

การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) จังหวัดนครสวรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้  
แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL SKILLS AND PROCESSES OF  
MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS AT TESSABAN TAKLI (KHUNTAKLIKANAKIT)  
SCHOOL, NAKHON SAWAN PROVINCE USING FLIPPED CLASSROOM AND  
FORMATIVE ASSESSMENT TECHNIQUES

Corresponding author<sup>1</sup>,  
pannee.khongngern.r.e@gmail.com<sup>1</sup>

พรรณี คงเงิน<sup>1</sup>, พรทิพย์ ไชยโส<sup>2</sup> และ ชานนท์ จันทรา<sup>3</sup>  
pannee khongngern<sup>1</sup>, Porntip Chaiso<sup>2</sup> and  
Chanon Chuntra<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 38 คนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับต่ำจำนวน 33 คน โดยการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งใช้กระบวนการวิจัยในชั้นเรียน โดยผู้วิจัยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐานตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้รับการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิว่ามีความเหมาะสม (ค่า IOC 0.6 – 1.00) มาใช้จัดการเรียนรู้และดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน รวบรวมข้อมูลด้วย แบบประเมินความรู้พื้นฐานก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายบทเรียน และเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ประกอบด้วย การอภิปราย การมอบหมายงาน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผลการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดี นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 67.72 และ 73.61 ตามลำดับ) ซึ่งสูงกว่าผลการทดสอบความรู้พื้นฐานทางการเรียน ที่อยู่ในเกณฑ์อ่อน และปานกลาง (คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 52.98 และ 66.32 ตามลำดับ)

<sup>1</sup> นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รวมถึงนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับดี

**คำสำคัญ :** ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน, เทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

## ABSTRACT

The purpose of this research was to develop Mathematical Skills and Processes of 38 students who were in mathayomsuksa 1 at TessabanTakli (Khuntaklikanakit) School, NakhonSawan Province in the second semester of academic year 2015. 33 students had achieved in moderate level to low level. This research was conducted by using in classroom action research processes. The researcher developed lesson plans in flipped classroom teaching and formative assessment techniques which consisted of learning standards and relevant indicators, learning areas, learning activities, learning media, and assessment method. The results from expertise consideration showed that lesson plans were appropriate (IOC value 0.6 – 1.00). The researcher used the lesson plans and the formative assessment techniques to teach. Data were collected by Basic skill test, posttest and formative assessment techniques which consisted of discussion, task, and feedbacks. Content Analysis, Percentage, Mean and Standard Deviation were employed to analyze data. The research results showed that students had Mathematical Skills and Processes, mathematical problem solving, mathematical reasoning, mathematical communication, mathematical connection, and creative thinking at good level. The students had efforts to do the tasks and desire to learn more knowledge and got the achievements in pairs and graphs lesson and Linear equations with one variable lesson at medium level (the average score 67.72% and 73.61% respectively) which higher than the result of basic knowledge test at less level and medium level (the average score 52.98% and 66.32% respectively) including students had the good attitudes to flipped classroom teaching and formative assessment techniques.

**Keyword :** Mathematical Skills and Processes, Flipped Classroom, the Formative Assessment Techniques

## บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในวิชาหลักสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยพัฒนาคนให้เป็นคนอย่างสมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะช่วยเสริมสร้างควมมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด

ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่อกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 1) แต่การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญมาก เห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษา

แห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2556 และ 2557 ช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์มีผลการทดสอบต่ำที่สุดทั้งในระดับประเทศ (24.45 และ 25.26 คะแนน) ระดับจังหวัดนครสวรรค์ (34.97 และ 35.67 คะแนน) ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 3 (30.62 และ 25.46 คะแนน) รวมถึงในระดับโรงเรียน โดยนักเรียนของโรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) มีผลการทดสอบ 37.33 และ 38.23 คะแนน (เขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 3, สำนักงาน. 2556 - 2557)

