

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

Ms 131662

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี

นางสาวสาวิตรี ภารเจิม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2565

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวสาวิตรี ภารเจิม แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ภัทรชาลีกุล)


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT SAKON NAKHON UNIVERSITY

กรรมการ
(อาจารย์ ดร.รามนรี นนทภา)


กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นवल นนทภา)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ชื่อเรื่อง : ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี

ผู้วิจัย : นางสาวสาวิตรี ภารเจิม

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. นวพล นนทภา

ปีการศึกษา : 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (2) สร้างสมการพยากรณ์ ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 217 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนแบบสแต็ปไวส์ (Stepwise Multiple Regression)

ผลการวิจัย พบว่า (1) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คือ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 พฤติกรรมการสอนของครู ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 เจตคติทางคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 และเมื่อ จำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเก่ง มากที่สุดสองลำดับแรก คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนนักเรียนกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนมีปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลมากที่สุดสองลำดับแรก คือ พฤติกรรมการสอนของครู

และเจตคติทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ .01 (2) สมการพยากรณ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวด์ส์ มีตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (X_3) เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2) การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5) และร่วมกันพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (\hat{Y}) ที่ร้อยละ 60.7 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถนำค่าที่ได้มาเขียนเป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$\hat{Y} = -7.453 + 0.303(X_4) + 0.221(X_1) + 0.177(X_6) + 0.128(X_3) + 0.119(X_2) + 0.100(X_5)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{\hat{Y}} = 0.230(X_4) + 0.216(X_1) + 0.202(X_6) + 0.141(X_3) + 0.122(X_2) + 0.118(X_5)$$

คำสำคัญ: ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์, ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : Factors Affecting Mathematics Anxiety among of Mathayomsuksa 6 Students at Anukoolnaree School.

Author : Miss Sawitree Phanjerm

Degree : Master of Education (Mathematics Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Dr.Navapon Nontapa

Year : 2022

ABSTRACT

The purpose of this research were (1) Study the relationship between factors affecting mathematics anxiety of mathayomsuksa 6 students. (2) Create a forecast equation of factors affecting mathematics anxiety of mathayomsuksa 6 students. The research sample consisted of mathayomsuksa 6 students at Anukoolnaree School, In the second semester of the academic year 2021, a total of 217 students were obtained by Cluster Random Sampling. The research instruments were teacher's teaching behavior test, a mathematics attitude test, a self-efficacy in learning mathematics test, a self-regulation in mathematics test, perceived parent's expectations test, a mathematics anxiety test and interview. The statistics employed to analyze data was percentage, mean, standard deviation, analyze relationships by Pearson correlation and Stepwise multiple regression.

The results of the research found that (1) Factors affecting mathematics anxiety among of mathayomsuksa 6 Students is the perceived parent's expectations. The mean was 3.68 teachers' teaching behavior. The mean was 3.64 self-efficacy in learning mathematics. The mean was 3.56 mathematics attitude. The mean was 3.53 mathematics learning achievement. The mean was 3.48 self-regulation in mathematics. The mean is 3.41. And when classified by academic achievement, it appears that the first two factors affecting mathematics anxiety among the best students were self-efficacy in learning mathematics. And self-regulation in mathematics. As for the middle group and the weak group, the first two factors affecting anxiety were teachers' teaching behavior. And mathematics attitude. From the relationship analysis, it was found that the

self-efficacy in learning mathematics, self-regulation in mathematics, perceived parent's expectations, teachers' teaching behavior, mathematics attitude and mathematics learning achievement was significantly correlated with mathematics anxiety .01. (2) Predictive equations of factors affecting mathematics anxiety among mathayomsuksa 6 students by using Stepwise Multiple Regression. There were variables in self-efficacy in learning mathematics (X_4) teachers' teaching behavior (X_1) perceived parent's expectations (X_6) mathematics learning achievement (X_3) mathematics attitude (X_2) self-regulation in mathematics (X_5) and together predicted mathematics anxiety (\hat{Y}) at 60.7 percent with a statistical significance at the .05 level. The obtained values could be written as a forecast equation as follows:

Forecasting equations of raw scores are


$$\hat{Y} = -7.453 + 0.303(X_4) + 0.221(X_1) + 0.177(X_6) + 0.128(X_3) + 0.119(X_2) + 0.100(X_5)$$

Forecasting equations of standard scores are

$$Z_{\hat{Y}} = 0.230(X_4) + 0.216(X_1) + 0.202(X_6) + 0.141(X_3) + 0.122(X_2) + 0.118(X_5)$$

Keywords: mathematics anxiety, factors affecting mathematics anxiety

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วย ความกรุณา และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่ง จากบุคคลต่อไปนี้ ดร.นवल นนทภา ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ทำนองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ภัทรชาติกุล ผู้ทรงคุณวุฒิการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.รามนรี นนทภา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. วีรพงษ์ วงศ์พิณีจ อาจารย์ ดร.บรรชา นันจรัส อาจารย์ ดร.ณิฏฐะญาร์ บรรเทา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทรเพ็ญ ภูโสภา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญส่ง เทียมภักดี ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย นายเอกรักษ์ สารปรั่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุกุลนารี และคณะกรรมการเรียนรัฐคดีศาสตร์ โรงเรียนอนุกุลนารี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล

คุณค่าและประโยชน์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ผู้มีพระคุณ ตลอดจนบูรพาจารย์ และผู้อุปการะทุกท่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นางสาวสาวิตรี ภารเจิม

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	5
1.3 สมมติฐานการวิจัย	6
1.4 ขอบเขตการวิจัย	6
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	9
2.2 ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์	12
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์	21
2.4 การสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์	43
2.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน	46
2.6 การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน	51
2.7 การหาคุณภาพของเครื่องมือ	57
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	68
2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย	80
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	81
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	81
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	84
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	84

หัวข้อเรื่อง	หน้า
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	96
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	97
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	98
บทที่ 4 ผลการวิจัย	102
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	102
4.2 ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	103
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	103
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	143
5.1 สรุป	143
5.2 อภิปราย	144
5.3 ข้อเสนอแนะ	148
บรรณานุกรม	150
ภาคผนวก	164
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	165
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพเครื่องมือ	185
ภาคผนวก ค รายนามผู้เชี่ยวชาญ	210
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์	212
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	219
ประวัติผู้วิจัย	220

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ผลการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (ในประเทศ) 44
2.2	ผลการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (ต่างประเทศ) ... 45
2.3	ข้อมูลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Ach) และเจตคติ (Atti) ในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 49
2.4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจะใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_1, X_2, \dots, X_K 53
2.5	รูปการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความถดถอย 54
2.6	เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก 62
2.7	ประเภทของความเชื่อมั่นความหมายและวิธีการประมาณค่า 66
3.1	ตัวอย่างแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ 86
4.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง 117
4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ด้านพฤติกรรมการสอนของครู 119
4.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ 121
4.4	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ด้านเจตคติทางคณิตศาสตร์ 123
4.5	ความถี่และร้อยละ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 124
4.6	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ 125
4.7	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ 127
4.8	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี จำนวน 217 คน 129
4.9	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี 131

ตารางที่	หน้า
4.10 ผลการศึกษาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่ละกลุ่ม จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	132
4.11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเก่ง จำนวน 93 คน	132
4.12 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเก่ง จำนวน 93 คน	133
4.13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 75 คน	134
4.14 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 75 คน	135
4.15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มอ่อน จำนวน 49 คน	136
4.16 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มอ่อน จำนวน 49 คน	137
4.17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยเชิงซ้อน	140
4.18 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตก กังวลทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์	141
ข.1 ผลรวมและค่า <i>IOC</i> ของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู	187
ข.2 ค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดพฤติกรรมการ การสอนของครู	188
ข.3 ผลรวมและค่า <i>IOC</i> ของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์	190
ข.4 ค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดเจตคติ ทางคณิตศาสตร์	191
ข.5 ผลรวมและค่า <i>IOC</i> ของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน คณิตศาสตร์	193
ข.6 ค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดการรับรู้ ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	194
ข.7 ผลรวมและค่า <i>IOC</i> ของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	196

ตารางที่	หน้า
ข.8	ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดการกำกับตนเอง ในการเรียนคณิตศาสตร์ 197
ข.9	ผลรวมและค่า <i>IOC</i> ของแบบวัดความคาดหวังของผู้ปกครอง 199
ข.10	ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดการรับรู้ความ คาดหวังของผู้ปกครอง 200
ข.11	ผลรวมและค่า <i>IOC</i> ของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ 202
ข.12	ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ 203
ข.13	ผลรวมและค่า <i>IOC</i> ของแบบสัมภาษณ์ 205



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรอบแนวคิดการวิจัย	80
3.1	กลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)	83
4.1	ค่าเฉลี่ย ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์	130
4.2	ค่าเฉลี่ย ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยแยกเป็นระดับ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	138



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนาคนให้เป็น มนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, น. 47) จากคุณค่าและความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว ทุกประเทศจึงกำหนดให้ทุกคนต้องเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และถือเป็นหน้าที่ของผู้ที่มีส่วนในการจัดการศึกษาจะต้องหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ เยาวชนรู้และตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อไป (ปานทอง กุลนาถศิริ, 2545-2546, น. 11-15) การจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่ง ของการจัดการศึกษาของชาติ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการพัฒนาคน เพื่อไปสู่การพัฒนาความเจริญในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการคิดการให้เหตุผล การสร้างองค์ความรู้ และการทำงาน การจัดการศึกษาด้านคณิตศาสตร์จึงมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ในยุคปัจจุบันที่สังคมมีกิจกรรมที่ซับซ้อน มากขึ้นแตกต่างไปจากอดีต การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้ผู้เรียนมีความรู้ทาง คณิตศาสตร์ ที่เพียงพอ มีความสามารถ และความชำนาญในการนำความรู้ไปใช้ ตลอดจนพัฒนาความคิด ทางคณิตศาสตร์ในระดับที่จะสามารถจัดการกับสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง (อัมพร ม้าคอง, 2556, น. 6) ในการจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้น นอกจากการให้ความรู้ด้านเนื้อหาสาระตามมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ด้านความรู้-ความคิด และทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้ว อีกอย่างหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน คือการที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

(พร้อมพรรณ อดุมสิน, 2538, น. 87; ชมนาด เชื้อสุวรรณ, 2542, น. 7) นอกจากนี้ การจัดการเรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้นั้น ผู้สอนจะต้องมีการวางแผน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบด้วยการศึกษาวิเคราะห์ ปัญหาการเรียนรู้ และนำนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมาใช้ เพื่อพัฒนารวมทั้งการจัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้ประกอบการสอน ตลอดจนวิธีการประเมินผล อย่างละเอียดมีการวางแผนการเรียนการสอนที่ดีและเหมาะสม (สิริพร ทิพย์คง, 2545, น. 13)

ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ หรือความไม่สบายใจที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนถึงการทดสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความวิตกกังวล ผู้เรียนส่วนมากมีความเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากและน่าเบื่อ อีกทั้งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะเจ้าระเบียบและเข้มงวดผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกล้มเหลว เบื่อ และไม่ชอบเรียน วิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ก็พบว่าในขณะที่เรียนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น ไม่เข้าใจเนื้อหา ทำการบ้านไม่ได้ก็จะเกิดอาการท้อจนไม่อยากเรียน นักเรียนหลายคนที่ถูกข่มขู่มาจากความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจเพียงเล็กน้อยในความสามารถในการทำคณิตศาสตร์ และมีแนวโน้ม ที่จะอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวนน้อยที่สุด (Anderson and Bourke, 2000, p. 36) ความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์นี้เป็นผลมาจากการเห็นคุณค่าในตนเองต่ำ และการกลัวความล้มเหลว มันทำให้เกิด ปัญหาในการคิด จากที่กล่าวมาพบว่ามีนักเรียนมักจะหลีกเลี่ยงคณิตศาสตร์เมื่อใดก็ตามที่เป็นไปได้ ซึ่งความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มีผลมาจากทัศนคติที่เป็นลบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การไม่พอใจ ในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง และไม่เข้าใจเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ (Nonwood, 1994, p. 249) ซึ่งโดยส่วนมากนั้นความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เกิดขึ้นจากการขาดความรู้ ความชำนาญในทักษะคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Bandura, 1993, p. 75) สำหรับผู้ที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์นั้น เมื่อไม่อาจหลีกเลี่ยงที่จะต้องอยู่ในสถานการณ์ ที่ต้องทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ จะมีปฏิกิริยาตอบสนองทางร่างกาย เช่นอาการมือสั่น กระวนกระวาย หัวใจเต้นแรง (Ashcraft, 2002, p. 182) บางรายมีการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้น ของหัวใจ มือเย็น ท้องปั่นป่วน ปวดหัว รวมตัวกับความวิตกกังวลและความกระวนกระวายใจ (Blazer, 2011, p. 7) ในด้านพฤติกรรมนั้น ผู้ที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงจะมีพฤติกรรม หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และมีการเลือกลงเรียนวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่าผู้ที่มี ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ต่ำ ทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย (Hembree, 1990, p. 38) การหลีกเลี่ยงเช่นนี้ส่งผลเสีย อาทิ ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหา (Ashcraft, 2002, p. 183) การขาดโอกาสในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสกัดกั้นการพัฒนาขีดความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์

และปิดกั้นเส้นทางอาชีพที่สำคัญที่ต้องใช้ทักษะความสามารถในด้านคณิตศาสตร์ (Sheffield and Hunt, 2007, p. 20) ดังนั้นครูควรหาวิธีป้องกันเพื่อลดความกลัว หรือความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและทัศนคติ อีกทั้งครูควรเห็นคุณค่าและเคารพในสิ่งที่ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกมั่นใจในการเรียน มีการรับรู้ความสามารถของตนเองและมั่นใจในความสามารถของตนเองสูงขึ้น (Bandura, 1993, p. 134; 1997, p. 137)

ปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองโดยการอภิมานวิธีการทางปัญญา และวิธีการกำกับความพยายามในการแก้ปัญหา ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ Poliny ung (2012, p. 78) สำหรับนักเรียนที่มีระดับของแรงจูงใจในการเรียน แนวคิด การรับรู้ความสามารถของตนเอง และมีหลักการทำงานในรายวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนปกติ และนักเรียนกลุ่มนี้จะมีพฤติกรรมต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทางที่ดีรวมไปถึงความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ Shalijan, et al. (2015, pp. 86-91) การที่นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองด้านคณิตศาสตร์ แรงจูงใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อโรงเรียน ส่งผลต่อการคาดการณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และรูปแบบการประเมินหลายระดับ ทั้งความแตกต่างระดับบุคคลและระดับโรงเรียน ซึ่งพบว่าความวิตกกังวลต่อแนวคิดตนเอง แรงจูงใจและเจตคติต่อโรงเรียน เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Vasiliki Pitsia, Andy Biggart, Anastasios Karakolidis (2017, p. 106) การสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดกับนักเรียนได้ ย่อมมีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูง อีกทั้งเจตคดียังเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญ และมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการที่นักเรียนจะประสบผลสำเร็จทางการเรียนได้นั้น ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งคือนักเรียนจะต้องมีความสนใจเห็นความสำคัญ และนิยมชมชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 169) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสติปัญญาเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความสนใจและความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทุกคนเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันมากวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดี คือการจัดสถานการณ์สำหรับการเรียนรู้ให้แก่ให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้คิดหรือค้นพบด้วยตนเอง ในกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์บทบาทหน้าที่

ของครูผู้สอนที่สำคัญที่สุด คือต้องสอนให้เก่งสอนแล้วนักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เอง โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ให้นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถคิดขยายความรู้ออกไปอีก พัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านความคิดรวบยอด (Concept) ในเรื่องที่เรียน (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, น. 3) การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น เป็นการประเมินสถานการณ์หรือปัญหาเฉพาะในความเชื่อมั่นของแต่ละบุคคล เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง เพื่อปฏิบัติงานหรือแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ (Kranzler and Pajares, 1997, p. 16) การกำกับตนเอง เป็นวิธีการสำคัญในการช่วยให้บุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น ดังที่ Zimmerman and Cleary (2006, p. 46) ได้กล่าวไว้ว่านักเรียนที่มีทักษะในการกำกับตนเอง แต่ไม่มีความเชื่อมั่นกับทักษะที่ตนเองมีอาจเป็นไปได้ที่จะประสบความสำเร็จในการทำงานหรือความวิตกกังวลในการเรียน หากนักเรียนไม่สามารถกำกับตนเองให้มีประสิทธิภาพในการเรียน มักจะทำให้ขาดการรับรู้ความสามารถของตนเอง เพื่อประสบความสำเร็จในการเรียน การกำกับตนเองเป็นความสามารถในการกระทำบางสิ่งบางอย่างเพื่อควบคุมความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจของตนเอง การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ครอบครัวเป็นสถาบันที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิต ความสัมพันธ์อันดีในครอบครัวจะส่งผลถึงความเป็นอยู่ หน้าที่การงาน รวมทั้งการศึกษาของบุคคลในครอบครัว และการส่งเสริมให้นักเรียนมีสุขภาพจิตเริ่มต้นที่บ้าน ครอบครัวที่สงบสุขก่อให้เกิดสุขภาพจิตที่ดีแก่สมาชิกในครัวเรือน นักเรียนที่อยู่ในสังคมครอบครัวที่สมบูรณ์ทั้งพ่อแม่ลูก และได้รับความรัก การเอาใจใส่จากผู้ปกครองจะเป็นบุคคลที่มีสุขภาพจิตดี แต่ในทางตรงกันข้ามหากนักเรียนอยู่ในครอบครัวที่แตกแยก ผู้ปกครองหย่าร้างกัน หรือแยกกันอยู่ นักเรียนจะกลายเป็นเด็กมีปัญหา นอกจากนี้ผู้ปกครองยังมีอิทธิพลในการวางแผนการศึกษา และการประกอบอาชีพของบุตร อัจฉรา สุขารมณ (2527, น. 38)

โรงเรียนอนุกุลนารีเป็นโรงเรียนประจำจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ แบ่งเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จากผลคะแนนในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดคือร้อยละ 75 (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนอนุกุลนารี, 2563) แม้จะได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542 แล้วแต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังสูงขึ้นไม่มากเท่าที่ควร อย่างเช่น คะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนอนุกุลนารี

อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ คะแนนเฉลี่ยในรายวิชาคณิตศาสตร์คือ 23.30 ซึ่งในขณะที่คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศคือ 25.41 (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน O-NET, 2562, น. 1) และจากการที่ผู้วิจัยได้สอบถามคุณครูในหมวดคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยได้สังเกตในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยภาพรวม พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ และมีนักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลางและระดับต่ำ ไม่อยากเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียน เนื้อหาที่เรียนมีความยาก และพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทำให้เกิดความตึงเครียดและความไม่สบายใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนมักจะหลีกเลี่ยงคณิตศาสตร์ ซึ่งความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มีผลมาจาก เจตคติที่เป็นลบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การไม่พอใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง และไม่เข้าใจเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ให้เรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุข สบายใจ ไม่มีความเครียด ไม่กลัวในการเรียนคณิตศาสตร์ และไม่หลีกเลี่ยงหรือหลบหนีในชั่วโมงคณิตศาสตร์ เพราะพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และผลการวิจัยที่ได้จะทำให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นแนวทางให้ครูและผู้เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน อันจะส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.2.2 เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

1.3.2 สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงส่วนของตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 13 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 473 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 13 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 217 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้เกณฑ์ หรือการประมาณจำนวนประชากรจากแนวคิดของ Taro Yamane

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยได้แก่

1. พฤติกรรมการสอนของครู
2. เจตคติทางคณิตศาสตร์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
5. การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
6. การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

ตัวแปรตาม คือ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ช่วงเวลาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหงุดหงิด ประหม่า เคร่งเครียด สับสน ตื่นตระหนก หมดกำลังใจ สิ้นหวัง คิดกังวลเกี่ยวกับผลสำเร็จในการเรียน มีความสงสัยในตนเอง ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ที่เกิดขึ้นเมื่อต้องเผชิญกับสภาวะหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ไปในทางลบ ทั้งในด้านการเรียนหรือการสอบคณิตศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมตื่นเต้น ขลาดกลัว หลีกเหลี่ยงหรือหลบหนี ซึ่งมีผลต่อด้านจิตใจ ทำให้เกิดความรู้สึกสับสน เกลียดหรือกลัวคณิตศาสตร์จนไปสู่การอยากหลีกเลี่ยงวิชาคณิตศาสตร์

1.5.2 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การประเมินสถานการณ์หรือปัญหาเฉพาะในความเชื่อมั่นของแต่ละบุคคล เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองเพื่อปฏิบัติงาน หรือแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ

1.5.3 การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การควบคุมพฤติกรรมตนเองในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการคิดของตนเองที่จะวางแผน และปรับความคิดของตนเองให้มีความรู้ เพื่อบรรลุเป้าหมายและการรู้คิดในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สร้างลักษณะเด่นของการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

1.5.4 การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการคาดหวังของผู้ปกครองในด้านการเรียน โดยมีลักษณะการคาดหวังเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียน ผลการเรียน ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้เพื่อความก้าวหน้าของตัวนักเรียนในอนาคต การรับรู้ว่าคุณปกครองต้องการให้นักเรียนได้มีโอกาสได้รับการศึกษาสูงสุด เรียนให้เก่งที่สุด เพื่อประกอบอาชีพการงานที่มั่นคง

1.5.5 พฤติกรรมการสอนของครู หมายถึง การกระทำของครูที่แสดงออกถึงการจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างหลากหลาย กิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิดได้ฝึกปฏิบัติจริง และฝึกปรับปรุงตนเองด้วยการจัดกิจกรรมกลุ่ม การใช้คำถามในการกระตุ้นและเสริมแรงให้เกิดการอยากเรียนรู้ การส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเอง การใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การมีปฏิสัมพันธ์ที่กระตือรือร้นระหว่างครูและนักเรียน การวัดประเมินผลตามสภาพจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนด

1.5.6 เจตคติทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวก คือ ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่ชอบ ไม่พอใจ อันเป็นผลมาจากเมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1.5.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรู้ในชั้นเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สัญลักษณ์และความหมาย คือ เกรด 4 หมายความว่ามีการเรียนดีเยี่ยม เกรด 3.5 หมายความว่ามีการเรียนดีมาก เกรด 3 หมายความว่ามีการเรียนดี เกรด 2.5 หมายความว่ามีการเรียนค่อนข้างดี เกรด 2 หมายความว่ามีการเรียนพอใช้ เกรด 1.5 หมายความว่ามีการเรียนอ่อน เกรด 1 หมายความว่ามีการเรียนอ่อนมาก และเกรด 0 หมายความว่ามีการเรียนไม่ผ่าน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นข้อสนเทศในการช่วยให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.6.1 ได้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี

1.6.2 ได้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี มีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด

1.6.3 สามารถหาสมการพยากรณ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี

1.6.4 ครูผู้สอนสามารถนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางให้กับโรงเรียน เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

1.6.5 ครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการหาวิธีการลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ อันเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเพิ่มเจตคติทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
3. ปัจจัยที่มีผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
4. การสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
5. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
6. การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน
7. การหาคุณภาพของเครื่องมือ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดสาระหลักจำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน คำอธิบายรายวิชา และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1-5)

2.1.1 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษา

คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึง การส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียม ผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อม ที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษาหรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

2.1.2 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูปความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลง ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

2.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2.1.4 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

2.1.4.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาคิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.4.2 การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

2.1.4.3 การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

2.1.4.4 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

2.1.4.5 การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

2.1.5 คุณภาพผู้เรียน

ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อเรียนครบทุกผลการเรียนรู้ มีคุณภาพดังนี้

2.1.5.1 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

2.1.5.2 เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ในการแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้

2.1.5.3 นำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง พังกซ์ชัน ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน

2.1.5.4 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับองค์ความรู้ และการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดเป็น แก้ปัญหาได้ เสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเหตุมีผล นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย รวมไปถึงการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ จนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้วิจัยเลือกใช้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้

2.2 ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นผลมาจากการเห็นคุณค่าในตนเองต่ำ และการกลัวความล้มเหลว มันทำให้เกิดปัญหาในการคิด และพบว่านักเรียนมักจะหลีกเลี่ยงคณิตศาสตร์เมื่อใดก็ตามที่เป็นไปได้ ซึ่งความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มีผลมาจากทัศนคติที่เป็นลบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การไม่พอใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง และไม่เข้าใจเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ (Nonwood, 1994, p. 249) นอกจากนั้นก็พบว่าในขณะที่เรียนเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เช่น ไม่เข้าใจเนื้อหา ทำการบ้านไม่ได้ก็จะเกิดอาการท้อจนไม่อยากเรียน นักเรียนหลายคนในทุกข์ทรมานจากความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจเพียงเล็กน้อยในความสามารถในการทำคณิตศาสตร์ และมีแนวโน้มที่จะอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวนน้อยที่สุด (Anderson and Bourke, 2000, p. 36) มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ความหมายของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงความหมายของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Richardson and Sinn (1972, p. 551) ได้ให้ความหมาย ของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ว่าความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึก เครียดและวิตกกังวลที่เกิดขึ้น เนื่องจากการจัดกระทำ

เกี่ยวกับจำนวน หรือตัวเลข และเมื่อต้องมีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งที่พบในชีวิตประจำวัน และในการศึกษา

Hendel and Davis (1978, pp. 429-434) ได้กล่าวถึงความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ในลักษณะของความกลัวคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความเกลียด และกลัวคณิตศาสตร์อย่างไม่มีเหตุผล

Fennema (n.d., อ้างถึงใน Rounds and Hendel, 1980, pp. 138-149) ได้ให้ความหมาย ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรด้านจิตพิสัย ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ คือทำให้อยากหลีกเลี่ยงหรือหลีกเลี่ยงจากวิชาคณิตศาสตร์ และทำให้ความสามารถในการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดีเท่าที่ควร

Tobias and Weissbrod (1980, p. 65) ได้กล่าวถึงความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นถ้อยคำที่ใช้บรรยายถึงสภาวะจิตใจของบุคคลที่มีความสับสน มีความตื่นตระหนก ความสิ้นหวังหมดกำลังใจ เมื่อต้องพบปัญหาและแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์

Tishler (1981, p. 40) ได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นผลรวม ระหว่างทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการขาดความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตน จึงทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

Lazarus (1984, p. 16), Tobias and Weissbrod (1980, p. 65) ได้กล่าวถึง ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นสภาวะจิตใจของบุคคลที่มีความสับสนใจ มีความตื่นตระหนก เกลียดและกลัวคณิตศาสตร์อย่างไม่มีเหตุผล และเกิดความสิ้นหวังหมดกำลังใจ เมื่อต้องพบปัญหาและแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์

Sovchik (1996, p. 115) ได้ให้ความหมายของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นรูปแบบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเนื่องจากสถานการณ์เฉพาะ คือการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดอาการของความวิตกกังวลตามมา

Hodges (2002, p. 17) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ว่า เมื่อบุคคลไม่ประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว จะทำให้เขาเกิดความสับสนใจ คับข้องใจ นำไปสู่ความวิตกกังวลและพัฒนาไปเป็นโรคกลัวคณิตศาสตร์ในที่สุด หรือกล่าวได้ว่า ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เป็นความกลัวที่ผู้เรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในทางความคิด และจิตใจ

สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความรู้สึกหงุดหงิด ประหม่า เคร่งเครียด สับสน ตื่นตระหนก หมดกำลังใจ สิ้นหวัง คิดกังวล เกี่ยวกับผลสำเร็จในการเรียน ขาดความเชื่อมั่น ในตนเอง ที่เกิดขึ้นเมื่อต้องเผชิญกับสภาวะหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัวิชาคณิตศาสตร์ ไปในทิศทางลบ ทั้งในด้านการเรียนหรือการสอบคณิตศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมตื่นเต้น หลีกเลี่ยง

หรือหลบหนี ซึ่งมีผลต่อต้านจิตใจทำให้เกิดความรู้สึกสับสน เกลียดหรือกลัวคณิตศาสตร์จนไปสู่การอยากหลีกเลี่ยงจากวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 องค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Liebert and Morns (1976, pp. 321-326, Sarason, n.d., อ้างถึงใน Kapland, 2009, p. 264) ได้แบ่งองค์ประกอบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้น เนื่องจากสถานการณ์สอบออกเป็น 2 องค์ประกอบ สรุปได้ดังนี้

1. ความกังวล (Worry) คือ ความคิดกังวลในทางลบเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง สิ่งที่น่าหวาดหวั่น สถานการณ์แวดล้อม และผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติ ซึ่งการตอบสนองทางความคิดจะส่งผลให้เกิดการตอบสนองทางด้านอารมณ์ด้วย

2. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) คือ การรับรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับความวิตกกังวลของบุคคล หรือได้รับผลกระทบจากการตอบสนองทางความคิด แล้วแสดงออกทางด้านร่างกายและจิตใจ เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ หรือสภาวะความรู้สึกไม่พอใจ เช่น ความรู้สึกตื่นเต้น กระวนกระวาย กระสับกระส่าย หัวใจเต้นแรงและเร็วขึ้น เหงื่อออกมาก และความเครียด เป็นต้น

Morris, Kellaway and Smith (1978, pp. 589-594) จึงใช้แนวคิดดังกล่าวแบ่งองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 องค์ประกอบ เช่นเดียวกัน คือ

1. ความกังวล (Worry) เป็นองค์ประกอบทางด้านความคิดของความวิตกกังวล หมายถึงความกังวลที่เกิดจากความคิดทางด้านลบของผู้เรียนที่มีต่อตนเอง ในเรื่องของการปฏิบัติงานหรือกังวลถึงผลของการปฏิบัติงานว่าจะแตกต่างจากสิ่งที่ได้คาดหวังไว้ หรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ รวมถึงความคิดเกี่ยวกับความยาก ความสำคัญของการสอบ แบบทดสอบ และความกลัวต่อผลสะท้อนกลับ เนื่องจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้ปฏิบัติไปแล้วตลอดจนอยากหลีกเลี่ยงหนีจากสิ่งเร้า

2. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) เป็นองค์ประกอบทางด้านร่างกายและจิตใจของความวิตกกังวล หมายถึงสภาวะที่ร่างกายและจิตใจได้รับสิ่งเร้า เนื่องจากความกังวลในสถานการณ์ต่าง ๆ มากกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองต่อสถานการณ์นั้น ๆ ในทางลบทันที เช่น เกิดความรู้สึกหงุดหงิด เคร่งเครียด หรือมีอาการปวดหัว ปวดท้อง เป็นต้น ต่อสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการเรียนหรือการสอบ ทำให้ไม่สามารถบังคับความรู้สึกหรืออาการได้เมื่อมีสถานการณ์ดังกล่าว เกิดขึ้น

จากองค์ประกอบของความวิตกกังวลดังกล่าว Morris, Kellaway and Smith ได้สร้างเครื่องมือวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ตามองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้น โดยกำหนดสถานการณ์ที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 สถานการณ์ สรุปได้ดังนี้

1. ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ภายในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ครู บรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ตลอดจนวิธีการเรียนการสอน

2. ในการศึกษาค้นคว้าวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์นอกห้องเรียน

3. ในการสอบคณิตศาสตร์ หมายถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการสอบคณิตศาสตร์ Kaplan (1979, p. 371) ได้แบ่งองค์ประกอบของความวิตกกังวลของบุคคลที่เกิดขึ้น เนื่องจากสถานการณ์การสอบออกเป็น 2 ด้าน สรุปได้ดังนี้

1. ความกังวล (Worry) เป็นการตอบสนองทางความคิดต่อสถานการณ์สอบ เช่น การพูดหรือคิดถึงตนเองในขณะที่สอบว่า “ฉันเป็นคนโง่” หรือ “ฉันคงสอบตก” การตอบสนองทางความคิดจะส่งผลให้เกิดการตอบสนองทางด้านอารมณ์ด้วย

2. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) เป็นการตอบสนองทางด้านอารมณ์ต่อสถานการณ์สอบนั้น หรือได้รับผลกระทบจากการตอบสนองทางความคิด ทำให้ระบบประสาทอัตโนมัติถูกกระตุ้น เช่น หัวใจเต้นแรงและเร็วขึ้น เหงื่อออกมาก เป็นต้น

Strawdeman (1986, p. 457) ได้แบ่งรูปแบบขององค์ประกอบ ของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ 2 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านจิตพิสัย (Affective Components) เป็นองค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านจิตใจ ซึ่งพิจารณาถึงความรู้สึกหรือการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีแนวโน้มของการพิจารณา 3 ลักษณะคือ

1.1 อยากเข้าหาคณิตศาสตร์ คือความพยายามศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในวิชาคณิตศาสตร์ หรือให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

1.2 อยากหลีกเลี่ยงจากคณิตศาสตร์ คือความพยายามในการหลบหลีกเลี่ยงการเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

1.3 ความรู้สึกของผู้เรียน คือความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. องค์ประกอบทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ทางด้านความคิด ความเข้าใจ โดยพิจารณาถึงระดับของความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

Wei (2010, pp. 9-10) ได้แบ่งความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้สึก (Emotional Component) ซึ่งเป็นความรู้สึกประหม่า เครียด กลัว อึดอัด เมื่อต้องทำงานหรือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความรู้คิด (Cognitive Component) ซึ่งประกอบด้วยความวิตกกังวล

เกี่ยวกับผลสำเร็จในการเรียนของตนเอง ความสงสัยในตนเอง ความขาดความเชื่อมั่นในตนเอง และทัศนคติลบต่อวิชาคณิตศาสตร์

Kramarski, et al. (2010, p. 181) ได้แบ่งความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิด (Cognition) หมายถึง ความคิดที่รบกวน ซึ่งเกิดขึ้นกับจิตใจของบุคคลขณะมีการเรียน การแก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความรู้สึก (Emotion) หมายถึง ความรู้สึกประหม่า เครียด ไม่สบายใจ เมื่อต้องทำงานหรือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรม (Behavior) หมายถึง การแสดง ความหลีกเลี่ยงหรือหลบหนีในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อต้องทำการบ้าน หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ได้รับการพัฒนามาจากแนวคิด เกี่ยวกับองค์ประกอบ ของความวิตกกังวลโดยแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ ความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย คือความรู้คิด ความคิดความเข้าใจที่เกิดจากการรบกวนทางจิตใจ เช่น กังวลกับผลสำเร็จ ความสงสัยในความเชื่อมั่นของตนเอง ทัศนคติเชิงลบ เป็นต้น และความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ด้านจิตพิสัย คือความรู้สึก กล่าวคือ ความกังวลและสภาวะทางอารมณ์ ทำให้เกิด ความรู้สึกและความคิดที่กระตุ้นให้เกิดสภาวะทางอารมณ์ไปในทิศทางลบต่อสิ่งนั้น ๆ จากสถานการณ์ ที่ต่างกันไป เช่น กลัว ประหม่า เครียด อึดอัด เป็นต้น

2.2.3 ประเภทของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงประเภทของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Sarason, et al. (1960, p. 8) แบ่งความวิตกกังวลออกเป็น 2 ประเภท คือความวิตกกังวล ในสภาพทั่วไป (General Anxiety) กับความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์ (Specific Anxiety) ส่วน Levitt (1967, pp. 13-15) แบ่งความวิตกกังวลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความวิตกกังวลตามสถานการณ์ ความวิตกกังวลนี้มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษหลายชื่อ คือ "State Anxiety", "Situational Anxiety" และ "Acute Anxiety" มีความหมายคล้ายกันหมายถึง เป็นความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นกับบุคคลในบางสถานการณ์เท่านั้น ความเข้มของความวิตกกังวลขึ้นอยู่กับ ความเข้มของสิ่งเร้า ความวิตกกังวลประเภทนี้มีความเข้มสูง แต่จะเกิดขึ้นและคงอยู่ในช่วงเวลาอันสั้น
2. ความวิตกกังวลอันเป็นลักษณะคงที่ในตัวบุคคล มีชื่อเรียกหลายชื่อ คือ "Trait Anxiety", "Anxiety Proneness", "Anxiety Predisposition uia Chronic Proneness" วิตกกังวลประเภทนี้ มักเกิดขึ้นกับบุคคลในสถานการณ์ทั่วไป ทุกสถานการณ์จะมีความเข้มในระดับต่ำ แต่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจนเป็นลักษณะประจำตัวของบุคคล และถือว่าเป็นลักษณะหนึ่ง ของบุคลิกภาพ (Personality Trait) บุคคลที่มีความวิตกกังวลประเภทนี้มักเกิดความวิตกกังวล ในสถานการณ์ทั่ว ๆ ไปทุกสถานการณ์ และโดยทั่ว ๆ ไป ทุกคนจะมีความวิตกกังวลประเภทนี้ โดยไม่รู้ตัว

Round and Hendel (1980, pp. 138-149) ได้แบ่งความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ตามการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ของเนื้อหา ได้เป็น 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. ความวิตกกังวลในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเมื่อต้องสอบวิชาคณิตศาสตร์ หรือเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบคณิตศาสตร์

2. ความวิตกกังวลที่เกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข เป็นความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลต้องมีการจัดกระทำเกี่ยวกับจำนวนหรือตัวเลขในการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน

Plake and Parker (1982, pp. 551-557) ได้จำแนกความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามการวิเคราะห์ตัวประกอบของเนื้อหาได้ 2 กลุ่ม คือ

1. ความวิตกกังวลในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Learning Mathematics Anxiety) เป็นความวิตกกังวลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในระหว่างการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. ความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์ (Mathematics Evaluation Anxiety) เป็นความวิตกกังวลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

Spielberger (2010) ได้แบ่งความวิตกกังวลออกเป็น 2 ประเภท คือ ความวิตกกังวลต่อสภาพการณ์ (State Anxiety) และความวิตกกังวลที่เป็นลักษณะนิสัย (Trait Anxiety) โดยความวิตกกังวลต่อสภาพการณ์ เป็นความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเมื่อมีสถานการณ์เฉพาะอย่าง โดยจะเกิดขึ้นทันทีทันใดเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิดความไม่พอใจ หรือทำให้เกิดอันตรายต่อตัวบุคคล มีผลทำให้เกิดพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าในในช่วงเวลาของการถูกกระตุ้น ส่งผลให้บุคคลเกิดความตึงเครียด กระวนกระวาย มีการตื่นตัวของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งความรุนแรงที่แสดงออกต่อสภาวะดังกล่าวจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลขณะที่ความวิตกกังวลที่เป็นลักษณะนิสัย หมายถึง ความวิตกกังวลที่มีอยู่ในตัวของแต่ละบุคคล เป็นลักษณะประจำตัวและมีลักษณะค่อนข้างคงที่ ความวิตกกังวลที่เป็นลักษณะประจำตัวนี้จะไม่ปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรมโดยตรง แต่จะเป็นตัวเสริมของความวิตกกังวลต่อสภาพการณ์ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิดความไม่พอใจ บุคคลที่มีความวิตกกังวลที่เป็นลักษณะประจำตัวสูง จะมีแนวโน้มในการรับรู้ต่อสิ่งเร้าที่ทำให้ไม่พอใจได้เร็วกว่าบุคคลที่มีความวิตกกังวลที่เป็นลักษณะประจำตัวต่ำ

