



การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

A study on Mathematical Thinking and Mathematical Anxiety Relationship for Mathayomsuksa 2 Students

ARTICLE INFO

Article history:

Received 23 October 2023

Revised 4 April 2024

Accepted 6 August 2024

Available Online 29 August 2024

ระพีพรรณ สุวรรณทา^{1*} และ นวพล นนทภา²
Rapeepan Suwanta^{1*} and Nawapon Nontapa²

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) study the sample's mathematical thinking regarding problems related to quadratic equations in one variable, 2) study the sample's mathematical anxiety, and 3) compare the sample's mathematics anxiety of special classrooms and regular classrooms, and 4) study the relationship between mathematical thinking and math anxiety. The sample group consisted of 220 Mathayom 2 students, Kosum Wittayasan School, Maha Sarakham Province, in semester 2/2022. The research tools were a Mathematical Thinking Test and a Mathematics Anxiety Scale. The statistics used percentage, mean, standard deviation. Correlation value and simple regression analysis.

The results of the research were as follows: 1) the most of 121 students had the mathematical thinking at the moderate level, or 55.00 percent of all, 2) the students' math anxiety was at high level when it was compared with the criteria, 3) the sample's math anxiety mean score in the special classrooms was higher than the regular classrooms' as the statistically significant at the .05 level., and 4) the sample's mathematical thinking was significantly related to their math anxiety at .05 with a correlation coefficient of .726, which indicated that the independent variables were highly related to their math anxiety.

KEYWORDS: MATHEMATICAL THINKING / MATHEMATICAL ANXIETY

¹ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
M.Ed. (Mathematics Education), Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

² อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Lecturer, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

*Corresponding author; e-Mail address : nookrapeepan123@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว 2) ศึกษาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 3) เปรียบเทียบความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียน ห้องเรียนพิเศษ และห้องเรียนปกติ 4) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2/2565 จำนวน 220 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบการคิดทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย

ผลการวิจัยพบว่า 1) การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 55.00 2) ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับสูง 3) คะแนนเฉลี่ยความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษสูงกว่านักเรียนห้องเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การคิดทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .726 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูงกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ: การคิดทางคณิตศาสตร์ / ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

บทนำ

ในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ประเทศไทยได้กำหนดวิสัยทัศน์การปฏิรูปการศึกษาเพื่อให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ โดยมีจุดเน้นที่สำคัญ ได้แก่ พัฒนาคุณภาพการศึกษา และการเรียนรู้แบบเปิดโอกาสทางการศึกษา โดยให้คนไทยเข้าถึงการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ และการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนของสังคม ทำให้การศึกษาไทยมีคุณภาพและมีมาตรฐานระดับสากล สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง รักการอ่าน แสวงหาความรู้ มีคุณธรรมพื้นฐาน มีจิตสำนึกและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นประโยชน์ส่วนรวม มีจิตสาธารณะ มีวัฒนธรรมประชาธิปไตย คิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาได้ มีทักษะในการคิดและปฏิบัติ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแข่งขัน (วิจารณ์ พานิช, 2555) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ยุพิน พิพิธกุล และคณะ, 2554)

การคิดทางคณิตศาสตร์เป็นการประยุกต์วิธีการอย่างเป็นระบบจนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณหรือจำนวนจนกระทั่งสามารถนึกถึงแบบรูป สถานการณ์ปัญหาทั่วไป และเลือกใช้วิธีการที่หลากหลายได้ องค์ประกอบของการคิดทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การแก้ปัญหาซึ่งผู้เรียนต้องสามารถวิเคราะห์ปัญหา เลือกใช้กลยุทธ์และสรุปคำตอบให้สอดคล้องกับปัญหา 2) การให้เหตุผล ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหา อธิบายเหตุผลในการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา รวมทั้งอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบ และ 3) การนำเสนอตัวแทนความคิด ผู้เรียนสามารถใช้ตัวแทนความคิดเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ใช้ตัวแทนความคิดเพื่อแสดงกระบวนการแก้ปัญหา และใช้ตัวแทนความคิดเพื่อสรุปปัญหาโดยใช้รูปภาพ ข้อความ ตัวแปร สัญลักษณ์ ตัวเลข (นพพล นนทภา, 2559)

ความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematic Anxiety) หรือความไม่สบายใจที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในปัจจัย ที่เป็นปัญหาของการเรียนรู้คณิตศาสตร์การเรียนคณิตศาสตร์ตลอดจนถึงการทดสอบในวิชาคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความวิตกกังวล ผู้เรียนส่วนมากมีความเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อ อีกทั้งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะเฝ้าระเบียบ และเข้มงวดผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลัว เบื่อ และไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นก็พบว่าในขณะที่เรียนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นเช่น ไม่เข้าใจเนื้อหา ทำการบ้านไม่ได้ก็จะเกิดการท้อใจไม่อยากเรียน นักเรียนหลายคนที่ถูกข่มขู่หรือความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจเพียงเล็กน้อยในความสามารถ



ในการทำคณิตศาสตร์ และมีแนวโน้มที่จะอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวนน้อยที่สุด (Anderson and Bourke, 2000)

โรงเรียนโกสุมพิสัย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำอำเภอเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ได้เปิดสอนระดับมัธยมศึกษา ทั้งในเขตและนอกเขตพื้นที่ให้บริการ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน และได้ศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการศึกษาผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนส่วนมากมีปัญหาในทางการคิดทางคณิตศาสตร์ การคิดคำนวณ การคิดแก้ปัญหา สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ให้บุคคลอื่นรับรู้ได้ รวมทั้งไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน และไม่สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ ทำให้มีความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเครียด ความไม่สบายใจ ความรู้สึกไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ พยายามหลีกเลี่ยงไม่เรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นก็พบว่าในขณะที่เรียนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น ไม่เข้าใจเนื้อหา ทำการบ้านไม่ได้ก็จะเกิดอาการท้อจนไม่อยากจะเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิสัย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 220 คน เพื่อจะได้ทราบว่าการคิดทางคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด อันจะเป็นแนวทางในการส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว
2. เพื่อศึกษาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และห้องเรียนปกติ
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

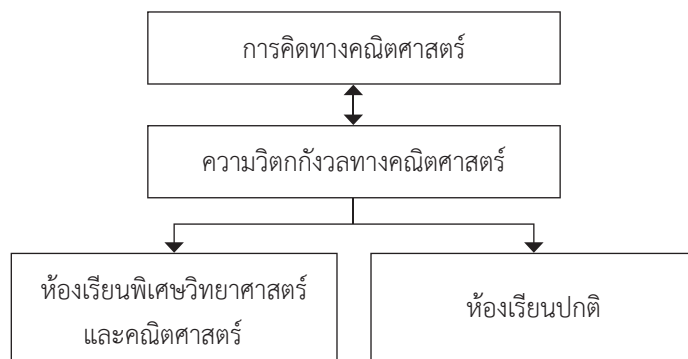
วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิสัย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 485 คน จาก 12 ห้องเรียน (ความสามารถ)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิสัย อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 220 คน จาก 6 ห้องเรียน คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ ทาโร ยามานะ (Yamane) เป็นห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2 ห้องเรียน และห้องเรียนปกติ 4 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

กรอบแนวคิด



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบการคิดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ข้อ เป็นแบบทดสอบอัตนัย ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที หากคุณภาพเครื่องมือโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทดสอบหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
2. แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 17 ข้อ ใช้เวลาทำแบบวัด 50 นาที หากคุณภาพเครื่องมือโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทดสอบหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565
2. ดำเนินการให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 220 คน โดยวันที่ 1 ทำแบบทดสอบการคิดทางคณิตศาสตร์ และวันที่ 2 ทำแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
3. ดำเนินการเก็บข้อมูล และนับคะแนนแบบทดสอบการคิดทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 220 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์ในการแปลผลแบบทดสอบ โดยปรับให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่ม
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และห้องเรียนปกติ โดยใช้สถิติทดสอบทีกรณีก่ออิสระ (Independent Samples t-test)
4. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Linear Regression Model) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว โรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์

การศึกษาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 220 คน โดยแบ่งเป็น 3 ระดับคือ สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลการศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์



แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอตัวแทนความคิด เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาจากแบบทดสอบการคิดทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผลการศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว โดยภาพรวม

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ตามระดับการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การคิดทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
สูง	88	40.00	37.76	2.87
ปานกลาง	121	55.00	27.22	3.59
ต่ำ	11	5.00	13.55	1.57
รวม	220	100		

