

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

The Development of The learning activity packages on Organic Chemistry 5
for twelve-grade secondary students in Pranarai School, LOPBURI Province.

แมน เชื้อบางแก้ว¹ และพัสวีย์ สละชีพ²

Man Chuabangkaew¹ and Patsawee Salacheep²

¹สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลพบุรี

¹Secondary Education Service Area Office Lopburi

โรงเรียนพระนารายณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลพบุรี

²Pranarai School, Secondary Education Service Area Office Lopburi

email : mans_model@hotmail.com

Received :	July	27, 2022
Revised :	October	6, 2022
Accepted :	October	25, 2022

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and determine the effectiveness of the learning activity packages on Organic Chemistry 5 for twelve-grade secondary students in Pranarai School, LOPBURI Province 2) to study the efficiency of using the learning activity packages on Organic Chemistry 5 for twelve-grade secondary students in Pranarai School, LOPBURI Province. The sample groups of this experimental research were M. 6 students of Pranarai School for the first semester 2020 and experimental group of 35 students by cluster random sampling. The research instruments were as follows : 1) the learning activity packages on Organic Chemistry 5 for twelve-grade secondary students in Pranarai School, LOPBURI Province 2) lesson plans and 3) achievement test. The statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation and *t-test*.

The findings of this research were as follows :

1. The result of the development and efficacy of the learning activity packages.

The result of the development of the learning activity packages on Organic Chemistry 5 for twelve-grade secondary students in Pranarai School, LOPBURI Province were found that the learning activity packages had a mean expert opinion of 4.58 at the most appropriate level. In the learning activity packages, there were important element as follows : cover, introduction, table of content, statement, learning process of learning activity packages, guidance for teachers/learners, concept maps, learning outcome, learning standards/indicators, essence/objectives learning, instruction cards, pre-tests, activity cards, question cards, post-tests, bibliography, and appendices. The learning activity packages were comprising nine activity packs components : 1) carbon bonding 2) isomer and functional groups 3) alkanes 4) alkenes, alkynes and aromatic hydrocarbons 5) alcohols, phenols and ethers 6) aldehydes and ketones 7) carboxylic acids and esters 8) amines and amides 9) utilization of organic compounds.

The result of the efficacy of the learning activity packages found that the one to one testing of learning activity packages was efficient at $E_1/E_2 = 86.31/ 85.18$, small group testing of learning activity packages was efficient at $E_1/E_2 = 84.75/ 86.54$, and field testing was efficient at $E_1/E_2 = 84.69/ 86.33$, which was significantly higher than the set standard of 80/80.

2. The result of the study on the efficiency of using the learning activity packages developed by the researcher set found by the researcher was fact that the effectiveness of the learning activity packages on Organic Chemistry 5 for twelve-grade secondary students in Pranarai School, LOPBURI Province was efficient at $E_1/E_2 = 87.44/85.57$, which was significantly higher than the set standard of 80/80. After having learnt this activity set, the students in the experimental group had better achievement than before at the .05 level of statistical significance.

Keyword : Learning Activity Packages / The effectiveness of Learning Activity Packages / Achievement

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 35 คน โดยสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t -test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในความเหมาะสม เท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจง ขั้นตอนการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำแนะนำสำหรับครู/ผู้เรียน ผังมโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สารสำคัญ/จุดประสงค์การเรียนรู้ บัตรคำสั่ง แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม แบบทดสอบหลังเรียน บรรณานุกรม และภาคผนวก ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 9 ชุด คือ 1) พันธะของคาร์บอน 2) ไอโซเมอร์ และหมู่ฟังก์ชัน 3) แอลเคน 4) แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน 5) แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ 6) แอลดีไฮด์ และคีโตน 7) กรดคาร์บอกซิลิก และเอสเทอร์ 8) เอมีน และเอไมด์ 9) การใช้ประโยชน์ของสารประกอบอินทรีย์

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งหรือรายบุคคล ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 86.31/ 85.18 การทดลองกับกลุ่มเล็ก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.75/ 86.54 และการทดลองกับกลุ่มใหญ่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.69/86.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เท่ากับ 80/80

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.44/85.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เท่ากับ 80/80 และผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ / ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทนำ

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ต้องเริ่มจากสิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญคือการพัฒนาคนให้มีการศึกษา การจัดการศึกษาต้องมุ่งพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้มีความรู้ความสามารถ มีคุณภาพและมีคุณธรรม กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ต้องเน้นให้ความสำคัญทั้งด้านความรู้และด้านทักษะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าเท่าทันการเปลี่ยนแปลง ซึ่งวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นแหล่งสังคมการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เพื่อพัฒนาผู้เรียนทุกคน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ควรจัดการเรียนรู้โดยวิธีที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญคือนำความรู้เดิม จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาสร้างความรู้ใหม่ในบริบทที่แตกต่างกัน ออกไปการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงจากบรรยายเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้สอนต้องประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงจะทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกและก้าวข้ามไปสู่ยุคอนาคตได้อย่างมั่นใจ (สมเกียรติ พรพิสุทธินาต. 2556) และการที่จะอยู่ในโลกยุคปัจจุบันนี้ได้ผู้เรียนต้องมีความรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีเป็นพื้นฐานด้วย ดังนั้นโรงเรียนต่าง ๆ จึงมุ่งจัดการศึกษาโดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจัดการเรียนการสอนเป็นสี่สาระ คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งวิชาพื้นฐานนั้นหลักสูตรแกนกลางได้กำหนดตัวชี้วัดไว้เป็นมาตรฐานส่วนวิชาเพิ่มเติมยึดเนื้อหาและผลการเรียนรู้ตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับกระทรวงศึกษาธิการได้มีการตรวจสอบคุณภาพผู้เรียนโดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ วิชาเคมีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในส่วนของวิชาเคมีที่

เกี่ยวข้องกับเคมีอินทรีย์ ไว้ว่า เข้าใจการเกิดปฏิกิริยาเคมี การแยกแยะธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล และอีกประการหนึ่งคือ เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

โรงเรียนพระนารายณ์ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ดำเนินการจัดการศึกษาภายใต้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน o-net ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของวิชาวิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย ระดับโรงเรียน 27.47 คะแนน ระดับจังหวัด คะแนนเฉลี่ย 26.50 คะแนน ระดับชาติคะแนนเฉลี่ย 26.41 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. 2563) เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของระดับโรงเรียนระดับจังหวัดและระดับชาติ อยู่ในระดับต่ำ จึงเป็นเครื่องชี้วัดถึงการจัดการศึกษาของไทย ซึ่งต้องได้รับการพัฒนาตามนโยบายระดับชาติ และทางโรงเรียนมีเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และเมื่อได้วิเคราะห์ปัญหาดังกล่าว พบว่าผู้เรียนขาดความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ไม่พยายามคิดหาคำตอบในสิ่งที่ครูถาม หรือไม่พยายามคิดหาสาเหตุของสิ่งที่สงสัยใคร่รู้ ผู้เรียนยังไม่กล้าคิดกล้าทำ อีกทั้งกระบวนการทำงานของผู้เรียนยังไม่มีความคิดสร้างสรรค์ จึงทำให้ผลงานมีรูปแบบที่ยังไม่หลากหลาย อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาจจะอยู่ในแบบที่ไม่หลากหลาย จึงต้องมีการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทางโรงเรียนและบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ดังนั้นการพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ การปฏิบัติ/ทดลอง การแก้ปัญหาและการจัดการทักษะการสื่อสาร การตัดสินใจนำความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต รวมทั้งเป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม ซึ่งเป้าหมายทั้งหมดนี้สนับสนุนจุดหมายหลักสูตร สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ในการจัดการเรียนการสอนอาจใช้เทคนิคสื่อหรือชิ้นวัดกรรมต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554) ผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสร้งนวัตกรรมของผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง

ต่อไป (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. 2562)

1. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ท้าทายความคิด ตอบสนองธรรมชาติ ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความรู้สึกล้มเหลว และเป็นสิ่งที่เขาอยากเรียนรู้ จะทำให้ใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มความสามารถ

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเองให้มากที่สุด โดยผู้สอนไม่นำความคิดหรือประสบการณ์ของตนเองไปตัดสินความคิดของผู้เรียน แต่จะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนหาเหตุผลมาสนับสนุนความคิดของตนเอง

