

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Learning Achievement through Online lessons On Getting to Know Scratch using The inquiry-based learning model (5Es) For Matthayomsueksa 1

พนิดา การฟุ้ง¹ และธีรชาติ น้อยสมบัติ^{2*}

Panida Kanfung¹ and Teerachati Noisombut^{2*}

นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์¹ และอาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์^{2*}

Undergraduate Student, Computer Education Program, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University ¹ and Lecturer, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University^{2*}

*Corresponding author. Tel.: 0885517114 Email address: phanidakanfung@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ 2) ศึกษาความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 4) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 30 คน โรงเรียนนวมินทราชินยาภิเษก อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ด้วยวิธีการจับสลากโดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ สร้างความสนใจ สำรวจและค้นหา อธิบายและลงข้อสรุปขยายความรู้ และประเมินผล 2) ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.11/86.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 4) ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นส่งผลต่อความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน อยู่ในระดับสูง 0.79 คิดเป็นร้อยละ 79 และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์, รู้จักกับโปรแกรม Scratch, รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

Abstract

This study aimed to 1) develop an online lesson, 2) examine the appropriateness of the online lesson, 3) examine the efficiency of the online lesson, 4) examine the effectiveness index of the online lesson, and 5) examine student satisfaction with the online lesson. The sample consisted of 30 Mathayomsuksa 1/3 students at Namon Pittayakhom School, Namon District, Kalasin Province, obtained through cluster random sampling by drawing lots with the classroom as the sampling unit. The research instruments were the online lesson on Getting to Know the Scratch Program for Mathayomsuksa 1, an appropriateness evaluation form, a learning

achievement test, and a student satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were percentage, mean, and standard deviation.

The results revealed that: 1) the online lesson on Getting to Know the Scratch Program for Mathayomsuksa 1 comprised five learning activities, namely engagement, exploration, explanation and conclusion, elaboration, and evaluation; 2) the appropriateness of the developed online lesson was overall at the highest level; 3) the efficiency of the developed online lesson was 80.11/86.00, meeting the specified criterion of 80/80; 4) the effectiveness index of the developed online lesson was 0.79, or 79 percent, indicating that students' learning progress was at a high level; and 5) students' satisfaction with the developed online lesson was overall at the highest level.

Keywords: Online Lesson; Getting to Know the Scratch Program; Inquiry-Based Learning Model (5Es)

บทนำ

ในยุคปัจจุบันมีผลกระทบอย่างมากต่อการศึกษาทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่ใช้โปรแกรม Scratch ซึ่งเป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์งานทางด้านคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น Scratch เป็นโปรแกรมที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์งานต่าง ๆ เช่น เกมหรือการ์ตูนได้ด้วยการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ทำให้การเรียนรู้ไม่เพียงแต่การรับข้อมูล แต่ยังเป็น การสร้างความเข้าใจในหลักการของการเขียนโปรแกรมและการคิดเชิงตรรกะ นอกจากนี้ การใช้ Scratch ยังช่วยกระตุ้น ความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ที่มีความหมาย

จากการสำรวจบริบทการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชินยา ดำบลลำหลักเหลี่ยม อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า การสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ มีการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ อาศัยการเรียนรู้หนังสือเป็นส่วนมาก ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ เนื้อหาที่ไม่น่าสนใจเพียงพอ เวลาเรียนมีจำกัดจนไม่สามารถ อธิบายรายละเอียดของเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ครบถ้วน อีกทั้งผู้เรียนไม่สามารถทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้ และยังขาดกิจกรรมฝึก ปฏิบัติจริงหรือบทเรียนออนไลน์ที่สร้างสรรค์ ส่งผลให้ทักษะคอมพิวเตอร์ของนักเรียนยังไม่พัฒนาได้เต็มศักยภาพ หากสามารถ ปรับปรุงและแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ จะช่วยให้นักเรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น และสามารถฝึกฝนหรือเรียนรู้เพิ่มเติมได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (พนิดา การฟัง, 2568, การสื่อสารส่วนบุคคล, 20 สิงหาคม 2568)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหา ความรู้ด้วยตนเองซึ่งรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มี 5 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่สนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงาน ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ ได้จากการสำรวจมาสรุปและอธิบายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นของการนำ ความรู้ที่ได้จากขั้นก่อนหน้านี้นี้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ เพื่อประเมินว่า นักเรียนได้ความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีระบบสื่อคอนเทนต์แบบโต้ตอบ ซึ่ง

ประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ ที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความสะดวกของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยคาดหวังว่า ผลจากการวิจัยนี้จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ และศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมินทราชินยา อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 3 ห้อง ทั้งหมด 67 คน
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนนวมินทราชินยา อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ด้วยวิธีการจับสลากโดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม
2. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่
 1. ความเหมาะสมของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 2. ประสิทธิภาพของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80
 3. ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 4. ความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เนื้อหาในการวิจัย
เนื้อหา เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเนื้อหาในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัด ว 4.2 เทคโนโลยี ใช้เทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ศึกษานำมาวิเคราะห์แล้วนำมาเป็นบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเนื้อหาประกอบด้วย

1) เริ่มต้นกับโปรแกรม Scratch เป็นภาษาคอมพิวเตอร์เชิงภาพ (Visual Programming Language) ที่พัฒนาโดยทีมงาน MIT Media Lab จากสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ถูกออกแบบมาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ และความคิดสร้างสรรค์ ผ่านกระบวนการเขียนโปรแกรมที่ไม่ซับซ้อน โดยเปลี่ยนจากการพิมพ์คำสั่ง (Text-based) มาเป็นการใช้บล็อกคำสั่ง (Block-based) รูปทรงต่าง ๆ มาต่อกันคล้ายกับการต่อจิ๊กซอว์ ทำให้ผู้เรียนไม่ต้องกังวลเรื่องไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ แต่สามารถมุ่งเน้นไปที่กระบวนการแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ทันที เช่น การสร้างนิทานโต้ตอบ เกม หรือแอนิเมชัน ทั้งนี้ ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งาน Scratch ได้สะดวกทั้งในรูปแบบออนไลน์ผ่านเว็บไซต์และแบบออฟไลน์โดยการติดตั้งโปรแกรมลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

2) สรุปรวส่วนประกอบหลักของหน้าต่างโปรแกรม Scratch เมื่อเข้าสู่หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Scratch ผู้เรียนจะได้พบกับส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI) ที่แบ่งสัดส่วนอย่างชัดเจนเพื่ออำนวยความสะดวกในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่หนึ่งคือ "เวที" (Stage) ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมที่เขียนขึ้น โดยมีตัวละคร (Sprite) เป็นวัตถุหลักในการดำเนินเรื่องหรือกระทำตามคำสั่ง ส่วนที่สองคือ "กลุ่มบล็อกคำสั่ง" (Block Palette) ซึ่งเปรียบเสมือนกล่องเครื่องมือที่รวบรวมคำสั่งต่าง ๆ ไว้เป็นหมวดหมู่แยกตามสีอย่างชัดเจน เช่น กลุ่มการเคลื่อนไหว (Motion) กลุ่มรูปลักษณ์ (Looks) และกลุ่มเสียง (Sound) เพื่อให้ง่ายต่อการเลือกใช้ และ ส่วนที่สามคือ "พื้นที่เขียนสคริปต์" (Script Area) ซึ่งเป็นพื้นที่ว่างสำหรับให้ผู้เรียนลากบล็อกคำสั่งจากกลุ่มบล็อกมาวางเรียงต่อกัน เพื่อกำหนดลำดับการทำงานของตัวละครให้เป็นไปตามที่ต้องการ

3) การใช้งานโปรแกรมด้วย Scratch คือการลำดับความคิดและการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน (Algorithm) การเขียนโปรแกรมจะเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้น จากนั้นจึงเลือกใช้บล็อกคำสั่งที่เหมาะสมมาประกอบกันเป็นสคริปต์ (Script) โดยโปรแกรมจะประมวลผลคำสั่งจากบนลงล่างตามลำดับ (Sequential Processing) ตัวอย่างเช่น หากต้องการให้ตัวละครเดินและส่งเสียงร้อง ผู้เรียนจะต้องเลือกบล็อกคำสั่งเหตุการณ์เพื่อเริ่มต้น (เช่น เมื่อคลิกธงเขียว) ตามด้วยบล็อกคำสั่งเคลื่อนที่ และบล็อกคำสั่งเล่นเสียง นอกจากนี้ การเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นยังครอบคลุมถึงการใช้คำสั่งควบคุมการทำงาน (Control) เช่น การทำงานซ้ำ (Loop) และการตรวจสอบเงื่อนไข (Condition) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล วันศุกร์ ที่ 28 กุมภาพันธ์ 2568 ตั้งแต่ เวลา 09.00 น. – 12.00 น.