สรุปได้ว่า ประเภทของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ความวิตกกังวลในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้น ๆ ที่กำลังเกิดขึ้นทำให้ตัวบุคคลเกิดการเรียนรู้ มีความรู้สึกทางด้านจิตใจมากผิดปกติกับสถานการณ์ 2) ความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์ เป็นความวิตกกังวลที่เกิดจาก ประสบการณ์ที่มีผลต่อการประเมินผลต่อความรู้สึกนึกคิดมาบ่อยครั้งจนเกิดเป็นบุคลิกภาพรายบุคคล

2.2.4 การวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงการวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Morris, Kellaway and Smith (1978, pp. 589-594) ได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของแบบวัดความวิตกกังวลไว้โดยกำหนดแบ่งตามสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 3 สถานการณ์ คือ ความวิตกกังวลในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ (Mathematics Class Anxiety) ความวิตกกังวลในการศึกษาค้นคว้าคณิตศาสตร์ (Mathematics Studying Anxiety) และ ความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ (Math Test Anxiety) คือ

	คะแนนข้อความทางบวก	คะแนนข้อความทางลบ
วิตกกังวลน้อยที่สุด	1	5
วิตกกังวลน้อย	2	4
วิตกกังวลปานกลาง	3	3
วิตกกังวลมาก	4	2
วิตกกังวลมากที่สุด	5	1

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์คือ

- 1.00 - 1.50 มีความวิตกกังวลในระดับน้อยที่สุด
- 1.51 - 2.50 มีความวิตกกังวลในระดับน้อย
- 2.51 - 3.50 มีความวิตกกังวลในระดับปานกลาง
- 3.51 - 4.50 มีความวิตกกังวลในระดับมาก
- 4.51 - 5.00 มีความวิตกกังวลในระดับมากที่สุด

Morris, et al. (1978, pp. 589-594) สร้างแบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อคำถาม 27 ข้อ ใช้กับกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นมาตราประมาณค่า 4 ระดับ ได้แก่ ไม่รู้สึกเลย รู้สึกปานกลาง รู้สึกมาก รู้สึกมากที่สุด โดยกำหนดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 คุณลักษณะ สรุปดังนี้

1. ความวิตกกังวลในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ (Mathematics Class Anxiety) หมายถึง สถานการณ์ต่าง ๆ ภายในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ เพื่อน ครู บรรยากาศ หรือสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ตลอดจนวิธีการเรียนการสอนที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

2. ความวิตกกังวลในการศึกษาค้นคว้าคณิตศาสตร์ (Mathematics Studying Anxiety) หมายถึง สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษานอกชั้นเรียนของผู้เรียนทั้งในด้านเนื้อหาวิชาวิธีการเรียน ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

3. ความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ (Math Test Anxiety) หมายถึง สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการสอบคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

Plake and Parker (1982 cited in Berry, 2008, pp. 48-49) ได้สร้างแบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (Revised Mathematics Anxiety Rating Scale : RMARS) โดยปรับปรุงจากแบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (MARS) ของ Richardson and Suinn (1972) ซึ่งมีหลายข้อให้เหลือ 24 ข้อ เพื่อเป็นการเพิ่มความสะดวก และประสิทธิภาพในการประเมินความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น โดยใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ รู้สึกน้อยที่สุด รู้สึกน้อย รู้สึกปานกลาง รู้สึกมาก รู้สึกมากที่สุด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ความวิตกกังวลในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .98 และมีค่าความสัมพันธ์ MARS เท่ากับ .97 (Hopko, Mahadevan, Bare, Hunt, 2003, p. 179)

Sovchik (1996, p. 113) ได้สรุปจากงานวิจัยที่ได้ตีพิมพ์จำนวนมากกว่า 5,000 ฉบับไว้ว่าความวิตกกังวลทั่วไป สามารถวัดได้ตาม 3 วิธีหลัก ดังนี้

1. วิธีวัดทางอ้อม เป็นวิธีวัดโดยใช้การสังเกตเกี่ยวกับสัญญาณที่บ่งบอกความวิตกกังวลเป็นหลัก ได้แก่ การดิ่งผมออก การขบกัดเล็บมือ หรือการเคาะเท้าเบา ๆ เป็นต้น
2. วิธีวัดกึ่งโดยตรง เป็นวิธีการวัดโดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกบุคคลถ้าคะแนนในการตอบสูง แสดงว่ามีความวิตกกังวลสูงด้วย
3. วิธีวัดโดยตรง เป็นวิธีวัดโดยใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการทางจิตวิทยา เช่น เครื่องตรวจสอบสนองไฟฟ้าของผิวหนัง (Galvanic Skin Response) ซึ่งใช้วัดระดับเหงื่อออกในฝ่ามือฝ่าเท้าของบุคคล

แม้ว่าความวิตกกังวลทั่วไปสามารถวัดได้หลายวิธี แต่การวัดความวิตกกังวลในสภาพการณ์เฉพาะ เช่น ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ สามารถวัดได้สองวิธีคือ การวัดโดยการสังเกตและการวัดด้วยการใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (Sovchik, 1996, p. 113)

แบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Anxiety Rating Scale: AMARS) แรกสุด คือแบบสอบถามที่พัฒนาโดย Richardson and Suinn (1972 cited in Ashcraft & Krause, 2007, p. 198) ประกอบด้วยข้อคำถาม 98 ข้อ เป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งแบ่งออกเป็นแบบวัดเพื่อวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ทั้งที่พบในชีวิตประจำวันและในการศึกษาโดยใช้กลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี

Hopko, et al. (2003, p. 179) สร้างแบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์แบบสั้น (The Abbreviated Math Anxiety Scale: A/MAS) มีจำนวน 9 ข้อ วัดในสองด้าน ได้แก่ ด้านความวิตกกังวลกับการเรียนคณิตศาสตร์ และด้านความวิตกกังวลกับการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .90 และค่าสัมประสิทธิ์ความตรงในการสอบซ้ำเท่ากับ .85

เนื่องจาก แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของ Richardson and Suinn (1972) มีข้อคำถามมากเกินไปทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่อยากจะตอบ หรือตอบแบบสอบถามแบบไม่มีความสนใจจะตอบจริง ซึ่งเป็นปัจจัยทำให้มีความผิดพลาดในการเก็บข้อมูลมาก ดังนั้น Suinn and

Winson (2003) ทำการปรับแบบสอบถามจาก 98 ข้อ เหลือแค่ 30 ข้อคำถาม มีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .96 และค่าความตรงในการสอบซ้ำเท่ากับ .90

Bai, et al. (2009, pp. 185-193) สร้างแบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Kazelskis (1998) มีจำนวน 14 ข้อ เป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ โดยวัดแบบสองมิติ ทั้งด้านลบและด้านบวก และ Bai (2011, p. 115) เอาแบบสอบถามดังกล่าวมาตรวจสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 674 คน พบว่า แบบสอบถามความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ชุดนี้มีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .85 และค่าความสัมพันธ์ของการสอบซ้ำเท่ากับ .71

การแปลความหมายของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาได้ศึกษาและพัฒนาไว้หลากหลายรูปแบบ ดังนี้

อวยพร เรื่องตระกูล (2557, น. 6) ได้ศึกษาการพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และได้สร้างเกณฑ์การแปลความหมายแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

โดยแบ่งเกณฑ์การให้คะแนนเป็นข้อความที่เป็นเชิงลบและข้อความที่เป็นเชิงบวก ดังนี้

ระดับคะแนนของข้อความทางลบ

วิตกกังวลมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน 5 คะแนน
วิตกกังวลมาก	ให้น้ำหนักคะแนน 4 คะแนน
วิตกกังวลปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนน 3 คะแนน
วิตกกังวลน้อย	ให้น้ำหนักคะแนน 2 คะแนน
วิตกกังวลน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน 1 คะแนน

ระดับคะแนนของข้อความทางบวก

วิตกกังวลมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน 1 คะแนน
วิตกกังวลมาก	ให้น้ำหนักคะแนน 2 คะแนน
วิตกกังวลปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนน 5 คะแนน
วิตกกังวลน้อย	ให้น้ำหนักคะแนน 4 คะแนน
วิตกกังวลน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน 5 คะแนน

สรุปได้ว่า การวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ได้ทำการพัฒนารายละเอียดประเด็นที่จะศึกษาในงานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถามความวิตกกังวลคณิตศาสตร์ของ Plake and Parker (1982 cited in Berry, 2008, pp. 48-49) และเกณฑ์การแปลความหมายของแบบวัดความวิตกกังวลของอวยพร เรื่องตระกูล (2557, น. 6) โดยใช้แบบวัดให้มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม มาตรฐานค่า 5 ระดับ (5-Points Likert Scale) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

และความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ 1) ความวิตกกังวลในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ 2) ความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

ปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองโดยการอธิมานวิธีการทางปัญญา และวิธีการกำกับความพยายามในการแก้ปัญหา ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ Poliny ung (2012, p. 78) สำหรับนักเรียนมีระดับของแรงจูงใจในการเรียน แนวคิด การรับรู้ความสามารถของตนเอง และมีหลักการทำงานในรายวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนปกติ และนักเรียนกลุ่มนี้จะมีพฤติกรรมต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทางที่ดี รวมไปถึงความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ Shalijan, et al. (2015, pp. 86-91) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Pajares and Miller (1994, p. 194) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ว่าเป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ในการแสดงพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละสถานการณ์

Thomas Rand D (1994, p. 628) ได้กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นคุณลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลทำให้บุคคลนั้นสามารถกระทำพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Kranzler and Pajares (1997, p. 16) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นการประเมินสถานการณ์หรือปัญหาเฉพาะในความเชื่อมั่นของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง เพื่อปฏิบัติงานหรือแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ

Langenfeld and Pajares (1997, pp. 19-23) ได้แบ่งองค์ประกอบ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในงานคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในวิชาอื่น และทักษะเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์

Kranzler and Pajares (1997, pp. 215-228) ได้แบ่งองค์ประกอบ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเกี่ยวกับกิจกรรมคณิตศาสตร์ประจำวัน และสัมฤทธิ์ผลในการทำการบ้านเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

Bandura (1997, p. 79) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองมีผลต่อการตัดสินใจที่จะกระทำพฤติกรรม การที่บุคคลจะกระทำพฤติกรรมใดหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ ดังนี้

1. ความคาดหวังในความสามารถของตนเอง (Efficacy Expectation) ซึ่งต่อมา Bandura ได้เปลี่ยนเป็นการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) นั่นคือ การรับรู้ความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายตามที่คาดหวังไว้

2. คาดหวังในผลกรรมที่เกิดขึ้น (Outcome Expectation) หมายถึง ความเชื่อที่บุคคลประมาณค่าถึงพฤติกรรมเฉพาะอย่างที่จะปฏิบัติได้ นำไปสู่ผลลัพธ์ตามคาดหวังไว้ เป็นการหวังในผลที่จะเกิดขึ้นที่เนื่องมาจากพฤติกรรมที่ได้กระทำไปแล้ว

Baldwin (1998, p. 628) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ว่าความเชื่อของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถในการกระทำพฤติกรรมเฉพาะอย่าง เป็นความสามารถในการตัดสินใจหรือจัดการกับพฤติกรรมเกี่ยวกับความพยายาม ความอดทน ซึ่งความเชื่อนี้จะส่งผลในระยะยาว

Schunk (2000, p. 108) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองไว้ว่าคุณลักษณะส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อในตนเอง ความเชื่อมั่นของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถที่จะเรียนรู้ หรือกระทำพฤติกรรมตามความสามารถที่มีอยู่ ซึ่งไม่เหมือนกับการที่เรารู้ว่าจะทำอะไร เป็นการประเมินทักษะและความสามารถของบุคคลออกมาเป็นการกระทำกิจกรรมทางสังคม ทางปัญญา และกระทำตามระดับความสามารถที่มีอยู่

Hodge (2002, p. 25) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่าเป็นความสามารถเฉพาะอย่างของบุคคล ในการทำงานหรือแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สำเร็จได้ดี

Smith, et al. (2003, pp. 369-391) ได้กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินใจกระทำของบุคคลว่าสามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้หรือไม่ และมีระดับความมั่นใจในการปฏิบัติเท่าใด

Walsh (2008, p. 25) ได้กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ว่าเป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

Kahle (2008, p. 14) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ว่าเป็นการรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ส่วนตัวของแต่ละบุคคล

Walsh (2008, p. 41) ได้แบ่งองค์ประกอบ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเกี่ยวกับกิจกรรมคณิตศาสตร์ประจำวัน และสัมฤทธิ์ผลในการทำการบ้านเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

Avafar and Ayub (2010, p. 521) ได้แบ่งองค์ประกอบ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความเชื่อในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้คะแนนดี ความเชื่อในตนเองในการเรียนและเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และความเชื่อในตนเองในการทำงานคณิตศาสตร์ให้บรรลุผลสำเร็จ

Clutt (2002, p. 79) ได้แบ่งองค์ประกอบ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความเชื่อในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้ได้คะแนนดี ความเชื่อในตนเองในการเรียนและเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และความเชื่อมั่นกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ได้เกรดดี

Akay and Boz (2010, pp. 59-75) ได้แบ่งองค์ประกอบ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การรับรู้ตนเองในคณิตศาสตร์ (Mathematics self-Perception) การรับรู้พฤติกรรมต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Perception about Behaviors Related Mathematics Topics) และการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Turning Mathematics in Survival skill)

Hamilton (2011, p. 325) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ว่าเป็นการประเมินความเชื่อมั่นในความสามารถของบุคคล ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

Latham and Kim (2011, p. 325) ได้กล่าวถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความเชื่อในความสามารถของบุคคลในการเรียน ทำงาน แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือเป็นการตัดสินใจด้วยตนเองเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการแก้ไขปัญหปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ และทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการประเมินสถานการณ์ หรือปัญหาเฉพาะในความเชื่อมั่นของแต่ละบุคคล เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถ

ของตนเอง เพื่อปฏิบัติงานหรือแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ องค์ประกอบของการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการทำงานคณิตศาสตร์ให้บรรลุผลสำเร็จ และการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน รวมถึงคณิตศาสตร์ที่ใช้ในวิชาอื่น และทักษะเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์

2.3.2 การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Pintrich and Groot (1990, p. 33) ได้แบ่งวิธีการกำกับตนเองเป็น 3 ประการ ได้แก่ วิธีการคิดอภิमान วิธีการทางปัญญา และวิธีการกำกับความพยายาม ซึ่งบุคคลต้องใช้เพื่อกำกับตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงในการเรียน Bandura (1996, pp. 37-61) กล่าวว่า หากปราศจากการใช้วิธีการทั้ง 3 ประการนี้ นักเรียนจะไม่มีทักษะในการกำกับตนเอง

Bandura (1991, pp. 69-164) ได้กล่าวถึง การกำกับตนเองไว้ว่าความสามารถในการกระทำบางสิ่งบางอย่าง เพื่อควบคุมความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจของตนเอง

Zimmerman (1994, p. 329) ได้กล่าวถึง การกำกับตนเองไว้ว่าการวางแผนและปรับการคิด ความรู้สึก อารมณ์ และการปฏิบัติงานด้วยตนเอง ซึ่งเป็นผลในการเรียนรู้จากการคิดและพฤติกรรมของตน เพื่อบรรลุเป้าหมายของตนที่ตั้งไว้

Corte, Verschaffel and Eynde (2000, pp. 687-726) กล่าวว่า เป็นการควบคุมตนเองในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาของตนเอง สร้างลักษณะเด่นของการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

Printch (2000, pp. 451-502) ได้กล่าวถึง การกำกับตนเองไว้ว่าเป็นวิธีการที่บุคคลใช้ในการตั้งเป้าหมายเพื่อการเรียนรู้ตนเอง และใช้ความพยายามในการเฝ้าสังเกต ควบคุมและตรวจสอบความรู้คิด แรงจูงใจ และพฤติกรรมของตนเอง ตามแนวของเป้าหมายที่ตั้งไว้และบริบทในสภาพแวดล้อมรอบตัว และ Pintrich and De Groot (1990, pp. 33-40) ได้แบ่งวิธีการกำกับตนเองเป็น 3 ประเภท ได้แก่ วิธีการคิดอภิमान วิธีการทางปัญญา และวิธีการกำกับความพยายาม

Baumer, et al. (2006, p. 60) ได้กล่าวถึง การกำกับตนเองไว้ว่าเป็นความพยายามของบุคคลที่จะเปลี่ยนแปลงการตอบสนองของตนเอง ซึ่งการตอบสนองที่ได้มานี้อาจจะประกอบด้วยวิธีการที่แน่นอน แต่การกำกับตนเองเป็นการขัดแย้งกับวิธีการตอบสนองปกติ เป็นการตอบสนองเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

Schunk (2008, p. 403) ได้กล่าวถึง การกำกับตนเองไว้ว่าเป็นวิธีการที่บุคคลปฏิบัติและสนับสนุน ต่อพฤติกรรม ความรู้ความเข้าใจ และอารมณ์ความรู้สึก ที่มุ่งไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ด้วยตนเอง อย่างเป็นระบบ

McClelland, et al. (2010, pp. 509-553) ได้กล่าวว่า การกำกับตนเองไว้ว่าเป็นความพยายาม อย่างรอบคอบและด้วยตั้งใจในการทำให้ลดลง เปลี่ยนแปลงหรือยับยั้งการกระทำและการตอบสนองต่าง ๆ เพื่อไปปรับตัวตนเองในที่สุด

Schunk and Zimmerman (2013, pp. 79-102) ได้กล่าวว่า การกำกับตนเองไว้ว่าเป็นกระบวนการ ที่จะปฏิบัติกิจกรรมและสนับสนุนความคิด พฤติกรรม และความรู้สึก เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมาย ของการเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ โดยมีแรงจูงใจ และกระทำด้วยตนเอง

ประสาธ อิศรปริดา (2547, น. 291) ได้กล่าวว่า การกำกับตนเองคือผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนด เป้าหมายหรือมาตรฐานของพฤติกรรมที่เขาเองมุ่งหวังไว้ จะสังเกต บันทึกและประเมินงาน หรือพฤติกรรมของตนเองว่าบรรลุตามเป้าหมาย หรือตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด ผลจากการประเมินอาจก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจในตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การเสริมแรงตนเองในที่สุด

หุติยา จันทร์ปลอด (2550, น. 170-184) กล่าวว่า ความสามารถของบุคคลในการควบคุมตนเอง เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และทักษะต่าง ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยการประเมินตนเอง การจัดรูปแบบและการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสิ่งที่เรียนรู้ การตั้งเป้าหมายและการวางแผน

ชูชีพ อ่อนโคกสูง (2550, น. 8) ได้กล่าวว่า การกำกับตนเอง เป็นการควบคุมตนเองให้กระทำการต่าง ๆ อย่างกระตือรือร้นตลอดเวลา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ คนที่มีความสามารถในการกำกับตนเองเป็นคนที่มีความมั่นใจในตนเอง มีแรงจูงใจที่ทำการต่าง ๆ ให้ประสบความสำเร็จ

สรุปได้ว่า การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการควบคุมพฤติกรรมตนเอง ในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการคิดของตนเองที่จะวางแผน และปรับความคิดของตนเองให้มีความรู้ เพื่อบรรลุเป้าหมายและการรู้คิดในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สร้างลักษณะเด่นของการเรียนรู้และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

2.3.3 การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

มีนักการศึกษา และสถาบันการศึกษาได้กล่าวถึงการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ไว้ดังนี้

Scarpello (2007) กล่าวว่า ผู้ปกครองมีอิทธิพลต่อการเรียนของบุตรเนื่องจากผู้ปกครอง มีความคาดหวังให้บุตรได้ประกอบอาชีพที่ดีในอนาคต จึงมีผลทำให้บุตรเกิดความวิตกกังวลในการสอบ

Gonida (2009, pp. 53-60) กล่าวว่า เมื่อนักเรียนรับรู้ว่าคุณแม่ต้องการตนเองมีการพัฒนา ศักยภาพ ทักษะ ความสามารถ ความรู้ใหม่ ๆ เป็นการเรียนรู้เชิงลึก จะส่งผลให้นักเรียนมีเป้าหมาย

มุ่งเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลกระทบที่ต่อพฤติกรรมกาเรียน ความคิด ทักษะคติ ความรู้สึกในด้านการเรียน รวมถึงมีความสามารถยอมรับในความผิดพลาดล้มเหลวที่เกิดขึ้น ในทางตรงข้ามหากพ่อแม่ มีความคาดหวังสูงเกินความสามารถของนักเรียน หรือเปรียบเทียบกับผู้อื่น ความคาดหวังเช่นนี้ จะส่งผลกระทบต่อการจัดการกับความล้มเหลวของนักเรียนที่อาจเกิดขึ้นได้

ชอทิพย์ ราศีเกรียงไกร (2523, อ้างถึงใน รังรอง งามศิริ, 2540, น. 98) กล่าวว่า การที่นักเรียน จะมีโอกาสได้รับการศึกษาหรือโอกาสที่จะศึกษาในระดับสูงนั้น องค์ประกอบอย่างหนึ่งขึ้นอยู่กับพ่อแม่ เนื่องจากพ่อแม่เป็นผู้รับผิดชอบต่อการส่งเสียเลี้ยงดูบุตร นั่นคือการทำบุตรจะมีการศึกษาสูงถึงระดับใด ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความคาดหวังของพ่อแม่

อัจฉรา สุขารมณ (2527, น. 38, อ้างถึงใน ธนาศักดิ์ กุสุจิริต, 2545, น. 21) กล่าวว่าสุขภาพจิต เริ่มต้นที่บ้าน ครอบครัวที่สงบสุขก่อให้เกิดสุขภาพจิตที่ดีแก่สมาชิกในครัวเรือน นักเรียนที่อยู่ในสังคม ครอบครัวที่สมบูรณ์ทั้งพ่อแม่ลูก และได้รับความรัก การเอาใจใส่จากผู้ปกครองจะเป็นบุคคล ที่มีสุขภาพจิตดี แต่ในทางตรงกันข้ามหากนักเรียนอยู่ในครอบครัวที่แตกแยก ผู้ปกครองหย่าร้างกัน หรือแยกกันอยู่ นักเรียนจะกลายเป็นเด็กมีปัญหา นอกจากนี้ผู้ปกครองยังมีอิทธิพลในการวางแผน การศึกษาและการประกอบอาชีพของบุตร

อานนท์ อาภาภิรมย์ (2529, อ้างถึงใน รังรอง งามศิริ, 2540, น. 96) กล่าวว่าผู้ปกครองนั้น ต้องการให้บุตรมีโอกาสทางการศึกษาสูงสุด เรียนให้เก่งที่สุด ประกอบอาชีพการงานที่เป็นหลักมั่นคง เป็นที่พึงของครอบครัว

เกษม วัฒนชัย (2539) กล่าวว่า ประเทศในกลุ่มเอเชียจะให้ความสำคัญกับการศึกษาสูงมาก ดังนั้นผู้ปกครองที่คาดหวังในตัวบุตรสูงจะถ่ายทอดความเชื่อและค่านิยมที่ให้ความสำคัญกับการศึกษา ไปยังบุตร โดยที่บุตรจะได้รับค่านิยม ความเชื่อ และรับรู้ความต้องการ ความคาดหวังของผู้ปกครอง ว่าต้องการให้บุตรตั้งใจเรียน มีความพยายามในการเรียน มีความประพฤติเหมาะสม

สุรพล วุฑูร์รักษ์ (2541, น. 22-3) กล่าวว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความเครียดของวัยรุ่นเพิ่มขึ้น จนทำให้สามารถเกิดเป็นปัญหาทางสุขภาพจิตได้ คือการสอบเข้าเพื่อเรียนต่อในระดับอุดมศึกษา ที่ไม่ตรงกับความคาดหวังของพ่อแม่ หรือการที่พ่อแม่มีความคาดหวังเกินศักยภาพของเด็ก ส่งผลให้เกิดความเครียดตามมา

มาลี จุฑา (2542, น. 243) กล่าวว่า พ่อแม่ต้องเข้าใจบทบาทของตนเองว่าจะให้ความร่วมมือกับโรงเรียนอย่างไร เพื่อให้ลูกเกิดการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ ส่วนครูก็ต้องเข้าใจพ่อแม่ ผู้ปกครอง เข้าใจเด็กนักเรียนและเปิดทางให้เกิดความร่วมมือระหว่างกันขึ้น เพื่อช่วยแก้ไขปัญห ของเด็กนักเรียนอันเป็นจุดหมายปลายทางที่ตั้งไว้ร่วมกัน ส่วนสถาบันการศึกษา มีความสำคัญ เป็นอันดับรองจากครอบครัว แต่ก็มีอิทธิพลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์เป็นอันมาก

สถาบันการศึกษาย่อมจะช่วยปลูกฝังและกล่อมเกล่าให้เด็กมีความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดี ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาคุณภาพชีวิตในอนาคต

รุ่ง แก้วแดง (2540, น. 166) กล่าวว่า การให้การศึกษาแก่เด็กและเยาวชนนั้น สถาบันครอบครัว มีความสำคัญมากที่สุด เพราะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์ตั้งแต่ปฏิสนธิจนตลอด เป็นทารกและเจริญเติบโตเป็นเด็กและเจริญวัยสู่ความเป็นผู้ใหญ่ ครอบครัวเป็นองค์กรที่จัดการศึกษา ทั้งการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อให้อ่านออกเขียนได้ การกล่อมเกล่าทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เป็นการเรียนจากแบบอย่างมาตรฐานการประพฤติ ปฏิบัติ ของบุคคลภายในครอบครัวและการศึกษาอาชีพ โดยถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง จึงกล่าวได้ว่าครอบครัวรับผิดชอบการศึกษาตลอดชีวิต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543, น. 3-6) กล่าวว่า หากผู้ปกครองคาดหวัง ประโยชน์สูงสุดอันจะเกิดแก่บุตรหลานของเราในเรื่องการจัดการศึกษาของโรงเรียน พ่อแม่ผู้ปกครอง และโรงเรียน หรือสถานศึกษาจำเป็นต้องจับมือกันให้มั่นมีจุดมุ่งหมายในทิศทางเดียวกัน มีความเข้าใจเข้าใจเป็นหนึ่งเดียวกัน และสื่อสารกันอย่างใกล้ชิดสม่ำเสมอ แม้ว่าบ้านกับโรงเรียน จะมีบทบาทแตกต่างกันในการทำหน้าที่ดูแลพัฒนาเด็กแต่ด้วยสาเหตุที่ทั้งสองฝ่ายมีความหวังอยู่ที่เด็ก หรือผู้เรียนเช่นเดียวกัน การช่วยคิด ช่วยกันทำ ช่วยกันสร้างสรรค์ และร่วมกันแก้ไขรับผิดชอบ มิใช่ต่างฝ่ายต่างทำภาระหน้าที่ของตนเพียงเพื่อบรรลุไปตามหน้าที่ความสำเร็จของการเป็นพ่อแม่ ผู้ปกครอง และความสำเร็จของสถานศึกษาล้วนเป็นความสำเร็จเดียวกัน นั่นคือ ความรู้ ความดีงาม และความ สุข ความสามารถในการพึ่งตนเองและความสร้างสรรค์ของลูกหลาน สังคมไทยของเรา จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่า พ่อแม่ผู้ปกครองต่างก็มีความคาดหวังให้ลูกหลานของตน ได้มีการพัฒนาที่สมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ทั้งนี้เพื่อจะให้บุตรหลาน ของตนมีศักยภาพสูงสุดในชีวิต

อภิญา รักศิลสังข์ (2550) กล่าวว่า การรับรู้ความคาดหวังของพ่อแม่ด้านการเรียน ตามการเรียนรู้ของเด็ก หากเด็กสามารถรับรู้ความคาดหวังของพ่อแม่สูงเด็กมีแนวโน้มที่จะเป็นคนที่ มีแรงจูงใจสูง เพื่อมุ่งหวังให้เป้าหมายประสบความสำเร็จ อีกทั้งความคาดหวังของพ่อแม่มีความสัมพันธ์ ทางบวกกับความเครียดของเด็ก เนื่องจากพ่อแม่มีความคาดหวังจากการเรียนของเด็กมากเกินไป ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับความสามารถของเด็ก พ่อแม่ตั้งเกณฑ์เป้าหมายไว้สูง ทำให้เด็กรู้สึกกดดัน และไม่มีความสุข

สุพัชรี เชาวดี (2551, น. 18) กล่าวว่า ผู้ปกครองนักเรียนเป็นบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งกับการศึกษา การที่ผู้ปกครองนักเรียนมีความพึงพอใจ และมีความคาดหวังในการจัดการศึกษาของโรงเรียน จะทำให้ทราบทิศทางและเข้าใจในการจัดการศึกษาของโรงเรียนได้เป็นอย่างดี

พงษ์ศักดิ์ ขอจติ (2552, น. 24) กล่าวว่า ความคาดหวังของผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการศึกษา หมายถึง ความปรารถนาหรือความมุ่งหวังของผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการศึกษาด้านต่าง ๆ ของโรงเรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของผู้ปกครองที่ปรารถนาไว้

ดุสิตา ดีบุคคำ (2553) กล่าวว่า กรณีที่พ่อแม่มีความคาดหวังให้นักเรียนมีความสามารถสูงให้มีคะแนนที่ดี เพื่อแข่งขันและเปรียบเทียบกับคนอื่น ทำให้นักเรียนมีกระบวนการเป้าหมายแบบมุ่งแสดงความสามารถหรือหลีกเลี่ยงการด้อยความสามารถ โดยเป็นการเรียนที่มุ่งทำคะแนนหรือหลีกเลี่ยงการได้คะแนนน้อยหรือสอบตก ไม่ใช่เป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพและความสามารถ

บุศรินทร์ แสงใหญ่ (2555, น. 15-16) กล่าวว่า ความคาดหวังของผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้ให้ความสำคัญของพ่อแม่ผู้ปกครองซึ่งเป็นผู้ที่ใกล้ชิดกับเด็กมากที่สุด สายใยความรัก ความผูกพันระหว่างเด็กกับพ่อแม่เป็นความสัมพันธ์ที่ลึกซึ้ง มั่นคง และยาวนาน เป็นพลังที่ยิ่งใหญ่ที่ช่วยผลักดันให้การดำเนินชีวิตในด้านต่าง ๆ ประสบความสำเร็จได้ ด้านการศึกษาก็เช่นกัน ผลการวิจัยด้านครอบครัวใน 30 ปีที่ผ่านมา พบว่าความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดระหว่างพ่อแม่ ผู้ปกครองและโรงเรียน นอกจากจะทำให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านวิชาการแล้วยังช่วยให้เด็กมีพัฒนาการที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม อันจะช่วยให้มีความก้าวหน้าของชีวิตต่อไปในอนาคตด้วย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่พ่อแม่ ผู้ปกครองจะต้องให้ความเอาใจใส่ต่อการเรียนรู้ของลูก สร้างโอกาสการเรียนรู้ของลูกให้เหมาะสมกับวัยของเขาทุกช่วงวัย พ่อแม่จะต้องช่วยให้เขามีโอกาสได้เห็น ได้ยิน ได้ฟัง และได้สัมผัส ทำความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ให้มากเสมอ การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากทุกเรื่อง ทุกเวลา ทุกประสบการณ์ ยิ่งตระหนักว่าพ่อแม่ ผู้ปกครอง นั่นคือ ครูคนแรกของลูก ความรู้ที่ได้จากการศึกษาเล่าเรียนมีทั้งการเรียนรู้วิชาการเพื่อเป็นรากฐานการศึกษาในขั้นต่อ ๆ ไปกับการเรียนรู้เพื่อเป็นรากฐานของการดำรงชีวิตให้เป็นปกติสุข การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทั้งในบ้าน ในห้องเรียน และนอกห้องเรียน เด็กจะต้องเรียนรู้จากสิ่งเหล่านั้นไปพร้อม ๆ กัน ระบบโรงเรียนสามารถรับหน้าที่แทนในการดูแลผู้เรียนรู้วิชาการได้มาก ส่วนการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม การฝึกฝนทักษะชีวิตต้องได้รับการร่วมมือจากพ่อแม่ ผู้ปกครอง และโรงเรียน แม้ว่าบ้านและโรงเรียนจะมีบทบาทแตกต่างกันในการทำหน้าที่ดูแลพัฒนาเด็ก แต่ทั้งสองฝ่ายมีความคาดหวังอยู่ที่เด็กหรือผู้เรียนเช่นเดียวกัน นั่นคือความรู้ ความดีงาม

และความสุข ความสามารถในการพึ่งตนเอง ได้มีการพัฒนาที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อให้ลูกหลาน ของตนได้มีศักยภาพสูงสุดในชีวิต

รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ (2556, น. 153-154) กล่าวว่า ผู้ปกครองนักเรียนจึงจัดได้ว่าเป็นสิ่งแวดล้อม ของโรงเรียนที่จัดได้ว่ามีความใกล้ชิดกับการบริหารโรงเรียนมากที่สุด ในยุคของการแข่งขันหรือในยุค ของเครือข่ายสารสนเทศปัจจุบัน ผู้ปกครองจึงมีความคาดหวังสูงในเรื่องการศึกษาของบุตรหลาน ผู้ปกครองย่อมต้องการแสดงความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียน และแสดง ความคาดหวังให้ครูทราบว่าอยากใช้การศึกษาหรือการเรียนการสอนของครูเป็นกลไกสำคัญให้บุตร หลานของตนประสบความสำเร็จในชีวิต กระแสความต้องการเหล่านี้ส่งผลต่อโรงเรียนโดยตรง อย่างไรก็ตามสังคมไทยระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมก่อให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันทางเศรษฐกิจ ของครอบครัวมีความแตกต่างระหว่างคนจนกับคนรวยสูงทำให้ผู้ปกครองที่มีโอกาสสามารถส่งผลบุตร หลานเรียนในโรงเรียนใกล้บ้าน เพราะเสียค่าใช้จ่ายน้อยถึงแม้จะขัดแย้งกับความคาดหวังของตน ก็ตาม

สรุปได้ว่า ความคาดหวังของผู้ปกครองมีต่อการเรียนนั้น ผู้ปกครองมักต้องการให้นักเรียน ได้มีโอกาสได้เรียนสูงสุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เด็กมีอาชีพและสถานภาพทางสังคมที่เป็นที่ยอมรับ ของสังคม ดังนั้นบทบาทเกี่ยวกับการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองมักจะมีผลต่อการศึกษา ของนักเรียน โดยเฉพาะในเรื่องของการกำหนดระดับการศึกษาของนักเรียนในอนาคต

2.3.4 พฤติกรรมการสอนของครู

มีนักการศึกษา และสถาบันการศึกษาได้กล่าวถึงพฤติกรรมการสอนของครู ไว้ดังนี้

Flanders (1970, p. 3) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนในห้องเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งถ้าครู เอาใจใส่และควบคุมพฤติกรรมการสอนของตนให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้แล้ว ย่อมทำให้การเรียน การสอนบรรลุเป้าหมายของการศึกษาที่กำหนดไว้ได้

Millman (1981, p. 174) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนของครูนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความ สำคัญที่สุดถึงแม้จะมีปัจจัยอื่นอีกหลายประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน

ธีรยุทธ์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา (2525, น. 125) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนเป็นการกระทำ หรือกิจกรรมที่ครูและนักเรียนแสดงออก เพื่อมุ่งพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ถ้าครูเป็นผู้แสดงออกก็ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครู ถ้านักเรียนแสดงออก ก็ศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2544, น. 9-14) กล่าวถึงพฤติกรรมการสอนของครู จำนวน 4 ด้าน ดังนี้

1. การจัดทำหลักสูตร หมายถึง การศึกษา วิเคราะห์และจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับลำดับขั้นในการสอน จิตวิทยาการเรียนการสอนและเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ ที่ครูนำมาประกอบการสอน เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน

3. การใช้วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอน หมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมการใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลการผลิตและการเลือกสื่อ ตลอดจนเกมและเทคนิคต่าง ๆ ที่ครูนำมาประกอบการสอน เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน

4. การวัดผลและประเมินผล หมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและครอบคลุมทักษะด้านต่าง ๆ ของนักเรียน

อภิชาติ เจตจำนงนุช (2544, น. 56) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมการสอนไว้ว่าเป็นการกระทำหรือการแสดงออกของครู ในขณะที่การสอนอันเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรม การใช้สื่อการเรียนการสอน การสร้างสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดการปฏิบัติ และการประเมินผลเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาในด้านความรู้ เจตคติและทักษะตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในกลุ่มวิชาต่าง ๆ

สมบัติ คุ่มไข่น้ำ (2545, น. 15) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการสอนไว้ว่า เป็นการกระทำที่ครูแสดงออกเพื่อมุ่งพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ เจตคติ และทักษะตามความมุ่งหมายที่วางไว้ในกลุ่มวิชาต่าง ๆ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น. 8) ได้กำหนดองค์ประกอบพฤติกรรมการสอนไว้ 5 ด้าน คือ

1. การตั้งจุดประสงค์การสอน
2. การกำหนดเนื้อหา
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
4. การใช้สื่อการสอน
5. การวัดผลประเมินผล

พุกษา สุขุมภักย์ (2546, น. 4) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอน หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของครูที่เกิดขึ้นในขณะที่สอนและที่เกี่ยวข้องกับการสอน ในด้านลำดับขั้นของกิจกรรมการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์ในการเรียนรู้ การวัดประเมินผล ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนบุคลิกภาพและจรรยาบรรณของครู

วชิราพร มหาวงศนันท์ (2546, น. 18) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้จัดหรือดำเนินการให้สอดคล้องกับผู้เรียน ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและความสามารถทางปัญญา วิธีการเรียนรู้โดยบูรณาการคุณธรรม ค่านิยม ค่านิยมอันพึงประสงค์การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ ตีราค้นคว้า ทดลองและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความถนัด ตามความสนใจด้วยวิธีการ กระบวนการและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

ที่เชื่อมโยงกับชีวิตทั้งในและนอกห้องเรียน มีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนด

กฤติยา เดชทวิสุทธิ์ (2546, น. 41) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนเป็นการกระทำหรือการแสดงออกของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปฏิบัติจริง ในสภาพปัจจุบันที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

จินดา ทับจิ้น (2546, น. 33) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนเป็นการกระทำหรือการปฏิบัติของครู ในขณะที่ทำการสอนแต่ละครั้ง ด้วยการใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างหลากหลาย เป็นการส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเอง ให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและนักเรียน เป็นการเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดมากที่สุดและเกิดผลดีที่สุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

