamsuan et al. [7] ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านไร่วิทยา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es มีค่าประสิทธิภาพ 88.17/80.58 นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้มัลติมีเดียร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es อยู่ในระดับมากที่สุด

4.2.2 Nuttawut Srirasa [8] ได้ศึกษาวิจัย การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อยู่ในระดับระดับมากที่สุด

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การนำสื่อการเรียนรู้มาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน เนื่องจากสื่อการเรียนรู้มีการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ เป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ เกิดความรู้ความเข้าใจเป็นรูปธรรม สามารถศึกษา ค้นคว้า ทบทวนเนื้อหาบทเรียนเพื่อสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวินปริชาอุทิศ) ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 155 คน

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 4 (เขาวินปริชาอุทิศ) ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 32 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม

5.2 เครื่องมือการวิจัย

5.2.1 สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ รู้จักกับโปรแกรม scratch การทำงานแบบวนซ้ำและตัวแปร และการทำงานแบบมีทางเลือก

5.2.2 แบบประเมินด้านเนื้อหา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 8 ข้อ ด้านรูปแบบการสอน จำนวน 3 ข้อ และด้านใบงานและแบบทดสอบ จำนวน 9 ข้อ

5.2.3 แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา จำนวน 4 ข้อ ด้านภาษา จำนวน 3 ข้อ ด้านภาพประกอบ/สื่อ จำนวน 4 ข้อ และด้านการออกแบบและการนำเสนอ จำนวน 3 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 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 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 ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนส้อมัลติมีเดีย จำนวน 4 ข้อ ด้านการออกแบบบทเรียนส้อมัลติมีเดีย จำนวน 4 ข้อ และด้านประโยชน์จากการเรียนด้วยส้อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 2 ข้อ

5.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การพัฒนาส้อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และคัดเลือกเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ รู้จักกับโปรแกรม scratch การทำงานแบบวนซ้ำและตัวแปร และการทำงานแบบมีทางเลือก วิเคราะห์นักเรียน และวิเคราะห์สภาพแวดล้อมสำหรับการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และพัฒนาส้อมัลติมีเดียออนไลน์

5.3.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ ผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ออกแบบเนื้อหาบทเรียน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยขึ้นกระตุ้นความสนใจ (Engage) ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและเกิดความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากส้อมัลติมีเดียออนไลน์ ขั้นอธิบายความรู้ (Explain) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์และแปลผล เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้หน้าชั้นเรียน ขั้นขยายความเข้าใจ (Elaborate) ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ขั้นตรวจสอบผล (Evaluate) นักเรียนทำใบงาน และทำแบบทดสอบ โดยผู้สอนจะประเมินผลการทำงานตามเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคที่กำหนดไว้ กำหนดองค์ประกอบของส้อมัลติมีเดียออนไลน์ กำหนดโครงสร้าง รายละเอียดของส้อมัลติมีเดียออนไลน์ ออกแบบหน้าจอและกำหนดการเชื่อมโยงของแต่ละหน้าจอของส้อมัลติมีเดียออนไลน์ โดยกำหนดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ระดับชั้นของนักเรียน และเนื้อหา

5.3.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการประเมิน พบว่า แบบทดสอบสามารถนำไปใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 และผู้วิจัยได้พัฒนาส้อมัลติมีเดียออนไลน์ วิชา วิทยาการคำนวณ ด้วย Canva โดยนำเนื้อหา รูปภาพ และวิดีโอมาสร้างส้อมัลติมีเดียออนไลน์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และตามหน้าจอส้อมัลติมีเดียออนไลน์ที่ได้ออกแบบไว้ จำนวน 3 หน่วย ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำส้อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการจำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีความรู้และมีประสบการณ์การพัฒนาส้อมัลติมีเดียออนไลน์ เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของส้อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ปรับปรุงและแก้ไขส้อมัลติมีเดียออนไลน์ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.3.4 ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ ผู้วิจัยนำส้อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิชา วิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ แนะนำวิธีการใช้งานส้อมัลติมีเดียออนไลน์ แนะนำวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2) ขั้นจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ผู้สอนตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและเกิดความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา นักเรียนศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากส้อมัลติมีเดียออนไลน์ ขั้นอธิบายความรู้ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์และแปลผล เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้หน้าชั้นเรียน ขั้นขยายความเข้าใจ ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ขั้นตรวจสอบผล (Evaluate) นักเรียนทำใบงาน และทำแบบทดสอบ 3) ขั้นสรุปและประเมินผล ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ ผู้สอนประเมินผลการทำงาน และ

ประเมินผลการทำแบบทดสอบ และนักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้หน่วยการเรียนรู้จำนวน 3 หน่วย ประกอบด้วย รู้จักกับโปรแกรม scratch การทำงานแบบวนซ้ำและตัวแปร และการทำงานแบบมีทางเลือก แต่ละหน่วยประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตัวอย่างดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6.2 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยนำสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Boonchom Srisa-ard [10] ผลการประเมินสรุปผลได้ดังนี้

6.2.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.71	0.19	มากที่สุด
ด้านรูปแบบการสอน	4.67	0.58	มากที่สุด
ด้านใบงานและแบบทดสอบ	4.44	0.40	มาก
โดยรวม	4.58	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง และด้านรูปแบบการสอน อยู่ในระดับมาก จำนวน 1 ด้าน คือ ด้านใบงานและแบบทดสอบ

6.2.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.83	0.14	มากที่สุด
ด้านภาษา	4.67	0.00	มากที่สุด
ด้านภาพประกอบ/สื่อ	4.25	0.25	มาก
ด้านการออกแบบและการนำเสนอ	4.89	0.19	มากที่สุด
โดยรวม	4.64	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาษา และด้านการออกแบบ และการนำเสนอ อยู่ในระดับมาก จำนวน 1 ด้าน คือ ด้านภาพประกอบ/สื่อ

