

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล
โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E)

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

น้อมเกล้าสมุทราการ

A Study of Learning Management Results with Video Activity Series, Fluid Experiments Using Google Classroom as a Medium in Conjunction with the Tracing Tecching (5e) of Mathayomsuksa 6 Students at Triamudomsuksa Namkiao Samutprakan School

อรพรรณ นวลจันทร์ และ อัมพร วัจนะ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Orapan Nuanchan and Umporn Watchana

Ramkhamhaeng University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: orapannaja8897@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหลของนักเรียนชั้นปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 37 คนที่กำลังเรียนอยู่ใน ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทราการ ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล จำนวน 5 ชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ของไหล จำนวน 40 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ของไหล และวัดความพึงพอใจจากแบบวัดความพึงพอใจของ

* วันที่รับบทความ: 12 มีนาคม 2564; วันแก้ไขบทความ 5 พฤษภาคม 2564; วันตอบรับบทความ: 6 พฤษภาคม 2564

Received: March 12, 2021; Revised: May 5, 2021; Accepted: May 6, 2021

นักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E)

ผลการวิจัย พบว่า (1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล ของนักเรียนชั้นปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า ชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80.20/81.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E) พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยตั้งไว้ และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E) พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: วีดีโอสาธิตการทดลอง; แอปพลิเคชันกูเกิลคลาสรูม; การสอนแบบสืบเสาะ(5E)

Abstracts

The purpose of this research is to study (1) Create and find the effectiveness of a series of demonstration video activities. Fluid story of the 6th year students to be effective according to the criteria 80/80. (2) compare the learning achievement before and after learning through the fluid experiment video activity series with Google Classroom as a medium in conjunction with Tracing Teaching (5F) and (3) study student satisfaction on learning using the fluid experiment video activity series with Google Classroom as a medium in conjunction with Tracing Teaching (5E). The sample consisted of 37 students in Mathayom Suksa 6/3 studying in the first semester of Academic Year 2020, Triamudom Suksa School, Nomklao Samutprakarn School, obtained by simple random sampling By drawing lottery The research instruments were 5 sets of activities, video demonstration of fluid experiments, activities, learning management plans using 5 tracing methods, 40 questions of fluid learning achievement test, and a satisfaction assessment form. Continue the series of fluid experiments video demonstrations using Google Classroom as a medium with the tracing teaching (5E). Conduct a group of experimental students using the Fluid Experiment Video Activity Kit using Google Classroom as a medium in conjunction with the teaching. The Tracing Questionnaire (5E) measures the learning achievement of the fluid learning achievement test and measures the satisfaction of the students' satisfaction with learning with a series of video activities demonstrating the experiment of fluids using Google Classroom is a medium with Tracing Teaching (5E).

The results showed that (1) the creation and efficiency of a series of video activities demonstrating fluid experiments. Of the students in the 6th year to be effective according to the criteria 80/80, it was found that the fluid experiment demonstration video activity set using Google Classroom as a medium with the tracing teaching (5E) for Mathayomsuksa 6 students was effective 80.20 / 81.00 which meet the specified criteria (2) Compare the academic achievement Before and after class of students studying with a series of video activities demonstrating fluid experiment using Google Classroom as a medium in conjunction with Tracing Teaching (5E), students' post-study scores were significantly higher than before. Statistics at the .05 level, based on a research hypothesis, and (3) student satisfaction with learning management with a series of video activity demonstrations of fluid experiments using Google Classroom as a medium in conjunction with quest teaching (5E), it was found that students' satisfaction with learning with a series of fluid experiments demonstration video activity series using Google Classroom as a medium and tracing teaching (5E) for Mathayomsuksa 6 students were satisfied with Most level Which is consistent with the hypothesis set

Keywords : Experiment Video; Google Classroom; Tracing teaching (5E)