ศักดิ์สิทธิ์ แร่ทอง (2549, น. 29) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนเป็นการกระทำหรือการดำเนินการของครูในการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเจริญงอกงามทั้งทางร่างกาย อารมณ์ และสติปัญญาสอดคล้องตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

จิตรารภรณ์ พงษ์มาลี (2550, น. 52) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนเป็นการกระทำหรือการแสดงออกของครูในขณะสอน ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิดได้ฝึกปฏิบัติจริง และฝึกปรับปรุงตนเองด้วยการจัดกิจกรรมกลุ่ม การใช้คำถามในการกระตุ้นและเสริมแรงให้เกิดการอยากเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตเพื่อฝึกคิดการแก้ปัญหาแบบบูรณาการ การแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียน

ทศนา แชมมณี (2550) กล่าวว่า พฤติกรรมการสอนที่มีประสิทธิผลเป็นความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนการสอน (Designing instruction) ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งครอบคลุมการกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ และความคิดรวบยอดที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายได้โดยสะดวก รวมทั้งมีการวัดผลและประเมินผลที่เหมาะสมตรงตามจุดมุ่งหมาย

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, น. 76) ได้ระบุบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ดังนี้

1. ครูต้องศึกษาทำความเข้าใจเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช

2. ครูต้องจัดทำหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นทักษะความรู้กระบวนการ ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดของหลักสูตร ตลอดจนคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์

3. ครูต้องศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล พร้อมกับนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบ การเรียนรู้ และจัดการเรียนรู้ที่มุ่งตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ความแตกต่างของผู้เรียน และพัฒนาการทางสมองเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์

4. ครูต้องจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งช่วยเหลือดูแลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ท่ามกลางบรรยากาศที่อบอุ่นและเป็นมิตร ไม่ตรี

5. ครูต้องจัดเตรียมและใช้สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้ในชุมชนได้อย่างเหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

6. ครูต้องประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ทั้งนี้มุ่งเน้น การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นสำคัญ นอกจากนี้ควรเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และผู้ปกครองตลอดจนความสอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาและพัฒนาการของผู้เรียน

7. ครูต้องนำผลประเมินผู้เรียนมาใช้เพื่อสอนซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียนตลอดจนปรับปรุง การจัดกิจกรรมการสอนของตนอย่างเป็นระบบ

8. ครูต้องใช้กระบวนการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง

สรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนของครู หมายถึง การกระทำของครูที่แสดงออกถึงความพยายาม จัดการเรียนการสอนด้วยการใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างหลากหลาย กิจกรรมการสอนที่ส่งเสริม การเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้ฝึกปฏิบัติจริงและฝึกปรับปรุงตนเองด้วยการจัดกิจกรรมกลุ่ม การใช้คำถามในการกระตุ้นและเสริมแรงให้เกิดการอยากเรียนรู้ การส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ ของผู้เรียน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครู และนักเรียน การเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน หรือผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์ การเรียนรู้ให้ผู้เรียนในการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์ในการเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิต เพื่อฝึกคิดการแก้ปัญหาแบบบูรณาการ การวัด ประเมินผลตามสภาพจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานหลักสูตรที่กำหนด การสังเกต และประเมินพัฒนาการของนักเรียน

2.3.5 เจตคติทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา และสถาบันการศึกษาได้กล่าวถึงเจตคติทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

Triandis (1971) ได้เสนอว่าเจตคติมีองค์ประกอบ 3 ประการเช่นเดียวกับที่ McGuire ได้ระบุไว้ข้างต้น โดยรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมีดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) คือ ความคิดของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ

2. องค์ประกอบด้านอารมณ์ความรู้สึก (Affective Component) คือ สภาพอารมณ์ที่เป็นผลมาจากความคิด ซึ่งถ้าหากบุคคลมีความคิดที่ดี หรือไม่ดีต่อใด บุคคลนั้นจะมีความรู้สึกยอมรับ หรือปฏิเสธต่อสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) คือ ความรู้สึกโน้มเอียงที่จะยอมรับหรือปฏิเสธที่กระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

Lim and Chapman (2013) ได้แบ่งองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้เป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสนุกสนานในคณิตศาสตร์ (Enjoyment of mathematics) แรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (Motivation to do mathematics) ความเชื่อมั่นในตนเองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Self-confidence in mathematics) และการรับรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ (Perceived value of mathematics)

สมชัย วงษ์นายะ (2524, น. 27) กล่าวว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านดีและไม่ดี เกี่ยวกับคุณประโยชน์ความสำคัญและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

ชาติชาย ม่วงปฐม (2539, น. 134-138) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติทางคณิตศาสตร์ มี 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ด้านสติปัญญา)
2. ด้านความพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้สึก)
3. ด้านความพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้สึก)
4. ด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (ด้านความรู้สึก)
5. ด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียน (ด้านพฤติกรรม)

อัญชลี บุญนอม (2542, น. 6) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวก คือ เห็นด้วย ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่พอใจ วัดได้จากแบบสอบถาม หรือแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 59-60, อ้างมาจาก Rosenberg and Howland, 1960) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านสติปัญญา ประกอบไปด้วยความรู้ ความคิดและความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. ด้านความรู้สึก เป็นความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
3. ด้านพฤติกรรม เป็นแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม

พร้อมพรรณ อุตมสิน (2544, น. 98) ได้กล่าวไว้ว่า การส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดี การเรียนรู้จึงขึ้นอยู่กับความจำเป็นส่วนมาก ถ้าครูสามารถสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ ย่อมมีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ การเรียนของนักเรียนดีขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2545, น. 25) กล่าวถึงความสำคัญของเจตคติทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์มีทั้งทางบวกและทางลบ เพราะผู้ที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางบวก ส่วนผู้ที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางลบ การที่ครูคณิตศาสตร์จะทำให้ นักเรียนมีเจตคติทางบวกในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องหากลวิธีให้นักเรียนชอบคณิตศาสตร์ ไม่เบื่อหน่าย และไม่เคร่งเครียดจนเกินไป การใช้เพลงประกอบการสอนของครูก็จะเป็นวิธีหนึ่ง

อัสวชัย ลิ้มเจริญ (2546, น. 79-83) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติทางคณิตศาสตร์ ว่าองค์ประกอบของเจตคติทางคณิตศาสตร์มี 5 ด้านดังนี้

1. ด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ด้านความพึงพอใจที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ด้านความพึงพอใจที่ทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
4. ด้านการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
5. ด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

วัชรสันต์ อินธิสาร (2547, อ้างมาจาก McGuire, 1969) ได้แบ่งองค์ประกอบของเจตคติทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 องค์ประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ เป็นความรู้ความเข้าใจ เป็นเหตุเป็นผลในการที่จะสรุป เป็นความเชื่อ และเป็นตัวความรู้ที่มีความเชื่อในการประเมินสิ่งเร้าต่าง ๆ
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นความรู้สึก อารมณ์ที่สัมพันธ์กับสิ่งเร้าแล้วประเมิน สิ่งเร้าเหล่านั้นว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว ซึ่งประกอบไปด้วยอารมณ์ ความรู้สึกทางบวกและทางลบที่เป็นตัวเร้าความคิดอีกระดับหนึ่ง
3. องค์ประกอบด้านการกระทำ เป็นความพร้อมหรือการโน้มเอียงที่บุคคลจะดำเนินการ ปฏิบัติ กล่าวคือ ถ้ามีสิ่งเร้าที่เหมาะสม จะทำให้เกิดการตอบสนองในด้านสนับสนุน หรือคัดค้าน ต่อสิ่งเร้า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกที่จะแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมของบุคคล

ดูจเดือน พันธุมนาวัน และอัมพร ม้าคนอง (2547) ได้อธิบายว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ คือ ปริมาณการเห็นประโยชน์และโทษในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกพอใจและไม่พอใจ กับวิชาคณิตศาสตร์ที่ตนกำลังเรียน และพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามความรู้สึกนึกคิดของตน

ฐิติพร ลิธิฐฎา (2547, น. 13) กล่าวว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดเห็นของนักเรียน ในด้านความสำคัญ และคุณประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการแสดงออกและมีส่วนร่วม

สิทธิโชค วรรณสันติกุล (2548, น. 121-122) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเจตคติทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายสำคัญอยู่อย่างหนึ่งว่า จะต้องเปลี่ยนเจตคติทางการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้เป็นไปในทางบวก เจตคติทางคณิตศาสตร์นั้นถ้าเป็นไปในทางที่ดีจะส่งผล ทำให้คนเราเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี ในทางตรงกันข้ามถ้าไม่ชอบคณิตศาสตร์ก็มักจะแสดงพฤติกรรม ด้านไม่ดีต่อคณิตศาสตร์

รุจิเรขราณี กุลสุวรรณ (2550) และชญาณีน คมพจน์ (2552) ได้อธิบายว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ คือความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น อารมณ์ และท่าทีที่นักเรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังจากการที่มี ประสบการณ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งใจลักษณะพึงพอใจ เห็นใจ ไม่เห็นด้วย ชอบหรือไม่ชอบ โดยแสดงออก พฤติกรรมออกมาในทางบวกหรือทางลบ

ศิวพร ไชยพยอม (2550, น. 33) กล่าวว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ซึ่งความรู้สึกดังกล่าว จะเป็นตัวกำหนด และส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีทิศทางใด ทิศทางหนึ่งซึ่งอาจเป็นไปในทางบวกคือชอบพอใจ หรือในทางลบคือไม่ชอบไม่พอใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2555, น. 189) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า รวมทั้งพร้อม หรือไม่พร้อมที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และได้แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการมองเห็น ความสำคัญ คุณค่า หรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในการศึกษาต่อ รวมทั้งในการพัฒนาความเจริญต่าง ๆ เช่น การเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้คนมีเหตุผล หรือช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

2. ความรู้สึกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อคณิตศาสตร์ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ผู้เรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ท้าทาย หรือมีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความพร้อมของผู้เรียนที่จะเรียนหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือหลีกเลี่ยงที่จะกระทำสิ่งเหล่านั้นเมื่อมีโอกาส เช่น ผู้เรียนจะพยายามเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์เมื่อมีโอกาส หรือผู้เรียนพร้อมที่จะเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

อัมพร ม้าคนอง (2556, น. 16) กล่าวว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมในลักษณะต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ชอบหรือพอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ พร้อมที่จะเรียนหรือแข่งขันทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านปัญญาหรือการรู้คิด (Cognitive component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการตระหนักถึงความสำคัญ ประโยชน์หรือคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การเห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาความเจริญ ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริง เป็นวิชาที่พัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้เป็นคนมีเหตุผล

2. ด้านความรู้สึกและอารมณ์ (Affective component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทำให้แสดงอารมณ์และความรู้สึกนั้น เมื่อเผชิญสถานการณ์ เช่น ชอบทำการบ้านคณิตศาสตร์ ชอบแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความสุขเมื่อได้เข้าค่ายคณิตศาสตร์

3. ด้านพฤติกรรม (Behavioral component) องค์ประกอบด้านนี้เกี่ยวกับความพร้อมของผู้เรียนที่จะทำงานหรือเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น การพยายามสมัครเข้าร่วมการแข่งขันทางคณิตศาสตร์เมื่อมีโอกาส การเข้าร่วมประกวดโครงงานคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวกคือ ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือไม่ชอบ ไม่พอใจ ซึ่งมีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือ ถ้านักเรียนมีเจตคติทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะทำให้นักเรียนสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจ และสนใจตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ย่อมทำให้นักเรียนขาดความสนใจ ไม่ตั้งใจเรียน ยังส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จ องค์ประกอบของเจตคติทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความตระหนัก

ในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ (ปัญญาหรือการรู้จัก) ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ (ความรู้สึกและอารมณ์) และความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (พฤติกรรม)

2.3.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษา และสถาบันทางการศึกษาได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

Good (1973, p. 103, อ้างถึงใน ปิยะภรณ์ สาริบุรณ์, 2553, น. 25) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึงความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนในสถานศึกษา โดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้หรือจากแบบทดสอบ หรืออาจรวมทั้งคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์, สุวิทย์ หิรัณยาภาณท์ และสิริวรรณ เมธีวิวัฒน์ (2540, น. 5) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมอง หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอนหรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540, น. 14, อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556, น. 55) กล่าวว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้มากกว่าวิธีอื่นเมื่อเทียบกับกระบวนการเรียนรู้ที่มีอยู่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในโรงเรียนมุ่งวัดความรู้ในแต่ละวิชาและทักษะต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์พื้นฐานสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอันเป็นข้อมูลที่ได้รับสำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

2. เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งแตกต่างกันตามธรรมชาติ

บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 150) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลการเรียนที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ ความสารที่แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ธาริณี วิทยาอนิวรรณ (2542, น. 11, อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556, น. 54) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงผลที่เกิดจากการเรียนรู้หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 387-389) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน และเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 291-292, อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556, น. 56-57) แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของผู้เรียน ที่ได้เรียนในห้องเรียนว่ามีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมตรงไหน จะได้ซ่อมเสริม หรือวัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ใช้กันทั่วไป ในสถาบันการศึกษาแบบทดสอบประเภทนี้ สอบเสร็จก็ทิ้งไป จะสอบใหม่ ก็สร้างขึ้นใหม่หรือนำเอาของเก่ามาเปลี่ยนแปลงโดยไม่มีวิธีการอะไรเป็นหลักในการปรับปรุง ไม่มีการวิเคราะห์หัวข้อสอบนั้นดีหรือไม่ประการใด

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูสอนวิชานั้น และมีกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เมื่อสร้างเสร็จก็มีการนำไปทดลองสอบ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติหลายครั้งหลายหน เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

รัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543, น. 4) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการสั่งสอนของครูผู้สอน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test)

รัตน์ภรณ์ ผ่านพิเคราะห์ (2544, น. 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถทางวิชาการที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีต่าง ๆ

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2544, น. 57) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือความก้าวหน้าในการเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการจัดกิจกรรมจริง การร่วมมือกันทำงาน การคิด การแก้ปัญหา รวมทั้งทักษะและคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนา

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมอง ด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 28, อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556, น. 57-58) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น จำแนกออกเป็น 8 ประเภท สามารถสรุปแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ใช้วัดผลได้ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ หลักการ การตัดสินใจ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบแบบถูกผิด โดยนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ทักษะ การแปลความหมายหรือการกำหนดตัวแปร
3. แบบทดสอบแบบจับคู่ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอข้อความ 2 ส่วน ให้เลือกเพื่อจับคู่ ซึ่งโดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม
4. แบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนพิจารณาในรูปของ มากกว่า เท่ากัน น้อยกว่า หรือสรุปไม่ได้
5. แบบทดสอบแบบเติมคำ โดยผู้ตอบต้องแสดงความรู้ ความสามารถด้วยการเขียนตอบ ที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา ซึ่งแบบทดสอบแบบเติมคำยังใช้ในการคิดเลขในใจได้
6. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ โดยให้ผู้สอบแสดงความรู้ ความสามารถด้วยการเขียนตอบ แสดงวิธีทำ หรือสรุปผลจากวิธีทำ โดยแสดงเหตุผลประกอบ
7. แบบทดสอบแบบต่อเนื่อง เป็นการผสมผสานแบบทดสอบหลายรูปแบบไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบถูกผิด แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบเขียนตอบ
8. แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา ใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิด การวางแผน รวมทั้งความสามารถของทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ

สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 73-98) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพของด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนรับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้าง มีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false-test) ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วทำให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีความเข้าใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) ลักษณะทั่วไปของข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ (ข้อสอบเติมเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยื่น) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) ลักษณะทั่วไปคำถามแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบไปด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูผิด ๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, น. 53-59) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ และกล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จ หรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน ว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี บรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

นิลรัตน์ ทศช่วย (2547, น. 58, อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ. 2556, น. 54) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชา และทักษะต่าง ๆ ของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านมาแล้วเป็นความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบทางการเรียนทั่วไป

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2548, น. 97-98) ได้กล่าวถึงถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีขั้นตอนในการดำเนินการทั้งหมด 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจทานข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548, น. 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549, น. 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ หรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไว้ตาม ลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ไกรฤกษ์ พลพา (2551, น. 59) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียน ที่แสดงถึงความสามารถ หรือความสำเร็จรวมถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการเรียนรู้ ซึ่งได้รับการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ เช่นความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหาความสามารถในการ นำไปใช้ และการวิเคราะห์ เป็นต้น ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งประเมินได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น

ฐิตียา เกตุคำ (2551, น. 46) กล่าวว่า ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งประเมินได้จาก การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหรือจากงานที่ได้รับมอบหมาย

วัลยา บุญอากาศ (2556, น. 54-56) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ เป็นผลให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และกล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความสามารถของผู้เรียน เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านไปแล้ว ทั้งด้านความรู้ ทักษะความสามารถทางการปฏิบัติ ซึ่งอาจจำแนกได้เป็นแบบทดสอบที่วัดตรงตาม จุดประสงค์หรือจำแนกได้จากการเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น

นิธินันท์ กลั่นควัฒน์ (2559, น. 52) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ว่าบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด หลังจากที่ผ่านมาการเรียนไปแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายประเภท เช่น ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้น ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบเลือกตอบ

2.4 การสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ และจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มาใช้เป็นข้อมูลในการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 2.1-2.2



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 2.1 ผลการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (ในประเทศไทย)

ตัวแปร	โกมินทร์ บุญชู (2560)	เบญจจะ นิสสัยสุข (2549)	สุทธิพงษ์ สุทธิศาล (2562)	ณัฐนิชา เถาว์โท (2563)	จินตนา ศรีวงษา (2563)	ณัฐรัชญา อินพุลวงษ์ (2559)	ปราณี ใจบุญ (2561)	สุจิตรา โชคเจริญ (2561)	ศิริรัตน์ สุคันธพฤกษ์ (2553)
1. พฤติกรรมการสอนของครู			✓		✓		✓		✓
2. เจตคติทางคณิตศาสตร์		✓	✓		✓				
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์						✓			
4. การรับรู้ความสามารถของตนเอง	✓	✓	✓	✓			✓		
ในการเรียนคณิตศาสตร์นิสัยในการเรียน									
5. การกำกับตนเองในการเรียน	✓							✓	
คณิตศาสตร์									
6. การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง		✓	✓						✓
7. ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์	✓	✓	✓	✓					✓

จากตารางที่ 2.1 จากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย เพื่อได้ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้ตัวแปรที่จะศึกษาในครั้งนี้ คือ พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง เนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีนัยการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงมาก สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตารางที่ 2.2 ผลการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (ต่างประเทศ)

	Sertel Altun & M. nire Erden (2013)	Shalijan, et al (2015)	Rebecca Ann Castiglione (2019)	Shamila Dewi Davadas, Yoon Fah La (2018)	Butsie Cohen Weinstein (2020)	Kvedere (2014)	Poliny ung (2012)	Ashley Elizabeth Nicoloff (2018)	Vasiliki Pitsia, Andy Biggart, Anastasios Karakolidis (2017)
ตัวแปร									
1. พฤติกรรมการสอนของครู		✓		✓				✓	✓
2. เจตคติทางคณิตศาสตร์			✓	✓					
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	✓								✓
4. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	✓	✓	✓			✓	✓		
5. การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์	✓								
6. การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง				✓	✓				
7. ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์								✓	

จากตารางที่ 2.2 จากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ เพื่อได้ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้ตัวแปรที่จะศึกษาในครั้งนี้ คือ เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง เนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติมากที่สุด ส่วนผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เกี่ยวกับปัจจัยที่มีส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หรือตัวแปร ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับใด และมีความสัมพันธ์ในทิศทางใดในที่นี้ขอนำเสนอในประเด็นของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้สูตรและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และการกำหนดสมมติฐานทางสถิติเพื่อการทดสอบ ได้มีนักการศึกษา กล่าวถึง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ไว้ดังนี้

ปิยะธิดา ปัญญา (2560, น. 151-156) กล่าวว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) เป็นสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือข้อมูล 2 ชุด ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

1. ตัวแปรที่ศึกษาเป็นตัวแปรต่อเนื่องอยู่ในมาตราวัดอันตรภาค หรือมาตราวัดอัตราส่วนข้อมูล มีการแจกแจงปกติและมีความสัมพันธ์เชิงเส้น

2. ข้อมูลแต่ละชุดเป็นอิสระต่อกัน

สูตรที่ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (2-1)$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปร X และ Y

$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร X
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร Y
N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมีหลายวิธี เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้แล้ว ผู้วิจัยจะต้องทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (Test of Significant) เพื่อลงข้อสรุปอย่างมั่นใจว่าตัวแปรทั้งสองนั้น มีความสัมพันธ์กันจริงซึ่งการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติมี 2 วิธี ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, น. 364)

วิธีที่ 1 การทดสอบที (t-test) มีสูตร ดังนี้

$$t = \frac{r_{xy} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}, df = n-2 \quad (2-2)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที
	r_{XY}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เกณฑ์การตัดสินใจในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

1. ถ้าค่า t คำนวณมากกว่าหรือเท่ากับ t ที่เปิดจากตาราง จะได้ข้อสรุปได้ว่าค่า r ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทั้งหมดที่กำหนดนั้นหมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ถ้าค่า t คำนวณน้อยกว่า t ที่เปิดจากตารางจะได้ข้อสรุปได้ว่า ค่า r ที่คำนวณไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนดนั้นหมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีที่ 2 การเปิดตารางค่าวิกฤตของสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันค่าที่ต้องนำมาใช้ในการพิจารณาประกอบการเปิดตารางค่าวิกฤตของสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน คือ ค่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดและค่า $df = n-2$

เกณฑ์การตัดสินใจในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

1. ถ้าค่า r คำนวณมากกว่าหรือเท่ากับ r ที่เปิดจากตาราง จะสรุปได้ว่าค่า r ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนด นั้นหมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ถ้าค่า r คำนวณน้อยกว่า r ที่เปิดตาราง จะสรุปได้ว่า ค่า r ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ในที่นี้จะขอแนะนำการคำนวณ โดยใช้สูตรและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเฉพาะวิธีที่พบบ่อยในการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ได้แก่ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ในการทำวิจัยผู้วิจัยต้องกำหนดสมมติฐานการวิจัยและสมมติฐานทางสถิติเพื่อการทดสอบขอยกตัวอย่างการเขียนสมมติฐานการวิจัยแบบมีทิศทาง สมมติฐานการวิจัยแบบไม่มีทิศทาง และการเขียนสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

ตัวอย่างสมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการอ่านจับใจความวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กันทางบวก (สมมติฐานการวิจัยแบบมีทิศทาง)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาไทยและรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์กันทางลบ (สมมติฐานการวิจัยแบบมีทิศทาง)
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนวิชาภาษาไทยมีความสัมพันธ์กัน (สมมติฐานการวิจัยแบบไม่มีทิศทาง)

จากตัวอย่างสมมติฐานการวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่าทั้งแบบมีทิศทาง และไม่มีทิศทางดังนั้นในการเขียนสมมติฐานทางสถิติในส่วนของสมมติฐานการวิจัย ซึ่งสามารถเป็นไปได้ใน 3 กรณี คือ มีความสัมพันธ์กัน มีความสัมพันธ์กันทางลบ หรือ มีความสัมพันธ์กันทางบวก ดังนี้

$H_0 : \rho = 0$ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

$H_1 : \rho \neq 0$ มีความสัมพันธ์กัน

หรือ $H_1 : \rho < 0$ มีความสัมพันธ์กันทางลบ

หรือ $H_1 : \rho > 0$ มีความสัมพันธ์กันทางบวก

ตัวอย่างการคำนวณโดยใช้สูตร

1. การทำวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เรียนวิชาภาษาไทย มาจำนวน 30 คน แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติในการเรียนวิชาภาษาไทย

2. จงทดสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนวิชาภาษาไทยมีความสัมพันธ์กัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 หรือไม่

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Ach) และเจตคติ (Atti) ในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คนที่	Atti (X)	Ach (Y)	คนที่	Atti (X)	Ach (Y)	คนที่	Atti (X)	Ach (Y)
1	12	10	11	10	6	21	11	7
2	9	7	12	8	2	22	7	4
3	9	5	13	10	5	23	8	4
4	8	3	14	7	7	24	8	2
5	7	7	15	15	10	25	10	5
6	9	4	16	12	8	26	12	6
7	9	7	17	10	5	27	9	3
8	8	4	18	12	7	28	12	6
9	6	3	19	12	7	29	11	7
10	8	7	20	9	5	30	10	5

$$\sum X = 288, \sum Y = 168, \sum XY = 1,691, \sum X^2 = 2,884, \sum Y^2 = 1,062$$

ขั้นตอนที่ 1 การตั้งสมมุติฐานหลักและสมมุติฐานทางเลือก

$$H_0 : \rho = 0, H_1 : \rho \neq 0$$

ขั้นตอนที่ 2 การเลือกระดับนัยสำคัญ

$$\alpha = .05, df = n - 2 = 30 - 2 = 28$$

ดังนั้นค่าวิกฤตเมื่อเปิดตารางค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันจะได้ค่าวิกฤต

$$r_{.05,28} = 0.361$$

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกสถิติทดสอบ

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

ขั้นตอนที่ 4 การคำนวณค่าสถิติจากตัวอย่าง

$$r_{xy} = \frac{(30)(1,691) - (288)(168)}{\sqrt{[(30)(2,884) - (288)^2][(30)(1,062) - (168)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{2,346}{3,605.88} = 0.651$$

ขั้นตอนที่ 5 การตัดสินใจการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
มี 2 วิธี เพื่อการตัดสินใจดังนี้

วิธีที่ 1 การทดสอบที (t-test) จากสูตร

$$t = \frac{.651\sqrt{30-2}}{\sqrt{1-.651^2}} = 4.533, df = n - 2$$

ในขั้นตอนการตัดสินใจนี้ผู้วิจัยจะต้องพิจารณาเปรียบเทียบค่า $t = 4.533$ ที่คำนวณได้กับค่าวิกฤต $t_{.05/2,28} = 2.048$ ที่เปิดจากตารางค่าวิกฤต t ที่เปิดจากตารางจึงตัดสินใจ ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1

$$t(4.533) > t_{.05/2,28}(2.048) \text{ จึงปฏิเสธ } H_0 \text{ และยอมรับ } H_1$$

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีที่ 2 การเปิดตารางค่าวิกฤตของสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ในขั้นตอนการตัดสินใจนี้ผู้วิจัยจะต้องพิจารณาเปรียบเทียบค่าวิกฤต r_{xy} ที่คำนวณได้คือ 0.651 กับค่าวิกฤต $r_{.05,28} = 0.361$ ที่เปิดจากตาราง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน พบว่าค่า r_{xy} ที่คำนวณได้มากกว่าค่า r_{xy} ที่เปิดตารางจึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1

$$r_{xy}(0.651) > r_{.05,28}(0.361) \text{ จึงปฏิเสธ } H_0 \text{ และยอมรับ } H_1$$

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อการตัดสินใจ ทั้งสองวิธีนั้นได้ข้อสรุปเช่นเดียวกัน

สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นการดูทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยมี Correlation Coefficient (r) หรือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เป็นตัวบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์นี้ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.0 ถึง +1.0 ซึ่งหากมีค่าใกล้ -1.0 นั้นหมายความว่า ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมากในเชิงตรงกันข้าม หากมีค่าใกล้ +1.0 นั้นหมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันโดยตรงอย่างมากและหากมีค่าเป็น 0 นั้นหมายความว่า ตัวแปรทั้งสองตัว ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

2.6 การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน

จากการศึกษาการวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน ขอนำเสนอในประเด็นของรูปแบบของสมการความถดถอยเชิงซ้อน สมมุติฐานของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน ความหมายของสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน การทดสอบสมการความถดถอยเชิงซ้อน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกแบบทางเดียว สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน ซึ่งมีนักการศึกษาและนักการวิจัยทางสถิติได้ให้รายละเอียดไว้ ดังนี้

กัลยา วานิชย์บัญชา (2543, น. 292-320) รูปแบบของสมการความถดถอยเชิงซ้อน ถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว (X_1, X_2, \dots, X_k) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y โดยที่ความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น จะได้สมการความถดถอยเชิงซ้อน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ (X_1, X_2, \dots, X_k) ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + e \quad (2-3)$$

โดยที่ β_0 = ส่วนตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $X_1 = X_2 = \dots = X_k = 0$ $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ เป็นสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน (Partial Regression Coefficient) โดยที่ค่า β_i เป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปรอิสระ X_i เปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยที่ตัวแปรอิสระ X ตัวอื่น ๆ มีค่าคงที่

2.6.1 ความหมายของสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน

ถ้ามีตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (Y) 3 ตัว คือ X_1, X_2 และ X_3

สมการความถดถอยเชิงซ้อน คือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + e \quad (2-4)$$

ค่าประมาณของ Y คือ

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (2-5)$$

จากสมการที่ (2-5) พารามิเตอร์คือ a, b_1, b_2 และ b_3 โดยที่ a คือ ส่วน หรือระยะตัดแกน Y ซึ่งหมายถึงเมื่อกำหนดให้ $X_1 = X_2 = X_3 = 0$ และ b_1, b_2 และ b_3 เป็นค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงส่วน ซึ่งมีหน่วยเหมือน Y และมีความหมาย ดังนี้

b_1 เป็นค่าซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_1 หมายถึง ถ้า X_1 เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้ Y เปลี่ยนไป b_1 หน่วย (ขึ้นอยู่กับเครื่องหมายของ b_1) โดยที่กำหนดให้ตัวแปรอิสระอื่น ๆ คือ X_2 และ X_3 มีค่าคงที่

b_2 เป็นค่าซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_2 หมายถึง ถ้า X_2 เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้ Y เปลี่ยนไป b_2 หน่วยโดยที่กำหนดให้ X_1 และ X_3 มีค่าคงที่

ในทำนองเดียวกัน b_3 จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง Y กับ X_3 โดยที่ถ้า X_3 เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้ Y เปลี่ยนไป b_3 หน่วย โดยกำหนดให้ X_1 และ X_2 มีค่าคงที่

2.6.2 การทดสอบสมการความถดถอยเชิงซ้อน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกแบบทางเดียว

จากสมการความถดถอยเชิงซ้อน

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_kX_k + e \quad (2-6)$$

ความแปรปรวนของ $Y =$ ค่าความแปรปรวนที่เกิดจากอิทธิพลของ X_1, X_2, \dots, X_k
ค่าความแปรปรวนอย่างสุ่มหรือ $SST = SST = SSE$

โดยที่ SST (Sum square of Total) คือ ค่าความแปรปรวนทั้งหมดของ Y

$$\text{หรือ } SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2 \quad (2-7)$$

SSR (Sum square of Regression) คือ ค่าความแปรปรวนทั้งหมดของ Y เนื่องจากอิทธิพลของ X_1, X_2, \dots, X_k

(Sum square of Error) คือ ค่าความแปรปรวนทั้งหมดของ Y เนื่องจากอิทธิพลอื่น ๆ หรือเรียกว่า ค่าแปรปรวนอย่างสุ่ม

ตารางที่ 2.4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_1, X_2, \dots, X_k

แหล่งแปรปรวน (SV)	คงค่าอิสระ (df)	ผลบวกกำลังสอง (SS)	ผลบวกกำลังสอง (MS)	F
ความถดถอย (Regression)	k	SSR	$MSE = SSE / k$	$\frac{MSR}{MSE}$
ความคลาดเคลื่อน (Error)	$n - k - 1$	SSE	$MSE = SSE / (n - k - 1)$	
ผลรวม (Total)	$n - 1$	SST		

$$\text{โดยที่ } SSR = b'X'Y - ny^{-2}$$

$$SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2 = Y'Y - ny^{-2}$$

$$\text{หรือ } SSE = SST - SSR = Y'Y - b'X'Y$$

จากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_1, X_2, \dots, X_k โดยตั้งสมมติฐานไว้ ดังนี้

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_0: \text{มี 8 อย่างน้อย 1 ค่าที่ } \neq 0; i = 1, 2, \dots, k$$

$$\text{สถิติ } F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{(b'X'Y - ny^{-2}) / k}{(Y'Y - b'X'Y) / (n - k - 1)}$$

เขตปฏิเสธจะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้า $F > F_{k, n-k-1, 1-\alpha}$

ผลของการทดสอบสมมติฐานอาจจะเป็น

1. ยอมรับสมมติฐาน $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ ซึ่งสรุปได้ว่า Y ไม่มีความสัมพันธ์กับ X ทั้ง K ตัว (X_1, X_2, \dots, X_k) ในรูปเชิงเส้น

2. ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หรือยอมรับสมมติฐาน H_1 ซึ่งสรุปได้ว่า มี X_i อย่างน้อย 1 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับ Y ในรูปเชิงเส้น จึงต้องทดสอบต่อไปว่า X_i ตัวใดที่มีความสัมพันธ์กับ Y โดยใช้สถิติทดสอบ t

2.6.3 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความถดถอย

ถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว (X_1, X_2, \dots, X_k) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y และเมื่อได้ทดสอบ F -test จากตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมติฐาน

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

H_0 : มี 8 อย่างน้อย 1 ค่าที่ $\neq 0; i = 1, 2, \dots, k$

1. ยอมรับสมมติฐาน H_0 ถ้า $F > F_{k, n-k-1}$ แสดงว่าตัวแปร Y ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระทั้ง k ตัว (X_1, X_2, \dots, X_k)
2. ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้า $F > F_{k, n-k-1}$ แสดงว่ามีตัวแปรอิสระ (X 's) อย่างน้อย 1 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับ Y ในกรณีที่เกิด 2. คือปฏิเสธ H_0 จะต้องทำการทดสอบต่อไปว่ามี β_i ตัวใดบ้างที่ไม่เท่ากับศูนย์ หรือมี X ตัวใดบ้างที่สัมพันธ์กับ Y โดยการทดสอบสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

สมมติฐาน

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0; i = 1, 2, \dots, k$$

สถิติทดสอบ $t = \frac{b_i - 0}{S_b}$ หรือใช้สถิติทดสอบ Z ถ้า n มีค่ามาก

เขตปฏิเสธสมมติฐาน H_0

จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $t > t_{1-\alpha/2; n-k-1}$ หรือ $t < t_{1-\alpha/2; n-k-1}$

หรือกล่าวว่าจะปฏิเสธ H_0 ถ้า $|t| > t_{1-\alpha/2; n-k-1}$

ตารางที่ 2.5 แสดงรูปการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความถดถอย $\beta_i; i = 1, 2, \dots, k$

รูปการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความถดถอย $\beta_i; i = 1, 2, \dots, k$

การทดสอบแบบข้างเดียว	การทดสอบแบบสองข้าง
$H_0 : \beta_i = 0$ $H_1 : \beta_i < 0$ (หรือ $H_1 : \beta_i > 0$)	$H_0 : \beta_i = 0$ $H_1 : \beta_i \neq 0$
สถิติทดสอบ	สถิติทดสอบ
$t = b_i / S_{bi}$ เขตปฏิเสธสมมติฐาน H_0 $t > t_{1-\alpha/2; n-k-1}$ (หรือ $ t > t_{1-\alpha/2; n-k-1}$) เมื่อ $H_1 : \beta_i > 0$	$t = b_i / S_{bi}$ เขตปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : t > -t_{1-\alpha/2; n-k-1}$ (หรือ $t > -t_{1-\alpha/2; n-k-1}$) หรือ $ t > t_{1-\alpha/2; n-k-1}$

2.6.4 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อน (Multiple Coefficient of Determination: R^2 หรือ r^2)

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อน จะมีความหมายเหมือนกับความหมายของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเป็นสัดส่วน หรือเปอร์เซ็นต์ที่ตัวแปรอิสระ (X_1, X_2, \dots, X_k) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ Y ได้ หรือกล่าวได้ว่าเป็นสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อนเป็นสัดส่วน

หรือเปอร์เซ็นต์ของความผันแปร Y ที่มีสาเหตุเนื่องจากความผันแปรของ X_1, X_2, \dots และ X_k โดยที่สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อนจะใช้สัญลักษณ์ $R^2_{Y,123\dots k}$ แต่โดยทั่วไปจะใช้ R^2

$r^2 = R^2 =$ ความผันแปรของ Y เนื่องจากอิทธิพลของ X_1, X_2, \dots, X_k / ความผันแปรทั้งหมด SSR / SST หรือ $r^2 = R^2 = (SSR - RRT) / SST = 1 - SSE / SST$ โดยที่ $0 \leq R^2, r^2 \leq 1$

ถ้าค่า R^2 ที่ใกล้ 1 จะหมายถึง X_1, X_2, \dots, X_k มีความสัมพันธ์กับ Y มาก แต่ถ้า R^2 เข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง ค่า X_1, X_2, \dots, X_k มีความสัมพันธ์กับ Y น้อย

เนื่องจาก SSR จะเพิ่มขึ้นถ้าเพิ่มตัวแปรอิสระ เช่น เดิมมี X_1 และ X_2 ที่มีความสัมพันธ์กับ Y แต่ถ้าเพิ่มตัวแปร X_3 เข้าในสมการความถดถอย จะได้ว่า

$SSR(X_1, X_2, \dots, X_k) > SSR(X_1, X_2)$ โดยที่ $SSR(X_1, X_2, X_3)$ หมายถึง SSR ของสมการความถดถอยที่มีตัวแปรอิสระ X_1, X_2 และ X_3

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + e \quad (2-8)$$

และ $SSR(X_1, X_2)$ หมายถึง SSR ของสมการความถดถอยที่มีตัวแปรอิสระ X_1 และ X_2

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + eX \quad (2-9)$$

ดังนั้น เมื่อเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าสมการความถดถอยจะทำให้ค่า R^2 มากขึ้นทั้งที่ตัวแปรอิสระ X ที่เพิ่มมาจะไม่มีความสัมพันธ์กับ Y เลยก็ได้ จึงมีการปรับค่า R^2 ให้ถูกต้องขึ้น เรียกว่า Adjusted R^2 โดยที่ $R_a^2 = \text{Adjusted } R^2$

$$R_a^2 = i = \frac{SSE / (n - k - 1)}{SST / (n - 1)} \quad (2-10)$$

$$\text{หรือ } R_a^2 = 1 + \frac{(n-1)}{(n-k-1)} (R^2 - 1) \quad (2-11)$$

2.6.5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (Multiple Coefficient of Correlation)

ค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน ได้จากการถอดรากที่สองของสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน $= R_{Y,123\dots k} = R = \sqrt{R^2_{Y,123\dots k}}$ โดยที่ $0 \leq R \leq 1$ แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง Y กับ X_1, X_2, \dots, X_k ดังนี้

1. R มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า Y มีความสัมพันธ์กับ X_1, X_2, \dots, X_k น้อยมาก และถ้า $R = 0$ แสดงว่า Y ไม่มีความสัมพันธ์กับ X_1, X_2, \dots, X_k เลย

