

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

The Results of 5Es Learning Management with Google Classroom on Learning Achievement Science and Technology of Mathayomsuksa 6 Students

อภิสิทธิ์ แสนหุ้ม^{1*} สมชาย พาชอบ²

Apisit Saenhoom¹ Somchai Pachob²

¹นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยพิชัยบัณฑิต

¹Student of Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education Pitchayabundit College

²อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยพิชัยบัณฑิต

Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education Pitchayabundit College

Corresponding author email: boat.apisit1904@gmail.com

(Received: 7 September 2023, Revised: 18 September 2023, Accepted: 22 September 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลัง เรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรพัฒนาการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.28 – 0.42 ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.40 – 0.72 และค่าความเชื่อมั่น 0.88 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที แบบไม่อิสระ

ผลการวิจัย พบว่า 1.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom หลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ต่อแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es, google classroom, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) compare the science achievement between before and after learning 2) compare the science achievement between after learning and the standard 75 percentage and 3) to study the satisfaction of learning through the 5Es with google classroom on learning achievement science and technology of Mathayomsuksa 6 students of Udonpattanakarn School semester 1, academic Year 2023 sample groups of 40, were through cluster random sampling. The research instruments were 1) lesson plans 2) the achievement tests had discrimination values between 0.28 - 0.42, difficulty values between 0.40 - 0.72, and reliability value was 0.88 3) the satisfaction questionnaire. The statistics for data analysis comprised; mean, standard deviation, percentage, and t-test for dependent samples.

The results of this research found that; 1. The achievement of Mathayomsuksa 6 students who learn by using 5Es learning management with google classroom after learning is higher than before statistically significant at the .01 level 2. The achievement of Mathayomsuksa 6 students who learned by using the 5Es learning management with google classroom after school was higher than the criteria of 75% with statistical significance at the .01 level. 3. The satisfaction with the learning management of the 5Es learning management with google classroom of Mathayomsuksa 6 students overall was at a high level.

Keywords: 5Es learning management, Google classroom, Achievement

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาบุคคลให้เจริญก้าวหน้ามีความรู้และความสามารถในการเข้าใจปัญหาต่างๆ ในชีวิตให้ถูกต้อง และสามารถนำความรู้ความเข้าใจเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีระบบและอย่างมีประสิทธิภาพ และยังมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมความก้าวหน้าของบุคคล ผู้ที่ได้รับการอบรมให้มีความรู้ความสามารถที่จะพัฒนาตนเองให้เจริญก้าวหน้าทางอาชีพการงานและทางจิตใจ การจัดการศึกษาที่ดีสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 มีสาระสำคัญที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาซึ่งต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จัก

รักษามลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง กระทรวงศึกษาธิการ (2553)

จากรายงานแผนยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของโรงเรียนอุดรพัฒนาการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2563 และปีการศึกษา 2564 ที่ผ่านมา คิดเป็นร้อยละ 78.46 และร้อยละ 79.15 ตามลำดับ ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 การจัดการเรียนการสอนแบบ 5Es เป็นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการใช้กระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาหรือค้นหาคำตอบทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ซึ่งเป็นแนวคิด ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมี 5 ขั้นตอน ตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้แก่ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) ต่อมาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเรียกว่าวิธีการสืบเสาะหาความรู้(Inquiry cycle) โดยทฤษฎีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้น ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจากการค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558) วิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากหลักการและเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) โดยผู้วิจัย ได้ออกแบบการวิจัยเป็นประเภทการทดสอบก่อนและหลังกับกลุ่มเดียว (one group pretest posttest design) Fitz-Gibbon & Morris (1987)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1.1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรพัฒนการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 14 ห้อง จำนวนนักเรียน 670 คน

1.2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรพัฒนการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ห้อง ม.6/5 จำนวนนักเรียน 40 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ซึ่งทุกห้องเรียนจัดนักเรียนความสามารถ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามลักษณะการใช้ ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง โปรแกรมภาษาซี เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom

3.1.1 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎี หลักการและแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom และจัดทำกำหนดการสอน รายวิชาเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง โปรแกรมภาษาซี

3.1.2 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom เรื่อง โปรแกรมภาษาซี ตามกำหนดการสอน จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ รวมเวลา 16 ชั่วโมง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้ 1) สารระสำคัญ 2) ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) สารการเรียนรู้ 4) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) การวัดและประเมินผล 8) สื่อ / แหล่งการเรียนรู้ 9) บันทึกหลังการสอน

3.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนสุขศึกษาและพลศึกษา และด้านการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความตรงตามเนื้อหา ความถูกต้อง เหมาะสม โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา บุญชม ศรีสะอาด (2560) กำหนดเกณฑ์ความเหมาะสม / ถูกต้องที่ใช้ได้คือผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม อยู่ระหว่าง 4.08 – 4.23 และจัดพิมพ์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุม มาตรฐานการเรียนรู้และสอดคล้องกับตัวชี้วัด

