การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง

THE DEVELOPMENT OF CREATIVE THINKING SKILLS THROUGH USING PROJECT-BASED-LEARNING OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS OF NAYONG DISTRICT LEARNING PROMOTION CENTER TRANG

[1]สัตตบุษย์ จรทอง, [2]ชุติมา ทัศโร และ [3]เก็ตถวา บุญปราการ

[1]Sattabud Jorntong [2]Chutima Thutsaro and [3]Kettawa Boonprakarn

[1]มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, ประเทศไทย

[1]Hatyai University, Thailand

[1]Sattabud.jor023@hu.ac.th

Received: October 29, 2024; **Revised** :November 8, 2024; **Accepted** :December 28,2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 2) เปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 120 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

---

[1]นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

[2]อาจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

[3]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐาน จำนวน 18 ชั่วโมง แบบประเมินการคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดเจตคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t – test ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง มีเจตคติต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงาน เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้, โครงงานเป็นฐาน, ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

This research aimed to 1) Comparative Study of Creativity of Secondary School Students of NaYong District Learning Promotion Center Trang, Using Project-Based-Learning Compared to the 80 Percent Criterion. 2) Comparison of Attitudes Towards Science Subjects Before and After Learning Secondary School Students of NaYong District Learning Promotion Center Trang, Using Project-Based-Learning. The population used in the research consists of secondary school students of NaYong District Learning Promotion Center Trang, Consisting of 6 classrooms with a total of 120 students. The sample group used in the research consists of 1 classroom 20 people secondary school students of NaYong District Learning Promotion Center Trang Using the random group method. The research tools used include a science learning management plan of secondary school students through using project-based-learning, totaling 18 hours, a creativity assessment, and an attitude measurement. The statistics used for data analysis include mean, standard deviation, and t-test. The research results were 1) Secondary school students of NaYong District Learning Promotion Center Trang, received project-based-learning, demonstrated significant creativity through the 80 percent criterion at a statistically significant at the .01 level. 2) Secondary school students of NaYong District Learning Promotion Center Trang, demonstrated a more positive attitude towards science subjects

after receiving project-based -learning, significantly higher than before learning, with statistical significance at the .01 level.

Keywords: Learning Management, Project-Based-Learning, Creative

บทนำ

การเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการดำเนินชีวิตของมนุษย์ มนุษย์อาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สังคม และสติปัญญา การเรียนรู้จะตอบสนองความต้องการสองอย่างคือ ความต้องการปรับตัวเองให้เข้ากับสภาวะต่างๆที่มีทั้งการเกิดขึ้นดำรงอยู่ และมีการเปลี่ยนแปลงไป และอีกอย่างหนึ่งคือการต้องการเรียนรู้เพื่อจัดการสรรพสิ่งต่างๆให้มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่สภาพที่ตนต้องการ จึงมีการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆอยู่เสมอในหลากหลายรูปแบบ เพื่อเพิ่มพูนความเฉลียวฉลาดและประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่จะต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข (เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์, 2560) ซึ่งในปัจจุบันนี้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งเรื่องการเมือง เศรษฐกิจ วิถีชีวิต วัฒนธรรม รวมทั้งสิ่งแวดล้อมบริบทรอบตัว เป็นยุคที่ต้องสร้างเด็กไทยให้ยืนอยู่ในเวทีประเทศ และเวทีโลกอย่างมีความสุขและอยู่รอดปลอดภัยในสังคมปัจจุบันได้ จากการศึกษาวิเคราะห์เอกลักษณ์ที่สำคัญคือเด็กไทยยุคนี้ต้องเป็นพลเมืองไทย พลเมืองอาเซียนและพลเมืองโลกที่มีคุณภาพ และต้องมีทักษะสำคัญที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกยุคปัจจุบันอย่างมีความสุขด้วยความมีคุณธรรมจริยธรรม อุดมการณ์สำคัญของการจัดการศึกษาคือการจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อการปรับตัวให้อยู่ในท้องถิ่น ประเทศชาติ อาเซียน และระดับโลก การเรียนรู้ตลอดชีวิตรวมถึงการแสวงหาความรู้ ความใฝ่เรียนรู้ การรู้เขารู้เรา เข้าใจผู้อื่น รวมทั้งเข้าใจโลกกว้าง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2558)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ผ่านมา มีการสั่งสมและถ่ายทอดผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาให้เป็นคนเก่ง เรียนรู้อย่างรอบด้าน แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เริ่มเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมากในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 เนื่องด้วยบริบทของปัจจัยการสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีเปลี่ยนแปลงสู่สังคมออนไลน์และสังคมโลกแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน มีธรรมชาติการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงภายใต้เงื่อนไขของระยะเวลาที่มีอย่างจำกัดมากขึ้น ส่งผลให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็นการเรียนรู้อย่างเท่าทันการเปลี่ยนแปลง และปรับเปลี่ยนผู้เรียนให้รู้จักการปรับตัวหรือการแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะที่จำเป็น

