

การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางปาริชาติ ซาชิโย¹

Mrs. Parichart Sachiyo

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ (1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (3) เพื่อประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ ชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนซีเหล็กพิทยาคม ตำบลซีเหล็ก อำเภอบางบาล จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 30 คน

ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

1. ผลการสร้างชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ประเมินสอดคล้องของชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ พบว่า มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ รูปแบบของชุดฝึกปฏิบัติ กิจกรรมในแบบฝึก และการวัดผลประเมินผล มีความสอดคล้องกันทั้งหมดและ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ ทุกชุดมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$,S.D. = 0.15)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.50/79.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 31.83$ S.D. = 3.00) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 9.30$ S.D. = 2.63) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีโครงการงานวิทยาศาสตร์ ที่ได้ระดับคุณภาพเหรียญทอง 2 โครงการ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 83.67 และ 81.67 โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่ได้ระดับคุณภาพเหรียญเงิน 3 โครงการ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 78.00 , 76.67 และ 73.00 ตามลำดับ

5. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น

¹ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนซีเหล็กพิทยาคม

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล โดยรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$ S.D.= 0.26)

คำสำคัญ : การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ, วิจัยเป็นฐาน , ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The study served the specific purposes: 1) to examine current states of problems and backgrounds of learning managements in the subject of scientific work projects, 2) to create and seek the efficiency of training kits for research-based science work projects to develop students' scientific processes with the set efficiency of 75/75, 3) to draw comparison between their pretest and posttest of their scientific process skills, 4) to evaluate their science work projects, 5) to find their satisfaction with the training kits to enhance their scientific process skills. The sampling group earning by cluster random sampling comprised thirty pupils in class 3/2 in the academic year of B.E. 2559 at Khilekphittayakhom School in Roi Et province's At Samat district. Statistics used for data analyses embraced means, percentages, standard deviations and t-test (dependent).

The study has revealed the following outcomes:

1. Outcomes of examining current states of problems and backgrounds of learning managements in the subject of scientific work projects in the core subject of additional learning have found a few setbacks. The main problem is shortages of instructional media for learning managements. Another one is students devoid of group processes for carrying out the scientific work projects. The last one is teachers whereby their developments of scientific process skills do not suffice, thereby hindering pupils from making progresses in the scientific work projects. One suggestion is teachers should bring their knowledge of research and research methodology to integrate with each other as the base of learning on a scientific work projects.

2. Outcomes of creating and evaluating both concordance and suitability of the training kits for the research-based science work projects to evolve pupils' scientific replaces have shown the following outcomes:

2.1 Outcomes of creating and evaluating concordance, suitability and efficiency of the training kits for the research-based science work projects to evolve pupils' scientific replaces have produced eight manual books.

2.2 Outcomes of evaluating concordance of the training kits for the research-based science work projects, according to experts' opinions, they have found the total concordance in: learning standards, indicators, learning purposes, contents, models of training kits, training activities, and measurements and evaluations.

2.3 Outcomes of evaluating suitability of the training kits for the research-based science work projects to support and evolve their scientific processes, according to the experts, they have rated the training kits at the highest scale ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.15).

2.4 Outcomes of seeking efficiency of the training kits for the research-based science work projects to support and evolve their scientific processes have proven efficiency of E_1/E_2 , equivalent to 81.50/79.57, exceeding the set criteria.

3. Comparative outcomes of their scientific skills for the research-based science work projects to support their scientific processes have found that their average scores after intervention are higher ($\bar{X} = 31.83$, S.D. = 3.00) than ever before ($\bar{X} = 9.30$, S.D. = 2.63), with the statistical significance at the level of .05.

4. Outcomes of evaluating of their scientific work projects related to learning with the training kits have found that five scientific work projects have had average scores of 83.67, 81.67, 78.00, 76.67 and 73.00 respectively.

5. Outcomes of analyzing pupils' satisfaction with the training kits have been rated at the highest scale in the overall aspect of: contents, learning processes, media and learning materials, and measurement and evaluation ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.26).

