

# การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

## The Development of Activity Package of Scientific Inventions Project for Matthayomsuksa Five Students Under Secondary Educational Service Area Office 33

สุวิศักดิ์ แสงสุข\*  
เกื้อ กระแสไสม\*\*  
เดชกุล มัทวานุกูล\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (4) ศึกษาคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้จากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และ (5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกบเชิงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 6 ชุด (2) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 60 ข้อ (4) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ (5) แบบประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และ (6) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test)

\* นักศึกษาปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

\*\* อาจารย์ที่ปรึกษา คร., สาขาวิชาทดสอบและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

\*\*\* อาจารย์ที่ปรึกษา คร., สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ผลการวิจัย พบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.27/81.51
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. คุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก
5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

## ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to develop the activity package of scientific inventions project for Matthayomsuksa 5 students which has the efficiency of standard criteria 80/80 (2) to compare the ability of learning achievement of Matthayomsuksa 5 students before and after learning activities by using the activity package of scientific inventions project (3) to compare the ability of science process skills of Matthayomsuksa 5 students before and after learning activities by using the activity package of scientific inventions project (4) to study the quality of scientific inventions on learning activities by using the activity package of scientific inventions project and (5) to study the students' satisfaction towards on learning activities by using the activity package of scientific inventions project. The samples of this research were 32 Matthayomsuksa 5 students in Kap Cheng Wittaya School, under Secondary Education Service Area Office 33, in the second semester of academic year 2016, which were selected by purposive random sampling technique. The research instruments consisted of (1) 6 activity packages of scientific inventions project (2) 6 lesson plans (3) 60 items of learning achievement test (4) 30 items of science process skills test (5) evaluation form of scientific inventions, and (6) students' satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation and t - test.

The research findings were found as follows :

1. The efficiency of the activity package of scientific inventions project for Matthayomsuksa 5 students was at 80.27/81.51.
2. The ability of learning achievement of Matthayomsuksa 5 students after learning activities by using the activity package of scientific inventions project was higher than before learning. There was statistically significant difference at the .05 level.

3. The ability of science process skills of Matthayomsuksa 5 students after learning activities by using the activity package of scientific inventions project was higher than before learning that was statistically significant at the .05 level.

4. The quality of scientific inventions of Matthayomsuksa 5 students after learning activities by using the activity package of scientific inventions project was at high level.

5. The satisfaction of Matthayomsuksa 5 students after learning activities by using the activity package of scientific inventions project was at highest level.

## บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามา มีบทบาทในการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การดำรงชีวิตประจำวัน ในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก ล้วนเป็นผลมาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี รวมทั้งศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ทันต่อสภาพการเปลี่ยนแปลง และดำรงตนอยู่ในสังคมปัจจุบันได้อย่างมีความสุข การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรทุกระดับการศึกษา และให้มีการพัฒนาหลักสูตรตลอดจนกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่ก้าวหน้า (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาไว้ในมาตรา 6 บัญญัติว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นคนสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข นอกจากนี้ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพในส่วน

ของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้นต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องของการจัดการการบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553 : 3) นอกจากนี้มาตรา 27 ได้กำหนดบทบาทหน้าที่ไว้ใน ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ และให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตร โดยการจัดการศึกษา วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนผู้เรียนได้ ทำกิจกรรมที่หลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่นโดยครู ผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้กระตุ้นแนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการศึกษา วิทยาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2551 : 5-9)

ในปัจจุบันการพัฒนามนุษย์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจกล่าวได้ว่าในด้านการศึกษา

เพื่อการเตรียมนักเรียนให้พร้อมกับชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องสำคัญของกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้น ครูจึงต้องเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 วิจารณ์ พานิช (2555 : 16-21) ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 มีใจความว่า การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวข้าม “สารวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” (21st Century Skills) ซึ่งครูจะเป็นผู้สอนไม่ได้ แต่ต้องให้นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูจะออกแบบการเรียนรู้ ฝึกฝนให้ตนเองเป็นผู้จัดการ อำนวยความสะดวกแนะนำและช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการ กำหนดแนวทาง ยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้โดยร่วมกันสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันโดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้านความชำนาญและความรู้เท่าทันด้านต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อความสำเร็จของผู้เรียน ทั้งด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนกาบเชิงวิทยาได้คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนร้อยละ 32.84 ค่าคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัดร้อยละ 32.77 ค่าคะแนนเฉลี่ยระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานร้อยละ 33.55 ค่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศร้อยละ 33.40 เมื่อนำผลคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด ระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับประเทศแล้วพบว่าผลคะแนนการ

