

การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดยการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด

Improvement of Deficiencies in Learning Mathematics on Inequality for Mathayomsuksa 3

Using Cognitively Guided Instruction

รัตนา ไส่แก้ว (Rattana Saikeaw)* ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย (Dr.Angkool Wangwongchai)**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ผ่านการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 37 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องทางการเรียน มากที่สุด ดังนี้ การระบุคำตอบของอสมการ การระบุลักษณะของคำตอบของอสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน และการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รายบุคคล ที่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่อง โดยการจัดการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด จากคะแนนสอบทั้งฉบับ จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 และจำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92

ABSTRACT

The objectives of this research are to analyze learning deficiencies of learners and to study the mathematics learning achievement in the inequality via Cognitively Guided Instruction. A sample of 37 students from Mathayomsuksa 3 were selected by using Purposive Sampling. The results show that the most defective learning come from: identifying the answer of the inequality, the characteristic of the inequality answer, solving linear inequality of one variable by the multiplication properties of inequality and word problem solving about linear inequality of one variable. The individual mathematics learning achievement has been corrected by providing instruction via CGI. It was found that 30 students passed the criteria of 70 percent representing 81.08 percent, and 7 students failed to pass the exam representing 18.92 percent.

คำสำคัญ: ข้อบกพร่องทางการเรียน การจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด

Keywords: Learning deficiencies, Cognitively Guided Instruction

* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

** อาจารย์ สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทนำ

การให้ความสำคัญเกี่ยวกับ “การคิด” และ “การสอนให้คิด” เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษายุคปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกหันมาศึกษาและเน้นในเรื่องของการพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพในทุก ๆ ด้าน แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ผ่านมาพบว่า การพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนยังทำได้ไม่ถึงเป้าหมายสูงสุดตามที่ต้องการ (ทิสนา เชมณิและคณะ, 2541) วิชาคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานของการคิด ด้วยวิธีคิดเราจึงสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ วิชาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทั้งความคิดในเชิงตรรกะ และความคิดเชิงสร้างสรรค์ เป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ (วิจารณ์ พานิช, 2555) จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นหลังจากการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง อสมการ ซึ่งเป็นเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนขาดความเข้าใจในการแปลความหมายของสัญลักษณ์อสมการ เกี่ยวกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การแก้สมการ และการแก้โจทย์ปัญหาของอสมการ ตลอดจนทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง จึงทำให้นักเรียนมีผลคะแนนจากการสอบเรื่องนี้ต่ำ ดังนั้นในการจัดการสอน การแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอน ที่ต้องศึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อสร้างให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนด ผู้สอนจำเป็นต้องค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนแต่ละคน และค้นหาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียน ผู้สอนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการ เพื่อทำให้ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียนปรากฏออกมาและหาทางแก้ไขได้ทันที (ศิริเดช สุชีวะ, 2550) เช่น การขาดความสมบูรณ์ในส่วนสำคัญบางประการ หรือความบกพร่องที่เกิดมาจากความไม่เข้าใจเนื้อหา หลักการ กฎ และทฤษฎี อันเป็นสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Riccomini, 2005) การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง อสมการ นั้นทำเพื่อสร้างพื้นฐานในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ขั้นสูงรวมทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ และเป็นเรื่องที่น่าไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน แต่อสมการเป็นเรื่องที่มีเนื้อหายากต่อการเข้าใจเนื่องจากมีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้างแสดงความเป็นเหตุเป็นผลกันและสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ดังนั้นผู้เรียนส่วนใหญ่จึงเกิดปัญหาในการเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนี้ไม่สูง (ละออง เลี้ยงจอหอ, 2547) การจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด (Cognitive guided instruction: CGI) ที่เป็นการจัดการสอนที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจเหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนยึดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาตนเองโดยที่ผู้สอนจะใช้การสังเกต การใช้คำถามนำเพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนคิดอย่างต่อเนื่อง จนผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหา (Carpenter et. al, 2000 อ้างถึงในสุนีย์ คำควร, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับ (Carpenter et al. 1989: 499-531) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนควรพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนโดยเน้นที่ความสำคัญระหว่างทักษะและการแก้ปัญหา ใช้การแก้ปัญหาเป็นสำคัญของการเรียนการสอน การจัดสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมและเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยความเข้าใจ ผู้เรียนควรสามารถเชื่อมโยงปัญหา มโนทัศน์หรือทักษะกับความรู้เดิมที่มีอยู่ได้ เนื่องจากการเรียนการสอนนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานของความรู้และความคิดของผู้เรียน

ผู้วิจัยเห็นว่าเนื้อหาเรื่อง อสมการกับการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด มีความสอดคล้องกันในด้านของการสื่อสาร สื่อความหมาย บนพื้นฐานประสบการณ์เดิม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด อันเป็นประโยชน์ต่อ

ครูผู้สอนได้นำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนที่แก้ไขปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียน รายบุคคล วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รายบุคคล ที่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่อง โดยการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นให้รู้คิด

สมมติฐานการวิจัย

ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นให้รู้คิด ได้รับการแก้ไข เป็นรายบุคคล โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70

วิธีการวิจัย

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 420 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 7 โรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 37 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้มีผลการเรียนอยู่ในระดับอ่อน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แบบสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ฉบับ แต่ละฉบับมีทั้งหมด 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ความรู้ความจำ และความเข้าใจ เรื่อง อสมการ เป็นแบบทดสอบปรนัย (เติมคำตอบ) และตอนที่ 2 การคิดคำนวณ และการนำไปใช้ เรื่อง อสมการ เป็นแบบทดสอบอัตนัย (แสดงวิธีทำ)
2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเน้นให้รู้คิด จำนวน 12 แผน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย (เลือกตอบ 4 ตัวเลือก) จำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สุ่มนักเรียนจากกลุ่มประชากรมา 1 ห้องเรียน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 7
- 2.ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย
3. ทำการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 7 โดยใช้แบบสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยที่ผู้วิจัยจะไม่กำหนดเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ
4. ตรวจสอบแบบสำรวจ วิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

5. แนะนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนแบบแนะให้รู้คิด

6. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย ซึ่งใช้เวลาสอน 12 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที ทำการวัดการประเมินตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน

7. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 7 โดยใช้แบบสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยที่ผู้วิจัยจะไม่กำหนดเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์และสรุปประเด็นข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

2. วิเคราะห์คะแนนข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายบุคคล ก่อนและหลังการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 โดยจำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการของนักเรียน ที่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องโดยการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด เป็นรายบุคคล

ผลการวิจัย

1. ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ โดยเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเป็น 7 จุดประสงค์ ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 ผู้เรียนสามารถเขียนประโยคเกี่ยวกับจำนวนให้เป็นประโยคที่ใช้สัญลักษณ์ $>, <, \geq, \leq$ หรือ $\neq$ ได้

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการแปลความหมายของคำที่ใช้แทนเครื่องหมายอสมการ พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 45.95 และจำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 54.05 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการแปลความหมายของคำที่ใช้แทนเครื่องหมายอสมการที่พบมากที่สุด คือ คำว่า " ไม่น้อยกว่า " คิดเป็นร้อยละ 48.65 รองลงมา คือ คำว่า " ไม่เกิน " และคำว่า " อย่างน้อย " คิดเป็นร้อยละ 45.95 และ 45.95 ตามลำดับ (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 1)

คำสั่ง จงพิจารณาที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ แล้วเติมเครื่องหมายอสมการที่ถูกต้องลงในช่องว่าง เมื่อ x และ y เป็นจำนวนจริง

1. x มีค่ามากกว่า y	2. x มีค่าน้อยกว่า y
3. x มีค่าเท่ากับ y	4. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น x
5. x มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ y	6. x มีค่าน้อยกว่า y
7. x มีค่าไม่มากกว่า y	8. x และ y มีค่าไม่เท่ากับ
9. x มีค่าไม่เกิน y	10. x มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ y
11. x มีค่าเกิน y	12. x มีค่าไม่ถึง y
13. x มีค่าไม่เท่ากับ y	14. x มีค่าสูงกว่า y
15. x มีค่าอย่างน้อย 5	

รูปที่ 1 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการแปลความหมายของคำที่ใช้แทนเครื่องหมายอสมการ

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 21.62 และจำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 78.38 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่เข้าใจคำว่า " ผลต่าง " คิดเป็นร้อยละ 35.14 รองลงมา คือ ความสับสนในการเปลี่ยนประโยคภาษาของผู้เรียน และผู้เรียน ไม่สามารถเขียน

เปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ คิดเป็นร้อยละ 32.43 และ 24.32 ตามลำดับ (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 2)

16. ผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับเศษส่วนสิบเอ็ดมีค่าน้อยกว่าจำนวนจำนวนนั้น
เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $x - \frac{11}{10} < y$
17. จำนวนจริงใดโดยที่ลบสองเศษส่วนหนึ่งส่วนสาม
เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $x \neq \frac{1}{3}$
18. ผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับเศษส่วนสิบเอ็ดมีค่าน้อยกว่าจำนวนจำนวนนั้น
เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $x - \frac{11}{10} < y$
19. จำนวนจำนวนหนึ่งบวกด้วยศูนย์จุดสองมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับจำนวนจำนวนนั้นลบด้วยศูนย์จุดห้า
เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $x + 0.2 \geq y - 0.5$
20. สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมีค่าเกินสามสิบ
เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ว่า $3x \geq 30$

รูปที่ 2 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 ผู้เรียนสามารถระบุว่าเป็นหรือไม่เป็นอสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับความหมายของอสมการ พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 48.65 และจำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 51.35 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับความหมายของอสมการที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่สามารถเขียนอธิบายความหมายของอสมการได้ คิดเป็นร้อยละ 48.65 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจคำสั่งหรือโจทย์ คิดเป็นร้อยละ 2.70 (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 3)

20. $6 - 3 < 3$
20.1 เป็นอสมการหรือไม่ ใช่
เหตุผลในการตอบ เพราะ 3 ไม่ได้ออกค่าแล้วแต่ตัวกับ 3
- 20.2 เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหรือไม่ ใช่
เหตุผลในการตอบ เพราะ มีตัวแปรมากกว่า 1 ตัว
20. $6 - 3 < 3$
20.1 เป็นอสมการหรือไม่ ไม่ใช่
เหตุผลในการตอบ เพราะ 3 ไม่ได้ออกค่าแล้วแต่ตัวกับ 3
- 20.2 เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหรือไม่ ไม่ใช่
เหตุผลในการตอบ เพราะ 3 ไม่ได้ออกค่าแล้วแต่ตัวกับ 3

รูปที่ 3 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของอสมการ

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับความหมายของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า จำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับความหมายของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่สามารถเขียนอธิบายความหมายของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ คิดเป็นร้อยละ 97.30 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจคำสั่งหรือโจทย์ คิดเป็นร้อยละ 2.70

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 ผู้เรียนสามารถหาคำตอบและเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการที่กำหนดให้ได้

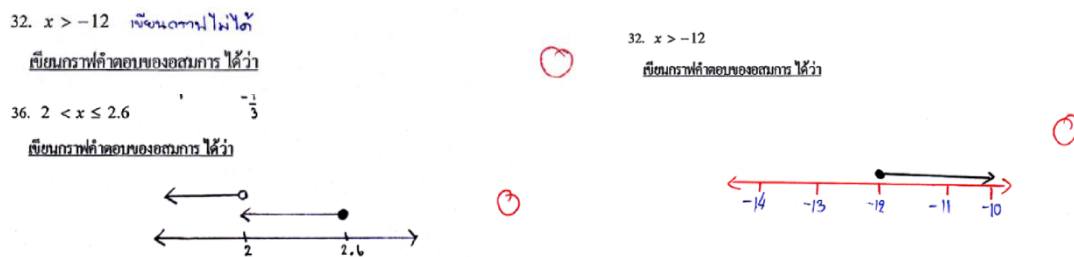
ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการระบุคำตอบของอสมการ พบว่า จำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการระบุคำตอบของอสมการที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่ระบุคำตอบหรือระบุคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 89.19 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจคำสั่งหรือโจทย์ คิดเป็นร้อยละ 10.81

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการระบุลักษณะของคำตอบของอสมการ พบว่า จำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการระบุลักษณะของคำตอบของอสมการที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่ระบุลักษณะของคำตอบ หรือระบุลักษณะของคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 86.49 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจคำสั่งหรือโจทย์ คิดเป็นร้อยละ 13.51 (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 4)

29. $x \neq -3\frac{2}{7}$	29.1 คำตอบของสมการ คือ	29.2 คำตอบของสมการนี้มีลักษณะเป็นแบบใด
29. $x \neq -3\frac{2}{7}$	29.1 คำตอบของสมการ คือ $-3\frac{2}{7}$	29.2 คำตอบของสมการนี้มีลักษณะเป็นแบบใด <u>คำตอบเดียว</u>
30. $x + \frac{1}{5} > x$	30.1 คำตอบของสมการ คือ	30.2 คำตอบของสมการนี้มีลักษณะเป็นแบบใด
30. $x + \frac{1}{5} > x$	30.1 คำตอบของสมการ คือ 6	30.2 คำตอบของสมการนี้มีลักษณะเป็นแบบใด <u>คำตอบเดียว</u>

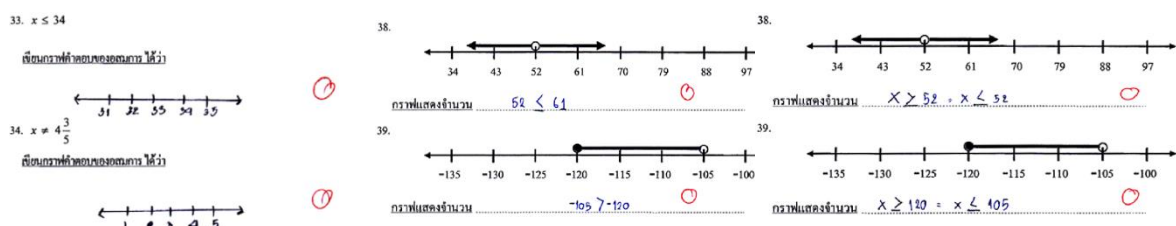
รูปที่ 4 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการระบุคำตอบของสมการและการระบุลักษณะคำตอบของสมการ

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการเขียนกราฟคำตอบของสมการ พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 5.41 และจำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 94.59 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเขียนกราฟคำตอบของสมการที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่เขียนสร้างกราฟ หรือไม่สามารสร้างกราฟได้ คิดเป็นร้อยละ 48.65 รองลงมา คือ ระบุสัญลักษณ์แสดงคำตอบบนกราฟผิด และกำหนดตำแหน่งหรือทิศทางของคำตอบบนกราฟผิด คิดเป็นร้อยละ 21.62 และ 18.92 ตามลำดับ (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 5)



รูปที่ 5 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนกราฟคำตอบของสมการ

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการระบุกราฟแสดงจำนวน พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 8.11 และจำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 91.89 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการระบุกราฟแสดงจำนวนใดที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนเข้าใจว่า ต้องเปรียบเทียบจำนวนที่ตำแหน่งของหัวลูกศรบอกทิศทางอยู่ กับจำนวนที่มีจุดทศนิยมหรือจุดป่องอยู่ หรือจำนวนที่มีจุดทศนิยมหรือจุดป่องอยู่ กับจำนวนที่มีจุดทศนิยมหรือจุดป่องอยู่ และไม่สามารถระบุได้ถูกต้อง ว่ากราฟแสดงจำนวนใด คิดเป็นร้อยละ 29.73 และ 29.73 ตามลำดับ รองลงมา คือ ไม่เขียนระบุกราฟที่กำหนดให้แสดงจำนวนใด คิดเป็นร้อยละ 18.92 (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 6)



รูปที่ 6 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการระบุกราฟแสดงจำนวน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 ผู้เรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ โดยใช้สมบัติของการไม่เท่ากัน

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 5.41 และจำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 94.59 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการบวกของการไม่เท่ากันที่

พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่ทราบขั้นตอนในการแก้สมการ คิดเป็นร้อยละ 27.03 รองลงมา คือ การบวก และลบเอกลนาม
คิด และการบวก และลบจำนวนจริงคิด คิดเป็นร้อยละ 24.32 และ 13.51 ตามลำดับ (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูป
ที่ 7)

40. $x + 6 \neq 2x - 5$

40. $x + 6 \neq 2x - 5$

40. $x + 6 \neq 2x - 5$

รูปที่ 7 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน

ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน พบว่า จำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการแก้ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการคูณของการไม่เท่ากันที่พบมากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่ทราบขั้นตอนในการ แก้สมการ คิดเป็นร้อยละ 40.54 รองลงมา คือ ใช้สมบัติการคูณ คูณด้วยเศษส่วนผิ (การหาร) และสรุปคำตอบผิด หรือไม่สรุปคำตอบ คิดเป็นร้อยละ 24.32 และ 13.51 ตามลำดับ (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 8)

41. $\frac{4}{3}x \geq 54$

multipliziere mit Kehrwert 3/4 um Isolierte

41. $\frac{4}{3}x \geq 54$

91a $\frac{4}{3}x \geq 54$

$x \geq \frac{4}{3} \cdot 54$

$x \geq 72$

$54 \cdot \frac{3}{4} = 27 \cdot 3 = 81$

$x \geq 81$

41. $\frac{4}{3}x \geq 54$

$\frac{4x}{3} \geq 54$

$x \geq \frac{54 \cdot 3}{4}$

$x \geq \frac{162}{4} = 40.5$

$x \geq 40.5$

รูปที่ 8 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน

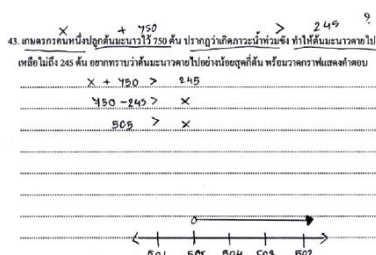
ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ สมบัติการบวกและการคูณของการไม่เท่ากัน พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 5.41 และจำนวนผู้เรียนที่ บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 94.59 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการบวกและการ คูณของการไม่เท่ากันที่พบบากที่สุด คือ ผู้เรียนไม่ทราบขั้นตอนในการแก้สมการ คิดเป็นร้อยละ 35.14 รองลงมา คือ เศษส่วน แยกตัวเศษและตัวส่วนออกเป็นคนละปัญหา การใช้ข้อมูลผิด และไม่เข้าใจคำสั่งหรือโจทย์ คิดเป็นร้อยละ 13.51, 10.81 และ 10.81 ตามลำดับ (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 9)

42. $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$ (linier tak) 42. $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$ 42. $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$
 $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$ $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$ $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$
atau $1 \leq 2$ $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$ $\frac{x+9}{3} \leq \frac{x+3}{2}$

รูปที่ 9 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการบวกและการคูณของการไม่เท่ากัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5 ผู้เรียนสามารถเขียนอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6 ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 7 ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
ผลการสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า จำนวนผู้เรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 5.41 และจำนวนผู้เรียนที่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 94.59 ซึ่งข้อบกพร่องเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่พบมากที่สุด คือ ความไม่ถูกต้องในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมาแล้ว คิดเป็นร้อยละ 40.54 รองลงมา คือ ไม่ทราบขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาและไม่เข้าใจคำสั่งหรือโจทย์ คิดเป็นร้อยละ 32.43 และ 21.62 ตามลำดับ (ตัวอย่างการตอบคำถามแสดงดังรูปที่ 10)



43. เกษตรกรคนหนึ่งปลูกต้นมะนาวไว้ 750 ต้น ปรากฏว่าเกิดภาวบน้ำท่วมขัง ทำให้ต้นมะนาวตายไปเหลือไม่ถึง 245 ต้น อยากทราบว่าต้นมะนาวตายไปอย่างน้อยที่สุดกี่ต้น พร้อมวาดกราฟแสดงคำตอบ

ทำไม่ได้ เพราะ ทำออกมาไม่เป็น ผลออกมาไม่ได้

43. เกษตรกรคนหนึ่งปลูกต้นมะนาวไว้ 750 ต้น ปรากฏว่าเกิดภาวบน้ำท่วมขัง ทำให้ต้นมะนาวตายไปเหลือไม่ถึง 245 ต้น อยากทราบว่าต้นมะนาวตายไปอย่างน้อยที่สุดกี่ต้น พร้อมวาดกราฟแสดงคำตอบ

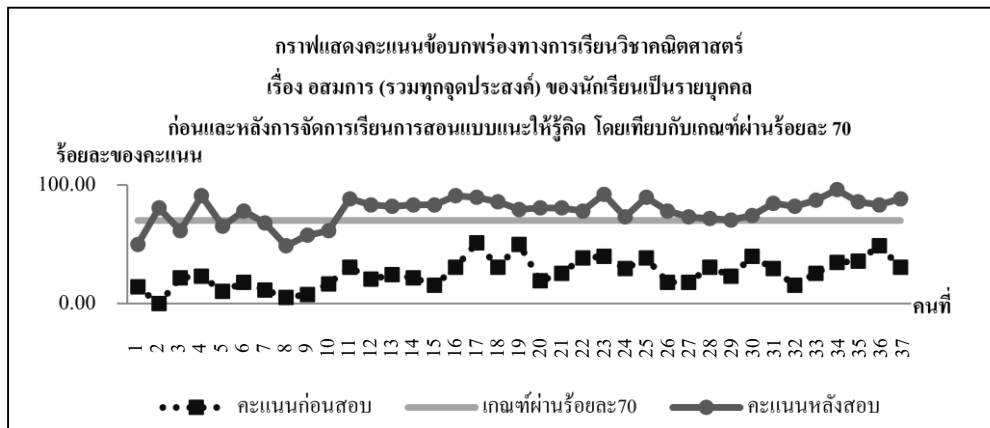
ไม่ได้วาดกราฟ

รูปที่ 10 ตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายบุคคล ก่อนและหลังการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70

การวิจัยนี้ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายบุคคล ก่อนและหลังการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 ซึ่งผลของคะแนนข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ (รวมทุกจุดประสงค์) ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายบุคคลก่อนการจัดการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด โดยเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 19.52 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 25.54 ซึ่งจำนวนผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

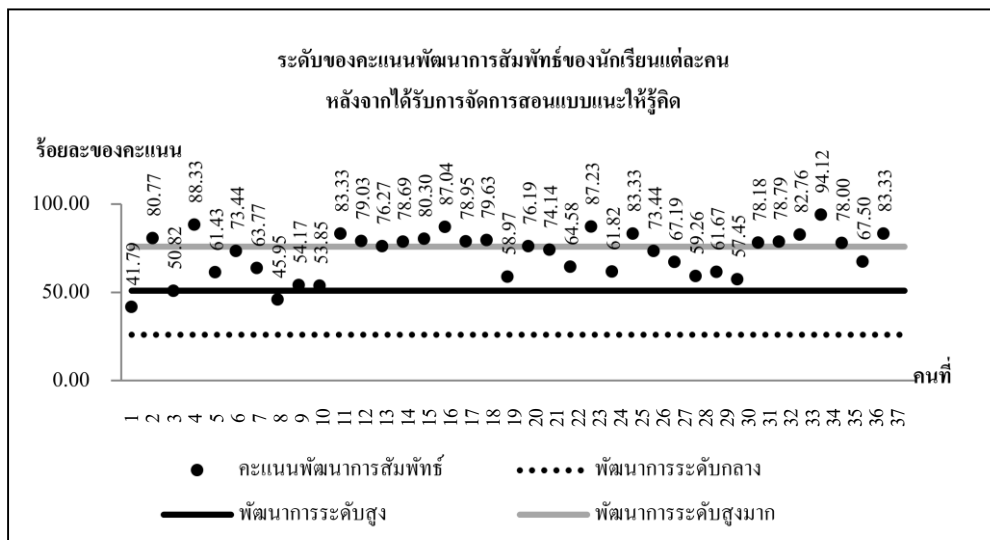
และหลังจากผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด แล้ว คะแนนข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ (รวมทุกจุดประสงค์) ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นรายบุคคล หลังการจัดการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด โดยเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียน เท่ากับ 61.14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.38 ซึ่งจำนวนผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92 และจำนวนผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 กราฟแสดงคะแนนข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ (รวมทุกจุดประสงค์)

อีกทั้งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการของผู้เรียน ที่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องโดยการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด เป็นรายบุคคล พบว่า หลังจากที่ผู้เรียนได้รับการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด ผู้เรียนมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด ซึ่งคะแนนพัฒนาการดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาบทเรียนเพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ผู้เรียนแต่ละคนมีคะแนนพัฒนาการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 71.50 อยู่ในเกณฑ์พัฒนาการระดับสูง

และหลังจากที่ผู้เรียนได้รับการจัดการสอนแบบแนะให้รู้คิด แล้ว พบว่า ผู้เรียนจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 51.35 มีระดับพัฒนาการระดับสูงมาก ผู้เรียนจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 40.54 มีระดับพัฒนาการระดับสูง ผู้เรียนจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 8.11 มีระดับพัฒนาการระดับต้น ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 กราฟแสดงคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนแต่ละคนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการนำแบบสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยลักษณะของแบบสำรวจเป็นข้อสอบแบบปรนัยเดิมคำตอบ และแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งให้อิสระแก่ผู้เรียนในการให้คำตอบและเหตุผลของการตอบ แต่กรณีที่ผู้เรียนไม่เขียน หรือไม่ได้อธิบายแสดงเหตุผล ผู้วิจัยให้ผู้เรียนเขียนอธิบายในข้อนั้นถึงเหตุผลที่แท้จริงของตัวผู้เรียน เมื่อเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยนำแบบสำรวจมาตรวจ บันทึกข้อมูลของข้อบกพร่อง พร้อมทั้งบันทึกคะแนนของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเทียบกับเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 นั่นคือ หากผู้เรียนมีผลคะแนนในจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น ๆ ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปให้ถือว่าผู้เรียนไม่มีข้อบกพร่องทางการเรียนในจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น แต่หากผู้เรียนมีผลการเรียนน้อยกว่าร้อยละ 70 ให้ถือว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น โดยข้อบกพร่องเหล่านั้นเกิดจากความสามารถในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลที่ต่ำกว่าระดับความสามารถที่คาดหวังของผู้เรียน เมื่อเทียบตามอายุ โดยแสดงออกถึงความยากลำบากในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ เช่น พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความคิด ความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาษาทางคณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ทักษะการรับรู้ทางสายตา เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ กฎ ทฤษฎี และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ข้อบกพร่องมีสาเหตุบางประการจากตัวบุคคล ที่เกิดจากความสะเพร่า ขาดสมาธิในการทำงาน (มนิสากานต์ ฉ่ำชื่น, 2551, สมศักดิ์ ใจเพชร, 2550 และวรุณ มาตระกูล, 2551) ผลปรากฏว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง อสมการ มากที่สุด 3 ลำดับ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 บกพร่องมากที่สุด คือ การระบุคำตอบของอสมการ และการระบุลักษณะของคำตอบของอสมการ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 บกพร่องมากที่สุด คือ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5, 6, 7 บกพร่องมากที่สุด คือ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รายบุคคล ที่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่อง โดยการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นให้ผู้คิด จากคะแนนสอบทั้งฉบับ จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 และจำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 18.92 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ แต่เมื่อพิจารณาคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน พบว่า นักเรียนจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 51.35 มีระดับพัฒนาการระดับสูงมาก นักเรียนจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 40.54 มีระดับพัฒนาการระดับสูง และนักเรียนจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 8.11 มีระดับพัฒนาการระดับกลาง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการสอนแบบเน้นให้ผู้คิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญนั้น มีลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน โดยเน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยความเข้าใจที่เกิดขึ้นจากตัวนักเรียนเอง ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำใบกิจกรรมระหว่างเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนทำการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สรุปเนื้อหาที่เรียนร่วมกัน หลังเรียนจบเนื้อหา โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำสนับสนุน เอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ได้ทราบข้อบกพร่องของตนเอง นำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นนั้นทันที ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ดังคำกล่าวของ คาร์เพนเทอร์ (Carpenter et al. , 2000: 1) ที่กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนเน้นให้ผู้คิดเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียน และทักษะพื้นฐานในการแก้ปัญหา โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานปรัชญาที่ว่า ความรู้และความเชื่อของครูที่เกิดจากการทำความเข้าใจการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำมาพิจารณาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผลการคิดของนักเรียนและการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด

ต้องเรียนผ่านการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนีย์ คำควร (2559: 100) พบว่า การจัดการสอนแบบเน้นให้ผู้รู้คิด เป็นการจัดการสอนที่มีลำดับชัดเจน และในแต่ละขั้นตอนจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัว โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิภารัตน์ ผลาวรรณ (2556 : 152) พบว่า กิจกรรมการจัดการสอนแบบเน้นให้ผู้รู้คิด เป็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยจัดกลุ่มผู้เรียนแบบละความสามารถให้ผู้เรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการคิดและแก้ปัญหาร่วมกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอันนำไปสู่การเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556) พบว่า การจัดการสอนแบบเน้นให้ผู้รู้คิด ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัว โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์มากขึ้น

3. จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการสอนและการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ผู้สอนควรเอาใจใส่ดูแล การทำกิจกรรมและควรสังเกตพฤติกรรมที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติกิจกรรม เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้ตื่นตัวในการปฏิบัติกิจกรรมและคอยแนะให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง

2. ผู้สอนควรปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จในแต่ละแผนการสอน เนื่องจากผู้เรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยทำการทดลองเป็นผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ผู้เรียนไม่สามารถที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ด้วยตนเอง หรือหากมีงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนกลับไปทำที่บ้าน หลังจากให้ผู้สอนตรวจใบกิจกรรมแล้ว ควรหาเวลาว่าง เพื่อให้ผู้เรียนซักถามในข้อบกพร่องที่พบจากตัวผู้เรียนเอง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียน โรงเรียนสตรีวัดอัมพรสวรรค์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ สำหรับงานวิจัยฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่งและการตวง ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบให้ผู้รู้คิด ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน [ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2556.

ทิสนา เขมมณี และคณะ. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด. กรุงเทพฯ:

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี; 2541.

มนิสานันต์ น้าชื่น. การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่งการตวงสำหรับนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ [ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2551, หน้า 17.

- ละออง เลี้ยงจ้อหอ. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง สมการและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. [ปฏิญานพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2547.
- วรรณุช มาตระกูล. การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ในสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุนวิทยาคม จังหวัดพะเยา. [ปฏิญานพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
- วิจารณ์ พานิช. วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์; 2555.
- ศิริเดช สุชีวะ. การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน ในสุมิล ว่องวานิช การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.
- สมศักดิ์ ใจเพชร. ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เกมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 20. [สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2551.
- สุนีย์ คำควร. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา [ปฏิญานพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา; 2559.
- อำภรณ์ ผลวรรณ. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบแนะให้รู้คิด เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิด และความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [ปฏิญานพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2556.
- Carpenter, T.P. et al. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching : An experimental study, American Educational Research Journal. 26(4), pp. 499-531.
- Carpenter, T.P. et al. (2000), Cognitively guided instruction: A research-based teacher professional development program for elementary school mathematics. National center for improving student learning and achievement in mathematics and science.
- Riccomini, . 2005, Identification and remediation of systematic error patterns in subtraction Learning Disability Quarterly, pp. 233 – 242.