3.2.2 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ ค่าความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย และวิธีการหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทปรนัย ชนิดเลือกตอบ จากเอกสาร หนังสือ ตำราที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางการศึกษา

3.2.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

3.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทคโนโลยี ตามตารางวิเคราะห์ การสร้างแบบทดสอบ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรมภาษาซี แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ข้อเสนอแนะปรับปรุง จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้คำนวณค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) ของข้อสอบรายข้อแล้ว

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 41 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 เพื่อนำไปทดลองใช้หาค่าอำนาจจำแนก ความยากง่าย และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่อไป

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรพัฒนาการ ซึ่งได้เรียนในเนื้อหาไปแล้ว นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนจากการสอบมาตรวจให้คะแนน และหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.28 - 0.42 และค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.40 - 0.72 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ

3.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เลือกไว้ทั้ง 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ Kuder-Richardson จากสูตร KR-20 บุญชม ศรีสะอาด (2560) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 และจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบจริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.1 วิเคราะห์ประเด็นเกี่ยวกับ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ร่วมกับ google classroom เรื่อง โปรแกรมภาษาซี และวิธีการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประเภทแบบสอบถามจากเอกสาร หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวข้อง

3.3.2 กำหนดนิยามความพึงพอใจเพื่อใช้เป็นกรอบในการกำหนดรายการสอบถามของแบบสอบถาม และออกแบบโครงสร้างแบบสอบถามตามชนิดของแบบสอบถามความพึงพอใจที่ เลือกใช้ และกำหนดรายการสอบถามและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามโครงสร้าง ของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้อง ความชัดเจน ภาษาที่ใช้ของแบบสอบถาม แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขและนำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านประเมินความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) ของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดวัด โดยหาค่า IOC ไพศาล วรคำ (2556) เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า แบบสอบถามมีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 และปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้สอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อตามขั้นตอนต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรพัฒนาการ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งเป็นนักเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 40 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมภาษาซี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

4.2 ทำความเข้าใจกับนักเรียน เกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ และอธิบายวิธีการศึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ตามลำดับ จนครบจำนวน 8 แผน เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเรียน โดยการทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมแต่ละแผน

4.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสิ้นสุดการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom เรื่อง โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

4.4 นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom โปรแกรมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5. วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom โดยใช้การวิเคราะห์ค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples)

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยการวิเคราะห์ค่าทีแบบไม่อิสระ One Samples t-test

5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom นำเสนอตาม ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S. D.	t	p-value
ก่อนเรียน	40	30	18.25	1.12	22.829**	0.000
หลังเรียน	40	30	24.88	1.45		

**p ≤ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom กับเกณฑ์ร้อยละ 75 นำเสนอตาม ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom

คะแนน	$\bar{X}$	S. D.	ร้อยละ	t	p-value
ตามเกณฑ์	22.50		75	10.335**	0.000
หลังเรียน	24.88	1.45	82.80		

**p ≤ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 24.88 คิดเป็นร้อยละ 82.80 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom โดยรวมอยู่ในระดับมากเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ กิจกรรมการ

เรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาพร้อมกับ google classroom รองลงมา คือ ครูจัดสภาพแวดล้อมและสร้างบรรยากาศในห้องเรียนเหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน มีความเป็นกันเอง กระตุ้น และจูงใจให้นักเรียนสนใจและร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับ google classroom และเนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชาและข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดครูแจ้งจุดประสงค์และกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียน ๆ

อภิปรายผล

ผลการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ทำให้นักเรียนได้สำรวจ และจัดการความคิดอย่างเป็นระบบ มีการทำกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมีการตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการควบคุม และได้ผ่านการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับ google classroom สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฏฐิณี มาลาศรีและสมชาย พาชอบ (2564) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เสริมด้วยเกมคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เสริมด้วยเกมคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กับงานวิจัยปวีณวิธสา บำรุงอุดมรัตน์ (2564) ได้ศึกษาการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites เรื่องสมมูลเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 24.87 คิดเป็นร้อยละ 82.80 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้และความง่ายของเนื้อหากิจกรรมแต่ละกิจกรรมภายใน google classroom ส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาได้ตามวัตถุประสงค์การสอนที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของกนกพร สีแดง (2563) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ด้วยสื่อการสอนสมัยใหม่ เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เซลล์

และการทำงานของเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.44 ของคะแนนทั้งหมด เมื่อนำมา ทดสอบด้วยสถิติ One Sample t-test กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 กับวิจัยอรพรรณ นวลจันทร์และ อัมพร วัจนะ (2564) การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบ สืบเสาะ 5Es ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าสมุทรปราการคะแนน สอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom โดยรวมอยู่ในระดับมากทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก นักเรียนมีอิสระในการเรียนจากการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom รวมทั้งนักเรียนได้ ค้นคว้า สำรวจ การทดลอง และกิจกรรมที่หลากหลายสอดคล้องกับงานวิจัยของปวีณวิธสา บำรุงอุดมรัชต์ (2564) ได้ศึกษาการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites เรื่องสมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites อยู่ในระดับมาก กับวิจัย อรพรรณ นวลจันทร์และ อัมพร วัจนะ (2564) ได้ศึกษาการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบ สืบเสาะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา น้อมเกล้าสมุทรปราการ พบว่า นักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้

จึงขอเสนอแนะในประเด็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจที่จะศึกษางานวิจัยดังต่อไปนี้

1.1 จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เข้าใจง่าย นักเรียน กล้าแสดงออกทางความคิด การกระทำ และการพูด และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน จึงควรมีการนำไป ปรับใช้ในระดับชั้นอื่น ๆ และรายวิชาอื่น

1.2 จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนบางคนใช้เวลาทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมมาก เนื่องจาก มีปัญหาด้านคอมพิวเตอร์ ดังนั้น ควรจะคำนึงถึงศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และพื้นฐานการเล่น เกมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมแล้วผู้สอนควรจะทำให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนความคิด ประสพการณ์ ระหว่างกันเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

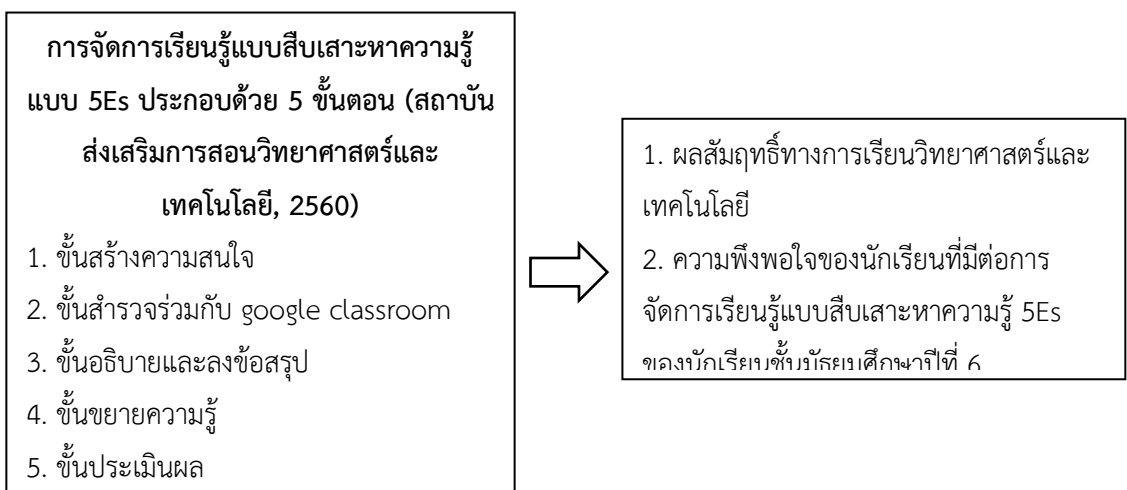
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจัดการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับ Google Classroom การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปศึกษากับตัวแปรตามอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ หรือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

2.2 ควรจัดการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 5Es ร่วมกับ Google Classroom การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทดลองสอนในระดับชั้นอื่นๆด้วย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

องค์ความรู้ใหม่

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การศึกษาครั้งนี้เป็นแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design สามารถสร้างองค์ความรู้ โดยได้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ แนวทางส่งเสริมพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับ google classroom ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ในการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es
ร่วมกับ google classroom

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร สีแดง. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ด้วยสื่อการสอนสมัยใหม่เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ณัฐธินิย์ มาลาศรีและสมชาย พาชอบ (2564) ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es เสริมด้วยเกมคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยพินิจบัณฑิต.
- บุญชม ศรีสะอาด.(2560). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปวีณวิธสา บำรุงอุดมรัชต์ (2564) การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google Sites เรื่องสมมูลเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 11(1), 260-274.
- ไพศาล วรคำ. (2556). การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *E-Journal, Silpakorn University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ*, 8(1), 1243-1255.
- อรพรรณ นวลจันทร์และ อัมพร วัจนะ (2564) การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(5), 105-117.
- Fitz – Gibbon, C. T. & Morris, L. L. (1987). *How to design a program evaluation*. Newbury Park, CA:Sage.