บทนำ

ด้วยในปัจจุบันเทคโนโลยีทางการศึกษามีความเจริญก้าวหน้าและได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาได้มีบทบาทสำคัญอย่างสูงในสังคมการศึกษาทั้งในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นอีกหนึ่งจุดเริ่มต้นของระบบการศึกษาไทย ที่สะท้อนให้เห็นถึงความพร้อม และศักยภาพของการทำงานระหว่างครู และเทคโนโลยี เพื่อทำให้นักเรียนเข้าถึงโอกาสการศึกษามากที่สุด ซึ่งการเรียนการสอนออนไลน์ ช่วยให้เด็กไทยได้เรียนหนังสือในภาวะเหตุการณ์ที่ไม่ปกติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีนโยบายขอความร่วมมือให้ครูทุกคนจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยครูผู้สอนจะต้องสำรวจความพร้อมนักเรียนรายบุคคล การศึกษาการใช้โปรแกรมออนไลน์ ออกแบบกิจกรรมใบงานที่เหมาะสม เน้นการสอนและมอบใบงานหรืออื่นๆผ่านระบบการสอนแบบออนไลน์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ Google Classroom เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำหรับการจัดการระบบการเรียนการสอน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ ผู้สอน และผู้เรียน ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกที่ทุกเวลาตามต้องการ ผู้เรียนจึงพอใจที่จะเรียนรู้ สามารถสร้างชิ้นงาน ทำการบ้านหรือติดตามงาน ได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถนำความรู้ดังกล่าวมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ COVID-19 (ฉันทิทิพย์ ลีลิตธรรมและพรเพ็ญ เอกเอี่ยมวัฒนกุล 2559 : 20-25.)

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการ ส่งผลให้ครูผู้สอนต้องผลิตสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชาของครูผู้สอนได้เป็นอย่างดีที่สุด จากการสำรวจและสอบถามครูผู้สอนในรายวิชาฟิสิกส์พบว่า เนื้อหาของไหลในรายวิชาฟิสิกส์ และประสบการณ์ของผู้วิจัย พบว่า การสอนวิชานี้ไม่สามารถที่จะสื่อความหมายและเอื้อประโยชน์ต่อการเข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจน จากปัญหาดังกล่าวอาจเนื่องจากการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน งบประมาณมีไม่เพียงพอต่อการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์สำหรับการสอนและการทดลอง ถ้ามีก็ไม่เพียงพอที่จะจัดซื้อตามความต้องการของผู้เรียนได้เพราะชุดการทดลองบางอย่างมีราคาแพง อีกทั้งเนื้อหาในบทเรียนมาก แต่ตัวอย่างในการประกอบการเรียนและแบบฝึกหัดมีน้อย ตลอดจนผลการทดลองบางเรื่องไม่ชัดเจน (ฉันทากร ช่วยทุกข์เพื่อน, 2557 : 204-218)

จากผลการทดสอบระดับชาติ O-net นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 จำแนกตามสาระ พบว่า เนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่องของไหล ในสาระพลังงาน มีคะแนนเฉลี่ยในระดับต่ำ คือ 23.15 อีกทั้งผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความคิดเห็นของครูและนักเรียนในกลุ่มโรงเรียน มัธยมศึกษา ทำให้ทราบว่า เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ยาก การเรียนการสอนส่วนมากเน้นการบรรยายจากหนังสือเรียน ขาดแคลนสื่อการเรียนที่เห็นภาพชัดเจนเข้าใจง่าย จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ หากมีสื่อการเรียนที่ประเภทวีดีโอสาธิตการทดลอง ที่แสดงวิธีการทดลองให้เห็นภาพอย่างชัดเจนมีการสอดแทรกเนื้อหาและหลักการเข้าไปในวีดีโอ สามารถทบทวนเนื้อหาการทดลองในเรื่องนั้นๆได้ตลอดเวลา ก็อาจจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น เพราะวีดีโอสาธิตการทดลองเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรง ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้พิสูจน์ ทดสอบและเห็นผลประจักษ์ด้วยตนเอง จึงเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจ และจดจำการเรียนรู้ได้นานมากขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยครูตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ เกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือสร้างสิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจเป็น ผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้นักเรียนคิด รวมทั้งร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545 : 136)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการสร้างชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ จัดการเรียนการสอนร่วมกับกระบวนการสอนแบบสืบเสาะ (5E) เนื่องจาก Google Classroom เป็นรูปแบบการสอนออนไลน์ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่าย

ครูผู้สอนและผู้เรียนสามารถสร้างงาน เก็บงาน และสามารถสื่อสารกันได้ตลอดเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ผ่านกระบวนการทดลองจากวิดีโอสาธิตการทดลอง สามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้งและถาวร อีกทั้งวิธีการสอนแบบสืบเสาะก็เป็นวิธีที่ช่วยเสริมส่งการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกตั้งคำถามฝึกหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

