



การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
The Development of Learning Management Plan Using Inquiry - Based Approach
with Online Science Learning Activity Packages for Grade 7 Students

ชัตติยะ โคตรธา^{*1}, สุวรรณ เบ้งทอง², ไพฑูรย์ พิมดี²

Khattiya Khotatha, Suwanna Bengthong, Paitoon Pimdee

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

² ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Master of Science Program in Science Education,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

*Corresponding author E-mail: khattiyakhotatha@gmail.com

(Received: October 19 2021; Revised: December 26 2021; Accepted: December 29 2021)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ที่มีคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ที่ได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวนด้านละ 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.11/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80

คำสำคัญ : แผนการจัดการเรียนรู้, ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์, กระบวนการสืบเสาะหาความรู้



Abstract

This research aimed to develop learning management plans using an inquiry-based approach and quality online science learning activity packages. The sample group used in this research were as follows: three experts in each aspect of the learning management plan coupled with online science learning activity packages selected by using purposive sampling, and a class of 33 students enrolling in grade 7 of Matthayom Wat Nong Chok School in the academic year 2027 selected by using cluster random sampling. The research instruments used were the online science learning activity packages and the learning management plans of inquiry-based approach with online science learning activity packages. The data were analyzed statistically by using mean, standard deviation, and developmental testing the efficiency of the process (E_1) on the efficiency of the product (E_2).

The results showed that: 1) the overall learning management plans of inquiry-based approach with online science learning activity packages were at the highest level, and the online science learning activity packages were at the highest level. The efficiency of the process (E_1) on the efficiency of the product (E_2) was at 81.17/83.67, which was higher than the set criteria of 80/80.

Keywords : learning management plan, Online Science Learning Activity Pack, knowledge quest process



บทนำ

การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ มีนิสัยเป็นคนช่างสังเกต และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในการตัดสินใจ โดยอาศัยความรู้และข้อมูลที่สามารถตรวจสอบได้ และทำให้เกิดความรู้ ความสามารถ มีคุณภาพและศักยภาพ ผลการประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยกับหลายประเทศในอาเซียนด้วยกัน ผลการประเมินความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยอยู่ในระดับต่ำ สะท้อนให้เห็นถึงแนวทางการปฏิบัติเพื่อแสวงหาความรู้ ยังต้องได้รับการพัฒนา ซึ่งการสอนวิทยาศาสตร์เป็นการใช้หลักฐานอ้างอิง (สุนีย์ คล้ายนิล, 2555: 64-65)

การพัฒนาการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ประกอบกับหลักการด้านจิตวิทยาพัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่าพัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่าง ๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้ความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549: 17)

การเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้ Google classroom สำหรับการจัดกิจกรรมการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ผ่าน Application ที่รวมเอาบริการของ Google ที่มีอยู่แล้ว ได้แก่ Drive, Docs, Gmail หรือ Sheet โดยจะให้เป็นช่องทางของระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตเข้าไปเรียนในเว็บไซต์ ที่ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนให้มีสภาพแวดล้อมคล้ายกับการเรียนในห้องเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียน โดยบรรยากาศเสมือนพบกันจริง (นิภา แยมวดี, 2552: 32)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ในปีการศึกษา 2562 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 28.65 คะแนน ต่ำกว่าระดับจังหวัด 32.25 คะแนน และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ 30.07 คะแนน และยังมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้ (โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก, 2562: 5) แสดง

ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอกยังต้องพัฒนาและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทำได้โดยการสร้างนวัตกรรม การสอนที่สามารถนำมาพัฒนาการเรียนการสอนได้โดยจัดทำในรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ และเนื่องจากในสถานการณ์ปัจจุบันไม่เอื้อต่อการเรียนในชั้นเรียน ทำให้การเรียนการสอนนั้นหยุดชะงัก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ จะช่วยลดภาระของผู้สอนโดยครูผู้สอนแนะนำในแต่ละขั้นตอน มีผลที่ชัดเจนต่อการเรียนของผู้เรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก เขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และช่วยสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยประเภททดลอง

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 คุณภาพและประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัยดังนี้



การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,
2554: 18)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
4. ขั้นอธิบายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2552: 118-119)

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดการคิดรวบยอด
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้
7. กำหนดการประเมินผล
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน
9. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
10. การใช้ชุดกิจกรรม



1. คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
2. คุณภาพและประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1) ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ ที่ได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวนด้านละ 3 คน

2) ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 350 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 33 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ จำนวน 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสืบพันธุ์ของพืช
ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบลำเลียงของพืช
ชุดที่ 3 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง
พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ โดยใช้แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2552: 118 - 119) ขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมมีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอน
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดการคิดรวบยอด
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

7. กำหนดการประเมินผล
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน
9. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
10. การใช้ชุดกิจกรรม

ประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ 2 ด้าน ดังนี้



1. ด้านเนื้อหา

2. ด้านการผลิตสื่อ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 3 แผน

พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวคิดของ อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553: 230-231) ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้
4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้
5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล
6. วิเคราะห์แหล่งเรียนรู้

ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ 8 ด้าน ดังนี้

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้
7. การวัดประเมินผล
8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จากนั้นจึงนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:3 โดยแบ่งนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสม ที่มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ

วิเคราะห์คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ และคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพมาก

2.51 - 3.50 หมายความว่า มีคุณภาพปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายความว่า มีคุณภาพน้อย

1.00 - 1.50 หมายความว่า มีคุณภาพน้อยที่สุด

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ผลการวิจัย

จากการศึกษากรพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94$, $SD = 0.24$) เมื่อพิจารณาตามรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านสาระการเรียนรู้ ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) รองลงมาคือ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.84$, $SD = 0.41$) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.78$, $SD = 0.44$)

