

การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร
เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปณิธาน พิมพ์หนู

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

e-mail: nainampu@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร 3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารสารอาหารกับเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนอนุบาลตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 3 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1.แผนการจัดการเรียนรู้ 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 4. แบบประเมินทักษะการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร โดยใช้ค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์ผลทักษะการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพของคะแนนระหว่างเรียน (E_1) และค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 80.78/80.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร จำนวน 27 คน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐาน 3. การเปรียบเทียบทักษะการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารสารอาหาร กับเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 27 คน มีทักษะการทดลองอยู่ในระดับ ดีมาก

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการทดลอง

The development of science activity sets on food and nutrients To encourage learning achievement for students in primary sixth

Panithan Pimhnu
Ramkhamhaeng university
e-mail: nainampu@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1. To develop science activity sets on food and nutrients to develop learning achievement for students in primary sixth with the efficiency of 80/80. 2. To compare the primary sixth students' achievement between before learning and after learning through the science activity sets on food and nutrients. 3. To compare the experimental skills of the students in primary sixth through the science activity sets on food and nutrients with the specified criteria. The samples in this research were 27 the students in primary sixth in the second semester of the academic year 2019 of Anuban Takfha school Nakornsawan province the member of Nakhon Sawan Primary Educational Service Area Office 3. The research tools are 1. The Learning management plan 2. The achievement test 3. The development of science activity sets on food and nutrients to develop learning achievement for students in primary sixth. 4. The experimental skills assessment. The Data were analyzed by finding an efficiency the E_1 / E_2 activity set. Comparing the students' achievement between before learning and after learning through the science activity sets on food and nutrients by using T-test percentage, mean, and using percentage, mean were analyzed the experimental skills assessment

The results of the study were as follows: 1) The efficiency of the development of science activity sets on food and nutrients to develop learning achievement for students in primary sixth was obtained 80.78/80.37 higher than a predetermined threshold (E_1 : 80/ E_2 : 80) 2) The comparing 27 students of primary sixth students' achievement between before learning and after learning through the science activity sets on food and nutrients was significant higher than before using the activity sets of the learning activity at the .05 level. 3. The comparing the experimental skills of the 27 students in primary sixth through the science activity sets on food and nutrients with the specified criteria was at the high level.

Key words : Science activity sets, Students' achievement, Experimental skills

บทนำ

การเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รับมอบหมายจากกระทรวงศึกษาธิการให้รับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในส่วนของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้วางแนวทางเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

จากการวิเคราะห์สภาพการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนอนุบาลตากฟ้าที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของรายวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ คือ ร้อยละ 39.48 , 39.70 และ 33.32 ในปีการศึกษา 2559 , 2560 และ 2561 ตามลำดับ เนื่องโรงเรียนอนุบาลตากฟ้าขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาตรฐานประจำชั้นเป็นผู้จัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ของครูที่รับผิดชอบส่วนใหญ่ใช้การบรรยายประกอบแบบเรียน ไม่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการ นักเรียนก็เรียนรู้ด้วยการจดบันทึกและท่องจำ ปัจจุบันผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนอนุบาลตากฟ้าจากปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 1 บทที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำและยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวิธีการแสวงหาความรู้หรือวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนไม่ใช่แนวทางในการค้นพบองค์ความรู้ตามแนวคิดตลอดจนไม่มีกิจกรรมที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการปฏิบัติตนนอกจากนี้นักเรียน ยังไม่สามารถสรุปประเด็นสำคัญจากการเรียนทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติ ครูจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการสร้างความรู้ความสามารถด้วยตนเอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ มีอิสระในการคิด ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการคิดอย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งชุดกิจกรรมจะช่วยให้ใช้เวลาอันน้อยลงในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระ สามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะให้ครูบอก โดยครูเป็นผู้สร้างโอกาสทางการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะศึกษาจากคำชี้แจงที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนที่อยากรู้อยากเห็น อยากคิดค้นในสิ่งต่าง ๆ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ได้คิด ได้ลองปฏิบัติไปทีละขั้นและทราบผลการกระทำของตนเอง ตรงกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนของบลูมและในการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามที่ตนเองต้องการ ย่อมกระทำการกิจกรรมนั้นด้วยความกระตือรือร้นทำให้เกิดความมั่นใจ เกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และประสบผลสำเร็จสูง ทำให้เกิดความพึงพอใจตนเองได้ในที่สุด (พงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม. 2554)

จากผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และให้ผู้เรียนสามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ และยังเป็นแนวทางสำหรับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารสารอาหาร กับเกณฑ์ที่กำหนด

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารสารอาหาร รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารสารอาหาร รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารสารอาหาร รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการทดลองอยู่ในระดับดีมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดประชากร

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 87 คน โรงเรียนอนุบาลตากฟ้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง ค จำนวน 27 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ดังนี้

แผนที่ 1 - 2 อาหารและสารอาหาร

แผนที่ 3 - 5 สารอาหารที่ให้พลังงาน

แผนที่ 6 - 7 สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความสอดคล้องแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

2. การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูม ได้แก่ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบ เรื่องอาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (Test Blueprint)

2.4 สร้างแบบทดสอบเรื่อง อาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามตารางที่วิเคราะห์จำนวน 40 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

2.6 ปรับปรุง แก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.7 นำแบบทดสอบเรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.8 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เกณฑ์ที่สามารถใช้ได้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งพบว่าข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าระหว่าง 0.67 - 1 แสดงว่าข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try out) ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง ก โรงเรียนอนุบาลตากฟ้า จำนวน 30 คน แล้วนำมาตรวจวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ซึ่งพบว่า มีข้อสอบจำนวน 36 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์สามารถนำไปใช้ได้

2.10 นำแบบทดสอบที่ได้จากการคัดเลือกเรื่องอาหารสารอาหาร ที่หาค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.25 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.33 - 0.78 จำนวน 30 ข้อ ไปทดลอง (Try out) แล้วนำมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อสอบทั้งฉบับ ซึ่งพบว่าข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

2.11 นำแบบทดสอบเรื่องอาหารสารอาหารที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนต่อไป

3. การสร้างชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม

3.2 ศึกษาและวิเคราะห์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ อาหารสารอาหาร เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชื่อว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 3 หัวข้อ ใช้เวลารวม 12 ชั่วโมง ดังนี้

อาหารและสารอาหาร	จำนวน 3 ชั่วโมง
สารอาหารที่ให้พลังงาน	จำนวน 6 ชั่วโมง
สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน	จำนวน 3 ชั่วโมง

3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

3.5 นำข้อบกพร่องที่ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านแนะนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมขึ้นอีกครั้ง

3.6 นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง ข โรงเรียนอนุบาลตากฟ้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คนเพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียนรายบุคคลจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และ อ่อน

ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนกลุ่มขนาดเล็กจำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และ อ่อน กลุ่มละ 3 คน

ครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 18 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง และ อ่อน กลุ่มละ 6 คน

3.7 นำชุดกิจกรรมไปทดลองกับกลุ่มทดลองต่อไป

4. การสร้างแบบประเมินทักษะการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างเครื่องมือแบบประเมินทักษะการทดลอง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร จากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.2 ออกแบบเครื่องมือแบบประเมินทักษะทดลองในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร โดยออกแบบให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านทักษะการทดลอง ได้ตั้งไว้โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบ Rating scale โดยมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ

4.3 สร้างแบบประเมินทักษะการทดลอง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้อง

4.4 นำแบบประเมินทักษะการทดลอง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

4.5 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างทักษะกับรายการประเมิน ซึ่งพบว่าทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 แสดงว่าทักษะทุกข้อมีความสอดคล้องกับรายการประเมิน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง ค จำนวน 27 คน โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ one group pre-test post-test design

