

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Learning Activity on Electricity to Promote Creative Thinking for Grade 4 Students

ภัทราภรณ์ ภูจำปา¹ และพรรณวิไล ดอกไม้²

Pattaraporn Poojompaa¹ and Panwilai Dokmai²

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{1,2}

Master of Education Program in Science Education, Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University^{1,2}

Corresponding author e-mail: patpoo.150145@gmail.com¹, PLC71@hotmail.com²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านยางน้อย อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 14 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 4 ด้าน ที่มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 0.60-1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้สถิติวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed-rank Tests)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการประเมินผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน พบว่า พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 6 ด้านเท่ากับ 4.61 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 หมายความว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด 2) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: โครงงานเป็นฐาน, ความคิดสร้างสรรค์



ABSTRACT

This research aimed to 1) develop project-based learning activities on electricity for Prathom 6 students and 2) compare students' creativity before and after learning with project-based learning. The sample group consisted of 9 Prathom 6 students at Ban Yang Noi School, Kosum Phisai District, Maha Sarakham Province. The instruments used were 1) 7 project-based learning plans, totaling 14 hours; 2) a creativity test, a subjective test with 4 items in 4 dimensions, with an IOC of 0.60-1.00, a discrimination power between 0.20-0.77, and a reliability of 0.70. The statistics used were percentage, mean, and standard deviation. And tested the hypothesis using the Wilcoxon Signed-rank Tests. The research results found that 1) The development of project-based learning activities on electricity for grade 6 students

The learning activities were presented in order according to the steps. The development of project-based learning activities on the topic of electricity for grade 6 students from the evaluation of 5experts found that the mean of all 6 aspects was 4.61 with a standard deviation of 0.51, meaning that the organization of project-based learning activities was at the most appropriate level. 2) Students who received project-based learning had higher creativity after learning than before learning, with statistical significance at the .05 level.

Keywords: Project based, creative thinking.

บทนำ

การพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญของการจัดการศึกษาในประเทศเพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด มีทักษะสำคัญใน การค้นคว้าหาความรู้ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนในสังคมให้มีคุณภาพ ซึ่งเมื่อสืบเนื่องมาจากการศึกษาของคนในชาติ เพราะการศึกษาช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณค่าและเป็นกลไกในการพัฒนาสังคม พัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้อย่างมั่นคง (จารุวรรณ เลียงไพเราะ, 2554)

ในศตวรรษที่ 21 โลกเริ่มเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคสังคมเศรษฐกิจที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นตัวขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทำให้สังคมโลกในปัจจุบันและอนาคตเข้าสู่สังคมใหม่ที่มีการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในระบบการผลิตเพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขันของโลก โดยมีคนเป็นสื่อกลางที่สำคัญในการกระจายความรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่เปลี่ยนไป การสร้างความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้กับคนในชาติเป็นเรื่องที่สำคัญทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อร่วมกันสร้างสังคมวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ดังนั้น การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศต่าง ๆ จึงได้กำหนดเป้าหมายและดำเนินการปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อนำนักเรียนไปสู่การรู้วิทยาศาสตร์ (Norris and Phillips, 2003) และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็นศาสตร์ความรู้สาขาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญ แนวคิดทางฟิสิกส์เป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ในสาขาอื่น ๆ โดยฟิสิกส์นั้นเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งไม่มีชีวิต ทำการศึกษาองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของสสารกับพลังงาน อาศัยการสังเกตและรวบรวมข้อมูล จนสรุปเป็นกฎและทฤษฎีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ยิ่งไปกว่านั้น องค์ความรู้ทางฟิสิกส์นำไปสู่การพัฒนา ด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมาย (Constant & Woodbridge, 1967; Khim,

