

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความคงทน  
ในการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน  
และกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

A Comparison of Learning Achievement, Mathematical Connection Skills,  
and Retention on Three Dimensional Geometry Figure and Volume of  
Cuboid of Prathomsuksa 5 between Learning Management  
by Project Work and Conventional Teaching

นิตยา ชันทะ<sup>1</sup>

นพพร ธนะชัยขันธ<sup>2</sup>

สุดาพร ปัญญาพฤษ<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน และกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 ประจำปีการศึกษา 2558 จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานด้วยค่า  $t$  ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

<sup>1</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย email: Nettor2556@gmail.com

<sup>2</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

<sup>3</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

3. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** โครงงาน ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้

## Abstract

The purposes of this research were to compare learning achievement on the topic of three dimensional geometry figures and volume of cuboids of prathomsuksa 5 students, to compare mathematical connection skills, and to compare the retention of students between learning management by project and conventional methods. The sample of this study was 31 prathomsuksa 5 students at Ban Thung Na Noi School under the Office of Chiang Rai Primary Educational Services Area 4 in the second semester of the academic year 2015. The research instruments drawn for this study were learning plans using project method, learning plans using conventional method, a test to evaluate learning achievement on the topic of three dimensional geometry figures and volume of cuboids of prathomsuksa 5, and a test to evaluate mathematical connection skills. The data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation, and t-test. The results of the study were found as follows :

1. After the learning management by project method, the learning achievement of prathomsuksa 5 students on the topic of three dimensional geometry figures and volume of cuboids was significantly higher than conventional method at .05 level.

2. After the learning management by project method, the mathematical connection skills of prathomsuksa 5 students was significantly higher than conventional method at .05 level.

3. After the learning management by project method, the learning retention of prathomsuksa 5 students was significantly higher than conventional method at .05 level.

**Keywords:** Project Work, Mathematical Connection Skills, Learning Retention

## บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่สำคัญยิ่งศาสตร์หนึ่งที่สำคัญยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันเพราะมนุษย์ต้องดำเนินชีวิตอยู่ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ มากมายอย่างรวดเร็ว ทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้น วิชาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ

วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งล้วนต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 1) จึงได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และกำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 6 สาระ ดังนี้ จำนวนและดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ทุกคนต้องเรียน โดยเฉพาะทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่จำเป็นของนักเรียน สอดคล้องกับ สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคนอื่นๆ (2552 : 1) ที่กล่าวว่า ปัจจุบันเกณฑ์มาตรฐานการสอนคณิตศาสตร์ระดับชาติได้เน้นทักษะการเชื่อมโยง (Connection) ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และกับศาสตร์สาขาอื่น ๆ และกระทรวงศึกษาธิการได้ระบุถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยงว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการให้นักเรียนมีความรู้และพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อจำเป็นจะต้องเชื่อมโยงเนื้อหาภายในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาแล้ว ยังจำเป็นต้องนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีสอนของตนให้เข้ากับยุคสมัย โดยจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวมและสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ทิตนา แวมมณี, 2548 : 145–146) ซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่ยึดหลักการว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยเน้นความสำคัญสามด้านดังนี้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันครูส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่เนื้อหาอีตแบบเรียนเป็นหลัก ไม่ได้ให้ความสนใจในการส่งเสริมด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจำในสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วกลับมาไปใช้ได้ภายหลัง สอดคล้องกับแนวคิดของ อัมพร ม้าคะนอง (2553 : 84) ที่กล่าวว่าโดยทั่วไปผู้สอนมักคุ้นเคยกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเนื้อหาคณิตศาสตร์ คือ สอนเนื้อหาเป็นความรู้ก่อนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหรือโจทย์ปัญหาเพื่อพิสูจน์ความรู้ ซึ่งจากการทำกิจกรรมดังกล่าวอาจจะพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้แต่ไม่มากนัก ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย จำนวน 34 คน ดังรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับเขตพื้นที่การศึกษาปีการศึกษา 2556 พบว่า วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.55 (โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย, 2557 : 6) ถือว่าเป็นคะแนนที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อเทียบกับระดับเขตพื้นที่การศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 35.69 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 63.00 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ของโรงเรียนที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 65.00 จากการวิเคราะห์คะแนนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ในหน่วยต่าง ๆ ทั้งหมด 13 หน่วยการเรียนรู้ พบว่า หน่วยที่ 13 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นเรื่องที่มีความซับซ้อนและมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของผู้เรียน อาจเนื่องมาจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระเพียงอย่างเดียว โดยขาดการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เห็นเป็นรูปธรรมซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความคงทนในการเรียนรู้นั่นเอง

ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมกันหลาย ๆ ด้าน ซึ่งการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือแบบบูรณาการได้เป็นอย่างดี นั่นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจแล้วยังส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและเต็มศักยภาพ นั่นคือ โครงงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ความรู้ใหม่ด้วยการสร้างความหมาย การแก้ปัญหา การค้นพบด้วยตนเองและนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จุดเน้นกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จดจำข้อมูลทักษะพื้นฐานเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะพื้นฐานที่เพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหา สถานการณ์ใหม่ ๆ ผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มากมาย เช่น ผลการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของ จริยา หวันหะ (2556 : 78) เรื่อง การบอก การลบ การคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของ อุมพร สุวรรณดี (2557 : 133) เรื่อง เศษส่วนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ เรณู รัตนประเสริฐ (2554 : 68) เรื่อง เลขยกกำลัง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ เพชร บุรินทร์โกษฐ์ (2554 : 66) และการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ความคงทนในการเรียนรู้และความพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงงานเรื่องการนำเสนอข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ สยาม สิงหาทอง (2549 : 70 ) ผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และวิธีสอนแบบโครงงานมีความคงทนในการเรียนรู้จริง

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบโครงงานคณิตศาสตร์มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อยให้สูงขึ้น และส่งเสริมทักษะ/

กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยมีคำถามการวิจัยดังนี้ 1) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งน่ายน้อยสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่ 2) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานจะส่งผลให้ทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งน่ายน้อย ดีกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่ และ 3) นักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานจะมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่ นอกจากนี้ยังเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผู้ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

### ประโยชน์ของการวิจัย

1. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระดับชั้นที่สูงขึ้น
2. นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และมีความคงทนในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

3. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยที่ 13 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

### 2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4

### 3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 วิธี คือ

##### 3.1.1 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน

##### 3.1.2 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

#### 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2.2 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2.3 ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## วิธีดำเนินการ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ เป็นประชากรเป้าหมาย (Target) และประชากรที่มีจำนวนอนันต์ (Infinite Population) ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านทุ่งน่าย้อย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 15 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 16 คน รวมทั้งหมด 31 คน แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 15 คน เป็นกลุ่มทดลองและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 16 คนเป็นกลุ่มควบคุม

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน ทุกแผนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน ทุกแผนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.02 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8873

4. แบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ มีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.02 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8695

### การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบเพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจในการปฏิบัติตนในการเรียน และพร้อมที่จะเรียนทั้งสองกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีที่แตกต่างกันได้แก่กลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน และกลุ่มควบคุมที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ กับทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานกับกลุ่มทดลอง จำนวน 9 แผน ใช้เวลา 9 ชั่วโมง ในแต่ละแผนได้นำการจัดทำโครงงานที่ละขั้นตอนอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ขั้นการสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลจนถึงขั้นการนำเสนอโครงงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งโครงงานในแต่ละแผนเป็นการนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เชื่อมโยง

ความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย 3 - 4 คน ในระหว่างทำกิจกรรม ครูต้องคอยให้คำแนะนำ และเป็นที่ปรึกษา เน้นให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงาน รู้จักการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ทำงานอย่างเป็นระบบพร้อมลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง

4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง

5. หลังจากที่ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้การทดสอบก่อนเรียนไปทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอีกครั้ง

6. หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จ 2 สัปดาห์ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอีกครั้งเพื่อหาความคงทนในการเรียนรู้

7. นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

#### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. นำคะแนนทดสอบก่อนเรียนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบที แบบ Independent Sample t - test เพื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่

2. นำคะแนนทดสอบก่อนเรียนของแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบที แบบ Independent Sample t - test เพื่อทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติว่า มีความแตกต่างกันหรือไม่

3. นำคะแนนหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติทดสอบที แบบ Independent Sample t - test เพื่อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานว่าสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่

4. นำคะแนนหลังเรียนของแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มเพื่อวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานว่าสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่

5. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มาคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน และทดสอบค่า t (t - test) เพื่อหาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้วนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานว่าสูงกว่ากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนครั้งที่ 2 สูงกว่ากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### การอภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และคะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งนี้เกิดจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยนำเทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานมาใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นวิธีการจัดการกิจกรรมในลักษณะเป็นกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่ม มีส่วนร่วมในกิจกรรมค่อนข้างมาก โดยให้ผู้เรียนได้เลือกกลุ่มตามความสนใจ ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการวิธีการที่ศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยครูมีหน้าที่คอยเป็นผู้ชี้แนะ คอยให้คำปรึกษาเท่าที่จำเป็น ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด มีความกล้าในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบเพิ่มมากขึ้น เป็นการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ นักเรียนมีความรู้สึกท้าทาย สนุกสนานตื่นเต้น แสดงความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ซึ่งในการจัดการกิจกรรมโดยใช้โครงงานในครั้งนี้ครั้งแรกนักเรียนรู้สึกว่ายาก แต่พอทำไปรู้สึกว่ายาก สนุกสนาน อยากทำอย่างต่อเนื่องจนเสร็จ แต่ทั้งนี้ครูก็ต้องคอยดูแลชี้แนะอย่างต่อเนื่อง และในการทำโครงงานผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการคิด และมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนชัดเจนมากขึ้น มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สยาม สิงหาทอง (2549 : 70) และเรณู รัตนประเสริฐ (2554 : 68) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียน

โดยใช้กิจกรรมโครงงาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และคะแนนเฉลี่ยจากการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งนี้เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยนำเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานมาใช้ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดวงคำ แดงคงรอด (2555 : 66) และจริยา หวันหะ (2556 : 78) ที่พบว่าทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี เพราะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานในครั้งนี้เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนรู้โดยใช้ความรู้ที่หลากหลายนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเอง สามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ตั้งแต่ระยะที่ 1 - 3 ซึ่งระยะที่ 1 คือ ระยะก่อนทำโครงงาน ผู้เรียนจะต้องสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั้งในและนอกห้องเรียน และวิเคราะห์ตัวอย่างโครงงานโดยนำเรื่องที่ผู้เรียนสนใจมาอภิปรายร่วมกัน เป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ในการแสวงหาความรู้ร่วมกัน ระยะที่ 2 ระยะทำโครงงานเป็นระยะที่ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า เลือกรวบรวมข้อหรือประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจอยากรู้ อยากเห็นจนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนควรให้กำลังใจผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องพิจารณาว่าโครงงานที่ผู้เรียนจะทำนั้นมีความเกี่ยวข้อง และจะต้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิมหรือที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีและส่งเสริมทางด้านการสื่อสาร การแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ส่วนในการเขียนเค้าโครงของโครงงานและการปฏิบัติโครงงานเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติโดยตรง เป็นการเขียนเล่าสิ่งที่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และระยะที่ 3 การนำเสนอโครงงาน เป็นการแบ่งปันประสบการณ์ในการทำงาน ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถนีย์ ชูช่วยสุวรรณ (2552 : 11) และประทีนรัตน์ นิยมสิน (2554 : 24) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยง และประยุกต์ในการเรียนสาขาวิชาอื่น ๆ ตลอดจนนำไปเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

3. การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ซึ่งแม้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งที่ 2 ลดลงจากการสอบครั้งที่ 1 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ก็ตาม แต่เมื่อนำผลการทดสอบครั้งที่ 2 ของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานสูงกว่ากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า การเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเอง ช่วยพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีอิสระในการตัดสินใจและได้ทำในสิ่งที่ต้องการ ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองในด้านต่าง ๆ ให้สูงขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ประภาพรณเี่ยมสุภาชิต (มปป. : 2 - 23) กล่าวว่า ปัจจัยภายในตัวบุคคลที่เรียกว่าโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) มีผลต่อการจำ การรับรู้ และการแก้ปัญหาของบุคคล และเชื่อว่าการกระทำต่าง ๆ ของบุคคลนั้นเกิดขึ้นจากตัวบุคคลเองไม่ใช่เกิดจากเงื่อนไข บุคคลเป็นผู้กระทำ สภาพแวดล้อมที่จะทำให้บุคคลเรียนรู้ได้ดีนั้นจะต้องเป็นสภาพแวดล้อมที่บุคคลรับรู้และมีความหมายต่อบุคคลนั้น และสอดคล้องกับ ประสาทอิศรปริดา (2547 : 256) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนจะจำในสิ่งที่มีความหมายต่อตัวเองได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีความหมายต่อตนเอง และพรภิมล ระวังการ (2549 : 11) ที่กล่าวว่า คนที่เข้าใจทางด้านภาษาและมีความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดริเริ่มในเรื่องต่าง ๆ ย่อมจะต้องเป็นผู้มีความจำดีส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สยาม สิงหาทอง (2549 : 70) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ความคงทนในการเรียนรู้และความพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงงานเรื่องการนำเสนอข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบโครงงาน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และวิธีสอนแบบโครงงานมีความคงทนในการเรียนรู้จริง