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะเกี่ยวข้องทั้งในการดำรงชีวิต ในงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ เป็นกระบวนการเรียนรู้ ให้คนพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยี การให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์กับเด็กเยาวชน จะต้องแทรกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนุกสนาน ความเข้าใจอย่างง่าย ๆ เป็นเรื่องราวชีวิตจริงใกล้ตัวเด็กในธรรมชาติ เน้นให้เด็กได้เห็นจริง ปฏิบัติจริง ศึกษาความรู้ด้วยตนเองจากการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (กรมวิชาการ. 2551 : 1-3) สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ครูต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเป็นผู้แนะนำสอนให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะในการเรียนรู้ หรือจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อเป็นการฝึกนักเรียนให้ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคปัจจุบัน เน้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบนักวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิจัยแบบนักวิจัยไปพร้อม ๆ กัน มีกระบวนการ วิจัยที่ประกอบด้วย การระบุปัญหาการวิจัย การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์ทดสอบสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล (ปัญญา ประดิษฐ์บาททุกา. 2557) ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบโครงงานเน้นที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งคล้ายกับกระบวนการวิจัยที่ผู้ทำวิจัยจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองจากการทำวิจัยทุกขั้นตอน ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงนั้น สอดคล้องกับกระบวนการวิจัยทุกประการ เพราะฉะนั้นเมื่อนำเอาการเรียนรู้แบบโครงงานผนวกกับการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานพร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมเข้าไปด้วย จึงทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดและการทำงานแบบนักวิจัยผสมกับนักวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจึงเป็นผู้รอบรู้อย่างลึกซึ้ง การเรียนรู้แบบลึกซึ้งนี้ย่อมเป็นความรู้ที่คงทน เมื่อเผชิญสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันก็ย่อมที่จะต้องดึงมาใช้ได้ทันท่วงทีด้วยความมีเหตุมีผล

การฝึกฝนการเรียนรู้ที่ได้ผลดีนั้น ย่อมมาจากการออกแบบการสอนที่ดีของครู การใช้สื่อนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนความรู้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา ซึ่งชุดฝึกหรือแบบฝึกทักษะ จึงเป็นสื่อกลางในการเป็นโค้ชการเรียนรู้ของครูได้อีกทางหนึ่ง เพราะฉะนั้นในการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มุ่งฝึกฝนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริงและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมเครื่องมือหรือสื่อที่ใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนความรู้ด้วยตนเอง โดยครูจะต้องออกแบบสื่อที่มีประสิทธิภาพ จึงจะให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และค้นพบความรู้ด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจษฎา คะโยธา (2548 : 84-87) ศึกษาเรื่อง ผลการใช้ชุดฝึกปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดฝึกปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 83.71/76.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากประสบการณ์ ที่ผู้ศึกษาทำการสอนในรายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ สาระเพิ่มเติม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาเป็นระยะเวลา 23 ปี พบว่า การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนยังขาดการจัดการเรียนรู้ที่เป็นชุดฝึกปฏิบัติ จึงทำให้บทบาทของครูผู้สอนจะเป็นการสอนแบบบรรยาย และบอกให้ทำเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งการคิดเรื่องที่จะทำโครงการ ทักษะการแก้ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าหาข้อมูล หรือแม้กระทั่งการใช้กระบวนการกลุ่ม โดยพบว่า ในกลุ่มโครงการวิทยาศาสตร์ มักจะมีนักเรียนเพียงหนึ่งหรือสองคนเท่านั้นที่เป็นคนดำเนินการทั้งหมด จากเหตุผลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงต้องการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ให้สามารถพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกกระบวนการทำงานแบบนักวิจัย และได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองด้านวิทยาศาสตร์เพื่อเข้าสู่กระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกและสังคมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาภูมิหลังและสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้ เป็นลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาภูมิหลังสภาพปัญหาของการจัดการเรียนรู้ รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (Research – R₁ : Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย (Development – D₁ : Design and Development)

1. การสร้างและประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 3 นำชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (Research – R₂ : Implementation) แล้วเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดฝึกโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 ทำการปรับปรุงชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (Development – D₂ : Evaluation)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนซีเหล็กพิทยาคม จำนวน 60 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

(Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบสอบถามเพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. คู่มือครูสำหรับใช้ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
6. แบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สันทนย่อยกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียนที่เคยเรียนรายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์มาก่อนแล้วและครูผู้สอน จำนวน 19 คน เพื่อศึกษาภูมิหลังสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ดำเนินการสร้างและพัฒนา ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. นำชุดฝึกที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมิน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงชุดฝึก
4. นำชุดฝึกที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพ แบบ 1 : 1 แบบกลุ่มเล็ก และแบบภาคสนาม แล้วทำการปรับปรุงชุดฝึก เพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป
5. ทดสอบก่อนเรียน แล้วทดลองใช้ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง
6. ทดสอบหลังเรียน ประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดจากการใช้ชุดฝึก
7. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อ

พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

8. นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ แล้วปรับปรุงชุดฝึก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1.วิเคราะห์ภูมิหลังสภาพปัญหาของการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้ตรวจสอบความเที่ยงตรงข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) (สุภาวงศ์ จันทวานิช. 2540 : 129)

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบ t-test แบบ dependent

4. วิเคราะห์คะแนนประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีข้อสรุปดังนี้

1. ผลการสร้างและประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติ โครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 ผลการศึกษาภูมิหลังสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม พบว่า ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาพบปัญหาและข้อเสนอแนะดังนี้

1.1.1 ขาดสื่อในการจัดการเรียนรู้

1.1.2 ขาดกระบวนการกลุ่มในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1.1.3 การสอนของครูขาดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนจะได้นำมาใช้ในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1.1.4 ครูผู้สอนควรนำความรู้ด้านการวิจัยและกระบวนการวิจัยมาเป็นฐานในการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมด้วย เพื่อฝึกการคิดเป็นระบบแบบแผนตรวจสอบได้ เพื่อที่จะปูพื้นฐานการคิด กระบวนการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบให้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้เข้าสู่การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 ผลการสร้างชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

เล่มที่ 1 รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์

เล่มที่ 2 ช่างเปรี๊ยะประราษฐ์สงสัยในปัญหา

เล่มที่ 3 ทั้งเรียนรู้ค้นหาในตำรา

เล่มที่ 4 เพื่อได้มาเค้าโครงของโครงงาน

เล่มที่ 5 เริ่มทำการทดลองตรึงตรองดู

เล่มที่ 6 สรุปรู้ดีความดีมีเอกสาร

เล่มที่ 7 เสนอความรู้สู่ผู้บริหาร

เล่มที่ 8 ประเมินงานผ่านผู้เชี่ยวชาญเลย

1.3 ผลความประเมินสอดคล้องของชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน 5 ท่าน พบว่า มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ รูปแบบของชุดฝึกปฏิบัติ กิจกรรมในแบบฝึก และการวัดผลประเมินผล มีความสอดคล้องกันทั้งหมด

1.4 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทุกชุดมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.15)

1.5 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.50/79.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 31.83$ S.D. = 3.00) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 9.30$ S.D. = 2.63) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับระดับคุณภาพเหรียญทอง 2 โครงการ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 83.67 และ 81.67 โครงการ วิทยาศาสตร์ที่ได้รับระดับคุณภาพเหรียญเงิน 3 โครงการ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 78.00 , 76.67 และ 73.00 ตามลำดับ

4. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติ โครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล โดยรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$ S.D.= 0.26)

อภิปรายผล

จากการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้ศึกษาสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการศึกษาภูมิหลังสภาพปัญหา ขาดสื่อในการจัดการเรียนรู้ ขาดกระบวนการกลุ่มในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การสอนของครูขาดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนจะได้นำมาใช้ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรนำความรู้ด้านการวิจัยและกระบวนการวิจัยมาเป็นฐานในการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ร่วมด้วย จึงทำให้ผู้ศึกษานำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้จำนวน 8 เล่ม ประกอบด้วย เล่มที่ 1 รู้จักโครงการวิทยาศาสตร์ เล่มที่ 2 ช่วงپرื่องประาชญ์สงสัยในปัญหา เล่มที่ 3 ทั้งเรียนรู้อันคว่าในตำรา เล่มที่ 4 เพื่อได้มาเค้าโครงของโครงการ เล่มที่ 5 เริ่มทำการทดลองตรีกตรองดู เล่มที่ 6 สรุปรู้อตีความดีมีเอกสาร เล่มที่ 7 เสนอความรู้สู่บริหารการ และ เล่มที่ 8 ประเมินงานผ่านผู้เชี่ยวชาญเอย โดยมีความสอดคล้องของชุดฝึกปฏิบัติ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ รูปแบบของชุดฝึกปฏิบัติ กิจกรรมในแบบฝึก และการวัดผลประเมินผล มีความสอดคล้องกันทั้งหมด ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทุกชุดมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$,S.D. = 0.15) และ ประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.50/79.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตร

หลักการแนวคิดและทฤษฎี เทคนิคการทำชุดฝึก โดยผู้ศึกษาได้ใช้การวิจัยเป็นฐานในการเรียนรู้ตามชุดฝึก อีกทั้งเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการฝึก ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนการทำโครงการวิทยาศาสตร์คล้ายคลึงกับนักวิจัยที่ทำการวิจัยอย่างมีขั้นตอน ซึ่งในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ทำให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกเป็นรายบุคคล ครูสามารถที่จะสอนตามความแตกต่างของบุคคลได้ สอดคล้องกับ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 91-94) ได้กล่าวถึงหลักการในการสร้างชุดฝึก ที่กล่าวว่า การสร้างสื่อการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องอาศัยหลักการหรือทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อนำมาพัฒนาสื่อการเรียนนั้น ๆ ให้มีคุณภาพมาก จะต้องคำนึงถึงความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญและพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการจัดการเรียนรู้ไปจากเดิม การนำสื่อมาใช้ต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ ให้อายุเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถความสนใจของผู้เรียนเองโดยไม่มีใครบังคับ ซึ่งชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้น ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำตามความสามารถตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะหรือแนะนำ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนอาจมีความสามารถทำแบบฝึกหัดในชุดฝึกได้ไม่เท่ากัน จึงเกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่ม และขอคำแนะนำจากครู อีกทั้งในชุดฝึกยังมีสำนวนและการใช้ภาษาอ่านเข้าใจง่าย กะทัดรัดชัดเจน ภาพประกอบมีทั้งภาพวาด ภาพจริง สีเส้นสวยงาม แบบฝึกที่มีในชุดฝึก มีความยากง่ายแตกต่างกัน กระตุ้นให้นักเรียนสนใจและท้าทายความสามารถของนักเรียนในด้านการจัดรูปเล่มมีความเหมาะสม โดยกระบวนการต่างๆได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้ได้ชุดฝึกที่มีความสมบูรณ์ และได้มีการจัดทำเป็นรูปแบบ e-book เพื่อสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้านอกเวลาเรียน จึงทำให้ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิลวรรณ เกษมโคธน์ (2552 : 185) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักเขตพื้นที่การศึกษา กาญจนบุรี เขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพชุดการสอน เท่ากับ 81.12/89.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจของนักเรียนในระดับมาก

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 31.83$ S.D. = 3.00) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 9.30$ S.D. = 2.63) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ในการใช้ชุดฝึกในแต่ละชุด นักเรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกครั้งที่ใช้ชุดฝึก ซึ่งในแต่ละชุดฝึกจะมีแบบฝึกย่อยๆ ทำให้นักเรียนได้ฝึกทำทีละขั้นตอน ทำให้นักเรียนได้ฝึกทีละเล็กทีละน้อยจนเกิดความชำนาญ ไม่เกิดความกดดันที่ต้องให้ทำ จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถที่จะรับความรู้และการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังที่สุนทร สันธูปานนท์ (2551 : 70) และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 10) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดฝึกที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้น ต้องคำนึงถึงเนื้อหาสาระและความแตกต่างระหว่างบุคคล และความเหมาะสมของรูปแบบของชุดฝึกให้เหมาะสมตามวัย และควรมีหลากหลายรูปแบบหรือกิจกรรมในการฝึก และฝึกไปทีละขั้นทีละตอน จึงจะสามารถพัฒนาทักษะนักเรียนได้ และในการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ โครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนสามารถที่จะสร้างความรู้ด้วยตนเอง ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยการทำแบบฝึกย่อยในชุดฝึก ซึ่งมีกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทีละน้อย สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) (ทิตินา แชมมณี. 2547) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นเมื่อนักเรียนเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา ทูลตา (2555 : 111-113) ได้

ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลการวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

3. ผลการประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มี โครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ได้ระดับคุณภาพเหรียญทอง 2 โครงงาน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 83.67 และ 81.67 โครงงาน วิทยาศาสตร์ที่ได้ระดับคุณภาพเหรียญเงิน 3 โครงงาน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 78.00 , 76.67 และ 73.00 ตามลำดับ สาเหตุที่นักเรียนสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากการรวมกลุ่มได้เพราะนักเรียนได้รับทั้งความรู้ในการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบและได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีในแบบฝึกที่มีในชุดฝึก และใช้กระบวนการกลุ่ม ในการคิดค้นปัญหา แก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning) ตาม ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning) (นาริรัตน์ รักวิจิตรกุล. 2549 : 95-96) ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3- 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม เพราะฉะนั้นจึงทำให้ผลงานของนักเรียนที่นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญมี ระดับคุณภาพในระดับเหรียญทองและระดับเหรียญเงิน นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำเป็นอย่างดีสามารถ ตอบข้อซักถามของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ และพูดอธิบายโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ตนเองทำได้ อย่างคล่องแคล่ว สอดคล้องงานวิจัยของ จินตนา สุมาทัย (2551 : 139-140) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษา ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อ เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 75.63/75.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิด สร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