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) ได้ทำการวิเคราะห์ผล O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายบุคคล พบว่า นักเรียนขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์โดยเฉพาะในสาระที่ 4 พีชคณิต เรื่อง คู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนรู้ของครูยังเป็นรูปแบบที่เน้นการอธิบายหน้าชั้นเรียนมีการใช้กระบวนการกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ค่อนข้างน้อย นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้น้อยนักเรียนไม่กล้าที่จะคิดหรือตอบคำถามเมื่อครูถามในขณะที่ทำการเรียนรู้ อีกทั้ง ปัญหาสำคัญของการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ รวมทั้งมีเจตคติทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์นั้นผู้วิจัยพบว่า การที่ครูไม่ได้ให้ข้อมูลป้อนกลับต่อผลงาน การบ้าน หรือแม้กระทั่งพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนในทันที และสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนไม่สามารถรับรู้ถึงความสามารถ และข้อบกพร่องของตนเองได้ นอกจากนี้ยังทำให้ครูไม่ได้รับทราบถึงความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างแท้จริงอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงพยายามที่จะค้นหารูปแบบการจัดการเรียนรู้และเทคนิคในการประเมินเพื่อให้ได้สารสนเทศสำหรับพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และสำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครู ซึ่งพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นกระบวนการให้นักเรียนเป็นผู้ศึกษาหาความรู้จากวีดิทัศน์ อินเทอร์เน็ต ที่ครูเตรียมให้หรือสื่ออื่นๆ ด้วยตนเองที่บ้าน แล้วนำข้อสงสัยมาอภิปรายร่วมกับครู และเพื่อน รวมทั้งเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนนำการบ้านมาทำในห้องเรียนโดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาคอยแนะนำ เมื่อนักเรียนเกิดปัญหา ระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้ตลอดเวลา สามารถรับรู้ได้ว่าตนเองถนัดเรื่องใด และบกพร่องเรื่องใด อีกทั้งจะทำให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันมากขึ้น ครูมีโอกาสติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพราะขณะที่นักเรียนทำการบ้าน หรือกิจกรรมในห้องเรียน ครูจะได้เห็นพัฒนาการของนักเรียนได้ครบถ้วน หากนักเรียนเกิดปัญหาครูก็สามารถแนะนำหรือแก้ไขได้อย่างทันท่วงที (วิจารณ์ พานิช, 2556) นอกจากนี้กระบวนการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่ครูผู้สอนใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในการให้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียนที่เกิดประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ เพื่อให้เป็นข้อมูลที่สร้างความมั่นใจเกี่ยวกับคุณภาพผู้เรียนแก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาเป็นการประเมินระหว่างที่การจัดการเรียนรู้ยังไม่สิ้นสุด เพื่อมุ่งตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูได้วางแผนไว้หรือไม่อย่างไร เป็นการศึกษาพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระยะๆ ว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเพียงใด เพื่อที่ผู้สอนจะได้ส่งเสริมหรือหาทางแก้ไขได้อย่างทันท่วงที นำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการจัดการ

เรียนรู้ของครูให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบจุดเด่น จุดด้อยของผู้เรียน เพื่อนำสารสนเทศที่ได้จากการประเมินไปสู่การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ และเกิดพัฒนาการสูงสุดตามศักยภาพ (พรทิพย์ ไชยโส. 2545) และการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการประเมินที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งเร้าที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบ และ ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาส่งเสริมให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ได้ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ในหลักสูตรสถานศึกษาโดยครอบคลุมทั้งทางด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้มีข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผลที่ได้จากการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ มาใช้ในการเตรียมการจัดการเรียนรู้ และวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนรวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ (ชานนท์ จันทรา. 2555)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน มาใช้ในการพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) เพื่อส่งเสริม

คุณภาพผู้เรียนให้สูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของผู้ครูต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไปเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

#### วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. เพื่อศึกษาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) อำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 38 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 25 คน และนักเรียนหญิง 13 คน โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1/2558 อยู่ในระดับสูงจำนวน 5 คน ระดับปานกลาง 8 คน และระดับต่ำ 25 คน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งห้องคิดเป็นร้อยละ 47.67 ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (ร้อยละ

60) ตามที่สถานศึกษากำหนด ควรได้รับการพัฒนาให้อยู่ใน ระดับที่สูงขึ้น

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

ตัวแปรตาม คือ 1. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนประกอบด้วยความสามารถด้านการแก้ปัญหาความสามารถด้านการให้เหตุผล ความสามารถด้านการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอความสามารถด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความสามารถด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเทคนิคการประเมิน ความก้าวหน้าทางการเรียน

ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward design ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้แก่

