

# การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## The Development of Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability for 8<sup>th</sup> Grade student

พิกุลทอง จันทอตุตสาห์<sup>1</sup>

E-mail: Phikulotong.keaw@gmail.com

### บทคัดย่อ

ในการพัฒนาครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อพัฒนาและสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) เพื่อประเมินประสิทธิผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4) เพื่อประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะตามความมุ่งหมายของการวิจัย ได้แก่ ระยะที่ 1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 คน และผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีผลงานการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ระยะที่ 2 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารสถานศึกษา และรองผู้บริหารฝ่ายวิชาการ และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) กลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบปกติ จำนวน 19 คน 2) กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ได้จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 14 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.29-0.76 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.39-0.66 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 และแบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45-0.76 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 ระยะที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 20 คน จาก 20 โรงเรียน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นต่อมีรูปแบบการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test (Independent system)

### ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x}=3.81$ ) และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x}=4.53$ )
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีองค์ประกอบที่พัฒนาขึ้น 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3. ผลการประเมินประสิทธิผลตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลที่ปรากฏดังนี้ 3.1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.79/83.04 3.2) ผล

การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

3.3) ผลการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม 3.4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก

4. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความคิดเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา วิธีการสอนแบบ 5E เทคนิค K-W-D-L

### Abstract

The purpose of this research were: 1) to study the current generality and needs for development learning management in Mathematics Department to develop Thinking of Mathematics Problem Solving Ability for students in 8<sup>th</sup> Grade student. 2) to develop and create Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability for 8<sup>th</sup> Grade student. 3) to evaluate the effectiveness of create Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability for 8<sup>th</sup> Grade student. 4) To evaluate Mathematic teachers' opinions on the use of Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability for 8th Grade student. The research was divided into four phases. The first phase was informants included with 20 Mathematic teachers and 5 professional teachers in Mathematics who has the Best Practice of learning management. The research tools used in this research were the questionnaire of the current generality and needs for development learning management and structured interview. The second phase was expert group which included with educational supervisor, school director, assistant to the administration of academic affairs and 7 mathematic teachers. The research tools used in this study was the assessment of Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability for 8<sup>th</sup> Grade student. The third phase was sample group following 1) Control group were 19 students from 8<sup>th</sup> Grade section1 student who had got normal learning management. 2) Experimental group were 23 students from 8<sup>th</sup> Grade section2 student who had got learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques. The research tools used in this study were 14 lesson plans of learning management plan according to the developed learning management. The achievement test with discrimination value was at 0.29-0.76, Reliability value of the achievement test was at 0.83, The Mathematics Problem - Solving Competency Test with discrimination value was at 0.39-66, Reliability value of the achievement test was at 0.82. The statistics questionnaire with discrimination value was at 0.45-0.76, Reliability value of the achievement test was at 0.84. The forth phase was the target group consisted of 20 different school Mathematic teachers from Mahasarakham Provincial Administrative Organization. The research tools were the questionnaire for Mathematic teachers' opinions on the use of Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Technique. The Statistics used in the research were 1) average 2) standard deviation and 3) t-test statistics (Independent system).

The research results found that:

1. The overall of current generality of learning management in Mathematics Department to develop Thinking of Mathematics Problem Solving Ability was at a high ( $\bar{x}$ =3.81) and the overall needs of learning

management in Mathematics Department to develop Thinking of Mathematics Problem Solving Ability was at very high ( $\bar{X}=4.53$ ).

2. Learning management in Mathematics Department to develop Thinking of Mathematics Problem Solving Ability for students in 8<sup>th</sup> Grade student consisted of 6 factors: 1) Principles, 2) Objectives, 3) Process, 4) Social System, 5) Response Principles, and 6) Support Systems. There are 5 activities procedures: step 1 Engagement, step 2 Exploration, step 3 Explanation, step 4 Elaboration and step 5 Evaluation. The suitability of Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability from the experts agreement is suitable at a high level.