2. R มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า Y มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระทั้ง k ตัวมีมาก

2.6.6 วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเพื่อให้ได้สมการถดถอยที่เหมาะสม

การเลือกตัวแปรอิสระ X เข้าสมการความถดถอยนั้นก่อนอื่นผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่ามีตัวแปรอิสระใดบ้างที่น่าจะมีความสัมพันธ์กับ Y ทั้งสัมพันธ์ในทางบวกและลบสำหรับวิธีการเลือกหรือพิจารณาว่าตัวแปรอิสระใดบ้างมีความสัมพันธ์กับ R ที่จะกล่าวถึงในที่นี้มี 4 วิธี

1. Enter Method เป็นวิธีการเอาตัวแปรอิสระทุกตัว ทั้งตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเข้าไปวิเคราะห์ในสมการถดถอย (เหมาะสำหรับงานวิจัยที่ทบทวนมาเป็นอย่างดี ว่าตัวแปรอิสระที่น่าเข้าสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม)

2. Stepwise Method เป็นวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการ โดยจะนำตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุดเข้าเป็นสมการแรก และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้าพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็จะถือว่าสิ้นสุดการคัดเลือก แต่ถ้าพบว่ามีความมีนัยสำคัญทางสถิติก็จะคัดเลือกตัวที่มีความสัมพันธ์อันดับถัดไปเข้าสู่สมการ และทุกครั้งที่มีการนำตัวแปรอิสระตัวใหม่เข้าสู่สมการจะต้องมีการตรวจสอบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวที่อยู่ในสมการก่อนหน้านี้ ทุกตัวยังคงอยู่ในสมการหรือไม่ ถ้าไม่คงอยู่ก็จะถูกคัดออกก่อนแล้วค่อยคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวที่มีความสัมพันธ์อันดับถัดไปเข้าสู่สมการ แต่ถ้าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจะถูกคัดออก การคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการจะดำเนินการอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่มีตัวแปรอิสระใดถูกนำเข้าหรือคัดออกจากสมการ จึงถือว่าสิ้นสุดการคัดเลือก

3. Backward Method เป็นวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระออกจากสมการทีละตัวแปร โดยเริ่มจากการสร้างสมการถดถอยที่รวมเอาตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าสู่สมการแรกก่อน แล้วจึงคัดเลือกตัวแปรอิสระออกทีละตัว โดยพิจารณาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามน้อยที่สุดถูกคัดออก แล้วทำการทดสอบว่าตัวแปรที่เหลืออยู่ สามารถร่วมกันทำนายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็จะคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามน้อยอันดับถัดมาออกจากสมการ แล้วดูว่าสมการที่เหลือตัวแปรอิสระอยู่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติก็จะหยุดการคัดออก แต่ถ้าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็จะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระออกต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่มีตัวแปรอิสระที่ถูกคัดออกอีก การคัดเลือกจะสิ้นสุดเมื่อตัวแปรอิสระที่เหลืออยู่ในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามส่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. Forward Method เป็นวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการทีละตัวตามลำดับความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุดจะถูกคัดเลือก

เข้าก่อน เมื่อตัวแปรถูกตัดเข้าสมการแล้วจะมีการทดสอบว่าตัวแปรอิสระนั้นสามารถทำนายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จากนั้นจะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอันดับถัดมาเข้าสมการ แล้วทำการทดสอบว่าตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการสามารถร่วมกันทำนายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ทำเช่นนี้ไปจนกว่าจะไม่มีตัวแปรอิสระใดเข้าไปในสมการได้อีกจึงหยุดการคัดเลือกตัวแปรอิสระ ถือว่าสมการที่ได้นั้นเป็นสมการที่เหมาะสม

สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ความถดถอย และสหสัมพันธ์เชิงซ้อน เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะประมาณหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรหนึ่งๆ ที่เรียกว่าตัวแปรตาม (Dependence Variable) จากตัวแปรอื่น ๆ ที่เรียกว่าตัวแปรอิสระ (Independence Variable) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงซ้อน สร้างสมการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ (Stepwise multiple regression)

2.7 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

จากการศึกษาการหาคุณภาพของเครื่องมือ ขอนำเสนอในประเด็นของความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือ ความเที่ยงตรง ความยากและอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1 ความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือ

จากการศึกษาค้นคว้าได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือ ไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 81) ได้กล่าวถึงความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือว่าเครื่องมือรวบรวมข้อมูลจะต้องมีคุณภาพหลายประการประกอบกัน ดังนี้

1. ทุกข้อต้องมีคุณภาพเข้าตามเกณฑ์ในด้านระดับความยากอำนาจจำแนกความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2. เมื่อนำทุกข้อที่มีคุณภาพตามข้อที่ 1 มารวมกันเป็นฉบับเครื่องมือทั้งฉบับนั้นจะต้องมีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

สมนึก ภัททิยธานี (2551, น. 193) ได้กล่าวถึงความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือว่าการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่ามีคุณภาพดีเพียงใด ลักษณะเป็นรายข้อและทั้งฉบับ ถ้าข้อสอบข้อดีหรือฉบับใดมีคุณภาพดีก็ควรนำไปใช้ แต่ถ้าบกพร่องก็ควรปรับปรุงแก้ไข

พิชิต ฤทธิจรรยา (2551, น. 134) ได้กล่าวถึงความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือว่าเครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพ จึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย ดังนั้นก่อนที่จะนำเครื่องมือไปใช้จริงจึงควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทุกครั้ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่องความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย

ไพศาล วรคำ (2561, น. 265) ได้กล่าวถึงความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือว่าเป็นคุณลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เช่น ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนก เป็นต้น คุณสมบัติที่บ่งชี้คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นเป็นหลัก ส่วนอำนาจจำแนกนั้นจะใช้เฉพาะในกรณีของแบบทดสอบและแบบสอบถาม และความยากจะใช้ได้เฉพาะกรณีแบบทดสอบเท่านั้น

สรุปได้ว่า ความหมายของการหาคุณภาพของเครื่องมือ เป็นการบ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งการหาคุณภาพของเครื่องมือเป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่องความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนาจจำแนก เป็นต้น ซึ่งถ้าเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีคุณภาพและเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ แต่ถ้ามีความบกพร่องก็จะนำไปปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดีก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

2.7.2 ความเที่ยงตรง

จากการศึกษาความเที่ยงตรงได้มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวไว้ดังนี้

ความเที่ยงตรง เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพในการทำนายผลของพฤติกรรม หรือเป็นค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับองค์ประกอบที่ต้องการวัด ซึ่งเครื่องมือแต่ละอย่างจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ดังนั้นเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงในจุดมุ่งหมายหนึ่งไม่จำเป็นต้องมีความเที่ยงตรงในจุดมุ่งหมายทั้งหมด (Wainer and Braun, 1998, p. 20) ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมาย ลักษณะ และวิธีการของความเที่ยงตรง หรือความตรง ไว้ดังนี้

พิชิต ฤทธิจรรยา (2551, น. 134-135) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรงว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสิ่งที่ควรพิจารณา ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเป็นเรื่องที่อ้างถึงการตีความหมายของผลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหรือประเมินผล ไม่ใช่เป็นความเที่ยงตรงของเครื่องมือ แต่เป็นความเที่ยงตรงของการตีความหมายที่ได้จากผลการทดสอบ

2. ความเที่ยงตรงเป็นเรื่องของระดับ ไม่ใช่เป็นเรื่องมีหรือไม่มี การบอกความเที่ยงตรงของแบบทดสอบควรเน้นการเจาะจง เช่น ความเที่ยงตรง สูง ปานกลาง หรือต่ำ

3. ความเที่ยงตรงจะเป็นความเที่ยงตรงเฉพาะเรื่องที่ต้องการวัดเสมอ ไม่มีแบบทดสอบใดที่มีความเที่ยงตรงทุกวัตถุประสงค์ เช่น แบบทดสอบเลขคณิต อาจมีความเที่ยงสูงในการวัดทักษะการคำนวณ แต่มีความเที่ยงตรงต่ำในการวัดเหตุผลเชิงตัวเลขและอาจมีความเที่ยงตรงปานกลางในการคาดคะเนผลการเรียน

4. ความเที่ยงตรงเป็นมโนทัศน์เดียว หมายความว่า ความเที่ยงตรงเป็นค่าตัวเลขเดียวที่ได้มาจากหลักฐานหลายแหล่ง หลักพื้นฐานที่ใช้ยึดในการตีความหมายของความเที่ยงตรง ก็คือเนื้อหาเกณฑ์ที่กำหนดและโครงการ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552, น. 99) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรงว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ สามารถจำแนกความตรงเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรงตามเนื้อ เรื่องความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎี การตรวจสอบความเที่ยงตรงเป็นกระบวนการรวบรวมและวิเคราะห์หลักฐานเพื่อการสนับสนุนความเหมาะสมและความถูกต้องของการนำคะแนนจากเครื่องมือวัดไปสรุป ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงสามารถจำแนกตามเป้าหมายที่สำคัญได้ 3 ประเภท ได้แก่ การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อเรื่อง การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์และการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎี

ไพศาล วรคำ (2561, น. 266) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรงว่า ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่องหรือเกณฑ์หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ความเที่ยงตรงจึงถือว่าเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดทุกประเภท เพราะเป็นคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับคุณภาพ ด้านความถูกต้องของผลที่ได้จากการวัด เนื่องจากความเที่ยงตรงของค่าวัดจากเครื่องมือวัด เป็นความสัมพันธ์หรือสอดคล้องระหว่างค่าวัดของเครื่องมือวัดนั้นกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือตัวเกณฑ์ ดังนั้น การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงจึงเป็นการหาความสัมพันธ์หรือสอดคล้องระหว่างค่าวัดของตัวแปรวิธีการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงจึงขึ้นอยู่กับชนิดของค่าวัดที่ได้จากตัวแปร ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการแสดงหรือว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาวิชาการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงมากน้อยเพียงใด โดยการเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางกำหนดข้อสอบสิ่งกำหนดตัวอย่างหัวข้อเนื้อหาสาระวิชาและพฤติกรรมจากเนื้อหาสาระวิชาทั้งหมด และถือว่าเป็นตัวแทนที่ดีแล้วการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวัด สามารถพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ค่า IOC ที่มีค่า 0.50 ขึ้นไปแสดงว่ามีความสอดคล้องหรือเป็นตัวแทนจุดประสงค์ของวิชา

สำหรับสูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบโดยคำนวณจากสูตรของบุญเชิด ธิญโญอนันตพงษ์ (ไพศาล วรคำ, 2561, น. 262-263) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{N} \quad (2-12)$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

R_i แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมิน
ในแต่ละคน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion-related Validity) ของค่าที่วัดได้จากเครื่องมือวัดที่ต้องการกับค่าที่วัดได้จากเกณฑ์ ซึ่งสามารถคำนวณได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับค่าที่วัดได้ ซึ่งอาจใช้สูตร Pear Product Moment (เมื่อข้อมูลเป็นคะแนนทั้ง 2 ชุด) หรือ Spearman Rank Order (เมื่อข้อมูลเป็นการจัดอันดับ) ซึ่งแยกตามเกณฑ์เป็นการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงตามสภาพ และการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงตามพยากรณ์

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นการแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงว่าเครื่องมือสามารถวัดขอบเขตความหมาย หรือคุณลักษณะประจำตามโครงสร้างทฤษฎีที่สมมุติขึ้นได้เพียงใด

สรุปได้ว่า ความเที่ยงตรงหมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือมีความสอดคล้องเหมาะสมของผลที่ได้จากการวัด และความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ สามารถจำแนกความตรงเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎีหรือโครงสร้าง

2.7.3 ความยากและอำนาจจำแนก

จากการศึกษาความยากและอำนาจจำแนกได้มีนักวิชาการหลายท่านกล่าว ไว้ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์เจริญ (2551, น. 138) ได้กล่าวถึงความยาก (Difficulty) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบนั้นจะถือว่าง่าย แต่ถ้าข้อสอบนั้นมีคนตอบถูกน้อย ข้อสอบข้อนั้นถือว่ายาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลางข้อสอบนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คนและไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้โดยการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด

อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียนตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่าคนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือ ถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจจำแนกสูง เครื่องมือนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552) ได้กล่าวถึงความยากและอำนาจจำแนกกว่า สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เช่น ข้อสอบข้อหนึ่งมีคนตอบ 100 คน ปรากฏว่าตอบถูกเพียง 30 คน แสดงว่าข้อสอบข้อนี้มีระดับความยาก (P) เท่ากับ 0.30 หรือ 30% ดังนั้นระดับความยากของข้อสอบจึงมีค่าตั้งแต่ 0.00-1.00 ถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกมาก P จะมีค่าสูง (เข้าใกล้ 1) แสดงว่าข้อนั้นง่าย ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกน้อย P จะมีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) แสดงว่าข้อสอบนั้นยาก โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่า P ระหว่าง 0.02-0.80 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะ และข้อสอบทั้งฉบับควรมีระดับความยากเฉลี่ยประมาณ 0.50 ส่วนอำนาจจำแนก (Discrimination power of The Items) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกหรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างข้อสอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนออกจากกันได้ โดยถือว่าคนที่เก่งหรือมีความสามารถควรทำข้อสอบนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนหรือไม่มีความสามารถไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ อำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 แต่อำนาจจำแนกที่ดีจะต้องมีค่าบวก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป สำหรับสูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบปรนัย

$$r = \frac{2(f_H - f_L)}{n} \quad (2-13)$$

- เมื่อ r เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 f_H เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 f_L เป็นจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 n_H, n_L เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
 n เป็นจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

สำหรับการหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (ไพศาล วรคำ 2561, น. 309)

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (2-14)$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อคำถาม
		X	แทน คะแนนของข้อคำถามข้อนั้น
		Y	แทน คะแนนรวมจากข้อคำถามทั้งหมด
		Y'	แทน คะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว $Y' = Y - X$
		n	แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

สำหรับสูตรการหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบอัตนัยคำนวณจากสูตรของวิทเนย์ และซาเบอร์ (ไพศาล วรคำ 2561, น. 309)

$$D = \frac{S_U + S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (2-15)$$

เมื่อ	D	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	S_U	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

ตารางที่ 2.6 เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ความยาก (P)	ความหมาย	อำนาจจำแนก (D)	ความยาก
0.80-1.00	ง่ายมาก	0.60-1.00	ดีมาก
0.60-0.79	ค่อนข้างยาก	0.40-0.59	ดี
0.40-0.59	ปานกลาง	0.20-0.39	พอใช้
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก	0.10-0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
0.00-0.19	ยากมาก	0.00-0.09	ต่ำมาก ต้องปรับปรุง

ไพศาล วรคำ (2561, น. 298) ได้กล่าวถึงความยากข้อสอบ (Item Difficulty) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ดังนั้น ความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยาก (Item Difficult Index: p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือมีค่าดัชนีต่ำ

การหาค่าความยากของข้อสอบ โดยทั่วไปจะนิยมหาเฉพาะในการสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20–0.08 ส่วนในการสอบแบบอิงเกณฑ์นั้นต้องพิจารณาความรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) หรือไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) จึงไม่ค่อยคำนึงถึงความยากของข้อสอบแต่จะพิจารณาพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัดมากกว่าการหาดัชนีความยาก ในการสอบแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการหาเพื่อให้ทราบระดับความยากเท่านั้น ซึ่งถ้าการหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์ก็มักจะหาทั้งดัชนีความยากก่อนเรียนและดัชนีความยากหลังเรียนโดยใช้สูตรเดียวกับความยากแบบอิงกลุ่ม

การหาความยาก (Item Difficulty) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูกต้อง ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยาก (Item Difficulty Index: p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือมีดัชนีความยากต่ำ เช่น แบบทดสอบฉบับหนึ่งนำไปทดลองกับนักเรียน 50 คน ได้ผลดังนี้

ข้อที่ 1	มีนักเรียนตอบถูก 45 คน	ดัชนีความยากเท่ากับ $45/50 = .90$
ข้อที่ 2	มีนักเรียนตอบถูก 30 คน	ดัชนีความยากเท่ากับ $30/50 = .60$
ข้อที่ 3	มีนักเรียนตอบถูก 25 คน	ดัชนีความยากเท่ากับ $25/50 = .50$
ข้อที่ 4	มีนักเรียนตอบถูก 0 คน	ดัชนีความยากเท่ากับ $0/50 = .00$
ข้อที่ 5	มีนักเรียนตอบถูก 50 คน	ดัชนีความยากเท่ากับ $50/50 = 1.00$

ดังนั้น ค่าดัชนีความยากจึงหาได้จาก (ไพศาล วรคำ, 2561, น. 298)

$$P = \frac{f}{n} \quad (2-16)$$

เมื่อ P เป็นดัชนีความยาก
 f เป็นจำนวนผู้ตอบถูก
 n เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

สำหรับข้อสอบอัตนัยการหาดัชนีความยากจะมีวิธีการแตกต่างไปจากข้อสอบปรนัยบ้าง เนื่องจากคะแนนที่เป็นไปได้ของข้อสอบอัตนัยแต่ละข้อไม่ใช่ 0 หรือ 1 เหมือนกับข้อสอบปรนัย การหาดัชนีความยากของข้อสอบอัตนัยทำได้โดยการแบ่งผู้เข้าสอบออกเป็นสองกลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กันคือ กลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ จากนั้นคำนวณหาดัชนีความยากจากสูตร (Whitney and Sabers) ส่วนการแปลผลดัชนีความยากของข้อสอบอัตนัยก็ใช้เกณฑ์เดียวกับดัชนีความยากของข้อสอบปรนัย

สำหรับสูตรที่ใช้ในการหาค่าความยากของแบบทดสอบ จะต้องแบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนโดยใช้เทคนิค 25% ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมดโดยคำนวณจากสูตรของ Whitney and Sabers (ไพศาล วรคำ, 2561, น. 299)

$$P = \frac{S_H + S_L - (2nX_{\min})}{2n(X_{\max} - X_{\min})} \quad (2-17)$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยาก
	S_H	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำในข้อนั้น

อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะ ที่ต้องการวัดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลได้ เช่น ในแบบทดสอบข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกก็คือข้อสอบที่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ เครื่องมือที่นิยามหาอำนาจจำแนก ได้แก่ แบบทดสอบและแบบทดสอบถามเทคนิค การหาอำนาจจำแนกมีหลายวิธีตามลักษณะของเครื่องมือ ดังนี้

1. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่ม ดังนี้
 - 1.1 เทคนิคร้อยละ 50
 - 1.2 เทคนิคร้อยละ 27
 - 1.3 การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม
 - 1.4 การหาสหสัมพันธ์แบบ Point Biserial
2. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ หาได้ 2 แบบ ดังนี้
 - 1.5 ดัชนีอำนาจจำแนกของ Brennan's Index : B-Index
 - 1.6 ดัชนีความไวของข้อสอบ (Sensitive Index : S)

3. การหาอำนาจจำแนกของแบบสอบอัตนัย ในกรณีของข้อสอบอัตนัยค่าคะแนนในแต่ละข้อมิได้หลาย ค่าการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอัตนัยสามารถหาได้จากสูตร Whitney and Sabers

สรุปได้ว่า ความยาก (Difficulty) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่ทำให้ทราบได้ว่าข้อสอบนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าตอบถูกเป็นจำนวนมากแสดงว่าข้อสอบนั้นถือว่าง่าย แต่ถ้าข้อสอบมีคนจำนวนตอบถูกน้อย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นถือว่ายาก แต่ถ้ามีคนตอบถูกบ้างผิดบ้างสลับกันไปแสดงว่าข้อสอบนั้นมีความยากปานกลาง ซึ่งข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะ ควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คนและไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบหรือข้อคำถามที่จำแนกผู้เรียนตามความแตกต่างของแต่ละบุคคลอยู่ในระดับไหน ไม่ว่าจะเป็นระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครเข้าใจ-ไม่เข้าใจ โดยยึดหลักที่ว่า คนที่เก่งจะตอบถูก ส่วนคนไม่เก่งจะตอบผิด และข้อสอบที่ดีควรที่จะแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ และอำนาจจำแนกจะมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก

2.7.4 ความเชื่อมั่น

จากการศึกษาความเชื่อมั่นได้มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวไว้ ดังนี้

Bury-Stock, et al. (1996, p. 118) ได้ศึกษาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน ซึ่งเป็นความเชื่อมั่นของผู้ตรวจให้คะแนน ได้ผลดังนี้

ความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน การลงความคิดเห็นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนถูกอ้างอิงถึงระดับการตัดสินใจในการให้คะแนนพฤติกรรมที่ต้องการศึกษา เป็นความแตกต่างทางความคิดตามวิธีการทางการวัดทางจิตวิทยาเรื่องความเชื่อมั่นในการคิด ความเข้าใจของการลงความเห็นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน เป็นความจำเป็นทางการวัดผลทางจิตวิทยาที่นำข้อมูลเป็นรายบุคคลและคะแนนรวมในวิชาต่าง ๆ ที่มีจุดมุ่งหมายกำหนดไว้ตามวิธีการของการแสดงความคิดเห็นของผู้ตรวจให้คะแนน มีความตั้งใจในการนำมาใช้กับผู้ฝึกหัด หรือนักศึกษา หรือนักจิตวิทยา นักวัดผลและนักวิจัย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2552, น. 88) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นว่า ตรงกับภาษาอังกฤษ “Reliability” หมายถึง “Stability and Consistency” ของคะแนนสอบ จึงเป็นที่เข้าใจของกลุ่มนักวัดผลคนไทยว่า Reliability หมายถึง ระดับความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของคะแนนสอบจากการทดสอบเรื่องเดียวกันในเวลาใดก็ตาม อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดีสำหรับการค่าที่ต่างกันไป เช่น ความเชื่อมั่นความเที่ยง

ศิริชัย กาญจนาวลี (2552, น. 59-60) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นว่า เป็นความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของผลที่ได้จากการวัดซ้ำ และวิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่น สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ โดยมีความหมายและวิธีการประมาณค่า ปรากฏดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 ประเภทของความเชื่อมั่นความหมายและวิธีการประมาณค่า

ประเภท	ความหมาย	วิธีการประมาณค่า
1. ความเชื่อมั่นแบบคงที่ (Measure of Stability)	ความคงเส้นคงวาของคะแนนจากการวัดในช่วงที่ต่างกันโดยวิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบเดิม (Test-Retest Method)	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากคนกลุ่มเดียวกันด้วยเครื่องมือเดียวกัน โดยทำการวัดซ้ำสองครั้งในเวลาต่างที่ต่างกัน
2. ความเชื่อมั่นแบบความสมมูล (Measure of Equivalent)	ความสอดคล้องกันของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาเดียวกันโดยใช้แบบสอบที่สมมูล	คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้ในเวลาเดียวกันจากคนกลุ่มเดียวกัน โดยใช้เครื่องมือ 2 ฉบับที่ทดสอบกัน
3. ความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน (Measure of Internal Consistency)	ความสอดคล้องกันระหว่างคะแนนรายข้อหรือความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหา รายข้ออันเป็นตัวแทนของคุณลักษณะเด่นเดียวกันที่ต้องการวัดโดยวิธีต่าง ๆ ดังนี้ 3.1 วิธีแบบครึ่งข้อสอบ (Split-half Method)	- คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเป็นเอกพันธ์ระหว่างคะแนนของกลุ่มข้อสอบ 2 กลุ่มจากการวัดด้วยแบบสอบถามเดียวกันคำนวณค่า - สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากการแบ่งครึ่งข้อสอบที่สมมูลกัน เช่น
	3.2 วิธีของ Kuder-Richardson Method 3.3 วิธีสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha Method 3.4 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Hoyt's Analysis of Variance Method	แบ่งเป็นข้อคู่และข้อคี่จากนั้นใช้สูตรของเพียร์แมนรวมคำนวณค่าสถิติของคะแนนรายข้อ (ซึ่งให้คะแนนแบบ 0.1) และคะแนนรวมจากนั้นจึงใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน คำนวณค่าสถิติของคะแนนรายข้อและคะแนนรวม จากนั้นจึงใช้สูตรคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางจากนั้นจึงใช้สูตรของฮอยล์

ในกรณีที่ข้อสอบเป็นแบบความเรียง (Essay Tests) ที่มีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบผู้ตรวจให้คะแนน (Rater) แต่ละคนอาจให้คะแนนที่แตกต่างกัน ความเชื่อมั่นระหว่างผู้ให้คะแนนจึงสำคัญมากสำหรับเครื่องมือวัดทักษะนี้ วิธีการง่าย ๆ ในการหาความเชื่อมั่นระหว่างผู้ให้คะแนนก็คือให้ผู้ตรวจให้คะแนนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ให้คะแนนในแบบทดสอบเดียวกันหรือพฤติกรรมเดียวกันแล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผู้ตรวจ โดยการหาสัมประสิทธิ์ความพ้องกันหรือดัชนีความสอดคล้องกัน ซึ่งสูตรการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรการหาสัมประสิทธิ์ Cronbach's α - Coefficient ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2561, น. 288)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (2-18)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ไพศาล วรคำ (2561, น. 278) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นว่า เป็นความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดพัฒนามาจากนิยามคือความสัมพันธ์ระหว่างค่าการวัดหลาย ๆ ครั้ง แต่ด้วยเหตุผลที่คุณลักษณะที่ต้องการวัดของบุคคลนั้นมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอเมื่อเวลาผ่านไปจึงได้มีการพัฒนาวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบวัดขึ้นมาอีกหลายวิธีภายใต้แนวคิดหลัก 3 แนวคิด คือ

1. การวัดความคงที่ ซึ่งจะเป็นการวัดความคงที่ของผลการวัดหลาย ๆ ครั้ง
2. การวัดความสมมูลกันเป็นการวัดแบบที่เป็นคู่ขนานเพื่อหลีกเลี่ยงการวัดซ้ำ
3. การวัดความสอดคล้องภายในซึ่งเป็นการพิจารณาความเชื่อมั่นจากการวัดเพียงครั้ง

เดียวแล้วหาความสอดคล้องของผลการวัดภายในแบบวัด

สรุปได้ว่า ความเชื่อมั่น เป็นระดับความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดเดียวในการวัดซ้ำไปซ้ำมาในหลาย ๆ ครั้ง จากการทดสอบเรื่องเดียวกันในเวลาใดก็ตาม และวิธีวัดค่าประมาณค่าความเชื่อมั่น สามารถจำแนกได้ 3 ประเภท ได้แก่ ความเชื่อมั่นแบบคงที่ ความเชื่อมั่นแบบความสมมูลกัน และความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ มีรายละเอียดดังนี้

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

มีนักการศึกษาทำการวิจัยเกี่ยวข้องกับ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อวิชาคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

รัชชชัย หวังศิริเวช (2559, น. 135-140) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ และการทดสอบประสิทธิภาพของกลุ่มการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแนวปัญญาพฤติกรรมนิยม ต่อความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในวัยรุ่นตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 300 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดลความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ปัจจัยทางความคิดและพฤติกรรมสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในนักเรียนได้ร้อยละ 84.50 2) เป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกลุ่มการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแนวปัญญาพฤติกรรมนิยม ในการลดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในวัยรุ่นตอนต้นที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ภายหลังจากเข้ากลุ่มการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแนวปัญญาพฤติกรรมนิยม กลุ่มทดลองมีคะแนนความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ และคะแนนของตัวแปรที่ศึกษาส่วนใหญ่ลดลงและแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บัวลี เขียววงศ์ษา (2559, น.150-155) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 2 ห้องเรียน จำนวน 68 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าคงที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการและระบบอสมการ ของนักเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการ และระบบอสมการ ของนักเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) เจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

ณัฐชญา อินพุลวงษ์ (2559, น. 106) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดาราสุมพร ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เรื่องบทประยุกต์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยรวมอยู่ในระดับดี

รัชฎาภรณ์ เอี่ยมสะอาด (2560, น. 78) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคาดหวังของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนบ้านปวงตึก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 148 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และความแปรปรวนทางเดียว เมื่อพบความแตกต่างใช้การเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธี LSD ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคาดหวังของผู้ปกครองนักเรียน ที่มีต่อการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนบ้านปวงตึก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก 2) ผลการเปรียบเทียบความคาดหวังของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนบ้านปวงตึก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จำแนกตามอาชีพและระดับการศึกษา โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำแนกตามรายได้โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น ด้านการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านการพัฒนาสื่อวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตติกาล ชิมโคตร (2560, น. 104-115) ได้ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการสอนของครู ตามการรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพนัสพิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 310 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธี ของเชฟเฟ้ผลการวิจัยพบว่า 1) พฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย โดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) พฤติกรรมการสอนของครูตามการรับรู้ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามเพศ พบว่า โดยรวมและรายด้าน 2 ด้าน แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชายรับรู้พฤติกรรมการสอนของครูมากกว่านักเรียนหญิง จำแนกตามระดับชั้น พบว่า โดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำแนกตามสายการเรียนและจำแนกตามเกรดเฉลี่ย พบว่า โดยรวมและรายด้านทุกด้านแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3) แนวทางการพัฒนาพฤติกรรมการสอนของครู ตามการรับรู้ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ควรมีการนิเทศการสอนอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ควรมีการนิเทศพฤติกรรมของครูขณะสอนครูควรมีการฝึกสมาธิ ควรจัดอบรมเกี่ยวกับการทำสื่อ การสอน และจัดอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

ภาสินี ไจมาลัย (2560, น. 98-102) ได้ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการสอนของครูผู้สอน นักเรียนออทิสติก ศูนย์การเรียนสำหรับบุคคลออทิสติก โรงเรียนกาฬสินธุ์ปัญญานุกูล จังหวัดกาฬสินธุ์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนนักเรียนออทิสติก จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) พฤติกรรมการสอนด้านการเตรียมการสอนของครูผู้สอนนักเรียนออทิสติก ประกอบด้วย การวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล การเตรียมแผนการจัดการศึกษาเฉพาะ บุคคล IEP การเตรียมแผนการสอนเฉพาะบุคคล IIP และการเตรียมสื่อการสอน 2) พฤติกรรม การสอนด้านการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนนักเรียนออทิสติก ประกอบด้วย ขั้นตอนการนำเข้าสู่ บทเรียน ขั้นตอนการสอนโดยสอนเป็นรายบุคคลและตามระดับความสามารถสอนจากง่ายไปยาก โกลด์ตัวไปกลด์ตัว สอนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สอนโดยใช้หลัก 3R's และสอนโดยการกระตุ้นเตือน ขั้นฝึกฝนด้วยการสอนย้ำ และขั้นสรุปด้วยการสอนทวน 3) พฤติกรรมการสอนด้านการประเมินผล ของครูผู้สอนนักเรียนออทิสติก ประกอบด้วย การประเมินผลโดยการสังเกตรายบุคคล และการประเมินผลจากผลงานรายบุคคล

โกมินทร์ บุญชู (2560, น. 74-77) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการกำกับตนเอง (Self-Regulation) และการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ จำนวน 140 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วใช้การศึกษาเฉพาะรายกรณี แล้วนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า 1) การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่มีระดับการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มสูง จะมีคะแนนความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ จะมีการควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ดี และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีการคิดของตนเองได้ กลุ่มปานกลาง จะมีคะแนนความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง มีการควบคุมพฤติกรรมตนเองน้อยกว่ากลุ่มที่มีการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์สูง แต่จะมีวิธีคิดของตนเองเพื่อบรรลุเป้าหมายและการรู้จักคิดในการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างดีและกลุ่มต่ำ จะมีคะแนนความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างสูง จะมีการควบคุมพฤติกรรมของตนเองน้อยมาก และไม่สนใจที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สุจิตรา โชคเจริญ (2561, น. 90-95) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมการเรียน การกำกับตนเอง ความเชื่อ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีภูเขียว จำนวน 154 คน ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .507 การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .679 ความเชื่อในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .506 และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .761 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เรียงลำดับจากตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุดเป็นอันดับแรก ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รองลงมาคือ การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความเชื่อในการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปของคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .490, .223 และ .199 ตามลำดับ

สุทธิพงษ์ สุขพิศาล (2562, น. 98-102) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 191 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู แบบวัดความตั้งใจเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าสูงสุดคือ ความตั้งใจเรียน มีค่าเท่ากับ .688 มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสหสัมพันธ์ที่มีค่ารองลงมาคือ พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเท่ากับ .669 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกขนาดสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการสอนของครู และความตั้งใจเรียน ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้เท่ากับ 65.9% 2) สมการพยากรณ์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน

จินตนา ศรีวงษา (2563, น. 93) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 411 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ โดยเรียงลำดับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 จากค่ามากไปหาน้อย ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู (0.691) คุณภาพการสอนของครู (0.629) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (0.581) ความตั้งใจเรียน (0.541) และการดูแลเอาใจใส่ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (0.408) ตามลำดับ 2) สมการพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย

เชิงซ้อนแบบสตีปไวส์ มีตัวแปรความตั้งใจเรียน (X_1) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (X_2) การดูแลเอาใจใส่ด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (X_3) พฤติกรรมการสอนของครู (X_4) คุณภาพการสอนของครู (X_5) และร่วมกันพยากรณ์เจตคติทางคณิตศาสตร์ (\hat{Y}) ที่ร้อยละ 67.1 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐนิชา เถาว์โท (2563, น. 91) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความสามารถของตนเองที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 83 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความสามารถของตนเองต่างกัน และมีระดับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์สูง จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งจะไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อทำโจทย์ที่มีความซับซ้อนหรือมีความยาวมาก จะเลี่ยงการทำโจทย์ข้อนั้นไป นักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ปานกลาง จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ระดับพอใช้ ซึ่งจะรู้สึกกังวลเมื่อทำโจทย์ที่มีความซับซ้อน จะพยายามแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนนั้น แต่เมื่อรู้สึกว่ายากเกินไปก็จะเลี่ยงการแก้ปัญหานั้นทันที และนักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ต่ำ จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งจะชอบโจทย์ที่มีความซับซ้อน สามารถอธิบายสิ่งที่โจทย์กำหนด วางแผนการแก้ปัญหา และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ 3) นักเรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งจะชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความมั่นใจในตนเอง สามารถอธิบายที่มาของผลลัพธ์ได้ นักเรียนที่มีระดับความสามารถของตนเองปานกลาง จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งจะรู้สึกขาดความมั่นใจเล็กน้อย สามารถตีความจากโจทย์ได้ แต่จะระบุนสิ่งที่จำเป็นในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนไม่ได้ และนักเรียนที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ จะมีระดับความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง ขาดความมั่นใจในตนเอง ต้องการคำปรึกษาจากคุณครูหรือเพื่อนอยู่ตลอดเวลา

สรุปได้ว่า จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ พบว่า มีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เช่น พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง จึงควรมีการพัฒนา

พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น และช่วยลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดี และเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

2.8.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

มีนักการศึกษาทำการวิจัยเกี่ยวข้องกับ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อวิชาคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

Poliny ung (2012, p. 78) ได้ทำการวิจัยเรื่อง อิทธิพลการกำกับตนเองและการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในราชอาณาจักรกัมพูชา วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการกำกับตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์และการกำกับตนเอง โดยวิธีการคิดอภิธาน วิธีการทางปัญญา และวิธีการกำกับความพยายามมีอิทธิพลทางอ้อมต่อตัวแปรความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งผ่านตัวแปรการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีอิทธิพลเชิงบวกกับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และเชิงลบกับตัวแปรความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์

Kvedere (2014, p. 98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ อันมโนทัศน์ และความวิตกกังวล ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ อันมโนทัศน์ และความวิตกกังวล มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่านักเรียนมีระดับความวิตกกังวลที่สูงที่สุด ซึ่งตรงข้ามกับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่ต่ำที่สุด

Shalijan, et al. (2015, pp. 86-91) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การรับรู้เจตคติของผู้ปกครองของเด็กวัยรุ่นที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์ของตัวเอง โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 384 คน ของโรงเรียนในสหรัฐอเมริกาบับเอมิเรตส์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่รู้ว่าผู้ปกครองชอบวิชาคณิตศาสตร์ คิดว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อเด็ก รวมทั้งการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเพียงอย่างเดียว นั้นไม่เพียงพอสำหรับเด็ก ส่งผลให้เด็กกลุ่มนี้มีระดับของแรงจูงใจในการเรียน แนวคิด การรับรู้

ความสามารถของตนเอง และมีหลักในการทำงานวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กปกติ และเด็กกลุ่มนี้จะมีพฤติกรรมต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทางที่ดี รวมไปถึงความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และสุดท้ายเด็กกลุ่มนี้จะมีผลการประเมินของวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

Vasiliki Pitsia, Andy Biggart, Anastasios Karakolidis (2017, p. 106) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทบาทของความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียน แรงจูงใจ และเจตคติในการคาดการณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยหลายประการที่มีความเกี่ยวข้องต่อการคาดการณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนในกรีซ อายุ 15 ปี จำนวน 5,125 คน เป็นผู้เข้าร่วมโครงการเพื่อการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต่างชาติ (PISA) ปี 2012 การศึกษาได้พิจารณาขอบเขตที่นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองด้านคณิตศาสตร์ แรงจูงใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อโรงเรียนเพื่อที่จะคาดการณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ รูปแบบหลายระดับได้ประเมินทั้งความแตกต่างระดับบุคคลและระดับโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถของตนเอง ความวิตกกังวล แนวคิดตนเอง แรงจูงใจ และเจตคติต่อโรงเรียนเป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าจะมีการควบคุมเพศและสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ

Tami Hocker (2017, pp. 59-68) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และมุมมองของคณิตศาสตร์โดยวัยรุ่น วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อพิจารณาว่าการเรียนการสอนในกรอบความคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อการเติบโตทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการรับรู้ของนักเรียนอายุ 18-22 ปี กลุ่มเสี่ยงในด้านความคิดทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และมุมมองของคณิตศาสตร์หรือไม่ เพื่อวัดการรับรู้ของพวกเขาในขอบเขตของความคิดทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และมุมมองของคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการรับรู้ก่อนการทดสอบ หลังการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทางคณิตศาสตร์ทั้งสาม ($p < .001$) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เผยให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้งสองกลุ่มในขอบเขตทั้งสามของคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของหลักสูตรการทดลอง และเทคนิคการสอนที่จะส่งผลในเชิงบวกต่อการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ การลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการปรับปรุงมุมมองของคณิตศาสตร์

Margaret J. Mohr-Schroeder (2017, pp. 102-113) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เจตคติของผู้ปกครองที่มีต่อคณิตศาสตร์และการมีส่วนร่วมในเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์: การศึกษาเชิงปริมาณ: เจตคติของผู้ปกครองที่มีต่อคณิตศาสตร์ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบเจตคติ

ของผู้ปกครองที่มีต่อคณิตศาสตร์ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ และเจตคติของผู้ปกครองที่มีต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างผู้ปกครองและเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เจตคติทางคณิตศาสตร์ของผู้ปกครองยังบ่งบอกเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ ($n = 146$) โดยการทำความเข้าใจกับเจตคติของผู้ปกครองต่อเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ ความพยายามของโรงเรียนสามารถมุ่งสู่การเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ในหมู่ผู้ปกครอง

Ashley Elizabeth Nicoloff (2018, pp. 91-109) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติในการทำนายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ในรายวิชาพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อประเมินว่าความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติทางคณิตศาสตร์ ทำนายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัยชุมชน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ วิทยาลัยในภาคตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา การรับรู้ความสามารถของตนเอง เจตคติทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม การศึกษาได้ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนจำนวน 192 คน ใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ผลกระทบของตัวแปรทำนายแบบรวมมีนัยสำคัญทางสถิติโดย $F(2,189) = 41.034, p < .001$ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เป็นตัวทำนายเชิงลบที่สำคัญของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง $\beta = -.175, t = -2.77, p = .006$ และตัวแปรเจตคติทางคณิตศาสตร์เป็นตัวทำนายเชิงบวกที่มีนัยสำคัญทางสถิติของประสิทธิภาพตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน $\beta = .478, t = 7.586, p < .001$ การค้นพบนี้เกี่ยวข้องกับอาจารย์วิทยาลัยชุมชน ที่สอนในรายวิชาพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ สามารถระบุนักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูงและมีเจตคติเชิงลบต่อคณิตศาสตร์ และได้รับการสนับสนุนเพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าวเพื่อส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และในที่สุดก็สามารถบรรลุผลการปฏิบัติงานในรายวิชาพัฒนาการทางคณิตศาสตร์

Kanchan Jagdishprasad Sharma (2018, p. 91) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของวิดีโอการสอน และกิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนในหลักสูตรคณิตศาสตร์ช่วงเปลี่ยนแปลงของวิทยาลัยชุมชน การศึกษานี้ศึกษาผลของสื่อการสอนและกิจกรรมในชีวิตจริงที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน การศึกษายังได้สำรวจเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านวิดีโอการสอนและกิจกรรมในชีวิตจริง การศึกษาได้ดำเนินการที่วิทยาลัยชุมชนในเมืองที่มีชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ชั้นเรียนในการศึกษานี้ได้รับการผสมผสานระหว่างกิจกรรมในชีวิตจริง วิดีโอการสอน และการสอน

แบบดั้งเดิม ขณะศึกษาแนวคิดพื้นฐาน เช่น ค่าตำแหน่งทศนิยม เปอร์เซ็นต์ และเศษส่วน การทดสอบก่อนและหลังได้ดำเนินการเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ใช้มาตราส่วนเจตคติ แบบสำรวจ และการสัมภาษณ์ เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ผลการศึกษาพบว่า โดยรวมแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของชั้นเรียนที่ได้รับการดูวิดีโอและกิจกรรมในชีวิตจริงอย่างสม่ำเสมอสูงกว่าชั้นเรียนที่ได้รับการฝึกสอนพิเศษเพียงบางส่วน นักศึกษาที่ให้สัมภาษณ์เชื่อว่าวิดีโอการเรียนการสอนและกิจกรรมในชีวิตจริงช่วยให้พวกเขาเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษามากขึ้น

Shamila Dewi Davadas, Yoon Fah La (2018, p. 129) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์: แนวทางการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและผลกระทบต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้างที่เรียบง่ายที่สุด ทำการสำรวจโดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 318 คน จากเมืองซาบารห์ ประเทศมาเลเซีย แบบสอบถามประกอบด้วยมาตรวัดสี่ระดับ ได้แก่ การรับรู้อิทธิพลของผู้ปกครอง การสนับสนุนด้านอารมณ์ของครู การเรียนการสอนในชั้นเรียน และเจตคติทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดย IBM SPSS 19.0 และ Smart PLS 2.0 ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้อิทธิพลของผู้ปกครอง การสนับสนุนเจตคติทางคณิตศาสตร์ ด้านอารมณ์ของครู และการสอนในชั้นเรียนเป็นตัวทำนายที่สำคัญของเจตคติทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองการวิจัยสามารถทำนายความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง การค้นพบนี้สอดคล้องกับสิ่งที่ค้นพบในอดีตว่าตัวแปรทั้งสามนี้เป็นตัวทำนายที่สำคัญของเจตคติทางคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ที่คาดการณ์อยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่าเจตคติทางคณิตศาสตร์นั้นมีหลายแง่มุม และอาจจะมีปัจจัยอื่น ๆ เช่น สถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน เพศ และความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในอดีตที่มีความสัมพันธ์กับเจตคติ ดังนั้นแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ที่พัฒนาและสนับสนุนด้วยการวิเคราะห์ PLS สามารถศึกษาตัวแปรเพิ่มเติม และเพิ่มเติมโครงสร้างแบบจำลอง

Butsie Cohen Weinstein (2020, pp. 130-139) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติและการกระทำของผู้ปกครอง ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์กับเจตคติของเด็กในโรงเรียนเอกชนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการศึกษาคั้งนี้คือ เพื่อสำรวจอิทธิพลที่เป็นไปได้ของเจตคติของผู้ปกครอง เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอกชนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อคณิตศาสตร์กับสิ่งที่รับรู้ถึงเจตคติของมารดาที่มีต่อคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ไม่มีหลักฐานว่าการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ในนักเรียน เนื่องจากผู้เข้าร่วมการศึกษาไม่ได้ตระหนักถึงแนวคิด

ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ฝังอยู่ในกิจกรรมประจำวันของนักเรียน คำแนะนำรวมถึงการสอนผู้ปกครองเกี่ยวกับแนวคิดคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานและกิจกรรมในชีวิตจริง และการเชื่อมโยงอย่างมีจุดมุ่งหมายระหว่างกิจกรรมและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบโฮมสคูลที่นำไปสู่คณิตศาสตร์ที่มั่นคงทางการศึกษา

Heather P. Lippert (2020, pp. 148-160) ได้ทำการวิจัยเรื่อง วิธีการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์กับเจตคติทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของเจตคติทางคณิตศาสตร์เชิงบวกและความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และประสบการณ์ที่นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ได้รับและการจัดการความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ขณะเรียนในวิชาแคลคูลัส I หรือแคลคูลัส II เชิงปริมาณ ครอบคลุมขอบเขตที่เจตคติทางคณิตศาสตร์ในเชิงบวกและความสามารถทางคณิตศาสตร์ ลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าเจตคติของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มากกว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ การสัมภาษณ์เปิดเผยว่านักเรียนอาจประสบกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง โดยไม่คำนึงถึงเจตคติและความมั่นใจในเชิงบวก เนื่องจากขาดความสามารถทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความรู้

สรุปได้ว่า จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ พบว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความคิดทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจ การกำกับตนเอง และมุมมองของคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จึงควรมีการพัฒนาเจตคติทางคณิตศาสตร์ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ความคิดทางคณิตศาสตร์ แรงจูงใจ การกำกับตนเอง และมุมมองของคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น และช่วยลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีความสำคัญต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี เพื่อเป็นข้อเสนอแนะให้กับครูหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความสำคัญของพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง และเป็นแนวทางในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ปรากฏดังภาพที่ 2.1



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกประชากร และกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีห้องเรียนทั้งหมด 13 ห้อง มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 473 คน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 36 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 36 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 36 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 39 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 36 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 จำนวน 38 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/8 จำนวน 40 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/9 จำนวน 36 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/10 จำนวน 29 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/11 จำนวน 37 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 จำนวน 40 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/13 จำนวน 35 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 มีห้องเรียนทั้งหมด 13 ห้อง จำนวนนักเรียน 217 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ประกอบด้วย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 16 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 16 คน
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 17 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 17 คน
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 17 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 17 คน
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 จำนวน 17 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/8 จำนวน 17 คน
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/9 จำนวน 16 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/10 จำนวน 16 คน
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/11 จำนวน 17 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/12 จำนวน 17 คน
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/13 จำนวน 17 คน

คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามสูตร Taro Yamane (1973, p. 727)

$$n = \frac{473}{1 + (473)(0.05)^2}$$

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนประชากร
	e	แทน	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นในครั้งนี้นี้คือ 0.05

จากสูตรจะได้

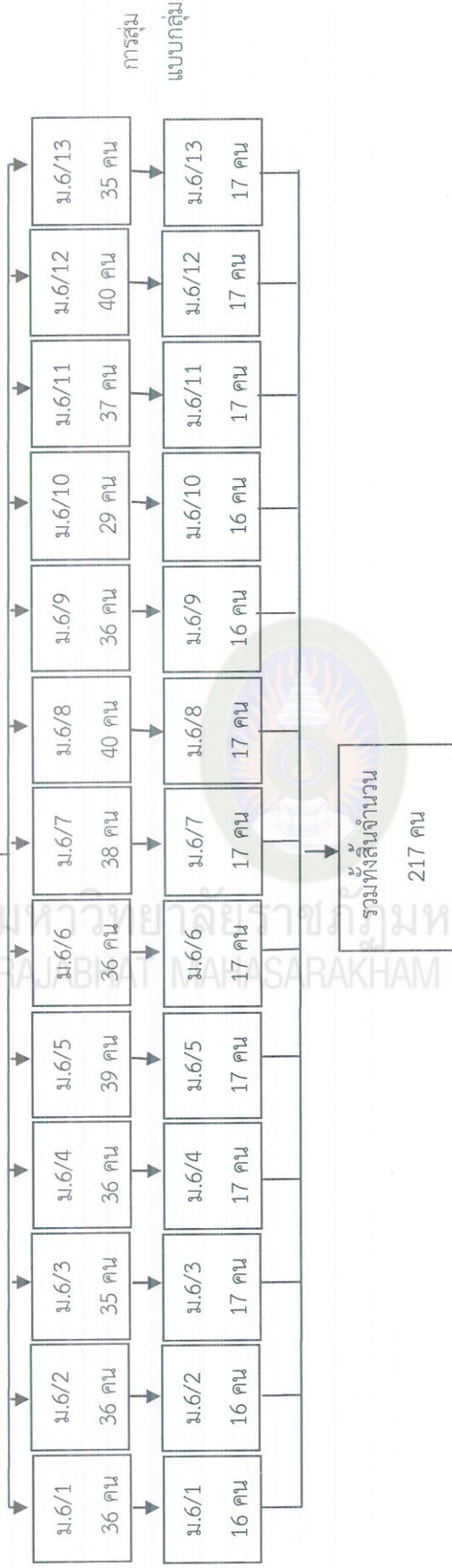
$$n = \frac{473}{2.18}$$

$$n = 216.97$$

ผลจากการคำนวณตามสูตร คิดเป็น 217 คน

จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 217 คน แสดงกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ปรากฏดังภาพที่ 3.1

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2564 จำนวนทั้งหมด 473 คน



ภาพที่ 3.1 แสดงกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ

3.2.2 แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยใช้วัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยใช้วัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4 แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยใช้วัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.2.5 แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยใช้วัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.2.6 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยใช้วัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.2.7 แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยใช้วัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 แบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาการสร้างแบบสัมภาษณ์ จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา

3.3.1.2 กำหนดประเด็นและข้อความสำหรับการสัมภาษณ์ เพื่อหาพฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับหลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการตั้งข้อคำถาม ครอบคลุมจุดมุ่งหมายและแนวคิดในแต่ละข้อที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา

3.3.1.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างแบบปลายเปิด ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อหาพฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

3.3.1.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสร็จแล้ว เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องระหว่างแบบสัมภาษณ์ กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.3.1.5 นำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1) อาจารย์ ดร. วีรพงษ์ วงศ์พินิจ วุฒิการศึกษาสูงสุดปริญญาเอก ปร.ด. (คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน คณิตศาสตร์

2) อาจารย์ ดร. บรรชา นันจรัส วุฒิการศึกษาสูงสุดปริญญาเอก ปร.ด. (คณิตศาสตร์) อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน คณิตศาสตร์

3) อาจารย์ ดร. นิภูษณีย์ บรรเทา วุฒิการศึกษาสูงสุดปริญญาเอก ปร.ด. (สถิติประยุกต์) อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน คณิตศาสตร์

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทร์เพ็ญ ภูโสภา วุฒิการศึกษาสูงสุดปริญญาเอก ปร.ด. (จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว

5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญส่ง เทียมภักดี วุฒิการศึกษาสูงสุดปริญญาโท กศ.ม. (จิตวิทยาและการให้คำปรึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว

เพื่อประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบสัมภาษณ์ พร้อมทั้งตรวจสอบความเหมาะสม ด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: IOC) มีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น -1

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

- 1) ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่แปลได้หลายทาง เหมาะสำหรับระดับผู้ให้สัมภาษณ์
- 2) สร้างข้อคำถามให้สัมพันธ์กับประเด็นหรือคำสำคัญที่ต้องการทราบ

3) ควรจัดเรียงลำดับของคำถามในการสัมภาษณ์ให้เหมาะสม

3.3.1.7 นำผลประเมินความสอดคล้องมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 262-263) เลือกข้อที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปเป็นแบบสัมภาษณ์ที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ปรากฏว่าแบบสัมภาษณ์ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ 24 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.60-1.00 ซึ่งทุกข้อผ่านเกณฑ์ แสดงว่าแบบสัมภาษณ์ทุกข้อนำไปใช้ได้

3.3.1.8 ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะทั้งหมดมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ แล้วพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดความวิตกกังวลวิชาคณิตศาสตร์มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาการสร้างแบบวัดในหัวข้อแบบสอบถาม จากหนังสือระเบียบวิธีวิจัยของ เกียรติสุตา ศรีสุข (2552, น. 2-16)

3.3.2.2 ศึกษาแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของ (Plake and Parker, 1982, p. 169)

3.3.2.3 สร้างแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับ 3.3.2.1-3.3.2.2 โดยสร้างแบบวัดให้มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (5-Points Likert Scale) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ด้านที่ 1) ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และด้านที่ 2) ความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ โดยปรับให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ข้อความ	ระดับความวิตกกังวล				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์						
1.	ข้อคำถามเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์					
ด้านความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์						
2.	ข้อคำถามเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์					

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก การวิจัยเบื้องต้น. บุญชม ศรีสะอาด, 2553. น. 38, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.

จากตารางที่ 3.1 พบว่า แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มี 2 ด้าน ได้แก่ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการประเมินผลคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามที่เป็นข้อคำถามแบบปิด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ระดับคะแนนของข้อความทางลบ

วิตกกังวลมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน	5 คะแนน
วิตกกังวลมาก	ให้น้ำหนักคะแนน	4 คะแนน
วิตกกังวลปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนน	3 คะแนน
วิตกกังวลน้อย	ให้น้ำหนักคะแนน	2 คะแนน
วิตกกังวลน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน	1 คะแนน

3.3.2.4 นำแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้ในการเขียน นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

3.3.2.5 ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้อง (Item Congruence Index: IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น -1

จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยพบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อคำถาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมี ดังนี้

- 1) ปรับข้อคำถามให้ครอบคลุมตามประเด็นที่ต้องการ ปรับภาษาในแต่ละข้อคำถามให้มีความถูกต้อง ชัดเจน กระชับ ส่วนในข้อตัวเลือกตอบนั้นให้ปรับให้มีความสอดคล้องกับข้อคำถาม
- 2) ควรมีข้อคำถามที่เป็นเชิงลบและปรับคะแนนเป็นเชิงบวก

3) ปรับภาษาที่ใช้ในการเขียนในแต่ละข้อคำถามให้มีความถูกต้อง ชัดเจน กระชับ และครอบคลุม

3.3.2.6 นำแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ด้วยสูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.320-0.751

3.3.2.7 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และครอบคลุมตามองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจำนวน 20 ข้อ

3.3.2.8 นำแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยวิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.939

3.3.2.9 นำแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3.3.3 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

3.3.3.2 ศึกษาหลักการวิธีการสร้างแบบทดสอบ และการหาคุณภาพแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (Zimmerman and Kitsantas, 2005, pp. 397-417)

3.3.3.3 สร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 30 ข้อ โดยปรับให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

3.3.3.5 นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3.3.3.6 นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความคิดเห็นที่มีต่อ

แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัด และการประเมินผลแล้วคำแนะนำที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.3.7 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น -1

จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยพบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อคำถาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมี ดังนี้

1) ข้อคำถามแต่ละข้อให้มีความกระชับ และความยาวของแบบวัดให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน

2) จำนวนข้อคำถามต้องครอบคลุมเนื้อหา และลดจำนวนข้อคำถามของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

3) ให้พิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อว่าซ้ำกันหรือไม่

3.3.3.8 นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ด้วยสูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.245-0.697

3.3.3.9 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และครอบคลุมตามองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจำนวน 20 ข้อ

3.3.3.10 นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยวิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.862

3.3.3.11 นำแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3.3.4 แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งศึกษาแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีผู้สร้างขึ้นแล้ว

3.3.4.2 สร้างแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม มาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 30 ข้อ โดยปรับให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มตัวอย่าง

3.3.4.3 เกณฑ์การให้คะแนนการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

การกำกับตนเองมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน	5 คะแนน
การกำกับตนเองมาก	ให้น้ำหนักคะแนน	4 คะแนน
การกำกับตนเองปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนน	3 คะแนน
การกำกับตนเองน้อย	ให้น้ำหนักคะแนน	2 คะแนน
การกำกับตนเองน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน	1 คะแนน

3.3.4.4 นำแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนน ที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของข้อความ และภาษาที่ใช้ในการเขียน

3.3.4.5 นำข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน

3.3.4.6 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item – Objective Congruence Index: IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น -1

จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยพบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อคำถาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมี ดังนี้

1) แบบวัดควรที่จะครอบคลุมความหมายของการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผล

2) ควรกำกับหรืออ่านคำชี้แจงของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเข้าใจอย่างถี่ถ้วน

3) ควรจัดเรียงลำดับข้อในแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ของแต่ละด้านให้ชัดเจน บางข้อไม่ชัดเจนว่าวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ด้านใด

3.3.4.7 นำแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ด้วยสูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.362-0.725

3.3.4.8 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงและครอบคลุมตามองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจำนวน 20 ข้อ

3.3.4.9 นำแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยวิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.941

3.3.4.10 นำแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3.3.5 แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

การสร้างแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.5.1 ศึกษาตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของผู้ปกครอง พร้อมทั้งศึกษาแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองที่มีผู้สร้างขึ้นแล้ว

3.3.5.2 กำหนดนิยามศัพท์ของความคาดหวังของผู้ปกครอง กล่าวคือ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง หมายถึงการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการคาดหวังของผู้ปกครองในด้านการเรียน โดยมีลักษณะการคาดหวังเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้เพื่อความก้าวหน้าของตัวนักเรียนในอนาคต

3.3.5.3 สร้างข้อคำถาม จำนวน 27 ข้อ ให้ครอบคลุมนิยามศัพท์ ที่มีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

3.3.5.4 แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองมีลักษณะของแบบวัดที่ใช้เป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยให้ระดับคะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน	5 คะแนน
มาก	ให้น้ำหนักคะแนน	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนน	3 คะแนน
น้อย	ให้น้ำหนักคะแนน	2 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนน	1 คะแนน

แบบวัดประกอบด้วยข้อคำถาม 27 ข้อ โดยเป็นข้อความทางบวก ครอบคลุมด้านต่าง ๆ

3.3.5.5 นำแบบวัดที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน ประเมินว่าข้อความที่สร้างขึ้นนั้นวัดได้ตรงและครอบคลุมตามนิยาม ตัวแปร และองค์ประกอบของตัวแปรหรือไม่ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ แบบประเมินที่ใช้ในการประเมินแบบสอบถามนี้มีระดับประเมิน 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ ไม่สอดคล้อง โดยมีเกณฑ์การพิจารณาและให้คะแนนดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น -1

จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยพบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 27 ข้อคำถาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมี ดังนี้

- 1) ข้อคำถามบางข้อ ของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองมีความหมายที่คล้ายกัน
- 2) ปรับภาษาที่ใช้ในการเขียนในแต่ละข้อคำถามให้มีความถูกต้อง ชัดเจน กระชับ และครอบคลุม
- 3) ปรับเรียงข้อคำถามของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองทางบวก และทางลบสลับกัน

3.3.5.6 นำแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ด้วยสูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient จำนวนทั้งหมด 27 ข้อ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.364-0.730

3.3.5.7 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และครอบคลุมตามองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจำนวน 20 ข้อ

3.3.5.8 นำแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยวิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.940

3.3.5.9 นำแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3.6.1 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

ในการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.6.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

3.3.6.2 ศึกษาหลักการวิธีการสร้างแบบวัด และการหาคุณภาพแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

3.3.6.3 ศึกษาพฤติกรรม และนิยามพฤติกรรมการสอนของครู

3.3.6.4 สร้างแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู โดยผู้วิจัยสร้างเพื่อศึกษาพฤติกรรมการสอนของครู จำนวน 30 ข้อ

3.3.6.5 นำแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

3.3.6.6 นำแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูที่ปรับปรุงจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3.3.6.7 นำแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูที่ตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู พร้อมทั้งตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สถิติ การวัด และการประเมินผลแล้วคำแนะนำที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.6.8 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item- Objective Congruence Index: IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น -1

จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยพบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อคำถาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมี ดังนี้

- 1) ให้พิจารณาข้อคำถามของ แต่ละข้อว่าซ้ำกันหรือไม่
- 2) การใช้ข้อคำถามที่ถูกลักและมีภาษาที่เหมาะสม
- 3) ควรมีข้อคำถามที่เป็นเชิงลบและปรับคะแนนเป็นเชิงบวก

3.3.6.9 นำแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุสุนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ด้วยสูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.281-0.839

3.3.6.10 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และครอบคลุมตามองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจำนวน 20 ข้อ

3.3.6.11 นำแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู โดยใช้วิธีการของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.911

3.3.6.12 นำแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

3.3.7 แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Likert) 5 ระดับ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.3.7.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการ และแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ จากหนังสือ วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติทางคณิตศาสตร์ของไพศาล วรคำ (2561, น. 246-249) และศึกษาการสร้างแบบวัดเจตคติจากหนังสือการวัดด้านจิตพิสัยของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2553, น. 90-98) และศึกษาการสร้างแบบวัดเจตคติจากหนังสือการวัดเจตคติของ (ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2550, น. 52-55)

3.3.7.2 สร้างแบบวัดเจตคติ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2550, น. 52-55)

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายทางบวกให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ให้ 5 คะแนน

เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความที่มีความหมายทางลบให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน

3.3.7.3 นำแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความชัดเจนของข้อความ และภาษาที่ใช้ในการเขียน

3.3.7.4 นำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะ (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น +1
ไม่เห็นใจ	จะมีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น -1

จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยพบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อคำถาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมี ดังนี้

- 1) จำนวนข้อของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ไม่เยอะจนเกินไป และไม่ใช้คำถามที่สับสน ควรถามคำถามให้ชัดเจน
- 2) ให้นำข้อคำถามมาเรียงข้อใหม่ โดยให้สลับข้อคำถามเชิงบวกกับข้อคำถามเชิงลบ
- 3) ปรับข้อคำถามในแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมตามประเด็นที่ต้องการ

3.3.7.5 นำแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ด้วยสูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.267-0.733

3.3.7.6 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และครอบคลุมตามองค์ประกอบของความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจำนวน 20 ข้อ

3.3.7.7 นำแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยวิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเท่ากับ 0.863

3.3.7.8 นำแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.2 ติดต่อประสานงานกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 217 คน เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทบาทหน้าที่ของกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเก็บข้อมูล และขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล ด้วยความตั้งใจ เพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง

3.4.3 วันแรกให้นักเรียนทำแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู และแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 217 คน

3.4.4 วันที่สองทำการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง พฤติกรรมการสอนของครู และเจตคติทางคณิตศาสตร์ โดยการสุ่มนักเรียน

ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ เก่งจำนวน 3 คน ปานกลางจำนวน 3 คน อ่อนจำนวน 3 คน รวมทั้งหมด 9 คน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลของพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยการสังเคราะห์ทฤษฎี คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ และการสัมภาษณ์ ครู นักเรียน และผู้ปกครอง แล้วนำเสนอด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Analytic Description) วิเคราะห์พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation analysis)

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลการสร้างสมการพยากรณ์ของพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Stepwise multiple regression)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ ดังนี้

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัด ซึ่งมีสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ได้แก่ ค่าความตรง ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเชื่อมั่น และค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

3.6.1.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 R_i แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 ประเมินในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.6.1.2 การวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ (Item analysis) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามเป็นรายข้อ โดยหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total correlation) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 309) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (3-2)$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร X

$\sum Y$	แทน	ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร Y
$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปร X และ Y
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร X
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร Y
N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's α - Coefficient) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 288) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right] \quad (3-3)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณ ดังนี้

3.6.2.1 ร้อยละ (Percentage: %) หาได้จาก (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 321)

$$p = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-4)$$

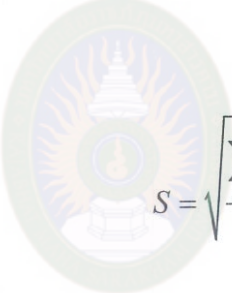
เมื่อ	p	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.2.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) หาได้จาก (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 323)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (3-5)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 x_i แทน คะแนนของคนที่ i
 n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หาได้จาก (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 325)



$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-6)$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
 RAJABHAT MAHARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 x_i แทน คะแนนของคนที่ i
 n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation: r_{xy}) หาได้จาก (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 334)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (3-7)$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร x

$\sum Y$	แทน	ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร Y
$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปร X และ Y
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร X
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปร Y
N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2.5 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Coefficients) โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Stepwise Multiple Regression Analysis) เพื่อคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุด โดยการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS หาได้จาก (Kerlinger and Pedhazur, 1973, น. 63)

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_kX_k \quad (3-8)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z_{\hat{Y}} = \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \dots + \beta_kX_k \quad (3-9)$$

เมื่อ	\hat{Y}	แทน	ค่าประมาณของคะแนนพยากรณ์ของ Y
	$Z_{\hat{Y}}$	แทน	ค่าประมาณของคะแนนมาตรฐานพยากรณ์ของคะแนน Y
	a	แทน	ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์
	b_1, b_2, \dots, b_k	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ (ในรูปคะแนนดิบ)
	$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ (ในรูปคะแนนมาตรฐาน)
	X_1, X_2, \dots, X_k	แทน	คะแนนของพยากรณ์ของ Y ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ
	k	แทน	จำนวนตัวพยากรณ์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ระบุสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
X_1	พฤติกรรมการสอนของครู
X_2	เจตคติทางคณิตศาสตร์
X_3	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
X_4	การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
X_5	การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
X_6	การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง
Y	ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
\hat{Y}	ค่าประมาณของ Y
$Z_{\hat{Y}}$	ค่าคะแนนมาตรฐานของ Y ที่ได้จากการพยากรณ์
\bar{X}	ค่าเฉลี่ย
$S.D.$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
df	ค่าองศาอิสระ (Degree of freedom)
SS	ผลรวมของกำลังสอง (Sum of square)
MS	ค่าเฉลี่ยของกำลังสอง (Mean square)
F	ค่าสถิติทดสอบ F

สัญลักษณ์	ความหมาย
p -value	ค่าระดับนัยสำคัญ
r_{xy}	ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน
b_1, b_2, \dots, b_k	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
R^2	ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงซ้อน
$Adj.R^2$	การปรับแก้ค่า R^2 ให้ได้ค่าที่มีความเหมาะสมมากกว่า
a	ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
$S.E._{est}$	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์
*	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2 ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี

4.2.2 ผลการสร้างสมการพยากรณ์ของปัจจัย ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี จากแบบสัมภาษณ์และแบบวัดเกี่ยวกับปัจจัย ที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และศึกษาการสร้างสมการพยากรณ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี มีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี

ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการสัมภาษณ์นักเรียน และจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาใช้เป็นข้อมูลในการสังเคราะห์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบวัด แบบสอบถาม จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อได้ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาศัพท์สัมภาษณ์นักเรียน เพื่อที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี มีรายละเอียดดังนี้

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนโดยรวม ที่แยกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ พฤติกรรมการสอนของครู กลุ่มนักเรียนเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มนักเรียนปานกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มนักเรียนอ่อนจำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์พฤติกรรมการสอน ของครู มีรายละเอียดดังนี้

- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความรู้สึกต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
- นักเรียน (เก่ง) : ครูสอนเข้าใจง่าย มีคติเตือนใจสอดแทรกในเวลาสอน
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อวิธีการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
- นักเรียน (เก่ง) : สอนไม่ตรงเรื่องบ้าง ออกนอกเนื้อหาที่เรียนบ้าง แบ่งเวลาในการสอนไม่ดี
- ผู้วิจัย : ครูผู้สอนมีเทคนิคหรือวิธีการอย่างไร ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- นักเรียน (เก่ง) : ครูใช้แบบทดสอบที่หลากหลาย ที่เน้นกระบวนการมากกว่าการหาแค่คำตอบ สอนให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- ผู้วิจัย : ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร
- นักเรียน (เก่ง) : ครูเข้าอกเข้าใจนักเรียน ให้อิสระในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ถามในสิ่งที่ไม่เข้าใจ

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มเก่ง เกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู พบว่า ครูผู้สอนสอนเข้าใจง่าย แต่มีบางเรื่องที่สอนไม่ตรงบ้าง ออกนอกเนื้อหาที่สอนบ้าง ครูสอนโดยให้ทำแบบทดสอบ

เพื่อดูกระบวนการในการหาคำตอบมากกว่ายกตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนจดตามครูกับนักเรียน มีปฏิสัมพันธ์กันที่ดี ครูให้อิสระในการเรียนและการทำงาน ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามในเรื่องที่ไม่เข้าใจ

- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความรู้สึกต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
- นักเรียน (ปานกลาง) : ครูเป็นคนน่ารัก เข้าใจนักเรียน เป็นแบบอย่างที่ดีให้กับนักเรียน มีความสนิทสนมเป็นกันเองไม่ถือตัว
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อวิธีการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
- นักเรียน (ปานกลาง) : สอนเรื่องที่เข้าใจยากให้เป็นเรื่องเข้าใจง่าย สอนสนุก ครูคอยกระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมอยู่เสมอ
- ผู้วิจัย : ครูผู้สอนมีเทคนิคหรือวิธีการอย่างไรที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- นักเรียน (ปานกลาง) : ครูมีกิจกรรมให้ทำอยู่เสมอ เป็นกิจกรรมกลุ่มและเดี่ยวที่ให้แข่งขันกันเพื่อรับรางวัล
- ผู้วิจัย : ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร
- นักเรียน (ปานกลาง) : ครูเป็นกันเอง คอยแนะนำในสิ่งที่สงสัย คอยช่วยเหลือ

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มปานกลาง เกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู พบว่าครูผู้สอนเป็นคนน่ารัก เข้าใจนักเรียน มีความสนิทสนมกันไม่ถือตัว ครูสอนเนื้อหาที่อยากให้นักเรียนเข้าใจง่าย สอนสนุก ครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีกิจกรรมให้นักเรียนทำเป็นกิจกรรมกลุ่มหรือกิจกรรมเดี่ยว เพื่อให้นักเรียนแข่งขันกันเพื่อรับรางวัล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูเป็นกันเอง ครูคอยแนะนำนักเรียนเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือมีข้อซักถาม

- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความรู้สึกต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
- นักเรียน (อ่อน) : ครูเป็นคนเคร่งครัดในกฎระเบียบ จนบางครั้งก็เรียนก็รู้สึกเบื่อหน่าย
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อวิธีการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
- นักเรียน (อ่อน) : ครูสั่งการบ้านน้อย ๆ หรือไม่ชอบสั่งการบ้าน ยิ่งทำให้นักเรียนชอบ ครูเป็นกันเองจะทำให้เรียนเข้าใจง่าย และจะตอบคำถามในเวลาเรียน ครูไม่จริงจังและไม่เล่นจนเกินไป

ผู้วิจัย : ครูผู้สอนมีเทคนิคหรือวิธีการอย่างไร ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ
อยากที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน (อ่อน) : สอนสนุก เฮฮาไปด้วยเวลาสอน ให้การบ้านน้อย ๆ สอนเนื้อหาที่
กระชับ

ผู้วิจัย : ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร

นักเรียน (อ่อน) : ไม่กล้าเข้าหาครูผู้สอน ไม่กล้าถามข้อที่สงสัย ครูดูน่ากลัว

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มอ่อน เกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู พบว่า ครูผู้สอน
เป็นคนเคร่งครัดในกฎระเบียบ เป็นคนดูจริงจัง ชอบสั่งงานหรือสั่งการบ้านเยอะ เป็นคนที่เข้าหาอยาก
นักเรียนเลยไม่กล้าที่จะถามข้อสงสัยในเวลาเรียน

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนโดยรวม ที่แยกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ
เจตคติทางคณิตศาสตร์ กลุ่มนักเรียนเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มนักเรียนปานกลางจำนวน 3 คน
และกลุ่มนักเรียนอ่อนจำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยใช้แบบเจตคติทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียด
ดังนี้

ผู้วิจัย : สิ่งใดคือสิ่งจูงใจที่ทำให้นักเรียนอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน (เก่ง) : เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก มีความท้าทาย เป็นวิชาที่ชอบเรียน
เป็นวิชาที่สามารถต่อยอดหรือใช้ร่วมกันกับวิชาอื่น

ผู้วิจัย : อะไรบ้างที่ส่งผลทำให้นักเรียนไม่อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน (เก่ง) : ครูผู้สอนในบางเรื่องสอนเข้าใจยาก สอนเรื่องที่ยากให้เข้าใจจากมาก
ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดเห็นหรือความรู้สึกอย่างไรต่อวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน (เก่ง) : เป็นวิชาที่ทำท่ายความสามารถดี เรียนแล้วสนุกไม่น่าเบื่อ เป็นวิชาที่
ชอบเรียน

ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นอย่างไร

นักเรียน (เก่ง) : ทบทวนบทเรียน อ่านหนังสือ ช่วยกันติว ทำโจทย์ปัญหาบ่อย ๆ หา
ความรู้เพิ่มเติมตามยูทูป เรียนพิเศษเพิ่มเติม

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มเก่ง เกี่ยวกับเจตคติทางคณิตศาสตร์ พบว่า สิ่งจูงใจที่ทำให้
นักเรียนอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์คือ เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก เรียนแล้วไม่น่าเบื่อ มีความท้าทาย
สามารถต่อยอดหรือนำไปใช้ในวิชาอื่นได้ เป็นวิชาที่ชอบ สิ่งส่งผลให้นักเรียนไม่อยากเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ คือครูผู้สอนสอนในบางเนื้อหาไม่เข้าใจหรือในบางเนื้อหาที่สามารถสอนให้กระชับ

เข้าใจง่ายแต่ครูสอนสอนให้เข้าใจยาก สิ่งที่จะทำให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้นคือ การทบทวน บทเรียน อ่านหนังสือ ทำโจทย์ปัญหา หาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ

- ผู้วิจัย : สิ่งใดคือสิ่งจูงใจที่ทำให้นักเรียนอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 นักเรียน (ปานกลาง) : ครูสอนเป็นกันเอง สอนเข้าใจง่าย ถ้าไม่เข้าใจตรงไหนครูจะอธิบายให้ ฟังใหม่จนเข้าใจ ครูมีกิจกรรมให้ทำอยู่เสมอ
- ผู้วิจัย : อะไรบ้างที่ส่งผลทำให้ นักเรียนไม่ยอมเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 นักเรียน (ปานกลาง) : บางทีเรียนไปก็เหมือนจะเข้าใจ แต่พอเอาจริง ๆ ก็ไม่เข้าใจ ทั้ง ๆ ที่ตั้งใจเรียนมาก
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดเห็นหรือความรู้สึกอย่างไรต่อวิชาคณิตศาสตร์
 นักเรียน (ปานกลาง) : เป็นวิชาที่ทั้งยากและง่าย ถ้าเข้าใจก็จะเข้าใจเลย แต่ถ้าไม่เข้าใจก็จะไม่ เข้าใจเลย
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นอย่างไร
 นักเรียน (ปานกลาง) : ทบทวนเนื้อหาก่อนเรียนและหลังเรียน ทำโจทย์บ่อย ๆ ไม่เข้าใจเนื้อหา ตรงไหนคอยถามครูหรือเพื่อนให้อธิบายให้ฟัง

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มปานกลาง เกี่ยวกับเจตคติทางคณิตศาสตร์ พบว่า สิ่งที่เป็น แรงจูงใจให้นักเรียนอยากที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์คือ ครูผู้สอน ครูผู้สอนเป็นกันเอง สอนเข้าใจง่าย อธิบายจนกว่านักเรียนจะเข้าใจ มีกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมอยู่เป็นประจำ สิ่งที่ส่งผลให้ นักเรียนไม่ยอมเรียนวิชาคณิตศาสตร์คือ เนื้อหาของวิชามีเยอะนักเรียนจำสูตร ทฤษฎี วิธีการทำ โจทย์ปัญหาไม่ได้ สิ่งที่ทำให้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้นคือการทบทวนเนื้อหาก่อนเรียนและหลังเรียน ฝึกทำโจทย์ปัญหา ให้เพื่อนหรือครูอธิบายเนื้อหาที่ไม่เข้าใจให้ฟัง

- ผู้วิจัย : สิ่งใดคือสิ่งจูงใจที่ทำให้นักเรียนอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 นักเรียน (อ่อน) : ไม่มี ไม่อยากที่จะเรียนวิชานี้อยู่แล้ว เรียนแล้วปวดหัว ไม่เข้าใจ เป็น วิชาที่น่าเบื่อ
- ผู้วิจัย : อะไรบ้างที่ส่งผลทำให้ นักเรียนไม่ยอมเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 นักเรียน (อ่อน) : เข้าใจยาก เรียนแล้วทำไม่ได้ ได้เกรดน้อย สอบไม่ผ่าน
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดเห็นหรือความรู้สึกอย่างไรต่อวิชาคณิตศาสตร์
 นักเรียน (อ่อน) : เป็นวิชาที่ยาก ไม่ค่อยเข้าใจ เรียนแล้วปวดหัว เป็นวิชาที่ไม่อยากเรียน มากที่สุด เป็นวิชาที่เรียนแล้วรู้สึกว่าคุณเวลามันเดินช้ามาก
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความคิดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นอย่างไร