3. ชี้แนะวิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายให้กับผู้เรียน และโค้ชให้ผู้เรียนให้นำความรู้ต่าง ๆ มาสังเคราะห์และนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และเทคโนโลยี AI (Artificial Intelligence Technology) มาเป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทำให้เกิดแนวคิด (Idea) ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่มีประโยชน์ต่อส่วนรวม

5. สร้างโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอนวัตกรรมของตนเองผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม คุณลักษณะจิตอาสา แบ่งปันนวัตกรรมกับบุคคลอื่น

5. ประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการประเมินอย่างหลากหลาย ในลักษณะของการประเมินที่เสริมพลังตามสภาพจริง และให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปต่อยอดทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของตนเอง

6. ในการนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์ รายวิชาเคมี 5 (เป็นวิชาเคมีเพิ่มเติมของผู้เรียนที่เรียนแผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต) ประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเป็นชุดสื่อประสม (Multi Media) ประกอบด้วยสื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป ที่จัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซองหรือกระเป๋าสามารถนำไปให้ผู้เรียนทำการเรียนเป็นรายบุคคล และใช้ประกอบกับการบรรยายของผู้สอนได้อีกด้วย การจัดทำเป็นชุดจะทำขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ (ราตรี นันทสุคนธ์. 2554) ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยครูเป็นผู้วางแผน กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียน และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูมีหน้าที่เป็นที่ปรึกษาเท่านั้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จและบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ (พนมพร

คำคุณ. 2556) ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนที่อยากรู้ อยากเห็นอยากคิดค้นในสิ่งต่าง ๆ การจัดให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน มีงานวิจัยที่ระบุว่าจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริณา ชื่นทอง (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.67/80.63 และผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ร้อยละ 80.63 และ 83.53 ตามลำดับ

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมครั้งนี้มีการนำการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ จึงให้ความสำคัญว่า การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการนำพาผู้เรียนไปสู่คุณลักษณะของผู้ใฝ่รู้ เรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้ด้วยการตั้งคำถาม การค้นคว้า หาคำตอบ และการใช้วิจารณญาณเพื่อตัดสินใจ มีหัวใจนักปราชญ์ สร้างเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต รู้จักตนเอง ปรับความคิด ยอมรับกติกาของกลุ่ม ลงมือตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง และถ้อยโยงการเรียนรู้ด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อน (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2557) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีการสอนแบบสืบเสาะจะเน้นนักเรียนเป็นสำคัญของการเรียน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2553) การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิวิมล สนิทบุญ (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ที่มีต่อมนทัศน์ และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีการพัฒนาอยู่ในระดับกลางเฉลี่ย ร้อยละ 40.37 2) นักเรียน

มีการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพัฒนาการอยู่ในระดับกลางเฉลี่ยร้อยละ 49.09

จากเหตุผลดังที่ได้กล่าวมา ส่งผลให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยมีแนวคิดที่ว่า ถ้านักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเคมีอินทรีย์จะส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดีขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ อันจะส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ตามมาและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพและเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 และนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์

จังหวัดลพบุรี ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการใช้ชุดกิจกรรม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี เป็นแนวทางสำหรับครูที่จะนำไปสร้างชุดกิจกรรมแบบอื่น ๆ อีกต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี นำไปใช้ ในการสอนรายวิชาเคมี 5 เรื่อง อินทรีย์เคมี เป็นระยะเวลา 40 ชั่วโมง และได้ใช้โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี เป็นสถานที่ในการวิจัยประชากรที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เลือกแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2563 กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน จากโรงเรียนพระนารายณ์

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable) คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี
2. ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจง ขั้นตอนการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำแนะนำสำหรับครู/ผู้เรียน ผังมโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สารระสำคัญ/จุดประสงค์การเรียนรู้ บัตรคำสั่ง แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรเนื้อหาบัตรกิจกรรม บัตรคำถาม แบบทดสอบหลังเรียน บรรณานุกรม และภาคผนวก ประกอบด้วย 9 ชุดกิจกรรม คือ 1) พันธะของคาร์บอน 2) ไอโซเมอร์และหมู่ฟังก์ชัน 3) แอลเคน 4) แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน 5) แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ 6) แอลดีไฮด์ และคีโตน 7) กรด