1978; Kiatkamonchai & Tukrakai) ปัญหาการเรียนการสอนเนื้อหาทางฟิสิกส์ในระดับอุดมศึกษาส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนมีพื้นฐานทางฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถติดตามและทำความเข้าใจเนื้อหาในระดับที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้ ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการมีระดับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และกระบวนการใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ไม่เพียงพอทำให้ไม่สามารถประยุกต์แนวคิดต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหาทางฟิสิกส์ได้ (Thai Physics Association, 2008) เนื่องด้วยลักษณะเฉพาะของเนื้อหาทางฟิสิกส์ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่อง ซับซ้อน และมีความเป็นนามธรรม จึงนำไปสู่ปัญหาสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งก็คือ นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception) ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดของสมองซึ่งมีความสามารถในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม โดยสามารถนำไปประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการได้อย่างรอบคอบและมีความถูกต้อง จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่หรือรูปแบบความคิดใหม่นอกจากลักษณะการคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวนี้แล้ว ยังมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายแง่มุม ซึ่งอาจจะมองในแง่ที่เป็นกระบวนการคิดมากกว่าเนื้อหาการคิด โดยที่สามารถใช้ลักษณะการคิดสร้างสรรค์ในมิติที่กว้างขึ้น เช่นการมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน การเรียน หรือกิจกรรมที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ด้วย อย่างเช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือการเล่นกีฬาที่ต้องสร้างสรรค์รูปแบบเกมให้หลากหลายไม่ซ้ำแบบเดิมเพื่อไม่ให้คู่ต่อสู้รู้ทัน เป็นต้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นลักษณะการคิดสร้างสรรค์ในเชิงวิชาการ แต่อย่างไรก็ตาม ลักษณะการคิดสร้างสรรค์ต่างๆ ที่กล่าวนั้นต่างก็อยู่บนพื้นฐานของความคิดสร้างสรรค์ โดยสามารถเชื่อมโยงจินตนาการเพื่อค้น สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นจริง และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และสามารถตอบสนององวัตถุประสงค์ ของการคิดได้เป็นอย่างดี มีความเหมาะสม เป็นความคิดที่สะท้อนความมีเหตุมีผล ที่เหมาะสม และมีคุณค่า สอดคล้องกับ Taylor (1964) ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดย้อนกลับเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแนวทางใหม่ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยความคล่องแคล่วในการคิดเป็นการกระตุ้นความคิดภายในและทำให้เกิดเป็นความคิดคล่องและความมั่นใจ



