



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้  
คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะ  
ความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการ  
เชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist  
Instructional Model Using Brainstorming Technique to Enhance Creative  
Thinking Skills on Application of Linear Equation In One  
Variable for Matthayomsuksa 2**

พัชริภรณ์ สุ่มวงษ์ (Patchareeporn Suywong) \*

ดร. ชาญณรงค์ เฮียงราช (Dr. Channarong Heingraj) \*\*

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยให้นักเรียนร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป 4) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ห้อง ม.2/1 จำนวน 36 คน และห้อง ม.2/2 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน และแบบฝึกทักษะ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์

**คำสำคัญ:** คอนสตรัคติวิสต์, เทคนิคระดมสมอง, ทักษะความคิดสร้างสรรค์

**Keywords:** constructivist, brainstorming technique, creative thinking skills

\* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* อาจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วงจรปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนวางแผน 2) ขั้นตอนปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผลการปฏิบัติ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปหาข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไข นำไปปรับปรุงแผนการปฏิบัติการในวงจรต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีการพัฒนาทางด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ซึ่งมีรูปแบบการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน เริ่มจากการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน 2) ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนามโนคติ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอน ดังนี้ 2.1) เฝ้าสังเกตการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคระดมสมองเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ซึ่งแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 คิตรายบุคคล ขั้นที่ 2 นำเสนอความคิดและคัดสรรภายในกลุ่ม ขั้นที่ 3 สรุปความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนำเสนอ 2.2) นำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น ตัวแทนกลุ่มย่อยนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น อภิปรายซักถามแนวทางของกลุ่มที่นำเสนอ ตรวจสอบความถูกต้องและสมเหตุสมผล ครูนำเสนอแนวทางที่นักเรียนยังไม่ได้นำเสนอ รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องสมเหตุสมผลที่สมาชิกในห้องยอมรับ 3) ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักการ ความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนโดยครูช่วยเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง 4) ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ เป็นขั้นที่ฝึกให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชำนาญ 5) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นประเมินความรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการทำใบกิจกรรมรายบุคคล และจากการทำใบกิจกรรมรายกลุ่ม

2. ทักษะความคิดสร้างสรรค์ พบว่าวงจรที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 มีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ 6.44 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 21.47 ในวงจรที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 มีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ 8.94 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าวงจรที่ 1 มีร้อยละของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.22 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.65 และวงจรที่ 2 มีร้อยละของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.89 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรที่ 1 และ 2 พบว่า ทักษะความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

### Abstract

This research was aimed to: 1) Develop mathematics learning activities pursuant to constructivist instructional model using brainstorming technique promoting creative-thinking skills on the application of one-variable linear equation for Mathayomsuksa 2 students. 2) Study students' creative-thinking learning mathematics pursuantly to constructivist instructional model using



brainstorm technique supporting creative-thinking skills titled the application of one-variable linear equation for Mathayomsuksa 2 students. 3) Develop Mathayomsuksa 2 students' learning achievement titled the application of one-variable linear equation aiming to have 70% students to gain learning achievement 70% upwards. 4) Study relationship between creative-thinking and learning achievement titled the application of one-variable linear equation for Mathayomsuksa 2 students. The target group was Mathayomsuksa 2 students in Nong Nakham Wittayakom School, Khon Kaen Province, studying in the second semester of academic year 2013, Mathayomsuksa 2/1 numbering 36 students and Mathayomsuksa 2/2 numbering 36 students. The tools used in the research were categorized into 3 categories namely: firstly, the tools used for tryout including 10 lesson plans of mathematics pursuant to constructivist instructional model supporting creative-thinking titled the application of one-variable linear equation for Mathayomsuksa 2 students. Secondly, the tools used for giving feedback including student's learning behavior observation recording form, lesson plan implementation outcome recording form, worksheet and skill-training exercise. Thirdly, the tools used for evaluating learning activity model efficiency including learning achievement test and creative-thinking skill test. This research was action research with two action cycles consisted of 1) planning 2) action 3) observation 4) giving feedback using instructional model constructed for gathering data, recording action outcome and summarized the data to find defect and solutions leading to improvement of action in the cycle onwards.