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.1 เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเนื้อหาในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัด ว 4.2 เทคโนโลยี ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ศึกษานำมาวิเคราะห์แล้วนำมาเป็นบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ออกแบบโครงสร้างบทเรียนออนไลน์ และสตอรี่บอร์ด ให้สอดคล้องตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งบทเรียนจะประกอบด้วยส่วนผู้เรียน และส่วนผู้ดูแลระบบโดยนำเสนอเนื้อหา จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ 1) เริ่มต้นกับโปรแกรม Scratch 2) สำรวจส่วนประกอบหลักของหน้าต่างโปรแกรม Scratch และ 3) การใช้งานโปรแกรมด้วย Scratch

1.3 ดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Adobe After Effect 2023 ในการสร้างแอนิเมชันและโปรแกรม Adobe Dreamweaver 2020 ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำบทเรียนออนไลน์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ 2 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินความเหมาะสมของบทเรียน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.5 นำบทเรียนไปทดลองใช้แบบ 1:1 โดยดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง แต่มีคุณลักษณะเทียบเคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 3 คน โรงเรียนนวมินทราชินยา เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนออนไลน์ และนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยต่อไป

2. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 ศึกษาเอกสารศึกษา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์และการวัดผล เพื่อหาคุณภาพของแบบประเมิน นำมากำหนดประเด็นวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

2.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ออกแบบเป็นแบบสอบถามตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 2) ด้านภาพ ภาษา เสียง และวิดีโอ 3) ด้านตัวอักษรและสี 4) ด้านแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน และ 5) ด้านการจัดการบทเรียน

2.3 ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะกับข้อความประเมินความสอดคล้องโดยใช้สูตร ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) กุลจิรา จินาภักดิ์ (2564) จะคัดเลือกข้อความนั้นไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยได้

2.4 จัดทำแบบประเมินฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนออนไลน์ ตามกิจกรรมส่งเสริมสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาในชีวิต สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการวัด และประเมินผลในชั้นเรียน หนังสือเทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ หนังสือการประเมินการเรียน และศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 จัดทำตารางโครงสร้างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสร้างแบบทดสอบ จำนวน 10 ข้อ โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก จะได้ 0 คะแนน และนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาความเหมาะสม จากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.3 ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะกับข้อความประเมินความสอดคล้องโดยใช้สูตร ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) กุลจิรา จินาภักดิ์ (2564) จะคัดเลือกข้อความนั้นไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยได้

4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.1 ศึกษาเอกสารศึกษา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และการวัดผลเพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถาม นำมากำหนดประเด็นวัด และประเมินผลที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ออกแบบเป็นแบบสอบถามตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4.3 ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะกับข้อความประเมินความสอดคล้อง โดยใช้สูตร ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) กุลจิรา จินากักดี (2564) จะคัดเลือกข้อความนั้นไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยได้ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 0.85

4.4 จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยต่อไป

การดำเนินการวิจัย

ในการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ ขั้นตอนการดำเนินงานตามหลักของ Addie มี 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) วิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ จากเอกสารต่างๆ

3.2 ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนออนไลน์ ออกแบบเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ การเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนออนไลน์

3.3 ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นขั้นการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, S.D. = 0.49)

3.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปหาคุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำบทเรียนออนไลน์ ที่มีคุณภาพไปทดลองใช้ กับกลุ่มทดลองใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนนวมินทราชิน จำนวน 3 คน พบว่า การลงทะเบียนเรียนที่ต้องกรอกข้อมูลจำนวนมากและแนบรูปถ่าย ทำให้นักเรียนบางคนรู้สึกไม่สะดวกในการให้ข้อมูลส่วนตัว นักเรียนจึงมีความต้องการให้กระบวนการลงทะเบียนมีความกระชับและเรียบง่ายมากยิ่งขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนนวมินทราชิน ตำบลหลักเหลี่ยม อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน

3.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการทดลองใช้ มาคำนวณทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ค่าประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผลและสรุปผลการศึกษาร่วมกับจัดทำรายงานการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ตามแนวคิดของ เบสท์ (Best, 1993) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

2. การหาค่าประสิทธิผล (E.I.) และนำค่าดัชนีประสิทธิผลเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (เผชญิ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2561).

