

ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดตาก

THE EFFECTS OF MATHEMATICS PROJECT ACTIVITIES IN THE TOPIC SYSTEM OF LINEAR EQUATIONS ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT AND MATHEMATICS CONNECTION ABILITY OF MATHAYOM SUKSA III STUDENTS IN TAK PROVINCE

Received : August 29, 2019

Revised: October 03, 2019

Accepted: November 11, 2019

คณิงนิจ ยอดปานันท์¹⁾, สุรรัตน์ อาริรักษ์สกุล ก้องโลก²⁾, งามอาจ ชิมรัมย์³⁾

¹⁾ นักศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

^{2),3)} อาจารย์ประจำสาขาศึกษาศาสตร์บัณฑิต แขนงหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Kanungnit Yodpanan¹⁾, Sureerat Areeruksakulkonglok²⁾, Ongart Sumrum³⁾

¹⁾ Master of Education Program in Curriculum and Instruction Sukhothai Thammathirat Open University

^{2), 3)} Lecturer in Master of Education Program in Curriculum and Instruction Sukhothai Thammathirat Open University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (2) ศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ (3) ศึกษาคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาลวัดดอนแก้ว จังหวัดตาก จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนห้องละ 39 คน และ 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น (2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบปกติ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น (3) แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (4) แบบประเมินคุณภาพของโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น (5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t - test) ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และ (3) คุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ คุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to compare mathematics learning achievements between the group treated with mathematics project activities and the group treated with conventional mathematics learning activities in the topic of System of Linear Equations of Mathayom Suksa III students; (2) to study mathematics connection ability in the topic of System of Linear Equations of Mathayom Suksa III students treated with mathematics project activities; and (3) to study the quality of mathematics projects in the topic of System of Linear Equations of Mathayom Suksa III students treated with mathematics project activities. The research sample consisted of Mathayom Suksa III Students in two intact classrooms with 39 and 40 students obtained by cluster sampling from Mathayom Suksa III students studying in the first semester of the 2019 academic year at Wat Donkaeo Municipal School in Tak Province. The employed research instruments consisted of (1) learning management plans in the topic of System of Linear Equations using mathematics project activities; (2) learning management plans in the topic of System of Linear Equations using conventional mathematics learning activities; (3) mathematics connection evaluation form in the topic of System of Linear Equations; (4) mathematics project quality evaluation form in the topic of System of Linear Equations; and (5) a mathematics learning achievement test. The Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test. Research findings revealed that (1) Mathematics learning achievement of of Mathayom Suksa III students treated with mathematics project activities was significantly higher than the students treated with conventional mathematics learning at the .05 level; (2) Mathematics connection ability of students treated with mathematics project activities was at the good level; and (3) Mathematics project quality in the topic of System of Linear Equations was at the good level.

Keywords : Mathematics project activities, learning achievement, Mathematics connection ability

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ทำให้เรามีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อย่างมากมาย ตลอดจนนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ต้องการ

ให้นักเรียนมีความรู้และมีพื้นฐานเพียงพอที่จะนำไปศึกษาต่อ นั้น จำเป็นต้องบูรณาการหรือเชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ยังต้องมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (รุ่งฟ้า จันทจารุภรณ์, 2555: 9 - 33)

จากรายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในปีการศึกษา 2559 - 2561 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดดอนแก้ว ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 60.61, 59.46, 61.70 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 3 ปี ยังไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของโรงเรียนที่ตั้งไว้ สาเหตุของปัญหาอาจมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนยังขาดทักษะการคิดหาเหตุผล ทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง จากปัญหาข้างต้นนี้ผู้วิจัยเห็นว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้บรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งถือเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งที่จะทำให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ครูต้องสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนด้วยสื่อการสอนที่ทันสมัย ที่เอื้ออำนวยต่อการมีส่วนร่วมในการเรียนของนักเรียน มีการจัดการเรียนรู้ในเชิงสร้างสรรค์ นักเรียนจะเกิดความตื่นตัวและกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งจะทำให้เด็กนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (จารุวรรณ สิงห์ม่วง และสุทิวัส โคตะมะ, 2561: 69-75)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด

และทำงานอย่างอิสระในหัวข้อที่สนใจและถนัด โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับประเด็นที่ต้องการศึกษา และค้นคว้าให้ชัดเจนขึ้นเพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (ยุพิน พิพิธกุล และคณะ, 2542: 1) กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้สืบเสาะแสวงหาความรู้ ลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างดีและตรงประเด็นที่สนใจ ด้วยการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถและประสบการณ์เดิมกับประเด็นที่ต้องการศึกษา ทั้งนี้ การทำกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อาจมีลักษณะเป็นกลุ่ม หรือรายบุคคล โดยมีอาจารย์ทำหน้าที่ดูแลให้คำปรึกษา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 153) และกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ได้ประมวลความรู้และนำความรู้ความสามารถตลอดจนกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาอย่างครบถ้วน ก่อให้เกิดความรู้ ความคิด การประดิษฐ์ คิดค้น และการพัฒนาสิ่งใหม่ เป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2554: 5) นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ หรือเป็นการขยายฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์แบ่งเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ ได้ 4 ขั้นตอน คือ 1) เริ่มเรียนรู้สู่โครงการเบื้องต้น 2) ฝึกฝนเต็มสาระและระบุวิธีดำเนินงาน 3) สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์ 4) เพิ่มพูนประสบการณ์ทำโครงการที่สนใจ การจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีวิธีการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นเสนอเนื้อหาใหม่ 3) ขั้นเสริมสร้างความเข้าใจ 4) ขั้นนำไปใช้ 5) ขั้นฝึกทักษะและทบทวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม

โครงการเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสอดแทรก การจัดทำโครงการเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม การเรียนรู้ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป เริ่มต้นด้วย โครงการที่มีองค์ประกอบง่ายๆ สอดรับกับกิจกรรม การเรียน และการทำแบบฝึกหัดตามปกติ แล้วค่อยๆ เพิ่มองค์ประกอบให้มากขึ้นจนกระทั่งสมบูรณ์ ตามรูปแบบของการจัดทำโครงการ โดยมีจุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสาระสำคัญของบทเรียนและการเชื่อมโยงความรู้ผ่านการทำโครงการ ในขณะเดียวกันก็ได้เรียนรู้วิธีการทำโครงการ ในลักษณะที่มีความเชื่อมโยงกับสาระในบทเรียนและ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง กับบทเรียน (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2555: 13 - 32) และ จากการได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการ คณิตศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่ม ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ และความสามารถในการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อยู่ใน ระดับดีขึ้น (เพชรี บุรินทร์โกษฐ์, 2554; สุวรรณา ตั้งแก้ว, 2556; ธนวิทย์ เพื่องฟู, 2557)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียน สามารถเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ได้ ทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจาก นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านการทำกิจกรรมโครงการ ที่มีองค์ประกอบอย่างง่าย สอดรับกับกิจกรรม การเรียน และการทำแบบฝึกหัดปกติ แล้วค่อย ๆ

เพิ่มองค์ประกอบ จนกระทั่งได้โครงการสมบูรณ์ เติมรูปแบบของการทำโครงการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นผล ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงขึ้นได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์กับกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ใช้กิจกรรม โครงการคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อยู่ใน ระดับดี
3. คุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ สมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการ คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดดอนแก้ว จังหวัดตาก กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาลวัดดอนแก้ว จังหวัดตาก จำนวน 2 ห้องเรียน จัดห้องเรียนแบบความสามารถ และมีความสามารถไม่แตกต่างกัน มีนักเรียนห้องละ 39 คนและ 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ จำนวน 15 แผน
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 15 แผน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
4. แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง ต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 4 ข้อ
5. แบบประเมินคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด จำนวน 12 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมโครงงานและกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมแบบปกติ

2. เมื่อเสร็จสิ้นการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมครบทั้ง 15 ชั่วโมง แล้วผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นเป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีความยากตั้งแต่ 0.24 – 0.62 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36-0.66 แบบทดสอบทั้งฉบับมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

3. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

4. ประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น จากโครงงานคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำ โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาจากคู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 143, 165)

5. ประเมินคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์จากโครงงานคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยการทดสอบค่าที (t – test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่า

กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 3.42$) ซึ่งเป็นตามสมมติฐานงานวิจัย โดยมีคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 13.38$, $SD = 2.02$) และ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($\bar{x} = 11.80$, $SD = 2.09$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	SD	t-test		
				t	df	Sig.
ทดลอง	39	13.38	2.02	3.42	77	.001
ควบคุม	40	11.80	2.09			

* $p < .05$

ผลการทดสอบสมมติฐานเรื่องความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนด้วย Levene's test พบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความแปรปรวนของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=0.34$; $p=0.85$) จึงใช้การทดสอบเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยแบบที่มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า “ความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มเท่ากัน (Equal variances assumed)”

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับ

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ โดยศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น จากการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนฉบับสมบูรณ์ทั้งหมด 10 โครงงาน พบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.98 ซึ่งอยู่ในระดับดี โดยความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในระดับดีมาก (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.01 - 5.00) จำนวน 2 โครงงาน และอยู่ในระดับดี (มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.01-4.00) จำนวน 8 โครงงาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จากการทำโครงงานที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

ชื่อโครงงาน	พฤติกรรมที่แสดงออก				x	SD	แปลผล
	นำเสนอความรู้ หลักการทางคณิตศาสตร์	เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับหลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์อื่นๆ	สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	หาคำตอบจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างสมบูรณ์			
1. พื้นที่การทำนา	5	5	4	4	4.50	0.58	ดีมาก
2. กุ้งขายแดน	5	4	4	4	4.25	0.50	ดี
3. ทายซิฟรังกิมจูกิโลกรัมละกี่บาท	5	5	4	4	4.50	0.58	ดีมาก
4. เสื้อผ้ามือสอง	5	4	4	4	4.25	0.50	ดี
5. มะม่วงที่รกราคาถูกจัง	4	3	4	3	3.50	0.58	ดี
6. อัตราส่วนข้าวเหนียว	4	4	3	3	3.50	0.58	ดี
7. กรอบรูปหรรษา	5	5	4	3	4.25	0.96	ดี
8. ออกแบบลายการ์ตูนบนเสื้อ	4	5	4	3	4.00	0.82	ดี
9. นามบัตรสุดเจ๋ง	4	4	3	3	3.50	0.58	ดี
10. สร้างสรรค์ปกสวย	4	4	3	3	3.50	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม					3.98	0.62	ดี

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ โดยศึกษาคุณภาพโครงงานจากการจัดทำโครงงานคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ของนักเรียนกลุ่มละ 1 โครงงาน รวมทั้งหมด 10 โครงงาน พบว่าคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้น อยู่ในระดับดี โดยนักเรียนทั้ง 10 กลุ่ม สามารถจัดทำโครงงานได้ทุกกลุ่ม และมี 4 โครงงาน ที่มีคะแนนการประเมิน

คุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 40 ได้แก่ โครงงานคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่การทำนา ทายซิฟรังกิมจูกิโลกรัมละกี่บาท เสื้อผ้ามือสอง ออกแบบลายการ์ตูนบนเสื้อ และมี 6 โครงงานที่มีคะแนนการประเมินคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 60 ซึ่งได้แก่ โครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง กุ้งขายแดน มะม่วงที่รกราคาถูกจัง อัตราส่วนข้าวเหนียว กรอบรูปหรรษา นามบัตรสุดเจ๋ง สร้างสรรค์ปกสวย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาคุณภาพของโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อโครงการ	เนื้อหาของ โครงการ	ค่าเฉลี่ย		$\bar{x}$	SD	แปลผล
		กระบวน การทำงาน	การนำเสนอ โครงการ			
1. พื้นที่การทำงาน	4.16	4.00	4.15	4.13	0.36	ดีมาก
2. กุ้งขายแดน	3.86	3.90	3.98	3.91	0.53	ดี
3. ทายซิฝรั่งกิโมโลกรัมละกี่บาท	4.38	4.23	4.35	4.33	0.15	ดีมาก
4. เสื้อผ้ามือสอง	4.12	4.07	4.03	4.08	0.29	ดีมาก
5. มะม่วงที่รกราคาถูกจัง	3.30	3.77	3.13	3.36	0.48	ดี
6. อัตราส่วนข้าวเหนียว	3.74	4.03	3.95	3.88	0.40	ดี
7. กรอบรูปหรรษา	3.64	3.93	3.53	3.68	0.67	ดี
8. ออกแบบลายการ์ตูนบนเสื้อ	4.08	4.17	3.93	4.05	0.11	ดีมาก
9. นามบัตรสุดเจ๋ง	3.72	3.57	3.80	3.70	0.41	ดี
10. สร้างสรรค์ปกสวย	3.90	4.03	4.00	3.97	0.22	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	3.88	3.96	3.86	3.89	0.49	ดี

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี

3. คุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก

การจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น เป็นการจัดการเรียนรู้โดยสอดแทรกการทำโครงการเข้าไปในกิจกรรมการเรียนรู้หลังจากเรียนรู้เนื้อหาสาระจากบทเรียนในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป เป็นการนำการทำโครงการเข้ามาเป็นกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะเสริมสร้างความเข้าใจ เพิ่มพูนความรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้ รวมทั้งการขยายฐานความรู้ที่สัมพันธ์สอดคล้อง

กับบทเรียน แล้วค่อยๆ เพิ่มองค์ประกอบให้มากขึ้น จนกระทั่งสมบูรณ์ตามรูปแบบของการจัดทำโครงงาน (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2555: 32-35) ดังนั้นโครงงานที่นักเรียนจัดทำเป็นโครงงานในกรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โครงงานมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่กระตุ้นให้นักเรียนได้หาตัวอย่างที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังเรียนซึ่งก่อนที่จะนำความรู้ไปใช้ในการทำโครงงาน นักเรียนต้องมีความเข้าใจและได้รับการฝึกการใช้ความรู้ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

การใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์นั้น เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยการลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนมีอิสระทางความคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจและตามศักยภาพ ในประเด็นปัญหาที่สนใจ เน้นกระบวนการกลุ่ม มีการเรียนรู้ร่วมกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีความรับผิดชอบ มีปฏิสัมพันธ์และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนนักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในด้านความรู้และประสบการณ์ โดยการนำความรู้ในชีวิตจริงมาเชื่อมโยงความรู้กับบทเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น การสร้างโจทย์ที่เชื่อมโยงกับเรื่องที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริงและสามารถร่วมมือกันแก้ปัญหาโจทย์ที่ช่วยกันสร้างขึ้น จากการที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้ที่ได้มีความคงทน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสมชาย ทองบ่อ (2551) และรัชณี ทุมแห้ว (2552)

พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของรักษชล พัสตุสาร (2552) เรณู รัตนประเสริฐ (2554) ดวงคำ แดงครอง (2555) จริยา หวันทะ (2556) ธนวิทย์ เพ็ญฟู (2557) วิลาวัลย์ ศุภพร (2558) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของเพชร บุรินทร์โกษฐ์ (2554) และสุวรรณ ตั้งแก้ว (2556) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยการลงมือปฏิบัติจริง เน้นกระบวนการกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันคิดช่วยกันแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในด้านประสบการณ์ โดยนำความรู้ในชีวิตจริงมาเชื่อมโยงความรู้กับบทเรียน สร้างโจทย์ที่เชื่อมโยงกับเรื่องที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริงแล้วช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นผ่านการทำโครงงานที่มีองค์ประกอบง่าย ๆ แล้วค่อย ๆ เพิ่มองค์ประกอบให้มากขึ้นจนเป็นโครงงานที่สมบูรณ์เต็มรูป

2. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการศึกษา

ค้นคว้า แก้ปัญหา ประดิษฐ์ คิดค้น สร้างสรรค์ ออกแบบสิ่งใหม่ ๆ หรือทำวิจัยทางคณิตศาสตร์ และเพิ่มพูนความรู้ตามความถนัดและความสนใจ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการอ่าน คติวิเคราะห์ และการเขียน มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการเชื่อมโยงความรู้ นำหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตรจริงได้ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมโครงงานที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้นั้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ของปรีชา เนาว์เย็นผล (2555: 32-42)

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงงานเบื้องต้น เป็นการฝึกทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมทางคณิตศาสตร์โดยให้นําเสนอในรูปโครงงานอย่างง่าย ฝึกการตั้งชื่อโครงงาน กำหนดจุดประสงค์ ระบุหัวข้อของเนื้อหาสาระ คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และเขียนรายงานผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ในการทำกิจกรรมในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้นําความรู้ไปเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ในบทเรียนโดยตรง เป็นผลให้นักเรียนสามารถนําเสนอ ความรู้ กฎ คํานิยาม สูตร ทฤษฎี หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในรูปของโครงงานได้ นอกจากนี้ยังเชื่อมโยงความรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นกับสถานการณ์ในชีวิตรจริง ตามใบกิจกรรมโครงงานที่ 1/3 สร้างระบบสมการเชิงเส้นจากสถานการณ์ในชีวิตรจริง และใบกิจกรรมโครงงานที่ 2/2 สร้างโจทย์ปัญหาเขียนเป็นระบบสมการเชิงเส้นพร้อมทั้งเขียนกราฟ

ขั้นตอนที่ 2 ฝึกฝนเติมสาระและระบุวิธีการดำเนินงาน เพิ่มเติมรายละเอียดของสาระคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานอย่างง่ายที่ทำ และเขียนวิธีดำเนินงานสั้น ๆ ในการจัดทำโครงงาน ซึ่งการทำกิจกรรม

ตามใบกิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 นี้ มีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนําความรู้ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่าง เป็นเหตุเป็นผลทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือกะทัดรัดขึ้น และทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียนมากยิ่งขึ้น เช่น ใบกิจกรรมที่ 4/1 ให้นักเรียนแสดงวิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรด้วยวิธีการแทนค่าโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน และใบกิจกรรมที่ 6/1 แสดงวิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เพื่อทำให้สัมพันธ์ของตัวแปรเท่ากัน

ขั้นตอนที่ 3 สอดประสานทำโครงงานที่สมบูรณ์ ฝึกทำโครงงานที่สัมพันธ์กับบทเรียนให้มีความลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น เขียนรายงานการทำโครงงานเหมือนขั้นตอนที่ 1 และ 2 ให้มีความละเอียดมากขึ้น และเพิ่มเติมหัวข้อที่สำคัญในการเขียนรายงานให้สมบูรณ์ นําเสนอโครงงานให้ครบ 10 องค์ประกอบ ได้แก่ ชื่อโครงงาน ผู้จัดทำโครงงาน ครูที่ปรึกษา ความเป็นมา จุดประสงค์ สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ระยะเวลาดำเนินงาน วิธีการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปและข้อเสนอแนะและหัวข้ออื่น ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม ซึ่งในการทำกิจกรรมในขั้นตอนนี้ นักเรียนในแต่ละกลุ่มสามารถช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นที่ครูกำหนดให้และสร้างโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น เช่น ใบกิจกรรมที่ 8/2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเกี่ยวกับจำนวน มา 1 ตัวอย่าง พร้อมแก้ระบบสมการเชิงเส้น

