

**การศึกษาสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์
ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**
**The Status of Mathematics Instruction Related to Geometric Creative Problem Solving
for Lower Secondary Level**

ธีรเชษฐ์ เรืองสุขอนแก่น

Teerachat Rueangsukanan

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Doctoral student Program in Mathematics Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok Thailand 10110

รุ่งฟ้า จันท์จารุกรณ์*

Rungfa Janjaruporn

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Faculty of Science, Srinakharinwirot University,

Bangkok Thailand 10110

*Corresponding author: rungfa@g.swu.ac.th

สุกัญญา หะยิสาละ

Sukanya Hajisalah

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Faculty of Science, Srinakharinwirot University,

Bangkok Thailand 10110

(Received: April 22, 2019; Revised: August 29, 2019; Accepted, November 24, 2019)

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมายของงานวิจัย คือ เพื่อศึกษาสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครูห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยศึกษา (1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครู (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียน และ (3) สภาพการจัดการเรียนการสอนของครู กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 คน และครูคณิตศาสตร์ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) แบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต และ (3) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิต ซึ่งข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัยพบว่า (1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครูอยู่ในระดับมาก (2) เมื่อให้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่ปรากฏความคิดคล่องในการคิดหาผลเฉลยและรูปแบบของผลเฉลย โดยคิดหาผลเฉลยได้เพียงผลเฉลยเดียว รวมทั้งไม่ปรากฏความคิดยืดหยุ่นในการจัดกลุ่มของผลเฉลยและเขียนเกณฑ์ในการจัดกลุ่มที่ชัดเจน นอกจากนั้นนักเรียนไม่ปรากฏความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหาใหม่ และ (3) ครูขาดความเข้าใจและมีประสบการณ์น้อยในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการ

แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ครูสอนแบบบรรยายและขาดการมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน

คำสำคัญ: สภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต
ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต

Abstract

The purpose of this study was to study the status of mathematics instruction related to geometric creative problem solving for students and teachers in the enrichment science classroom for lower secondary level. The study aimed at (1) the belief related to geometric creative problem solving for students and teachers, (2) the ability of creative problem solving on geometry for students and (3) the status of teaching and learning for teachers. The target group consisted of 18 Mathayomsuksa III students at during second semester of 2560 the academic year and 6 teachers from the Demonstration School of Ramkhamheang University and Srinakharinwirot University; Prasarnmit Demonstration School (Secondary). They were selected by purposive sampling method. The research instruments consisted of (1) the belief related to geometric creative problem-solving questionnaire, (2) the mathematical creative problem-solving test and (3) the interview forms about the status of teaching and learning. Quantitative and Qualitative research methodology was employed in collecting and analyzing data.

The result of this study (1) the belief related to geometric creative problem solving for students and teachers was good. (2) When students were provided to solve given problems, they had no a fluency in finding a variety of solutions. They had only one solution. Additionally, the students had no a flexibility for grouping the solutions and writing a rule clearly. Their grouping rule was not clear. Furthermore, the students had no an originality and elaboration for creating a new situation, which has a variety of solutions. (3) The teachers had no more understanding and experience in designing a teaching style, enhancing their students' creative problem-solving ability. They used a lecture method in the enrichment science classroom, and not provided their students any activity of creative problem solving or other mathematical processes.

Keywords: The status of mathematics instruction, Creative problem solving on geometry
Belief related to geometric creative problem solving

บทนำ

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) เป็นกระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งเป็นการรวบรวมความคิดที่หลากหลายแปลกใหม่เพื่อตั้งเป็นสมมติฐาน แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานไปใช้เป็นแนวคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป เรียกกระบวนการลักษณะนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (The Creative Problem Solving Process) (Torrance, 1965, อ้างใน อารี พันธุ์มณี, 2547, น. 6-7)

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ การแก้ปัญหาและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สำหรับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กิลฟอร์ด นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ทำการศึกษาวิจัยการวิเคราะห์ตัวประกอบ (factor analysis) ของสติปัญญาอย่างต่อเนื่องมานานกว่า 20 ปี ในการศึกษา กิลฟอร์ดได้เสนอแบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญา (The structure of intellect model)

ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่างๆ และอธิบายว่าในบรรดาสมรรถภาพทางสมองเหล่านั้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทางที่เรียกว่าลักษณะการคิดแตกนัยหรือการคิดแบบกระจาย (divergent thinking) ประกอบด้วย ความคิดคล่อง (fluency) ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) ความคิดริเริ่ม (originality) และความคิด

ละเอียดลออ (elaboration) (Guilford, 1967, pp.145-151)

เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) ได้กำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นมาตรฐานหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และได้กล่าวถึงจุดเน้นสำคัญของการแก้ปัญหว่า การแก้ปัญหาต้องเป็นจุดมุ่งหมายและกระบวนการสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน (NTCM, 2000, p.52) นอกจากนี้ครูликและรูดนิค (Krulik and Rudnick) ได้กล่าวไว้ในหนังสือประจำปี ค.ศ. 1999: Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12 ของสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกาว่า การสอนให้คิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ต้องเป็นจุดเน้นสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน (Krulik & Rudnick, 1999, pp.138-139) สำหรับประเทศไทยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้ให้ความสำคัญกับแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะ กระบวนการคิด และการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา โดยกำหนดไว้ในมาตรา 24 หมวดที่ 4 ว่าด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่ง 2 ใน 6 ข้อ คือ (1) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ

การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา และ (2) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553, น.9) เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ให้การแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากความสำคัญของการแก้ปัญหาและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่พบในหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศไทย การแก้ปัญหาและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่นักเรียนควรเรียนรู้ ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้น แต่ในการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ครูส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่เนื้อหาคณิตศาสตร์ จึงทำให้ไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สภาพปัญหาดังกล่าวสะท้อนได้จากรายงานผลการประเมิน “โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ PISA 2015 (Program for International Student Assessment)” ซึ่งเป็นการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) กับนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี พบว่า โดยเฉลี่ยภาพรวมของประเทศมีนักเรียนหนึ่งในสาม (32.2%) ตอบข้อสอบถูกและอีกสองในสามตอบ

ผิดหรือไม่ตอบในจำนวนนี้มีนักเรียนมากกว่าครึ่งที่ตอบผิด (64.6%) และเมื่อพิจารณาผลการประเมินการแก้ปัญหาแยกตามเนื้อหาพบว่า เนื้อหาเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับปริภูมิและทรงเรขาคณิต เป็นเนื้อหาที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำสุด (25.7%) เมื่อเทียบกับเนื้อหาอื่นๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, p.31) สอดคล้องกับผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2554 (Trends in International Mathematics and Science Study 2011; TIMSS 2011) พบว่า คะแนนเฉลี่ยจำแนกตามเนื้อหาวิชาในสาระเรขาคณิต (415 คะแนน) ของนักเรียนไทยอยู่ในระดับต่ำสุดเช่นกันเมื่อเทียบกับสาระจำนวน (425 คะแนน) พีชคณิต (425 คะแนน) และข้อมูลและโอกาส (431 คะแนน) (โครงการ TIMSS 2011 THAILAND สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, p.3-4)

สำหรับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้น ผลการประเมินมาตรฐานการศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยรอบที่สอง พบว่ามาตรฐานที่ 4 นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ เป็นมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยจากการประเมินน้อยที่สุด (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2557) และผลการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ศึกษาโดยทอแรนซ์

และยามาโมโตะ (Torrance and Yamamoto) พบว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนจะลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจะมีพัฒนาการคงที่จนจบชั้นมัธยมศึกษา (Torrance, 1962, pp.97-98) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ โรบินสัน ที่พบว่าเด็กนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (อายุ 13-15 ปี) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพียงร้อยละ 10 เท่านั้น (ไพฑูริย์ สินลารัตน์ และคณะ, 2558, น.95)

จากการวิเคราะห์เชิงเอกสารข้างต้นพบว่า สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในสาระเรขาคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นในการศึกษาสภาพปัญหาเชิงลึกเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและคาดว่าจะแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้อย่างชัดเจน

สอดคล้องกับผลการศึกษาของสิริวรรณ จันทร์กุล (2554, น. 212-215) ที่ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงจะมีลักษณะของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สูงด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกศึกษากับนักเรียนกลุ่มดังกล่าวเพื่อนำผลการศึกษาสภาพปัญหาที่พบไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของครูและนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย (1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครู (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียน และ (3) สภาพการจัดการเรียนการสอนของครู

กรอบแนวคิดในการศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของครูและนักเรียน

ในการศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตผู้วิจัยออกแบบและกำหนดกรอบแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด โดยพิจารณาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ประสิทธิภาพที่มีอยู่ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขณะที่ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นความคิดหลายทิศทางที่สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้ ตลอดจนการนำไปสู่ผลผลิตทางความคิดหรือคิดหายุทธวิธี/ผลเฉลยได้อย่างหลากหลาย ลุ่มลึก และแปลกใหม่โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) **ความคิดคล่อง** ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดหา

ผลเฉลยจากการแก้ปัญหาได้จำนวนมากในเวลาที่กำหนด (2) **ความคิดยืดหยุ่น** ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดแล้วจัดหมวดหมู่ของผลเฉลยให้มีความแปลกแตกต่างกันออกไปและไม่มี การซ้ำซ้อน (3) **ความคิดริเริ่ม** ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีผลเฉลยแปลกใหม่แตกต่างจากผลเฉลยเดิม และ (4) **ความคิดละเอียดลออ** ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีผลเฉลยในการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย/ ครอบคลุม ละเอียดชัดเจน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของครูและนักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์เชิงเอกสาร

ผู้วิจัยวิเคราะห์และสังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับสภาพการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญห อย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต ได้แก่ รายงาน การประเมินผลระดับชาติและนานาชาติที่ เกี่ยวกับการแก้ปัญหทางเรขาคณิตรายงานการ ประเมินผลระดับชาติและนานาชาติที่เกี่ยวกับ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และรายงานการวิจัย มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของครูและนักเรียนที่ เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในสาระ เรขาคณิตหลังจากนั้นกำหนดกรอบแนวคิดใน การศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทาง เรขาคณิต ซึ่งในที่นี้ ศึกษา (1) ความเชื่อที่

เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทาง เรขาคณิตของนักเรียนและครู (2) ความสามารถ ในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต ของนักเรียน และ (3) การจัดการเรียนการสอน ของครู

2. การสร้างและหาคุณภาพของ เครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยสร้างและหาคุณภาพภาพ ของของเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการสำรวจและเก็บ รวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 การสร้างเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย (1) แบบสอบถาม ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหอย่าง สร้างสรรค์ทางเรขาคณิตซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ ดัดแปลงมาจากรุงฟ้า จันท์จารุภรณ์ (Rungfa Janjaruporn, 2005, pp.127-130) เพื่อใช้ในการ สำรวจและตรวจสอบความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับ การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของ นักเรียนและครูแบบสอบถามฉบับนี้มีลักษณะ เป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่า (rating scale) จำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (2) ด้าน ความเชื่อเกี่ยวกับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ทางเรขาคณิต และ (3) ด้านความเชื่อเกี่ยวกับการ เรียนการสอนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ทางเรขาคณิต โดยมีด้านละ 10 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อ สามารถเลือกแสดงความเชื่อได้ 4 ระดับได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็น ด้วยอย่างยิ่ง โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 4 3 2 และ 1 ตามลำดับถ้าความเชื่อนั้นเป็นความ เชื่อทางบวก ในขณะที่กำหนดเกณฑ์การให้ คะแนน 1 2 3 และ 4 ถ้าความเชื่อนั้นเป็นความ เชื่อทางลบ สำหรับเกณฑ์การแปลผลดัดแปลงมา

จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสำรวจและตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตผ่านการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหา แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อโดยแต่ละข้อแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การแก้ปัญหาทางเรขาคณิตสำหรับวัดความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น และตอนที่ 2 การตั้งปัญหาทางเรขาคณิตสำหรับวัดความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออและใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบrubricในการตรวจสอบความคิดคล่องความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ (3) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิตซึ่งเป็นแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิตของครูที่สอนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้มีประเด็นคำถามจำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านหลักสูตร (2) ด้านผู้สอน (3) ด้านผู้เรียน และ (4) ด้านศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิตของครู ซึ่งแต่ละข้อเปิดโอกาสให้ครูแสดงความคิดเห็นในการตอบคำถามอย่างอิสระ

2.2 การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยเพื่อให้ได้เครื่องมือวิจัยที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการ

แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต ซึ่งมีข้อคำถามจำนวน 36 ข้อ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียน ซึ่งมีสถานการณ์ปัญหาจำนวน 3 ข้อ และแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิตสำหรับครู ซึ่งมีประเด็นคำถามจำนวน 20 ข้อ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยเมื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วจึงนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามสถานการณ์ปัญหาและประเด็นคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence (IOC)) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และนำไปหาค่าความเชื่อมั่น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้แบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบสัมภาษณ์ตามที่กำหนด

3. การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามเกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครูดังนี้

3.1 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามจากนักเรียน ในการสำรวจนี้กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหงและโรงเรียนสาธิต

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 18 คน โดยเลือกแบบเจาะจงโรงเรียนละ 9 คน ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามผู้วิจัยได้นำตั้งกลุ่มเป้าหมายทำแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตเป็นรายบุคคล

3.2 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามจากครู ในการสำรวจนี้กลุ่มเป้าหมายเป็นครูคณิตศาสตร์ที่สอนเนื้อหาเรขาคณิต สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 6 คน โดยเลือกแบบเจาะจงโรงเรียนละ 3 คน ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามผู้วิจัยได้นำตั้งกลุ่มเป้าหมายทำแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตและสัมภาษณ์สภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิตเป็นรายบุคคล โดยมีเครื่องบันทึกเสียงช่วยบันทึกบทสนทนาขณะสัมภาษณ์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามเกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้การสอนเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนและครูดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทาง

เรขาคณิตผู้วิจัยนำแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครูมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตามที่กำหนด หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเชื่อแต่ละข้อ แต่ละด้านและทั้งฉบับแล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปริกในการตรวจสอบความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออแล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.3 การวิเคราะห์สภาพการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิต ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิต มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณาคำตอบของครู 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านหลักสูตร (2) ด้านผู้สอน (3) ด้านผู้เรียนและ (4) ด้านศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิตของครูแล้วแปลผลในเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต ผู้วิจัยศึกษาความเชื่อ 3 ด้าน ได้แก่ (1) ความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (2) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต และ

(3) ความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครู ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจาก

แบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครู ในแต่ละข้อ แต่ละด้านและทั้งฉบับปรากฏผลดังตาราง 1 และตาราง 2

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาของนักเรียน

ข้อ	ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1	คณิตศาสตร์มีความซับซ้อน และเป็นวิชาที่เกี่ยวกับการท่องจำ การทำตามขั้นตอนการคิดคำนวณ	1.89	0.47	น้อย
2	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาประกอบการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน	3.22	0.55	มาก
3	ผลลัพธ์ในวิชาคณิตศาสตร์อาจยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามยุทธวิธี	3.06	0.64	มาก
4	การท่องจำสูตร ทำตามขั้นตอนที่ตายตัว การคิดคำนวณเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์	1.83	0.71	น้อย
5	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นคนที่มีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ	3.28	0.75	มาก
6	ผลลัพธ์ในวิชาคณิตศาสตร์มีความเที่ยงตรงแม่นยำและตายตัวเสมอ	2.71	0.86	มาก
7	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการดำเนินการเลขคณิต ประกอบด้วย บวก ลบ คูณ หาร	2.06	0.73	น้อย
8	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็วเท่านั้น	2.94	0.80	มาก
9	คณิตศาสตร์เป็นวิชาเชิงสร้างสรรค์ที่ว่าด้วยเหตุผลความจริง กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา	3.44	0.51	มาก
10	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความรู้ตายตัว ไม่สามารถสร้างเพิ่มใหม่ได้	3.50	0.51	มาก
	สรุปผลด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	2.74	0.91	มาก
ความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต				
11	การแก้ปัญหาทางเรขาคณิตเป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ตายตัวและมียุทธวิธีที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหานั้นๆ เพียงยุทธวิธีเดียว	1.72	0.46	น้อย

ตาราง 1 (ต่อ)

ข้อ	ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
12	การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ช่วยให้เกิดนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่	3.22	0.94	มาก
13	การแก้ปัญหทางเรขาคณิตสามารถแก้ได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธี	1.94	0.87	น้อย
14	การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตเป็นกระบวนการที่สามารถฝึกฝนและพัฒนาได้	3.22	1.06	มาก
15	การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบที่ถูกต้องของสถานการณ์/ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์	1.89	0.96	น้อย
16	การแก้ปัญหทางเรขาคณิตที่ดีที่สุดควรมีวิธีเดียวเท่านั้น	1.44	0.51	น้อยที่สุด
17	การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตไม่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้	3.44	0.51	มาก
18	การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้	3.22	0.43	มาก
19	ในการแก้ปัญหทางเรขาคณิตควรใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์เข้ามาช่วยเพื่อหาวิธีที่แปลกใหม่ เหมาะสมกับการแก้ปัญห	3.28	0.57	มาก
20	การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์สูงสุดในห้องเรียนเท่านั้น	1.94	0.73	น้อย
	สรุปผลด้านความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต	2.53	1.05	มาก
ความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต				
21	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย	1.89	0.47	น้อย
22	แบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์	2.22	0.73	น้อย
23	กิจกรรมที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ควรมีลักษณะเฉพาะเจาะจง และสอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์	2.89	0.47	มาก

ตาราง 1 (ต่อ)

ข้อ	ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
24	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นรายกลุ่มช่วยให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีความคิดสร้างสรรค์ได้	3.33	0.59	มาก
25	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย และขยายแนวคิดของปัญหาจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้	3.44	0.62	มาก
26	กิจกรรมที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นควรมีลักษณะหลากหลาย ซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ก็ได้	3.39	0.61	มาก
27	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นเฉพาะรายบุคคลและให้ค้นหาคำตอบเพียงอย่างเดียวจะช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ได้	2.44	0.70	น้อย
28	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาคำตอบจะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้	2.00	0.84	น้อย
29	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่แก้ได้มากกว่าหนึ่งวิธี	2.11	0.58	น้อย
30	แบบวัดการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ควรมีข้อคำถามเฉพาะและสอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์	3.17	0.94	มาก
	สรุปผลด้านความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต	2.69	0.85	มาก
	รวมทั้งฉบับ	2.65	0.94	มาก

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของครู

ข้อ	ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1	คณิตศาสตร์มีความซับซ้อน และเป็นวิชาที่เกี่ยวกับการท่องจำการทำตามขั้นตอนการคิดคำนวณ	3.00	0.63	มาก
2	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาประกอบการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน	3.67	0.52	มากที่สุด
3	ผลลัพธ์ในวิชาคณิตศาสตร์อาจยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามยุทธวิธี	2.83	0.98	มาก

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อ	ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
4	การท่องจำสูตร ทำตามขั้นตอนที่ตายตัว การคิดคำนวณเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์	2.67	0.52	มาก
5	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นคนที่มีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ	4.00	0.00	มากที่สุด
6	ผลลัพธ์ในวิชาคณิตศาสตร์มีความเที่ยงตรงแม่นยำและตายตัวเสมอ	2.33	0.52	น้อย
7	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการเลขคณิต ประกอบด้วย บวก ลบ คูณ หาร	3.00	0.00	มาก
8	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็วเท่านั้น	3.67	0.52	มากที่สุด
9	คณิตศาสตร์เป็นวิชาเชิงสร้างสรรค์ที่ว่าด้วยเหตุผลความจริง กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา	3.33	0.52	มาก
10	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความรู้ตายตัว ไม่สามารถสร้างเพิ่มใหม่ได้	3.33	0.52	มาก
	สรุปผลด้านความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	3.18	0.70	มาก
ความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต				
11	การแก้ปัญหทางเรขาคณิตเป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ตายตัวและมียุทธวิธีที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหานั้นๆ เพียงยุทธวิธีเดียว	3.33	0.52	มาก
12	การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ช่วยให้เกิดนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่	3.33	0.52	มาก
13	การแก้ปัญหทางเรขาคณิตสามารถแก้ได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธี	3.00	0.89	มาก
14	การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตเป็นกระบวนการที่สามารถฝึกฝนและพัฒนาได้	3.67	0.52	มากที่สุด
15	การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบที่ถูกต้องของสถานการณ์/ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์	1.67	0.52	น้อย
16	การแก้ปัญหทางเรขาคณิตที่ดีที่สุดควรมีวิธีเดียวเท่านั้น	3.33	0.52	มาก
17	การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตไม่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้	4.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อ	ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
18	การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้	3.67	0.52	มากที่สุด
19	ในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตควรใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์เข้ามาช่วยเพื่อหาวิธีที่แปลกใหม่ เหมาะสมกับการแก้ปัญหา	3.00	0.00	มาก
20	การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์สูงสุดในห้องเรียนเท่านั้น	2.67	1.37	มาก
	สรุปผลด้านความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต	3.17	0.87	มาก
ความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต				
21	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย	3.00	0.89	มาก
22	แบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	1.67	0.52	น้อย
23	กิจกรรมที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ควรมีลักษณะเฉพาะเจาะจง และสอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์	2.33	1.03	น้อย
24	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นรายกลุ่มช่วยให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีความคิดสร้างสรรค์ได้	3.00	0.00	มาก
25	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย และขยายแนวคิดของปัญหาจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้	3.00	0.00	มาก
26	กิจกรรมที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นควรมีลักษณะหลากหลาย ซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ก็ได้	2.67	0.52	มาก
27	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นเฉพาะรายบุคคลและให้ค้นหาคำตอบเพียงอย่างเดียวจะช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ได้	2.67	0.52	น้อย
28	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาคำตอบจะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้	2.33	0.52	น้อย

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อ	ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
29	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่แก้ได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธี	3.33	0.52	มาก
30	แบบวัดการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ควรมีข้อคำถามเฉพาะและสอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์	2.67	0.79	มาก
	สรุปผลด้านความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต	2.67	0.71	มาก
	รวมทั้งฉบับ	3.01	0.64	มาก

จากตาราง 1 ข้างต้น เมื่อพิจารณาความเชื่อของนักเรียนทั้งฉบับคะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 2.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.94 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาความเชื่อของนักเรียนแต่ละด้าน คะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 2.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.91 ในขณะที่คะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 2.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.05 สำหรับคะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 2.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.85 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความเชื่อทั้งสามด้านอยู่ในระดับมาก เช่นกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความเชื่อของนักเรียนแต่ละข้อ พบว่า คะแนนของความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด 2 อันดับ

แรกซึ่งเป็นความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อยที่สุดและระดับน้อย ได้แก่ (1) ความเชื่อที่ว่า “การแก้ปัญหาย่างเรขาคณิตที่ดีที่สุดควรมีวิธีเดียวเท่านั้น” ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 1.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 และ (2) ความเชื่อที่ว่า “การแก้ปัญหาย่างเรขาคณิตเป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอนตายตัวและมียุทธวิธีที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหานั้น ๆ เพียงยุทธวิธีเดียว” มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 1.72 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.96 ซึ่งทั้งสองเป็นความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต สาเหตุที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความเชื่ออยู่ในระดับน้อยที่สุดและระดับน้อย อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการแก้ปัญหามีหลายผลเฉลยและใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งยุทธวิธีซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูที่ให้ข้อมูลว่า “ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์นั้น ครูต้องกระชับเวลาในการสอน จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแบบเรียนเพียงอย่างเดียวและแบบฝึกหัดในแบบเรียนส่วนใหญ่มีคำตอบเพียง

คำตอบเดียวและใช้ยุทธวิธีเพียงยุทธวิธีเดียวในการแก้ปัญหาเท่านั้น” จึงส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อเช่นนั้น

สำหรับตาราง 2 เมื่อพิจารณาความเชื่อของครูทั้งฉบับคะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 ซึ่งแสดงว่าครูมีความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาความเชื่อของครูแต่ละด้าน คะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 ในขณะที่คะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.87 และคะแนนของความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 2.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 ซึ่งแสดงว่าครูมีความเชื่อทั้งสามด้านอยู่ในระดับดีเช่นกัน

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความเชื่อของครูแต่ละข้อ พบว่า คะแนนของความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด 2 อันดับแรก ซึ่งเป็นความเชื่อที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย ได้แก่ (1) ความเชื่อที่ว่า “การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบที่ถูกต้องของสถานการณ์/ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์” มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 1.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และ (2) ความเชื่อที่ว่า “แบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการวัดความสามารถในการ

แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์” มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 1.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 โดยทั้งสองความเชื่อเป็นความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตและความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตตามลำดับ

สาเหตุที่ครูมีคะแนนเฉลี่ยของความเชื่ออยู่ในระดับน้อย อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนครูมุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาคำเฉลยของสถานการณ์ปัญหามากกว่าการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อการตัดสินผลการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูที่ให้ข้อมูลว่า “ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ครูส่วนใหญ่จะใช้แบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่อยู่ในแบบเรียน ซึ่งเน้นการคิดคำนวณให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเป็นสำคัญ” จึงส่งผลให้ครูมีความเชื่อเช่นนั้น

จากผลการวิเคราะห์ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนและครูข้างต้น แม้ว่านักเรียนและครูจะมีความเชื่ออยู่ในระดับมาก แต่มีความเชื่อบางความเชื่อที่ต้องปรับปรุง ซึ่งล้วนเป็นความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตที่ต้องปรับปรุง ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูไม่ได้มุ่งเน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการแก้ปัญหาอย่าง

สร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนที่ให้ข้อมูลตรงกันว่า “ครูส่วนใหญ่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์โดยมุ่งเน้นที่เนื้อหาสาระเรขาคณิตเพียงอย่างเดียวไม่ได้จัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตเลย”

ตอนที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต

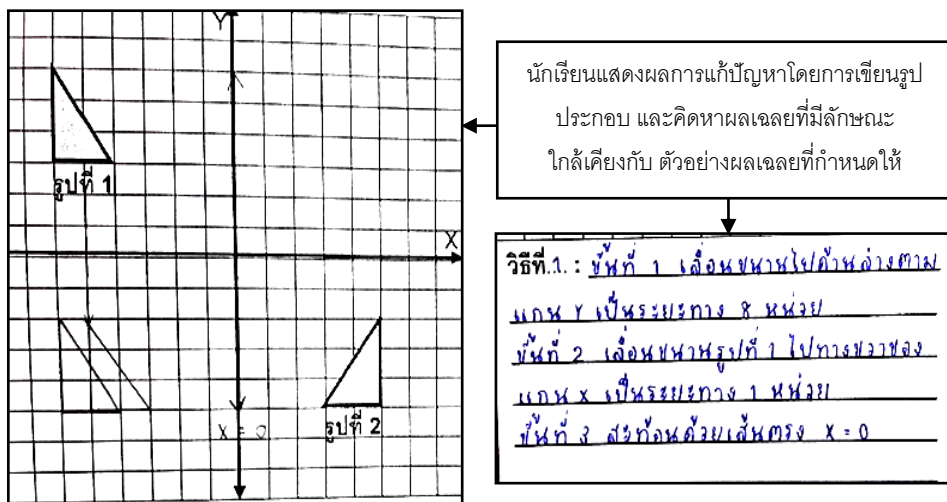
ผู้วิจัยศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ด้าน ได้แก่ (1) ความคิดคล่อง (2) ความคิดยืดหยุ่น (3) ความคิดริเริ่ม และ (4) ความคิดละเอียดลออ โดยพิจารณาจากผลงานการแก้ปัญหาและตั้งปัญหาในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต

2.1 ความคิดคล่อง

ในการศึกษาความคิดคล่องผู้วิจัยพิจารณาความคล่องแคล่วของนักเรียนในการคิดหาผลเฉลยของปัญหาจำนวนมากที่แตกต่างกันและมีหลายรูปแบบขณะลงมือแก้ปัญหาที่กำหนด

ภายในเวลาที่จำกัด ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมี 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) นักเรียนส่วนใหญ่คิดหาผลเฉลยได้เพียงผลเฉลยเดียวเท่านั้น และ (2) นักเรียนส่วนใหญ่คิดหารูปแบบของผลเฉลยได้เพียงรูปแบบเดียว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

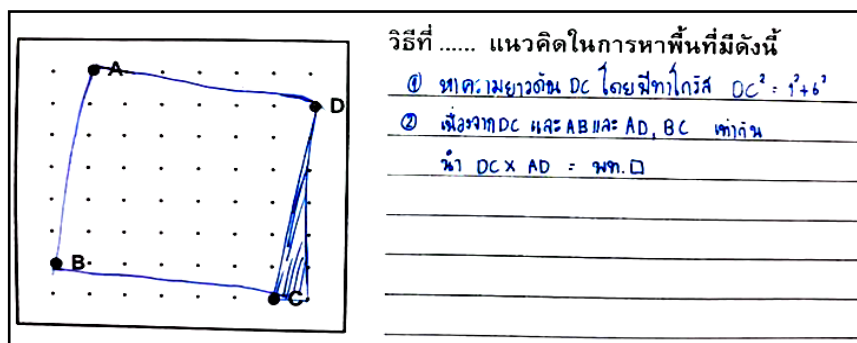
(1) นักเรียนส่วนใหญ่คิดหาผลเฉลยได้เพียงผลเฉลยเดียวเท่านั้น ในการคิดหาผลเฉลยของปัญหามากมายที่แตกต่างกันภายในเวลาที่จำกัดนั้น นักเรียนส่วนใหญ่คิดหาผลเฉลยของปัญหาในข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ได้เพียงผลเฉลยเดียวเท่านั้น กล่าวคือ เมื่อนักเรียนคิดหาผลเฉลยแรกได้แล้วนักเรียนจะหยุดคิดหาผลเฉลยอื่นๆ ในทันที ตัวอย่างเช่น ในการแก้ปัญหาข้อที่ 1 เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric transformation) ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตคิดหาผลเฉลยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองรูปที่แตกต่างกันให้ได้จำนวนความสัมพันธ์มากที่สุด ซึ่งปัญหานี้มีผลเฉลยไม่จำกัด แต่ในระยะเวลา 20 นาที นักเรียนส่วนใหญ่คิดหาผลเฉลยได้เพียงผลเฉลยเดียวเท่านั้น ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างการคิดหาผลเฉลยเพียงผลเฉลยเดียวในการแก้ปัญหาข้อที่ 1

ในการแก้ปัญหาข้อที่ 2 เรื่อง ปัญหาการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมบนกระดาษจุด ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดหาผลเฉลยเกี่ยวกับวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดจุดมุมทั้ง 4 จุดมุม บนกระดาษจุดขนาด

7x7 ตารางหน่วย ที่แตกต่างกันให้ได้จำนวนวิธีการมากที่สุด ในระยะเวลา 20 นาที นักเรียนส่วนใหญ่คิดหาผลเฉลยได้เพียงผลเฉลยเดียวเช่นกัน ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างการคิดหาผลเฉลยเพียงผลเฉลยเดียวในการแก้ปัญหาข้อที่ 2

(2) นักเรียนคิดหารูปแบบของผลเฉลยได้เพียงรูปแบบเดียว ในการคิดหาผลเฉลยของปัญหาที่มีหลากหลายรูปแบบและแตกต่างกันภายในเวลาที่กำหนดนั้น เนื่องจากนักเรียนคิดหาผลเฉลยได้เพียงผลเฉลยเดียว จึงทำให้มีรูปแบบของผลเฉลยเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น ดังภาพประกอบ 1 และ ภาพประกอบ 2 ข้างต้น

ทั้งนี้ สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าวอาจเนื่องมาจาก นักเรียนส่วนใหญ่ใช้วิธีการแก้ปัญหาค้นหาคำตอบและเลียนแบบวิธีการจากการแก้ปัญหของผลเฉลยที่ให้ไว้เป็นตัวอย่าง โดยไม่คิดหาผลเฉลยที่แปลกใหม่นอกจากนี้ นักเรียนยังใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหเฉพาะในระดับชั้นที่นักเรียนกำลังศึกษา และขาดการเชื่อมโยงความรู้อื่นๆ ในการแก้ปัญห

จากพฤติกรรมของนักเรียนข้างต้นพบว่า นักเรียนไม่ปรากฏการคิดหาผลเฉลยของปัญหาจำนวนมากที่แตกต่างกัน และมีหลายรูปแบบได้ ซึ่งสอดคล้องผลการศึกษาความเชื่อของนักเรียนที่พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเชื่อว่า “การแก้ปัญหทางเรขาคณิตที่ดีที่สุดควรมีผลเฉลยหรือยุทธวิธีเดียวเท่านั้น” จึงทำให้นักเรียนไม่พยายามคิดหาผลเฉลยอื่นอีกหลังจากหาผลเฉลยแรกได้แล้ว

สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าวสะท้อนจากผลการสัมภาษณ์ของครูที่ให้ข้อมูลว่า “ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์นั้น ครูจะมุ่งเน้นการแก้ปัญหาค้นหาผลเฉลยที่ถูกต้องเพียงผลเฉลยเดียว และในการนำเสนอผลเฉลยของการแก้ปัญหาดังกล่าว

ครูจะเป็นผู้นำเสนอยุทธวิธีที่เหมาะสมเพียงยุทธวิธีเดียว เช่นกัน”

2.2 ความคิดยืดหยุ่น

ในการศึกษาความคิดยืดหยุ่น ผู้วิจัยพิจารณาความสามารถของนักเรียนในการคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลย และความชัดเจนของคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยขณะลงมือแก้ปัญหาที่กำหนด ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมี 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ และ (2) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่ชัดเจน ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

(1) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้

ในการคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยนั้นนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ และไม่แสดงร่องรอยการเขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยของปัญหาในข้อที่ 1 และข้อ 2 แม้ว่านักเรียนบางคนสามารถคิดและเขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้แต่เป็นเกณฑ์ที่ไม่ซับซ้อน และสามารถจัดกลุ่มของผลเฉลยได้เพียง 2 กลุ่มเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ในการแก้ปัญหาคข้อที่ 1 และข้อที่ 2 เมื่อนักเรียนคิดหาผลเฉลยได้แล้ว นักเรียนต้องคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่มีอยู่ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้เลย แต่มีนักเรียนบางคนสามารถคิดและเขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ แต่เป็นเกณฑ์ที่ไม่ซับซ้อน ทำให้จัดกลุ่มของผลเฉลยได้เพียง 2 กลุ่มเท่านั้น ดังภาพประกอบ 3 - 4

ให้นักเรียนจัดกลุ่มของวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาในข้อ 1.1 พร้อมทั้งอธิบาย
เหตุผลประกอบอย่างละเอียด

๑. จำนวนที่ซ้ำกัน เขียนวิธีแก้ปัญหาก็จะออกมาเหมือนกันใช้วิธี
การชั่งน้ำหนัก

๒. จำนวนที่ซ้ำกัน เขียนวิธีแก้ปัญหาก็จะออกมาเหมือนกันใช้วิธี
การชั่งน้ำหนัก

ภาพประกอบ 3 การคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่ไม่ซับซ้อน และจัดกลุ่มของผลเฉลยได้เพียง
2 กลุ่มเท่านั้น ในการแก้ปัญหาข้อที่ 1 ของนักเรียน

ให้นักเรียนจัดกลุ่มของวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาในข้อ 2.1 พร้อมทั้งอธิบาย
เหตุผลประกอบอย่างละเอียด

2 กลุ่ม

1. ใช้วิธีแก้ปัญหามา
2. ใช้วิธีแก้ปัญหามา

ภาพประกอบ 4 การคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่ไม่ซับซ้อน เขียนเพียงวลีหรือประโยคสั้นๆ
และจัดกลุ่มของผลเฉลยได้เพียง 2 กลุ่มเท่านั้น ในการแก้ปัญหาข้อที่ 2 ของนักเรียน

(2) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคำอธิบาย
เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่ชัดเจน

ในการเขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่ม
ของผลเฉลยนั้นนักเรียนส่วนใหญ่เขียนคำอธิบาย
เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยแบบสั้นๆ เป็น
เพียงวลีหรือประโยคสั้นๆ ซึ่งไม่ได้มีการอธิบาย
หรือขยายความของคำเหล่านั้น ทำให้เกณฑ์การ
จัดกลุ่มของผลเฉลยไม่ชัดเจนและขาดความ
หลากหลายส่งผลให้จัดกลุ่มของผลเฉลยได้
จำนวนน้อยเพียง 2 กลุ่มเท่านั้น ดังภาพประกอบ

3 – 4 จากพฤติกรรมข้างต้น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ปรากฏการคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของ
ผลเฉลยและไม่ปรากฏการเขียนคำอธิบายเกณฑ์
การจัดกลุ่มของผลเฉลยแสดงให้เห็นว่านักเรียน
ขาดประสบการณ์ในการสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่ม
ของผลเฉลยซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์
ของครูผู้สอนที่พบว่า “ในการจัดการเรียนการ
สอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษ
วิทยาศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการ
ให้ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการทำข้อสอบ

แข่งขันที่เป็นข้อสอบปรนัยเพื่อกระชับเวลาในการสอน มากกว่ามุ่งเน้นการส่งเสริมให้นักเรียนทำข้อสอบอัตนัยและการเขียนแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวเป็นระยะเวลานาน

2.3 ความคิดริเริ่ม

ในการศึกษาความคิดริเริ่มผู้วิจัยพิจารณาความสามารถของนักเรียนในการสร้างสถานการณ์ให้มีผลเฉลยแปลกใหม่ แตกต่างกัน และมีหลากหลายรูปแบบขณะลงมือตั้งปัญหาเป็นรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมี 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีผลเฉลยแปลกใหม่ที่แตกต่างกันจากผลเฉลยเดิม และ (2) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีรูปแบบของผลเฉลยแปลกใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบเดิม ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

(1) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีผลเฉลยแปลกใหม่ที่แตกต่างจากผลเฉลยเดิม

ในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหาให้มีผลเฉลยแปลกใหม่และแตกต่างจากผลเฉลยเดิมนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่แสดงร่องรอยการสร้างสถานการณ์ปัญหา จึงทำให้ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีผลเฉลยแปลกใหม่และแตกต่างจากผลเฉลยเดิมได้ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการสร้างสถานการณ์ปัญหาเพื่อขยายแนวคิดของการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการตั้งปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูและผลการศึกษาความเชื่อของนักเรียนที่เชื่อว่า “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่

มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบจะช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้” สะท้อนให้เห็นว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาเป็นสำคัญ ขาดการขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการตั้งปัญหา ทำให้นักเรียนไม่สามารถระบุเงื่อนไขที่จำเป็นและพอเพียงในการสร้างสถานการณ์ใหม่เพื่อให้ได้ผลเฉลยที่แปลกใหม่และแตกต่างจากผลเฉลยเดิม

(2) นักเรียนไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีรูปแบบของผลเฉลยแปลกใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบเดิม

ในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหาให้มีรูปแบบของผลเฉลยแปลกใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบเดิมนั้นนักเรียนส่วนใหญ่ไม่แสดงร่องรอยการสร้างสถานการณ์ปัญหาเลยจึงทำให้ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีรูปแบบของผลเฉลยที่แปลกใหม่แตกต่างจากรูปแบบเดิมได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการตั้งปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูที่ให้ข้อมูลว่า “ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูส่วนใหญ่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่เป็นข้อสอบแข่งขันที่มีเพียงคำตอบเดียวหรือวิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว” นอกจากนี้ผลการสัมภาษณ์ครูยังให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า “ครูส่วนใหญ่ยังไม่เคยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านการตั้งปัญหาเพื่อขยายแนวคิดของการแก้ปัญหาในชั้นเรียนเพราะครูผู้สอนไม่ทราบว่าการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกัน” ซึ่งผลการสัมภาษณ์ดังกล่าวสะท้อนให้

เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเรขาคณิตของครู ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้นักเรียน ขาดการฝึกประสบการณ์ในการแก้ปัญหาและตั้ง ปัญหา จึงไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มี รูปแบบของผลเฉลยที่แปลกใหม่แตกต่างจากรูป แบบเดิมได้ ดังภาพประกอบข้างต้น

2.4 ความคิดละเอียดลออ

ในการศึกษาความคิดละเอียดลออ ของนักเรียนผู้วิจัยพิจารณาความคิดละเอียดลออ ของนักเรียนในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหา ใหม่ที่มีรายละเอียดของปัญหาที่ครบถ้วนและมีความ ชัดเจนและเป็นสถานการณ์ปัญหาใหม่ที่มี ผลเฉลยจำนวนมากที่ แตกต่างกันและมี หลากหลายรูปแบบ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมี 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้าง สถานการณ์ปัญหาใหม่ที่มีรายละเอียดของปัญหา ที่ครบถ้วนและมีความชัดเจนได้ และ (2) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ ปัญหาใหม่ที่มีผลเฉลยจำนวนมากที่แตกต่างกัน และมีหลากหลายรูปแบบได้ ซึ่งรายละเอียดมี ดังนี้

(1) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้าง สถานการณ์ปัญหาที่มีรายละเอียดของปัญหาที่ ครบถ้วนและชัดเจนได้

ในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มี รายละเอียดของปัญหาที่ครบถ้วนและมีความ ชัดเจนนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่แสดงร้อยร่อย การสร้างสถานการณ์ปัญหา จึงทำให้ไม่สามารถ สร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีมีรายละเอียดของ ปัญหาที่ครบถ้วนและมีความชัดเจนทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากนักเรียนส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยกับ

กระบวนการตั้งปัญหาที่ให้นักเรียนคิดสร้าง สถานการณ์ปัญหาด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับผล การสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการ สอนคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาทางเรขาคณิต ที่ให้ข้อมูลว่า “ปัญหาที่ครูใช้ในการจัดการเรียน การสอนส่วนใหญ่เป็นโจทย์ที่พบในแบบเรียนซึ่ง มีวิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียวหรือเป็นการ พิสูจน์แค่วิธีเดียวเท่านั้น”

(2) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถสร้าง สถานการณ์ปัญหาใหม่ที่มีผลเฉลยจำนวนมากที่ แตกต่างกันและมีหลากหลายรูปแบบได้

ในการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหา ใหม่ที่มีผลเฉลยจำนวนมากที่แตกต่างกันและมี หลากหลายรูปแบบนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ แสดงร้อยร่อยการสร้างสถานการณ์ปัญหาใหม่ เลย จึงทำให้ไม่สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ มีผลเฉลยของปัญหาจำนวนมากที่แตกต่างกัน และมีหลากหลายรูปแบบได้ ซึ่งลักษณะของ พฤติกรรมของนักเรียนที่พบนั้น ใกล้เคียงกับ พฤติกรรมด้านการคิดสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มี ผลเฉลยในการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย/ ครบถ้วน ละเอียดชัดเจนเนื่องจากนักเรียนส่วน ใหญ่ไม่คุ้นเคยกับกระบวนการตั้งปัญหาและการ แก้ปัญหาที่มีผลเฉลยมากกว่าหนึ่งผลเฉลย สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับการ จัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางเรขาคณิต ที่พบว่า “ปัญหาที่ครูใช้ในการจัดการเรียนการ สอนส่วนใหญ่เป็นโจทย์ที่พบในแบบเรียนซึ่งมี วิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียวหรือเป็นการ พิสูจน์แค่วิธีเดียวเท่านั้น” เช่นกัน

ตอนที่ 3 การจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต

ในการศึกษาแนวการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของครู ผู้วิจัยพิจารณาความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์การสอนของครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านหลักสูตร (2) ด้านครู (3) ด้านนักเรียนและ (4) ด้านศาสตร์การสอนในเนื้อหาของครู ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ด้านหลักสูตร

ผลจากการสัมภาษณ์ครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรเรขาคณิตที่ใช้สอนนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ดังนี้ (1) หลักสูตรเรขาคณิตที่ใช้สอนเป็นหลักสูตรที่ไม่ได้มุ่งเน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นแต่เนื้อหาเรขาคณิตเป็นหลัก โดยให้นักเรียน เรียนรู้ ทฤษฎีบท กฎ สูตร และบทนิยามเพิ่มเติมจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเท่านั้น (2) หลักสูตรเรขาคณิตที่ใช้สอนเป็นหลักสูตรที่ไม่มุ่งเน้นการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ มุ่งเน้นแต่การพิสูจน์ทฤษฎีบท และการทำข้อสอบแข่งขันเท่านั้น (3) หลักสูตรเรขาคณิตที่ใช้สอนเป็นหลักสูตรที่ไม่มุ่งเน้นการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่น ส่งผลให้นักเรียนไม่เห็นความสำคัญของเนื้อหาเรขาคณิต ไม่สามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาพร้อมกับเนื้อหาวิชาอื่นได้

3.2 ด้านครู

ผลจากการสัมภาษณ์ครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์การสอนนักเรียน

ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ดังนี้ (1) ครู ใช้วิธีสอนแบบบรรยายและยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย ไม่ได้ใช้วิธีสอนหรือรูปแบบการสอนที่ช่วยส่งเสริมระดับการคิดทางเรขาคณิตเนื่องจากผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการสอน และเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (2) ครูใช้แบบเรียนหรือข้อสอบแข่งขัน ซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยและมีคำตอบหรือยุทธวิธีเดียวในการแก้ปัญหา เนื่องจากผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตเพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านการแก้ปัญหาและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (3) ครูไม่ได้จัดกิจกรรมที่เสริมสร้างการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เนื่องจากผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตผ่านการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหา (4) ครูใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการตัดสินผลการเรียนเท่านั้น เนื่องจากผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจในการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านการแก้ปัญหาและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต (5) ครูมักให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแบบเรียนเพียงอย่างเดียว เพื่อกระชับเวลาในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ (6) ครูมีภาระงานที่นอกเหนือจากการสอนจำนวนมาก ทำให้มีเวลาไม่เพียงพอต่อการสร้างหรือ พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.3 ด้านนักเรียน

ผลจากการสัมภาษณ์ครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ดังนี้ (1) นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทำให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบที่แตกต่างกันจำนวนมาก หรือเลือกใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้ (2) นักเรียนไม่ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา จึงทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางเรขาคณิตได้

3.4 ด้านศาสตร์การสอนในเนื้อหาของครู

ผลจากการสัมภาษณ์ครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมายได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเรขาคณิตดังนี้ (1) ครูมีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเรขาคณิตระดับสูง ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนได้อย่างเต็มที่ (2) ครูมีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทำให้ไม่สามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นผู้วิจัยศึกษา (1) ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครู (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของ

นักเรียน และ (3) สภาพการจัดการเรียนการสอนของครู

1. ความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียนและครู

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์มีความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความเชื่อแต่ละด้าน ความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต และความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตอยู่ในระดับมากเช่นกัน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความเชื่อของนักเรียนแต่ละข้อพบว่า คะแนนของความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด 2 อันดับแรกซึ่งเป็นความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อยที่สุดและระดับน้อย ได้แก่ (1) ความเชื่อที่ว่า “การแก้ปัญหาทางเรขาคณิตที่ดีที่สุดควรมีวิธีเดียวเท่านั้น” และ (2) ความเชื่อที่ว่า “การแก้ปัญหาทางเรขาคณิตเป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอนตายตัวและมียุทธวิธีที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหานั้นๆ เพียงยุทธวิธีเดียว” ซึ่งทั้งสองเป็นความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต สาเหตุที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความเชื่ออยู่ในระดับน้อยที่สุดและระดับน้อย อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการแก้ปัญหาที่มีหลายผลเฉลยและใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งยุทธวิธี ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูที่ให้ข้อมูลว่า “ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์นั้น ครูต้อง

กระชับเวลาในการสอน จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแบบเรียนเพียงอย่างเดียวและแบบฝึกหัดในแบบเรียนส่วนใหญ่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียวและใช้ยุทธวิธีเพียงยุทธวิธีเดียวในการแก้ปัญหาเท่านั้น” จึงส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อเช่นนั้นสอดคล้องกับผลการวิจัยของอารีย์ คงสวัสดิ์ (2544, น.58) ที่พบว่า ความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ในขณะที่ครูผู้สอนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาความเชื่อแต่ละด้าน ความเชื่อที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิต และความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตอยู่ในระดับมากเช่นกัน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความเชื่อของครูแต่ละข้อ พบว่า คะแนนของความเชื่อที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตน้อยที่สุด 2 อันดับแรก ซึ่งเป็นความเชื่อที่มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย ได้แก่ (1) ความเชื่อที่ว่า “การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบที่ถูกต้องของสถานการณ์/ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์” และ (2) ความเชื่อที่ว่า “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือสำคัญในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์” โดยทั้งสองความเชื่อเป็นความเชื่อที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตและความเชื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนการ

แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตตามลำดับ สาเหตุที่ครูมีคะแนนเฉลี่ยของความเชื่ออยู่ในระดับน้อย อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนครูมุ่งเน้นให้นักเรียนค้นหาผลเฉลยของสถานการณ์ปัญหามากกว่าการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาและใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อการตัดสินผลการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ครูที่ให้ข้อมูลว่า “ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ครูส่วนใหญ่จะใช้แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่อยู่ในแบบเรียนซึ่งเน้นการคิดคำนวณให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเป็นสำคัญ” จึงส่งผลให้ครูมีความเชื่อเช่นนั้นสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชูติมา คำธนะ (2551, น.47) ที่พบว่า ครูที่มีความเชื่อโน้มเอียงตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ใด จะส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ของครู ซึ่งสะท้อนผลไปสู่นักเรียน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของนักเรียน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ไม่ปรากฏความคิดคล่องในการคิดหาผลเฉลยและรูปแบบของผลเฉลย โดยคิดหาผลเฉลยได้เพียงผลเฉลยเดียวเมื่อนักเรียนส่วนใหญ่คิดหาผลเฉลยหรือรูปแบบผลเฉลยใดผลเฉลยหนึ่งได้แล้วนักเรียนจะหยุดคิดหาผลเฉลยอื่นๆ ในทันที ด้านความคิดยืดหยุ่นพบว่า นักเรียนไม่ปรากฏความคิดยืดหยุ่นในการเขียนเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยทำให้การจัดกลุ่มมีความซ้ำซ้อน ด้านความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออพบว่า นักเรียนไม่ปรากฏความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออในการคิด

สร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีผลเฉลยและรูปแบบของผลเฉลยแปลกใหม่แตกต่างจากผลเฉลยเดิมจากสภาพปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ของครูที่พบว่า ครูขาดความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงทำให้นักเรียนไม่ปรากฏร่องรอยการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในชั้นเรียน ผลการศึกษาข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นยังอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ไม่แสดงร่องรอยของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Simpson (1922, อ้างใน อารี พันธมณี, 2547, น.58) ที่พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านการจินตนาการจะลดลงในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อเข้าสู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และลดลงเรื่อย ๆ จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. การจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางเรขาคณิตของครู

ครูมีประสบการณ์น้อยในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ส่งผลให้หลักสูตรเรขาคณิตสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ไม่ได้มุ่งเน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์รวมทั้งการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนขาดขาดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลักสูตรเรขาคณิตสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ไม่ได้ถูกออกแบบใน

การเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยตรง สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น.129) ที่พบว่า ครูส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิด โดยมุ่งเน้นที่เนื้อหา และทักษะการคิดคำนวณ บอกวิธีทำและให้นักเรียนแก้ปัญหาตามตัวอย่างที่กำหนด ส่งผลให้นักเรียนมีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและขาดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ในการสำรวจและศึกษาสภาพการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครู พบว่า ครูมีความเชื่อและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับศาสตร์การสอนในเนื้อหาเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป นักวิจัยควรพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นสูง โดยครูต้องเข้าใจบทบาทในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ควรส่งเสริมพฤติกรรมของนักเรียนในการแก้ปัญหาที่ทำหาย มีหลายผลเฉลย หลายยุทธวิธี และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ไม่ปิดกั้นการแสดงความคิดเห็นการสื่อสารของนักเรียน เป็นต้น ซึ่งเป็นการเสริมสร้างพฤติกรรมพื้นฐานของนักคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูต้องสร้างข้อตกลงกับนักเรียนเกี่ยวกับการไม่

วิพากษ์ วิเคราะห์การคิดแก้ปัญหาหรือการหาผลเฉลยอื่นๆ ของเพื่อนในห้อง อีกทั้งยังนำแนวการจัดกิจกรรมไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยั้งจากอาจารย์ ดร.รุ่งฟ้า จันท์จารุภรณ์ และอาจารย์ ดร.สุกัญญา หะยีส

และท่านทั้งสองได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยนี้ทุกขั้นตอนผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ขวลิ ต.สูงใหญ่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงชัย อักษรคิด และอาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- โครงการ TIMSS 2011 THAILAND สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2011 วิชาคณิตศาสตร์. ค้นเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2560. สืบค้นจาก <http://timssthailand.ipst.ac.th/>
- ชุดิมา คำธนะ. (2551). อิทธิพลของความเชื่อทางคณิตศาสตร์ของครูที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2 (ฉบับพิเศษ). 40-49.
- ไพฑูรย์ สินลารัตน์; และคณะ. (2558). ศาสตร์การคิดรวบบทความเรื่องการคิดและการสอนคิด. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2555). ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ: บริษัท 3 คิวมีเดีย จำกัด.
- สิริวรรณ จันท์กุล. (2554). การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553. สำเนา.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2557). ผลการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาปฐมวัยและการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบสอง (พ.ศ. 2549 -2553). สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2560. จาก<http://www.onesqa.or.th/th/contentlist-view/934/284/>

- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี พันธมณี. (2547). *คิดอย่างสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ แกรมมี จำกัด.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Krulik, Stephen; & Rudnick, Jesse A. (1999). *Innovative tasks to improve critical and creative thinking skill*. In Lee V. Stiff & Frances R. Curcio (Eds.) *Development Mathematics Reasoning in Grade K-12: 1999 Yearbook*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- Rungfa Janjaruporn. (2005). *The Development of a Problem-Solving Instructional Program to Develop Preservice Teachers' Competence in Solving Mathematical Problems and Their Beliefs Related to Problem Solving*. Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Torrance, E.P. (1962). *Guiding Creative Talent*. Englewood Cliffs, N.J.: Princeton Hall.