3. The efficiency of Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability, following these: 3.1) The efficiency of Lesson plan of Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability is equal to 85.79/83.04 3.2) The results of the post-study achievement test of the experimental group have the higher than control group statistic significantly at .05. 3.3) The results of the mathematical problem solving ability test of experimental group has the higher mean of post-test scores than control group statistic significantly at .05. 3.4) The overall satisfaction of student to Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability for 8<sup>th</sup> Grade student is at the most satisfying.

4. The opinion of Mathematics teachers' toward to Learning Model Based on CHR Concept combines with 5E Teaching Method and the K-W-D-L Techniques to develop Thinking of Mathematical problem-solving Ability for 8th Grade student is at a very high level.

**Keywords:** mathematical problem solving, teaching method 5E, K-W-D-L technique

## ความเป็นมาของปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็น เพราะในชีวิตประจำวันของเราจะพบกับสถานการณ์ที่จะต้องแก้ปัญหาไม่ว่าจะเล็กหรือใหญ่ การแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนมีแนวคิด แนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีความกระตือรือร้น และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้การแก้ปัญหามันยังเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดั่งนั้น ครูผู้สอนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการแก้ปัญหา และปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา (รัชชนนท์ แกะมา. 2557)

การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนควรฝึกฝนทำอยู่บ่อยๆ โดยเริ่มจากฝึกทำความเข้าใจ วิเคราะห์ความสำคัญของปัญหา และความเพียงพอของข้อมูลจากปัญหานั้นมาเขียนหรือสรุปให้อยู่ในรูปของแผนภาพแบบจำลอง หรือความสัมพันธ์ที่สามารถเข้าใจได้ง่าย เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม จากนั้นฝึกวางแผนในการแก้ปัญหาวงการเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือลำดับขั้นตอนการคิดคร่าวๆ แล้วดำเนินการตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งตรวจคำตอบให้ถูกต้องอยู่เสมอ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวก่อให้เกิดการสะสมประสบการณ์จนเกิดความชำนาญ เมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประสบการณ์เดิม จะสามารถวางแผน เพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม ดั่งนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนาการเรียนรู้อยู่ตามแนวคิด CHR ที่แปลความหมายได้ว่า C= Constructivism (ทฤษฎีการสร้างความรู้) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่พบ จากการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ขัดแย้งกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ จากการปฏิบัติกิจกรรม ในกลุ่มการร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเกิดการปรับขยายโครงสร้างของความรู้ใหม่ เมื่อได้ผ่านการทดลองการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การศึกษาค้นคว้าข้อมูลใหม่ๆ หรือการทดลองนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ (ไพจิตร สดวกการ. 2549) H-Heuristic (การคิดแบบฮิวริสติกส์) เป็นการเชื่อมโยงกับการใช้เหตุผลสนับสนุน เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่สถานการณ์จริง เพราะจะเป็นประสบการณ์ที่จะช่วยอธิบายวิธีการแก้ปัญหาให้เข้าใจ ชัดเจนในความคิดทางคณิตศาสตร์มากขึ้น กระบวนการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อ

นำไปสู่การเลือกใช้วิธีค้นหาคำตอบตามลำดับขั้น จะเรียกว่าเป็นแบบแผนของอิวิริสติกส์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้สติปัญญาทางการคิดและทักษะย่อยทางกายสำหรับปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาให้บรรลุผล โดยใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากการปฏิบัติ R=Reflection (การสะท้อนคิด) เป็นการคิดพิจารณาการปฏิบัติ และการเรียนรู้รอบรอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนความรู้และทักษะของตน การสะท้อนคิดช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ นำไปสู่การพัฒนาตนเอง ปรับปรุงงาน และแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากขึ้น (Johns. 2009) ส่วนวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E) เป็นการจัดการเรียน การเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหา และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายตามขั้นตอนที่กำหนดและสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจน รวมทั้งผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพรู้จักหน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ (Shaw and others. 1997) สอดคล้องกับผลการวิจัยของเกตุณี เหล่าพิลัย (2553) ; นริศรา จันทานาม (2553) ; พิชิต ทองลั่น (2554) ; พิมสิริ แก้วศรีหา (2554) และปิยะพร พรประทุม (2555) ที่พบว่า การพัฒนาวิธีการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและสำรวจค้นหาความรู้ มีการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่เปิดนักเรียนได้มีโอกาสให้แสดงความคิดเห็น และนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการคิดแก้ปัญหา

สภาพปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม อำเภอ นาเชือก จังหวัดมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับต่ำซึ่งได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 65-70 ของคะแนนเต็ม ถือได้ว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80 และจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 รหัส ค22101 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำความเข้าใจและเข้าใจปัญหา แต่ไม่สามารถนำข้อมูลที่มีมาใช้ในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาได้ เมื่อนักเรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาจึงส่งผลให้นักเรียนแก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบไม่ได้ และยังคงสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์แบบไม่เป็นทางการ กล่าวว่่านักเรียนขาดกระบวนการในการแก้ปัญหาจึงไม่รู้ว่าจะต้องเริ่มแก้ปัญหาจากตรงไหนซึ่งมีนักเรียนบางส่วนสามารถบอกได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร โจทย์ให้อะไรมาแต่ไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาต่อไปได้ และยังมีนักเรียนบางส่วนที่พยายามแก้ปัญหาให้ได้ ผลลัพธ์ แต่นักเรียนยังขาดความรอบคอบในการคิดคำนวณ นักเรียนไม่มีการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ จึงทำให้เกิดการคำนวณ ที่ผิดพลาดอยู่บ่อยครั้ง จากปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวครูจะต้องพยายามพัฒนาสื่อการสอนและจัดการเรียนรู้นี้ให้กับนักเรียนโดยมีเป้าหมายสำคัญคือ ให้นักเรียนรู้จักวิธีการคิดที่มีลำดับขั้นตอนมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้

จากความสำคัญและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น เป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาไปพร้อมกับ การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถนำประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาและสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อประเมินประสิทธิผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อได้แนวทางในการกำหนดกรอบการวิจัย

ระยะที่ 2 การพัฒนาและสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์

ระยะที่ 3 การประเมินประสิทธิผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ระยะที่ 4 การประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

### 2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ 1) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 20 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจงจากครู จำนวน 20 โรงเรียน 2) ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีผลงานการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 คน

2.2 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ศิษยานุศิษย์ ผู้บริหารสถานศึกษา และรองผู้บริหารฝ่ายวิชาการ และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คน

2.3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยาคม อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 42 คน

2.4 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 20 คน จาก 20 โรงเรียน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ , แบบสัมภาษณ์

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

และแบบวัดความพึงพอใจ

3.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

### 4. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.1 แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อกำหนดข้อคำถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 ข้อ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00 และสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์แนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 4 ข้อ

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ความคิดรวบยอด และเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของหลักสูตรการศึกษาแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ การคิดแบบฮิวริสติกส์ การสะท้อนคิดเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L จำนวน 14 แผน ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36-0.75 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

4.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.34-0.71 โดยใช้วิธีของ Lovett (ชวลิต ชูกำแหง. 2553: 126) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.82

4.5 แบบวัดความพึงพอใจ ผู้วิจัยศึกษาข้อความแสดงถึงความพึงพอใจจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสร้างแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36-0.63 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

4.6 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 12 ข้อ

เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.46-0.67 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามระยะเวลาของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ถึง 2562

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยได้จากการสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการ การประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ วัดความพึงพอใจของนักเรียน และสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