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่มพูนประสบการณ์ทำโครงงานที่สนใจเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการจัดทำโครงงานประเภทต่าง ๆ นอกเหนือไปจากการจัดทำโครงงานที่สอดคล้องกับบทเรียนในกรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการทำ

โครงการอย่างเต็มที่ อาจเป็นโครงการที่นักเรียนสนใจ ศึกษาเพิ่มเติมเชิงลึกเป็นการเฉพาะ ซึ่งมีความเชื่อมโยง หรือบูรณาการกับเนื้อหาสาระหลายสาระก็ได้ โดยใน ขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถนำความรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น มาออกแบบจัดทำโครงการมีครบ ทั้ง 10 องค์ประกอบ เช่น โครงการพื้นที่การทำนา โครงการกัญชงขยแดน โครงการทนายชิฟรังกิมจูโลกิกรม ละครักบาท โครงการเสื้อผ้ามือสอง โครงการมะม่วงที่รัก ราคาถูกจ้ง โครงการอัตราส่วนข้าวเหนียว โครงการ กรอบรูปพรรยา โครงการออกแบบลายการ์ตูนบนเสื้อ โครงการนามบัตรสุดเจ้ง โครงการสร้างสรรค์ปกสวย นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการโดยมีรูปเล่ม โครงการ นำเสนอหน้าชั้นเรียน

3. คุณภาพของโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการ คณิตศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียน ได้ปฏิบัติ ค้นคว้าหาความรู้ คิดอย่างอิสระ ทำให้นักเรียน สามารถสร้างองค์ความรู้และความเข้าใจในสาระสำคัญ ของบทเรียนจากการปฏิบัติกิจกรรมโครงการซึ่งโครงการ คณิตศาสตร์ที่นักเรียนจัดทำเป็นการนำความรู้เนื้อหา ที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่าง ๆ หรือปัญหาที่นักเรียนสนใจหรือเป็นประสบการณ์ในชีวิต จริงของนักเรียน มาจัดทำโครงการจากโครงการเล็กๆ ที่มีองค์ประกอบง่าย ๆ แล้วค่อยๆ เพิ่มองค์ประกอบ จนได้โครงการเต็มรูปแบบที่สมบูรณ์ ซึ่งในการจัด กิจกรรมโครงการทำแบบค่อยเป็นค่อยไป ภายใต้ คำแนะนำและการดูแลของครูผู้สอน นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมค่อนข้างมากและได้ใช้กระบวนการกลุ่ม มีการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการศึกษา หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจากแหล่งการเรียนรู้

ที่น่าเชื่อถือ มีการออกแบบการจัดทำโครงการ และ ดำเนินการจัดทำโครงการ มีการนำเสนอเป็นขั้นตอน การจัดทำข้อมูลมีความละเอียดชัดเจน รูปแบบของการ รายงานถูกต้อง จนทำโครงการคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ และมีคุณภาพ จากการประเมินคุณภาพโครงการ พบว่า โครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่การทำนา ทนายชิฟรังกิมจูโลกิกรมละครักบาท เสื้อผ้ามือสอง ออกแบบลายการ์ตูนบนเสื้อ มีคุณภาพโครงการอยู่ใน ระดับดีมาก และยังมีโครงการอีกจำนวน 6 โครงการ ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง กัญชงขยแดน มะม่วงที่รักราคาถูกจ้ง อัตราส่วนข้าวเหนียว กรอบรูปพรรยา นามบัตรสุดเจ้ง สร้างสรรค์ปกสวย ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของสมชาย ทองบ่อ (2551) รัชณี พุ่มแห้ว (2552) เพชรี บุรินทร์โกษฐ์ (2554) วิลาวัลย์ ศุภพร (2558) รักชล พัสตุสาร (2552) เรณู รัตนประเสริฐ (2554) จริญญา หวันหะ (2556) ที่ว่าโครงการที่นักเรียนจัดทำเป็นโครงการที่อยู่ใน กรอบจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการ เรียนรู้ และเป็นโครงการ ประเภที่น่าความรู้ ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เน้นให้ นักเรียนนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่างๆ และจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการ เป็นระยะตามแผนการจัดการเรียนรู้ จากโครงการ ที่ง่าย ๆ มีองค์ประกอบน้อย ๆ จนกระทั่งนำไปสู่ โครงการ ที่สมบูรณ์ซึ่งการนำเรื่องราวในชีวิตจริงมาใช้ ทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ที่จะนำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ อย่างไร ตระหนักและเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ว่าสามารถจับต้องได้จริงผ่านการสร้างโจทย์และ ช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาส่งผลให้คุณภาพโครงการ คณิตศาสตร์ที่นักเรียนจัดทำมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และดีมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดข้อสงสัย หรือประเด็นปัญหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เพื่อนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลองและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์