นักเรียน (อ่อน) : ตั้งใจเรียน เปิดใจที่จะเรียนวิชานี้ ซักถามครูในปัญหาที่ไม่เข้าใจ
จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มอ่อน เกี่ยวกับเจตคติทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนไม่มี
สิ่งจูงใจที่จะทำให้อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกิดจากวิชาคณิตศาสตร์เข้าใจยาก มีเนื้อหาเยอะ
ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ได้เกรดวิชานี้น้อย สอบไม่ผ่าน เรียนแล้วรู้สึกปวดหัว เป็นวิชาที่น่าเบื่อ
สิ่งที่ทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้นคือตั้งใจเรียน มีสมาธิจดจ่อในเวลาเรียน เปิดใจที่จะ
เรียนวิชานี้ สอบถามครูเมื่อไม่เข้าใจหรือเรียนไม่ทันในเนื้อหา นั้น ๆ

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนโดยรวม ที่แยกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการ
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มนักเรียนเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มนักเรียน
ปานกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มนักเรียนอ่อนจำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัย : ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนรู้ในสิ่งเหล่านี้หรือไม่
เช่น สิ่งที่โจทย์ถาม สิ่งที่กำหนดให้ วิธีการแก้โจทย์ปัญหา สูตร
สัญลักษณ์ และสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่

นักเรียน (เก่ง) : เมื่ออ่านโจทย์ที่กำหนดให้ก็สามารถรู้ได้เลยว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้
และต้องการที่จะหาอะไร สามารถแก้โจทย์ปัญหาข้อนั้นได้

ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ถ้าต้องการการยอมรับจากเพื่อน
และครูผู้สอนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน (เก่ง) : เข้าไปพูดคุยกับเพื่อนในเนื้อหาที่สงสัย แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน
สามารถอธิบายหรือแก้โจทย์ปัญหาที่ทุกคนสงสัยได้

ผู้วิจัย : นักเรียนมีการสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

นักเรียน (เก่ง) : ตั้งเป้าหมายว่าวิชานี้ต้องได้เกรด 4 ทำโจทย์ปัญหาที่ครูให้ทำถูกทุกข้อ
ในเวลาที่คุณกำหนด

ผู้วิจัย : นักเรียนมีกลวิธีการใดที่จะสนับสนุนให้มีความรู้และทักษะต่าง ๆ
ทางคณิตศาสตร์ไปในทิศทางที่ตนต้องการ

นักเรียน (เก่ง) : ทบทวนความรู้ ทำแบบฝึกหัด หัดทำโจทย์ปัญหา สรุปความรู้เนื้อหา
ต่าง ๆ ที่เรียนมา

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มสูง เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน
คณิตศาสตร์ พบว่า เมื่อมีโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนสามารถรู้ได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
โจทย์ต้องการถามหาอะไร สามารถใช้สูตร ทฤษฎี ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาได้ สามารถทำโจทย์ปัญหา
ได้ถูกต้องและสมบูรณ์ทุกขั้นตอนได้ นักเรียนรู้วิธีที่จะทำให้เพื่อนและครูผู้สอนยอมรับได้

สามารถสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี สามารถหาวิธีที่ช่วยสนับสนุนองค์ความรู้ที่มีอยู่ให้พัฒนายิ่งขึ้นไปได้

ผู้วิจัย : ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนรู้ในสิ่งเหล่านี้หรือไม่
เช่น สิ่งที่โจทย์ถาม สิ่งที่กำหนดให้ วิธีการแก้โจทย์ปัญหา สูตร
สัญลักษณ์ และสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่

นักเรียน (ปานกลาง) : รู้บ้างไม่รู้บ้าง สามารถทำได้เลยเมื่อครูเคยพาทำโจทย์ที่คล้ายคลึงกัน

ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ถ้าต้องการการยอมรับจากเพื่อน
และครูผู้สอนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน (ปานกลาง) : ต้องเก่งวิชานี้ ต้องทำโจทย์และสามารถอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้
ตั้งใจเรียนและคอยตอบคำถามของครู

ผู้วิจัย : นักเรียนมีการสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

นักเรียน (ปานกลาง) : มีส่วนร่วมในการเรียน เมื่อครูถามจะคอยตอบครูอยู่เสมอ ถ้าไม่เข้าใจก็
จะถามเลย

ผู้วิจัย : นักเรียนมีกลวิธีการใดที่จะสนับสนุนให้มีความรู้และทักษะต่าง ๆ
ทางคณิตศาสตร์ไปในทิศทางที่ตนต้องการ

นักเรียน (ปานกลาง) : ศึกษาจากหนังสือเรียน ครู คนที่มีความรู้ด้านนี้ จากยูทูป ดิวเตอร์

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มปานกลาง เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง
ในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า เมื่อมีโจทย์ปัญหาที่แปลกใหม่หรือโจทย์ปัญหาที่ประยุกต์นักเรียนไม่รู้
ว่าโจทย์ต้องการที่จะหาอะไร ใช้สูตรอะไรในการหา แก้ปัญหาโจทย์ข้อนั้นไม่ได้ แต่ถ้าเป็นโจทย์ปัญหา
ที่ครูเคยสอนเคยพาทำนักเรียนจะสามารถรู้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง โจทย์ต้องการที่จะถามหา
อะไร สามารถให้สูตรและแก้โจทย์ปัญหานั้นได้อย่างถูกต้อง นักเรียนรู้วิธีที่จะทำให้เพื่อนและครูผู้สอน
ยอมรับได้ สามารถสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ สามารถหาวิธีที่ช่วย
สนับสนุนองค์ความรู้ที่มีอยู่ให้พัฒนายิ่งขึ้นไปได้

ผู้วิจัย : ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนรู้ในสิ่งเหล่านี้หรือไม่
เช่น สิ่งที่โจทย์ถาม สิ่งที่กำหนดให้ วิธีการแก้โจทย์ปัญหา สูตร
สัญลักษณ์ และสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่

นักเรียน (อ่อน) : ไม่รู้เลยถ้าโจทย์ข้อนั้นครูไม่สอนและไม่ทบทวนให้ ไม่สามารถรู้ว่าโจทย์
ข้อนั้นใช้สูตรอะไร และหาคำตอบยังไง

ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ถ้าต้องการการยอมรับจากเพื่อน และครูผู้สอนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นักเรียน (อ่อน) : ทำการบ้านวิชานี้ให้เพื่อนลอก ตั้งใจเรียน คอยถามในสิ่งที่ไม่รู้หรือไม่เข้าใจ

ผู้วิจัย : นักเรียนมีการสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

นักเรียน (อ่อน) : ต้องสอบเก็บคะแนนให้ผ่านทุกครั้ง ต้องไม่ติดศูนย์วิชานี้ ส่งงานให้มีคะแนนเก็บ

ผู้วิจัย : นักเรียนมีกลวิธีการใดที่จะสนับสนุนให้มีความรู้และทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปในทิศทางที่ตนต้องการ

นักเรียน (อ่อน) : อ่านหนังสือทบทวนบทเรียนก่อนสอบเพื่อจะได้สอบผ่าน

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มอ่อน เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า เมื่อมีโจทย์ปัญหาให้นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง โจทย์ถามหาอะไร ใช้สูตรใด ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาข้อนั้นได้ นักเรียนรู้วิธีที่จะทำให้เพื่อนและครูผู้สอนยอมรับได้ สามารถสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ สามารถหาวิธีที่ช่วยสนับสนุนองค์ความรู้ที่มีอยู่ให้พัฒนายิ่งขึ้นไปได้

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนโดยรวม ที่แยกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มนักเรียนเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มนักเรียนปานกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มนักเรียนอ่อนจำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัย : ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนทำในสิ่งเหล่านี้หรือไม่ เช่น จดบันทึกตามครู มีสมาธิในการเรียน ทบทวนเนื้อหาที่เรียน

นักเรียน (เก่ง) : ไม่ ส่วนมากจะฟังเพราะเรียนพิเศษมาแล้วถ้าครูสอนหรือให้ทำโจทย์ปัญหา
ถ้าไม่เข้าใจก็จะถาม

ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีในการสร้างความขยันและตั้งใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร

นักเรียน (เก่ง) : วางแผนว่าวันไหนจะทบทวนหรือทำโจทย์และต้องทำตามแผนที่วางไว้ ตั้งเป้าหมายกับตัวเองว่าเทอมนี้ต้องได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัย : นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ อย่างไร

นักเรียน (เก่ง) : มี เพราะงานหรือการบ้านที่ครูสั่งให้ทำจะทำส่งทุกอย่าง

- ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนอย่างไร
 นักเรียน (เก่ง) : เรียนพิเศษ ดูยูทูป ดิวกับติวเตอร์ ทบทวนบทเรียนด้วยตัวเอง
 ผู้วิจัย : นักเรียนมีการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
 นักเรียน (เก่ง) : ศึกษาเนื้อหาก่อนที่จะเรียน เมื่อเรียนเสร็จแล้วทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา
 ฝึกทำโจทย์ทุกวันอย่างน้อยวันละข้อ

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มเก่ง เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนสามารถวางแผนกิจกรรมประจำวันของตนเองได้ดี มีเป้าหมายในสิ่งที่จะทำ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย แบ่งเวลาในแต่ละวันว่าจะทำอะไรยังไงได้ดีและเป็นระบบ

- ผู้วิจัย : ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนทำในสิ่งเหล่านี้หรือไม่ เช่น
 จัดบันทึกตามครู มีสมาธิในการเรียน ทบทวนเนื้อหาที่เรียน
 นักเรียน (ปานกลาง) : จัดบันทึกตามครูตลอด ตั้งใจเรียนจดจ่ออยู่เสมอ มีสมาธิหลุดบ้าง
 ในบางครั้ง แต่ก็กลับมาตั้งใจเรียนเหมือนเดิม
 ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการสร้างความขยันและตั้งใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์
 อย่างไร
 นักเรียน (ปานกลาง) : ทำข้อตกลงกับผู้ปกครองว่าถ้าได้เกรด 4 วิชานี้ จะได้ในสิ่งที่ขอหนึ่ง
 อย่าง
 ผู้วิจัย : นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ อย่างไร
 นักเรียน (ปานกลาง) : มีบ้างไม่มีบ้างแล้วแต่งาน แต่ส่วนใหญ่ก็จะทำงานส่งครูให้ครบตลอด
 อาจส่งช้ากว่ากำหนดบ้าง
 ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนอย่างไร
 นักเรียน (ปานกลาง) : เวลาเลิกเรียนหรือเวลาว่างจะไปถามครูในเรื่องที่เรียนไปแล้วไม่เข้าใจ
 ให้ครูทบทวนให้ฟังอีกรอบ ศึกษาจากยูทูป เรียนพิเศษ
 ผู้วิจัย : นักเรียนมีการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
 นักเรียน (ปานกลาง) : เตรียมเอกสารหรือหนังสือเรียนแล้วศึกษาก่อนเรียน จดตามที่ครูสอน
 เมื่อเรียนเสร็จแล้วทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา แล้วสรุปให้ตัวเองเข้าใจ
 ดูจากสื่อต่าง ๆ เพิ่มเติมจากยูทูป แล้วจดสรุปเพิ่มเติมจากสิ่งที่ศึกษาได้

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มปานกลาง เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนสามารถจดจ่อ และมีสมาธิในขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี นักเรียนสามารถวางแผนตนเองได้ดี แบ่งเวลาในแต่ละวันว่าจะทำอะไรยังไงได้ดีและเป็นระบบ ตั้งเป้าหมายในสิ่งที่จะทำ มีความมุ่งมั่นตั้งใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

- ผู้วิจัย : ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนทำในสิ่งเหล่านี้หรือไม่ เช่น
จดบันทึกตามครู มีสมาธิในการเรียน ทบทวนเนื้อหาที่เรียน
- นักเรียน (อ่อน) : จดตามที่ครูสอนตลอด มีสมาธิบ้าง เรื่องไหนที่อยากจะไม่มีสมาธิเรียน
เลย
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการสร้างความขยันและตั้งใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์
อย่างไร
- นักเรียน (อ่อน) : ไม่มี เพราะเป็นวิชาที่ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน เป็นวิชาที่น่าเบื่อ มันยาก
เรียนไปแล้วไม่รู้จะนำไปใช้ยังไง
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ อย่างไร
- นักเรียน (อ่อน) : มีตอนที่ใกล้จะส่งเดี๋ยวจะไม่มีคะแนน ถ้างานไหนที่ยากเกินไปก็จะไม่
ทำหรือทำบ้างถ้าอยากทำ
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีวิธีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนอย่างไร
- นักเรียน (อ่อน) : ปกติแล้วไม่ค่อยศึกษา แต่ถ้าใกล้จะสอบจะอ่านหนังสือดูหุบบ้าง
- ผู้วิจัย : นักเรียนมีการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
- นักเรียน (อ่อน) : ไม่ได้วางแผนเลย พอถึงเวลาเรียนก็มาเรียน ไม่ได้คิดอะไรมาก เรียน
เสร็จก็เรียนวิชาอื่น

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มอ่อน เกี่ยวกับการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า
ในขณะที่นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนไม่สามารถจดจ่อกับเนื้อหาที่เรียน ไม่ค่อยมีสมาธิ
ในการเรียน ไม่ค่อยมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ไม่มีการวางแผนหรือแบ่งเวลาในการ
ทบทวนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

ผลการสัมภาษณ์นักเรียน โดยรวมที่แยกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการ
การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง กลุ่มนักเรียนเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มนักเรียนปานกลาง
จำนวน 3 คน และกลุ่มนักเรียนอ่อนจำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์การรับรู้
ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีรายละเอียดดังนี้

- ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามในวิธีการเรียนของนักเรียนหรือไม่ เช่น
การตั้งใจเรียน ขยันทำการบ้าน
- นักเรียน (เก่ง) : ถามทุกวันว่าวันนี้เรียนเป็นยังไง มีงานหรือการบ้านทำไหม แล้วทำ
เสร็จหรือยัง แล้วสรุปเนื้อหาทบทวนเนื้อหาแล้วหรือยัง อ่านเรื่องที่จะ
เรียนยัง

ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามถึงการรับผิดชอบต่อตนเองของนักเรียนหรือไม่ เช่น ทบทวนในเนื้อหาที่เรียนมาหรือไม่

นักเรียน (เก่ง) : ถามตลอด ติดตามตลอดกับครูผู้สอนว่าวิชานี้ส่งงานครบหรือไม่ มีงานไหนที่ยังไม่ทำ พอกลับบ้านก็จะถามว่าสรุปทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาหรือยัง

ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียน มีความคาดหวังในผลการเรียนของนักเรียนมากน้อยแค่ไหน

นักเรียน (เก่ง) : มากถึงมากที่สุดคอยบอกอยู่เสมอว่าต้องทำคะแนนให้ได้ดี ๆ ทำเกรดให้ได้ดี ๆ จะได้เรียนในคณะที่มีสิทธิ์เลือกคณะดี ๆ

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มเก่ง เกี่ยวกับการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง พบว่านักเรียนในระดับนี้มีการรับรู้ถึงความคาดหวังของผู้ปกครองที่สูงมาก ผู้ปกครองแสดงถึงความคาดหวังออกมาให้นักเรียนได้ทราบโดยตรง จากการสอบถามนักเรียนอยู่เสมอ

ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามในวิธีการเรียนของนักเรียนหรือไม่ เช่น การตั้งใจเรียน ขยันทำการบ้าน

นักเรียน (ปานกลาง) : ถามบ้างในบางครั้ง ถ้าไม่ได้เล่าให้ฟัง ส่วนใหญ่จะเล่าให้ฟังมากกว่า

ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามถึงการรับผิดชอบต่อตนเองของนักเรียนหรือไม่ เช่น ทบทวนในเนื้อหาที่เรียนมาหรือไม่

นักเรียน (ปานกลาง) : ถามบ้างในบางครั้ง ส่วนใหญ่จะถามครูผู้สอนมากกว่า

ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนมีความคาดหวังในผลการเรียนของนักเรียนมากน้อยแค่ไหน

นักเรียน (ปานกลาง) : มีความคาดหวังอยู่ แต่ก็ไม่ได้ถึงกับกดดันในการเรียนถึงขั้นต้องได้เกรด 4 ทุกวิชา

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มปานกลาง เกี่ยวกับการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง พบว่านักเรียนในระดับนี้มีการรับรู้ถึงความคาดหวังของผู้ปกครองที่สูง ผู้ปกครองแสดงถึงความคาดหวังออกมาให้นักเรียนได้ทราบโดยตรงและโดยอ้อม จากการสอบถามนักเรียนและสอบถามจากครูผู้สอนอยู่เสมอ

ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามในวิธีการเรียนของนักเรียนหรือไม่ เช่น การตั้งใจเรียน ขยันทำการบ้าน

- นักเรียน (อ่อน) : ไม่เคยถามเลย เพราะผู้ปกครองน่าจะรู้อยู่แล้วว่าเรียนเป็นยังไงจากผลการเรียนที่ผ่านมา
- ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามถึงการรับผิดชอบต่อตนเองของนักเรียนหรือไม่ เช่น ทบทวนในเนื้อหาที่เรียนมาหรือไม่
- นักเรียน (อ่อน) : ถามบ้างแต่ก็ตอบผ่าน ๆ ไป แล้วก็ไปเล่นเกมต่อ เพราะจะไปถามครูในไลน์กลุ่มผู้ปกครองมากกว่า
- ผู้วิจัย : ผู้ปกครองของนักเรียนมีความคาดหวังในผลการเรียนของนักเรียนมากน้อยแค่ไหน
- นักเรียน (อ่อน) : น่าจะมีนะ น่าจะคาดหวังล่ะ แต่ไม่ได้บอกหรือพูดหรือแสดงออกมาให้เห็นมากเท่าไร

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มอ่อน เกี่ยวกับการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง พบว่านักเรียนในกลุ่มนี้มีการรับรู้ถึงความคาดหวังของผู้ปกครองที่ต่ำ ผู้ปกครองไม่ค่อยแสดงถึงความคาดหวังออกมาให้นักเรียนได้ทราบ แต่ก็ยังมีความคาดหวังอยู่โดยที่นักเรียนไม่รู้จากการสอบถามครูผู้สอนอยู่เสมอ

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนโดยรวม ที่แยกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ กลุ่มนักเรียนเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มนักเรียนปานกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มนักเรียนอ่อนจำนวน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

- ผู้วิจัย : เมื่อคุณครูให้นักเรียนตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนักเรียนตอบผิด นักเรียนรู้สึกอายและโมโหตัวเองไหม
- นักเรียน (เก่ง) : รู้สึกโมโหตัวเองเล็กน้อยที่ทำผิดในจุดเล็ก ๆ น้อย ๆ ผิดตรงที่ไม่น่าผิด รู้สึกเสียตายนะ
- ผู้วิจัย : นักเรียนรู้สึกกังวลใจในการสอบวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ เมื่อไม่ได้ทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เลย
- นักเรียน (เก่ง) : มีความกังวลเล็กน้อยเพราะไม่ได้ทวนกั้วพลาดในบางจุดแล้วทำให้ข้อนั้นผิดไปไม่ได้คะแนนในข้อนั้น ทำคะแนนได้ไม่ตรงตามที่ตั้งไว้
- ผู้วิจัย : นักเรียนรู้สึกว่าผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจทั้ง ๆ ที่นักเรียนได้ให้ความสนใจและพยายามเรียนเต็มที่ใช่หรือไม่

นักเรียน (เก่ง) : ใช่ คิดว่าทำเต็มที่แล้วและคาดหวังมากเพราะทำทุกอย่างเท่าที่เข้าใจที่เรียนมา

ผู้วิจัย : เมื่อนักเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะกังวลถึงผลการสอบจนนอนไม่หลับ หรือถ้าหลับก็ฝันถึงข้อสอบที่ผ่านมาใช้หรือไม่

นักเรียน (เก่ง) : ไม่ถึงขนาดนั้น เพราะคิดว่าที่สอบไปสามารถทำได้ ถ้าทำผิดก็น่าจะผิดจากจุดเล็กจุดน้อยที่พลาดไปเอง

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มเก่ง เกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนในกลุ่มนี้มีความกังวลเล็กน้อยเมื่อเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ มีความกังวลเล็กน้อยเช่นกันเมื่อเวลาสอบที่ไม่ได้พบทวนเนื้อหาที่เรียนมา ในขณะที่หลังสอบไม่มีความกังวลเลยเพราะคิดว่าสามารถทำได้ดี

ผู้วิจัย : เมื่อคุณครูให้นักเรียนตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนักเรียนตอบผิด นักเรียนรู้สึกอายและโมโหตัวเองไหม

นักเรียน (ปานกลาง) : รู้สึกเสียตายน่าจะทำได้มากกว่านี้ แต่ก็ยอมรับความผิดพลาดของตัวเองที่ไม่รอบคอบเอง

ผู้วิจัย : นักเรียนรู้สึกกังวลใจในการสอบวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ เมื่อไม่ได้พบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เลย

นักเรียน (ปานกลาง) : กังวลมากเพราะไม่ได้พบทวนอาจจะทำไม่ได้เลย ที่เรียนไปอาจจะลืมไปหมดแล้ว

ผู้วิจัย : นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ ทั้ง ๆ ที่นักเรียนได้ให้ความสนใจและพยายามเรียนเต็มที่ใช่หรือไม่

นักเรียน (ปานกลาง) : ใช่ เพราะเพื่อนที่ไม่ส่งงานมีคะแนนเยอะกว่าทั้ง ๆ ที่ส่งงานครบทุกงานแต่ได้คะแนนน้อยกว่า

ผู้วิจัย : เมื่อนักเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะกังวลถึงผลการสอบจนนอนไม่หลับ หรือถ้าหลับก็ฝันถึงข้อสอบที่ผ่านมาใช้หรือไม่

นักเรียน (ปานกลาง) : เป็นบางครั้ง เพราะคิดว่าทำในห้องสอบได้แต่พอออกมาข้างนอกเพื่อนกับบอกว่าข้อนั้นตอบอีกแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่คำตอบที่ตัวเองตอบ บางครั้งก็เก็บมาฝันว่าตัวเองทำถูกหรือผิด

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในระดับปานกลาง เกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนในระดับนี้มีความกังวลเล็กน้อยเมื่อเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ มีความกังวลมากเมื่อเวลาสอบ

ที่ไม่ได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา ในขณะที่หลังสอบมีความกังวลเล็กน้อยเพราะไม่มั่นใจในคำตอบที่ตัวเองได้ตอบไปในข้อสอบ

ผู้วิจัย : เมื่อคุณครูให้นักเรียนตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนักเรียนตอบผิด นักเรียนรู้สึกอายและโมโหตัวเองไหม

นักเรียน (อ่อน) : ไม่ เพราะเป็นเรื่องปกติ ถ้าตอบถูกก็จะรู้สึกว่าจะทำไมถึงตอบถูก

ผู้วิจัย : นักเรียนรู้สึกกังวลใจในการสอบวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ เมื่อไม่ได้ทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เลย

นักเรียน (อ่อน) : กังวลกลัวสอบไม่ผ่าน เพราะปกติก็ไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อยู่แล้ว

ผู้วิจัย : นักเรียนรู้สึกว่าผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ ทั้ง ๆ ที่นักเรียนได้ให้ความสนใจและพยายามเรียนเต็มที่ใช่หรือไม่

นักเรียน (อ่อน) : ไม่ค่อยกังวล เพราะเป็นวิชาที่ไม่ชอบและไม่ได้ตั้งใจเรียนอยู่แล้วเลย ไม่ได้กังวลกับผลการเรียน ขอแค่ไม่ติดศูนย์ก็พอแล้ว

ผู้วิจัย : เมื่อนักเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะกังวลถึงผลการสอบจนนอนไม่หลับ หรือถ้าหลับก็ฝันถึงข้อสอบที่ผ่านมาใช้หรือไม่

นักเรียน (อ่อน) : ไม่ ไม่ได้คาดหวังขนาดนั้นเพราะรู้ตัวอยู่แล้วว่าทำไม่ได้

จากการสัมภาษณ์นักเรียนในระดับอ่อน เกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนในระดับนี้มีความกังวลเล็กน้อยเมื่อเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ มีความกังวลเล็กน้อยเช่นกัน เมื่อเวลาสอบที่ไม่ได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา กังวลว่าจะสอบไม่ผ่าน ในขณะที่หลังสอบไม่มีความกังวล เพราะไม่ได้คาดหวังรู้ตัวเองอยู่แล้วว่าทำไม่ได้

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุสุนารี ด้านการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง โดยใช้แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง จำนวน 20 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุสุนารี ด้านการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
ด้านการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
1.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันขยันเรียน	3.62	1.15	มาก
2.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันอ่านหนังสือ ทบทวนบทเรียนทุกวัน	3.71	1.13	มาก
3.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันทำการบ้านด้วย ตนเอง ไม่ลอกเพื่อน	3.89	1.07	มาก
4.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันใช้ความสามารถ อย่างเต็มที่ในการเรียน	3.74	1.13	มาก
5.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันรับผิดชอบในการ เรียน	3.75	1.13	มาก
6.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันทบทวนบทเรียน ก่อนสอบ	3.86	1.12	มาก
7.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันใช้ความสามารถ อย่างเต็มที่ในการสอบ	3.79	1.13	มาก
8.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้เกรดเฉลี่ย สูงกว่าคนอื่น	3.70	1.16	มาก
9.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้ทุกวิชา	3.74	1.12	มาก
10.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้เกรดเฉลี่ย สูงกว่าเดิม	3.77	1.11	มาก
11.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้เกรด 4 ทุกวิชา	3.66	1.25	มาก
12.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีผลการเรียนอยู่ ในเกณฑ์ดี	3.77	1.23	มาก
13.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีผลการเรียนไม่ ต่ำกว่าเพื่อน ๆ ในห้องเดียวกัน	3.67	1.24	มาก
14.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันศึกษาต่อในระดับ การศึกษาที่สูงกว่านี้ได้	3.63	1.20	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
15.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันในอนาคตมีความรู้เพียงพอที่จะประกอบอาชีพที่มั่นคง	3.82	1.16	มาก
16.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้เพื่อจะได้มีความก้าวหน้าในวิชาชีพการงาน	3.72	1.27	มาก
17.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้เพื่อจะได้หางานทำได้ง่าย	3.66	1.17	มาก
18.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้	3.56	1.21	มาก
19.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้ที่เทียบเท่ากับบุคคลอื่น	3.72	1.19	มาก
20.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้รอบตัว	3.61	1.21	มาก
โดยภาพรวม		3.68	1.19	มาก

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง โดยรวมมีค่าเฉลี่ยของการแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันทำการบ้านด้วยตนเอง ไม่ลอกเพื่อน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 รองลงมาคือ ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันทบทวนบทเรียนก่อนสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.12 รองลงมาคือฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันในอนาคตมีความรู้เพียงพอ ที่จะประกอบอาชีพที่มั่นคง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ด้านพฤติกรรมการสอนของครู โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู จำนวน 20 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ด้านพฤติกรรมการสอนของครู ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
ด้านพฤติกรรมการสอนของครู

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
1.	ครูจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและมืองค์ประกอบต่าง ๆ ครบถ้วนสัมพันธ์กัน	3.73	1.16	มาก
2.	ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปใช้สอนจริงและมีการบันทึกผลหลังสอน	3.70	1.03	มาก
3.	ครูมีการเลือกสื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนอย่างหลากหลายสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	3.67	1.12	มาก
4.	ครูวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.67	1.14	มาก
5.	ครูวิเคราะห์หลักสูตรและออกแบบการเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล	3.67	1.12	มาก
6.	ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำให้ผู้เรียนลงมือทำงานตามกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ผู้เรียนค้นหาความรู้ และสรุปความคิดรวบยอดได้เองตามคำแนะนำ	3.77	1.18	มาก
7.	ครูใช้หลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข	3.63	1.18	มาก
8.	ครูเลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา มีความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	3.63	1.19	มาก
9.	ครูเลือกใช้สื่อที่มีเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย	3.56	1.13	มาก
10.	ครูนำเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในการผลิตและพัฒนาสื่อการสอน/นวัตกรรมที่ใช้ในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม	3.61	1.20	มาก
11.	ครูผลิตสื่อและพัฒนาสื่อนวัตกรรมได้เองจากวัสดุในท้องถิ่นที่สะดวกในการใช้งานและมีราคาที่เหมาะสม	3.62	1.13	มาก
12.	ครูกำหนดผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอดคล้องกับความแตกต่างและธรรมชาติของนักเรียนเป็นรายบุคคล	3.63	1.19	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
13.	ครูสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการศึกษาที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	3.65	1.21	มาก
14.	ครูนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	3.70	1.20	มาก
15.	ครูวัดและประเมินผลนักเรียนตามสภาพจริง โดยให้สอดคล้องกับความแตกต่างและธรรมชาติของผู้เรียนเป็นรายบุคคล	3.67	1.22	มาก
16.	ครูติดตาม และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง	3.60	1.25	มาก
17.	ครูนำผลจากการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาการจัดการเรียนการสอน	3.63	1.28	มาก
18.	ครูส่งเสริมให้มีบรรยากาศในห้องเรียนที่เอื้ออาทรและเรียนรู้อย่างเป็นมิตร	3.63	1.22	มาก
19.	ครูยอมรับในความหลากหลายของผู้เรียน	3.64	1.15	มาก
20.	ครูสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	3.84	1.23	มาก
	โดยภาพรวม	3.64	1.20	มาก

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า พฤติกรรมการสอนของครู โดยรวมมีค่าเฉลี่ยของการแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ครูสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 รองลงมาคือ ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำให้ผู้เรียนลงมือทำงานตามกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ผู้เรียนค้นหาความรู้และสรุปความคิดรวบยอดได้เองตามคำแนะนำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18 รองลงมาคือ ครูจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและมีองค์ประกอบต่าง ๆ ครบถ้วนสัมพันธ์กัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1.	ฉันสามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หน้าห้องได้	3.49	1.16	มาก
2.	แม้แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์จะยาก ฉันก็ตั้งใจทำให้สำเร็จ	3.48	1.17	มาก
3.	ฉันสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง	3.51	1.05	มาก
4.	ฉันคิดว่าเกรดวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนนี้จะดีกว่าภาคเรียนที่ผ่านมา	3.78	1.09	มาก
5.	ขณะเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าไม่เข้าใจฉันจะถามครูทันที	3.62	1.10	มาก
6.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ	3.57	1.21	มาก
7.	ฉันสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างละเอียด	3.59	1.14	มาก
8.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ฉันฉลาดขึ้น	3.58	1.20	มาก
9.	ความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.47	1.14	มาก
10.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้คนมีเหตุผล	3.44	1.11	มาก
11.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ	3.61	1.13	มาก
12.	ฉันเชื่อว่าถ้าเก่งคณิตศาสตร์จะทำให้เพื่อน ๆ เชื่อถือ	3.60	1.20	มาก
13.	ฉันสามารถให้คำแนะนำน้อง ๆ หรือเพื่อน ๆ ที่สนใจเรียนคณิตศาสตร์ได้	3.59	1.28	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความคำถาม	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
14.	ฉันเชื่อว่าจะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์	3.67	1.18	มาก
15.	ฉันอยากเป็นนักคณิตศาสตร์ในอนาคต	3.68	1.18	มาก
16.	ฉันคาดว่าจะทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าวิชาอื่น ๆ	3.53	1.30	มาก
17.	หลังจากครูสอนบทเรียนคณิตศาสตร์จบ ฉันพยายามทบทวนอีกครั้ง	3.71	1.24	มาก
18.	เมื่อจำเป็นต้องขาดเรียนเนื่องจากเจ็บป่วย ฉันจะพยายามตามเนื้อหาที่เรียนให้ทัน	3.62	1.23	มาก
19.	เมื่อมาถึงบ้านฉันจะทบทวนบทเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่งเรียนผ่านมาเป็นอันดับแรกก่อนจะทบทวนวิชาอื่น	3.53	1.26	มาก
20.	นอกจากแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ครูสั่งแล้ว ฉันยังทำแบบฝึกหัดจากตำราอื่น ๆ อีก	3.62	1.19	มาก
โดยภาพรวม		3.56	1.17	มาก

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์โดยรวมมีค่าเฉลี่ยของการแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ฉันคาดว่าจะเกรดวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนนี้จะดีกว่าภาคเรียนที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 รองลงมาคือ หลังจากครูสอนบทเรียนคณิตศาสตร์จบ ฉันพยายามทบทวนอีกครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 รองลงมาคือ ฉันอยากเป็นนักคณิตศาสตร์ในอนาคต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนารี ด้านเจตคติทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเจตคติทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
ด้านเจตคติทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
1.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมการให้เหตุผลและทำให้คนมีความรอบคอบ	3.72	1.19	มาก
2.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่สามารถต่อยอดในการเรียนวิชาอื่น ๆ และในการเรียนต่อระดับที่สูงขึ้น	3.79	1.16	มาก
3.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำลายความคิด ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ	3.72	1.21	มาก
4.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เมื่อเรียนได้ดีแล้วจะทำให้เรียนวิชาอื่น ๆ ได้ดีด้วย	3.66	1.18	มาก
5.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ชอบเรียนมากกว่าวิชาอื่น ๆ	3.63	1.19	มาก
6.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ	3.78	1.21	มาก
7.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันสามารถตอบเพื่อนได้เสมอเมื่อเพื่อนถามฉันเกี่ยวกับการบ้านคณิตศาสตร์	3.65	1.20	มาก
8.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนเข้าใจเกือบทุกชั่วโมง	3.44	1.31	มาก
9.	ฉันมีความสุขทุกครั้งเวลาได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	3.50	1.24	มาก
10.	ฉันรู้สึกมีความสุขเมื่อได้เรียนคณิตศาสตร์	3.55	1.30	มาก
11.	ฉันกล้าแสดงออกทุกครั้งในการร่วมทำกิจกรรมคณิตศาสตร์	3.56	1.25	มาก
12.	ฉันชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์	3.42	1.25	มาก
13.	ฉันชอบซักถามปัญหากับครูคณิตศาสตร์เมื่อไม่เข้าใจ	3.53	1.26	มาก
14.	ฉันเตรียมตัวอย่างดีทุกครั้งก่อนมีการทดสอบคณิตศาสตร์	3.69	1.19	มาก
15.	การเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบได้	3.89	1.19	มาก
16.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ซับซ้อน มีความยุ่งยาก เข้าใจยาก ไม่มีเหตุผล	3.42	1.30	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความคำถาม	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
17.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	3.36	1.27	มาก
18.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วรู้สึกง่วงเป็นประจำ	3.52	1.23	มาก
19.	ฉันไม่ชอบทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ความพยายาม ในการคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง	3.60	1.16	มาก
20.	ฉันรู้สึกกลัวครูคณิตศาสตร์และไม่อยากเข้าเรียน	3.89	1.19	มาก
	โดยภาพรวม	3.53	1.21	มาก

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่า เจตคติทางคณิตศาสตร์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยของการแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 รองลงมาคือ เป็นวิชาพื้นฐานที่สามารถต่อยอดในการเรียนวิชาอื่น ๆ และในการเรียนต่อระดับที่สูงขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16 รองลงมาคือ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนารี ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอความถี่และร้อยละ จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความถี่และร้อยละ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ความถี่	ร้อยละ
สูง	93	41.72
ปานกลาง	75	30.67
อ่อน	49	27.61
รวม	217	100.00

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 41.72) อยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 30.67) อยู่ในระดับอ่อน (ร้อยละ 27.61)

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ด้านการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อที่	ข้อความคำถาม	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
1.	ฉันวางแผนกำหนดขั้นตอนการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ก่อนลงมือทำโจทย์	3.20	1.34	มาก
2.	ฉันตรวจสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับตามเป้าหมายที่วางไว้	3.57	1.23	มาก
3.	ฉันตรวจสอบคำตอบของการบ้านคณิตศาสตร์ก่อนส่งให้ครูตรวจ	3.54	1.19	มาก
4.	ฉันทบทวนคำตอบหลังจากทำโจทย์คณิตศาสตร์เสร็จ	3.36	1.29	มาก
5.	หลังจากการสอบคณิตศาสตร์ ฉันพยายามหาวิธีการแก้โจทย์ข้อสอบที่ไม่ได้	3.60	1.22	มาก
6.	ฉันขีดเส้นใต้ ทำสัญลักษณ์เน้นส่วนที่สำคัญของบทเรียนคณิตศาสตร์	3.68	1.21	มาก
7.	ฉันฝึกทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน แม้ว่าจะเคยทำแบบฝึกหัดนั้นมาแล้ว	3.28	1.38	มาก
8.	ฉันสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละประเด็น	3.62	1.32	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความคำถาม	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
9.	ฉันจำแนกสูตรคณิตศาสตร์ตามหมวดหมู่หรือกลุ่มที่คล้ายคลึงกัน	3.81	1.22	มาก
10.	ฉันค้นหาเทคนิคในการจดจำสูตรทางคณิตศาสตร์	3.12	1.35	มาก
11.	ฉันสรุปส่วนสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละบท	3.24	1.26	มาก
12.	หลังจากจบบทเรียนคณิตศาสตร์ ฉันจดบันทึกย่อประเด็นที่สำคัญไว้ในสมุดเพื่อสะดวกต่อการทำความเข้าใจ	3.43	1.28	มาก
13.	ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉันค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่น ๆ	3.49	1.23	มาก
14.	ฉันทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกข้อด้วยตนเอง	3.22	1.28	มาก
15.	ฉันทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมนอกจากหนังสือหรือตำราที่ครูสอน	3.37	1.29	มาก
16.	ฉันพยายามทำการบ้านคณิตศาสตร์ให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด	3.52	1.18	มาก
17.	ฉันพยายามอ่านบทเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเข้าเรียน แม้ว่าจะเป็นเรื่องที่ยากในการทำความเข้าใจ	3.26	1.30	มาก
18.	ฉันพยายามทำโจทย์คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง แม้ว่าโจทย์ข้อนั้นจะยาวเพียงใดก็ตาม	3.45	1.29	มาก
19.	ฉันทำข้อสอบคณิตศาสตร์ด้วยความตั้งใจ	3.59	1.29	มาก
20.	ฉันตั้งเป้าหมายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าจะตั้งใจเรียนให้ได้เกรดเฉลี่ยมากกว่า 3.00	3.19	1.32	มาก
โดยภาพรวม		3.41	1.26	มาก

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่า การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยของการแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ฉันจำแนกสูตรคณิตศาสตร์ตามหมวดหมู่หรือกลุ่มที่คล้ายคลึงกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 รองลงมาคือ ฉันขีดเส้นใต้ ทำสัญลักษณ์เน้นส่วนที่สำคัญของบทเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 รองลงมาคือ ฉันสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละประเด็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.32

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี โดยใช้แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ข้อความคำถาม	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1.	ฉันจะนึกถึงวิชาอื่นไปด้วยเสมอในขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์	3.49	1.04	มาก
2.	เมื่อคุณครูให้ฉันตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ แล้วฉันตอบผิด ฉันรู้สึกอายและโมโหตัวเอง	3.22	1.18	มาก
3.	เมื่อคุณครูบอกว่าจะให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งไปทำโจทย์บนกระดาน ฉันภาวนาให้คุณครูเรียกคนอื่นที่ไม่ใช่ฉัน	3.13	1.16	มาก
4.	ฉันกลัวว่าจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์สู้คนอื่นไม่ได้	3.50	1.12	มาก
5.	ฉันรู้สึกไม่พอใจและเสียใจที่เพื่อน ๆ ล้อเลียนเมื่อฉันทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ผิด	3.29	1.15	มาก
6.	วันไหนที่ฉันไม่ได้ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์มา หรือทำไม่เสร็จ ฉันจะกระวนกระวายใจจนกว่าชั่วโมงคณิตศาสตร์จะผ่านไป	2.96	1.20	ปานกลาง
7.	ทุกครั้งเมื่อเกิดความสงสัยเกี่ยวกับบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉันไม่กล้าถามคุณครู เพราะกลัวถูกดู	3.21	1.15	มาก
8.	เมื่อคุณครูถามคำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับฉัน แล้วฉันตอบผิด ฉันกลัวว่าจะถูกหักคะแนน	3.26	1.19	มาก
9.	ฉันเคยคิดว่าคุณครูจะทำโทษฉัน เพราะทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ไม่เสร็จ	3.17	1.21	มาก
10.	ฉันรู้สึกกลัวว่าจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์สู้คนอื่นไม่ได้	3.12	1.13	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความคำถาม	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย
11.	ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง ฉันไม่มั่นใจว่าจะทำคะแนนได้ดี	3.17	1.14	มาก
12.	ฉันรู้สึกกังวลใจในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะไม่ได้ทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เลย	3.33	1.12	มาก
13.	ฉันกลัวว่าคุณครูจะนำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์มาทดสอบก่อน โดยไม่บอกให้นักเรียนรู้ตัวล่วงหน้า	3.29	1.03	มาก
14.	ก่อนเข้าห้องสอบวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าฉันเห็นเพื่อน ๆ จับกลุ่มพูดคุยกันเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ที่กำลังจะสอบ ฉันจะรู้สึกเครียดมาก	3.14	1.13	มาก
15.	ฉันรู้สึกเครียดทันที เมื่อพบข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีตัวเลขมาก ๆ	3.40	1.11	มาก
16.	ฉันคิดว่าตัวเองคงทำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้	3.16	1.06	มาก
17.	ก่อนที่คุณครูจะบอกผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉันรู้สึกตื่นเต้นมากผิดปกติ	3.18	1.16	มาก
18.	บางครั้งแม้การสอบวิชาคณิตศาสตร์จะผ่านไปแล้ว แต่ฉันก็ยังเก็บมาคิดอีก	2.96	1.19	ปานกลาง
19.	เมื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะกังวลถึงผลการสอบจนนอนไม่หลับ หรือถ้าหลับก็ฝันถึงข้อสอบที่ผ่านมานอน	3.12	1.26	มาก
20.	ฉันกลัวจะสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสู้เพื่อนไม่ได้	3.46	1.10	มาก
โดยภาพรวม		3.21	1.07	มาก

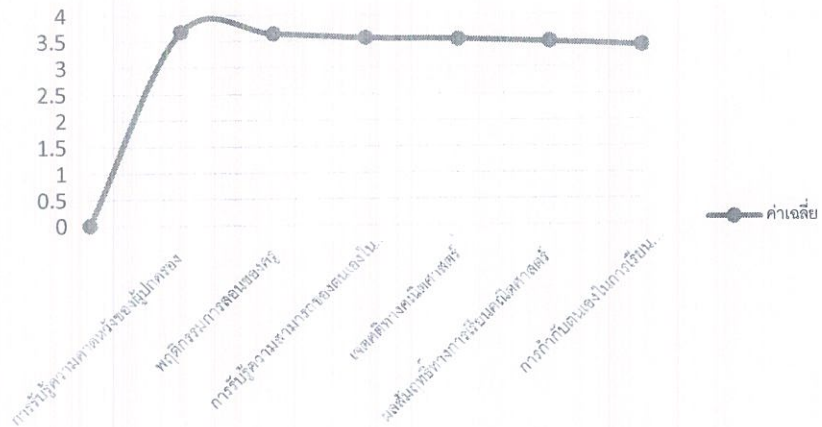
จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยของการแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ฉันกลัวว่าจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์สู้คนอื่นไม่ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.12 รองลงมาคือ ฉันจะนึกถึงวิชาอื่นไปด้วยเสมอในขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04 รองลงมาคือ ฉันกลัวจะสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสู้เพื่อนไม่ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนารี ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ปรากฏดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนารี จำนวน 217 คน

ปัจจัย	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6)	3.68	1.19	มาก
พฤติกรรมการสอนของครู (X_1)	3.64	1.20	มาก
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4)	3.56	1.17	มาก
เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2)	3.53	1.21	มาก
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (X_3)	3.48	5.73	ปานกลาง
การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5)	3.41	1.26	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.8 พบว่า การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก พฤติกรรมการสอนของครู ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.17 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เจตคติทางคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.73 การแปลความหมายอยู่ในระดับปานกลาง และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 การแปลความหมายอยู่ในระดับปานกลาง ปรากฏดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

จากภาพที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 รองลงมาคือ พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r_{xy}) ปรากฏดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี

ตัวแปร	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Y	1	-	-	-	-	-	-
X_1	-.739**	1	-	-	-	-	-
X_2	-.667**	.647**	1	-	-	-	-
X_3	.685**	.638**	.556**	1	-	-	-
X_4	-.747**	.545**	.552**	.594**	1	-	-
X_5	-.633**	.525**	.522**	.590**	.548**	1	-
X_6	.712**	.619**	.559**	.568**	.545**	.516**	1

หมายเหตุ. ** ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.9 พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.747, -0.739, 0.712, 0.685, -0.667, -0.633 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนออกเป็นระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน มีรายละเอียดดังนี้

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนออกเป็นระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแยกเป็นระดับ ปรากฏดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่ละกลุ่ม จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ความถี่	ร้อยละ	\bar{X}	S.D.
เก่ง	93	41.72	3.75	5.17
ปานกลาง	75	30.67	3.33	5.09
อ่อน	49	27.61	3.26	5.31

จากตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อพิจารณาเป็นกลุ่ม พบว่า มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในกลุ่มเก่ง (ร้อยละ 41.72) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.17 กลุ่มปานกลาง (ร้อยละ 30.67) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.09 และกลุ่มอ่อน (ร้อยละ 27.61) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.31

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง จำนวน 93 คน มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเก่ง ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเก่ง จำนวน 93 คน

ปัจจัย	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4)	4.24	1.01	มาก
การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5)	4.01	1.10	มาก
การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6)	3.75	1.17	มาก
พฤติกรรมการสอนของครู (X_1)	3.59	1.18	มาก
เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2)	3.54	1.13	มาก

จากตารางที่ 4.11 พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.01 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก การกำกับตนเอง

ในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.10 การแปลความหมาย อยู่ระดับมาก การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.17 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.17 การแปลความหมาย อยู่ระดับปานกลาง ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.07 การแปลความหมายอยู่ระดับปานกลาง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนกลุ่มเก่ง ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r_{xy}) ปรากฏดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเก่ง จำนวน 93 คน

ตัวแปร	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Y	1	-	-	-	-	-	-
X_1	-.621**	1	-	-	-	-	-
X_2	-.583**	.447**	1	-	-	-	-
X_3	.579**	.486**	.460**	1	-	-	-
X_4	-.737**	.545**	.452**	.344**	1	-	-
X_5	-.721**	.525**	.422**	.390**	.348**	1	-
X_6	.512**	.479**	.459**	.388**	.345**	.316**	1

หมายเหตุ. ** ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.12 พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเอง ในการเรียนคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -.737, -.721, -.621, -.583, .579, และ .512 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทาง คณิตศาสตร์

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 75 คน มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มปานกลาง ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 75 คน

ปัจจัย	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
พฤติกรรมการสอนของครู (X_1)	4.36	1.21	มาก
เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2)	4.15	1.09	มาก
การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6)	3.89	1.17	มาก
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4)	3.71	1.27	มาก
การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5)	3.48	1.03	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.13 พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.17 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.27 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.03 การแปลความหมายอยู่ระดับปานกลาง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.09 การแปลความหมายอยู่ระดับปานกลาง ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 การแปลความหมายอยู่ระดับปานกลาง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนกลุ่มปานกลาง ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r_{xy}) ปรากฏดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับปานกลาง จำนวน 75 คน

ตัวแปร	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Y	1	-	-	-	-	-	-
X_1	-.718**	1	-	-	-	-	-
X_2	-.690**	.671**	1	-	-	-	-
X_3	.538**	.461**	.450**	1	-	-	-
X_4	-.689**	.652**	.571**	.553**	1	-	-
X_5	-.654**	.643**	.632**	.596**	.568**	1	-
X_6	.531**	.492**	.479**	.438**	.388**	.363**	1

หมายเหตุ. ** ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.14 พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.718, -0.690, -0.689, -0.654, 0.538, และ 0.531 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อ่อน จำนวน 49 คน มีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มอ่อน ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนกลุ่มอ่อน จำนวน 49 คน

ปัจจัย	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
พฤติกรรมการสอนของครู (X_1)	3.94	1.18	มาก
เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2)	3.80	1.14	มาก
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4)	3.78	1.16	มาก
การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6)	3.62	1.07	มาก
การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5)	3.37	1.13	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.15 พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 การแปลความหมายอยู่ระดับมาก การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 การแปลความหมายอยู่ระดับปานกลาง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.31 การแปลความหมายอยู่ระดับปานกลาง ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.27 การแปลความหมายอยู่ระดับปานกลาง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนกลุ่มอ่อน ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r_{xy}) ปรากฏดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มอ่อน จำนวน 49 คน

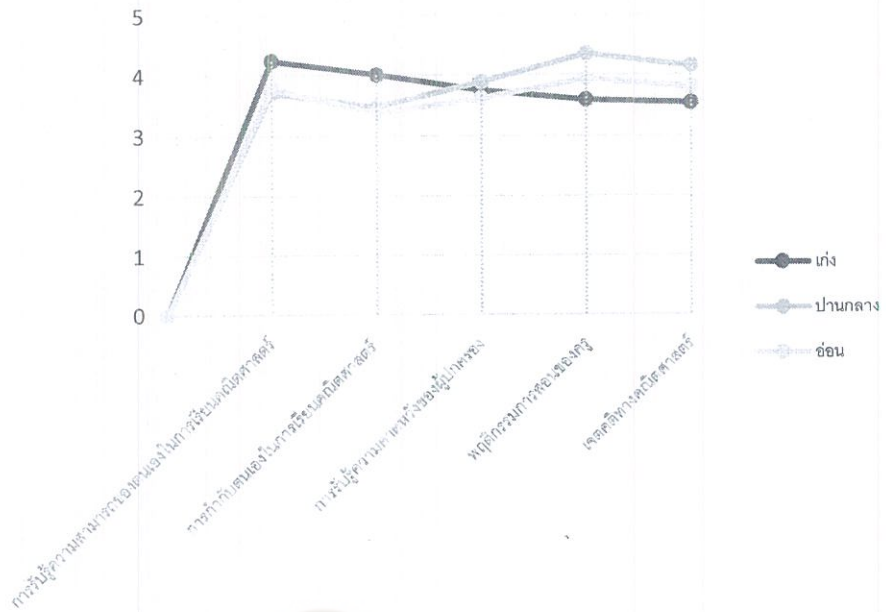
ตัวแปร	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Y	1	-	-	-	-	-	-
X_1	-.702**	1	-	-	-	-	-
X_2	-.679**	.671**	1	-	-	-	-
X_3	.581**	.561**	.550**	1	-	-	-
X_4	-.693**	.642**	.616**	.593**	1	-	-
X_5	-.663**	.631**	.620**	.576**	.542**	1	-
X_6	.511**	.482**	.464**	.427**	.391**	.376**	1

หมายเหตุ. ** ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.16 พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติทางคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -.702, -.693, -.679, -.663, .581, และ .511 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี พิจารณาโดยแยกเป็นระดับ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน มีรายละเอียดดังนี้

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ยของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยแยกเป็นระดับจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปรากฏดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยแยกเป็นระดับ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากภาพที่ 4.2 แสดงปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มเก่ง ส่วนใหญ่จะมีผลมาจากการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 รองลงมาคือ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มปานกลาง ส่วนใหญ่มีผลมาจากพฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 รองลงมาคือ เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มอ่อน ส่วนใหญ่มีผลมาจากพฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 รองลงมาคือ เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80

สรุปได้ว่า การที่ครูมีเทคนิคการสอนที่น่าสนใจมีคุณภาพ ครูคอยกำกับดูแลอย่างทั่วถึงคอยให้คำปรึกษานักเรียน มีกิจกรรมที่สนุกสนานสอดแทรกอยู่เสมอ ๆ ครูที่พูดจาไพเราะ ใจดี อบอุ่น ครูมีเกมมาให้เล่นไม่เครียด ครูมีการเสริมแรงอยู่เสมอ ครูผู้สอนบุคลิกภาพที่ดี นักเรียนมีความตั้งใจ นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการศึกษา นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในชีวิต และผู้ปกครองคอยช่วยเหลือเวลาทำการบ้านไม่ได้ ผู้ปกครองดูแลเอาใจใส่เกี่ยวกับการเรียน ให้การสนับสนุนในความพยายามตั้งใจเรียน ผู้ปกครองให้โอกาสหรือเวลาส่วนตัวของนักเรียน ได้ทบทวนบทเรียน หรือทำการบ้าน จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

พบว่า การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก พฤติกรรมการสอนของครู ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.17 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เจตคติทางคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.73 การแปลความหมายอยู่ในระดับปานกลาง การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 การแปลความหมายอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อแยกเป็นกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนใหญ่มีผลมาจากการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 รองลงมาคือ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มปานกลาง ส่วนใหญ่มีผลมาจากพฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 รองลงมาคือ เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มอ่อน ส่วนใหญ่มีผลมาจากพฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 รองลงมาคือ เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.747, -0.739, 0.712, 0.685, -0.667, -0.633 ตามลำดับ เมื่อแยกเป็นกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนกลุ่มเก่ง มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา ได้แก่ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.737, -0.721 ตามลำดับ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มปานกลาง มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู รองลงมา ได้แก่ เจตคติทางคณิตศาสตร์ โดยมีค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.718 , -0.690 ตามลำดับ และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มอ่อน มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ $.01$ โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู รองลงมาได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.702 , -0.693 ตามลำดับ

4.3.2 ผลการสร้างสมการพยากรณ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุภูพานารี

ผลการสร้างสมการพยากรณ์จากปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยเชิงซ้อน เพื่อตอบสนองมาตรฐานการวิจัยและดำเนินการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยเชิงซ้อน จากปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยเชิงซ้อน จากปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยเชิงซ้อน

แหล่งความแปรปรวน	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-value</i>
Regression	6	74746.741	12457.790	56.323	.000**
Residual	210	46227.810	221.186		
Total	216	120974.551			
<i>R</i>	<i>R Square</i>	<i>Adj.R Square</i>		<i>SE. of the Estimate</i>	
.786	.618	.607		4.872	

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$

จากตารางที่ 4.17 วิเคราะห์ความแปรปรวนของความถดถอยเชิงซ้อน จากปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ได้ค่า $F = 56.323$ และค่าความน่าจะเป็น $p-value = .000$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $\alpha = .05$ จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือมี H_1 อย่างน้อย 1 ค่าที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เชิงซ้อน (R) เท่ากับ .786 มีค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 4.872 ส่วนค่า R Square (R^2) เท่ากับ .618 และค่า Adjusted R Square ($Adj.R^2$) เท่ากับ .607

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ มีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อนระหว่างตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ ปรากฏดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อ

ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์

ตัวแปรที่ถูกเลือกเข้าสมการ	B	B Std. Error	Beta	t	p -value
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4)	.303	.052	.230	3.902	.000*
พฤติกรรมการสอนของครู (X_1)	.221	.054	.216	2.232	.027*
การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_5)	.177	.052	.202	3.377	.001*
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (X_3)	.128	.058	.141	2.223	.027*
เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2)	.119	.051	.122	2.336	.020*
การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5)	.100	.049	.118	2.044	.042*
ค่าคงที่ (Constant)	-7.453	5.193		-1.435	.153

หมายเหตุ * ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$$H_0 : \beta_i = 0 \text{ (ตัวแปร } i \text{ ไม่มีอยู่ในตัวแบบ)}$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0 \text{ อย่างน้อยหนึ่งค่า } i=1,2,3,4,5 \text{ (ตัวแปร } i \text{ อย่างน้อยหนึ่งค่าที่อยู่ในตัวแบบ)}$$

จากตารางที่ 4.18 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงซ้อน ระหว่างตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ พบว่า การรับรู้

ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (X_3) เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2) การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5) สามารถพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และร่วมกันพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (\hat{Y}) ที่ร้อยละ 60.7 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสามารถนำค่าที่ได้มาเขียนเป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$\hat{Y} = -7.453 + 0.303(X_4) + 0.221(X_1) + 0.177(X_6) + 0.128(X_3) + 0.119(X_2) + 0.100(X_5)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{\hat{Y}} = 0.230(X_4) + 0.216(X_1) + 0.202(X_6) + 0.141(X_3) + 0.122(X_2) + 0.118(X_5)$$

สรุป ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ได้ค่า $F = 56.323$ และค่าความน่าจะเป็น $p\text{-value} = .000$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $\alpha = .05$ จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือมี H_1 อย่างน้อย 1 ค่าที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (R) เท่ากับ .786 มีค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 4.872 ส่วนค่า R Square (R^2) เท่ากับ .618 และค่า Adjusted R Square ($Adj.R^2$) เท่ากับ .607 สมการพยากรณ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ มีตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (X_3) เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2) การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5) และสามารถพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (\hat{Y}) ที่ร้อยละ 60.7 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ในการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี ผู้วิจัยได้สรุปไว้ดังนี้

5.1.1 ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุคุณนารี พบว่า การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก พฤติกรรมการสอนของครู มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.17 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก เจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 การแปลความหมายอยู่ในระดับมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.73 การแปลความหมายอยู่ในระดับปานกลาง การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 การแปลความหมายอยู่ในระดับปานกลาง และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ .01 โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ รองลงมา ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู

การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติทางคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.747 , -0.739 , 0.712 , 0.685 , -0.667 , -0.633 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

5.1.2 ผลการสร้างสมการพยากรณ์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ได้ค่า $F=56.323$ และค่าความน่าจะเป็น $p\text{-value}=.000$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า $\alpha=.05$ จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือมี H_1 อย่างน้อย 1 ค่าที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (R) เท่ากับ $.786$ มีค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 4.872 ส่วนค่า R Square (R^2) เท่ากับ $.618$ และค่า Adjusted R Square ($Adj.R^2$) เท่ากับ $.607$ สมการพยากรณ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ มีตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (X_3) เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2) การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5) และสามารถพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (\hat{Y}) ที่ร้อยละ 60.7 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ โดยสามารถนำค่าที่ได้มาเขียนเป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$\hat{Y} = -7.453 + 0.303(X_4) + 0.221(X_1) + 0.177(X_6) + 0.128(X_3) + 0.119(X_2) + 0.100(X_5)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{\hat{Y}} = 0.230(X_4) + 0.216(X_1) + 0.202(X_6) + 0.141(X_3) + 0.122(X_2) + 0.118(X_5)$$

5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ผลการวิจัยนำมาอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คือ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 พฤติกรรมการสอนของครู ค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 3.64 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 เจตคติทางคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 และเมื่อ จำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเก่งมากที่สุดสองลำดับแรก คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนมีปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลมากที่สุดสองลำดับแรก คือ พฤติกรรมการสอนของครู และเจตคติทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจาก พฤติกรรมการสอนของครู แสดงถึงสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความเอาใจใส่ให้นักเรียน และให้ความสำคัญกับนักเรียนอย่างเท่าเทียมกัน ส่งผลต่อจิตพิสัยในตัวผู้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อครูคณิตศาสตร์มีการวางตัวที่ดี เป็นผู้ที่มีความคิดเป็นบวก มีสัมพันธ์ภาพกับผู้เรียน มีความใส่ใจผู้เรียน และคอยช่วยเหลือผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อครูคณิตศาสตร์ และส่งผลให้ผู้เรียนอยากเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ไปด้วย เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางบวกคือชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่ชอบ ไม่พอใจ อันเป็นผลมาจากเมื่อผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นผลการเรียนที่แสดงถึงความสำเร็จของนักเรียน ถ้าได้ผลที่ดีย่อมส่งผลต่อความสามารถของนักเรียน นักเรียนที่มีความสามารถในการวางแผนและปรับการคิด ความรู้สึก อารมณ์ และการปฏิบัติงานด้วยตนเอง เพื่อควบคุมความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมเชิงตนเอง ซึ่งมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจของตนเองเป็นการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีการประเมินสถานการณ์หรือปัญหาเฉพาะในความเชื่อมั่นของแต่ละบุคคล ที่เกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเองเพื่อปฏิบัติงานหรือแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จ ครอบครัวหรือผู้ปกครองเป็นส่วนที่ใกล้ชิดกับนักเรียนมากที่สุด การปลูกฝังต่าง ๆ มักจะเริ่มต้นจากครอบครัว การดูแลส่งเสริมในการทำสิ่งต่าง ๆ จะช่วยให้เด็กเรียนรู้สึกคุ้นเคย และเกิดชอบในสิ่งนั้นมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐนิชา เถาว์โท (2563, น. 91) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความสามารถของตนเองที่แตกต่างกัน พบว่านักเรียนที่มีระดับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการรับรู้

ความสามารถของตนเองต่างกัน จะมีระดับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน สอดคล้องกับ Kanchan Jagdishprasad Sharma (2018, p. 91) ได้ศึกษาผลของวิดีโอการสอนและกิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนในหลักสูตรคณิตศาสตร์ ช่วงเปลี่ยนแปลงของวิทยาลัยชุมชน การศึกษานี้ศึกษาผลของสื่อการสอนและกิจกรรมในชีวิตจริง ที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน การศึกษายังได้สำรวจเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านวิดีโอการสอนและกิจกรรมในชีวิตจริง สอดคล้องกับ สุจิตรา โชคเจริญ (2561, น. 90-95) ได้ศึกษาการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน การกำกับตนเอง ความเชื่อ และแรงจูงใจไม่สัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .507 การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .679 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ Heather P. Lippert (2020, pp. 148-160) ได้ศึกษาวิธีการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ในวิชาแคลคูลัส โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์กับเจตคติทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า เจตคติของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มากกว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ การสัมภาษณ์เปิดเผยว่านักเรียนอาจประสบกับความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง โดยไม่คำนึงถึงเจตคติและความมั่นใจในเชิงบวก เนื่องจากขาดความสามารถทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความรู้ สอดคล้องกับ Butsie Cohen Weinstein (2020, pp. 130-139) ได้ศึกษาการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติและการกระทำของผู้ปกครอง ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์กับเจตคติของเด็กในโรงเรียนเอกชน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อคณิตศาสตร์ พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์กับสิ่งที่รับรู้ถึงเจตคติของมารดาที่มีต่อคณิตศาสตร์

5.2.2. สมการพยากรณ์ ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อนแบบสเต็ปไวส์ มีตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_4) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (X_6) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (X_3) เจตคติทางคณิตศาสตร์ (X_2) การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (X_5) และร่วมกันพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ (\hat{Y}) ที่ร้อยละ 60.7 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าตัวแปรที่นำเข้าสู่สมการ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ (Beta = .230) พฤติกรรมการสอนของครู (Beta = .216) การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง (Beta = .202) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Beta = .141) เจตคติทางคณิตศาสตร์ (Beta = .122)

การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ($Beta = .118$) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ทั้งนี้เนื่องมาจาก พฤติกรรมการสอนของครู เป็นการกระทำของครูที่เกิดขึ้น ภายใต้สถานการณ์การเรียนการสอน ซึ่งการแสดงออกของครูมีพฤติกรรมทางวาจาที่ดี เช่น การพูด การออกคำสั่ง การเสริมแรง การทำแบบฝึกหัด รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ด้วย จะทำให้ผู้เรียน มีความรู้สึกที่ดีต่อครูคณิตศาสตร์ และส่งผลให้ผู้เรียนอยากเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ไปด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นผลการเรียนที่แสดงถึงความสามารถ หรือความสำเร็จรวมถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการเรียนรู้ บ่งบอกถึงความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการคาดหวังของผู้ปกครองในด้านการเรียน โดยมีลักษณะการคาดหวังเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียน ผลการเรียน ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้เพื่อความก้าวหน้าของตัวนักเรียนในอนาคต เป็นตัวกำหนดและส่งผลให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โกมินทร์ บุญชู (2560, น. 74-77) ได้ศึกษาการศึกษาการกำกับตนเอง และการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Vasiliki Pitsia, Andy Biggart, Anastasios Karakolidis (2017, p. 106) ได้ศึกษาบทบาทของความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนแรงจูงใจ และเจตคติในการคาดการณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าความสามารถของตนเอง ความวิตกกังวล แนวคิดตนเอง แรงจูงใจ และเจตคติต่อโรงเรียนเป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าจะมีการควบคุมเพศและสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ สอดคล้องกับ Ashley Elizabeth Nicoloff (2018, pp. 91-109) ได้ศึกษา ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติในการทำนายการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ในรายวิชาพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ พบว่าความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นตัวทำนายเชิงลบที่สำคัญของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง และเจตคติทางคณิตศาสตร์เป็นตัวทำนายเชิงบวก สอดคล้องกับ Poliny ung (2012, p. 78) ได้ศึกษา อิทธิผลการกำกับตนเองและการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในราชอาณาจักรกัมพูชา พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเอง สอดคล้องกับ Shamila Dewi Davadas, Yoon Fah La (2018, p. 129) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์: แนวทางการสร้างแบบจำลองสมการโครงสร้าง พบว่าการรับรู้อิทธิพลของผู้ปกครอง

การสนับสนุนเจตคติทางคณิตศาสตร์ ด้านอารมณ์ของครูและการสอนในชั้นเรียน เป็นตัวทำนายที่สำคัญของเจตคติทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองการวิจัยสามารถทำนายความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง การค้นพบนี้สอดคล้องกับสิ่งที่ค้นพบในอดีตว่า ตัวแปรทั้งสามนี้เป็นตัวทำนายที่สำคัญของเจตคติทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ Tami Hocker (2017, pp. 59-68) ได้ศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และมุมมองของคณิตศาสตร์ โดยวัยรุ่น พบว่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการรับรู้ก่อนการทดสอบ หลังการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทางคณิตศาสตร์ทั้งสาม ($p < .001$) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เผยให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างทั้งสองกลุ่มในขอบเขตทั้งสามของคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของหลักสูตรการทดลองและเทคนิคการสอนที่จะส่งผลในเชิงบวกต่อการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ การลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ และการปรับปรุงมุมมองของคณิตศาสตร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ และเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ครูผู้สอนควรตระหนักถึงการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน คอยดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างเต็มที่ ที่สำคัญครูผู้สอนจะต้องตระหนักถึงพฤติกรรมในห้องเรียนของตนเอง และมีเทคนิคการสอนที่เหมาะสมและทีคุณภาพ อีกทั้งควรฝึกให้นักเรียนได้ทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เสริมทักษะการคำนวณ การแก้ปัญหา และการให้เหตุผลให้มากขึ้น ให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้ และเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

5.3.1.2 การศึกษาในครั้งนี้ พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นควรปลูกฝังเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวก ผู้ปกครองควรดูแลเอาใจใส่ในเรื่องของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มมากขึ้น ช่วยทบทวนเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ อันจะส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้อคณิตศาสตร์ไปได้อย่างมีความสุข สิ่งเหล่านี้จะเป็นการช่วยลดความวิตกกังวลของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และปัจจัยเหล่านี้จะเป็นผลนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่อไป

5.3.1.3 จากผลการวิจัย พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู เจคติทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง สามารถพยากรณ์ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้น ครูผู้สอนตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรมีการจัดการเรียนการสอนที่สอดแทรก ในด้านของการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีแรงจูงใจในการเรียนในบทเรียนต่อ ๆ ไป

5.3.2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 การวิจัยครั้งนี้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอนุคุณาริเท่านั้น จึงควรมีการศึกษาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับประถมศึกษา ระดับอาชีวศึกษา หรือระดับอุดมศึกษาทั้งของภาครัฐและเอกชน เพื่อดูปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว และหาแนวทางที่จะลดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียน

5.3.2.2 เนื่องจากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มากที่สุด ดังนั้นจึงควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

5.3.2.3 เนื่องจากความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกระดับชั้น ดังนั้นควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เพื่อจะได้ปรับปรุงและพัฒนา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2543). *สถิติเพื่อการตัดสินใจ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤติยา เดชทิวาสุทธิ. (2546). *การศึกษาความรูตามการรับรู้เจตคติและพฤติกรรมการสอนของครูโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ที่มีต่อการจัดการเรียนรูตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2542 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกษม ต้นติผลาชีวะ. (2543). *อยู่อย่างมีความสุข*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บุ๊คแแบงค์.
- โกมินทร์ บุญชู. (2560). *การศึกษาการกำกับตนเอง (Self-Regulation) และการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไกรฤกษ์ พลพา. (2551). *ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่ผิดพลาด เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยน (Permutaions) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษาและการสอนมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิตรารณณ์ พงษ์มาลี. (2550). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครูกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จินตนา ศรีวงษา. (2563). *การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม (วิทยานิพนธ์*

- ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์, สุวิทย์ หิรัณยภาณนท์ และสิริวรรณ เมธีวิวัฒน์. (2540). *พจนานุกรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไอ.คิว. บุ๊คเซ็นเตอร์.
- ขมมาต เชื้อสุวรรณ. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาดะ. (2544). *คู่มือการเขียนแผนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาติชาย ม่วงปฐม. (2539). *ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือ และระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. (2522). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2560). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: อมรการพิมพ์.
- ช่อทิพย์ ราศีเกรียงไกร. (2523). *ความมุ่งหวังของบิดาที่มีต่ออาชีพของบุตร ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนสังกัดสามัญศึกษา และโรงเรียนสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฐิติพร ลิธิฐฎา. (2547). *การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบคณิตศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โครงการผลิตครูการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับปริญญาตรี (หลักสูตร 5 ปี) สาขาคณิตศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฐิตยา เกตุคำ. (2551). *ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่องวิธีจัดหมู่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ปริญญาโททางการศึกษาและการสอนมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐชญา อินพุลวงษ์. (2559). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (วิทยานิพนธ์ปริญญาโททางการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณัฐนิชา เถาว์โท. (2563). *การเปรียบเทียบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองที่แตกต่างกัน (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ดจเดือน พันธมนาวิน และอัมพร ม้าคนอง. (2547). *ปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมการพัฒนา*

- นักเรียนของครุคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา (ปริญญาโททางการศึกษาและการสอน
มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดุสิตา ดีบุกคำ. (2553). อิทธิพลของลักษณะเป้าหมายของบิดามารดาที่มีต่อพฤติกรรม และความรู้สึกลึก
อยากเรียนและผลการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีลักษณะเป้าหมาย
ส่วนตนของนักเรียนเป็นตัวแปรส่งผ่าน (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้ เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย. (2543). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์ (ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธวัชชัย หวังศิริเวช. (2559). การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความวิตกกังวล
ในคณิตศาสตร์ และการทดสอบประสิทธิภาพของกลุ่มการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแนวปัญญา
พฤติกรรมนิยมต่อความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในวัยรุ่นตอนต้น (วิทยานิพนธ์
ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธาริณี วิทยาอนิวรรณ. (2542). ผลของการเรียนการสอนด้วยวีดิทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 โรงเรียนสาริตถ์สังกัตบวงมหาวิทยาลัย (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต).
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรยุทธ์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2525). จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ: อักษรการพิมพ์.
- นิธินันท์ กลั่นควัฒน์. (2559). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา
ของโพลยา ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ปริญญาโท
การศึกษามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิลรัตน์ ทศช่วย. (2547). การเปรียบเทียบเหตุผลเชิงจริยธรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดขอนแก่นที่มีความสามารถด้าน
เหตุผลและการคิดเชิงวิพากษ์แตกต่างกัน (ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต). ขอนแก่น:
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บัวลี เขียววงศ์ษา. (2559). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

ประสาธ อิศรปรีดา. (2547). *สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.

ปานทอง กุลนาถศิริ. (2546). *ความสำคัญของคณิตศาสตร์*. วารสารคณิตศาสตร์, 46(530-532), 11-15.

ปราณี กองจินดา. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปา โดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ปิยะธิดา ปัญญา. (2560). *สถิติสำหรับการวิจัย Statistical for Research*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

พุกษา สุขุมากัย. (2546). *การศึกษาความสอดคล้องของการประเมินพฤติกรรมการสอนของครูที่ประเมินโดยตนเอง เพื่อนร่วมงานและผู้บริหารสถานศึกษา (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2548). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เฮาสออฟเคอร์มีสท.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2551). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้: ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.) จำกัด.

พงษ์ศักดิ์ ขอจดี. (2552). *ความคาดหวังของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการบริหารงานวิชาการโรงเรียนบ้านแหลมแท่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). *แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับครูเพื่อรองรับเกณฑ์มาตรฐาน*

วิชาชีพครู. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพศาล วรรค้ำ. (2561). *การวิจัยทางการศึกษา Education Research*. พิมพ์ครั้งที่ 9. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.

มาลี จุฑา. (2542). *ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน*. กรุงเทพฯ: พิมพ์พรินติ้งเซ็นเตอร์.

ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ:

บพิศการพิมพ์.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2540). *หลักการวัดผลและการสร้างข้อสอบ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2552). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รุ่งรอง. (2540). *การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปร ที่มีผลต่อความวิตกกังวลในการสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนภรณ์ ผ่านพิเคราะห์. (2544). *การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รุ่ง แก้วแดง. (2540). *ปฏิวัติการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ พรินติ้ง เฮาส์ เซ็นเตอร์.

รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ. (2556). *การบริหารจัดการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). สงขลา:

นำศิลป์โฆษณา.

รุจิเรขราณี กุลสุวรรณ. (2550). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต)*.

กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:

สุวีรียาสาส์น.

- วชิราพร มหาวงศ์นันท์. (2546). *ประมวลบทความการเรียนรู้การสอนและวิจัยระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรสันต์ อินธิสาร. (2547). *ผลของการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิต และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัลยา บุญอากาศ. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิวพร ไชยพะยอม. (2550). *ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยด้านคุณลักษณะทางจิตพิสัย ที่ส่งผลต่อความสามารถด้านตัวเลข ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1* (วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562). *คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6, ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (สสวท). (2546). *การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: เอส พี เอน การพิมพ์ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (สสวท). (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สมชัย วงษ์นายะ. (2524). *การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). *เทคนิคการสอน และรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน*

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
กับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต).

พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สิทธิโชค วรรณสันติกุล (2548). *จิตวิทยาสังคม : ทฤษฎีและการประยุกต์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ
(พว.).

สุจิตรา โชคเจริญ. (2561). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน การกำกับตนเอง
ความเชื่อ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์* (วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สุพัชรี เซวานต์ดี. (2551). *ความคาดหวังของผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการศึกษา ของโรงเรียนเทศบาล 2
(วัดโน)* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *การบริหารการเงินในโรงเรียน:*

มลรัฐออสเตรเลียใต้. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตร ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย.

อวยพร เรืองตระกูล. (2557). *การพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพ ของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตาม
ทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ดุษฎี
บัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัจฉรา สุขารมณ. (2527). *สุขภาพจิต*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อัญชลี บุญถนอม. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบโดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู* (ปริญญาโท
การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อัมพร ม้าคนอง. (2556). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัสวชัย ลิ้มเจริญ. (2546). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์*

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่ม
 คณะผลสัมฤทธิ์และการสอนตามปกติ (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). นครสวรรค์:
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). *หลักการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อานนท์ อภาภิรมย์. (2529). *ความเป็นไทยในวิถีชีวิตและครอบครัวไทย ในเอกสารประกอบการ
 สัมมนา เรื่องความเป็นไทยที่ควรดำรงไว้*. กรุงเทพฯ: สถาบันไทยคดีศึกษา
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Akay, H., and Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-ll course
 on the attitudes toward mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher
 Education*, 35(1): 59-75.

Anderson, L. W., and Bourke, S. F. (2000). *Assesing affective characteristics in the
 school* (2nd ed.). London: Lawrence Erlbaum Associates.

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive
 Consequences. *Current Direction in Psychology Science*, 11(5): 181-185.

Ashley Elizabeth Nicoloff. (2018). *Mathematics Anxiety and Attitudes as Predictors of
 Mathematics Self-Efficacy in Developmental Mathematics Courses*. Doctor of
 Philosophy Grand. Canyon University.

Bai, H., Wang, L., Pan, W., and Frey, M (2009). Measuring mathematics anxiety:
 Psychometric analysis of a bidimensional affective scale. *Journal of
 instructional Psychology*, 36(3): 185-193.

Baldwin, N.E. (1998). *The effect of a career development course on the career self-
 efficacy and vocational identity of community college students*. Ed.D degree
 of The George Washington University. Dissertation Abstracts International.
 59/3: 732-733A.

Bandura, A. (1991). Self-regulation of motivation through anticipatory and
 self-regulatory mechanisms. In R. A. Dienstbier (Ed.), *Perspectives on
 motivation: Nebraska symposium on motivation*, 38: 69-164.

Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning.
Educational Psychologist, 28(2): 117-148.

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman.
- Bates, A. B., Latham, N., and Kim, J-a. (2011). Linking preservice teachers' mathematics self-efficacy and mathematics teaching efficacy to their mathematical performance. *School Science and Mathematics*, 111(7): 325-333.
- Baumer, et al. (2006). *A pilot study of antidepressant-induced mania in pediatric bipolar disorder: characteristics, risk factor, and the serotonin transporter gene*. *Biol Psychiatry*.
- Blazer, C. (2011). Strategies for reducing math anxiety. *Research Services*, 1102: 1-8.
- Butsie Cohen Weinstein. (2020). *An Examination of the Relationship Between Parents' Attitudes and Actions Pertaining to Mathematics and Their First-Grade Private School Children's Attitudes Towards Mathematics*. Doctor of Education. Drexel University.
- Clutt, C. S. (2002). *Mathematics self-efficacy of community college students in developmental mathematics courses*. Liberty University ED.D., Liberty University, United states-Virginia. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/821438964?accountid=44783> ProQuest database.
- De Corte, Verschaffel and Op't Eynde. (2000). *Self-regulation: A characteristic and a goal of mathematics education*. In P. Pintrich, M. Boekaerts, and M. Zeidner (Eds.) *Self-regulation: Theory, research, and applications*. (pp. 687-726). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flanders, Ned. (1970). *Analyzing Teacher Behavior*. Philippines: Addison-Wesley.
- Gonida, E. N., Voulala, K., & Kiosseoglou, G. (2009). Students's achievement goal orientations and their behavioral and emotional engagement: Co-examining the role of perceived school goal structures and parent goals during adolescence. *Learning and Individual Differences*, 19: 53-60.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book.