คาร์บอกซิลิก และเอสเทอร์ 8) เอมีน และเอไมด์ 9) การใช้ประโยชน์ของสารประกอบอินทรีย์

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรม ซึ่งวัดจากค่าคะแนนเฉลี่ยจากการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดย

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบเรื่องเคมีอินทรีย์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมนักเรียน 121 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 35 คนได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.98

2. แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ เท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์เคมี จำนวน 40 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.98 มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.37-0.67 ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.25-0.50 และมีค่าความเชื่อมั่น (r) เท่ากับ 0.82

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการดำเนินการเป็นแบบกลุ่มเดียวทดลองวัดก่อน

หลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553)

2. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556)

2.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งหรือรายบุคคล (One to One Testing)

2.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

2.3 การทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Group Testing)

3. กลุ่มทดลองเป็นผู้เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

4. ผู้เรียนกลุ่มทดลองได้เรียนในรายวิชาเคมี 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม พ.ศ. 2563 จำนวน 20 ชั่วโมง

5. ทดสอบก่อนการเรียนกับกลุ่มทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

6. ดำเนินการสอนวิชาเคมีโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับผู้เรียนกลุ่มทดลอง

7. ทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการวิเคราะห์ทางสถิติ

8. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าร้อยละ (P)

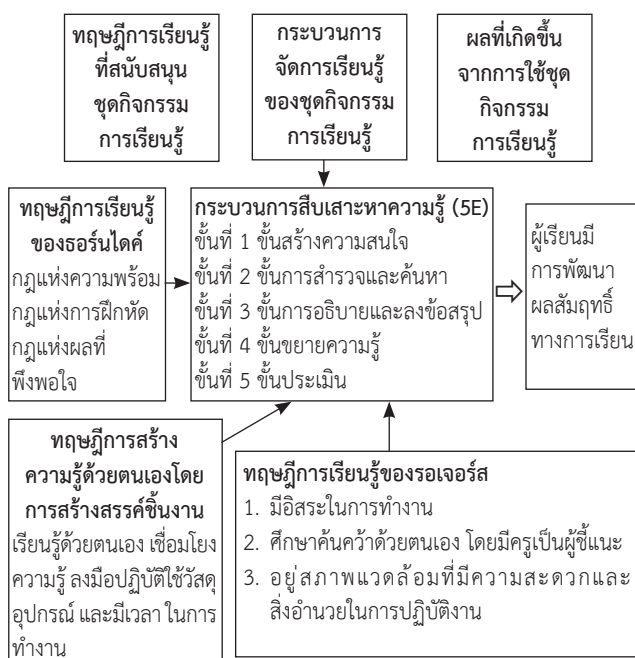
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี โดยทดสอบความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยใช้สถิติ *t-test* วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม spss

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

ผลการตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในความเหมาะสม เท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจง ขั้นตอนการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำแนะนำสำหรับครู/ผู้เรียน ผังมโนทัศน์ ผลการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดสาระสำคัญ/จุดประสงค์การเรียนรู้ บัตรคำสั่ง แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม แบบทดสอบหลังเรียน บรรณานุกรม และภาคผนวก ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 9 ชุด คือ 1) พันธะของคาร์บอน 2) ไอโซเมอร์ และหมู่ฟังก์ชัน 3) แอลเคน 4) แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน 5) แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ 6) แอลดีไฮด์ และคีโตน 7) กรดคาร์บอกซิลิก และเอสเทอร์ 8) เอมีน และเอไมด์ 9) การใช้ประโยชน์ของสารประกอบอินทรีย์



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์/กระบวนการจัดการเรียนรู้ และผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการใช้ชุดกิจกรรม

ผลหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ปรากฏดังตารางที่ 1.1-1.3

ตารางที่ 1.1 ค่าเฉลี่ย ทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ระหว่างและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือรายบุคคลของผู้เรียน 3 คน

ประสิทธิภาพ	เต็ม	$\bar{X}$	P
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	392	338.33	86.31
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	90	76.67	85.18