1.1 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ

นักเรียนมีความสามารถด้านการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผล ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.2 มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟคือ

1.2.1 นักเรียนสามารถเขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ได้

1.2.2 นักเรียนสามารถอ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้ได้

1.3 มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ

1.3.1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้

1.3.2 นักเรียนสามารถเขียนสมการจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่ายได้

1.3.3 นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. ศึกษาเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนจากเอกสารต่าง ๆ เพื่อกำหนดเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียน แนวทางในการนำเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนมาใช้ประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงกำหนดเครื่องมือที่ใช้วัด และประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งเทคนิคที่ผู้วิจัยใช้ในการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ในครั้งนี้ ได้แก่

2.1 แบบแสดงวิธีคิดและเหตุผลของการเลือกคำตอบ ในการทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อน

เรียนและแบบทดสอบทำยบทเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2 การอภิปรายร่วมกันของครูและนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการเรียนด้วยตนเองของนักเรียนในแต่ละสาระการเรียนรู้ ในช่วงต้นชั่วโมงก่อนที่นักเรียนจะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

2.3 การพูด คุย ซักถาม และสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ รวมทั้งการสังเกตแบบมีส่วนร่วมในระหว่างที่นักเรียนปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

2.4 เทคนิคการมอบหมายงาน ประกอบด้วย 2 เทคนิค คือ

2.4.1 ใบบางที่ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นกลุ่ม โดยการแบ่งกลุ่มการปฏิบัติงานของนักเรียนแบบละความสามารภ โดยใช้เกณฑ์จากผลการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2.4.2 แบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายบุคคล แต่ทำข้อตกลงในการเก็บคะแนนของนักเรียน คือ นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับคะแนนเป็นคะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มเพื่อให้นักเรียนที่เก่งกว่ารู้จักถ่ายทอดความรู้ต่อเพื่อนที่อ่อนกว่าและนักเรียนที่อ่อนกว่ามีความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากยิ่งขึ้น

2.5 เทคนิคการให้ข้อมูลป้อนกลับโดยการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียนในทุกชั่วโมง แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

2.5.1 การสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้และการปฏิบัติงานของนักเรียนอย่างทั่วถึงด้วยการพูดคุยซักถามถึงขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงาน เหตุผลในการตอบคำถาม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงวิธีแก้ปัญหา เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมงผู้วิจัยจะบันทึกผลการสังเกตนั้นทันที

2.5.2 การตรวจงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงข้อดีและข้อด้อยของผลงานตนเองแล้วแก้ไขให้ถูกต้องแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) ใบบางซึ่งนักเรียนปฏิบัติเป็นกลุ่ม ที่มีคำตอบเป็นค่าคงที่หรือมีคำตอบเดียว ผู้วิจัยจะให้นักเรียนสลับกันตรวจระหว่างกลุ่ม ตรวจผลงานของเพื่อนแล้วให้ข้อมูลป้อนกลับต่อใบบาง

2) ใบบางซึ่งนักเรียนปฏิบัติเป็นกลุ่มที่ให้นักเรียนออกมานำเสนอผลงานบนกระดานหรือหน้าชั้นเรียน เมื่อนักเรียนกลุ่มหนึ่งนำเสนอผลงาน นักเรียนทุกกลุ่มที่เหลือจะคอยตรวจสอบความถูกต้อง

3) แบบฝึกหัดนักเรียนปฏิบัติเป็นรายบุคคล ผู้วิจัยตรวจผลงานเป็นระยะๆ และให้ข้อมูลป้อนกลับต่อผลงานของนักเรียนด้วยวาจา ส่วนแบบฝึกหัดที่เหลือผู้วิจัยจะนำกลับมาตรวจและให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยการเขียนลงในสมุดแบบฝึกหัด

2.6 การแสดงความพึงพอใจของนักเรียนต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละสาระการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความพึงพอใจเป็นอย่างไรกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

2.7 การจัดทำแฟ้มสะสมผลงานของตนเอง หลังจากจบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ มี 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อนำเสนอผลงานที่ตนเองได้ปฏิบัติในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และนำเสนอต่อครู เพื่อนในชั้นเรียน และผู้ปกครองของตนเองร่วมกันประเมินผลงานเหล่านั้น

3. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแต่ละชั่วโมง ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เทคนิคประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ได้กำหนดไว้จากขั้นตอนที่ 1. และ 2. ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง ได้แก่ เรื่องคู่อันดับและกราฟ 7 ชั่วโมง และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 15 ชั่วโมง กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง ผู้วิจัยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยแบ่งกิจกรรมเป็น 3 ช่วง คือ 1) กิจกรรมนำเข้าสู่



บทเรียน 2) กิจกรรมการตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีทัศน์ที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วล่วงหน้าและ 3) กิจกรรมการปฏิบัติงานมอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วยใบงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน

4. กำหนดสื่อ/อุปกรณ์แหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระในแต่ละชั่วโมง โดย

4.1 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกและรวบรวมสื่อวิธีทัศน์การสอนเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากเว็บไซต์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยคัดเลือกวิธีทัศน์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ภาระงานที่กำหนด จำนวน 22 วิธีทัศน์ ซึ่งแต่ละวิธีทัศน์มีความยาว 20-30 นาที

4.2 ผู้วิจัยบันทึกวิธีทัศน์ดังกล่าวลงแผ่นซีดีสำหรับแจกให้นักเรียนใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ เช่น ห้องสมุด และอินเทอร์เน็ต เพิ่มเติมได้อีกด้วย ซึ่งตารางการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) จัดการสอน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง ดังนั้นนักเรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาสาระจากวิธีทัศน์ที่ครูรวบรวมให้และที่ค้นคว้าเองในวันเสาร์-อาทิตย์ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ได้พิจารณาตรวจสอบในประเด็น ความเหมาะสมของโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ ความตรงตามเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว

1.1 เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.2 เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการตั้งคำถามในแบบทดสอบ และนิยามเชิงปฏิบัติการและการเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามกรอบแนวคิดของนิยามศัพท์

4. สร้างข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การวิจัยและตัวชี้วัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โครงสร้างของแบบทดสอบ และระดับพฤติกรรมตามที่กำหนด รวมถึงกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน แล้วรวบรวมข้อคำถามเข้าฉบับและจัดทำคำชี้แจง/คำอธิบายในการทำข้อสอบ โดยสร้างข้อคำถามในแต่ละแบบทดสอบ ดังนี้

4.1 แบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบละ 30 ข้อ

4.2 แบบทดสอบทำยบทเรียนเรื่อง คู่อันดับ และกราฟ และ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบทดสอบละ 20 ข้อ

5. นำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบทำยบทเรียนเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ไปตรวจสอบคุณภาพความตรงตามเนื้อหา และความถูกต้องตามหลักการสร้างแบบสอบที่เป็นมาตรฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลปรากฏว่า ข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเหมาะสมกับระดับพฤติกรรม และตัวชี้วัดการเรียนรู้ที่กำหนดในโครงสร้างของแบบทดสอบ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ

6. นำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบทำยบทเรียนเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดสว่างวงศ์ (ประชานุกูล) จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาและเวลา ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 10 คนเข้าใจคำชี้แจงของแบบทดสอบ สามารถปฏิบัติตามคำชี้แจงได้อย่างถูกต้อง และเข้าใจข้อคำถามของแบบทดสอบรวมถึงทำแบบทดสอบได้ทันตามเวลาที่กำหนดไว้ 45 นาที

7. นำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบทำยบทเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดสว่างวงศ์ (ประชานุกูล) จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ โดยการหาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกรวมถึงคุณภาพรายฉบับ คือ ความเที่ยงของแบบทดสอบ ผลเป็นดังนี้แบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน และแบบทดสอบทำยบทเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคุณภาพด้านความยากง่าย (0.3 - 0.8) อำนาจจำแนก (0.3 - 0.7) รวมถึงความเที่ยง (0.75 - 0.84) และแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนมีจำนวนฉบับละ

15 ข้อ ส่วนแบบทดสอบทำยบทเรียนมีจำนวนฉบับละ 10 ข้อ สามารถนำไปใช้ในการวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนเพื่อวัดระดับความรู้ความเข้าใจ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ แล้วนำผลการทดสอบมาใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ต่อไป และแบบทดสอบทำยบทเรียน ไปใช้วัดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อตัดสินผลการเรียนของนักเรียนเมื่อจบกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้