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ชี้แจงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อาหารสารอาหาร
2. ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผนพร้อมทั้งประเมินทักษะการทดลอง โดยใช้แบบประเมิน
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
4. ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน รวบรวมและวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
5. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. จากสมมติฐานการวิจัย ที่ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตร E_1/E_2 โดย

1.1 คำนวณค่า E_1 โดยนำคะแนนเก็บของนักเรียนแต่ละกิจกรรมมาหาค่าเฉลี่ย แล้วคิดเทียบเป็นร้อยละ

1.2 คำนวณค่า E_2 โดยนำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ย แล้วคำนวณเทียบเป็นร้อยละ

1.3 นำค่า E_1 และ E_2 มาเทียบค่าประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ตัดสิน E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. จากสมมติฐานการวิจัย ที่ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทดสอบเชิงอนุมานโดยใช้ t-test for Dependent Samples

3. จากสมมติฐานการวิจัย ที่ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการทดลอง อยู่ในระดับดีมาก

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อาหารสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การหาประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพจากชุดคำถามฯ (100 คะแนน)		ประสิทธิภาพจาก แบบวัดผลสัมฤทธิ์ (30 คะแนน)	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ (E_1)	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ (E_2)
แบบเดี่ยว	3	68.67	68.67	23.67	78.89
แบบกลุ่ม	9	72.78	72.78	23.89	79.63

แบบภาคสนาม	18	80.78	80.78	24.11	80.37
------------	----	-------	-------	-------	-------

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อาหารสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดลองกับนักเรียน จำนวน 3 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 68.67/78.89 ผู้วิจัยจึงนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงก่อนนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับนักเรียน จำนวน 9 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 72.78/79.63 และนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งจึงนำชุดกิจกรรมไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับนักเรียนจำนวน 18 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.78/80.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อาหารสารอาหาร

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	sig
คะแนนก่อนเรียน	27	30	21.07	2.15	12.24*	.000
คะแนนหลังเรียน	27	30	25.26	2.21		

* $p \leq .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องอาหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยรวม โดยรวม ($\bar{X} = 25.26$, S.D. = 2.21) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนการเรียนรู้ ($\bar{X} = 21.07$, S.D. = 2.15) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการทดลองของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อาหารสารอาหาร โดยใช้กับเกณฑ์ที่กำหนด 5 ระดับ จำนวน 27 คน

ทักษะการทดลอง	สถิติ		ระดับทักษะ
	$\bar{X}$	S.D.	
การออกแบบการทดลอง	4.11	0.23	ดีมาก
การปฏิบัติการทดลอง	4.25	0.48	ดีมาก
การบันทึกผลการทดลอง	4.31	0.49	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.22	0.40	ดีมาก

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนมีทักษะการทดลองโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.40) ดังนั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการประเมินทักษะการทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อาหารสารอาหาร โดยรวมมีทักษะการทดลองระดับดีมาก

สรุปผลและอภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพของคะแนนระหว่างเรียน (E_1) และค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 80.78/80.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากรูปแบบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารสารอาหาร จะให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยมีใบความรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาประกอบการทำกิจกรรม มีการปรึกษาหารือและช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม นักเรียนจึง