จากตารางที่ 1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 86.31/85.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80/80

ตารางที่ 1.2 ค่าเฉลี่ย ทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ระหว่างและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการทดลองกับกลุ่มเล็กของผู้เรียน 9 คน

ประสิทธิภาพ	เต็ม	$\bar{X}$	P
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	392	332.22	84.75
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	90	77.88	86.54

จากตารางที่ 1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 84.75/86.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80/80

ตารางที่ 1.3 ค่าเฉลี่ย ทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ระหว่างและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการทดลองกับกลุ่มใหญ่ของผู้เรียน 30 คน

ประสิทธิภาพ	เต็ม	$\bar{X}$	P
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	392	332.00	84.69
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	90	77.70	86.33

จากตารางที่ 1.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 84.69/ 86.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80/ 80

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

ตารางที่ 2.1 ค่าเฉลี่ยทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ระหว่างและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ในการทดลองของผู้เรียนกลุ่มทดลอง 35 คน

ประสิทธิภาพ	เต็ม	$\bar{X}$	P
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	392	342.77	87.44
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	90	77.02	85.57

จากตารางที่ 2.1 ชุดกิจกรรมเคมีอินทรีย์มีประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 87.44/ 85.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80/80

ตารางที่ 2.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติที่ ทดสอบ ความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลอง 35 คน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	sig.
ก่อน	35	40	22.28	2.47	34		
หลัง	35	40	33.85	1.67	34	-32.725*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2.2 ก่อนและหลังการเรียนรู้ของผู้เรียน ในกลุ่ม ทดลองซึ่งเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนในกลุ่ม ทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อน การเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยอภิปรายผลที่เกิดขึ้นดังนี้

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน พระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ ปก คำนำ สารบัญ คำชี้แจง ขั้นตอน การเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำแนะนำสำหรับครู/ผู้เรียน ผังมโนทัศน์ ผลการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สารสำคัญ/ จุดประสงค์การเรียนรู้ บัตรคำสั่ง แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม แบบทดสอบหลังเรียน บรรณานุกรม และภาคผนวก ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 9 ชุด คือ 1) พันธะของ คาร์บอน 2) ไอโซเมอร์ และหมู่ฟังก์ชัน 3) แอลเคน 4) แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน 5) แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ 6) แอลดีไฮด์ และคีโตน 7) กรดคาร์บอกซิลิก และ เอสเทอร์ 8) เอมีน และเอไมด์ 9) การใช้ประโยชน์ของสารประกอบ อินทรีย์ และผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งหรือรายบุคคล ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 86.31/ 85.18 การทดลองกับ กลุ่มเล็ก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.75/ 86.54 และการทดลองกับกลุ่มใหญ่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มี ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.69/86.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ เท่ากับ 80/ 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจ เป็นเพราะว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ที่ชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดในการพัฒนาชุดกิจกรรมของ รัตนะ บัวสนธ์ (2552) กล่าวถึงการพัฒนาชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบ ที่สำคัญ คือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เนื้อหา สารและสื่อ และแบบวัดผลการเรียน เช่นเดียวกับแนวคิดของ รุ่งทิพา การะกุล (2559) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมมี องค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ ชื่อกิจกรรม สารสำคัญหรือแนวคิด หลัก คำชี้แจง จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ วัสดุอุปกรณ์และ สารเคมี กิจกรรม คำถามท้ายกิจกรรม และคู่มือประกอบการใช้ชุด กิจกรรม

ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 87.44/85.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ เท่ากับ 80/ 80 และผู้เรียนในกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยใช้ชุด กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี นี้ มีหลักการ ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีสาระ

สำคัญในการยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ คือ มีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ มีการใช้คำถาม แลกเปลี่ยนความคิดและร่วมมือกันวางแผนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีการดำเนินการสืบค้น นำความรู้มาเชื่อมโยง พร้อมกับลงมือปฏิบัติใช้วัสดุอุปกรณ์ ฝึกให้ผู้เรียนใช้ปัญญาความคิดของตนเอง นำสิ่งที่ค้นพบข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติการมาอภิปรายจนเกิดในทัศนคติในการเรียนรู้ แล้วมีการทำแบบฝึกหัด มีอิสระและเวลาในการทำงาน เน้นบรรยากาศที่สร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน และมีการประเมินผลโดยผู้เรียนและครูร่วมกันประเมินผลการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดในการพัฒนาชุดกิจกรรมรู้ตามแนวคิดของกระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เสนอไว้ว่า กระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย การประเมินสถานการณ์ การกำหนดเป้าหมาย การจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์ การแสดงออก การกำหนดยุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ การเลือกสื่อ การจัดการเรียนรู้ และการทดสอบเพื่อการยอมรับ การประเมินผลพิจารณาเป็น 2 ลักษณะ คือ การประเมินผลระหว่างกระบวนการและการประเมินผลสัมฤทธิ์ (Gustafson & Branch. 2002) นอกจากนี้ การพัฒนาชุดกิจกรรมตามแนวคิดของรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร นำมาเป็นแนวคิดได้ว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมเริ่มต้นด้วยการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำชุดกิจกรรมไปใช้ และสุดท้ายเป็นการประเมินชุดกิจกรรม (Saylor, Alexander, & Lewis. 1981 cited in Oliva. 2005) ในทำนองเดียวกันกับการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมรู้ตามแนวคิดการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ทำให้มีแนวคิด ว่า ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้จะต้องได้รับการออกแบบ มาสำหรับผู้เรียน ควรจะมีขั้นตอนระหว่างการใช้ และขั้นตอนระยะยาว ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างมากและจะต้องอยู่บนพื้นฐานของความรู้ของวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน (Gagné & Briggs. 1979 cited in Tennyson. 2010)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ใช้การจัดการเรียนรู้ในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการสืบค้น ศึกษาข้อมูลและเนื้อหาสาระต่าง ๆ คิดวิเคราะห์เรื่องที่ศึกษา จัดทำรายงานและนำเสนอผลงานด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา สนับสนุนในด้านข้อมูลและแหล่งเรียนรู้ ให้ความสะดวกกับผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ในบรรยากาศและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของพรณี ชูทัย เจนจิต (2550) ที่ว่าในการสอนเพื่อให้เกิดการถ่ายโยงความรู้นั้น ผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักนำสิ่งที่เรียนมาแล้วไปใช้ในห้องเรียน เพื่อช่วยให้จำไปได้นาน นอกจากนั้นการถ่ายโยงความรู้จะเกิดขึ้นถ้าผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนรวบรวม Fact และ Concept เข้าเป็น Principle ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในทีใด ๆ ก็ได้ซึ่งหมายถึงการแก้ปัญหาที่สำคัญจะต้องรู้จักกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของชาเรนา พลสา (2553) และนพคุณ แดงบุญ (2552) ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนี้ Myers & Dyer (2006) ; Simsek & Kabapinar (2010) และอัญชลี สุเทวี (2554) ซึ่งได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ พบว่าผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การนำการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของกฤษณ์ เพชรทวีพรเดช และคณะ (2552) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นวิธีการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาและสามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้และทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่ เช่นเดียวกับพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2553) มีแนวคิดว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีการสอนแบบสืบเสาะจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน และสอดคล้องกับประสาธน์ เนื่องเฉลิม (2557) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการนำพาผู้เรียนไปสู่คุณลักษณะของผู้ใฝ่รู้ เรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้ด้วยการตั้งคำถาม การค้นคว้าหาคำตอบ และการใช้วิจารณ์ญาณเพื่อตัดสินใจ มีหัวใจนักปราชญ์ สร้างเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต รู้จักตนเอง ปรับความคิด ยอมรับกติกาของกลุ่ม ลงมือตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง และถ่ายโยงการเรียนรู้ด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อน จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของศศิวิมล สนิทบุญ (2559) ; พนมพร คำคุณ (2556); อับดุลเลาะ อุมาร์ (2560);

รุจิรา ัญญานนท์ (2561); ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการดำเนินการไปใช้