The findings were found that:

1. Development mathematics learning activities pursuant to constructivist instructional model using brainstorm promoting creative-thinking titled the application of one-variable linear equation for Mathayomsuksa 2 consisting of two models regarding to setting activity as follows: 1) Introductory: This is to get students for preparation commencing from informing learning objectives and reviewing prior knowledge aiming to stimulate student's attention. 2) Teaching: This is the stage that students develop concept and establish knowledge body on their own, which is comprised of steps as follows: Firstly, confront problematic situations and solve through brainstorm by dividing students into groups of 5-6, assign them to carry on activity individually, search for knowledge for solution by themselves, discuss solution guideline of each individual, group number cooperatively examine individual's guideline, share the ideas in sub-group and cooperatively select solution depending on brainstorm technique namely: initially, individual thinking, secondly, presenting idea and selecting within group, lastly: summarizing group's idea in order to present. 3) Making conclusion: This is for student to cooperatively conclude the idea, principle and concept learnt with teacher's helping to add aiming to get student examine correct concept and principle. 4) Training skills and application: This is to enable students apply knowledge with wide range of situations skillfully through allowing them do exercises provided. 5) Evaluation: This is to evaluate student's knowledge through observing behavior from activity sheet, skill training exercise and completing the tests.

2. 72.22% of students in cycle 1 out of all gained average learning achievement accounted for 72.65% and students in cycle 2, students 88.89% out of all gained average learning achievement scores 79.30% which is consistent to the criterion prescribed that is to have not fewer than 70% students gaining average mathematics learning achievement scores initially from 70% upwards. And this was seen that the students developed more than students learning through learning activities in cycle 1.

3. Students possess creative-thinking classified as fluency, flexibility and originality in cycle 1 with scores 3.47, 2.17, and 0.81 respectively, and the average creative-thinking scores 6.44, accounted for 21.47%. In cycle 2, average fluency scores 5.19, flexibility 2.22 and originality 1.50, totally average creative-thinking scores 8.94, accounted for 29.80. This is seen that students' creative-thinking in cycle 2 is more than ones in cycle 1.

4. Relationship between creative-thinking and learning achievement scores in cycle 1 and 2, creative-thinking in each aspect and students' learning achievement scores have no relationship. And it was found that coefficient variance of creative-thinking in each aspect and students' create.

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มุ่งเน้นปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ มีทักษะในการดำเนินชีวิตให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งทุกหมวดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ จะมุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน การจัดการศึกษาที่เปิดกว้าง ให้แนวทางการมีส่วนร่วมสร้างสรรค์ วิสัยทัศน์ใหม่ทางการเรียนการสอน ซึ่งสาระสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ ในหมวด 4 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลัก ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าสำคัญที่สุด

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบ มีแบบแผนสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงสาระอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความเจริญก้าวหน้า

ทางเทคโนโลยี ล้วนต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ตลอดจนช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกายและจิตใจ สติปัญญา อารมณ์ คิดเป็น ทำเป็นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรเน้นทั้งด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และที่สำคัญต้องให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เอง เน้นการปฏิบัติและสอดคล้องกับชีวิตจริง

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่น่าสนใจ และสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ดี หลายแนวทาง และแนวทางที่ได้รับการสนใจกันอย่างแพร่หลายคือ การสอนตามแนวคิด ทฤษฎีคอน-สตรัคติวิสต์ สุมาลี ชัยเจริญ (2534) อ้างถึงใน ภิภาวดี บุญไชยศรี, 2553) ได้กล่าวสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่ามีรากฐานมาจาก ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ซึ่งเรียกว่า



Cognitive Constructism และ Vygotsky เน้นเกี่ยวกับบริบททางสังคม เรียกว่า Social Constructism ซึ่ง Piaget เชื่อว่า ถ้านักเรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเรียกว่าการเสียดุลทางปัญญา นักเรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุลโดยวิธีการดูดซึมได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา ทำให้เกิดการเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิมหรือความรู้ที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งนักเรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง ส่วน Vygotsky มีแนวคิดที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดที่นิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะเป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) จากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถและแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายและเป็นการส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เทคนิคการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่น่าสนใจ และสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ดี หลายแนวทาง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะฝึกความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยใช้เทคนิคระดมสมอง ทั้งนี้เพราะการระดมสมอง เป็นวิธีการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการคิดอย่างสร้างสรรค์ ทั้งความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดละเอียดลออจากการศึกษาของ Parnes and Meadows, (1967) อ้างถึงใน (อารี พันธุ์ณี, 2543) ได้ทดลองใช้วิธีระดม

สมองในการหาวิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน 2 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ในระยะเวลาแก้ปัญหาเท่ากัน กลุ่มที่ใช้วิธีการระดมสมองมีความคิดแก้ปัญหาได้มาก และได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ต้องออกความคิดเฉพาะความคิดที่ดีและเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภดิษฐ์ พิทยศักดิ์ (2551) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังประสบปัญหา ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยอ้างอิงจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม ในปีการศึกษา 2552 , 2553 และ 2554 พบว่า มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ( $\bar{X}$  = 22.18 ) , ( $\bar{X}$  = 11.36) และ ( $\bar{X}$  = 17.27) ตามลำดับ ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อวิเคราะห์รายละเอียดของปัญหา พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่ำ ขาดความคิดสร้างสรรค์ ไม่สามารถนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ต้องเผชิญได้ เป็นเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไปด้วย

จากการศึกษางานวิจัย และสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพเพื่อสนองต่อนโยบายการจัดการศึกษาของชาติ โดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งผลจากการวิจัยนั้นครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาค้นคว้าในพัฒนาการเรียนการสอน ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่อไป



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยให้นักเรียนร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ (Kemmis and McTaggart, 1992) ซึ่งเป็นการวิจัยแบบมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนผล ซึ่งผลของการปฏิบัติเป็นสิ่งที่ต้องประสงค์หรือไม่ ถ้าไม่แล้วก็นำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไปให้เหมาะสม ทั้งหมด 2 วงจร ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนากิจกรรมทั้งหมด 10 แผน การจัดการเรียนรู้ โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ในวงจรที่ 1 และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ในวงจรที่ 2

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 25 จังหวัดขอนแก่น กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ห้อง ม.2/1 จำนวน 36 คน และห้อง ม.2/2 จำนวน 36 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน และแบบฝึกทักษะ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัย และปฐมนิเทศผู้เรียน หลังจากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 2 วงจร มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิคระดมสมองช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์เป็นรายแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 นำผลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และบันทึกชีวิตทัศน์ของผู้ช่วยวิจัยมาปรับปรุงให้เหมาะสมแล้วนำไปใช้ในวงจรที่ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 หลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 เป็นรายแผน เพื่อปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการดำเนินการปฏิบัติการและหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติการ ซึ่งข้อมูลได้จากการสังเกต การทดสอบการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากการถ่ายวิดีโอ แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนแบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ใบกิจกรรมรายบุคคล ใบกิจกรรมรายกลุ่ม และแบบฝึกทักษะ มาวิเคราะห์วิจารณ์เพื่อประเมินว่ามีข้อบกพร่อง มีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร แล้วหาทางในการแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ได้รูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

2) ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เพื่อศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์

3) ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ มีข้อสอบปรนัย 20 ข้อ นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และค่าร้อยละของจำนวนคน

ที่ผ่านเกณฑ์เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ให้นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

4) ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ คะแนนสอบจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางความคิดสร้างสรรค์ มาหาค่าสหสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

#### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

##### 1. สรุปผลการวิจัย

1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายและสามารถคิดวิธีการที่แตกต่าง นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ สามารถสร้างความรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเองมีซึ่งมีรูปแบบการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน เริ่มจากการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกม คำถาม สถานการณ์ปัญหา เป็นต้น 2) ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนามโนคติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มผู้เรียนมีบทบาทได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้ 2.1) เสนอสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคระดมสมอง ซึ่งแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน ให้นักเรียนทำกิจกรรมรายบุคคลค้นหาความรู้ที่จะนำมาแก้ปัญหาด้วยตนเอง และนำมาอภิปรายแนวทางในการแก้ปัญหาของแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบแนวทางของแต่ละคนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นใน

กลุ่มย่อย แล้วร่วมกันเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา 2.2) นำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น ตัวแทนกลุ่มย่อยนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น อภิปรายซักถามแนวทางของกลุ่มที่นำเสนอ ตรวจสอบความถูกต้องและสมเหตุผลผล ครูนำเสนอแนวทางที่นักเรียนยังไม่ได้นำเสนอ รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องสมเหตุผลผลที่สมาชิกในห้องยอมรับ อภิปรายข้อดี ข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกแล้วร่วมกันสรุปแนวทางเลือกทั้งหมดเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา 3) ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักการ ความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนโดยครูช่วยเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง 4) ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ เป็นขั้นที่ฝึกให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชำนาญ นักเรียนจะทำแบบฝึกต่าง ๆ จากใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะที่ครูเตรียมมาหรือแบบฝึกที่นักเรียนร่วมกันสร้างสถานการณ์ขึ้น 5) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นประเมินความรู้ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน จากการทำใบกิจกรรมรายบุคคล และจากการทำใบกิจกรรมรายกลุ่ม ซึ่งในขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิคระดมสมองจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ทุกขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยวัดจากข้อสอบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบอัตนัย ชนิดเขียนตอบ จำนวน 2 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งแต่ละข้อจะวัด 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม นำไปทดสอบกับนักเรียนทั้ง 2 วงจรเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ในวงจรที่ 1 คะแนนเฉลี่ยความคิดคล่อง 3.47 คะแนน คิดยืดหยุ่น 2.17 คะแนน และคิดริเริ่ม 0.81 คะแนน รวมคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ 6.44 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 21.47 ในวงจรที่ 2 คะแนนเฉลี่ยความคิดคล่อง 5.19 คะแนน คิดยืดหยุ่น 2.22 คะแนน และคิดริเริ่ม 1.53 คะแนน รวมคะแนนเฉลี่ยความคิด

สร้างสรรค์ 8.94 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.80 ซึ่งจะเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในวงจรที่ 2 จะมากกว่าวงจรที่ 1

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในวงจรที่ 1 ร้อยละ 72.22 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.65 และนักเรียนในวงจรที่ 2 ร้อยละ 88.89 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และจะเห็นว่านักเรียนที่ได้รับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 มีการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1

4) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนการสอบวัดความคิดสร้างสรรค์และคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำมาหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์จากโปรแกรมสำเร็จรูป พบว่า ในวงจรที่ 1 และ 2 ทักษะความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้านกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กัน และพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทักษะความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้านและทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้ง 2 วงจร มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. อภิปรายผล

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้ง 2 ห้องเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสต์ เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภศิษฏ์ พิชัยศักดิ์ (2551) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและผ่านเกณฑ์ที่กำหนด





2) ผลการวัดทักษะความคิดสร้างสรรค์ จะเห็นว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด ถัดมาคือคิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่มน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภศิษฏ์ พิทยศักดิ์ (2551) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แยกเป็นคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม เฉลี่ยเท่ากับ 35.36 , 6.21 และ 2.14 ตามลำดับ

3) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเห็นว่า ทักษะความคิดสร้างสรรค์แต่ละด้านกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากข้อสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบที่ต้องการคำตอบเดียว ส่วนแบบทดสอบ

วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย และเป็นคำถามปลายเปิด ที่มีหลายคำตอบจึงมีผลทำให้คะแนนไม่มีความสัมพันธ์กัน

### ข้อเสนอแนะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนจะใช้เวลาในการพอสมควรวในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ควรปรับยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสม และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ควรนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ ในสาระคณิตศาสตร์เรื่องอื่น หรือในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นโดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติ การศึกษาภาคบังคับ พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- \_\_\_\_\_. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- วิภาวดี บุญไชยศรี. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) โดยสอดแทรกปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศุภศิษฏ์ พิทยศักดิ์. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อารี พันธมณี. (2543). **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนว และจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1992). **The action research planner**. Victoria: Deakin University Press.