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.32$) เมื่อพิจารณาตามรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.92$, $SD = 0.28$) รองลงมาคือ ด้านการผลิตสื่อ ($\bar{X} = 4.84$, $SD = 0.38$)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.11/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80



ภาพประกอบที่ 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

ด้าน	ผู้เชี่ยวชาญ (n=3)		
	$\bar{x}$	SD	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.92	0.28	มากที่สุด
2. ด้านการผลิตสื่อ	4.84	0.38	มากที่สุด
รวม	4.89	0.32	มากที่สุด

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	ร้อยละของคะแนนที่ได้	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	60	48.67	81.11	E ₁
หลังเรียน	30	25.10	83.67	E ₂

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์

ด้าน	ผู้เชี่ยวชาญ (n=3)		
	$\bar{x}$	SD	ระดับคุณภาพ
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.84	0.41	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.78	0.44	มากที่สุด
3. สารสำคัญ	5.00	0.00	มากที่สุด
4. สารการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
6. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้	4.89	0.33	มากที่สุด
7. การวัดประเมินผล	5.00	0.00	มากที่สุด
8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	4.84	0.41	มากที่สุด
รวม	4.94	0.24	มากที่สุด



สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.94$, $S = 0.24$) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.88$, $SD = 0.32$)

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช มีอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.11/83.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80/80

อภิปรายผล

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการอภิปราย ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์นั้นต้องศึกษาขั้นตอน เอกสารตำราเพื่อออกแบบจัดทำให้ถูกต้องตามหลักการของการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมถึงวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบกับการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระหว่างทดลอง และมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหาและกิจกรรมการสอน รวมถึงมีขั้นตอนการวัดและประเมินผลหลังการจัดการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพที่ระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอับดุลเลาะ อูมาร์ (2559: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง สมดุลเคมี ที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเดชะปัตตานยานุกูล ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบจำลองทางความคิดเรื่องสมดุลเคมีครั้งที่ 1 ถึง 5 ของนักเรียนดีขึ้นตามลำดับ และพบว่าคะแนนเฉลี่ยแบบจำลองทางความคิดในแต่ละครั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นครั้งที่ 3 กับครั้งที่ 5 และครั้งที่ 4 กับครั้งที่ 5 ส่วนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยหา

ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) อยู่ในระดับมากที่สุด และยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของณัชร สุวรรณหงษ์ (2560: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายเมือง 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 5E ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 83.97/82.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน และคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.74$, $S.D = 0.19$) 2) ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.09 3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.62$, $S.D = 0.48$) และมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร เรืองสมบัติ (2559: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ร่วมกับชุดกิจกรรม เพื่อสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมิน 2) แผนการจัดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ (E_1/E_2) แผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เท่ากับ 82.31/84.30.

2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.11/83.67



ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน กระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการเลือกและเรียบเรียงเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ การศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนแนวทางในการวัดผลและประเมินผล รวมถึงการนำชุดกิจกรรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ มีกิจกรรมที่หลากหลาย ตอบสนองต่อการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะขั้นตอนของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทุกสถานการณ์อย่างต่อเนื่อง จึงแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมทำให้เมื่อนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จึงส่งผลให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปานลดา เอกนวุฒิปันธุ์ (2560: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/81.20 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.69 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของนรรัตน์ชนก โสภา (2561: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง พลังงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.86/86.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจ ซึ่งอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลงานวิจัยของชยากร เลิศอังกูร (2558: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.69) 2) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง การตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.85/91.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสายรุ้ง เมืองวงษ์ (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีบทพหุปัญญา เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ เรื่อง อาหารและสารเสพติด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีบทพหุปัญญาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ เรื่อง อาหารและสารเสพติด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยคำนึงถึงความสามารถที่แตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพและเรียนรู้อย่างมีความสุขซึ่งจะส่งผลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนให้สูงขึ้น โดยมีความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากและมีประสิทธิภาพ 81.14/81.25

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงแก้ไข 2560) เพื่อให้เข้าใจจุดประสงค์ของการจัดการกิจกรรมเรียนการสอนจากมาตรฐานและตัวชี้วัด
2. ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดเตรียม สภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ การเตรียมสื่อ ประเด็นปัญหา การกำหนดสถานการณ์ที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ
3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออกทางความคิด การพูด โดยครูจะต้องกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างอิสระ



ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดรูปแบบการสอนแบบต่าง ๆ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ เปรียบเทียบกันเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชยากร เลิศอังกูร. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2552). กระบวนการสันนิเวศนาการและระบบสื่อการสอนเอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ยูไนเต็โปรดักชั่น.
- ณัชร สุวรรณหงษ์. (2560). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายเมือง 2 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 5E. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชธานี.
- นรัตน์ชนก โสภ. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่องพลังงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ คุรุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

นิภา แยมวจิ. (2552). การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เสริมสร้างหรือทำลายการศึกษา. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.Moe.go.th/main2/article/article-sagob/article45_4.htm. 15 ตุลาคม 2563.

ปานลดา เอกนพพิพันธุ์. (2560). ผลการใช้ชุดกิจกรรม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชใกล้ตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก. (2562). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self-Assessment Report : SAR). เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร.

ศิริพร เรืองสมบัติ. (2559). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ร่วมกับชุดกิจกรรม เพื่อสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์. คุรุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549. การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สายรุ้ง เมืองวงษ์. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีพุทปัญญาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดทางอารมณ์ เรื่อง อาหารและสารเสพติด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สุนีย์ คล้ายนิล. (2555). การศึกษาวิทยาศาสตร์ไทย : การพัฒนาการและภาวะถดถอย. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

อับดุลเลาะ อุมาร์. (2559). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (5Es) เรื่องสมดุลเคมี ที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเดชะปัตตานยานุกูล. ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2553. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์