

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่องดินโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
Development of Achievement and Integrated Science Process
Skills of Mattayomsuksa 2 Students Based on Soil Properties
by Project-based Learning

วรุณีพร ขวัญโพก*

น้ำฝน เบ้าทองคำ**

*,**คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

*Corresponding author. Email : namfon.wk@gmail.com

Received: February 18, 2020 Revised: May 1, 2020 Accepted: May 28, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน และเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ดิน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การเลือกตัวอย่างอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลากหมู่เรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านยาวิ-ห้วยโป่ง จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องดิน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีพัฒนาการทางทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการที่คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 7.3 คะแนน จาก 1.9 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

Abstract

The purpose of this research were compare the achievement and compare of integrated process skills for grade 2 students based on soil properties by project-based learning. The sample in this research was grad 2 students in the second semester of academic years, 2018 amount 20 students of Banyawi-Huay Pong School. The instrument used in the study were lesson plan by project-based learning, achievement test on soil properties, and integrated process skills test. The data gained were analyzed for mean, standard deviation and t-test score. The findings of this research are that students have been achievement higher than the previous level of statistical significance 0.05 and students have been developed integrated process skills that they had increase average score 7.3 from 1.9 of statistical significance 0.05.

Keywords: Project-Based Learning, Achievement, Integrated Process Skills

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ในศตวรรษที่ 21 ที่ครูมีบทบาทหน้าที่ของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 และเป็นคนไทย 4.0 ที่มีคุณภาพนั้น ครูจำเป็นต้องนำแนวคิดวิธีการ กระบวนการหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตร ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนและการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม เกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยนวัตกรรมเหล่านั้น และประหยัดเวลาในการเรียนได้อีกด้วย รูปแบบการถ่ายทอดความรู้สำหรับนักเรียนยุคใหม่ควรเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และเรียนรู้จากการปฏิบัติพร้อมทั้งเชิญชวนให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ครูเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์การทำงานและร่วมแบ่งปันประสบการณ์กับนักเรียน ผลักดันให้นักเรียนได้เรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ด้วยตนเอง จนเกิดเป็นการสังเคราะห์องค์ความรู้เกิดขึ้นโดยตรงในตัวของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ที่ยั่งยืน และภาคภูมิใจในตนเอง พร้อมทั้งจะพบกับโจทย์การเรียนรู้ใหม่ ๆ ตลอดเวลา การเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนโดยให้นักเรียนได้นำความรู้ไปลงมือปฏิบัติในชุมชน หรือท้องถิ่น จะเป็นการกระตุ้นสร้างแรงบันดาลใจให้อยากเรียน นำไปสู่การกระตือรือร้นที่จะสืบค้นรวบรวมความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาโต้แย้งหรือสนับสนุนกับสมมติฐาน สร้างเป็นกระบวนการทัศน์ใหม่แทนของเดิม การเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า Project-Based Learning: PBL (สำนักบริหารงานกรมมัธยมศึกษาตอนปลาย [สพฐ.], 2559, 9)

การเรียนรู้โดยอาศัย “โครงการ” เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการได้หลากหลายวิธีเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ เช่น การศึกษาหาความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้งซึ่งการศึกษาเชิงสำรวจ การสร้างสรรค์ หรือประดิษฐ์สิ่งต่างๆ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสร้างทฤษฎี

ขึ้นมาใหม่จากการทดลองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสร้างสิ่งที่กระตุ้นได้ดี คือ การเลือกสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในโลกหรือในสังคม เอามาเป็นโจทย์ให้ทำโครงการเพื่อหาคำตอบ โดย “โครงการ” เป็นการบูรณาการความรู้ และลงมือทำหรือค้นคว้าด้วยตัวเอง (คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 2557, 12)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างถูกต้องตามกระบวนการเรียนรู้ และหลักการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ แต่ปัจจุบันนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการอยู่ในระดับต่ำ เพราะในการจัดการเรียนการสอนของครูไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นจริงและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง สอนเพียงเนื้อหาให้นักเรียนได้จดจำ แต่ไม่สามารถพัฒนาให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ได้จริงได้ จึงส่งผลให้นักเรียนไม่เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง นักเรียนขาดการพัฒนาทักษะการคิด อย่างมีกระบวนการ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งการขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีผลต่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ การสอนวิทยาศาสตร์จึงควรให้นักเรียนได้รับทั้งผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ส่วนเนื้อหา ความรู้ และควรฝึกทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักเรียนไปด้วยในเวลาเดียวกัน กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน มิใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของนักเรียน ด้วยวิธีการที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ (กัลยกร สร้อยมะโน, 2556) โดย ปวีลย์รัตน์ สุวรรณโคตร (2559) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นจุดเน้นสำคัญที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องตระหนัก เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดว่า ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่ นั้นจะต้องพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กไทย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการประกอบด้วย ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการบูรณาการจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ต้องมีความชำนาญ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดผลสัมฤทธิ์มากที่สุด เพื่อนำไปสู่การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเกิดการสัมฤทธิ์ผลมากขึ้นเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ดำเนินการจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการจึงเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2556) กล่าวว่า ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำรู้ จากการตรวจสอบ หรือการทดลอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการเป็นฐาน ให้

ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ใช้จินตนาการ ศึกษาค้นคว้า สำรวจ ตรวจสอบ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และ ออกแบบการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน (รัตนดาวัล วรณปะเถาว์ และประสาท เนื่องเฉลิม, 2560, 137-147)

จากผลการสังเกตการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านยาวิ-ห้วยโป่ง จำนวน 20 คน หลังจากที่ได้ทดลองสอนในรูปแบบที่หลากหลายมาแล้ว พบว่านักเรียนไม่มีทักษะในการแก้ปัญหา และขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ซึ่งเป็นทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อศึกษาความเป็นจริงของธรรมชาติที่เกิดขึ้น ซึ่งสาเหตุเกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครูยังขาด การฝึกทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ นักเรียนมีการจดจำ ท่องจำจากเนื้อหามากกว่าการค้นคว้าหาความจริงด้วยตนเอง จาก ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว และควรได้รับการแก้ไข จึงได้จัดทำวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องดิน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project based learning) เพราะในเนื้อหาเรื่องดินมีความสอดคล้องกับหลักสูตรท้องถิ่นที่ทางโรงเรียนได้จัดขึ้นเพื่อ พัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ เจตคติ และคุณภาพการดำรงชีวิต โดยพยายามใช้ ทรัพยากรในท้องถิ่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้นักเรียนได้เรียนรู้บนพื้นฐานของสภาพชีวิต เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ของตนเอง และในการสอนในรูปแบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น และมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มากขึ้นเพื่อจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้น่าสนใจ และนักเรียน สามารถแก้ปัญหาได้เอง จากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำ ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

สมมุติฐานของการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดิน และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง ดิน
2. แผนการจัดการความรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
3. ใบความรู้ เรื่อง กำเนิดดิน, ลักษณะทางกายภาพและเคมีของดินและการใช้ประโยชน์ และการปรับปรุงคุณภาพดิน
4. ใบงาน
5. แบบประเมินพฤติกรรม
6. แบบทดสอบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการก่อนเรียนและหลังเรียน
7. แบบทดสอบความรู้ เรื่อง ดิน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านยาวิ-ห้วยโป่ง จำนวน 2 หมู่เรียน จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านยาวิ-ห้วยโป่ง จำนวน 20 คน โดยใช้การสุ่มแบบหมู่เรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและแบบทดสอบวัดความรู้เรื่องดิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทดสอบวัดทักษะกระบวนการ

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่าสามารถนำมาใช้ในการวิจัยได้ การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ใช้เวลา 7 ชั่วโมง

เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องดิน ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่าสามารถนำมาใช้ในการวิจัยได้

ตรวจและนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงและแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่องดิน ที่ได้ไปวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

หลังจากการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบโครงงานเป็นฐานทั้ง 3 แผน จำนวน 7 ชั่วโมง นักเรียนจะได้เรียนรู้ตามขั้นของโครงงาน คือ ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน ขั้นที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 3 การจัดทำเค้าโครงของโครงงาน ขั้นที่ 4 การลงมือทำโครงงาน ขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน และขั้นที่ 6 การแสดงผลงาน และอีกทั้งมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จำนวน 3 แผนรวม 7 ชั่วโมง มีค่าความเที่ยงตรง โดยประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยแต่ละแผนมีค่ามาตรฐานส่วนประมาณค่าอยู่ในระดับ 0.67 – 1.0 ซึ่งแผนการสอนทั้งหมด 3 แผน ในเวลา 7 ชั่วโมงของการเรียนรู้ในห้องเรียน ไม่นับรวมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนนอกเวลาเรียน โดยผู้สอนให้เวลาในการทำโครงงานรวมทั้งหมดจนครบการสอนทั้งหมด 3 แผน รวมการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน เป็นเวลา 1 เดือน โดยแผนการสอนที่มีการจัดการเรียนการสอนที่ต่อเนื่องกันตั้งแต่แผนที่ 1 ถึงแผนที่ 3 โดยยึดกระบวนการของการทำโครงงานเป็นฐานของการจัดทำแผนการสอน และเรียงลำดับของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ศึกษาสาระและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ ศึกษาสาระการเรียนรู้
2. ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ แนวคิดหลัก และตัวชี้วัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
3. ศึกษาเนื้อหา จากหนังสือและเอกสารคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน เพื่อศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 แผนการจัดการเรียนรู้ และมีกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กำเนิดดิน จำนวน 2 ชั่วโมง โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐาน ในแผนการสอนนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเกิดดิน องค์ประกอบของดิน ชนิดของดิน และลักษณะทั่วไปของดิน โดยจุดเน้นของแผนนี้จะอยู่ที่ชั้นนำของครู โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ชวนให้นักเรียนร่วมกันนำเสนอเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากดิน เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของดิน และเห็นการใช้ประโยชน์จากดินในอาชีพ หรือสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ให้เห็นถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการกระทำของการที่มนุษย์ใช้ประโยชน์จากดิน เพื่อเป็นแนวทางในชั้นสรุปที่จะให้นักเรียนได้เลือกหัวข้อโครงการที่เกี่ยวข้องกับดินที่ตนเองสนใจ และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหลังการจัดการเรียนรู้ในแผนนี้นักเรียนมีความสามารถในการระบุปัญหา และความสามารถในการสืบค้นหาข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินและการใช้ประโยชน์ จำนวน 3 ชั่วโมง โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐาน แผนการสอนที่ 2 จะเชื่อมโยงกับแผนการสอนที่ 1 คือเมื่อนักเรียนมีองค์ความรู้เรื่องการกำเนิดดิน ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดิน และการใช้ประโยชน์ ครูจะให้นักเรียนนำความรู้ในห้องเรียนไปผสมผสานกับความรู้ที่นักเรียนได้ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการมาร่วมกันจัดทำโครงการในขั้นที่ 3 การจัดทำเค้าโครงของโครงการ ขั้นที่ 4 การลงมือทำโครงการ และขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน ซึ่งหลังการจัดการเรียนรู้ในแผนนี้โดยมีครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาที่คอยให้คำปรึกษาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน นักเรียนจะมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 4 ทักษะ คือ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และทักษะการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพดิน จำนวน 2 ชั่วโมง โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐาน ในขั้นที่ 6 การแสดงผลงาน ซึ่งหลังการจัดการเรียนรู้ในแผนนี้ นักเรียนจะมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ คือ ทักษะการตีความหมายข้อมูล ในแผนการสอนที่ 3 นี้หลังจากที่นักเรียนได้ทำโครงการของตนเอง จนได้ข้อมูลด้านคุณสมบัติของดินและชนิดของดินในชุมชนที่นักเรียนทำการทดลองในโครงการแล้ว นักเรียนก็จะนำข้อมูลที่ได้มาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดินที่พบในชุมชน โดยการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กรมพัฒนาที่ดิน และแนวทางของโครงการหลวงด้านการอนุรักษ์ดินมาใช้ในการแก้ไขปัญหา

นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องดิน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน โดยแบบประเมินผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหาโดยการหาค่า IOC โดยค่าจะต้องมากกว่า 0.5 ขึ้นไป

แบบทดสอบการเรียนรู้

1. แบบทดสอบการเรียนรู้ เรื่องดิน จำนวน 1 ชุด รวม 20 คะแนน แบ่งเป็น 2 ตอน

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.3 สร้างแบบทดสอบ เรื่อง ดิน แบบปรนัยและอัตนัย ลักษณะของแบบทดสอบมี 2 ตอน ซึ่งในแบบทดสอบจะประกอบไปด้วยข้อสอบที่ใช้วัดความรู้ วัดสมรรถนะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ให้ครบทั้ง 3 ด้าน

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนนซึ่งใช้ทดสอบก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย 3 ข้อ รวม 5 คะแนนซึ่งใช้ทดสอบก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

2. นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และวัดผลทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน คำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกข้อที่ประเมินที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยแบบทดสอบมีค่ามาตรฐานประมาณค่าอยู่ในระดับ 0.67 – 1.0

แบบทดสอบความสามารถ

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

2. วิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่จะประเมิน กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน

3. สร้างแบบทดสอบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่อง ดิน เป็นแบบทดสอบอัตนัย 5 ข้อ รวม 10 คะแนน ซึ่งใช้ทดสอบก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

4. นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และวัดผลทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน คำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกข้อที่ประเมินที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย คือ Dependent sample t-test

ผลการวิจัย

ผลจากการทดสอบวัดความรู้ผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 3 แผน รวมทั้งหมด 7 ชั่วโมง แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบการวัดความรู้ เรื่องดิน ระหว่างก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{x}	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน	20	9.05	3.76	9.17	0.00*
หลังเรียน	20	15.36	4.08		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < 0.05

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.36 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.08 ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนที่จะได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.76 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบมาเปรียบเทียบกันด้วย t-test Dependent พบว่า ค่า t เท่ากับ 9.17

แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องดิน สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า 0.05

การทดสอบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องดิน ทำการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนด้วยแบบทดสอบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนก่อนและหลัง แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนจากแบบทดสอบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องดิน ระหว่างก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ	n	\bar{x}	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน	20	1.90	1.73	12.01	0.00*
หลังเรียน	20	7.30	2.10		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < 0.05

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.10 ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนที่จะได้รับการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.73 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบมาเปรียบเทียบกันด้วย t-test Dependent พบว่า ค่า t เท่ากับ 12.01

ผลการดำเนินโครงงานของนักเรียนตามกระบวนการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานจากการดำเนินโครงงานของนักเรียนเป็นเวลาการเรียนรู้ในห้องเรียน 7 ชั่วโมง ไม่รวมการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกเหนือเวลาในห้องเรียน เป็นเวลาในการดำเนินโครงงานของนักเรียนทั้งสิ้น 1 เดือน แสดงภาพของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่สะท้อนให้เห็นกระบวนการดำเนินโครงงานของนักเรียน และพัฒนาการของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน (PBL) เรื่องดิน ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 15.36 คะแนน ซึ่งคะแนนจะมาจากแบบทดสอบที่ประกอบไปด้วยข้อสอบปรนัยจำนวน 15 ข้อ และอัตนัย 3 ข้อ ที่ประกอบไปด้วยการวัดผลการเรียนรู้ด้านคุณสมบัติของดิน ชนิดของดิน แหล่งกำเนิดดิน และชั้นดิน แบบทดสอบผลการเรียนรู้ด้านการประยุกต์ใช้ในด้านของการปรับปรุงสภาพดิน ด้านกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการสำรวจ การแปรผลข้อมูลจากการวิเคราะห์ดิน

2. การจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน (PBL) เรื่องดิน ส่งผลให้การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเพิ่มขึ้นเป็น 7.30 คะแนน ที่เป็นนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน คุณสมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน ผ่านกระบวนการทำโครงงานของนักเรียนที่มีการสำรวจแหล่งดินในชุมชน และทำการเก็บตัวอย่างดินตามกระบวนการสำรวจและเก็บตัวอย่างดินในการออกแบบการดำเนินโครงการของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และนำมาทำการทดลองในห้องปฏิบัติการและบันทึกผลการทดลอง เพื่อการรายงานคุณสมบัติของดิน และศึกษาข้อมูลเพื่อการปรับปรุงสภาพดินตามคุณสมบัติของดินตัวอย่างที่พบในแต่ละกลุ่ม นำมาจัดทำเป็นรายงานเพื่อการนำเสนอ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดิน ระหว่างก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 9.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.76 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 15.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 4.08 และมีค่า t เท่ากับ 9.17 ดังนั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่องดิน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า 0.05 ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยโครงงานตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อมั่นในศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนภายใต้หลักการจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในท้องถิ่น การจัดการเรียนรู้โครงงานอาศัยหลักปรัชญาของ John Dewey ซึ่งสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ (วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์, 2551) การจัดการเรียนรู้โดยโครงงานต้องเน้น และให้ความสำคัญที่ตัวนักเรียน โดยมุ่งให้นักเรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ มีความสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย ปัญญา และสังคม เป็นผู้รู้จักคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของประดับพร ตระกูลสฤษดิ์ (2547) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยโครงงาน เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของทิพวรรณ ชุ่มเชื้อ (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สอนโดยวิธีสอนแบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สอนโดยวิธีสอนแบบโครงงานก่อนเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คะแนนหลังเรียนที่สอนโดยวิธีสอนแบบโครงงานสูงกว่าก่อนการเรียน นอกจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้วยแบบทดสอบแล้วผู้วิจัยยังได้มีแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยจากการเรียนรู้เรื่องดิน ผู้สอนได้นำคลิปวิดีโอการปรับสภาพดิน และการอนุรักษ์ดินในโครงการแก้งัดดิน และโครงการหญ้าแฝก มาให้นักเรียนได้รับชมเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อการแก้ไขปัญหาเรื่องดินของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ที่ทรงได้นำองค์ความรู้ทางปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นได้เองในธรรมชาติมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยว และได้พืชศาสตร์กับชีววิทยามาใช้ประโยชน์จากรากของหญ้าแฝกในการแก้ไขปัญหาดินถล่ม ผลจากการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกรักในสถาบันพระมหากษัตริย์ และจากการรายงานผลเพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาดินตัวอย่างที่นักเรียนศึกษาได้มีการนำแนวทางจากโครงการทั้ง 2 ที่ยกตัวอย่างมาประกอบในทุกกลุ่มที่นำเสนอ ผลการทำงานเป็นทีมและได้เรียนรู้ปัญหาของชุมชนที่ตนเองอยู่ของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้า และการทำโครงงานให้สำเร็จ เนื่องจากดินเป็นปัจจัยสำคัญในการประกอบอาชีพของคนในชุมชน รวมทั้งผู้ปกครองของนักเรียนเองที่มากกว่า

ร้อยละ 95 เป็นเกษตรกร ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และการทำอาชีพได้

2. ผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องดิน ระหว่างก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 1.9 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.73 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 7.3 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.1 ค่า t เท่ากับ 12.01 ดังนั้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องดิน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า 0.05 ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนให้รู้จักการแสวงหาความรู้ ได้ทำกิจกรรม พัฒนาทักษะกระบวนการและสามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและรู้จักนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาจึงเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในกระบวนการแสวงหาความรู้ได้ครบถ้วนยิ่งขึ้น กว่าการเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติอีกทั้งยังช่วยให้เกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักเรียนสามารถเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไชยยันต์ จุฑาเสาวภิกข (2550) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรูปแบบโครงงานพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 5 ด้าน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมนัสชนก อุดมดี (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรูปแบบโครงงาน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนรูปแบบโครงงาน พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและเป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิบัติ

ควรนำวิธีการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ไปใช้กับเนื้อหาอื่น เพื่อศึกษาว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่นเพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กัลยกร สร้อยมะโน. (2556). การพัฒนาทักษะการตั้งคำถามโดยใช้ *Project-based Learning* ของนักเรียนระดับชั้น ม. 4 ปีการศึกษา 2556. สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <https://academic.prc.ac.th/TeacherResearch/ResearchDetail.php?ID=1019>.
- ชัณฑ์ชัย อธิเกียรติ และธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว. (2559). การสอนแบบทันสมัยและเทคโนโลยีสอนแนวใหม่. สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <http://regis.skru.ac.th/RegisWeb/datafiledownload/25590714-15.pdf>.
- คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (2557). การเรียนการสอนแบบ PBL หรือ *Problem-Based Learning* และ *Project Based Learning*. กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
- ไชยยันต์ จรุงฤกษ์เสาวภิกจ. (2550). การเปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานและการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิพวรรณ ชุ่มเชื้อ. (2548). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สอนโดยวิธีสอนแบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปวีลย์รัตน์ สุวรรณโคตร. (2559). การใช้วิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ. สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2562, จาก http://www.edu.ru.ac.th/images/edu_pdf/pawanrat_26012559.pdf

- ประดับพร ไตไทยะ. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยโครงการ เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มนัสชนก อุดมดี. (2550). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- รัตน์ดาวัด วรณปะเถาว์ และประสาธ เนืองเฉลิม. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น บูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนการสอนตาม แนวทางสะเต็มศึกษา. วารสารการบริหารและนิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 8 (3), 137-147.
- วราภรณ์ ตระกูลสุขดี. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ. E-book. กรุงเทพฯ: หจก.เอ็มไอ ที พีริ่ง.
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