มากยิ่งขึ้น (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558) ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้กระบวนทัศน์ทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาทุกระดับเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิจารณญาณ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้และการมีทักษะทางสังคม แนวโน้มการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบูรณาการทั้งด้านศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการการเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริง ทำให้การเรียนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนต่อในระดับชั้นที่สูงขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสของการทำงานในอนาคต เป็นการเพิ่มมูลค่าและการสร้างความเข้มแข็งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจได้ (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556)

สังคมปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทักษะความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นทักษะที่คนไทยควรมีเพื่อให้สามารถเผชิญกับปัญหาและดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเท่าทันและประสบความสำเร็จ (ธันยวิช วิเชียรพันธ์, 2556) ซึ่งทักษะความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นทักษะกระบวนการที่สร้างความคิดใหม่ๆ ทางเลือกใหม่ การแก้ปัญหา แนวทางใหม่ๆ ในแบบที่แตกต่างกันไป เพื่อพัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ หรือกระบวนการใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ต่อผู้อื่นทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งต่อการทำงานในอนาคต ตลอดจนขาดการส่งเสริมด้านการแสดงออกทางความคิด ขาดความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ ไม่สามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหา หรือนำองค์ความรู้ วิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ไปใช้อย่างเหมาะสม (ชาญณรงค์ พรรุ่งโรจน์, 2546)

สภาพปัญหาในปัจจุบันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง พบว่า เมื่อผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เช่น การให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานในเวลาที่กำหนด ผลงานส่วนใหญ่ของนักเรียนที่ได้สร้างสรรค์ออกมานั้น ไม่มีความแปลกใหม่ไปจากเดิม และในการคิดหรือสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนจะใช้เวลานาน เนื่องจากนักเรียนไม่อยากคิด ไม่อยากทำ ไม่มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และการจัดการเรียนรู้ของครูไม่มีความแปลกใหม่ ส่งผลให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้ (ร้อยละ 49.82) ในโครงการประกวดสิ่งประดิษฐ์ สกร.อำเภอนาโยง ประจำปีการศึกษา 2565 ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2548) ได้กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนของครูขาดทักษะในการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยครูยังคงเน้นเนื้อหา การฟังและการจำมากกว่าการคิดตั้งคำถาม โดยไม่ได้เน้นกระบวนการให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านการคิด การจัดกระบวนการเรียนการสอนไม่จูงใจให้นักเรียนเกิดความสงสัย และนำไปสู่กระบวนการคิด

อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ วัชรี นวลผ่อง (2553) ได้กล่าวว่า การสอนยังเป็นแบบเดิมที่ครูเป็นผู้บอกและนักเรียนเป็นผู้รับ จึงทำให้นักเรียนไม่มีความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงาน

การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานนั้นเป็นรูปแบบการสอนที่เกือบจะเหมือนชีวิตจริงด้วยการรวมทักษะที่หลากหลาย ผู้เรียนสร้างความรู้และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง สามารถเลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่มเป็นการตัดสินใจร่วมกัน จนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ในชีวิตจริง ครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การสังเกต และการฟังจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ๆ โดยการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและมีผลการจัดกิจกรรมที่มีผลงานอย่างเป็นรูปธรรม (ดุษฎี โยเหลา คณะ, 2557) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานใช้เทคนิคที่หลากหลายรูปแบบ และนำมาผสมผสานกัน ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้นกระบวนการ การสอนแบบปริศนาความคิด และการสอนแบบร่วมกันคิด เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจ ความอยากรู้ความอยากเรียนของนักเรียนเอง โดยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการคิดวิเคราะห์การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ อย่างสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนเกิดการศึกษาค้นคว้าและสามารถหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างมั่นใจ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสุขกับการเรียนและได้รับเรียนรู้อย่างสนุกสนานโดยการเรียนผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย (สุพล วังสินธุ์, 2543)

นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานฐานเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถและพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ตามความถนัดและความสนใจเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอนที่เป็นพื้นฐานในการฝึกทักษะในการทำงาน และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาและให้การสนับสนุน (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2550) ซึ่งจากการวิจัยของ ปวัลย์รัตน์ สุวรรณโคตร (2558) ที่ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้วิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐานในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ พบว่า 1) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อุษณีษ์ บัวศรี และบรรณรักษ์ คุ้มรักษา (2561) ที่ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดกาญจนาราม โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยโครงงานฐานวิจัย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ในระดับมาก และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ทวีพร ธรรมสิทธิ์ และอัญชลี ทองเอม (2561) ที่ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงาน ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) ผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานของนักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 2) นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากและมากที่สุด (Mean = 3.10-3.50) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงาน นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และนักเรียนมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 4) นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.49, S.D.= 0.70) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ศิริรัตน์ ทะนุกและคณะ (2563) ที่ได้วิจัยการศึกษาผลของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะเรื่องการสร้างหนังสือสามมิติ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะเรื่องการสร้างหนังสือสามมิติ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับที่ดีมาก 2) เจตคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการเรียนศิลปะโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะเรื่องการสร้างหนังสือสามมิติอยู่ในระดับมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้มีความสามารถในการคิดและเกิดผลงานใหม่ๆที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวหรือมีความแปลกใหม่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รู้จักการวางแผนการเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ประยุกต์ความรู้สู่โครงงาน และการประเมินผลเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และคาดหวังว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรังจะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80

2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) โดยกำหนดแบบแผนการวิจัย แบบ One Group Pretest - Posttest Design ดังต่อไปนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ, 2549,น. 158) ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 120 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม จำนวนนักเรียน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐาน จำนวน 18 ชั่วโมง

2.2 แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์

2.3 3. แบบวัดเจตคติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เปรียบเทียบทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยการทดสอบแบบกลุ่มเดียว (t – test แบบ One Sample)

3.2 เปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานฐานด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบโดยหาค่า t-test dependent

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ความคิดสร้างสรรค์	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 80	N	$\overline{X}$	SD.	t	Sig.
หลังเรียน	40	32	20	35.50	2.19	7.15	.001

*p < .01

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 35.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.19 โดยค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ร้อยละ 80 คือ 32 คะแนน ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 88.75 ดังนั้นสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ปรากฏผล ดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

เจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์	N	$\overline{X}$	SD.	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	3.15	0.42	13.12	.001
หลังเรียน	20	4.43	0.15		

*p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติหลังเรียนเท่ากับ 4.43 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ดังนั้น สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง มีเจตคติต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และเพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่ผู้วิจัยค้นคว้าสร้างขึ้น มีกระบวนการตามขั้นตอน มีระบบและวิธีการที่เหมาะสม และการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเป็นแนวทางในการ

จัดการเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1 ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน นักเรียนนำเพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงงาน ขั้นที่ 2 ขั้นกระตุ้นความสนใจ โดยการเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 3 ขั้นการจัดกลุ่มร่วมมือ เป็นการให้นักเรียนได้แบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรมตนเอง โดยระดมความคิดและแบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน ขั้นที่ 4 แสวงหาความรู้ เป็นขั้นที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นขั้นที่นักเรียนได้แสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรม โดยนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ ปฏิบัติหน้าที่ของตนในกลุ่ม โดยมีครูค่อยให้คำปรึกษา ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้การสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม และขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงงาน ซึ่งทั้ง 6 ขั้นนี้ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานยังเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พุทธชาติ ศรีประไพ (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีเลิศ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัณฉรี ศิลางัด (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวมอยู่ในพัฒนาการสูงขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีพร ธรรมสิทธิ์ และอัญชลี ทองเอม (2561) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้โครงงาน นักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวัลย์รัตน์ สุวรรณโคตร (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง

การใช้วิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐานในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากผลการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง มีเจตคติต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงจากการทำกิจกรรม ฝึกการทำงานอย่างมีระบบและเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญญา วิรัสสะ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาหาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสิงห์บุรี สังกัดโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 จังหวัดสิงห์บุรี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลางและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง เพศและขนาดโรงเรียนต่างกันมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลุฏฟี ดอเลาะ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 และนักเรียนมีเจตคติต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ชาญณรงค์ พรรุ่งโรจน์. (2546). *ความคิดสร้างสรรค์.* กรุงเทพฯ: ด่านสุธาการพิมพ์.

ดุษฎี โยเหลา และ คณะ. (2557). *การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย.* กรุงเทพฯ : หจก. ทิพยวิสุทธิ์.

ทวีพร ธรรมสิทธิ์ และอัญชลี ทองเอม. (2561).*การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ทิศนา แขมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอน.* (พิมพ์ครั้งที่4) กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

ธันยวิช วิเชียรพันธ์. (2556). *รายงานโครงการพัฒนาความร่วมมือเพื่อเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชนไทย เพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน*. กรุงเทพฯ: ส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.).

ปวัลย์รัตน์ สุวรรณโคตร. (2558). *การใช้วิธีการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ.* กรุงเทพมหานคร.

บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2550). *แนวทางการพัฒนาการสอนกระบวนการคิด*. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เบญจวรรณ กี่สุขพันธ์. (2560). *เทคนิคการจัดการเรียนรู้ (Learning Management Techniques) (อินเตอร์เน็ต)*.(เข้าถึงเมื่อ 20 ธ.ค.2566). เข้าถึงได้จาก https://imagesseed.com/ws/Storage/PDF/552284/007/5522840075949PDF.pdf

ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). *วิจัยการเรียนการสอน.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรรณณี ลีกิจวัฒนะ. (2549). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา.*พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). *STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.* วารสารนักบริหาร.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2558). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

พุทธชาติ ศรีประไพ. (2564). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน.*บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ลุฏฟี ดอเลาะ. (2560). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.* บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วรันญา วิรัสสะ. (2561). *การศึกษาหาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสิงห์บุรี สังกัดโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5.*วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี ปีที่ 11.

วัชรี นวลผ่อง. (2553). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง งานประดิษฐ์จากภูมิปัญญาไทย วิชา งานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.* บัณฑิตวิทยาลัย : วิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.

ศิริรัตน์ ทะนุก และคณะ. (2563). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง การสร้างหนังสือสามมิติ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน.* บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุพล วังสินธ์. (2543). “การจัดกจิกรรมการเรียนรู้สู่โครงงาน”. วารสารวิชาการ.

อัณฉรี ศิลางัด. (2565*). การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อุษณีษ์ บัวศรี และบรรณรักษ์ คุ้มรักษา. (2561). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดกาญจนาราม โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย.* วารสารฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏในเขตภูมิศาสตร์ภาคใต้, 2(1), 165-177.