8. นำข้อคำถามที่มีคุณภาพรายข้อด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก และคุณภาพรายฉบับคือความเที่ยงมาจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้กับกลุ่มที่ศึกษา โดยแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนใช้ทดสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ส่วนแบบทดสอบทำยบทเรียนใช้ทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังจากจบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ไปใช้จัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลตาคี (ขุนตาคี คณะกิจ) อำเภอตาคี จังหวัดนครสวรรค์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 8 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ของแต่ละสัปดาห์

ขั้นตอนที่ 3 ใช้กระบวนการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียน ด้วยเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนเพื่อตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นระยะๆ

ขั้นตอนที่ 4 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและ



กราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว เพื่อติดตามตรวจสอบผลจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิค การประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน และนำไปสู่การปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของคุณครู

### สรุปผลการวิจัย

1. จากการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่พัฒนาขึ้นได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 นั่นคือ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมของโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา และมีความสอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ คือวิดีโอทัศน์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด ซึ่งเป็นวิดีโอทัศน์ที่ผู้วิจัยรวบรวมจากเว็บไซต์ของ สสวท. จำนวน 22 วิดีทัศน์ มีความยาววิดีโอทัศน์ละ 20 – 30 นาที นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2. จากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลตาคลี (ขุนตาคลีคณะกิจ) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 รวมทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง ผลเป็นดังนี้

2.1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องคู่อันดับและกราฟ นักเรียนจำนวน 21 คน จากนักเรียนทั้งหมด 38 คน มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับที่สูงขึ้น กล่าวคือ นักเรียนที่ผลการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน อยู่ในระดับต่ำ 15 คน จาก 21 คน มีผลการทดสอบท้ายบทเรียนที่พัฒนาไป

อยู่ในระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีผลการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนอยู่ในระดับปานกลาง 3 คน จาก 15 คน มีผลการทดสอบท้ายบทเรียนที่พัฒนาไปอยู่ในระดับสูง ทำให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด 38 คน สูงขึ้นจากร้อยละ 52.98 เป็น 67.72 และยังมีนักเรียน 6 คนที่ยังขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ยังไม่สามารถแก้ปัญหาตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ได้และขาดทักษะในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอโดยเฉพาะในการอ่าน การเขียนและการแปลความหมายของกราฟบนระนาบพิกัดฉาก

2.2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนจำนวน 10 คน จากนักเรียนทั้งหมด 38 คน มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับที่สูงขึ้น กล่าวคือ นักเรียนที่ผลการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน อยู่ในระดับต่ำ 9 คน จาก 15 คน มีผลการทดสอบท้ายบทเรียนที่พัฒนาไปอยู่ในระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีผลการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียนอยู่ในระดับปานกลาง 1 คน จาก 17 คน มีผลการทดสอบท้ายบทเรียนที่พัฒนาไปอยู่ในระดับสูง ทำให้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด 38 คน สูงขึ้นจากร้อยละ 66.32 เป็น 73.61 และนักเรียน 6 คนที่ยังขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.3 นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับดี ดังนี้

2.3.1 ด้านการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับเรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ทำความเข้าใจกับปัญหา โดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปร และ

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และสามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เป็นไปได้ ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ตรวจสอบขั้นตอนในการแก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา

2.3.2 ด้านการให้เหตุผล นักเรียนสามารถรวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้อง ในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถเลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของการให้เหตุผล และลงข้อสรุปสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม และสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

2.3.3 ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ นักเรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม สามารถใช้ข้อความ คำศัพท์ สูตร สมการ หรือแผนภูมิที่เป็นสากลสามารถบันทึกผลงานในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผลสามารถสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ และสามารถเสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา

2.3.4 ด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความรู้ของแต่ละสาระการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงสถานการณ์จริงกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถหาข้อสรุปจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในทศวรรษที่ซับซ้อน และสามารถสรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ

2.3.5 ด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นักเรียนสามารถใช้ความรู้หรือมโนทัศน์เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

และสามารถสร้างสรรค์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือชิ้นงานที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้

3. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน กล่าวคือ นักเรียนชอบเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากวิทัศน์ที่ครูจัดเตรียมให้ และในช่วงโม่งเรียนได้ฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน บรรยากาศการเรียนรู้เป็นกันเอง สนุกสนาน ทำให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงานมากขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังชอบให้ครูใช้เทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยการพูด คุย อภิปรายร่วมกัน และการให้ข้อมูลป้อนกลับต่อผลงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ เพราะนักเรียนจะได้ทราบข้อดี และข้อเสียที่ควรพัฒนาของตนเอง เพื่อให้มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่สูงขึ้น

### อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี มีการใช้วิธีการหาคำตอบที่ไม่ซับซ้อน เนื่องจาก นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในแต่ละสาระการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน คือในสาระการเรียนรู้ คู่อันดับและกราฟ เรื่องคู่อันดับ เรื่องกราฟของคู่อันดับ และสาระการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเรื่องสมบัติของการเท่ากัน เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับ

หลักการ แนวคิดที่ไม่ซับซ้อนมากนัก นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี ทำให้มีผลการปฏิบัติงานเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 90 ส่วนสาระการเรียนรู้คู่อันดับและกราฟ เรื่องกราฟกับการนำไปใช้ สาระการเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเรื่องโจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนมีผลการปฏิบัติงานเฉลี่ยร้อยละ 70 – 89 เป็นเนื้อหาสาระที่ต้องเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง มีวิธีการและแนวคิดที่หลากหลาย ซับซ้อน ครูยังต้องใช้การสอนแบบอธิบายและสาธิตวิธีการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนอีกครั้ง จึงกล่าวได้ว่าหากจะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกลับด้านไปใช้ควรใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่มีเป้าหมายการเรียนรู้ในระดับความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เช่น ให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของคู่อันดับ บอกลักษณะสมบัติของการเท่ากันของการบวก เป็นต้น ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นหลักตามหลักการออกแบบการจัดการเรียนรู้ย้อนกลับ และกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านที่ McMahon (2013); Schoolwires (2013) และวิจารณ์ พานิช (2556: 21 - 33) กล่าวว่า เป็นการศึกษาที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนอกชั่วโมงเรียน แล้วใช้เวลาในชั่วโมงเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมทั้งใบงานและแบบฝึกหัด ฝึกทักษะเพื่อสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงทำให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นครูสามารถช่วยเหลือให้คำแนะนำนักเรียนได้ทันที

2. นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานก่อนเรียนอยู่ในระดับสูง จะสามารถเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านได้ดีกว่า นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานก่อนเรียนอยู่ในระดับปานกลาง และระดับต่ำ เห็นได้จากผลการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้งการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ขณะปฏิบัติงาน และผลการปฏิบัติงาน

รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบท้ายบทเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ และเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนกลุ่ม สูง จะมีผลการประเมินและผลการทดสอบอยู่ในระดับดี – ดีมาก อยู่เสมอ ดังนั้นการจัดการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านจึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความรู้ ความสามารถในระดับสูงหากนำมาใช้กับนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถในระดับปานกลาง หรือระดับต่ำ ครูต้องเพิ่มเติมการเรียนรู้แบบอธิบาย ยกตัวอย่าง และสาธิตวิธีการหาคำตอบให้กับนักเรียนด้วยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่นำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมาใช้ในการพัฒนาความรู้ ความสามารถของนักเรียนให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น ของ ชลยา เมาะราษี (2556) ลัดน์ลลิต เที่ยมอำนวนย (2556) Chippis (2012) และ Johnson (2013) รวมถึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของกฤษฎา แก้วสิงห์ (2551) และณิชามัทธ แวดล้อม (2552) ใช้การประเมินระหว่างเรียนแบบหลากหลายช่วยให้นักเรียนได้รับ ข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองในการนำข้อมูลไปปรับปรุง แก้ไขการทำงานของนักเรียนทำให้นักเรียนทำงานได้ดีขึ้น นักเรียนที่กลุ่มที่ได้รับการวัดและประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ควบคู่กับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีพัฒนาการด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

3. เทคนิคการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนขณะปฏิบัติงานด้วยการพูดคุย ชักถาม สัมภาษณ์และสังเกตอย่างมีส่วนร่วม และให้ผลสะท้อนกลับต่อผลงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากครูและนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง นักเรียนสามารถสอบถามและขอคำแนะนำจากครูได้ในทันทีที่มีปัญหาหรืออุปสรรค และครูก็สามารถแนะแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้อย่างทันท่วงที นอกจากนี้การใช้เทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนที่หลากหลายในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ เช่น ขั้นตอนการ

