

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหา  
ความรู้ร่วมกับผังกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ  
ความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Instructional Activity Package of Science Learning  
Substance Group Entitled “Acid-Base Solution” Based on Inquiry  
Method and Graphic Organizers for Improving Scientific Process Skills  
and Rationality for Mathayom Suksa 1

วนิดาพร วรวิรุฬห์วงศ์<sup>1</sup> อนันต์ ปานศุภวัชร<sup>2</sup> พรกมล แซ่ฮ่อง<sup>3</sup>

Wanidaporn Worawirunwong<sup>1</sup>, Anun Pansuppawat<sup>2</sup> and Pornkamon Sakong<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3) ศึกษาความมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมุกดาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความมีเหตุผล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test) ชนิด Dependent Samples ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.87/76.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75.00/75.00
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ย 14.97 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>2</sup>รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

<sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.61 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ** ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ความมีเหตุผล

### ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop a science instructional activity package to meet the efficiency of 75/75, 2) to compare scientific process skills before and after learning through the developed instructional activity package, 3) to investigate students, rationality after the intervention, 4) to compare students, learning achievement before and after the intervention, and 5) to explore students, satisfaction toward learning through the developed science instructional activity package. The subjects, obtained through cluster random sampling technique, were 35 Mathayom suksa 1 students who studied in the first semester of 2015 academic year at Mukdalai School. The research instruments used for data analysis were the instructional activity package of science learning substance group entitled acid-base solution based on inquiry method and graphic organizers for developing scientific process skills and rationality of Mathayom suksa 1 students, an assessment test for students, scientific process skills, a rationality assessment test for students, a students, learning achievement test, a students, satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis included percentage, mean, standard deviation, and t-test (Dependent Samples).

The findings were as follows:

1. The instructional activity package of science learning substance group entitled acid-base solution based on inquiry method and graphic organizers for developing scientific process skills and rationality of Mathayom suksa 1 had an efficiency of 78.87/76.29, which was higher than the set criteria of 75/75.

2. The students, scientific process skills after the intervention were statistically higher than that of before at the .01 level of significance.

3. The students, rationality after learning through the developed instructional activity package, as a whole, was at the high level with the average score of 14.97.

4. The students, learning achievement after learning through the developed instructional activity package was statistically higher than that of before at the .01 level of significance.

5. The students, satisfaction towards learning through the developed instructional activity package was at the highest level with the average score of 4.61.

**Keywords :** Instructional Activity Package, Inquiry Method, Scientific Process Skills, Rationality

---

## ภูมิหลัง

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว วิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตและมีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์นำไปสู่การพัฒนาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของคนในชาติ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) กล่าวถึงการเตรียมความพร้อมคน สังคมและระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสมโดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนและสังคมไทยให้มีคุณภาพมุ่งสร้างคนให้มีความรู้ทักษะและความชำนาญควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยี จึงมีการกำหนดยุทธศาสตร์ ข้อที่ 2 การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง มุ่งพัฒนาคุณภาพคนไทย ทุกช่วงวัย สอดแทรกการพัฒนาคนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรมการถือคุณพัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนเป็นความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554, หน้า 11)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 24(2) กล่าวไว้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษา ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อแก้ไขปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 25) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงมุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่าง เหมาะสมกับระดับชั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 48)

คุณลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของนักเรียนที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ก็คือ การมีจิตวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะความมีเหตุผล และเป็นหนึ่งในสามองค์ประกอบของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพราะความมีเหตุผลช่วยให้เกิดการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบคอบ ก่อนการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงควรจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างและพัฒนาความมีเหตุผล ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีลักษณะของความเป็นนักวิทยาศาสตร์ นำไปสู่พลังแห่งการเรียนรู้ ทำให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายตลอดชีวิต สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุ ตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาได้ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมยังอยู่ในระดับไม่น่าพอใจ จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์ 3 ปีซ้อนหลัง คือ ปีการศึกษา 2553-2556 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.17, 35.37, 37.95 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มุกดาหาร, 2557, หน้า 45) และเมื่อพิจารณาในระดับจังหวัดหรือเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งเป็นหน่วยงานต้นสังกัด พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.35, 35.40, 36.61 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มุกดาหาร, 2557, หน้า 37) จะเห็นได้ว่า แม้ค่าคะแนนเฉลี่ยจะมีแนวโน้มดีขึ้นแต่ทั้ง 2 ระดับ คือ ระดับประเทศ และระดับจังหวัด ยังมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ทั้ง 3 ปีการศึกษา

โรงเรียนมุกดาลัยเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มุกดาหาร ผู้วิจัยทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ซึ่งปัญหาที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เมื่อพิจารณา รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.61

(สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร, 2557, หน้า 25) ต่ำกว่าระดับประเทศและระดับจังหวัด

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้เสนอแนะว่า สารการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าระดับประเทศเรียงตามลำดับ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2557, หน้า 5)

จากการศึกษาผลการวิจัย การพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้ทราบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือชุดการเรียนรู้การสอนเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยตนเองแล้วนำทักษะที่ได้จากการฝึกปฏิบัติไปแสวงหาความรู้ ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นงศ์ลักษณ์ เสมบุตร (2554, หน้า 108) รวมทั้งผลการวิจัยของ ชติยา จันสังสา (2555, หน้า 115) ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน มีกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่จะค้นหาคำตอบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบและสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ดังที่ได้ศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นของ ปิยวดี ประเสริฐสังข์ (2552, หน้า 124) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ตรียาภรณ์ อินลี (2554, หน้า 112) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สารที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนมีความสามารถ

ด้านทักษะกระบวนการและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะวิธีการสอนแบบสืบเสาะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง รวมทั้งการใช้ผังมโนทัศน์หรือผังกราฟิก ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด การสร้างองค์ความรู้ การสรุปและนำเสนอแนวคิดหลักด้วยตนเอง อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกสังเกต คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาพร้อมกันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่ใกล้เคียงกันได้เรียนรู้ร่วมกันจากกิจกรรมกลุ่ม (สุพร พาวินิจ, 2555, หน้า 152)

จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ที่ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับผังกราฟิก จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีทักษะในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีเหตุผล รักการเรียนรู้ สามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และควมมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และควมมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาควมมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และควมมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**กรอบแนวคิดของการวิจัย**



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

**วิธีดำเนินการวิจัย**

1. ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาลัย อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 137 คน

2. กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมุกดาลัย อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

**3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

3.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยาก (p) 0.31-0.80 และค่าอำนาจ จำแนก (r) 0.24-0.82 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

3.2 แบบทดสอบวัดความมีเหตุผล เป็นแบบทดสอบ แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ ค่าความสอดคล้องของข้อคำถาม เฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 1 หมายความว่า มีความสอดคล้อง มากที่สุด

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยาก (p) 0.26-0.63 และค่าอำนาจ จำแนก (r) 0.31-0.79 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86



3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) จำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล มีค่าความสอดคล้องของข้อคำถามเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 1.00 หมายความว่า มีความสอดคล้องมากที่สุด

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ

4.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ชุด จำนวน 15 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับก่อนเรียน แบบทดสอบวัดความมีเหตุผล จำนวน 20 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4 ตรวจให้คะแนนและนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบย่อยประจำเนื้อหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความมีเหตุผลและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาค่า  $E_1/E_2$

5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

5.4 วิเคราะห์ความมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert's Rating Scale)

5.6 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การสังเกต ซักถาม การสัมภาษณ์และการตรวจผลงานชิ้นงาน ในระหว่างและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากสภาพจริงและนำข้อมูลมาเรียบเรียง

#### 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

6.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

6.4 สถิติ t-test (Dependent Sample)

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.87/76.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75.00/75.00

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ย 14.97 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.61 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.87/76.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 เนื่องจากชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม คือ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในการจัดทำชุดกิจกรรม ลงมือสร้างชุดกิจกรรมตามที่ได้ศึกษา แล้วนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ จากนั้นนำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและประเมินคุณภาพ ซึ่งผลจากการประเมินชุดกิจกรรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ชุดกิจกรรม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นได้ทำการปรับปรุง แก้ไข แล้วนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพก่อนที่จะนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จึงมีผลทำให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ มีความสอดคล้องและครอบคลุมตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร เชื้อวงศ์ (2557, หน้า 100) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 79.46/78.20 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิลักษณ์ ดาวังปา (2556, หน้า 49) ได้พัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง พลังงานความร้อนโดยใช้การสอน

แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 78.89/78.74 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่สร้างขึ้น จึงสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาทั้ง 5 ชุด เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทำการทดลองจริง ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยผ่านกระบวนการกลุ่ม มีความกระตือรือร้น นอกจากนี้นักเรียนยังได้สรุปความรู้โดยใช้ผังกราฟิกทำให้สามารถเชื่อมโยงความรู้และจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นงศ์ลักษณ์ เสมบุตร (2554, หน้า 131) ได้ศึกษาและพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพย์วรรณ ไกรนรา (2550, หน้า 50) ได้ศึกษาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

3. ความมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศึกษาที่ใช้วิธีการสอนแบบ