เนื่องจากผลการดำเนินการครั้งนี้ปรากฏว่า ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินทรีย์เคมีได้ จึงขอเสนอแนะ ให้ครูผู้สอนในรายวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้นำชุดกิจกรรมนี้ ไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์สำหรับ รายวิชาเคมี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัด ลพบุรี ไปใช้ ครูผู้สอนจะต้องศึกษารายละเอียดต่าง ๆ สื่อการสอน ต่าง ๆ ที่ใช้ในชุดกิจกรรมเคมีอินทรีย์ สำหรับรายวิชาเคมี 5 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนที่จะนำไปใช้กับนักเรียน ทั้งนี้เพื่อให้เกิด ความเข้าใจ และความมั่นใจ ในการเรียนการสอนทั้งครูผู้สอน และนักเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการดำเนินการครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบ เสาะหาความรู้มาใช้ในการบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ

ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปพร้อมกับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษณ์ เพชรทวีพรเดช และคณะ. (2552). **สุดยอดวิธีสอน วิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ หรือชุดการสอน. **วารสารศิลปการ ศึกษา** 5(1) : 5-20.

ชาเรนา พลสา. (2553). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ คิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

ประสาธต์ เนื่องเฉลิม. (2557). **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษ ที่ 21**. มหาสารคาม : อภิชิตการพิมพ์.

พนมพร คำคุณ. (2556). **การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของ พืช เพื่อพัฒนาทักษะการคิด โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ วิจัยสืบเสาะหาความรู้**. วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏ ราชนครินทร์.

พรณี ชูทัย เจนจิต. (2550). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. นนทบุรี : เกรท เอ็ดดูเคชั่น.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2553). **โมดูล 2 การจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในหลักสูตรฝึกอบรมครูกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

รัตน์ บัวสนธ์. (2552). **การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คำสมัย.

ราตรี นันทสุคนธ์. (2554). **การวิจัยในชั้นเรียนและการวิจัย พัฒนาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฑาทอง.

รุจิรา ัญญานนท์. (2561). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน**. วิทยานิพนธ์, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

รุ่งทิพา การะกุล. (2559). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์, สาขาหลักสูตรและการ สอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. (2562). การพัฒนาทักษะ
สร้างสรรค์นวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผู้นำ
นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.
- ศศิวิมล สนิทบุญ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์
ที่มีต่อมโนทัศน์และการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม.
วิทยานิพนธ์, สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศรินภา ชื่นทอง. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่
ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปฏิกริยา
เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์, สาขาหลักสูตร
และการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). สาร
การเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ในศตวรรษที่ 21. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 4(1), 55-63.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์
และสังคมศาสตร์. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2563). ผลการทดสอบ
ระดับชาติ ระดับจังหวัด. สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2563.
จาก sp.moe.go.th/sp_2563/i.
- อัญชลี สุเทวี. (2554). ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้แบบซิปปา โมเดลกับการสอนแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ขั้น. ปรินญาณพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- อับดุลเลาะห์ อุมาร์. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ (5Es) เรื่องสมดุลเคมี ที่มีต่อแบบจำลอง
ทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ
ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน
เดชปัตตยานุกูล จังหวัดปัตตานี. วิทยานิพนธ์,
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, บัณฑิต
วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of
Instructional Development Models* (4th ed.). New
York : ERIC Clearinghouse on Information &
Technology.
- Myers, B. E. & Dyer, J. E. (2006). Effects of Investigative
Laboratory Instruction on Content Knowledge and
Science Process Skill Achievement Across Learning
Styles. *Journal of Agricultural Education*, 47(4),
52-63.
- Oliva, P. F. (2005). *Developing the Curriculum* (6th ed.).
Boston : Pearson Education.
- Simsek, P., & Kabapinar, F. (2010). The Effects of I
nquiry-Based Learning on Elementary
Students' Conceptual Understanding of Matter,
Scientific Process Skills and Science Attitudes.
Procedia Social and Behavioral Sciences,
2(2010), 1190-1194.
- Tennyson, R. D. (2010). Historical Reflection on Learning
Theories and Instructional Design. *Contemporary
Educational Technology*, 1(1), 1-16. Retrieved May
16, 2011. from [http://www.pedagogy.ir/images/
pdf/historical-reflection-LT.pdf](http://www.pedagogy.ir/images/pdf/historical-reflection-LT.pdf)