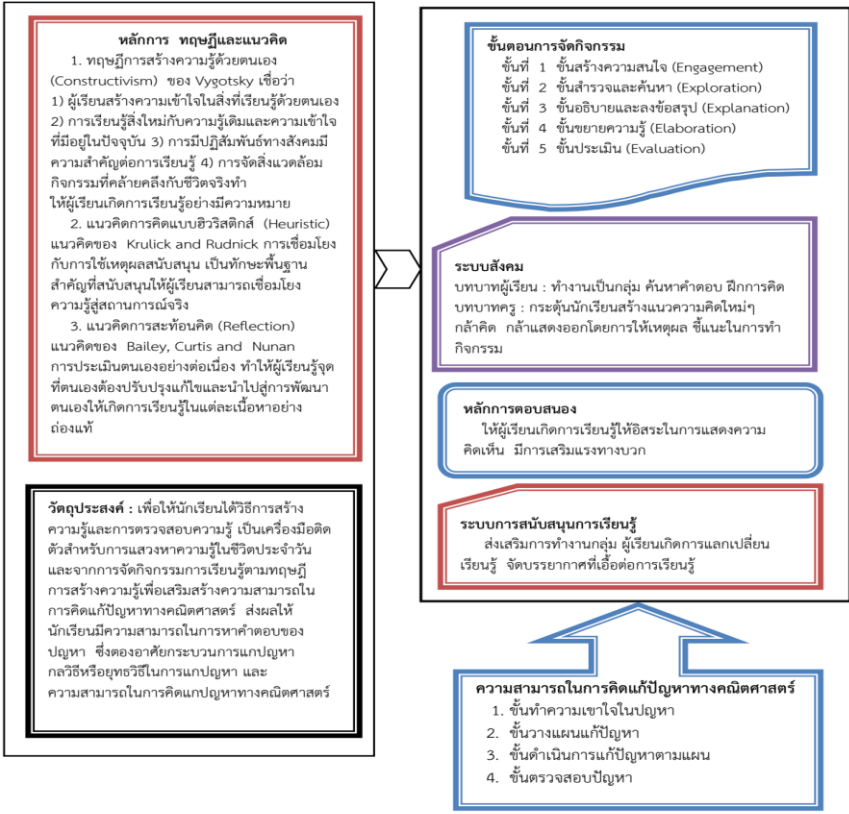
6.2 การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำการเปรียบเทียบคะแนนของทั้งสองกลุ่ม ใช้การทดสอบ t-test (Independent system)

**ผลการวิจัย**

1. ระยะเวลาที่ 1 สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=3.81$ ) และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.53$ )

2. ระยะเวลาที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการพัฒนาด้านกระบวนการอย่างมีขั้นตอนจากการศึกษาแนวคิดและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน จากการสำรวจความต้องการ ในระยะที่ 1 มากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญของนักเรียนตามจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ วิธีการสร้างความรู้และการตรวจสอบความรู้เป็นเครื่องมือติดตัวสำหรับการแสวงหาความรู้ในชีวิตประจำวัน และจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ การคิดแบบ อิวริสติคส์ และการสะท้อนคิด เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการหาคำตอบของปัญหาสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสมนอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในรายวิชาอื่นๆ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนำไปประยุกต์ใช้กับระดับชั้นอื่นๆ ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

าร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับ  
 วิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L



ภาพประกอบ 1 ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพผลตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลที่ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80

จำนวนนักเรียน	ระหว่างเรียน		หลังเรียน		E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ คิดเป็นร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้ คิดเป็นร้อยละ	
23	560	85.79	30	83.04	85.79/83.04

จากตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.79/83.04 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แผนการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p-value
กลุ่มทดลอง	23	30	24.91	1.20	40	6.273	.000*
กลุ่มควบคุม	19	30	21.21	2.50			

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่า กลุ่มควบคุม



**ตารางที่ 3** แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p-value
กลุ่มทดลอง	23	30	25.65	1.33	40	10.604	.000*
กลุ่มควบคุม	19	30	18.89	2.68			

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

**ตารางที่ 4** ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านบรรยากาศในการเรียน	4.34	0.75	มาก
2	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.19	0.64	มาก
3	ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.28	0.63	มาก
โดยรวม		4.16	0.55	มาก

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก

4. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความคิดเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผล

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ส่งเสริมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยที่ได้อาจเกิดจากปัจจัยต่อไปนี้

1. การตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและออกแบบงานทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายโดยเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดแก้ปัญหาได้นั้น ผู้เรียนต้องได้รับการฝึกฝนทำแบบฝึกหัดอยู่บ่อยๆ โดยเริ่มจากฝึกทำความเข้าใจ วิเคราะห์ความสำคัญของปัญหา ฝึกวางแผนในการแก้ปัญหาด้วยการเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือลำดับขั้นตอนการคิดคร่าวๆ แล้วดำเนินการตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งตรวจคำตอบให้ถูกต้องอยู่เสมอ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวก่อให้เกิดการสะสมประสบการณ์จนเกิดความชำนาญ เมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประสบการณ์เดิม จะสามารถวางแผน เพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ที่แปลความหมายได้ว่า C= Constructivism (ทฤษฎีการสร้างความรู้) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่พบจากการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ขัดแย้งกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ จากการปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่มการร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเกิดการปรับขยายโครงสร้างของความรู้ใหม่ (ไพจิตร สดวกการ. 2549) H-Heuristic (การคิดแบบฮิวริสติกส์) เป็นการเชื่อมโยงกับการใช้เหตุผลสนับสนุน เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่สถานการณ์จริง เพราะจะเป็นประสบการณ์ที่จะช่วยอธิบายวิธีการแก้ปัญหาให้เข้าใจ ชัดเจนในความคิดทางคณิตศาสตร์มากขึ้น กระบวนการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำไปสู่ การเลือกใช้วิธีค้นหาคำตอบตามลำดับขั้น จะเรียกว่าเป็นแบบแผนของฮิวริสติกส์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้สติปัญญาทางการคิดและทักษะย่อยทางกายสำหรับปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาให้บรรลุผล โดยใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนจากการปฏิบัติ R=Reflection (การสะท้อนคิด) เป็นการคิดพิจารณาการปฏิบัติ และการเรียนรู้รอบคอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนความรู้และทักษะของตน การสะท้อนคิดช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ นำไปสู่การพัฒนาตนเอง ปรับปรุงงาน และแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากขึ้น (Johns. 2009)

2. วิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง 2 เทคนิคคือ การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรม



การเรียนรู้และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติแก้ปัญหา และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ที่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างหลากหลายตามขั้นตอนที่กำหนดและสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบได้อย่างชัดเจน รวมทั้งผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพรู้จักหน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ (Shaw and others. 1997) สอดคล้องกับผลการวิจัยของผู้วิจัยหลายๆ ท่าน ได้แก่ เกศินี เหล่าพิสัย (2553) ที่พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและสำรวจค้นหาคำความรู้มีการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากขึ้น

### สรุปผลการวิจัย

1. สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=3.81$ ) และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.53$ )
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีองค์ประกอบที่พัฒนาขึ้น 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3. ผลการประเมินประสิทธิผลตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด CHR ร่วมกับวิธีการสอนแบบ 5E และเทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลที่ปรากฏดังนี้ 3.1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.79/83.04 3.2) ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม 3.3) ผลการทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม 3.4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก
4. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความคิดเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น การนำไปประยุกต์ใช้ให้ครบถ้วนของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการแนวคิด และทฤษฎีต่างๆ ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบให้เกิดความเข้าใจก่อนนำรูปแบบไปใช้ และมีการเตรียมสื่อ และอุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ให้เพียงพอ และทำความเข้าใจกับการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้น มีการเตรียมคำถามที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้หลากหลายครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิด ทฤษฎีอื่นๆ
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ ที่เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น ระดับชั้นเรียน ประสบการณ์ ในการเรียนของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- เกศินี เหล่าพิลัย. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ 5Es เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นริศรา จันทะนาม. (2553). การศึกษาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle). รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- ปิยะพร พรประทุม. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิชิต ทองลั่น. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิมลสิริ แก้วศรีหา. (2554). การศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไพจิตร สดวกการ. (2549). ผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชชนนท์ แกะมา. (2557). ปฏิรูปตนเองในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการ ปชมท. 3(3), 1.
- Johns, Christopher. (2009). *Becoming a Reflective Practitioner*. New York: John Wiley and Sons
- Shaw and others. (1997). *Cooperative problem Solving: Using K-W-D-L as an organizational technique*. <<http://eric.ed.gov>>. (November 26, 2019).