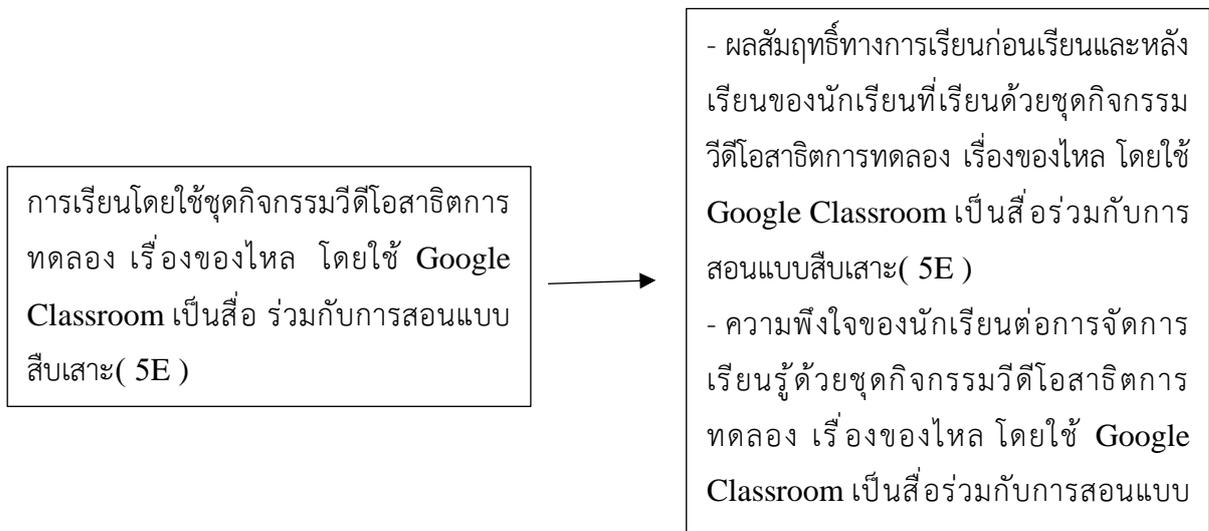
1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหลของนักเรียนชั้นปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E)

ระเบียบวิธีการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1-6/4 ที่กำลังเรียนอยู่ใน ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 148 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 /3 จำนวน 37 คน ที่กำลังเรียนอยู่ใน ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย คือ 1. ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ฟิสิกส์เรื่อง ของไหล แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่าง 2. ดำเนินจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ(5E) ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ทั้งหมด 5 ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 15 คาบ 3. เมื่อนักเรียนเรียนจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องของไหล ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ของไหล จำนวน 40 ข้อ ฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อเป็นคะแนนหลังเรียนของนักเรียน 4. ตรวจสอบผลการทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน ใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าสมุทรปราการ จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยประกอบด้วย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E)

การหา ประสิทธิภาพ	จำนวน นักเรียน	แบบฝึกทักษะ (50 คะแนน)		แบบทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)	
		\bar{X}	ร้อยละ	\bar{X}	ร้อยละ
		แบบรายบุคคล	3	39.67	79.34
แบบกลุ่มย่อย	9	40.22	80.40	32.33	80.83
แบบภาคสนาม	30	40.10	80.20	32.40	81.00

จากตารางที่ 1 พบว่าชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20/81.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนได้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E)

	N	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
Pre-test	37	40	18.38	1.93	38.79*	.000
Post-test	37	40	30.65	2.54		

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.38 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.934 และคะแนนเฉลี่ย 30.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.541 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ด้านองค์ประกอบของวีดิโอสาธิตการทดลอง	4.52	0.57	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านเนื้อหา	4.52	0.57	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.57	0.57	พึงพอใจมากที่สุด
รวมทั้ง 3 ด้าน	4.57	0.66	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านองค์ประกอบของวีดิโอสาธิตการทดลอง ด้านเนื้อหา และด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54$, S.D.=0.60) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านองค์ประกอบของวีดิโอ วิดีโอสาธิตการทดลองในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D.=0.57) ด้านเนื้อหาในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D.=0.57) และด้านประโยชน์ที่ได้รับในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.57$, S.D.=0.66)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ผู้วิจัยได้อภิปรายโดยแบ่งออกเป็น 3 ข้อ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการประเมินชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลองตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมวีดิโอสาธิตการทดลองอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาและสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ คัดเลือกเนื้อหาที่มีปัญหาต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 มาตรฐานการเรียนรู้และเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาวิเคราะห์เพื่อ