มากขึ้น ความยืดหยุ่นเป็นการพิจารณาปัญหาหลายแง่มุม และความคิดริเริ่มเป็นการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ในทางที่แปลกใหม่ ความคิดสร้างสรรค์มีส่วนสำคัญต่อการเรียน Jersild (2009, อ้างถึงใน สาลินี เรื่องจ้อย, 2554) กล่าวว่าเป็นตัวช่วยในการส่งเสริมนักเรียนในด้านต่าง ๆ ช่วยส่งเสริมสุนทรียภาพ นักเรียนที่มีความชื่นชมและมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ ช่วยการผ่อนคลายทางอารมณ์ เป็นการลดความกดดัน ความคับข้องใจ และความก้าวร้าวในห้องเรียน โดยการสร้างบรรยากาศให้รู้สึกผ่อนคลาย พร้อมทั้งจะเรียนต่อไป ช่วยสร้างนิสัยในการทำงานที่ดี เปิดโอกาสให้ได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้จินตนาการในการสร้างสิ่งใหม่ ๆ หากผู้เรียนได้รับการกระตุ้นทำให้เกิดความคิดที่หลากหลาย เกิดการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบชิ้นงาน การสร้างชิ้นงาน และนวัตกรรมซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่ง คำตอบหรือผลงานที่มีความสมบูรณ์ในตัวโดยนักเรียนเป็นผู้วางแผนการศึกษาค้นคว้า และดำเนินการศึกษา ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับนักเรียนให้สามารถคิดเป็นวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความชำนาญในการใช้และเลือกใช้เครื่องมือ และสามารถสานความรู้วิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลที่เก็บมา นอกจากนี้ ยังฝึกทักษะที่เกี่ยวข้อง กับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งด้าน การเขียนรูปเล่ม รายงาน การนำเสนอปากเปล่า (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2551, น.45) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนานักเรียน และทักษะผ่านการทำงานที่มีการค้นคว้าและการใช้ความรู้ในชีวิตจริง โดยมีตัวผลงานและการแสดงออกถึงศักยภาพจากการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยโครงงานจะถูกขับเคลื่อนโดยมีคำถามกำหนดกรอบการเรียนรู้ จะได้ทำการศึกษาเพื่อค้นพบข้อความรู้ใหม่และประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ด้วยตัวเอง โดยใช้ทักษะ กระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตั้งอยู่บนพื้นฐานและความเชื่อว่าโครงงานเป็นกิจกรรมที่มีบริบทจริง เชื่อมโยงอยู่ ดังนั้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงสัมพันธ์กับความเป็นจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ กระบวนการสืบสอบที่ต้องใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน จึงเป็นการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน ผลผลิตที่ได้จากการทำโครงงานแสดงออกถึงความรู้คิดความสามารถที่นำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนและ วิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างชัดเจน การแสดงผลงานต่อสาธารณชนเป็นการสร้างแรงจูงใจทางการเรียนและการทำงานให้แก่ผู้เรียน และการทำโครงงานยังช่วยให้พัฒนาทักษะกระบวนการสืบเสาะ การแก้ปัญหา และช่วยดึงศักยภาพที่มีอยู่ในตัวออกมาใช้ประโยชน์ (ทิศนา ชมมนณี, 2557)

สอดคล้องกับวัฒนา มัคคสมัน (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการที่ให้เกิดข้อสงสัยหรือปัญหาเองจะเป็นผู้วางแผนการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง ลงมือค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จะมีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่ศึกษา โดยการสังเกตอย่างใกล้ชิดกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ระยะเวลาการสอนยาวนานอย่างเพียงพอตามความสนใจ

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

สมมุติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านยางน้อย จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน ทั้งหมด 9 คน โดยใช้วิธีการแบบเจาะจง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องไฟฟ้า จำนวน 7 แผน ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง ประกอบด้วย 7 เรื่อง ดังนี้

1. เรื่องไฟฟ้า
2. เรื่อง วงจรไฟฟ้า
3. เรื่องการเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้า
4. เรื่องการออกแบบและทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
5. เรื่องประโยชน์ของวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
6. เรื่องออกแบบและทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
7. เรื่องประโยชน์ของวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

3. ขอบเขตด้านเวลา

ผู้วิจัยทำการศึกษาเนื้อหาและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลา 1 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2564 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2564

4. ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนบ้านยางน้อย ตำบลยางน้อย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม 44140

5. ตัวแปรงานวิจัย

- 5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่
 - 5.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน
- 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 5.2.1 ความคิดสร้างสรรค์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านยางน้อย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 14 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 4 ด้าน ที่มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 0.60-1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed-rank Tests) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 แผน รวม 14 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 4 ด้าน ตามแนวคิดของ Guilford (1959, p.389) เรื่อง ไฟฟ้า ใช้วัดทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้เวลา 50 นาที เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 4 ด้าน ที่มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 0.60-1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.77 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นแรกเป็นการให้ความรู้พื้นฐาน ขั้นที่ 2 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 3 จัดกลุ่มร่วมมือ ขั้นที่ 4 ขั้นที่ 5 สรุปสิ่งที่เรียนรู้ โดยขั้นตอนดังกล่าวเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ค้นคว้า ออกแบบ และประดิษฐ์ สามารถปรับปรุงแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และผู้เรียนสามารถนำเสนอ