- 0.80 – 1.00 หมายถึง ความก้าวหน้าในการเรียนสูงมาก
- 0.60 – 0.79 หมายถึง ความก้าวหน้าในการเรียนสูง
- 0.50 – 0.59 หมายถึง ความก้าวหน้าในการเรียนปานกลาง
- 0.30 – 1.00 หมายถึง ความก้าวหน้าในการเรียนน้อย
- 0.01 – 0.29 หมายถึง ความก้าวหน้าในการเรียนน้อยมาก
- 1 – 0.00 หมายถึง ไม่มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้

3. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สถิติค่าร้อยละเทียบกับเกณฑ์ผลลัพธ์ได้จากทดสอบประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ดังนี้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.50% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.50 ให้ปรับปรุง และทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

ผู้ศึกษานำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วนำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ดังตารางที่ 1 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านแบบทดสอบ	4.75	0.44	มากที่สุด
2. ด้านอักษร และสี	4.67	0.49	มากที่สุด
3. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.63	0.49	มากที่สุด
4. ด้านการจัดการบทเรียน	4.53	0.51	มากที่สุด
5. ด้านภาพ ภาษา และเสียง	4.48	0.51	มากที่สุด
รวม	4.61	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ความเหมาะสมของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.49) เมื่อพัฒนาเป็นรายด้าน พบว่า 3 อันดับที่มีค่ามากที่สุด คือ 1) ด้านแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.44) 2) ด้านอักษรและสี ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.49) 3) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) 4. ด้านจัดการบทเรียน ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.51) และ 5. ด้านภาพ ภาษา และเสียง ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.51)

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง เข้ารับการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ใช้วิธีการหาค่าร้อยละจากคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนทำได้ โดยนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับกันตามสูตร E1/E2 ดังตารางที่ 2 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน (E1)	30	30	24.03	80.11
หลังเรียน (E2)	30	10	8.60	86.00

จากตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ E1/E2 เท่ากับ 80/80 ปรากฏว่า ผลค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หรือ E1 เท่ากับ 80.11 และค่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน หรือ E2 เท่ากับ 86.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค่าดัชนีประสิทธิผลหรือค่าความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จากการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีประสิทธิผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล	ร้อยละ
30	10	96	258	0.7900	79

จากตารางที่ 3 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) มีค่าเท่ากับ 0.7900 หรือร้อยละ 79 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) อยู่ในระดับสูง

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ จำนวน 30 คน ได้ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้	4.73	0.44	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.63	0.47	มากที่สุด
4. ปุ่มควบคุมมีขนาดและรูปแบบที่เหมาะสม	4.57	0.62	มากที่สุด
5. ภาพประกอบชัดเจนและมีขนาดเหมาะสม	4.87	0.44	มากที่สุด
6. สีของข้อความชัดเจนและจัดฉากอย่างเหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
7. ตัวอักษรมีขนาดและรูปแบบที่อ่านง่าย	4.77	0.50	มากที่สุด
8. เสียงประกอบชัดเจน ฟังสบาย เหมาะสม	4.63	0.48	มากที่สุด
9. ข้อความและภาพมีความสอดคล้องเหมาะสม	4.73	0.45	มากที่สุด
10. สถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้ค้นหาคำตอบ	4.77	0.47	มากที่สุด
โดยรวมเฉลี่ยทั้งหมด	4.74	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อบทเรียนออนไลน์ โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.46)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.11/86.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการเรียนรู้อย่างไรระหว่างเรียนและผลการเรียนรู้ภายหลังเรียน และสามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากนั้นจึงออกแบบเนื้อหา กิจกรรม สื่อ และการประเมินผลให้สอดคล้องกัน พร้อมจัดกิจกรรมตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นลำดับ ตั้งแต่การเชื่อมโยงความรู้เดิมไปจนถึงการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน นอกจากนี้ เนื้อหาเกี่ยวกับโปรแกรม Scratch มีลักษณะที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เนื่องจากผู้เรียนต้องลงมือออกแบบชุดคำสั่ง ทดลองใช้งาน สังเกตผลลัพธ์ ตรวจสอบข้อผิดพลาด และปรับปรุงผลงานอย่างต่อเนื่อง กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียน

สร้างความรู้จากประสบการณ์ตรง พัฒนาการคิดเชิงตรรกะ การคิดเป็นลำดับขั้น และการแก้ปัญหา ขณะเดียวกัน บทเรียนออนไลน์ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาและทำกิจกรรมซ้ำได้ตามความต้องการ จึงช่วยลดความแตกต่างระหว่างบุคคลและสนับสนุนการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับปริญญายวงทอง วีระพันธ์ พานิชย์ และอาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2564) ซึ่งพบว่า การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.59/82.87 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับเจตินร์ สายนัย และอัมพร วัจนะ (2565) ซึ่งพบว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.28/80.37 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่า บทเรียนออนไลน์ที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้

2. ความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนพบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้ภาษา การนำเสนอ สื่อประกอบ และการวัดและประเมินผล ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรและระดับความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งออกแบบกิจกรรมให้สัมพันธ์กับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es อย่างชัดเจน โดยแต่ละกิจกรรมมีเป้าหมายและลำดับการเรียนรู้ต่อเนื่องกัน บทเรียนยังนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียงประกอบ และตัวอย่างการเขียนโปรแกรม ซึ่งช่วยอธิบายคำสั่งและการทำงานของโปรแกรม Scratch ให้เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย และน่าสนใจยิ่งขึ้นก่อนนำบทเรียนไปทดลองใช้ บทเรียนได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งได้รับการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ทำให้เนื้อหา กิจกรรม สื่อ และการประเมินผลมีความสอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการตรวจสอบดังกล่าวจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้บทเรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับปริญญายวงทอง และคณะ (2564) ซึ่งพบว่า การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพด้านเทคนิคอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์ ออกแบบ ตรวจสอบ และปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นระบบ ช่วยให้บทเรียนมีคุณภาพและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้จัดการเรียนรู้

3. ประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.11/86.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด โดยค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 80.11 หมายถึง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม แบบฝึกหัด หรือภาระงานระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.11 ของคะแนนเต็ม ส่วนค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 86.00 หมายถึง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 86.00 ของคะแนนเต็ม ผลดังกล่าวแสดงว่า กระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนและผลการเรียนรู้หลังเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนมีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก และกำหนดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง กระบวนการ 5Es ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ได้ทดลองเขียนโปรแกรม อธิบายผลจากการปฏิบัติ แลกเปลี่ยนข้อค้นพบ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ขณะเดียวกัน กิจกรรมและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทำหน้าที่เป็นข้อมูลย้อนกลับ ทำให้ผู้เรียนทราบข้อผิดพลาดและแก้ไขความเข้าใจก่อนทำแบบทดสอบหลังเรียน จึงส่งผลให้ทั้งค่า E1 และ E2 เป็นไปตามเกณฑ์ นอกจากนี้บทเรียนออนไลน์มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7900 แสดงว่า หลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 79.00 ของโอกาสในการพัฒนาคะแนนจากคะแนนก่อนเรียนไปสู่คะแนนเต็ม ถือว่าเป็นความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับสูง ทั้งนี้ การแปลผลค่าดัชนีประสิทธิผลควรกล่าวว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าคิดเป็น

ร้อยละ 79.00 ของโอกาสในการพัฒนาคะแนนที่เหลืออยู่ ไม่ควรแปลว่า คะแนนของนักเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 79 โดยตรง เพราะดัชนีประสิทธิผลคำนวณจากความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเทียบกับคะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาได้ ความก้าวหน้าดังกล่าวอาจเกิดจากบทเรียนออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถและทบทวนเนื้อหาได้ตามความต้องการ อีกทั้งกิจกรรมการเขียนโปรแกรม Scratch ทำให้ผู้เรียนเห็นผลลัพธ์จากชุดคำสั่งได้ทันที เมื่อโปรแกรมไม่ทำงานตามเป้าหมาย ผู้เรียนต้องวิเคราะห์สาเหตุ แก้ไขคำสั่ง และทดลองใหม่ กระบวนการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดนี้ช่วยลดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น จึงส่งผลให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนในระดับสูง ผลการวิจัยนี้สอดคล้องในเชิงทิศทางการกับเจตนา สายนัย และอัมพร วัจนะ (2565) ซึ่งพบว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชันมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.28/80.37 และนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า บทเรียนออนไลน์ที่จัดกิจกรรมตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถส่งเสริมทั้งประสิทธิภาพของการเรียนรู้และความก้าวหน้าของผู้เรียนได้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อเนื้อหา กิจกรรม สื่อ ประกอบ การใช้งานบทเรียน และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์นำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อที่หลากหลาย ได้แก่ ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียงประกอบ และกิจกรรมการเขียนโปรแกรม ทำให้เนื้อหาที่น่าสนใจและเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้ตามความสามารถและความต้องการของตนเอง อีกทั้งกิจกรรมตามกระบวนการ 5Es เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจ ทดลอง อธิบาย และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ จึงทำให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้มากกว่าการรับฟังเนื้อหาจากครูเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ โปรแกรม Scratch มีลักษณะการทำงานที่แสดงผลจากชุดคำสั่งให้ผู้เรียนเห็นได้ทันที ผู้เรียนจึงสามารถทดลอง ปรับปรุง และสร้างผลงานตามความคิดของตนเอง ส่งผลให้เกิดความสนุกสนาน ความท้าทาย และความภาคภูมิใจในผลงาน ความสำเร็จจากการสร้างชิ้นงานยังช่วยเสริมแรงจูงใจและความเชื่อมั่นในการเรียนรู้ จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับธนพร มนเพียรจันทร์ และศิริพร พึ่งเพชร (2566) ซึ่งพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับเจตนา สายนัย และอัมพร วัจนะ (2565) ซึ่งพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า บทเรียนออนไลน์ที่มีสื่อหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และจัดกิจกรรมตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีและส่งเสริมความพึงพอใจของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปศึกษาต่อ

1.1 นำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ในการสอนตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่จะใช้ในการเรียนให้เรียบร้อยแล้วสามารถใช้งานบทเรียนออนไลน์ได้

1.2 นำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง รู้จักกับโปรแกรม Scratch ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ในการสอนเราตรวจสอบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้เรียนก่อนว่ามีความเร็วแล้วสามารถใช้งานบทเรียนออนไลน์ได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทําวิจัยครั้งต่อไป

2.1 บทเรียนออนไลน์นี้ยังสามารถพัฒนาให้ใช้งานได้ในระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้ในอนาคต เพื่อเพิ่มจำนวนผู้ใช้งาน และเป็นช่องทางในการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับกลุ่มนักเรียนที่สนใจได้

2.2 การใช้บทเรียนออนไลน์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนควรศึกษาวิธีใช้ตามคำชี้แจงการใช้งานบทเรียนให้เข้าใจก่อนใช้บทเรียน และควรมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เร็ว

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กุลจิรา จินากักดี. (2564). ประสิทธิภาพของการเรียนรูปแบบออนไลน์. ใน *รายงานการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย*

ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 14: Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2021

(น. 10–20). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

<https://www.journalgrad.ssrui.ac.th/index.php/8thconference/article/view/2428>

เจตินาร์ สายนุ้ย, และอัมพร วัจนะ. (2565). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.

วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 12(1), 229–243. [https://so04.tci-](https://so04.tci-thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/255948)

[thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/255948](https://so04.tci-thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/255948)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7–20.

<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sueduresearchjournal/article/view/28419>

ธนพร มนเพียรจันทร์, และศิริพร พึ่งเพ็ชร. (2566). การศึกษาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันและความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

วารสารนวัตกรรมการจัดการศึกษาและการวิจัย, 5(1), 61–72. [https://so02.tci-](https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemri/article/view/258863)

[thaijo.org/index.php/jemri/article/view/258863](https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemri/article/view/258863)

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.

ปริญญญา ยวงทอง, วีระพันธ์ พานิชย์, และอาณรรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์. (2564). การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงาน

เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, 15(3), 107–115. [https://so05.tci-](https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RRBR/article/view/256436)

[thaijo.org/index.php/RRBR/article/view/256436](https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RRBR/article/view/256436)

เผชญิ กิจระการ, และสมนึก ภัททิยธนี. (2561). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.). *วารสารการวัดผลการศึกษา*

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 8, 30–36. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/154725>

Best, J. W., & Kahn, J. V. (1993). *Research in education* (7th ed.). Allyn and Bacon.