4. จากผลการศึกษาความพึงพอใจ ต่อชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้าน กระบวนการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล โดยรวมผู้เรียนมีความพึง พอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.56$ S.D.= 0.26) สาเหตุเพราะชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัย เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแบบฝึกในแต่ละชุดฝึก มีความท้าทายทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดและใช้กระบวนการกลุ่มในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ฝึกจากเรื่อง ง่ายไปหาเรื่องยาก ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละขั้น ไม่กดดันเกิดความสุขในการเรียน สอดคล้องกับ สุคนธ์ ลินธุ พานนท์ (2551 : 90) กล่าวถึงลักษณะชุดฝึกที่ดี สรุปได้ว่า ควรมีแบบฝึกทักษะหลาย ๆ แบบในชุดการฝึกทักษะ ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากบทเรียนมาตอบในชุดการฝึกหรือชุดฝึกทักษะ มีสำนวนภาษาง่าย เหมาะกับวัย ของผู้เรียนและผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะฉะนั้นชุดฝึกปฏิบัติ โครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีทั้งประสิทธิภาพ ได้รับความสนใจของผู้เรียน ซึ่งมีทั้งเป็นรูปเล่ม และ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) สามารถใช้งานได้สะดวก สอดคล้องกับงานวิจัยของนิลวรรณ เกษมโคตรน (2552 : 185) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการ เปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพชุดการสอน เท่ากับ 81.12/89.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจของนักเรียนในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้

จากผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้ข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 จากผลการศึกษาสภาพปัญหา พบว่าขาดสื่อในการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูควรนำสื่อ ชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดย ครูจะต้องศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้จากคู่มือ ให้ละเอียด เพื่อความเข้าใจและสามารถนำไปจัดการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพ

1.2 จากผลการศึกษาสภาพปัญหา พบว่าขาดกระบวนการกลุ่มในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนด้วย ชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและคิดร่วมกัน ในลักษณะของเพื่อนช่วยเพื่อน อีกทั้งถ้าเป็นกิจกรรมการทดลองก็ให้นักเรียนได้แบ่งบทบาทหน้าที่กันในกลุ่มการเรียนรู้

1.3 จากผลการศึกษาสภาพปัญหา พบว่าการสอนของครูขาดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูควร โดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ละเล็กทีละน้อยในทุกชั่วโมงที่สอน จากชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยครูต้องชี้แนะวิธีคิดวิธีฝึกทักษะและครูต้องไม่รีบเฉลยแบบฝึกทักษะ แต่ครูควรใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.4 จากผลการศึกษาสภาพปัญหา พบว่าครูผู้สอนควรนำความรู้ด้านการวิจัยและกระบวนการวิจัย มาเป็นฐานในการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมด้วย เพื่อฝึกการคิดเป็นระบบแบบแผนตรวจสอบได้ เพื่อที่จะปูพื้นฐานการคิด กระบวนการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบให้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้เข้าสู่การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ครูผู้สอนควรนำเอาชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอนและฝึกให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้ระเบียบแบบแผนของการวิจัยเป็นการค้นหาคำตอบของโครงงานวิทยาศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

2.1 ควรมีการนำแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น การทำโครงงานอาชีพของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ หรือโครงงานคณิตศาสตร์ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษา การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิจัยเป็นฐาน พัฒนาทักษะทางด้านการคิด เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา หรือทักษะการคิดสร้างสรรค์

รายการอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2551). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จินตนา สุมาทัย. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .วิทยานิพนธ์. ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. สกลนคร.

เจษฎา คะโยธา. (2548). ผลการใช้ชุดฝึกปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. ค.ม. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. สกลนคร.

ทิตนา แคมมณี. (2547). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นิลวรรณ เกษมโคธน์. (2552). การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษานักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาญจนบุรี เขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี. การค้นคว้าอิสระ ศศ.ม. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). นวัตกรรมการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ทูลตา. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นารีรัตน์ รักรัตนกุล. (2549). พื้นฐานกระบวนการทัศน์ทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : โรงพิมพ์ อภิชิตการพิมพ์.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปัญญา ประดิษฐ์บาทุกา. (2557). การสอนแบบวิจัยเป็นฐาน (Research-Based Instruction). สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2557 จาก <https://www.gotoknow.org/posts/566827>.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน"การสร้างแบบฝึก. ชัยนาท : ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). นวัตกรรมการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.