เกิดความเข้าใจและสามารถปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การตอบคำถามท้ายกิจกรรมและการทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จในทันที ทำให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้แล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพของคะแนนระหว่างเรียน (E_1) ที่มาจากคะแนนจากการทำใบกิจกรรมและคำถามท้ายกิจกรรม และค่าประสิทธิภาพของคะแนนสอบหลังเรียน (E_2) ที่มาจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินตวีร์ โยสีดา (2554: 54) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งได้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มในการเรียนด้วยชุดกิจกรรม โดยนักเรียนจะเป็นผู้สืบเสาะค้นหาความรู้ด้วยตนเอง พบว่า ชุดกิจกรรมดังกล่าวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00/81.56 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารสารอาหาร ประกอบด้วยกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลายกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจากการลงมือปฏิบัติ โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทำกิจกรรมที่หลากหลาย รวมทั้งมีกิจกรรมสรุปความรู้ที่จะเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในการแก้ไขปัญหา โดยทักษะการทดลองจะมีกิจกรรม ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ นักเรียนจึงได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแต่ละทักษะหลายครั้ง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการทำใบกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินตนา คำสอนจิก (2553: 71) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนเรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้การ์ตูนอนิเมชันเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งชุดการสอนนี้จะให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจากหลายวิธี ทั้งจากการอ่าน การดู พบว่า ชุดการสอนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 86.99/81.05 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสารอาหาร จำนวน 27 คน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน อาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดกิจกรรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่ดีจัดไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาด้วยตัวเองตามความสามารถเป็นรายบุคคล ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำแนะนำในการใช้บทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียน กิจกรรมการเรียนและการทดสอบหลังเรียน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ให้ความช่วยเหลือ แนะนำและให้คำปรึกษา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิริวรรณ เจริญรัมย์ (2551: 35) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทร์นภา รอดพัน. (2550 : 61) ผลการใช้ชุด

กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การเปรียบเทียบทักษะการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารสารอาหาร กับเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 27 คน มีทักษะการทดลองอยู่ในระดับ ต่ำมาก อาจเป็นผลมาจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นการเรียนการสอนที่ในแต่ละบทปฏิบัติการมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมลงมือทำด้วยตนเอง ทำการทดลองจริงอย่างเป็นระบบและมีกระบวนการอย่างต่อเนื่องมีการทดลองเป็นกลุ่ม นักเรียนได้ร่วมมือกันและรู้จักแบ่งหน้าที่กันมีการวางแผนการทดลองจะทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการทดลอง ความสะอาดและความเป็นระเบียบ และมีการรายงานผลการทดลองซึ่งในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนผู้วิจัยได้ทำการประเมินทักษะทดลองขณะปฏิบัติการทดลอง ซึ่งจากการสังเกตของผู้วิจัยทำให้นักเรียนพยายามปรับปรุงวิธีการทดลองของกลุ่มตนเองอย่างตั้งใจทำให้การปฏิบัติการทดลองประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวีณา ซาลีเครือ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำฝน คูเจริญไพศาล; และ ปิยธิดา ลอเอี่ยม; และ สุรัตนา พุทธพงษ์ อาริตา; และ ปิ่นสุวรรณ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องมหัศจรรย์ปฏิกิริยาเคมีเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพุทธบูชา แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.54 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอนเกี่ยวกับ เรื่อง อาหารสารอาหาร ควรนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้หรือประยุกต์ใช้เพื่อสร้างนวัตกรรมสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อาหารสารอาหาร มีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นดังนั้นจึงสามารถนำมาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ซึ่งช่วยลดบทบาทการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นการฝึกความรับผิดชอบของนักเรียน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและยังทำให้นักเรียนรู้จักการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จันทร์นภา รอดพัน. **ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้
บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ** ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2550.
- จินตนา คำสอนจิก. (2553). **การพัฒนาชุดการสอนเรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้การ์ตูน
อนิเมชันเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เคมี). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- จินตวีร์ โยสีดา. (2554). **การพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เคมี). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปวีณา ชาลีเครือ. (2553). **การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- น้ำฝน คูเจริญไพศาล; และ ปิยธิดา ลอเอี่ยม; และ สุรัตนา พุทธพงษ์; และ อาริตา ปิ่นสุวรรณ. (2557). **การ
พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องมหัศจรรย์ปฏิกิริยาเคมีเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**.วารสารวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 30(2): 57-75.
- พงษ์พิศ พงษ์อินทร์ธรรม. (2554). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องน้ำและอากาศ โดยการสืบเสาะหา
ความรู้ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกจนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศรिवรรณ เจษฎารมย์. (2551). **ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วารสาร
รุสมีแล. 29(3): 35-45