ผลการศึกษาตามวิธีการของตนอย่างเป็นขั้นตอนภายใต้การแนะนำของผู้สอน มีการสอนเป็นลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Buck Institute for Education (BIE) คือ เปิดประเด็นดึงดูดความสนใจนักเรียนก่อนเพื่อหาหัวข้อในการทำโครงการ เมื่อได้หัวข้อขั้นตอนต่อไปคือการให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้พื้นฐาน ที่มีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิดการค้นคว้าข้อมูลในเชิงลึกจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เมื่อเรียนความรู้พื้นฐานแล้ว ให้นักเรียนวางแผนแล้วลงมือปฏิบัติเป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตั้งแต่การเลือกรูปแบบของผลงานที่ต้องการ เมื่อลงมือปฏิบัติแล้วให้นักเรียนสรุปความรู้เพื่อนำเสนอผลงานที่เกิดจากการคิดค้นของตนเอง โดยการนำเสนอจัดแสดงเป็นนิทรรศการให้ผู้เรียนชั้นอื่นได้ชื่นชม ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากจะทำผลงานของตน ให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นไป โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ จำนวน 1 ท่าน ด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ด้านการวัดประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ด้านการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงการเป็นฐาน จำนวน 1 ท่าน และด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยรวมผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากค่าเฉลี่ยรวมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.58	มากที่สุด
2. ด้านสาระสำคัญ	4.27	0.27	มากที่สุด
3. ด้านเนื้อหา	4.48	0.63	มากที่สุด
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.51	0.54	มากที่สุด
5. ด้านการวัดประเมินผล	4.65	0.54	มากที่สุด
6. ด้านสื่อ / แหล่งเรียนรู้	4.50	0.55	มากที่สุด
รวม	4.61	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการประเมินการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานของนักเรียนรายด้านพบว่า ด้านที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ ด้านการวัดประเมินผล มีค่า เท่ากับ 4.65 และค่า S.D. เท่ากับ 0.54 ด้านที่นักเรียนมีผลการประเมินรองลงมา คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่า เท่ากับ 4.60 และค่า S.D. เท่ากับ 0.58 ด้านที่นักเรียนมีผลการประเมินรองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่า เท่ากับ 4.51 และค่า S.D. เท่ากับ 0.54 และด้านที่ผลการประเมินต่ำสุด คือ ด้านสาระสำคัญ มีค่า เท่ากับ 4.27 และค่า S.D. เท่ากับ 0.54

ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียนเรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน

1. ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้กิจกรรมโครงการเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความคิด	N	$\bar{X}$	S.D.	Z	Sig.
ก่อนเรียน	9	11.00	17.33	-2.69	.007
หลังเรียน	9	2.36	1.94		

หมายเหตุ. มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนพบว่า มีค่า Z เท่ากับ -2.69 และค่า Sig. ค่าเท่ากับ .007 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด หมายความว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลตามลำดับได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการประเมินผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงงานเป็นฐาน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 6 ด้านเท่ากับ 4.61 หมายความว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานโดยรวมมีระดับความเหมาะสมมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง และการประเมินตนเอง โดยมีครูเป็นพี่เลี้ยงกระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟัง และการสังเกตจากผู้รู้ โฉนนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงาน และได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นแรก เป็นการให้ความรู้พื้นฐาน ขั้นที่ 2 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 3 จัดกลุ่มร่วมมือ ขั้นที่ 4 ขั้นที่ 5 สรุปสิ่งที่เรียนรู้ โดยขั้นตอนดังกล่าวเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ค้นคว้า ออกแบบ และประดิษฐ์ สามารถปรับปรุงแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และผู้เรียนสามารถนำเสนอผลการศึกษาดูตามวิธีการของตนเองเป็นขั้นตอนภายใต้การแนะนำของผู้สอน มีการสอนเป็นลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Buck Institute for Education (BIE) คือ เปิดประเด็นดึงดูดความสนใจนักเรียนก่อนเพื่อหาหัวข้อในการทำโครงงาน เมื่อได้หัวข้อขั้นต่อไปคือการให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้พื้นฐาน ที่มีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิดการค้นคว้าข้อมูลในเชิงลึกจากแหล่งเรียนรู้