จากตารางที่ 1 พบว่า การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาจากแบบทดสอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 55.00 ($\bar{X}=27.22$, S.D.=3.59) ระดับสูง มีจำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 ($\bar{X}=37.76$, S.D.=2.87) และระดับต่ำ มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ($\bar{X}=13.55$, S.D.=1.57)

1.2 ผลการวิเคราะห์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ตามระดับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
สูง	111	50.45	12.45	1.10
ปานกลาง	98	44.54	8.97	1.04
ต่ำ	11	5.00	4.27	0.47
รวม	220	100		

จากตารางที่ 2 พบว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาจากแบบทดสอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง มีจำนวน 111 คน คิดเป็นร้อยละ 50.45 ($\bar{X}=12.45$, S.D.=1.10) ระดับปานกลาง มีจำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 44.54 ($\bar{X}=8.97$, S.D.=1.04) และระดับต่ำ มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.47)

1.3 ผลการวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์ตามระดับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
สูง	95	43.18	12.43	1.04
ปานกลาง	114	51.82	8.83	1.14
ต่ำ	11	5.00	4.09	0.30
รวม	220	100		

จากตารางที่ 3 พบว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาจากแบบทดสอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 51.82 ($\bar{X}=8.83$, S.D.=1.14) ระดับสูง มีจำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 43.18 ($\bar{X}=12.43$, S.D.=1.04) และระดับต่ำ มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ($\bar{X}=4.09$, S.D.=0.30)

1.4 ผลการวิเคราะห์การนำเสนอตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์ตามระดับการนำเสนอตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

การนำเสนอตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
สูง	95	43.18	12.53	1.15
ปานกลาง	112	50.91	8.57	1.37
ต่ำ	13	5.91	4.62	0.51
รวม	220	100		

จากตารางที่ 4 พบว่า การนำเสนอตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาจากแบบทดสอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง มีจำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 50.91 ($\bar{X}=8.57$, S.D.=1.37) ระดับสูง มีจำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 43.18 ($\bar{X}=12.53$, S.D.=1.15) และระดับต่ำ มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ($\bar{X}=4.62$, S.D.=0.51)

2. ผลการศึกษาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว โรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์

ผลการศึกษาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 220 คน ผู้วิจัยได้นำเสนอโดยพิจารณาเป็นรายชื่อของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำแนกระดับของนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ พบว่า ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้อยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ 3.34-5.00 มีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ นักเรียนมีความวิตกกังวลทางวิชาคณิตศาสตร์ 3 ลำดับแรก คือ ฉันทักว่าจะได้ออกไปทำโจทย์ปัญหาหน้าชั้นเรียน ($\bar{X}=4.53$, S.D.=0.58) รองลงมา ฉันทู้สึกไม่ชอบเรียนในชั่วโมงคณิตศาสตร์ ($\bar{X}=4.39$, S.D.=0.60) และฉันทู้สึกอึดอัดเมื่อครูให้ตอบคำถาม ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.64) ตามลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และห้องเรียนปกติ โรงเรียนโกสุมวิทยาสรรค์



ผลการเปรียบเทียบความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และห้องเรียนปกติ โดยใช้สถิติทดสอบทีกรณีกกลุ่มอิสระ (Independent Samples t-test) ปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และห้องเรียนปกติโดยใช้การทดสอบสมมติฐานใช้สถิติทดสอบทีกรณีกกลุ่มอิสระ (Independent Samples t-test) นำเสนอโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าองศาอิสระ ค่าสถิติ และระดับนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p-value
ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	64	73.23	3.55	126	-2.63	.001*
ห้องเรียนปกติ	64	71.14	5.28			

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า การเปรียบเทียบความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และห้องเรียนปกติ คะแนนเฉลี่ยความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนห้องเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยอย่างง่าย จากการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่มีความสัมพันธ์ต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยอย่างง่าย จากการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่มีความสัมพันธ์ต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความถดถอยอย่างง่าย สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $Adj.R$ Square และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์