ทดสอบความรู้พื้นฐานใช้เทคนิคการให้นักเรียนแสดงวิธีการคิดลงในแบบบันทึกการหาคำตอบ ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียนใช้เทคนิคการอภิปรายร่วมกันของครูและนักเรียน ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มอบหมาย ใช้วิธีการพูดคุย ซักถาม และขั้นตอนการสรุปผลใช้เทคนิคการสรุปผลการเรียนรู้ด้วยแฟ้มสะสมผลงาน เป็นต้น จะช่วยให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นห้องเรียนแห่งการเรียนรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับหลักการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนที่ พรทิพย์ ไชยใส (2545: 19-23) และ พิเชิต ฤทธิ์จัญญ (2556: 14-20) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นกระบวนการสำคัญในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผลย้อนกลับในการปรับปรุงการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้ทราบจุดเด่น จุดด้อยของตนเอง รวมถึงครูได้ทราบถึงข้อดี และ

ข้อเสียของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาต่อไป

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน และเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเดิม หรือกลุ่มอื่น ๆ เพื่อดำเนินการวิจัยซ้ำว่าการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านและเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน สามารถพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างไร และเพื่อให้การออกแบบการวิจัยตอบคำถามการวิจัยได้ชัดเจนขึ้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีกุ่มเปรียบเทียบในแบบแผนของการวิจัย

#### บรรณานุกรม

- กฤษฎา แก้วสิงห์. 2551. การศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีภารกิจวัดและประเมินผลควบคู่กับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4. ปริญญาโททางการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาบัณฑิตสาขาคณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์เขต 3, สำนักงาน. (2556 - 2557). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556 - 2557 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. นครสวรรค์: กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา.
- ชลยา เมาะราชี่. 2556. ผลการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้านบนเครือข่ายสังคมในรายวิชาการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี การเรียนรู้และสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชานนท์ จันทรา, 2555. การประเมินในชั้นเรียนคณิตศาสตร์: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: อาร์แอนด์ เอ็น ปรีนท์.
- ณิชากัทร แวดล้อม. 2552. การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการประเมินระหว่างเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรทิพย์ ไชยใส. 2545. เอกสารคำสอนวิชาหลักการวัดและการประเมินผลการศึกษาชั้นสูง.

- กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.  
 พิเชิต ฤทธิจรุญ. 2556. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:  
 เข้าส์ออฟเคอร์มีส์ท์.
- ลัดน์ลลิต เขียมอำนาจสุข. 2556. **การสร้างสื่อบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา เรื่องการเคลื่อนไหวในระบบดิจิทัล  
 เบื้องต้นที่ใช้วิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
 เทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วิจารณ์ พานิช. 2556. **ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง**. กรุงเทพมหานคร: เอส.อาร์.พรีนติ้งแมสโปรดักส์.  
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). 2558. **คลังความรู้ SciMath: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของ  
 สสวท.**(Online).Available:<http://www.scimath.org/media/math/math-vdo>, 12 กรกฎาคม 2558.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551. **มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้  
 คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร.  
 กระทรวงศึกษาธิการ.
- Chippis, J. 2012. **The Effective of Using Online Instructional Videos with Group Problem-Solving to Flipthe  
 Calculus Classroom**.California State University,Northridge.U.S.A.
- Johnson, G.J. 2013. **Student Perception of The Flipped Classroom**. Master of Arts in The College ofGraduate  
 Educational Technology.The University of British Columbia.
- McMahon, W. 2013. **The Flipped Classroom 101** (Online). Available:  
[http://www.downloads01.smartech.com/media/sitecore/en/pdf/smart\\_publication/edcompass.pdf](http://www.downloads01.smartech.com/media/sitecore/en/pdf/smart_publication/edcompass.pdf),June 6, 2015.
- Schoolwires, 2013.**The Flipped Classroom : A New Way to Look at Schools**.(Online). Available:  
[http://www.schoolwires.com/cons/flipped\\_classroom\\_0612.pdf](http://www.schoolwires.com/cons/flipped_classroom_0612.pdf),June 6, 2015.