ทดสอบระดับชาติ (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับจังหวัด แต่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับประเทศ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 33, 2559 : 24) จากผลการทดสอบ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้อย่างไม่ประสบผลสำเร็จผู้วิจัย ในฐานะครูผู้สอนจึงต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งพบว่าการสอนแบบบรรยายบางเนื้อหาให้นักเรียนอ่านความรู้จากแบบเรียนและบางเนื้อหาความรู้ในแบบเรียนไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ชัดเจนได้ และนักเรียนไม่มีโอกาสได้ทำกิจกรรมอื่นเลยจึงทำให้นักเรียนขาดความเข้าใจที่ชัดเจน เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน และถ้าได้มีการนำเนื้อหาที่มีบริบทเกี่ยวกับท้องถิ่นซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน เช่นการประดิษฐ์บั้งไฟสำหรับใช้ในงานประเพณีบุญบั้งไฟ ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน และนักเรียนมีพื้นความรู้หรือประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ จะทำให้เกิดความรู้อย่างเข้าใจมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของคูเปอร์ (Cooper, 1982 : 6 อ้างถึงในปรัชญา พรหมชาติ, 2553 : 3) ที่กล่าวว่า ประสบการณ์และภูมิหลังของบุคคลเป็นสิ่งสำคัญในการรับรู้เพื่อความเข้าใจ พื้นความรู้เกี่ยวกับความหลังของสิ่งที่ได้รับรู้กับสิ่งเป็นข้อมูลใหม่จะทำให้เกิดความรู้อย่างเข้าใจเพิ่มขึ้น ถ้าบุคคลไม่มีพื้นความรู้เกี่ยวกับภูมิหลังของสิ่งที่รับรู้อื่นๆ จะทำให้ประสิทธิภาพของการรับรู้ลดลง การใช้เนื้อหาที่มีบริบทท้องถิ่นซึ่งเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้น มีความสนใจ ตั้งใจเรียนอย่างจริงจัง และเข้าใจเรื่องราวได้ดี เพราะนักเรียนได้ตระหนักและเห็นคุณค่าของประโยชน์จากการเรียนสิ่งที่ใกล้ตัว เรื่องราวที่ใกล้ตัว และนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงและ

พัฒนาการจัดการเรียนการสอนพบว่าการจัดการเรียน การสอนแบบโครงงาน เป็นวิธีการหนึ่งที่จะเอื้ออำนวย ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ ปัญหาเป็น สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมี ความสุขและมีคุณภาพ การให้ผู้เรียนเห็นชิ้นงานของ ตนเอง เป็นสิ่งประดิษฐ์จากฝีมือของนักเรียน เป็นการ ประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่งเครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ เพื่อใช้สอยต่าง ๆ สิ่งประดิษฐ์อาจคิดขึ้นมาใหม่ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มี ประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้หรือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบาย แนวคิดต่าง ๆ โดยประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทาง วิทยาศาสตร์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีการ กำหนดตัวแปรที่จะศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพ ของชิ้นงานทำให้มีความหมายและสร้างความพึงพอใจ เป็นแรงจูงใจที่ดีทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใหม่ ๆ จาก ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้ เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจและได้ศึกษาอย่างลุ่ม ลึกด้วยตนเอง โดยมีครูให้ความรู้ช่วยเหลือสนับสนุน และอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้อย่าง เต็มศักยภาพและยังช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะของ นักเรียนให้มีคุณภาพพร้อมที่จะก้าวสู่การเปลี่ยนแปลง ของโลกในอนาคต กิจกรรมโครงงานจึงเป็นกิจกรรมที่ เหมาะสมในการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักทำ รู้จักแก้ ปัญหาด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่การระดมความคิดใน การหาหัวข้อโครงงาน ซึ่งต้องเป็นเรื่องที่นักเรียนมี ความสนใจเป็นพิเศษ และมีความถนัดในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความสุขในการเรียนรู้ และมี ทักษะในการทำงานที่เป็นกระบวนการ อันจะนำไปสู่ การมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป (บุรุษย์ ศิริมหาสาร, 2547 : 65) และการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นการจัดการสอนที่จัดประสบการณ์ ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงาน ในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี ประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ

ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็น ผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิดโดย เฉพาะการคิดขั้นสูง และการประเมินตนเอง การจัดการ เรียนรู้แบบโครงงานได้อาศัยพื้นฐานแนวคิดที่ว่ามนุษย์ จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นจากการกระทำและการมี ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และยังตั้งอยู่บนข้อสนับสนุนที่ ว่าความรู้ใหม่ได้มาจากสิ่งที่สัมพันธ์กับความรู้ที่มีมา ก่อน การสร้างความคิดริเริ่มใหม่และประสบการณ์ เดิมที่ไม่เป็นทางการและยังสอดคล้องกับแนวคิด ที่ว่าการเรียนรู้แบบโครงงานจะมีพลังมากยิ่งขึ้นถ้าได้ รับการส่งเสริมจากสมาชิกในกลุ่มมากกว่าให้นักเรียน คนใดคนหนึ่งคิดคนเดียว การเรียนรู้แบบโครงงานถูก สร้างขึ้นจากความต้องการของผู้เรียนที่ต้องการขยาย แหล่งเรียนรู้ของตนให้กว้างขวางขึ้น จากข้อมูลที่มีอยู่ ในตำราเล่มหนึ่งไปสู่การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน กว้างขวางยิ่งขึ้นนอกจากนี้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ถือว่าเป็นการวิจัยในระดับนักเรียน ซึ่งสามารถพัฒนา ความคิดและอาจทำให้เกิดเทคโนโลยี ความเจริญ ก้าวหน้าในอนาคตได้ (กรมวิชาการ, 2545 : 2)

จากสภาพปัญหาและเหตุผลดังกล่าว ข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงาน สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งเป็นแนวทางใน การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนวิทยาศาสตร์ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครง งานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลัง

เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

4. เพื่อศึกษาคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้จากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

#### สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

#### ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 2 โรงเรียนกบเชิงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน

32 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

#### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ คุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีเนื้อหาเกี่ยวกับ งานและพลังงาน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 งานและพลังงาน และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ชุดกิจกรรม

ได้แก่ ชุดกิจกรรมที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรมที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับ งานและพลังงาน ชุดกิจกรรมที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับ เครื่องกล ชุดกิจกรรมที่ 4 การคิดหัวข้อและเขียนเค้าโครงโครงงานสิ่งประดิษฐ์ ชุดกิจกรรมที่ 5 การค้นคว้าและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ และชุดกิจกรรมที่ 6 การเขียนรายงานและการแสดงผลงาน โดยตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกณฑ์ให้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 ท่าน ผลการประเมินความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.99 กล่าวได้ว่าชุดกิจกรรมโครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมของเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้ การใช้ภาษาและภาพประกอบ และการวัดผลประเมินผลได้ดี

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) โดย ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 กล่าวได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้อง เหมาะสมในระดับมากที่สุด

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประเมินความสอดคล้องของข้อความถามในแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

พบว่า มีค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.60 -1.00 แล้วไปหาคุณภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าตั้งแต่ 0.20-0.70 และค่าความยากง่าย (p) ได้ค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าเท่ากับ 0.96

4. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประเมินความสอดคล้องของข้อความถามในแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.60 - 1.00 แล้วไปหาคุณภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าตั้งแต่ 0.20-0.70 และค่าความยากง่าย (p) ได้ค่าตั้งแต่ 0.30-0.80 และหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าเท่ากับ 0.90

5. แบบประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประเมินตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ค่าเท่ากับ 1.0 แล้วนำไปทดลองใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาคุณภาพด้วยการนำข้อมูลไปหาค่าความเที่ยงโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าเท่ากับ 0.79

6. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประเมินตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ค่าอยู่ในช่วง 0.60 - 1.00 แล้วนำไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าความเที่ยงโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าเท่ากับ 0.94

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองผู้วิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจงนักเรียนแล้วดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และดำเนินการประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างทำกิจกรรม

3. ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. ดำเนินการประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์หลังเสร็จสิ้นกิจกรรม และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองรวบรวมข้อมูลทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สถิติ E1/E2

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ ทดสอบค่าที (t-test)

4. วิเคราะห์คุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.27/81.51 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. คุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E1/E2 ตามเกณฑ์ 80.27/81.51 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ศึกษาเอกสาร

ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ สารการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานรายละเอียดเกี่ยวกับแนวคิดหลักการเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรม ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาการประเมินครอบคลุม ด้านพุทธิพิสัย ประเมินความรู้ความจำความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า และด้านทักษะพิสัย คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ซึ่งได้ดำเนินการตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในด้าน ความเหมาะสมของกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมทั้ง 6 ชุด ได้สร้างขึ้นโดยมีการปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับการพัฒนา ความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตั้งแต่ชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 6 ตามลำดับโดยไม่ข้ามชุดใดชุดหนึ่ง โดยแต่ละชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกที่สอดคล้องกับกับชุดกิจกรรมดังกล่าวควบคู่กันไป เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จะเน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว การนำโครงงานวิทยาศาสตร์มาจัดเป็นชุดกิจกรรมยังมีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนสะดวกสบายขึ้น ดังที่ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 110) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ว่าช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของผู้สอน ลดภาระของครู ครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะแนวทาง และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจาก

การศึกษาจากชุดกิจกรรม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนแต่มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งเป็นการเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จากการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับความยากง่าย กิจกรรมไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน มีคำชี้แจงและคำสั่งอธิบายไว้อย่างชัดเจน มีเนื้อหาเกี่ยวกับท้องถิ่นของนักเรียน นอกจากนี้ การทำกิจกรรมต่างๆ ยังมีกระบวนการกลุ่ม เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกันต้องอาศัยความร่วมมือกันภายในกลุ่มยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการวางแผนอย่างรอบคอบเป็นขั้นตอน บันทึกผลตามความเป็นจริง และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อเรื่องมากขึ้นและสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมพบว่ามีประสิทธิภาพโดยรวมตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของกรวิกา ทุมโคตร (2555 : 112) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธราทองพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ 86.17/84.78 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 81.51 ตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ระดับ

ร้อยละ 80 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาเป็นเรื่องพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันและในท้องถิ่น เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีประสบการณ์จากการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และมีการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ทำงานเป็นระบบ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ ได้พัฒนากระบวนการคิด เช่น ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ดัดแปลงหรือประดิษฐ์สิ่งต่างๆ ออกแบบการทดลองซึ่งเป็นกิจกรรมเล็กๆ ที่มีคุณค่าฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทั้งด้วยตนเองและการร่วมงานกับผู้อื่น เป็นไปตามที่ ทิศนา ขัมมณี (2557 : 138-139) กล่าวถึงหลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า โครงการ เป็นกิจกรรมที่มีบริบทจริงเชื่อมโยงอยู่ ดังนั้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงสัมพันธ์กับความเป็นจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริงเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ความคิดขั้นสูง จึงเป็นการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน รวมทั้ง สุนทรีย์ สนิทพานนท์ และคนอื่น ๆ (2554 : 102) กล่าวว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมผู้เรียนได้รู้จักการคิดสร้างสรรค์ การศึกษาค้นคว้า รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดประเมินค่า คิดวินิจฉัย รู้จักคิดด้วยตนเอง และเรียนรู้เนื้อหาควบคู่ไปกับกระบวนการ ซึ่งชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ดังกล่าว โดยให้นักเรียนกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ แล้วดำเนินการวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล การทดลองและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบของปัญหาที่ตนเองสงสัยโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์เป็นการบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งองค์ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของดาลารีน อับดุลฮานูง (2553 : 48-49) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่องกรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเรื่องกรด-เบสหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.81 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาเป็นเรื่องพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันและในท้องถิ่น เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยชุดกิจกรรมที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมชมตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ต่างๆให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการสื่อสารความหมายข้อมูล ชุดกิจกรรมที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับ งานและพลังงาน มีกิจกรรมการศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทักษะการคำนวณ และทักษะการสื่อสารความหมายข้อมูล ชุดกิจกรรมที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับ เครื่องกล มีกิจกรรมการศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทักษะการคำนวณ และทักษะการสื่อสารความหมายข้อมูล ชุดกิจกรรมที่ 4 การคิดหัวข้อและ

เขียนเค้าโครงโครงงานสิ่งประดิษฐ์ มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทักษะการลงความเห็นข้อมูลทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ชุดกิจกรรมที่ 5 การค้นคว้าและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทักษะการวัด ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และชุดกิจกรรมที่ 6 การเขียนรายงานและการแสดงผลงาน กิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทักษะการสื่อสารความหมายข้อมูล และมีการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มทำงานเป็นระบบ โดยแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก 4-5 คนนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้ผลงานของตนเองประสบความสำเร็จ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ เป็นไปตามที่ทิตินา แวมมณี (2557 : 138-139)กล่าวถึงหลักการของโครงงานวิทยาศาสตร์ว่า การทำโครงงานช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานออกมาเป็นรูปธรรม ผลผลิตที่ได้แสดงออกถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียน สามารถนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนและวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งผลทางการวิจัยด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้จะพัฒนาขึ้นหากความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ สามารถแสดงออกได้อย่างชัดเจน รวมทั้ง สุคนธ์ สินธพานนท์ และคนอื่น ๆ (2554 : 102) กล่าวว่า โครงงานวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมผู้เรียนได้รู้จักการคิดสร้างสรรค์ การศึกษาค้นคว้า รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดประเมินค่า คิดวินิจฉัย รู้จักคิดด้วยตนเอง และเรียนรู้เนื้อหาควบคู่ไปกับกระบวนการ และธีระชัย ปุณณโชติ (2551 : 8) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วนสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ดังกล่าว โดยให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ แล้วดำเนินการวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล การทดลองและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมโครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบของปัญหาที่ตนเองสงสัยโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของกรวิกา ทุมโคตร (2555 : 112) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีกิจกรรมเป็นลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเองเป็นขั้นตอนชัดเจน จากง่ายไปหายาก โดยตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นกิจกรรมนักเรียนมีการใช้กระบวนการกลุ่มมีการร่วมกันทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถคิดและประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ตามความสนใจของตนเอง