R	R Square	$Adj.R$ Square	SE. of the Estimate
.726	.527	.522	8.920

จากตารางที่ 6 พบว่า การวิเคราะห์การคิดทางคณิตศาสตร์ ที่มีความสัมพันธ์ต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ พบว่า การคิดทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (R) มีเท่ากับ .726 มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 8.920 ส่วนค่า R Square (R^2) จะเป็นค่าที่ระบุว่าการแปรปรวนตัวแปรเกณฑ์ที่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรพยากรณ์คิดเป็นร้อยละเท่าไร (หรือที่เรียกว่าอำนาจ การพยากรณ์) สามารถหาได้โดยการคูณค่า R Square (R^2) ด้วย 100 จากตารางพบว่า ตัวแปรความแปรปรวนของ Y ได้ $.527 \times 100$ เท่ากับ ร้อยละ 52.7 ส่วนค่า Adjusted R Square ($Adj.R^2$) เป็นการปรับแก้ค่า R Square ($Adj.R^2$) ให้ได้ค่าที่มีความเหมาะสมมากกว่าค่า R Square ($Adj.R^2$) หากเกิดกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย ๆ ค่า R Square ($Adj.R^2$) จะประมาณค่าสูงเกินกว่าค่าจริงของประชากร (Overestimation) จึงควรพิจารณาค่าอำนาจการพยากรณ์ จากค่า Adjusted R Square ($Adj.R^2$) จึงจะเหมาะสมมากกว่า ดังนั้นตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถทำนายความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เท่ากับร้อยละ 55.2

4.2 ผลการสร้างสมการพยากรณ์ จากการคิดทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยอย่างง่าย เพื่อตอบสนองมติฐานการวิจัยและดำเนินการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยอย่างง่าย เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยอย่างง่ายระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์จากการวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย

ตัวแปรที่เข้าสมการ	<i>B</i>	<i>Std.Error</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>p-value</i>
การคิดทางคณิตศาสตร์ (<i>X</i>)	.079	.039	.726	2.471	.014
ค่าคงที่ (Constant)	75.672	1.231		61.416	.000

จากตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยอย่างง่ายของการคิดทางคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย พบว่า การคิดทางคณิตศาสตร์ (*X*) สามารถพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (*Y*) ที่ร้อยละ 55.2 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถนำค่าที่ได้มาเขียนเป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$\hat{Y}=75.672+(0.079)(X)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z_y=.726(X)$$

อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยอภิปรายตามลำดับ ดังนี้

1. การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนห้องเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 55 ระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 40 และระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 5 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการคิดทางคณิตศาสตร์โดยภาพรวมของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนไม่สามารถสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มากนัก เพราะในบางโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นักเรียนส่วนมากจะให้เหตุผลไม่ได้ เพราะส่วนมากครูจะมุ่งเน้นที่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนก่อนเป็นอันดับแรก และการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะใช้วิธีการถาม-ตอบ จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถเขียนให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ และการนำเสนอตัวแทนความคิดในชั้นเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนปกตินักเรียนจะไม่ได้นำเสนอทุกคน อาจจะทำให้นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการนำเสนอตัวแทนความคิดมากนัก ซึ่งเมื่อผู้วิจัยทำการวิจัยเกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้ภาพรวมการคิดทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนส่วนใหญ่มีการคิดทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ฝึกแก้ปัญหาฝึกให้เหตุผลด้วยตัวเอง ส่งผลให้นักเรียนอธิบายและแสดงการให้เหตุผลได้ในระดับกลาง ๆ ด้านการนำเสนอตัวแทนความคิดนักเรียนส่วนใหญ่มีการคิดทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะนักเรียนยังขาดความรู้ไม่สามารถจำแนกสิ่งที่เป็นรูปธรรมเป็นนามธรรมได้ หรืออาจเป็นเพราะสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียนไม่เอื้ออำนวย ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการคิดทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน แต่สำหรับการคิดทางคณิตศาสตร์นั้น สามารถพัฒนาได้โดยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดแทรกการคิดทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ ครูจะต้องไม่เน้นสอนตามตำรา แต่ครูจะต้องให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง



ก่อนและครูเป็นผู้สรุปในครั้งสุดท้าย ครูไม่ควรสอนแบบตามเนื้อหาในหนังสือเรียนหรือใช้การเปิดสื่อเพียงอย่างเดียว ควรเน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อที่จะให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง และควรสอนพื้นฐานแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยไม่เน้นการท่องจำแต่เน้นความเข้าใจมุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จะเห็นว่าการให้นักเรียนทำแบบทดสอบการคิดทางคณิตศาสตร์ ล้วนแล้วแต่เป็นส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Benjamin J. Sinwell (2017) กล่าวว่า กลยุทธ์การประเมินรายทางเพื่อการคิดเชิงคณิตศาสตร์ส่งผลกระทบต่อความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ใช้การคิดทางคณิตศาสตร์ในการคิดและเรียนรู้คณิตศาสตร์ขณะแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในกระบวนการอภิปรายขณะแก้ปัญหา พูดคุยและมีส่วนร่วมในการคิดทางคณิตศาสตร์ขณะทำงานและเรียนรู้ร่วมกัน บรรยายถึงความสำคัญของการมีอยู่ของจิตใจ แรงจูงใจ และอารมณ์ในการคิดทางคณิตศาสตร์ และอธิบายความเชื่อของตนเกี่ยวกับการกระทำที่สามารถทำได้ปรับปรุงการคิดทางคณิตศาสตร์ของพวกเขา ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นและแบ่งปันกับนักเรียนผู้เข้าร่วมและครูอื่น ๆ และ Hanna Viitala (2018) ได้ศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยการแก้ปัญหาและมุมมองของคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีผลการเรียนสูงทั้งสี่คนยังเป็นตัวแทนของกรณีที่น่าสนใจของการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนฟินแลนด์เมื่อจบหลักสูตรโรงเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความคล้ายคลึงกันในระดับพื้นผิวเท่านั้น พวกเขาชอบและสนุกกับการทำคณิตศาสตร์ พวกเขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ประสบความสำเร็จ และมีแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไรก็ตาม การมองลึกลงไปในกระบวนการแก้ปัญหา และมุมมองของคณิตศาสตร์เผยให้เห็นทักษะและความสามารถที่แตกต่างกันมากในวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ วนิดา เขตประทุม (2563) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่ทำคะแนนได้ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 47.50 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่ทำคะแนนได้ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 50.00 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.57 และด้านการนำเสนอตัวแทนความคิด นักเรียนส่วนใหญ่ทำคะแนนได้ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45.00 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.65

2. ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความวิตกกังวลทางวิชาคณิตศาสตร์ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ฉันกลัวว่าจะได้ออกไปทำโจทย์ปัญหาหน้าชั้นเรียน รองลงมา ฉันรู้สึกไม่ชอบเรียนในชั่วโมงคณิตศาสตร์ และฉันรู้สึกอึดอัดเมื่อครูให้ตอบคำถาม ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับสูง เพราะส่วนใหญ่กลัวการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ชอบและพยายามหลีกเลี่ยง เพราะว่าการเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์มีความซับซ้อน เข้าใจยาก และเป็นลำดับขั้นตอนจึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนไม่ตั้งใจเรียน ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะนักเรียนไม่มีความเข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา หรือมีความรู้พื้นฐานที่ไม่มากพอ และนักเรียนไม่มีความมั่นใจในตัวเอง กลัวการถูกตำหนิเมื่อทำผิดพลาด เมื่อครูให้นักเรียนตอบคำถามจึงส่งผลให้นักเรียนไม่กล้าคิด กล้าพูด หรือกล้าแสดงออก และทำให้ไม่มีความมั่นใจเมื่อครูให้ออกไปนำเสนอที่หน้าชั้นเรียน ครูจึงจำเป็นต้องหาวิธีที่จะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกรักอยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น จัดการเรียนการสอนให้สนุก กระชับ ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจมากขึ้น หรือทำให้ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนลดลงไม่มากนักน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ Kelly Houston (2020) ที่กล่าวว่า ผลกระทบของห้องเรียนกลับด้านต่อ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และแรงจูงใจในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการศึกษาพบว่ารูปแบบห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนรู้สึกสบายใจ เนื่องจากคุ้นเคยกับสื่อการสอนก่อนเริ่มชั้นเรียน การศึกษานี้ยังพบว่า รูปแบบนี้สนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพในตนเอง ของนักเรียนที่เข้าร่วมสุดท้ายนี้ การศึกษานี้พบว่า นักเรียนรายงานระดับแรงจูงใจที่เพิ่มขึ้นในชั้นเรียนที่พวกเขาจะพบความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนในเชิงบวก และ ณัฐนิชา เถาว์โท (2563) ได้ศึกษาเรื่องเปรียบเทียบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองที่แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน จะมีระดับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์สูง จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งจะไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อทำโจทย์ที่มีความซับซ้อนหรือมีความยาวมาก