2. การจัดกิจกรรมบางกิจกรรมที่เวลาในชั่วโมงเรียนไม่เพียงพอครูควรมอบหมายให้นักเรียนทำนอกเวลา โดยครูคอยดูแลแนะนำขณะทำกิจกรรม และการได้ดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดจะทำให้ครูสามารถกระตุ้นความคิดของนักเรียนให้สามารถคิดได้อย่างหลากหลาย ช่วยแก้ปัญหาในทันทีที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ นักเรียนมีเวลาและกล้าซักถามครูซึ่งส่งผลให้โครงงานสมบูรณ์ที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : สทศ กรมการเกษตรแห่งประเทศไทย.

จริยา หวันหะ. (2556). **ผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

จารุวรรณ สิงห์ม่วง และสุทวิธ โคตะมะ. (2561). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 7(1), 69-75.**

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2554). **โครงงานคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ดวงคำ แดงครองอด. (2555). **ผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแคนา จังหวัดนราธิวาส. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.**

3. ในการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ควรเริ่มจากให้นักเรียนทำโครงงานที่มีองค์ประกอบหลักที่จำเป็นก่อนเป็นโครงงานเล็กๆ ในการจัดทำโครงงานครั้งต่อไปค่อยเพิ่มองค์ประกอบไปเรื่อยๆ จนครบองค์ประกอบของโครงงานคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ ภายใต้เนื้อหาที่เหมาะสมด้วย ต่อไป

2. ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาผลจากการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานกับนักเรียนเพียงบางด้าน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในการวิจัยอาจมีการศึกษาตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร ด้านเจตคติ ด้านความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

- ธนวิทย์ เพ็ญฟู. (2556). ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดเขาไม้แก้ว จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2550). เอกสารประกอบการสัมมนาเข้ม ชุดวิชาวิทยานิพนธ์ 2. วิชาเอกคณิตศาสตร์
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2555). โครงการคณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยที่ 13. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เพชร บุรินทร์โกษฐ์. (2554). ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนเทศบาล 4 (วัดโพธาราม) จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยุพิน พิพิธกุล และคณะ. (2542). คู่มือโครงการคณิตศาสตร์. สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรม
ราชูปถัมภ์ ม.ป.ท.
- รักษชล พัสตุสาร. (2552). กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องการประมาณค่า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอนสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- รัชณี พุ่มแห้ว. (2552). กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 โรงเรียนกุ่มกาวปี จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- รุ่งฟ้า จันท์จารุภรณ์. (2555). กิจกรรมส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชาการ
จัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยที่ 9 หน้าที่ 9 – 33. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- เรณู รัตนประเสริฐ. (2554). ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทับวัง จังหวัดชุมพร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอนสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิลาวัลย์ ศุภพร. (2558). ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของฟังก์ชัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรธรรมโศภิต จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สมชาย ทองบ่อ. (2551). กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองแปน จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุวรรณา ตั้งแก้ว. (2556). ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนเซนต์โยเซฟระยอง จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช