



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการ
แก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES FOCUSING ON
METACOGNITIVE PROCESS IN MATHEMATICS PROBLEM-SOLVING
ABOUT INEQUALITY FOR HAYOMSUKSA 3 STUDENTS**

อัจฉริยา สิทามาตย์*
ดร.ชาญณรงค์ เอี่ยมวราข**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 32 คน รูปแบบการวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรการปฏิบัติ 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิง เมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายวงจร และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสรุปเป็นความเรียง

ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา (2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 2 กำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประเมินผล ขั้นที่ 5 สะท้อนผล (3) ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) การวัดผลและประเมินผล สามารถทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.94 และนักเรียนร้อยละ 78.13 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการเข้าสู่ปัญหา การกำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา การประเมินผลและการสะท้อนผลการแก้ปัญหา เฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70

คำสำคัญ : เมตาคอกนิชัน การแก้โจทย์ปัญหา

Keyword : Metacognitive, Problem – solving

* นักศึกษาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ABSTRACT

This research aimed to develop learning activities focusing on metacognitive process in mathematics problem - solving about inequality for Mathayomsuksa 3 students.

The target group of this study were 32 Mathayomsuksa 3 students at Nong-hong Pittayakom School, during the second semester of 2008 school year. The research design was an Action Research with 3 cycles. There were 3 types of research instruments: 1) the instrument using for experimentation including 6 lesson plans focusing on metacognitive process in mathematics problem solving about "Inequality" constructed by the researcher, 2) the instrument using for reflection including The Behavioral Observation Form of Learning Activity and the test at the end of each cycle, and 3) the instrument using for evaluating learning efficiency including The Ability Test measuring the ability in mathematics problem solving about "Inequality" constructed by the researcher including 5 items. The researcher collected data about learning and teaching performances during learning sections. Data were analyzed and discussed for finding disadvantage and corrected guidelines for devising lesson plan learning for the next cycle. Data were analyzed using the Mean, Standard Deviation, and concluded as the narrative form.

The research findings found that: The development of learning activities focusing on metacognitive process in mathematics problem-solving titled "Inequality" for Mathayomsuksa 3 Students consisted of 5 stages as follows: 1) Introduction Stage 2) Learning Stage including (1) Presentation of Problem (2) Small Group Discussion comprising 5 Stages in solving problem: Stage 1: The engagement phase, Stage 2: The transformation-formation phase, Stage 3: Implementation phase, Stage 4: The evaluation phase, Stage 5: The internalization phase, (3) Whole Class Discussion Stag, 3) Conclusion of comprehension Stage 4) Application Stage 5) Measurement and Evaluation Stage, The students had their average learning achievement for 75.17% with passing specified criterion as 70% and 25 students passing criterion, or 78.13% passing specified criterion, And the students' scores from metacognitive process in mathematics problem-solving as follows: The engagement phase, The transformation-formation phase, The evaluation phase, and the internalization phase. Every stage included the average scores higher than 70%.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้จัดให้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะ ซึ่งถือว่าเป็นทักษะหนึ่งที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ในปัจจุบันจึง

มุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาในชีวิตของผู้เรียนมากขึ้น ดังจะเห็นได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่บรรจุในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 อันได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของทักษะชีวิต (Life Skills) ที่ต้องใช้ทุกวัน นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์



และเทคโนโลยี[สวทช.], 2544)

ด้วยความสำคัญดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การสอนคณิตศาสตร์ เพียงเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาหลักของ คณิตศาสตร์ เท่านั้นยังไม่เพียงพอ แต่ครูคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่าและเกิดทักษะในการคิดคำนวณ จนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การนำประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องเน้นการพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหา การแก้ปัญหาคือเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ทุกขณะที่มนุษย์มีสติสัมปชัญญะอยู่กับตัวจะต้องเกี่ยวข้องกับปัญหา เพราะว่าขณะที่มนุษย์รู้สึกตัว สมอของมนุษย์รู้สึกตัว สมอของมนุษย์จะคิดอยู่ตลอดเวลาและการคิดนั้นต้องมีเป้าหมาย แต่การจะไปสู่เป้าหมายได้มนุษย์จะต้องมีการแก้ปัญหา นอกจากนี้สมาคมครูผู้สอนคณิตศาสตร์แห่งชาติ (National Council Teachers of Mathematics) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหา เป็นจุดประสงค์หลักของการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ หรือจุดมุ่งหมายที่แท้จริงในการสอนคณิตศาสตร์ ก็คือ การทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (สถาบันคณิตศาสตร์เซนต์แมธ, 2548)

ทศนา แคมมณี และคณะ (2544) กล่าวว่า การที่ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาได้นั้น เมตาคอกนิชันเป็นความสามารถที่เอื้อต่อการบรรลุเป้าหมาย เนื่องจากเมตาคอกนิชัน คือ การควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนาเพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญาหรือกระบวนการคิด มีความตระหนักในงานและสามารถใช้ทฤษฎีทำงานจนสำเร็จอย่างสมบูรณ์ จากงานวิจัยด้านทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับเมตาคอกนิชันหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีหรือนักเรียนเก่งนั้นเป็นกลุ่มที่ได้รับการพัฒนาเมตาคอกนิชันเป็นอย่างดีเป็นผู้เรียนที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลใหม่ได้อย่างฉับไวและเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมได้อย่างดี สามารถควบคุมกำกับตนเองจนสามารถเข้าใจได้และเมตาคอกนิชันเป็นสิ่งที่มิอาจพลต่อความเข้าใจเกี่ยวกับยุทธวิธีการเรียน

ของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนได้รับการสอน โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน (metacognitive strategies) ผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ดีจำได้ถาวร มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (1984, Baker & Brown; 1990, Worrell; 1991, Miller อ้างถึงใน ทศนา แคมมณีและคณะ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมจิตร ทรัพย์อัประโมย (2540) อัชริภรณ์ จิวสกุล (2541) จรุง ขำพงศ์ (2542) สุเทียบ ละอองทอง (2545) สมยศ ชิตมงคล (2545) และแสงจันทร์ พิษฐานุรัตน์ (2549) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีและมีความคงทนของความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วย

จากการศึกษาข้อมูลผลการทดสอบขั้นพื้นฐานระดับชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชี้ให้เห็นว่าคะแนนของนักเรียนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ยังอยู่ที่ระดับที่ไม่น่าพอใจ คือ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.15 ส่วนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.11 และในระดับโรงเรียน โรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.38 โดยทักษะที่ควรปรับปรุง คือ ทักษะการแก้ปัญหา โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสมการและอสมการ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหาในหลายๆ เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม, 2551) และจากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกโรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายนอก สรุปได้ว่า มาตรฐานด้านผู้เรียนที่ควรได้รับการพัฒนา คือมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ และจุดที่ควรได้รับการพัฒนา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีมโดยแนะนำให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและดำเนินชีวิต(ฝ่ายประกันคุณภาพและแผนโรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม, 2551) จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วย

ยุทธวิธีเมตาคognitionชั้นที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหา มีความรู้ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา กำกับควบคุมและตรวจสอบความคิดของตนเอง มีความสามารถในการประเมินการคิดของตนเอง ซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพของผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยแบ่งเป็น 3 วงจร แต่ละวงจรมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้ (1) การวางแผนปฏิบัติการ (2) การปฏิบัติการ (3) สังเกตการณ์ (4) สะท้อนผลการปฏิบัติ

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม อำเภอหนองหงส์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 32 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการแก้โจทย์ปัญหา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เมตาคognitionชั้น หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการคิด

ของบุคคล การควบคุมการเรียนรู้ และการจัดระเบียบกระบวนการทางความคิด

2. กระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้น หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับเมตาคognitionชั้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Yimer (2004) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเข้าสู่ปัญหา (The engagement phase) เป็นขั้นเผชิญปัญหา และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา 2) กำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา (The transformation-formation phase) เป็นขั้นวางแผนการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์และกำหนดกรอบในการแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา (Implementation phase) เป็นขั้นดำเนินการตามแผน 4) ประเมินผล (The evaluation phase) เป็นขั้นประเมินกระบวนการแก้ปัญหา และตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินการตามแผน 5) สะท้อนผล (The internalization phase) เป็นขั้นที่เกี่ยวข้องกับเจตคติของนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา

3. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเมตาคognitionชั้นในการฝึกแก้โจทย์ปัญหา โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา (2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงจากกรอบแนวคิดเกี่ยวกับเมตาคognitionชั้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Yimer (2004) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการเข้าสู่ปัญหา, ขั้นกำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา, การดำเนินการแก้ปัญหา, การประเมินผล, และสะท้อนผล (3) ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) การวัดผลและประเมินผล

4. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognitionชั้นในการแก้โจทย์ปัญหา ในรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน



โดยแบ่งเป็น 3 วงจร แต่ละวงจรมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้ (1) การวางแผนปฏิบัติการ (2) การปฏิบัติการ (3) สังเกตการณ์ (4) สะท้อนผลการปฏิบัติ

5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ไขปัญหา หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ในด้านการเข้าสู่ปัญหา การกำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การประเมินผลและการสะท้อน ผลการแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

6. คะแนนเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหา หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ในขั้นที่ 1 การเข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 2 การกำหนด โครงสร้างในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประเมินผล และขั้น ที่ 5 สะท้อนผล

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียน ซึ่งได้จากการทำแบบ ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ในขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

8. เกณฑ์ หมายถึง เป้าหมายการประเมิน การพัฒนาเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหา โดยใช้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่ง กำหนดเกณฑ์การผ่าน คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สามารถจำแนก ตามลักษณะการใช้ได้ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ คิดเชิงเมตาคอกนิชัน ในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 แผน ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นที่มีเครื่องหมาย น้อยกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหาอสมการ เชิงเส้นที่มีเครื่องหมายมากกว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3 โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นที่มีเครื่องหมาย

น้อยกว่าหรือเท่ากับ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โจทย์ ปัญหาอสมการเชิงเส้นที่มีเครื่องหมายมากกว่าหรือ เท่ากับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ปัญหาอสมการ เชิงเส้นที่มีเครื่องหมายไม่เท่ากับแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 6 โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นระคน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบ ท้ายวงจร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ เชี่ยวชาญ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการ ประเมิน ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ เป็น แบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย(p) อยู่ ระหว่าง 0.54 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.52 – 0.59 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.87

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกแผน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน และมีผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีการประเมิน พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พฤติกรรมการจัดการ เรียนรู้ของครู และหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ในแต่ละวงจรการปฏิบัติจะมีการทดสอบท้ายวงจร เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติ และปรับปรุงการ สอนในวงจรปฏิบัติการต่อไป

3. การประเมินผลการเรียน เมื่อสิ้นสุด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร ให้นักเรียนทำแบบ ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้ข้อมูลจากแบบ บันทึกพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลจากการ ทำใบงานและแบบฝึกทักษะ การทดสอบย่อยท้ายวงจร นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติมาวิเคราะห์และอภิปราย



ผลร่วมกันกับผู้ช่วยวิจัย สรุปเป็นผลการวิจัยโดยการบรรยาย

2) ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้ข้อมูลจากแบบทดสอบท้ายวงจรและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

สรุปผลการวิจัย

1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย (2.1) ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา (2.2) ขั้นตอนไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเข้าสู่ปัญหา ขั้นที่ 2 กำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประเมินผล ขั้นที่ 5 สะท้อนผล (2.3) ขั้นตอนไตร่ตรองระดับชั้นเรียน (3) สรุป (4) สรุปฝึกทักษะ (5) การวัดผลและประเมินผล

2) คะแนนเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเรียงจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ ขั้นที่ 2 การกำหนดโครงสร้างในการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.13 ขั้นที่ 1 การเข้าสู่ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.25 ขั้นที่ 4 ประเมินผล นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.88 และขั้นที่ 5 สะท้อนผลการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.88 ซึ่งทุกขั้นตอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70 แสดงว่านักเรียนมีกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.94 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.94 ซึ่งมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13 และนักเรียนมีคะแนนเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70 ในทุกขั้นตอน จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมจิตรทรัพย์อัประโมย (2540), อัคริกรณ จิวสกุล (2541) และ จรุง ขำพงศ์ (2542) ซึ่งรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น มีรายละเอียด ดังนี้ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้และได้ทบทวนความรู้เดิม โดยการตอบคำถาม หรือการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2545) ที่กล่าวถึงการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ว่า สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึงคือความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ 2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2.1) ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน ที่ครูสร้างขึ้นในใบงานให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา 2.2) ขั้นตอนไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การเข้าสู่ปัญหาลงมือการเข้าสู่ปัญหานักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอ่านโจทย์ปัญหาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพิจารณาลักษณะของปัญหา และพิจารณาความเกี่ยวข้องของปัญหา โดยให้นักเรียนบอกเป้าหมายของโจทย์ปัญหา บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และบอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา ประเมินความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีในการแก้ปัญหา ประเมินระดับความยาก-ง่ายและคาดคะเนความสำเร็จในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 2 กำหนดโครงสร้างใน



การแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องวางแผนหรือหาวิธีแก้ปัญหานั้นให้นักเรียนเลือกใช้วิธีในการแก้ปัญหาที่ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดหาคำตอบขั้นที่ 4 ประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ ประเมินว่าคำตอบที่ได้นั้นตอบคำถามของปัญหาหรือไม่ ตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการคำนวณเมื่อพบข้อผิดพลาดให้กลับไปแก้ไข และตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธคำตอบของปัญหา ขั้นที่ 5 สะท้อนผล เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนสะท้อนถึงความพึงพอใจในกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบของปัญหา ประเมินผลการแก้ปัญหาพิจารณาหาแนวทางแก้ปัญหานั้นที่หลากหลาย และปรับใช้ในสถานการณ์อื่นโดยการให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาเดิม 2.3) ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน การที่นักเรียนออกมาเสนอผลงานกลุ่มและมีการร่วมแสดงความคิดเห็นแสดงว่านักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา 3) ขั้นสรุป การที่นักเรียนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ได้แสดงว่านักเรียนมีการจัดความคิดให้เป็นระบบและเกิดความรู้ในเนื้อหาที่เรียนรวมทั้งสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ 4) ขั้นฝึกทักษะ การที่นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมจะช่วยให้ นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันได้ และช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่แท้

จริง 5) การวัดผลและประเมินผล การวัดผล ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรมภายในกลุ่ม การตรวจผลงาน ได้แก่การตรวจใบงาน การตรวจแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบท้ายวงจร

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) ผู้วิจัยต้องทำการปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและนักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและไม่เกิดปัญหา

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหา ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรมีการปรับยืดหยุ่นเวลาให้มีความเหมาะสม

3) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognition เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- จรุง ขำพงศ์. (2542). ผลการใช้กลวิธีเมตาคognition ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิศนา แคมมณี และคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์ จำกัด.
- ฝ่ายประกันคุณภาพและแผนโรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม. (2551). รายงานการปฏิบัติงาน ประจำปี 2550. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]. (เอกสารอัดสำเนา).



- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม. (2551). รายงานการปฏิบัติงาน ประจำปี 2550. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]. (เอกสาร
อัดสำเนา).
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. (2546). การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้น
กระบวนการทางคณิตศาสตร์. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารศึกษาศาสตร์, 17(2) , 11-15.
- สถาบันคณิตศาสตร์เซนต์แมท. (2548). ความสำคัญในการพัฒนาทักษะและโจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์. ค้นเมื่อ
15 กรกฎาคม 2551, จาก <http://www.sensemash.com/index.php?lay=sho&ac=article&Id=527846&Ntype=1>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สมจิตร ทรัพย์อัประโมย. (2540). ผลของการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาเมตาคognitionชั้นที่มีต่อเมตาคognitionชั้นและผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขา
วิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมยศ ชิดมงคล. (2545). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมผลการเรียนทางคณิตศาสตร์และ
ความตระหนักรู้ในการรู้คิดของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การผสานแนวคิดการประมวล
สารสนเทศและการรู้คิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุเทียบ ละอองทอง. (2545). การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตา
คognitionชั้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎี
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แสงจันทร์ พิษณุรัตน์. (2549). ผลการใช้ปัญหาปลายเปิดพัฒนาเมตาคognitionชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- อัคริภรณ์ จิวสกุล. (2541). การศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและความตระหนักใน
เมตาคognitionชั้น ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Yimer, A. (2004). Metacognitive and cognitive functioning of college students during mathematical
problem - solving. Ph.D. Dissertation, Department of Mathematics, Illinois State University.