ที่หลากหลาย เมื่อเรียนความรู้พื้นฐานแล้ว ให้นักเรียนวางแผนแล้วลงมือปฏิบัติเป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตั้งแต่การเลือกรูปแบบของผลงานที่ต้องการ เมื่อลงมือปฏิบัติแล้วให้นักเรียนสรุปความรู้เพื่อนำเสนอผลงานที่เกิดจากการคิดค้นของตนเอง โดยการนำเสนอจัดแสดงเป็นนิทรรศการให้ผู้เรียนชั้นอื่นได้เข้าชม ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากจะทำผลงานของตน ให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป สอดคล้องกับที่ สุวิทย์ มูลคำ (2551) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความสนใจ ความสามารถ และความถนัดของตนเอง โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นที่เป็นระบบ ภายใต้คำแนะนำ ความช่วยเหลือจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ เริ่มตั้งแต่เลือกเรื่องที่จะศึกษา การวางแผน การดำเนินงานตามขั้นตอนตลอดจนการนำเสนอผลงาน โดยในการจัดทำโครงงานนั้นสามารถทำได้ทุกระดับชั้น อาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม จะในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ สอดคล้องกับ อัญชลี ทองเอน (2561) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ยังใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นแนวคิดการดำเนินการทำโครงงานเพื่อหาคำตอบของปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ระบุปัญหา ออกแบบการรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สรุปผล ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้ล้วนเป็นการเพิ่มทักษะเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสูงสุด สอดคล้องกับงานวิจัยของนิลารัตน์ สิงห์งาม ที่ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกระบวนการสอนแบบซินเน็คติกส์ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 โดยรวม พบว่า อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด และสอดคล้องกับ ปิ่นทอง วิหารธรรม (2560) ที่ศึกษาพัฒนาเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับทางเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และได้พัฒนาวิดีโอจำนวน 21 ตอน ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ใน



ระดับมากที่สุด ทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และ 4.59 ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้า ระหว่างก่อนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีองค์ประกอบที่สำคัญ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเรื่องที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติการฟัง และการสังเกตจากผู้รู้ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม ส่งเสริมความคิดความสามารถในการวิเคราะห์วางแผน การค้นหาคำตอบ สร้างองค์ความรู้และเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นสมรรถภาพทางด้านสมองที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์ทุกคนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลตามแนวคิดของ Guilford ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ทั้ง 4 ด้าน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีความคิดสร้างสรรค์ สูงสุดคือด้านความคิดยืดหยุ่น เนื่องจากนักเรียนสามารถอธิบายถึงหลักการหรือประโยชน์ในการตอบคำถามได้มากกว่า 10 คำตอบ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความคิดหลากหลายสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกันได้ ทำให้ความสามารถในด้านนี้สูงสุด รองลงมาคือความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม เนื่องจากกิจกรรมผู้วิจัยจัดขึ้นส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย (ความคิดยืดหยุ่น) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเรื่องที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ กระตุ้นเพื่อนำความสนใจทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีความคิดริเริ่มที่จะปรับปรุงแก้ไข หรือสร้าง หรือออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ให้ทันสมัย หรือมีความแปลกใหม่ขึ้นรองลงมา