ได้ประสบผลสำเร็จ สอดคล้องกับงานวิจัยของทับทิม บุญเหลือ (2554 : 109-110 ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น กำหนดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามลำดับตั้งแต่ชุดกิจกรรมที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชมตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ต่างๆทำให้นักเรียนได้เข้าใจการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรมที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับ งานและพลังงาน และชุดกิจกรรมที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับ เครื่องกล นักเรียนจะได้ศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ชุดกิจกรรมที่ 4 การคิดหัวข้อและเขียนเค้าโครงโครงการสิ่งประดิษฐ์ นักเรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหาต่างๆซึ่งเป็นเรื่องในท้องถิ่นของนักเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการคิดโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ชุดกิจกรรมที่ 5 การค้นคว้าและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ตลอดจนการทดสอบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มของนักเรียนสนใจและได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเพียงใด และชุดกิจกรรมที่ 6 การเขียนรายงานและการแสดงผลงาน นักเรียนสรุปโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์เป็นรูปเล่มและนำเสนอผลงานของกลุ่ม โดยตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นมีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเอง มีการใช้กระบวนการกลุ่ม มีการร่วมกันทำกิจกรรมร่วมกันทั้ง

ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กิจกรรมสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข และทำให้นักเรียนสามารถคิดและประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ตามความสนใจของตนเองได้ประสบผลสำเร็จ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของกรวิภา ทูมโคตร (2555 : 112) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนารถทองพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ผู้สอนควรศึกษาเกี่ยวกับคำชี้แจง จุดประสงค์ เนื้อหา และรายละเอียดให้เข้าใจเสียก่อน และนำไปใช้ตามลำดับชุดกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงวิธีการ หลักการทางวิทยาศาสตร์หรือประยุกต์ทฤษฎีไปใช้ในการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์

1.2 ควรมีการจัดเตรียม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ต่างๆ ให้ครอบคลุมตามรายละเอียดที่ปรากฏในคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม

1.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการที่วางแผนไว้โดยครูผู้สอนต้อง มีบทบาทในการอำนวยความสะดวกและสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.4 ในการทำกิจกรรมกลุ่มครูผู้สอนควรมีวิธีการแบ่งกลุ่มให้กับนักเรียนที่หลากหลายวิธีเหมาะสมสามารถคละนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน และในการทำกิจกรรมชุดที่ 4 ถึงชุดกิจกรรมที่ 6 นักเรียนควรจะอยู่กลุ่มเดิมเพื่อความต่อเนื่องในการทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มของนักเรียนเอง

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อกระบวนการคิดของนักเรียน เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนด้านความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อทำกิจกรรมผ่านไปช่วงเวลาหนึ่งแล้วนักเรียนยังจำหรือประยุกต์ใช้องค์ความรู้ได้หรือไม่อย่างไร

2.2 ควรมีการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานประเภทอื่นๆ หรือโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์จำลอง โดยมีการเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้นักเรียนเลือกไปประยุกต์ใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กรวิภา ทุมโคตร. (2555). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

\_\_\_\_\_. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

\_\_\_\_\_. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

ดาลารีน อับดุลฮานูง. (2553). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่องกรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ทับทิม บุญเหลือ. (2554). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ทีศนา แหมมณี. (2557). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธีระชัย ปุรณโชติ. (2551). การสอนกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- บุญเกิด ควรหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุรุษย์ ศิริมหาสาร. (2547). แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : บั๊ค พอยท์.
- ปรีชาญา พรหมชาติ. (2553). การพัฒนาบทเรียนเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหา บริบทท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอทะเลเมนชัย จังหวัด นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร : ตถาตา พับลิเคชัน.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33. (2559). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับ ชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2558 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. สุรินทร์ : สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33. (อัดสำเนา)
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคนอื่นๆ (2554). วิธีการสอน ตามแนวปฏิรูปการศึกษา เพื่อพัฒนา คุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพมหานคร : 9119 เทคนิควิธีคิด.