สร้างชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลอง พร้อมทั้งศึกษาหลักการสร้างวีดีโอการทดลองที่ดี

ผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีประสิทธิภาพ 80.20/81.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดร้อยละ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลองนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพจำนวน 3 กลุ่มคือ แบบ1:1 แบบ 1:3 และแบบ 1:30 ซึ่งสอดคล้องกับ สุนทร เสี้ยวสกุล (2553 : 78) ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาระบบเสียง ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาระบบเสียง ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิตคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน 85.75/84.75 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้เนื่องจากการออกแบบและสร้างบทเรียนใช้วิธีการเป็นระบบ โดยผู้วิจัยได้เลือกสร้างบทเรียนเป็นแบบการศึกษาเนื้อหาใหม่เพราะบทเรียนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โครงสร้างบทเรียนผู้วิจัยได้เลือกพัฒนาให้เป็นโครงสร้างแบบเชิงเส้นเพราะต้องการให้นักศึกษาได้ศึกษาตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา สอดคล้องกับ อติศักดิ์ โคตรชุม (2562 : 74) ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อประกอบการเรียนรู้รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การจัดและตกแต่งสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า สื่อวีดิทัศน์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.71/84.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เนื่องจากเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถสร้างความสนใจ และสร้างมุมมองที่หลากหลายให้กับนักเรียน นักเรียนได้เรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอน ทำให้เข้าใจง่าย และส่งเสริมให้เกิดทักษะปฏิบัติที่ดี นอกจากนี้สื่อวีดิทัศน์ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยใช้ภาพประกอบที่เร้าความสนใจ เสียงบรรยายที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยเพื่อให้นักเรียนสนุกสนาน และสอดคล้องกับกิตติพงษ์ ไชยเสนา (2553 : 103) ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต มีประสิทธิภาพ 80.67/80.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ทั้งนี้เพราะในการเรียนการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต มีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียนในการจัดการบทเรียนจะเน้นที่จุดสำคัญ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากภาพเคลื่อนไหวในการสาธิต และอาจเกิดจากการที่บทเรียนมีติดตามผลและประเมินผล ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทราบถึงสถานะคะแนนของตนเอง นอกจากนี้ในส่วนของผู้สอนนั้นสามารถติดตามผลการทำกิจกรรมของผู้เรียนได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว หากผู้เรียนคนใดขาดส่งกิจกรรมใด ผู้สอนสามารถกระตุ้นและติดตามผู้เรียนได้ทันเวลา ดังนั้นจึงสามารถนำชุดกิจกรรมวีดีโอสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้ในการเรียนการสอนได้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากนักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีผ่านการศึกษาวีดิโอสาริตการทดลองที่เห็นภาพชัดเจน สามารถทบทวนเนื้อหาการทดลองในเรื่องนั้นๆได้ตลอดเวลา จึงเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจ และจดจำการเรียนรู้นั้นได้นานมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ กิตติพงษ์ ไชยเสนา (2553 : 103) ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และสอดคล้องกับ อาทิตย์ หมั่นคิด (2561 : 8) ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม Google Classroom เป็นสื่อรายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่อง กฎของโอห์มและการต่อตัวต้านทานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไทรโยคมนตรีกาญจนบุรีวิทยา พบว่า หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05 ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกฎของโอห์ม และการต่อตัวต้านทานได้ตอบโจทย์การพัฒนาผู้เรียนในยุคที่นำเอาเทคโนโลยี Google Classroom เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น แสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง นำไปสู่เกิดกระบวนการคิดแล้วสามารถมาแก้ไข ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ รวมถึงแสวงหาคำตอบ วิธีการ ผ่านการลงมือทำด้วยตนเอง

