



การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เทคนิคการ
สอนแบบ KWDL และ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING FOR SKILL
ON SYSTEM OF LINEAR EQUATION BY USING KWDL AND TAI FOR MATTHAYOMSUKSA 3

ภคินิภา จตุรพัคตร์สกุล¹ มานี แสงหิรัญ²

¹สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ (Pharisa2521@gmail.com)

²คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้นก่อนและหลังการใช้ KWDL และ TAI และ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้าน ไผ่ล้อม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต , ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า ผลการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค การสอน KWDL และ TAI มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอนประกอบด้วย 1. ช้้นนำ 2. ช้้นสอน 3. ช้้นฝึก 4. ช้้น วัดผลประเมินผลการเรียนรู้ 5. ช้้นสรุปบทเรียนและให้รางวัลนักเรียน นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางคณิตศาสตร์ทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI มีค่าเฉลี่ย 5.34 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, เทคนิคการสอน KWDL และ TAI

ABSTRACT

The purposes of this research were to analyse the lesson plans in order to develop Mathematics Problem Solving Skill on System of Linear Equation by Using KWDL and TAI, to compare capabilities of Mathematics Problem Solving Skill on System of Linear Equation before and after using KWDL and TAI, and to study the Matthayomsuksa 3 student's satisfaction toward learning about the System of Linear Equation by Using KWDL and TAI. The samples were 11 Matthayomsuksa 3 students at Phailom School; Phrae Primary Educational Service Area Office 2, There were 2 instruments used in this research: lesson plans



and the questionair about the samples' satisfaction. The percentage, standard deviation, and T-test were used for statistical analysis.

The results of this research were shown that the lesson plan of Mathematics Problem Solving Skill on Linear Equation by using KWDL and TAI were devided into 5 steps including 1. Warm up 2. Presentation 3. Practice 4. Evaluation 5. Conclusion and rewarding to students. Also, after learning by KWDL and TAI , the student had higher ability to solve Mathematics Problem with the standard diviation .05. Moreover, the students were satisfied with learning by KWDL and TAI with the highest level.

Keywords: Mathematics Problem Solving for Skill, KWDL and TAI

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ เป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท และเป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนามนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้ด้วย (กองวิจัยทางการศึกษา, 2544 : 1) ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข มีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน และเป็นนามธรรมยากแก่การที่ผู้เรียนจะเข้าใจ ในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคหลาย ๆ อย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจ และได้ฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญ ถ้าหากครูผู้สอนขาดเทคนิคในการถ่ายทอด ผู้เรียนมีความไม่เข้าใจก็คิดว่ายาก ก็เกิดความท้อแท้ เบื่อหน่าย ไม่อยากเรียนและมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้การพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระที่ใช้เป็นพื้นฐานซึ่งประกอบด้วยความรู้ ทักษะ มโนคติและส่วนที่เป็นวิธีการ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, 2545) ซึ่งหมายถึง การดำเนินการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และตัดสินใจสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลอีกทั้งยังสามารถสื่อแนวความคิดของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ได้ จะเห็นว่าการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์มีทักษะที่จำเป็นจะต้องได้รับการพัฒนาหลายทักษะด้วยกัน โดยเฉพาะทักษะการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญมากเพราะในชีวิตประจำวันของมนุษย์ต้องประสบกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย มนุษย์จึงต้องมีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นความสามารถขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อให้ปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การจัดการระบบการเรียนรู้อให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ทั้งนี้หากนักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องมีทักษะกระบวนการมีเหตุผลแล้ว ความสามารถดังกล่าวย่อมสามารถถ่ายโยงความรู้ประสบการณ์ที่ได้ในการคิดแก้ปัญหาไปยังศาสตร์อื่นๆ ได้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญอันหนึ่งในการพัฒนาความคิดของนักเรียน นอกจากนั้นยังช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหาลดจนรู้จักปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหตามความสามารถของแต่ละคน อาจกล่าวได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดก็คือนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่ง



ประสบการณ์จากการฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์นี้จะเป็นรากฐานสำคัญที่จะถ่ายโอนไปสู่การพัฒนาวิธีการคิดและเสริมสร้างทักษะในการแก้ปัญหามานานในชีวิตประจำวันให้กับนักเรียน (Marvis, 1957 : 27) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน โดยภาพรวมยังพบปัญหาหลายอย่างด้วยกัน โดยปัญหาที่สำคัญยังไม่สามารถแก้ไขได้เลยคือปัญหาการแก้โจทย์ปัญหา ทั้งแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการ แก้โจทย์ปัญหาสมการ หรือแก้โจทย์ปัญหาคำนวณต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาของโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่คือ การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการ โดยจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O- NET) ประจำปีการศึกษา 2558 ซึ่งจะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยในระดับโรงเรียนจะต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่และระดับประเทศ นอกจากนี้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือร้อยละ 60 สาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ อาจเนื่องมาจากนักเรียนในระดับชั้นนี้ยังต้องได้รับการเอาใจใส่จากครูผู้สอน ผู้ปกครอง ขาดความสนใจในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เข้าใจและไม่รู้จักวิธีการคิดหาคำตอบ ขาดทักษะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ขาดการฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญและขาดความเชื่อมโยงจากการเรียนรู้ผู้ประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวัน สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการมีแนวคิดที่น่าสนใจในการนำมาแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แก้โจทย์ปัญหาระบบสมการของผู้เรียนมีหลายวิธีการด้วยกัน ซึ่งจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้คือ เทคนิคการสอนแบบ KWDL เพราะเป็นเทคนิคที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ โจทย์ตามขั้นตอนที่กำหนดจนสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาก็ถูกต้อง มีขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จนสามารถวางแผนแก้ไขปัญหาก็ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง คือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการสอนแบบ TAI ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม 4 – 5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน คือ เพศ ความสามารถในการเรียนโดยเป็นนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้ ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ จากความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงคิดหาแนวทางที่จะพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนโดยใช้ KWDL และ TAI เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยพัฒนาคุณภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.คำถามการวิจัย

- 2.1. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างไร
- 2.2. ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นอย่างไร
- 2.3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI อยู่ในระดับใด

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

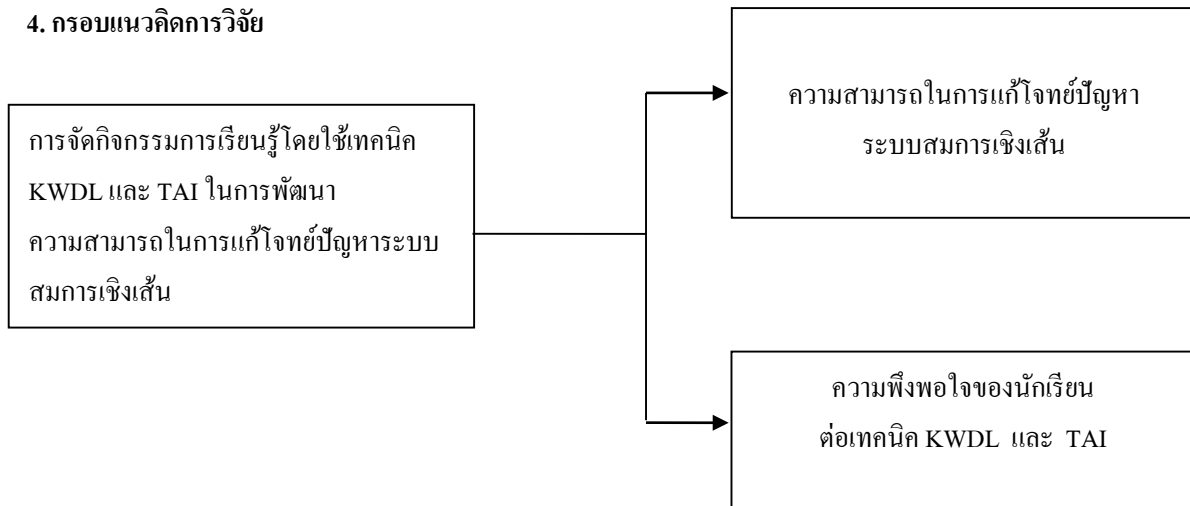
- 3.1. เพื่อสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



3.2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการใช้ KWDL และ TAI

3.3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. การดำเนินการวิจัย

5.1 ขอบเขตของการวิจัย

5.1.1 ขอบเขตด้านประชากร

1. กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 จำนวน 11 คน

5.1.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น

ตัวแปรตาม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น และความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อการใช้เทคนิค KWDL และ TAI

5.1.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้ใช้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบสมการเชิงเส้น



5.2 การออกแบบการวิจัย

ระยะที่ 1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านไผ่ล้อม อำเภอคลอง จังหวัดแพร่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดย

ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสรุปเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ KWDL และ TAI ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นนำ 2. ขั้นสอน 3. ขั้นฝึกทักษะ 4. ขั้นวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ 5. ขั้นสรุปบทเรียนและให้รางวัลนักเรียน

ระยะที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น ก่อนและหลังการใช้เทคนิค KWDL และ TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น ก่อนและหลังการใช้เทคนิค KWDL และ TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม อำเภอคลอง จังหวัดแพร่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL แล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนและกระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิค KWDL และ TAI แล้วดำเนินการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นำผลการทดสอบวัดความสามารถในการเรียนรู้อาเปรียบเทียบกันด้วยสถิติ t -test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์

ระยะที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิค KWDL และ TAI

การศึกษาคความพึงพอใจ ที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิค KWDL และ TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม อำเภอคลอง จังหวัดแพร่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิค KWDL และ TAI แล้วนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ มาสอบถามนักเรียน นำผลมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ KWDL และ TAI มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย 20 ข้อ และแบบปรนัย 5 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI



7. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ KWDL และ TAI มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 3 ชนิด โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

7.1 การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

- 1.1 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำหนดไว้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองวิจัย
- 1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ KWDL และ TAI เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น และศึกษาแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.3 ร่างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ KWDL และ TAI

2. การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 2.1 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ KWDL และ TAI เสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม
- 2.2 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ KWDL และ TAI ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน (ดังแสดงในภาคผนวก) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ KWDL และ TAI
- 2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์นำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

7.2 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น

1. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย
- 1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์



1.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นฉบับร่างจำนวน 40 ข้อ

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการ

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น ฉบับร่างเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

2.2 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร การวัดและประเมินผล และการสอนคณิตศาสตร์ ตรวจสอบ ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสอดคล้องของเนื้อหาภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับทักษะที่ต้องการวัดและความเหมาะสมของข้อคำถามและพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) จำนวน 3 ท่าน

2.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น ที่แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านนาอูน่องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย(p) มีค่าระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนก(r) มีค่า .20 ขึ้นไป จำนวน 25 ข้อ

2.5 จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นฉบับสมบูรณ์

2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น ฉบับสมบูรณ์ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม ที่ผ่านการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นมาแล้ว

7.3 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความพึงพอใจ

1. การสร้างแบบทดสอบความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียน การวัดความพึงพอใจและคุณลักษณะเครื่องมือสอบถามความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแบบทดสอบความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 กำหนดกรอบเนื้อหาความพึงพอใจ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่ออุปกรณ์ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

1.3 เลือกประเด็นที่จะวัดและกำหนดวิธีการวัด ประเด็นสอบถามความพึงพอใจได้เลือกมาจากกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 3.2 จำนวน 10 ข้อ และได้กำหนดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ (มากที่สุด – น้อยที่สุด) เกณฑ์ในการแปลผลความพึงพอใจใช้เกณฑ์ ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543 : 208)

4.24 - 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
3.43 - 4.23	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
2.62 - 3.42	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง



1.81 - 2.61 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1.00 - 1.80 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

1.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับร่าง

2. การหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI ฉบับร่างเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

2.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ หาคุณภาพด้านความตรงหรือค่า IOC

2.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านนาอู่หนอง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม

8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านไผ่ล้อม ที่ผู้วิจัยต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้ KWDL และ TAI สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 11 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

2.1 จัดการเรียนการสอน

2.1.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

2.1.2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละเรื่อง

2.1.3 ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบ แต่ละเรื่อง



2.1.4 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนในเรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้

2.2 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้ไขโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น โดยใช้ KWDL และ TAI

3. นำข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสอบถามความพึงพอใจหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมาวิเคราะห์

9. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีค่าสถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

6.1 สถิติบรรยาย คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต , ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจ

6.2 สถิติอ้างอิง คือ t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

6.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

3.1 ค่าความแม่นยำ (Validity)

3.2 ค่าความยาก (Difficulty)

3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

3.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

10. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL และ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสรุปผลวิจัยได้ดังนี้

10.1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้การแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL และ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL และ TAI ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการสอนทั้ง 2 วิธีมาสังเคราะห์เพื่อใช้ในการแก้ไขโจทย์ปัญหา โดยสังเคราะห์เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ปรากฏผลดังตาราง

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	ลักษณะของการจัดการเรียนรู้
1. ขั้นนำ เป็นการเตรียมตัวนักเรียนก่อนเริ่มเรียน เพื่อให้รู้ว่ากำลังจะเรียนอะไรเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการเรียน	1. นำเข้าสู่บทเรียนโดยครูทบทวน ขั้นตอน วิธีการ กระบวนการในการแก้ไขโจทย์ปัญหา
2. ขั้นสอน เป็นการให้ผู้เรียนได้ศึกษารายละเอียดในการแก้ไขโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL และ TAI โดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยครูยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาคำตอบตามขั้นตอนร่วมกันประกอบกับการใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียน	2. ครูยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหาแล้วให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและร่วมกันแสดงวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาเพื่อหาคำตอบตามขั้นตอนและวิธีการของเทคนิค KWDL



ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	ลักษณะของการจัดการเรียนรู้
3. ขั้นฝึกทักษะ เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือปฏิบัติการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการ	3.1 ฝึกทักษะโดยครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน คละความสามารถ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และนักเรียนที่อ่อน 1 คน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 3.2 ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน แล้วร่วมกันสรุปขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบ พร้อมทั้งร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และส่งเสริม สนับสนุนกระบวนการทำงานกลุ่ม
4. ขั้นวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่	4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบการแก้โจทย์ปัญหาเป็นรายบุคคล
5. ขั้นสรุปทบทวนและให้รางวัลนักเรียน เป็นการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้ไป และระบบ เข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จนสามารถวางแผนแก้ปัญหามาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	5.1 สรุปบทเรียนโดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันซักถามปัญหา หรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา 5.2 ครูกล่าวชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดและให้กำลังใจกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยให้พยายามให้สำเร็จต่อไป

9.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.48 และ S.D. เท่ากับ 3.56

9.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 5.34 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยความคิดเห็นของนักเรียนไม่แตกต่างกันมาก (S.D.= 0.214) ส่วนรายละเอียดของความพึงพอใจของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและน่าสนใจ สำหรับความพึงพอใจของนักเรียนเรื่องอื่น ๆ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากทุกเรื่อง



10. อภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL และ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผล 3 ประเด็นดังมีรายละเอียดการอภิปรายผลดังต่อไปนี้

10.1 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการจัดการการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI ทำให้ได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ไข้ปัญหา การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI จากการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารทางวิชาการต่างๆ ได้สังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาออกมาทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นนำ 2. ขั้นสอน 3. ขั้นฝึกทักษะ 4. ขั้นวัดผล ประเมินผล 5. ขั้นสรุปบทเรียนและให้รางวัลนักเรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนนี้สามารถทำให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างเป็นระบบ เข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จนสามารถวางแผนแก้ไข้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดจนสามารถหาวิธีการแก้้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับทวิวรรธ ธรรมทินโน (2555) ที่กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาควรทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างขั้นตอน วิธีการ และกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบขึ้น ทำให้มีความเข้าใจในการแก้้ปัญหา และจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มตามเทคนิคการสอน TAI ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่มที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน เน้นการแบ่งงานกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย พัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ เน้นการฝึกทักษะทางสังคมทำให้ผู้เรียนมีความสามัคคีในการทำงานและมีความสุขสนานกับการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรางค์ วีรสุมธา (2557) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ในการแก้้โจทย์ปัญหา ควรเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรียนรู้การทำงานกลุ่มและใช้ศักยภาพตนเอง ช่วยให้บรรลุเป้าหมาย เรียนรู้อย่างมีความสุข เรียนรู้ตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ

10.2 ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการแก้้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI ที่เน้นการแก้้โจทย์ปัญหาตามระบบ ขั้นตอน วิธีการที่ชัดเจน ตามลำดับขั้นตอนของเทคนิค KWDL ที่มีกระบวนการคิดและการร่วมกันคิดทุกขั้นตอน ภายในกลุ่มทำให้นักเรียนฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ในการแยกประเด็นโจทย์ปัญหา โดยเฉพาะขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ที่เป็นการให้ผู้เรียนได้ศึกษารายละเอียดในการแก้้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL จากตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา แล้วนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์แล้วหาคำตอบร่วมกันแก้ไข้ปัญหาตามขั้นตอน ประกอบกับการใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียน และขั้นฝึกทักษะที่ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะการแก้้โจทย์ปัญหาสมการตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้ได้คำตอบพร้อมทั้งร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบโดยครูคอยให้คำแนะนำ ประึกษา และเปิดโอกาสให้มีการซักถามอย่างเป็นอิสระ นอกจากนี้เทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ คิด พิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลาย ทำให้นักเรียนแก้้โจทย์ได้อย่างถูกต้องส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และการจัดการเรียนรู้การแก้้โจทย์โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นทีมร่วมกัน เพราะได้นำกระบวนการทำงานกลุ่ม และการร่วมกันคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนพัฒนาระดับความสามารถคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนรู้และเข้าใจในการแก้้โจทย์ปัญหายิ่งขึ้น โดยเฉพาะขั้นฝึกทักษะที่มีการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 4-5 คน ลดความสามารถเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกัน



แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนเก่งอธิบายให้คนที่เรียนอ่อน โดยครูคอยสนับสนุนส่งเสริมทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับสูตรวีริศูเมธา (2557) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา ควรเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรียนรู้การทำงานกลุ่ม พัฒนาตามศักยภาพ ใช้ศักยภาพของตนเอง ช่วยให้บรรลุเป้าหมาย และฝึกทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน ตั้งใจและรับผิดชอบ

10.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนโดยใช้เทคนิคการสอน KWDL และ TAI อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการใช้กระบวนการกลุ่ม ครูจึงมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ สนับสนุนการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมและบรรยากาศในห้องเรียนที่เอื้อต่อกระบวนการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาด้วยการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์คำตอบ โดยครูคอยใช้คำถามกระตุ้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการซักถามข้อสงสัยอย่างเป็นกันเอง จึงทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ มีความสุข สนุกกับการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสูตรวีริศูเมธา (2557) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพ เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน มีความตั้งใจและรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น มีความสุขในการเรียนรู้

11. ข้อเสนอแนะ

11.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรนำผลการวิจัยไปใช้กับนักเรียนที่ความสามารถทางการอ่านเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน
2. ควรนำผลการวิจัยไปใช้ควบคู่กับการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ได้พูดแสดงความคิดเห็น
3. เนื้อหาของโจทย์ปัญหาที่นำมาใช้ควรมีความยากง่ายเหมาะสมกับศักยภาพและความสามารถของนักเรียน

11.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาวิธีการ เทคนิค และนวัตกรรมอื่นๆที่แปลกใหม่เพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนทั้งในวิชาคณิตศาสตร์และในวิชาอื่นๆ
2. ควรมีการนำเทคนิคการสอน KWDL และ TAI ไปใช้ในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ เช่น การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอและการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- ยุพิน ชื่นขง. (2549). การนิเทศแบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ:มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ลอชัย ทนรสาร. (2554). การพัฒนาชุดการสอนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร.
- วัชรวิภา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคการจัดการสอนและการนิเทศ. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ(1999).



- วัฒนาพร ระเบียบทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแอลพีเพลส จำกัด.
- วิระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลของการใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิลยู ดี แอล ที่มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาประถมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.
- สุกัญญา บุญน้อย. (2556). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค KWDL กับการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. พัทลุง: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุกัญญา จวนสง. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค kwdl เพื่อพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่หลวงอุปถัมภ์ไทยคีรี. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์และคณะ. (2545). การจัดกระบวนการเรียนรู้:เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุภาภรณ์ ทองใส. (2548). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล (KWDL) ร่วมกับแนวคิดของวอร์ม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย:มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- โสภาวดี ทาประเสริฐ. (2555). ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาคด้วยเทคนิค kwdl ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ฉวีวรรณ ธรรมทินโน. (2554). การพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ KWDL เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชาติชาย โปยมเมฆา. 2549. ผลของการเรียนแบบร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี.
- จิตติรัตน์ ฤทธิสมบุรณ์. (2549). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ร่วมกับเทคนิค KWDL. ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล และ ตามแนว สสวท.ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปรียา ลิจิระบุตร. (2557). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ระวีวรรณ ศรีคร้ามครัน. (2552). เทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.



- วรางคณา บุญครอบ. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลากับเทคนิค KIWDL ของคาร์และโอเกิล. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2545). กิจกรรมส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : Learn and Play Math group.
- กรมวิชาการ กองวิจัยทางการศึกษา. (2544). การสังเคราะห์วิธีการสอนวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษคณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สุรางค์ วีรสุมธา. (2557). การศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ(เทคนิค stad)ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พัทลุง : มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.