จะเสี่ยงการทำโจทย์ข้อนั้นไป นักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ปานกลาง จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งจะรู้สึกกังวลเมื่อทำโจทย์ที่มีความซับซ้อน จะพยายามแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนนั้น แต่เมื่อรู้สึกว่ายากเกินไปก็จะเสี่ยงการแก้ปัญหานั้นทันที และนักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ต่ำ จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งจะชอบโจทย์ที่มีความซับซ้อน สามารถอธิบายสิ่งที่โจทย์กำหนด วางแผนการแก้ปัญหา และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

3. ผลการเปรียบเทียบความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และห้องเรียนปกติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนห้องเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก ปัจจัยหลาย ๆ ด้าน ทั้งระดับสติปัญญาของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จะสูงกว่านักเรียนห้องเรียนปกติอาจเป็นเพราะการเรียนของนักเรียนห้องเรียนพิเศษมีความเข้มข้น มีการเรียนเพิ่มเติม ช่วยเสริมนอกเวลาเรียนมากกว่าห้องเรียนปกติ นักเรียนห้องเรียนปกติยังขาดแรงจูงใจในการเรียน ยังไม่มีเป้าหมายในชีวิตสิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียน อาจมีส่วนทำให้นักเรียนไม่สนใจในการเรียน ติดเกมส์ ติดเพื่อน ห้องเรียนปกติมีปัจจัยเสี่ยงในการกระทำความผิดมากกว่านักเรียนห้องเรียนพิเศษ ที่มีสภาพแวดล้อมที่ดีกว่าห้องเรียนปกติ มีสื่อ อุปกรณ์ในการเรียนที่สะดวก และพร้อมกว่า มีโครงการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนมากกว่าห้องเรียนปกติ หรือสิ่งแวดล้อมภายนอก ห้องเรียนปกติอาจจะมีปัญหาทางจิตใจ อารมณ์ ปัญหาครอบครัว การเลี้ยงดู มากกว่าห้องเรียนพิเศษ จึงทำให้นักเรียนห้องเรียนพิเศษมีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มากกว่าห้องเรียนปกติ ดังนั้นครูจึงควรจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน และคอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำแก่นักเรียนในยามที่นักเรียนไม่สบายใจ หรือต้องการความช่วยเหลือ ซึ่งสอดคล้องกับ Lea Damisch (2021) การสอบสวนความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และประสิทธิภาพในตนเองของครูฝึกประถมศึกษา ข้อมูลยืนยันหลักคำสอนที่ว่า เมื่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น การสอนการรับรู้ความสามารถของตนเองลดลง ตัวทำนายอีกตัวหนึ่งที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์โดยทั่วไป และความวิตกกังวลเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ที่ลดลง เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเองของครูโดยรวมและส่วนบุคคล ความคาดหวังในการสอนคณิตศาสตร์คือจำนวนหลักสูตรเนื้อหาที่เรียน แม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ประสบการณ์หลายปีมักเป็นประโยชน์ในการลดความสัมพันธ์เชิงลบ สัมพันธ์ระหว่างการวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความซับซ้อนของหลักสูตรไม่ได้ปรับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลและประสิทธิภาพ และ จิรายุส สมานมิตร (2555) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 พบว่า นักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูงจะมีความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหาต่ำ หรือนักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่ำจะมีความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหาสูง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดทางคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าห้องเรียนปกติเท่ากับ .733 และ .725 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ .05 โดยในภาพรวมมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .726 แสดงว่าการคิดทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันสูงกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจาก นักเรียนที่อยู่ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จะมีความวิตกกังวลในช่วงเตรียมตัวสอบเก็บคะแนน สอบประเมินผล วัดผล การทำแบบฝึกหัด การทำกิจกรรมในชั้นเรียน ความวิตกกังวลของห้องเรียนพิเศษจะมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับความกดดันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้อง สมบูรณ์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความวิตกกังวล กลัวที่จะทำผิดพลาด และกลัวไม่ได้คะแนนตามที่ตนเองตั้งใจไว้ เมื่อนักเรียนสอบเรียบร้อยแล้ว ก็จะมีวิตกกังวลในเรื่องคะแนนสอบ กลัวจะได้คะแนนน้อย ผลการสอบจะออกมาไม่ดีพอและนักเรียนห้องเรียนปกติ จะมีความวิตกกังวลในช่วงกระบวนการแก้ปัญหา การแปรโจทย์จากประโยคข้อความ เป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ส่งผลให้กระบวนการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และการตรวจคำตอบไม่ถูกต้องด้วย นักเรียนจะไม่ทราบวิธีการที่ถูกต้องว่าทำอย่างไร จึงทำให้นักเรียนเกิดความวิตกกังวลขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ John Gino Bosica (2020) การใช้วิธีการแบบผสมเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการสอนคณิตศาสตร์ในครูโรงเรียนประถมศึกษาตอนวัยเรียนในออนแทรีโอ ผลการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลในการสอนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับทั้งประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์



และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ กับประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์เหล่านี้บ่งชี้ว่าความวิตกกังวลในการสอนคณิตศาสตร์ มีปฏิสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์ และการแนะนำความวิตกกังวลในการสอนคณิตศาสตร์อาจขัดขวางความเชื่อก่อนหน้านี้ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบ และ Tami Hocker (2017) ได้ศึกษาการรับรู้ทางความคิดทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และทักษะทางคณิตศาสตร์ของคนหนุ่มสาว ผลการวิจัยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการรับรู้ก่อนการทดสอบ หลังการทดสอบของกลุ่มทรีทเมนต์ในโดเมนคณิตศาสตร์ทั้งสาม ($p < .001$) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เผยให้เห็นความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างทั้งสองกลุ่มในทั้งสามโดเมน ผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของหลักสูตรการทดลอง และเทคนิคการสอนที่จะส่งผลดีต่อการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับ Math Mindset การลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการปรับปรุงมุมมองของคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ คอยดูแลเอาใจใส่ในนักเรียนอย่างเต็มที่ เพื่อให้ครูผู้สอนมีความเข้าใจในตัวผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ต้องตระหนักถึงการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และมีเทคนิคในการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ และสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น
2. ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปเป็นข้อเสนอแนะในการหาวิธีส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาและการให้เหตุผล ให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์เท่านั้น จึงควรมีการศึกษาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากสถาบันการศึกษาอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อดูปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว และหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น
2. เนื่องจากความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกระดับชั้น ดังนั้นควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เพื่อจะได้เรียนรู้และแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด และทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- จิรายุส สมานมิตร. (2555). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐนิชา เถาว์โท. (2563). การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองที่ต่างกัน [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. <https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2563/M128715/Thaoto%20Nutnicha.pdf>
- นวล นนทภา. (2559). การคิดทางคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2554). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.



- วนิดา เขตประทุม. (2563). การศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. [https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2563/M129761/
Ketptatum%20Wania.pdf](https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2563/M129761/Ketptatum%20Wania.pdf)
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- Anderson, L. W. & Bourke, S. F. (2000). Assessing affective characteristics in the schools. (2nd ed). London:
Lawrence Erlbaum Associates.
- Benjamin J. Sinwell. (2017). *Formative Assessment Strategies for Mathematical Thinking: A Qualitative
Action Research Study*. University of South Carolina.
- Hanna Viitala. (2018). *Studying pupils' mathematical thinking through problem solving and view of
mathematics-Case studies of Finnish comprehensive school pupils*. Lulea University of
Technology.
- John Gino Bosica. (2020). *Using a Mixed Methods Approach to Study the Relationship Between
Mathematics Anxiety, Mathematics Teacher Efficacy, and Mathematics Teaching Anxiety in
Preservice Elementary School Teachers in Ontario*. Canada: Queen's University.
- Kelly Houston. (2020). *The Flipped Classroom's Impact on Math Anxiety, Self-Efficacy, and Motivation
at the Middle School Level*. Cabrini University ProQuest Dissertations & Theses.
- Lea Damisch. (2021). *An Investigation of the Relationship Between Math Anxiety and Self-Efficacy Among
Practicing Elementary Teachers*. Aurora University ProQuest Dissertations & Theses.
- Tami Hocker. (2017). *A STUDY OF PERCEPTIONS OF MATH MINDSET, MATH ANXIETY, AND VIEW OF MATH
BY YOUNG ADULTS*. USA: Southeastern University.