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (4.54 ,S.D.=0.60) เนื่องจากการชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลองที่สร้างขึ้นนั้นก่อนที่จะนำไปใช้จริงมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพแล้วจำนวน 3 ครั้ง เมื่อพบข้อบกพร่องก็นำมาปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง และเมื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนพบว่า ชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลองถ่ายทอดได้ชัดเจน เข้าใจง่าย นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้อย่างอิสระ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง กระตุ้นการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิดีโอสาริตการทดลอง เรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ทั้งสามด้านอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับกิตติพงษ์ ไชยเสนา (2553 : 104) ที่ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต (104) พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก สอดคล้องกับ นงนุช สุทรธนะผล (2562 : 73--86) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการเรียนการสอนผ่านกูเกิลคลาสรูม รายวิชาประวัติดนตรีตะวันตก

พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนผ่าน Google Classroom ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.513 เนื่องจาก Google Classroom นี้ ทำให้นิสิตมีทัศนคติที่ดีต่อรายวิชา ลดความตึงเครียดทั้งการเรียนและการส่งงาน เกิดความรู้สึกอยากเรียนรู้ผ่าน Google Classroom จนสามารถผลักดันตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ทำงานส่งอาจารย์ การแก้ไขงานให้ดีขึ้นได้ และสอดคล้องกับ ศุภเศรษฐ์ พึ่งบัว (2562 : 106) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ตด้วยแอปพลิเคชัน Google Classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีภาพและเนื่องจากมีภาพและเนื้อหาประกอบ ซึ่งไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนเข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น มีความกระตือรือร้นมากขึ้น ส่งเสริมทักษะการให้นักเรียนมีความสนใจ การปฏิบัติกิจกรรม และนักเรียนมีเวลาในการทบทวนบทเรียนเพื่อเตรียมตัวสอบ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งนี้

1. ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมในเรื่องของการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตในกรณีที่นักเรียนไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต ใช้ส่วนตัว เพื่อให้การรับชมวิดีโอสาธิตการทดลองและการทำกิจกรรมเป็นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากชุดกิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลองครั้งนี้ได้ออกแบบและพัฒนาเพื่อให้นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยี Google Classroom
2. การนำชุดกิจกรรมวิดีโอสาธิตการทดลองไปใช้ ผู้สอนควรศึกษาระบบการจัดการเรียนการสอนด้วย Google Classroom แล้วปรับให้เหมาะสมกับความพร้อมตามบริบทของนักเรียน
3. นักเรียนจะมีความรู้จะมีความคงทนมากขึ้นหากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองไปพร้อมกับการชมวิดีโอสาธิตการทดลอง
4. การเรียนด้วยวิดีโอสาธิตการทดลองทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองสร้างองค์ความรู้ได้เองจากการสังเกตการทดลอง
5. ควรมีคำแนะนำ ชี้แจงรายละเอียดการเข้าศึกษาชุดกิจกรรมสาธิตการทดลองอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการสับสนในขั้นตอนการทำกิจกรรมของนักเรียน

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมสาธิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ

2. ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมสาคิตการทดลองเรื่องของไหล โดยใช้ Google Classroom เป็นสื่อ ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะ (5E) ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงษ์ ไชยเสนา. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ฉันททิพย์ สีสิตธรรมและพรเพ็ญ เอกเอี่ยมวัฒนกุล. (2559). การศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยผ่านกูเกิลคลาสรูมของนักศึกษาวิทยาลัยพณิชยการธนบุรี. วารสารเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. 1 (1), 20-25.
- ฉันทยากร ช่วยทุกข์เพื่อน. (2557). ปัจจัยและลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์: กรณีศึกษานักศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. วารสารสุทธิ ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. 28 (85). 204-218.
- นัญญิกา สุนทรธณผล. (2562). การศึกษาความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการเรียนการสอนผ่านกูเกิล คลาสรูม รายวิชาประวัติศาสตร์ตะวันตก. วารสารสถาบันวัฒนธรรมและศิลปะมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 21 (1), 73-86.
- ศุภเศรษฐ์ พิงบัว. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอินเทอร์เน็ตด้วยแอปพลิเคชัน Google classroom สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุนทร เลี้ยวสกุล.(2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาระบบเสียง ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อาทิตย์ หมื่นคิด. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม Google Classroom เป็นสื่อ รายวิชาฟิสิกส์ 4 เรื่อง กฎของโอห์มและการต่อตัวต้านทานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไทรโยคมนตรีกาญจนวิทยา. คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อดิศักดิ์ โคตรชุม. (2562). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อประกอบการเรียนรู้รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การจัดและตกแต่งสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารโครงการนวัตกรรมการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. 5 (2), 67-76.