6.3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าประสิทธิภาพ
ก่อนเรียน	30.00	363.00	11.34	1.74
หลังเรียน	30.00	630.00	19.69	

จากตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.74 ซึ่งสูงกว่า 1.00 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

6.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แบบทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	df	t _{คำนวณ}	t _{ตาราง}	Sig
ก่อนเรียน	32	11.34	2.46	31	12.959	1.695	0.000*
หลังเรียน	32	19.69	3.87				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 $t_{คำนวณ}$ มีค่าเท่ากับ 12.959 สูงกว่า $t_{ตาราง}$ ที่มีค่าเท่ากับ 1.695 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

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

ตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนสื่อมัลติมีเดีย	4.78	0.40	มากที่สุด
ด้านการออกแบบบทเรียนสื่อมัลติมีเดีย	4.84	0.29	มากที่สุด
ด้านประโยชน์จากการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	4.89	0.30	มากที่สุด
โดยรวม	4.83	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนสื่อมัลติมีเดีย ด้านการออกแบบบทเรียนสื่อมัลติมีเดีย และด้านประโยชน์จากการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 ผลการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้หน่วยการเรียนรู้จำนวน 3 หน่วย คือ 1) รู้จักกับโปรแกรม scratch 2) การทำงานแบบวนซ้ำและตัวแปร และ 3) การทำงานแบบมีทางเลือก

7.2 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

7.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีความคิดเห็นต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7.2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

7.3 ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.74 สูงกว่า 1.00 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุแกนส์

7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานในการวิจัย

7.5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ เรื่อง โปรแกรม Scratch ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

8. อภิปรายผลการวิจัย

8.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน และวิเคราะห์สภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบเนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน มีการวัดผลและการประเมินผลตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีเนื้อหาที่ครอบคลุมตามหลักสูตร และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ส่งผลให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Thitima Khamsuan et al. [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาความคิดเห็นต่อการเรียนรู้มีผลดีมีเดียว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ Natthapol Saetiao and Wiman Jaidee [9] ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด

8.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอเนื้อหาด้วยตัวอักษรที่มีขนาดและสีที่เหมาะสมเห็นได้ชัดเจน ใช้ภาพที่มีความชัดเจนและสื่อความหมายได้ตรงตามเนื้อหา ออกแบบให้ใช้งานง่ายและเป็นแบบเดียวกันทั้ง 3 หน่วย สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นจึงมีคุณภาพ ทำให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Thitima Khamsuan et al. [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการมีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้มัลติมีเดียว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดและสอดคล้องกับ Natthapol Saetiao and Wiman Jaidee [9] ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด

8.3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.74 ตามเกณฑ์ของเมกยูแกนส์ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยมีการออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์อย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียน และวิเคราะห์สภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ก่อนนำมาสร้างสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ ทำให้ได้สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่มีความเหมาะสมและตรงตามเนื้อหา สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ผ่านการตรวจสอบและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ ทำให้ได้สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่มีคุณภาพ และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกค้นคว้าหาความรู้ สร้างความรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Natthapol Saetiao and Wiman Jaidee [9] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 1.05 ตามเกณฑ์ของเมกยูแกนส์

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

8.5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนำเสนอเนื้อหา

ด้วยข้อความที่มีรูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษรที่เหมาะสมเห็นได้ชัดเจน การออกแบบมีความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของนักเรียน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้มากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Nuttawut Sirasa [8] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ Thitima Khamsuan et al. [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียร่วมกับรูปแบบการสอนแบบ 5Es อยู่ในระดับมากที่สุด

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

9.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนควรผ่านการทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เพื่อให้แบบทดสอบมีมาตรฐานสำหรับนำมาใช้ในงานวิจัย ซึ่งจะทำให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

9.1.2 ควรเพิ่มวิธีการประเมินผลการเรียนรู้เพิ่มเติมจากการประเมินด้วยการทำข้อสอบ เช่น การให้นักเรียนประเมินตัวเอง เป็นต้น

9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนการสอนแบบปกติว่ามีประสิทธิภาพแตกต่างกันหรือไม่

9.2.2 ควรพัฒนาสื่อมัลติมีเดียออนไลน์ในเนื้อหา รายวิชา และในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ช่วยผู้เรียนให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาความรู้ และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

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] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2017). *Teacher's Guide for Basic Science, Technology (Computational Science), Grade 7*. Ministry of Education. (In Thai)
- [3] Norrarat Phunchian. (2020, June 23). *The 5 E's of Inquiry-based Learning*. TruePlookpanya. <https://www.trueplookpanya.com/education/content/82385> (In Thai)
- [4] Pimphan Dechakupt and Payao Yindeesuk. (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, 2008*. Ministry of Education. (In Thai)
- [7] Thitima Khamsuan, Wiman Jaidee and Manutnit Jaidee. (2023). *The Development of Multimedia Learning*



- Materials in Designing and Technology Subjects Together with 5Es 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] Nuttawut Srirasa. (2021). *Learning Management of Inquiry-based Learning (5E) with Electronic Book on Learning Achievement and Satisfaction of Upper Secondary School Students*. [Master of Education]. Burapha University. (In Thai)
- [9] Natthapol Saetiao and Wiman Jaidee. (2024). The Development of Online Lessons with Blended Learning between Discussion Method and Inquiry Method in Technology (Computing Science) Subject of Grade 4 Students. *In Proceedings of the 16th NPRU National Academic Conference*. (pp. 892-902). (In Thai)
- [10] Boonchom Srisa-ard. (2017). *Preliminary Research*. (10th ed.). Suveeriyasarn. (In Thai)