การศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

A STUDY ON LEARNING OUTCOMES OF THE SIMPLE ELECTRICAL CIRCUIT UNIT AND CREATIVE THINKING OF GRADE 6 STUDENTS THROUGH PROJECT BASE LEARNING

[1]พรเลขา ชุ่มนาเสียวและ [2]นฤมล ภูสิงห์

[1]Pornlekha Chumnasyo and [2]Narumol Pusing

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, ประเทศไทย

Rajabhat Chaiyaphum University, Thailand.

[1]Pornlekha.su@cpru.ac.th.com

Received September 10, 2021; **Revised** November 2, 2021; **Accepted** December 1,2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80, 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน, 3) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานหน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6,4) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

[1] นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิชัยภูมิ

[2] อาจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านซับไทร ศูนย์เครือข่ายวะตะแบก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิเขต 3 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 11 แผน จำนวน 16 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิตที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน Kolmogorov–Smirnov test ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 82.09/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานในระดับสูง 4) ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ผลการเรียนรู้; ความสามารถในการทำโครงงาน; การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน**;** ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop a learning management plan of simple electrical circuit learning unit of grade 6 students through project base learning management and be effective according to the criterion of 80/80; 2) to compare learning achievement of simple electrical circuit learning unit of grade 6 students during, before and after classes through project base learning management; 3) to study the outcomes of learning ability in project base learning management of simple electrical circuit of grade 6 students; 4) to compare the creative thinking of grade 6 students during, before and after classes through project base learning management. Research samples were 10 of grade 6 students studying in the second semester of the academic year 2019 at Ban Sub Sai School, Watabak School Network, Chaiyaphum Primary Educational Service Area Office 3. Research tools were: 11 project base learning management plans of simple electrical circuit learning units of grade 6 students with the length of 16 hours; learning achievement test; and creative measurement forms for grade 6 students.

Statistics used for data analysis were percentage, average, standard deviation and the statistics used to test assumptions was Kolmogorov –Smirnov test**.** The results of this research were as follows. 1) Efficiency of project base learning management plans of simple electrical circuit learning unit of grade 6 students was at 82.09/80.67 that was higher than the specified criterion of 80/80. 2) Grade 6 students as learners through project base learning management in simple electrical circuit learning units had a higher post-class achievement than before the class with statistical significance at .05 level. 3) Grade 6 students as learners through project base learning management in simple electrical circuit learning units had a high level of learning outcomes in project work ability. 4) Grade 6 students as learners through project base learning management had a higher creative thinking ability in post-class achievement than before the class with statistical significance at .05 level.

Keywords: Learning Outcomes, Project Work Ability, Project Base Learning Management, Creative Thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนควรได้พัฒนาเทคนิควิธีการสอนให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองในทุกๆ ด้าน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางในการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 มาตรา 22 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีขั้นตอนของการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ด้วยตนเองของผู้เรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และมีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษาความรู้ใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่นั้น ทั้งผู้เรียนและผู้สอนไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (unknown by all) (พิมพันธ์ เดชะคุปต์และคณะ, 2553)

จากตัวบ่งชี้เกณฑ์การประเมิน สมศ.รอบสี่ (พ.ศ.2559-2563) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา) ตัวบ่งชี้ที่ 3 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด

ความสามารถทางความคิดเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญของการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2557)

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านซับไทร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ประสบปัญหาจากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดีเท่าที่ควรและจากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวข้างเบื้องจึงสนใจที่จะศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

3. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานหน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ศึกษากลุ่มเดียวทดสอบก่อน–หลังการทดลอง One Group Pretest-Posttest Design (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552) ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ศูนย์เครือข่ายวะตะแบก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิเขต 3 จำนวน 10 โรงเรียน จำนวน 15 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 225 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านซับไทร ศูนย์เครือข่ายวะตะแบก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิเขต 3 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 10 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนโรงเรียนบ้านซับไทร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรูที่ 5 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จำนวน 11 แผน จำนวน 16 ชั่วโมง

3.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3 แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

3.4 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ตามเกณฑ์ 80/80

4.2 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานโดยการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของนักเรียนโดยใช้ Kolmogorov-Smirnov test

4.3 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent)

4.4 ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยการหาค่าร้อยละ ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เทียบกับเกณฑ์ที่สร้างขึ้น