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องมีความพร้อมทั้งด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความเข้าใจในการจัดกิจกรรมโดยใช้โครงงาน เช่น ศึกษารายละเอียด การจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน กำหนดกิจกรรมให้ชัดเจนและกำหนดเวลาให้เหมาะสมในแต่ละกิจกรรม ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องคอยอำนวยความสะดวก รวมทั้งต้องชี้แจงทำความเข้าใจให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองในระหว่างการจัดการเรียนรู้ เลือกหัวข้อและเนื้อหาสาระตามที่สนใจ แต่ต้องอยู่ในขอบเขตของเนื้อหา จึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
2. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นจึงต้องเตรียมความพร้อมของผู้เรียน การสร้างความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนการสอน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกทำโครงงานตามความสนใจ ความถนัดจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างมีความสุขและนำความรู้ที่ได้รับเชื่อมโยงไปสู่การใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสม
3. การฝึกทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรสอดแทรกในระหว่างการจัดการเรียน

รู้ เช่น การตั้งคำถามของครูที่เน้นให้นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ทั้งการปฏิบัติควรมีความ  
ต่อเนื่องตามความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน ให้นักเรียนเห็นเป็นเรื่องปกติและมีความคุ้นเคย

### ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการนำรูปแบบการสอนโดยใช้โครงงานเปรียบเทียบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบอื่น เช่น แบบกลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ควรแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
โดยครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ หรือความสามารถของผู้เรียนให้เท่าเทียมกัน  
ซึ่งพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายบุคคล การแบ่งกลุ่มควรละความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน  
เพราะถ้าแบ่งกลุ่มนักเรียนไม่ละความสามารถจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

2. ควรนำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เช่น กลุ่มสาระการ  
เรียนรู้ภาษาไทย หรือสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนการสอนที่ต้องการยึดผู้  
เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงหรือประยุกต์รูปแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ ควรมีความยืดหยุ่นกับ  
เนื้อหาและระยะเวลาตามความเหมาะสม เพราะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานใช้เวลามากจึงจะเห็นผล

3. ควรมีการศึกษาความพึงพอใจหรือเจตคติของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน  
ซึ่งการปฏิบัติโครงงานเป็นการพัฒนาทั้งทักษะทางสมองและจิตใจของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถค้นพบปัญหา  
ได้ด้วยตัวเองแต่มีข้อจำกัดอาจไม่สอดคล้องกับทุกเนื้อหาหรือรายวิชาเสมอไป ดังนั้นครูผู้สอนควรพิจารณา  
เนื้อหาสาระตามความเหมาะสม

4. ควรมีการศึกษาการนำรูปแบบการสอนโดยใช้โครงงานไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ พร้อมศึกษา  
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่นด้วย เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร และการคิดแบบ  
ต่าง ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดตัดสินใจ การคิดสร้างสรรค์หรือใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคอื่น เช่น เทคนิคการใช้คำถาม เพื่อให้กิจกรรมมีความหลากหลายอื่น ๆ และระดับ  
ชั้นอื่น ๆ ด้วยเพื่อเป็นการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็น  
เหตุเป็นผล

### รายการอ้างอิง

จริยา หันหะ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูสวรรค์ จังหวัดพัทลุง. (วิทยานิพนธ์การศึกษา  
มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.

ดวงคำ แดงคงรอด. (2555). ผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรที่มีต่อผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแคนา จังหวัดนราธิวาส. (วิทยานิพนธ์การศึกษา  
มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.

- ทิตินา แชมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ประทีนรัตน์ นิยมสิน. (2554). การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. พระนครศรีอยุธยา.
- ประภาพรพรรณ เอี่ยมสุภาชาติ. (มปป.). แนวคิดการเรียนรู้กับการเรียนการสอน ใน ประมวลสาระชุดวิชา การพัฒนาหลักสูตรและวิธีวิธีการสอน หน้า 96. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประสาธน์ อิศรปริดา. (2547). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. มหาสารคาม: คลังน่านาวิทยา
- เพชร บุรินทร์โกษฐ์. (2554). ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 4 (วัดโพธิ์वास) จังหวัดสุราษฎร์ธานี. (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.
- พรพิมล ระวังการ. (2549). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้แบบฝึกความสามารถทางการเขียนและการสอนแบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.
- เรณู รัตนประเสริฐ. (2554). ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทับวัง จังหวัดชุมพร. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.
- โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย. (2557). รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย ปีการศึกษา 2556. เชียงราย: โรงเรียนบ้านทุ่งน่าน้อย.
- สมวงศ์ แปลงประสพโชค และคนอื่นๆ. (2552). คู่มือการสอนโครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สยาม สิงหาทอง. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อวิธีสอนแบบโครงการเรื่องการนำเสนอข้อมูลทางสถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบโครงการ. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. นครราชสีมา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักานา.
- อรรถนัย ชูช่วยสุวรรณ. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

อัมพร ม้าคะนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุมาพร สุวรรณดี. (2557). *การปฏิบัติทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. อุบลราชธานี.