คือ ด้านความคิดละเอียดละออ เนื่องจากนักเรียนบางคนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถอธิบาย หรือออกแบบได้ และด้านที่นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ต่ำที่สุดคือ ด้านความคิดคล่องแคล่ว เนื่องจากนักเรียนไม่มีความรู้พื้นฐาน ในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ทำให้นักเรียนไม่สามารถที่จะตอบคำถาม หรืออธิบายเรื่องราวดังกล่าวได้ในเวลาที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของชาติเรียมเกิดธรรม (2547) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยส่งเสริมกระบวนการคิด แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ลงมือปฏิบัติจริง สามารถสร้างผลงานและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง เป็นการสร้างความรู้ที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2559) กล่าวว่า แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานส่วนใหญ่ให้ความสนใจและเห็นว่าการสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มากที่สุด คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist Learning Theory) ได้แก่ การสร้างความรู้ การสร้างชิ้นงาน ความเข้าใจและบทบาทการมีส่วนร่วม โดยสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รวมถึงการทำงานเป็นทีม (แบ่งกลุ่ม) เพื่อร่วมมือร่วมใจกันให้บรรลุเป้าหมาย สอดคล้องกับที่ สุนทรสินทรพานนท์ (2554) กล่าวว่า ข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ-โครงงานคือ การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้ปฏิบัติจริงคิดเอง ทำเองอย่างละเอียดรอบคอบ อย่างเป็นระบบ ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาข้อมูล สร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง มีทักษะในการแก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการในการทำงานผู้เรียนได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือ ทักษะการเคลื่อนไหวทางกายได้ฝึกกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ได้ฝึกความเป็นประชาธิปไตย คือการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการยอมรับในความรู้ ความสามารถซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ฝึกลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงานเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ ความคิด มีแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ สอดคล้องกับงานวิจัย

นิลาวรรณ สิงห์งาม (2559) ศึกษาการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกระบวนการสอนแบบแบบซินเน็คติกส์ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ วิชา-เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.10 และผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 105.23 แสดงว่าบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นทำให้ความคิดสร้างสรรค์ของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ประกายฉัตร ขวัญแก้ว (2559) ที่ศึกษาผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ระดับคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงก่อนได้รับการพัฒนาคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.65$, $S.D. = 0.21$) แต่หลังจากได้รับการพัฒนาคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน โดยใช้แผนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงมีคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.22$, $S.D. = 0.21$) ซึ่งนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ได้รับการพัฒนาคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน โดยใช้แผนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ในการสอน มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนการประเมินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้มีการลงมือประดิษฐ์ ซึ่งมีวัสดุอุปกรณ์ การสอนที่หลากหลาย ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจร่วมกับนักเรียนในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ให้พร้อม เพื่อจะได้ไม่เสียเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่มีขั้นตอนสำรวจ ค้นหาของข้อมูลลงมือปฏิบัติ และนำเสนอชิ้นงาน ต้องอาศัยเวลาให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดสรรเวลาให้เพียงพอเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ และควรพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในเนื้อหาอื่น ๆ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นฐานต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีเหตุผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก จากอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิจัยและอาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขติดตามการวิจัยครั้งนี้ ให้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนบ้านยางน้อยที่เอื้อเฟื้อสถานที่อนุญาตให้ดำเนินการทำวิจัย และขอขอบใจนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ.(2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
ทิศนา ชวนะมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- ปิ่นทอง วิหารธรรม และพงศ์ธัญ แซ่จู. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับทางเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 11(2), 164-175.
- วัฒนา มัคคสมัน. 2550. *การสอนแบบโครงงาน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2551). การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์*, 8(2), 28-38.
- สาลินี เรืองจ้อย. (2554). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปลายเปิด เรื่อง ลำดับและอนุกรมที่มีต่อ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562. สืบค้นจาก <http://bsq.vec.go.th/Portals/9/Course/20/2562/20100/20101v9.pdf>
- อัญชลี ทองเอม. (2561). การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 8(3), 185-199.
- Phillips, K. A. (2000). The use of humor and effective leadership Styles by elementary principals in central Florida. Retrived june 4,2017, from University of CentralFlorida website,<http://www.lib.umi.com/dissertation/fullcit/9977824>.
- Taylor CW. (1964). *Creativity: Progress and Potential*. New York: McGraw-Hill.