4.5 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสรุปผลวิจัย ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ตามเกณฑ์ 80/80 ได้ผลดังตาราง 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

คะแนน	คะแนนเต็ม	จำนวนนักเรียน	$\overline{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1	220	10	180.60	2.04	82.09
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2	30	10	24.20	2.82	80.67
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2)	82.09/80.67				

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ 82.09/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 โดยที่ E_1 คือประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ซึ่งประกอบด้วย การประเมินใบงาน , คุณลักษณะอันพึงประสงค์, ความคิดสร้างสรรค์, ชิ้นงาน, รายงานนำเสนอได้คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมด 180.60 จากคะแนนเต็ม 220 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.04 ได้คะแนนร้อยละ 82.09 และ E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วัดได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่าง

ง่ายได้คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมด 24.20 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.82 ได้คะแนนร้อยละ 80.67

2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังตาราง 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	**N**	$\overline{X}$	**S.D.**	T	P
ก่อนเรียน	10	13.10	2.07	35.298*	.000
หลังเรียน	10	24.40	2.17		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มีผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังตาราง 3

ตารางที่ 3 ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	**ระดับความสามารถ**	**ลำดับที่**
ด้านที่ 1 ความสามารถด้านการวางแผนการทำงาน				(3)
1.1 การกำหนดเรื่องที่ศึกษา	2.70	0.48	สูง	
1.2 การกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน	2.00	0.00	ปานกลาง	
1.3 การวิเคราะห์และวางแผนการปฏิบัติงาน	1.70	0.48	ปานกลาง	
1.4 การกำหนดวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการสืบค้น	3.00	0.48	สูง	
1.5 การแบ่งภาระหน้าที่ให้สมาชิก	3.00	0.00	สูง	

รวมเฉลี่ย	**2.48**	**0.29**	**ปานกลาง**	
ด้านที่ 2 ความสามารถด้านการปฏิบัติ				(2)
2.2 การปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนด	3.00	0.00	สูง	
2.3 การใช้วัสดุอุปกรณ์	3.00	0.00	สูง	
2.4 ข้อมูล/ข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงงาน	2.30	0.48	ปานกลาง	
2.5 การบันทึกข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล	2.30	0.48	ปานกลาง	
2.6 การสรุปและเรียบเรียงข้อมูล	2.00	0.00	ปานกลาง	
2.7 การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	1.70	0.48	ปานกลาง	
2.8 การแสดงบทบาทตามที่ได้รับมอบหมายของสมาชิก	2.40	0.52	ปานกลาง	
2.9 ความมีระเบียบวินัยในการปฏิบัติงาน	3.00	0.00	สูง	
2.10 ทำงานเสร็จตรงเวลา	2.80	0.42	สูง	
รวมเฉลี่ย	**2.55**	**0.08**	**สูง**	
ด้านที่ 3 ความสามารถด้านผลงานและการนำเสนอ				(1)
3.1 การจัดทำรูปเล่มรายงาน	2.70	0.48	สูง	
3.2 ข้อมูลที่นำมาจัดแสดงผลงาน	2.40	0.52	ปานกลาง	
3.3 ความคิดสร้างสรรค์ของผลงาน	2.70	0.48	สูง	
3.4 ความพร้อมในการนำเสนอโครงงาน	2.70	0.50	สูง	
3.5 การตอบข้อซักถามในการนำเสนอผลงาน	2.40	0.52	ปานกลาง	
รวมเฉลี่ย	**2.58**	**0.44**	**สูง**	
รวมเฉลี่ย 3 ด้าน	**2.54**	**0.71**	**สูง**	

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง($\overline{X}$ = 2.54 S.D. = 0.71) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับ ปานกลาง และ สูง โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ ลำดับที่ 1 ด้านที่ 3 ความสามารถด้านผลงานและการนำเสนอ ($\overline{X}$ = 2.58 S.D. = 0.44) อยู่ในระดับสูง ลำดับที่ 2 ด้านที่ 2 ความสามารถด้านกระบวนการทำงาน ($\overline{X}$ = 2.55 S.D. = 0.88) อยู่ในระดับสูง ลำดับที่ 3 ด้านที่ 1 ความสามารถด้านการวางแผนการทำงาน ($\overline{X}$ = 2.48 S.D. = 0.29) อยู่ในระดับปานกลาง

4. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังตาราง 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{X}$	S.D.	t	P
ความคิดคล่อง	ก่อนเรียน	10	14.10	4.99	9.342*	.000
	หลังเรียน	10	22.10	4.04		
ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนเรียน	10	13.50	2.50	4.448*	.002
	หลังเรียน	10	17.80	4.34		
ความคิดริเริ่ม	ก่อนเรียน	10	13.20	4.36	1.919*	.087
	หลังเรียน	10	16.60	9.54		
รวม	ก่อนเรียน	10	40.80	11.05	7.893*	.000
	หลังเรียน	10	56.50	16.14		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 40.80 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 56.50 แสดงว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 82.09/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีระบบเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมด้วยตนเองอย่างเต็มที่ ครูมีหน้าที่ในการกระตุ้นและให้คำแนะนำ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยที่ครูเองคอยกำกับดูแล อำนวยความสะดวกอุปกรณ์ใน การเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดความสามารถในการ

แก้ปัญหาเฉพาะหน้าคอยช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และมีน้ำใจให้เพื่อนๆ ต่างกลุ่ม นักเรียนได้เรียนรู้ภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี รวมทั้งนักเรียนนำการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียนได้ดีเมื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 จึงมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้สอดคล้องกับจารุวรรณ ไร่ขาม (2559) ได้วิจัยการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำปลาส้มไร้ก้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำปลาส้มไร้ก้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.40/84.92 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับ ลัดดา จันทร์ศรี (2555) ได้วิจัย เรื่องการพัฒนาคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกพนมดี อำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.42/89.16 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.74/88.69

2. ผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีแนวคิดอย่างสร้างสรรค์ การตั้งคำถาม การแก้ไข ปัญหา มีการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ และเนื้อหาของกิจกรรมมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้ และการนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์สอดคล้องกับ Intel (2003) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเพิ่มขึ้น ส่งเสริมการพึ่งพาตนเองและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนดีขึ้น นักเรียนมีส่วนร่วมในโครงการมีความรับผิดชอบมากขึ้นสำหรับการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้นกว่าในช่วงกิจกรรมในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เปิดโอกาสในการพัฒนาทักษะที่ซับซ้อน เช่น การคิดขั้นสูง อาทิ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันและการติดต่อสื่อสาร ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดัชนี สอนรมย์ (2558) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของลัดดา จันทร์ศรี (2555) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดและแบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกพนมดี อำเภอศรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี ผลการวิจัยพบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียนจากแบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงและเมื่อแยกเป็นรายด้านอยู่ในระดับ ปานกลาง และ สูง โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ (1) ความสามารถด้านผลงานและการนำเสนอ(2) ความสามารถด้านกระบวนการทำงาน (3) ความสามารถด้านการวางแผนการทำงาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติกระบวนการทำงาน โดยศึกษาขั้นตอนของการทำโครงงานด้วยตนเอง นักเรียนจึงได้ร่วมมือกันปฏิบัติ และ ค้นพบด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชาตรี เกิดธรรม (2547) พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2551) สุชาติ วงษ์สุวรรณ (2542) และ กรมวิชาการ (2550) ที่ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน การลงมือปฏิบัติได้ตรวจสอบผลงานเพื่อปรับปรุงงานหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของโรเจอร์ (Rogers 1994,อ้างใน วัฒนา มัคคสมัน 2553)ที่กล่าวว่า เด็กจะสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองขึ้นมาได้เอง จนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เมื่อเด็กรู้จักตนเองและเชื่อมั่นในตนเองครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกวิธีการเรียนเอง สอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552) ที่กล่าวว่าการเรียนแบบโครงงานไม่ใช่การศึกษาค้นคว้าจัดทำรายงานเพียงอย่างเดียว ต้องมีการสรุปผลอย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งนภา สรรค์สวาสดิ์ (2550) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานเรื่องการดำรงชีวิตและครอบครัวในภาพรวมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถในการสรุปผลการศึกษาของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด อาจเป็นเพราะศักยภาพของการคิด การสรุปเรียบเรียงข้อมูลและความรับผิดชอบในการส่งงานรายบุคคลไม่เท่ากัน ทำให้ผลงานกลุ่มไม่สมบูรณ์ เนื่องจากกระบวนการกระบวนการทำงานกลุ่มต้องชะงัก เพราะสมาชิกในกลุ่มส่งข้อมูลล่าช้า สอดคล้องกับแนวคิดของโรเจอร์ (Rogers 1994,อ้างใน วัฒนา มัคคสมัน 2550) ที่กล่าวว่า เด็กจะสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองขึ้นมาได้เองจนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เมื่อเด็กรู้จักตนเองและเชื่อมั่นในตนเอง ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุไรรัตน์ ปิ้งผลพูล (2555) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จากการสังเกตความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสามารถค่อนข้างสูงซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความตั้งใจและความพยายามในการทำโครงงาน เห็นคุณค่าและความสำคัญของการทำโครงงานส่งผลให้ผลงานที่ออกมามีคุณภาพ

4. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงาน กล้าแสดงออก เปิดโอกาสให้ทำงานเป็นกลุ่ม ให้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ เมื่อเกิดปัญหาสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง หรือช่วยกันแก้ปัญหาได้ ทำให้เกิดการเพิ่มพูนประสบการณ์ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนชอบถามคำถามด้วยความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะทำชิ้นงานจากความคิดของกลุ่ม สนใจซักถามเพื่อแก้ปัญหาหรือคำถามที่ไม่เข้าใจ มีความอดทนในการทำงานเมื่อประดิษฐ์ชิ้นงานแล้วเกิดความล้มเหลวและมีแรงจูงใจที่จะทำงานไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ นี้เป็นปัจจัยให้มีความคิดสร้างสรรค์สูง จากผลงานของนักเรียนที่ได้ทำโครงงานนั้น พบว่า นักเรียนทำโครงงานในรูปแบบสิ่งประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ผลงานดังกล่าวนอกจากเกิดขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์แล้วยังเป็นการสร้างบรรยากาศและสีสันในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี เพราะได้ชิ้นงานที่แปลก ๆ ที่เกิดจากแนวคิดของผู้เรียน พฤติกรรมดังกล่าวนั้นมีลักษณะสอดคล้องตามหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ Constructionism ที่กล่าวว่าความรู้ไม่ได้มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) รวมถึงปฏิกิริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งผู้เรียนจะสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็นโครงสร้าง ของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ ได้ คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับเข้าไปบันทึกในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ดังนั้น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เยาวรัตน์ อยู่พุ่ม (2555) ได้วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อความสามารถในการ คิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้าของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย ผลการวิจัยพบว่า (1) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05และสอดคล้องกับผลการวิจัยของชโลธร ใจหาญ (2561) การใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลรัตนบุรี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลรัตนบุรี จำนวน 31 คน มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการประดิษฐ์วัสดุเหลือใช้ คิดเป็นร้อยละ 82.66 ผ่านเกณฑ์ และมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยโครงงาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.17

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 82.09/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในการทำโครงงานในระดับสูง ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้อื่นและระดับชั้นอื่นๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนและความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น และนำแนวความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ หรือวิชาอื่นๆ ที่เหมาะสมเพื่อให้ไดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการในด้านต่างๆ เช่น การฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์กับผู้เรียนหลากหลายระดับชั้นพร้อมทั้งพัฒนาผลสัมฤทธิ์

เอกสารอ้างอิง

จารุวรรณ ไร่ขาม. (2559).*การพัฒนาผลการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเรื่อง การทำปลาส้มไร้ก้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ชาตรี เกิดธรรม. (2545). *เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.* กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น.*พิมพ์ครั้งที่9. กรุงเทพฯ :สุวีริยาสาส์น จำกัด.

บุญชม ศรีสะอาดและ สุริทอง ศรีสะอาด. (2552). *การวิจัยเกี่ยวกับการบริหารการศึกษา.* กรุงเทพฯ : สุวิริยาสาสน.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2553). *การสอนคิดด้วยโครงงาน:การเรียนการสอนแบบบูรณาการ.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เยาวรัตน์ อยู่พุ่ม. (2555). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวงจรไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย.* บัณฑิตวิทยาลัย :มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ลัดดา จันทร์ศรี. (2555). *การพัฒนาคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกหัดการคิดและแบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกพนมดี อำเภอศรีมโหสถจังหวัดปราจีนบุรี.* บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.

วัฒนา มัคคสมัน. (2554). *การสอนแบบโครงการ.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชาติวงศ์สุวรรณ. (2542). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน.* 27 ธันวาคม 2562.http://supatat-project.blogspot.com/p/blog-page_185.html.