สืบเสาะร่วมกับผังกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีกิจกรรมกลุ่มที่นักเรียนจะต้องร่วมกันวางแผน ออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และลงมือปฏิบัติทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน มีการแสดงความคิดเห็น การอภิปรายผลการทดลองเพื่อนำไปสู่การสรุปผลการทดลอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นที่คล้ายคลึงกัน เห็นด้วยหรือโต้แย้งเมื่อไม่เห็นด้วย นำเสนอเหตุผลและอ้างอิงแหล่งข้อมูลก่อนลงข้อสรุป สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีบุญตาม ไจมศรี (2553, หน้า 153) ได้ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี พบว่า นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผล คือ รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น อยู่ในระดับมาก รวมทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิลักษณ์ ดาวังปา (2556, หน้า 144) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง พลังงานความร้อนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ในการบันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริง และมีเหตุผลในการอภิปรายและการตอบคำถาม

4. ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำงานเป็นกลุ่ม มีการช่วยเหลือกันระหว่างเพื่อนในกลุ่ม นอกจากการนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียนแล้วนักเรียนยังได้สรุปความรู้โดยใช้ผังกราฟิกทำให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพรรณ พาวินิจ (2555, หน้า 100) ได้ศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและ

สมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรทัย น้อยญาโณ (2554, หน้า 98) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงสามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้เป็นอย่างดี

5. ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ใช้การสอนแบบสืบเสาะร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่อง สารละลายกรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองทั้งด้วยตนเองและร่วมกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละกิจกรรม และได้แสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม อภิปรายอย่างมีเหตุผล ได้ช่วยเหลือกันระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่งและเรียนอ่อน โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและเป็นพี่ปรึกษาเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยในขณะปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและอุปกรณ์ ตลอดจนการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก เกิดความมั่นใจ มีความสุข สนุกสนาน จากการเรียนรู้รวมทั้งมีการวัดและประเมินผลควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอ ไปกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์หรืออย่างมีเหตุผลและได้ทราบความก้าวหน้า ภูมิใจในผลงานทั้งของตนเองและผลงานกลุ่ม เกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร เชื้อวงศ์ (2557, หน้า 100) ได้ศึกษาความพึงพอใจ



ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554, หน้า 77) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้วชี้แจงรูปแบบ บทบาทในการสืบเสาะหาความรู้แต่ละขั้นตอนให้แก่ นักเรียน เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง และควรเอาใจใส่ ดูแลอย่างใกล้ชิดในขณะปฏิบัติกิจกรรม

1.2 ครูผู้สอนควรให้ความรู้ แนะนำรูปแบบ วิธีการเขียนและการนำผังกราฟิกไปใช้ในการสรุปองค์ความรู้ให้ นักเรียนเข้าใจก่อนที่จะให้นักเรียนเขียนผังกราฟิก

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรศึกษา ทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน เตรียมเอกสาร สื่อ อุปกรณ์ให้พร้อมและเพียงพอต่อการเรียนรู้ ใช้คำถามกระตุ้นการคิด และนำไปสู่การค้นหาคำตอบ หรือยกตัวอย่างสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

1.4 หลังการสอนแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สะท้อนแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบ การทดลอง/การปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งซักถามในประเด็นที่ยังสงสัยเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

#### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลหลายๆ รูปแบบ เช่น การทำโครงการ การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เกม การใช้ปัญหาเป็นฐาน ฯลฯ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2.2 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลกับหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3 ควรมีการศึกษาและวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผลระหว่างการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกกับวิธีการสอนแบบอื่น

### เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. นนทบุรี: ไทยร่วมเกล้า.

ชติยา จันสังสา. (2555). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง*

*สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนปิ่นเกล้ารัชชานนท์*

*วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2551). *แนวคิดในการผลิตชุดการสอน*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

- ตรียาภรณ์ อินลี. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกนนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ทิพย์วรรณ ไกรนรา. (2550). ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นงศ์ลักษณ์ เสมบุตร. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกนนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ปิยวดี ประเสริฐสังข์. (2552). การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกนนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศรีบุญตาม ไจมศรี. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแผนผังมโนคติ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศศิลักษณ์ ดาวังปา. (2556). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง พลังงานความร้อน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกนนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศิริพร เชื้อวงศ์ดำ. (2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเน้นการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกนนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: องค์การการค้าสุรสา.
- สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาและแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี. (2557). รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556. มุกดาหาร: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สุพรรณ พาวินิจ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารละลายกรด-เบส โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกนนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อรทัย น้อยญาโน. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.