- Hamilton, M. (2011). *An exploratory study of the use of resources by students with diverse Levels of mathematics self-efficacy*. Ph.D. 3483560, The Florida State University, United States-Florida. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/902733828?accountid=44783> ProQuest Dissertations and Theses (PQDT) database.
- Heather P. Lippert. (2020). *A Mixed Methods Approach to Understanding Math Anxiety Among Engineering Students in Calculus Using Their Own Words and by Analysis of Correlations Among Math Anxiety, Math Attitude, and Math Competence*. Doctor of Philosophy. Keiser University.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal of Research in Mathematics Education*, 21(1): 33-46.
- Hendel and Davis. (1978). Is math anxiety a local phenomenon? A study of prevalence and dimensionality. *Resnick, Harvey; Viehe, John; Segal, Sanford. Journal of Counseling Psychology*, 29(1): 39-47.
- Hodge, J. (2002). *The effect of math anxiety, math self-efficacy, and computer-assisted instruction on the ability of undergraduate nursing students to calculate drug dosages*. West Virginia University Ed.D., West Virginia University, United States.
- Kahle, D. K. B. (2008). *How elementary school teacher's mathematical self-efficacy and mathematics teaching self-efficacy relate to conceptually and procedurally oriented teaching practices*. Ph.D. 3313038, The Ohio State University, United States.
- Kanchan Jagdishprasad Sharma. (2018). *Effects of Instructional Videos and Real-Life Mathematics Activity on Student Achievement and Attitude in a Community College Transitional Mathematics Course*. Doctor of Education. Columbia University.
- Kaplan, R. M., McCordick, S. M., and Twitchell, M. (1979). Is it the cognitive or the Behavioral component which makes cognitive-behavior modification effective in test Anxiety? *Journal of Counseling Psychology*, 26(5): 371-377.

- Kapland, D. (2009). *Structural equation modeling: Foundation and extensions* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Kramarski, B., et al. (2010). How can self-regulated learning support the problem solving of thira-grade students with mathematics anxiety. *ZDM Mathematics Education*, 42(2): 179-193.
- Kranzler, J. H., and Pajares, F. (1997). An exploratory factor analysis of the mathematics self-efficacy acale-revised (MSES-R). *Measurement and Evaluation in Counseling and Development (American Counseling Association)*, 29(4): 176-193.
- Langenfeld, T. E., and Pajares, F. (1997). *The mathematics self-efficacy scale: a validation study*. Repost retrieved from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED364413.pdf>.
- Lazarus, R. and Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer Publishing Company.
- McClelland, M. M., Ponitz, C. C., Messersmith, E. E., and Tominey, S. (2010). *Self-regulation: Integration of cognition and emotion*. In R. M. Lemer and W. F. Overton (Eds.) *The Handbook of Life-Span Development: Cognition, Bilogy, and Methods* (pp. 509-553). USA: John Wiley and Sons Inc.
- Milton, J. Susan, et al. (1997). *Introduction to Statistics*. New York: McGraw Hill.
- Morris, L. W. Kellaway, D. S. and Smith, D. H. (1978). Mathematics Anxiety Scale: Predicting Anxiety Experiences and Academic Performance in two Groups of Students. *Journal of Educational Psychology*, 70(1978): 589-594.
- Pajares, F., and Miller, M. D. (1994). Role of Self-efficacy and self-Concept beliefs in mathematical problem solving: a path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2): 193-203.
- Pintrich, P, R., and De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulation learning Components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 8(1): 33-40.
- Plake, B. S., & Parker, C. S. (1982). The development and validation of a revised

- version of the mathematics anxiety rating scale. *Educational and Psychological Measurement*, 42: 551-557.
- Poliny ung. (2012). อิทธิพลของการกำกับตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในราชอาณาจักรกัมพูชา. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1): 33-40.
- Richarson and Suinn, R. M. (1972). Mathematics anxiety rating scale: Psychometric Data. *Jouenal of Counseling Psychology*, 19(4): 551-554.
- Rounds, J.B. and Hendel, D.D. (1980, January). Measurement and Dimensionality of Mathematics Anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 27(1): 138-149.
- Sarason, S. B. (1960). *Anxiety in elementary school children*. New York: John Wily & Son.
- Schunk. Dale H. (2000). *Learning Theories: An educational perspective*. (3nd ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Schunk. Dale H. (2008). Metacognition, self-regulation, and self-regulation learning: research recommendations. *Educational Psychology*.
- Shalijan, et al. (2015). *Are Emirati parents' attitudes toward mathematics lined to their adolescent children's attitudes toward mathematics and mathematics achievement?*. (M.Ed.). Emirates College. United Arab Emirates.
- Shamila Dewi Davadas, Yoon Fah La. (2018). Factors Affecting Students' Attitude toward Mathematics: A Structural Equation Modeling Approach. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1): 517-529.
- Sheffield, D., and Hunt, T. (2007). How does anxiety influence maths performance and what can we do about it? *MSOR Connections*, 6(4): 19-23.
- Smith Js. Green J. Berrington de Gonzal A. et al. (2003). *Cervical cancer and use of hormonal contraceptives*. A systematic review Lancet.
- Sovchik, R. J. (1996). *Teaching Mathematics to Children, Second Edition*. New York,

- NY: Harper Collins college Publishers.
- Spielberger, C. D. (2010). *State-Trait Anxiety Inventory*. NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Strawderman, V. W. (1986). A Description of Mathematics Anxiety Using An Intergrative Model. *Dissertation Abstracts Internation*, 47: 457-A.
- Tami Hocker. (2017). *A Study of Perceptions of Math Mindset, Math Anxiety, and View of Math by Young Adults*. Doctor of Education. Southeastern University.
- Tobias, S. and Weissbrod, C. (1980). Anxiety and Mathematics: An Update. *Harvard Educational Review*, 50: 65.
- Triandis, H. C. (1971). *Attitude and Change*. New York: Wiley.
- Walsh, K. A. (2008). The relationship among mathematics anxiety, beliefs about mathematics, mathematics self-efficacy, and mathematics performance in associate degree nursing students. *Nursing Education Perspective*, 24(4): 226-229.
- Wei, Q. (2010). *The effects of pedagogical agents on mathematics anxiety and mathematics learning*. Utah State University Ph.D., Utah State University, United States-Utah Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/497128948Maccountid=44783> ProQuest database.
- Wilson, J. W., Fernandez, M.L., and Hadaway, N. (1993). *Research Ideas for the Classroom, High School*. Mathematical problem solving. In P. S. Wilson (Ed.), (pp. 57-78). New York: Macmillan.
- Zimmerman, B. J. (1994). *Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education*. In D. H. Schunk and B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issue and educational applications* (pp. 3-21). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zimmerman, B. J., and Cleary, T. J. (2006). *Adolecents' development of personal agency the role of self-efficacy beliefs and self-regulatory skill*. In F. Pajares and T. C. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolecents* (pp. 45-69). USA: IAP-information Age Publishing, Lnc.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง () หน้าข้อความที่ตรงกับนักเรียน

- ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
- เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนที่มีต่อพฤติกรรมการสอน ใน 6 ด้าน คือ 1) การวางแผนและการเตรียมการสอน 2) การจัดการเรียนสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3) การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน 4) การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง 5) การบริหารจัดการชั้นเรียน เพียงข้อละหนึ่งระดับ และโปรดตอบให้ครบทุกข้อ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ครูจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและมืองค์ประกอบต่าง ๆ ครบถ้วนสัมพันธ์กัน					
2.	ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปใช้สอนจริงและมีการบันทึกผลหลังสอน					
3.	ครูมีการเลือกสื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนอย่างหลากหลายสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
4.	ครูวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5.	ครูวิเคราะห์หลักสูตรและออกแบบการเรียนรู้ โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
6.	ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำให้ผู้เรียนลงมือทำงานตามกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ผู้เรียนค้นหาความรู้และสรุปความคิดรวบยอดได้เองตามคำแนะนำ					
7.	ครูใช้หลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข					
8.	ครูเลือกใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา มีความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด					
9.	ครูเลือกใช้สื่อที่มีเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย					
10.	ครูนำเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในการผลิตและพัฒนาสื่อการสอน/นวัตกรรมที่ใช้ในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม					
11.	ครูผลิตสื่อและพัฒนาสื่อนวัตกรรมได้เองจากวัสดุในท้องถิ่นที่สะดวกในการใช้งานและมีราคาที่เหมาะสม					
12.	ครูกำหนดผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอดคล้องกับความแตกต่างและธรรมชาติของนักเรียนเป็นรายบุคคล					
13.	ครูสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการศึกษาที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน					
14.	ครูนำเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15.	ครูวัดและประเมินผลนักเรียนตามสภาพจริง โดยให้สอดคล้องกับความแตกต่างและ ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นรายบุคคล					
16.	ครูติดตาม และประเมินผลการเรียนรู้ของ นักเรียนอย่างต่อเนื่อง					
17.	ครูนำผลจากการประเมินการเรียนรู้มาใช้ในการ ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาการจัดการเรียนการ สอน					
18.	ครูส่งเสริมให้มีบรรยากาศในห้องเรียนที่เอื้อ อาหารและเรียนรู้อย่างเป็นมิตร					
19.	ครูยอมรับในความหลากหลายของผู้เรียน					
20.	ครูสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกัน					

แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง () หน้าข้อความ
ที่ตรงกับนักเรียน

3. ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
4. เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนที่มี
ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพียงข้อละหนึ่งระดับ และโปรดตอบให้ครบทุกข้อ

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมการให้เหตุผลและทำให้คนมีความรอบคอบ					
2.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่สามารถต่อยอดในการเรียนวิชาอื่น ๆ และในการเรียนต่อระดับที่สูงขึ้น					
3.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำทลายความคิด ยิ่งเรียนยิ่งน่าสนใจ					
4.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เมื่อเรียนได้ดีแล้วจะทำให้เรียนวิชาอื่น ๆ ได้ดีด้วย					
5.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ชอบเรียนมากกว่าวิชาอื่น ๆ					
6.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ					

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
7.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฉันสามารถ ตอบเพื่อนได้เสมอเมื่อเพื่อนถามฉัน เกี่ยวกับการบ้านคณิตศาสตร์					
8.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนเข้าใจ เกือบทุกชั่วโมง					
9.	ฉันมีความสุขทุกครั้งเวลาได้เรียนวิชา คณิตศาสตร์					
10.	ฉันรู้สึกมีความสุขเมื่อได้เรียน คณิตศาสตร์					
11.	ฉันกล้าแสดงออกทุกครั้งในการร่วมทำ กิจกรรมคณิตศาสตร์					
12.	ฉันชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์					
13.	ฉันชอบซักถามปัญหากับครู คณิตศาสตร์เมื่อไม่เข้าใจ					
14.	ฉันเตรียมตัวอย่างดีทุกครั้งก่อนมีการ ทดสอบคณิตศาสตร์					
15.	การเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ช่วยฝึกการคิดอย่างเป็น ระบบได้					
16.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ซับซ้อน มีความยุ่งยาก เข้าใจยาก ไม่มีเหตุผล					
17.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
18.	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้ว รู้สึกง่วงเป็นประจำ					
19.	ฉันไม่ชอบทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ ต้องใช้ความพยายามในการคิดค้นหา คำตอบด้วยตนเอง					

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
20.	ฉันรู้สึกกลัวครุคณิตศาสตร์และไม่ อยากเข้าเรียน					



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง () หน้าข้อความที่ตรงกับนักเรียน

- ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
- เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพียงข้อละหนึ่งระดับ และโปรดตอบให้ครบทุกข้อ

ข้อที่	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ฉันสามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่หน้าห้องได้					
2.	แม้แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์จะยาก ฉันก็ตั้งใจทำให้สำเร็จ					
3.	ฉันสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
4.	ฉันคิดว่าเกรดวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนนี้จะดีกว่าภาคเรียนที่ผ่านมา					
5.	ขณะเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าไม่เข้าใจฉันจะถามครูทันที					
6.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ					
7.	ฉันสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างละเอียด					
8.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ฉันฉลาดขึ้น					
9.	ความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
10.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้คนมีเหตุผล					

ข้อที่	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11.	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ					
12.	ฉันเชื่อว่าถ้าเก่งคณิตศาสตร์จะทำให้เพื่อน ๆ เชื่อถือ					
13.	ฉันสามารถให้คำแนะนำน้อง ๆ หรือเพื่อน ๆ ที่สนใจเรียนคณิตศาสตร์ได้					
14.	ฉันเชื่อว่าจะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์					
15.	ฉันอยากเป็นนักคณิตศาสตร์ในอนาคต					
16.	ฉันคาดว่าจะทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าวิชาอื่น ๆ					
17.	หลังจากครูสอนบทเรียนคณิตศาสตร์จบ ฉันพยายามทบทวนอีกครั้ง					
18.	เมื่อจำเป็นต้องขาดเรียนเนื่องจากเจ็บป่วย ฉันจะพยายามตามเนื้อหาที่เรียนให้ทัน					
19.	เมื่อมาถึงบ้านฉันจะทบทวนบทเรียนคณิตศาสตร์ที่เพิ่งเรียนผ่านมาเป็นอันดับแรกก่อนจะทบทวนวิชาอื่น					
20.	นอกจากแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ครูสั่งแล้ว ฉันยังทำแบบฝึกหัดจากตำราอื่น ๆ อีก					

แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง () หน้าข้อความที่ตรงกับนักเรียน

- ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
- เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพียงข้อละหนึ่งระดับ และโปรดตอบให้ครบทุกข้อ

ข้อที่	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ฉันวางแผนกำหนดขั้นตอนการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ก่อนลงมือทำโจทย์					
2.	ฉันตรวจสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับตามเป้าหมายที่วางไว้					
3.	ฉันตรวจสอบคำตอบของการบ้านคณิตศาสตร์ก่อนส่งให้ครูตรวจ					
4.	ฉันทบทวนคำตอบหลังจากทำโจทย์คณิตศาสตร์เสร็จ					
5.	หลังจากการสอบคณิตศาสตร์ ฉันพยายามหาวิธีการแก้โจทย์ข้อสอบที่ไม่ได้					
6.	ฉันขีดเส้นใต้ ทำสัญลักษณ์เน้นส่วนที่สำคัญของบทเรียนคณิตศาสตร์					
7.	ฉันฝึกทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน แม้ว่าจะเคยทำแบบฝึกหัดนั้นมาแล้ว					
8.	ฉันสรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละประเด็น					
9.	ฉันจำแนกสูตรคณิตศาสตร์ตามหมวดหมู่หรือกลุ่มที่คล้ายคลึงกัน					

ข้อที่	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10.	ฉันค้นหาเทคนิคในการจดจำสูตรทางคณิตศาสตร์					
11.	ฉันสรุปส่วนสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ในแต่ละบท					
12.	หลังจากจบบทเรียนคณิตศาสตร์ ฉันจดบันทึกย่อประเด็นที่สำคัญไว้ในสมุดเพื่อสะดวกต่อการทำความเข้าใจ					
13.	ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉันค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่น ๆ					
14.	ฉันทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกข้อด้วยตนเอง					
15.	ฉันทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมนอกจากหนังสือหรือตำราที่ครูสอน					
16.	ฉันพยายามทำการบ้านคณิตศาสตร์ให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด					
17.	ฉันพยายามอ่านบทเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเข้าเรียน แม้ว่าจะเป็นเรื่องที่ยากในการทำความเข้าใจ					
18.	ฉันพยายามทำโจทย์คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง แม้ว่าโจทย์ข้อนั้นจะยาวเพียงใดก็ตาม					
19.	ฉันทำข้อสอบคณิตศาสตร์ด้วยความตั้งใจ					
20.	ฉันตั้งเป้าหมายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าจะตั้งใจเรียนให้ได้เกรดเฉลี่ยมากกว่า 3.00					

แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง () หน้าข้อความที่ตรงกับนักเรียน

- ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
- เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 แบบวัดการคาดหวังของผู้ปกครอง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพียงข้อละหนึ่งระดับ และโปรดตอบให้ครบทุกข้อ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการรับรู้ของนักเรียน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันขยันเรียน					
2.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันอ่านหนังสือทบทวนบทเรียนทุกวัน					
3.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันทำการบ้านด้วยตนเอง ไม่ลอกเพื่อน					
4.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการเรียน					
5.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันรับผิดชอบในการเรียน					
6.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันทบทวนบทเรียนก่อนสอบ					
7.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการสอบ					
8.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้เกรดเฉลี่ยสูงกว่าคนอื่น					
9.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้ทุกวิชา					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับการรับรู้ของนักเรียน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้เกรดเฉลี่ยสูงกว่าเดิม					
11.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันสอบได้เกรด 4 ทุกวิชา					
12.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี					
13.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีผลการเรียนไม่ต่ำกว่าเพื่อน ๆ ในห้องเดียวกัน					
14.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันศึกษาต่อในระดับการศึกษาที่สูงกว่านี้ได้					
15.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันในอนาคตมีความรู้เพียงพอที่จะประกอบอาชีพที่มั่นคง					
16.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้เพื่อจะได้มีความก้าวหน้าในวิชาชีพการงาน					
17.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้เพื่อจะได้หางานทำได้ง่าย					
18.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้					
19.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้ทัดเทียมกับบุคคลอื่น					
20.	ฉันคิดว่าผู้ปกครองของฉันคาดหวังให้ฉันมีความรู้รอบตัว					

แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในช่องว่าง และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง () หน้าข้อความที่ตรงกับนักเรียน

3. ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

4. เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพียงข้อละหนึ่งระดับ และโปรดตอบให้ครบทุกข้อ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความวิตกกังวล				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ฉันจะนึกถึงวิชาอื่นไปด้วยเสมอในขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
2.	เมื่อคุณครูให้ฉันตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ แล้วฉันตอบผิด ฉันรู้สึกอายและไม่ไหวตัวเอง					
3.	เมื่อคุณครูบอกว่าจะให้ให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งไปทำโจทย์บนกระดาน ฉันภาวนาให้คุณครูเรียกคนอื่นที่ไม่ใช่ฉัน					
4.	ฉันกลัวว่าจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์สู้คนอื่นไม่ได้					
5.	ฉันรู้สึกไม่พอใจและเสียใจที่เพื่อน ๆ ล้อเลียนเมื่อฉันทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ผิด					
6.	วันไหนที่ฉันไม่ได้ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์มา หรือทำไม่เสร็จ ฉันจะกระวนกระวายใจจนกว่าชั่วโมงคณิตศาสตร์จะผ่านไป					
7.	ทุกครั้งเมื่อเกิดความสงสัยเกี่ยวกับบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉันไม่กล้าถามคุณครู เพราะกลัวถูกดู					
8.	เมื่อคุณครูถามคำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับฉัน แล้วฉันตอบผิด ฉันกลัวว่าจะถูกหักคะแนน					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความวิตกกังวล				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
9.	ฉันเคยคิดว่าคุณครูจะทำโทษฉัน เพราะทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ไม่เสร็จ					
10.	ฉันรู้สึกกลัวว่าจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์สู้คนอื่นไม่ได้					
11.	ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์แต่ละครั้ง ฉันไม่มั่นใจว่าจะทำคะแนนได้ดี					
12.	ฉันรู้สึกกังวลใจในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะไม่ได้ทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เลย					
13.	ฉันกลัวว่าคุณครูจะนำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์มาทดสอบก่อน โดยไม่บอกให้นักเรียนรู้ตัวล่วงหน้า					
14.	ก่อนเข้าห้องสอบวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าฉันเห็นเพื่อน ๆ จับกลุ่มพูดคุยกันเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ที่กำลังจะสอบ ฉันจะรู้สึกเครียดมาก					
15.	ฉันรู้สึกเครียดทันที เมื่อพบข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีตัวเลขมาก ๆ					
16.	ฉันคิดว่าตัวเองคงทำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้					
17.	ก่อนที่คุณครูจะบอกผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉันรู้สึกตื่นเต้นมากผิดปกติ					
18.	บางครั้งแม้การสอบวิชาคณิตศาสตร์จะผ่านไปแล้ว แต่ฉันก็ยังเก็บมาคิดอีก					
19.	เมื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจะกังวลถึงผลการสอบจนนอนไม่หลับ หรือถ้าหลับก็ฝันถึงข้อสอบที่ผ่านมา					
20.	ฉันกลัวจะสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนสู้เพื่อนไม่ได้					

แบบสัมภาษณ์

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ตอนที่ 1 พฤติกรรมการสอนของครู

คำถามที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 2 นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อวิธีการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

คำถามที่ 3 ครูผู้สอนมีเทคนิคหรือวิธีการอย่างไรที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

คำถามที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 เจตคติทางคณิตศาสตร์

คำถามที่ 1 สิ่งใดคือสิ่งจูงใจที่ให้นักเรียนอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

คำถามที่ 2 อะไรบ้างที่ส่งผลทำให้นักเรียนไม่อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

คำถามที่ 3 นักเรียนมีความคิดเห็นหรือความรู้สึกอย่างไรต่อวิชาคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

คำถามที่ 4 นักเรียนมีความคิดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นอย่างไร

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำถามที่ 1 ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนทำในสิ่งเหล่านี้หรือไม่ เช่น จดบันทึกตามครู มีสมาธิในการเรียน ทบทวนเนื้อหาที่เรียน



คำถามที่ 2 นักเรียนมีวิธีในการสร้างความขยันและตั้งใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 3 นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 4 นักเรียนมีวิธีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนอย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 5 นักเรียนมีการวางแผนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร

.....

.....

.....

ตอนที่ 4 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำถามที่ 1 ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนรู้ในสิ่งเหล่านี้หรือไม่ เช่น สิ่งที่โจทย์ถาม สิ่งที่กำหนดให้ วิธีการแก้โจทย์ปัญหา สูตร สัญลักษณ์ และสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่

.....

.....

.....

คำถามที่ 2 นักเรียนมีวิธีการอย่างไร ถ้าต้องการการยอมรับจากเพื่อน และครูผู้สอนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



.....

.....

.....

คำถามที่ 3 นักเรียนมีการสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

.....

.....

.....

คำถามที่ 4 นักเรียนมีกลวิธีการใดที่จะสนับสนุนให้มีความรู้และทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปในทิศทางที่ตนต้องการ

.....

.....

.....

ตอนที่ 5 การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

คำถามที่ 1 ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามในวิธีการเรียนของนักเรียนหรือไม่ เช่น การตั้งใจเรียน ขยันทำการบ้าน

.....

.....

.....

คำถามที่ 2 ผู้ปกครองของนักเรียนสอบถามถึงการรับผิดชอบต่อตนเองของนักเรียนหรือไม่ เช่น ทบทวนในเนื้อหาที่เรียนมาหรือไม่

.....

.....

.....

คำถามที่ 3 ผู้ปกครองของนักเรียนมีความคาดหวังในผลการเรียนของนักเรียนมากน้อยแค่ไหน

.....

.....

.....

ตอนที่ 6 ความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

คำถามที่ 1 เมื่อคุณครูให้นักเรียนตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนักเรียนตอบผิด นักเรียนรู้สึกอาย และโมโหตัวเองไหม

.....

.....

.....

คำถามที่ 2 นักเรียนรู้สึกกังวลใจในการสอบวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ เมื่อไม่ได้ทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เลย

.....

.....

.....

คำถามที่ 3 นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ ทั้ง ๆ ที่นักเรียน
ได้ให้ความสนใจและพยายามเรียนเต็มที่ใช่หรือไม่

.....

.....

คำถามที่ 4 เมื่อนักเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะกังวลถึงผลการสอบจนนอนไม่หลับ หรือถ้า
หลับก็ฝันถึงข้อสอบที่ผ่านมาใช้หรือไม่

.....

.....



ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความอนุเคราะห์

นางสาวสาวิตรี ภารเจิม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข

การหาคุนภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

แบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่าข้อคำถามแต่ละข้อของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 ผลรวมและค่า *IOC* ของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	<i>IOC</i>
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
21.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
24.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
25.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
26.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
27.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

จากตารางที่ ข.1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครูที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 30 ข้อคำถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทั้ง 30 ข้อ

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

ค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.2

ตารางที่ ข.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1.	.32	ตัดทิ้ง
2.	.28	ตัดทิ้ง
3.	.81	นำไปใช้
4.	.76	นำไปใช้
5.	.71	นำไปใช้
6.	.29	ตัดทิ้ง
7.	.45	นำไปใช้

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
8.	.56	นำไปใช้
9.	.39	ตัดทิ้ง
10.	.37	ตัดทิ้ง
11.	.73	นำไปใช้
12.	.69	นำไปใช้
13.	.48	นำไปใช้
14.	.73	นำไปใช้
15.	.83	นำไปใช้
16.	.80	นำไปใช้
17.	.38	ตัดทิ้ง
18.	.32	ตัดทิ้ง
19.	.52	นำไปใช้
20.	.43	นำไปใช้
21.	.71	นำไปใช้
22.	.68	นำไปใช้
23.	.82	นำไปใช้
24.	.71	นำไปใช้
25.	.38	ตัดทิ้ง
26.	.27	ตัดทิ้ง
27.	.52	นำไปใช้
28.	.29	ตัดทิ้ง
29.	.62	นำไปใช้
30.	.73	นำไปใช้
ค่าความเชื่อมั่น (α)	.91	

จากตารางที่ ข.2 พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู มีค่าอำนาจจำแนกได้ดีมาก (0.80-0.99) จำนวน 4 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60-0.79) จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40-0.59) จำนวน 6 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้บ้าง (0.20-0.39) จำนวน 10 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ .91

แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่าข้อคำถามแต่ละข้อของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.3

ตารางที่ ข.3 ผลรวมและค่า *IOC* ของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	<i>IOC</i>
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	0	+1	0	3	0.60
8.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
9.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
10.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
11.	0	+1	0	+1	+1	4	0.80
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	0	+1	0	+1	+1	3	0.60
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
21.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
23.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
24.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
25.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
26.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
27.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

จากตารางที่ ข.3 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 30 ข้อคำถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทั้ง 30 ข้อ

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

ค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.4

ตารางที่ ข.4 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1.	.43	นำไปใช้
2.	.53	นำไปใช้
3.	.29	ตัดทิ้ง
4.	.73	นำไปใช้
5.	.71	นำไปใช้
6.	.29	ตัดทิ้ง
7.	.43	นำไปใช้

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
8.	.54	นำไปใช้
9.	.49	นำไปใช้
10.	.67	นำไปใช้
11.	.53	นำไปใช้
12.	.36	ตัดทิ้ง
13.	.54	นำไปใช้
14.	.27	ตัดทิ้ง
15.	.39	ตัดทิ้ง
16.	.50	นำไปใช้
17.	.68	นำไปใช้
18.	.73	นำไปใช้
19.	.42	นำไปใช้
20.	.48	นำไปใช้
21.	.61	นำไปใช้
22.	.62	นำไปใช้
23.	.58	นำไปใช้
24.	.41	ตัดทิ้ง
25.	.28	ตัดทิ้ง
26.	.26	ตัดทิ้ง
27.	.55	นำไปใช้
28.	.69	นำไปใช้
29.	.36	ตัดทิ้ง
30.	.35	ตัดทิ้ง
ค่าความเชื่อมั่น (α)	.86	

จากตารางที่ ข.4 พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60-0.79) จำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40-0.59) จำนวน 13 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้บ้าง (0.20-0.39) จำนวน 9 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ .86

แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่าข้อคำถามแต่ละข้อของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.5

ตารางที่ ข.5 ผลรวมและค่า *IOC* ของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	<i>IOC</i>
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
8.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
9.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
13.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
14.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
15.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
16.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
17.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
18.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
21.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
24.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
25.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
26.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
27.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
29.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
30.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80

จากตารางที่ ข.5 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 30 ข้อคำถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทั้ง 30 ข้อ

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

ค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งแสดงผลการ วิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.6

ตารางที่ ข.6 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดการรับรู้ ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1.	.38	นำไปใช้
2.	.64	นำไปใช้
3.	.69	นำไปใช้
4.	.37	ตัดทิ้ง
5.	.57	นำไปใช้

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
6.	.24	ตัดทิ้ง
7.	.54	นำไปใช้
8.	.35	ตัดทิ้ง
9.	.64	นำไปใช้
10.	.69	นำไปใช้
11.	.35	ตัดทิ้ง
12.	.53	นำไปใช้
13.	.55	นำไปใช้
14.	.37	ตัดทิ้ง
15.	.43	นำไปใช้
16.	.58	นำไปใช้
17.	.60	นำไปใช้
18.	.57	นำไปใช้
19.	.41	นำไปใช้
20.	.58	นำไปใช้
21.	.41	นำไปใช้
22.	.29	ตัดทิ้ง
23.	.56	นำไปใช้
24.	.34	ตัดทิ้ง
25.	.28	ตัดทิ้ง
26.	.27	ตัดทิ้ง
27.	.50	นำไปใช้
28.	.46	นำไปใช้
29.	.67	นำไปใช้
30.	.34	ตัดทิ้ง
ค่าความเชื่อมั่น (α)	.86	

จากตารางที่ ข.6 พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60-0.79) จำนวน 6 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง

(0.40-0.59) จำนวน 13 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้บ้าง (0.20-0.39) จำนวน 11 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ .86

แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

แบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่าข้อคำถามแต่ละข้อของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.7

ตารางที่ ข.7 ผลรวมและค่า *IOC* ของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	<i>IOC</i>
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
15.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
17.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
18.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
21.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
24.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
25.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
26.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
27.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

จากตารางที่ ข.7 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 30 ข้อ คำถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทั้ง 30 ข้อ

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

ค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.8

ตารางที่ ข.8 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1.	.63	นำไปใช้
2.	.45	ตัดทิ้ง

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
3.	.64	นำไปใช้
4.	.53	นำไปใช้
5.	.70	นำไปใช้
6.	.46	ตัดทิ้ง
7.	.51	นำไปใช้
8.	.33	ตัดทิ้ง
9.	.47	ตัดทิ้ง
10.	.46	ตัดทิ้ง
11.	.36	ตัดทิ้ง
12.	.56	นำไปใช้
13.	.53	นำไปใช้
14.	.39	ตัดทิ้ง
15.	.72	นำไปใช้
16.	.57	นำไปใช้
17.	.66	นำไปใช้
18.	.70	นำไปใช้
19.	.48	นำไปใช้
20.	.59	นำไปใช้
21.	.64	นำไปใช้
22.	.69	นำไปใช้
23.	.52	นำไปใช้
24.	.43	ตัดทิ้ง
25.	.48	นำไปใช้
26.	.57	นำไปใช้
27.	.52	นำไปใช้
28.	.41	ตัดทิ้ง
29.	.62	นำไปใช้
30.	.39	ตัดทิ้ง
ค่าความเชื่อมั่น (α)		.94

จากตารางที่ ข.8 พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60-0.79) จำนวน 9 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40-0.59) จำนวน 17 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้บ้าง (0.20-0.39) จำนวน 4 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ .94

แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

แบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ จำนวน 27 ข้อ

ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่าข้อคำถามแต่ละข้อของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครองมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.9

ตารางที่ ข.9 ผลรวมและค่า *IOC* ของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	<i>IOC</i>
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
12.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
21.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
24.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
25.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
26.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
27.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

จากตารางที่ ข.9 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 27 ข้อคำถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 จำนวน 27 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทั้ง 27 ข้อ

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

ค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง จำนวนทั้งหมด 27 ข้อ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.10

ตารางที่ ข.10 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1.	.35	ตัดทิ้ง
2.	.57	นำไปใช้
3.	.60	นำไปใช้
4.	.39	ตัดทิ้ง

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
5.	.71	นำไปใช้
6.	.45	นำไปใช้
7.	.53	นำไปใช้
8.	.37	ตัดทิ้ง
9.	.49	นำไปใช้
10.	.47	นำไปใช้
11.	.36	ตัดทิ้ง
12.	.54	นำไปใช้
13.	.58	นำไปใช้
14.	.73	นำไปใช้
15.	.70	นำไปใช้
16.	.71	นำไปใช้
17.	.69	นำไปใช้
18.	.71	นำไปใช้
19.	.41	ตัดทิ้ง
20.	.58	นำไปใช้
21.	.56	นำไปใช้
22.	.62	นำไปใช้
23.	.42	ตัดทิ้ง
24.	.44	นำไปใช้
25.	.42	ตัดทิ้ง
26.	.55	นำไปใช้
27.	.50	นำไปใช้
ค่าความเชื่อมั่น (α)	.94	

จากตารางที่ ข.10 พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60-0.79) จำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40-0.59) จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้บ้าง (0.20-0.39) จำนวน 4 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ .94

แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

แบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่าข้อคำถามแต่ละข้อของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.11

ตารางที่ ข.11 ผลรวมและค่า *IOC* ของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	<i>IOC</i>
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
21.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
24.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
25.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
26.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
27.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

จากตารางที่ ข.11 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 30 ข้อคำถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทั้ง 30 ข้อ

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

ค่าอำนาจจำแนกจะเป็นการดูความเหมาะสมรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.12

ตารางที่ ข.12 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1.	.36	ตัดทิ้ง
2.	.71	นำไปใช้
3.	.65	นำไปใช้
4.	.59	นำไปใช้
5.	.72	นำไปใช้
6.	.54	นำไปใช้

คำถามข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
7.	.32	ตัดทิ้ง
8.	.36	ตัดทิ้ง
9.	.41	ตัดทิ้ง
10.	.48	นำไปใช้
11.	.64	นำไปใช้
12.	.45	ตัดทิ้ง
13.	.75	นำไปใช้
14.	.74	นำไปใช้
15.	.73	นำไปใช้
16.	.34	ตัดทิ้ง
17.	.48	นำไปใช้
18.	.34	ตัดทิ้ง
19.	.47	นำไปใช้
20.	.53	นำไปใช้
21.	.51	นำไปใช้
22.	.65	นำไปใช้
23.	.49	นำไปใช้
24.	.45	ตัดทิ้ง
25.	.49	นำไปใช้
26.	.35	ตัดทิ้ง
27.	.58	นำไปใช้
28.	.49	นำไปใช้
29.	.38	ตัดทิ้ง
30.	.57	นำไปใช้
ค่าความเชื่อมั่น (α)	.93	

จากตารางที่ ข.12 พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี (0.60-0.79) จำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้ปานกลาง (0.40-0.59) จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกได้บ้าง (0.20-0.39) จำนวน 7 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ .93

แบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ

ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: *IOC*)

ค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นค่าที่บ่งบอกว่าข้อคำถามแต่ละข้อของแบบสัมภาษณ์มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ ข.13

ตารางที่ ข.13 ผลรวมและค่า *IOC* ของแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครู เจตคติทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ การรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง และความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	<i>IOC</i>
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

คำถาม ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
21.	0	+1	+1	+1	0	3	0.60
22.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
24.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

จากตารางที่ ข.13 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแบบสัมภาษณ์ ที่วิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 24 ข้อคำถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 จำนวน 24 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทั้ง 24 ข้อ

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ

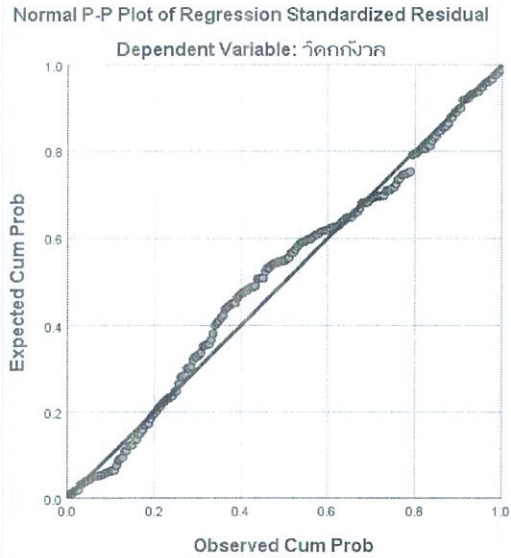
1. ข้อตกลงเบื้องต้นของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

- 1.1 ตัวแปร 2 ตัวเป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง หรือเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ
- 1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรเป็นเส้นตรง (Linear Relationship)

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

1. ตัวแปร 2 ตัวเป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง หรือเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามมีมาตรวัดเป็น Scale และเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรเป็นเส้นตรง (Linear Relationship) เป็นข้อตกลงในสถิติที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น การวิเคราะห์การถดถอยและการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ว่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่จะวิเคราะห์นั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับเส้นตรง (Linearity)



2. ข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน

2.1 ตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามมีมาตรวัดเป็น Interval (อนุญาตให้ตัวแปรอิสระบางตัว มีมาตรวัดเป็น Normality หรือ Ordinal ได้บ้าง โดยจะต้องทำการเปลี่ยนตัวแปรอิสระที่มีมาตรวัด เป็น Normality หรือ Ordinal เหล่านั้น เป็นตัวแปรหุ่น แล้วจึงทำให้การวิเคราะห์การถดถอย โดยใช้ ตัวแปรหุ่นที่เกิดขึ้นแทนตัวแปรเดิมที่มี ในที่นี้จะไม่ขอกล่าวถึง)

2.2 ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม จะต้องสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบ ปกติ

2.3 ตัวแปรอิสระจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (การเกิดความสัมพันธ์กันเองของตัวแปร อิสระ เรียกว่า การเกิด Multicollinearity จะมีเฉพาะในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ)

2.4 ข้อมูลจะต้องไม่มีความสัมพันธ์ภายในตัวเอง (การที่ข้อมูลมีความสัมพันธ์ภายในตัวเอง จะเรียกว่า การเกิด Autocorrelation)

2.5 ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ จะต้อง

2.5.1 มีการแจกแจงแบบปกติ

2.5.2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0

2.5.3 มีความแปรปรวนคงที่

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression)

1. ตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม มีมาตรวัดเป็น Interval ขึ้นไป

จากการศึกษาการสร้างสมการพยากรณ์พฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ซึ่งตัวแปรตาม มีมาตรวัดเป็น scale และเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

2. ข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม จะต้องสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
วิตกกังวล	.097	217	.071	.987	217	.046
พฤติกรรม	.138	217	.069	.901	217	.112
เจตคติ	.110	217	.063	.938	217	.070
ผลสัมฤทธิ์	.177	217	.058	.867	217	.148
การรับรู้ความสามารถ	.112	217	.074	.933	217	.083
การกำกับตนเอง	.078	217	.063	.954	217	.059
การรับรู้ความคาดหวัง	.133	217	.070	.896	217	.102

a. Lilliefors Significance Correction

เนื่องจากค่า Sig. ของ Kolmogorov-Smirnova ซึ่งมากกว่า $\alpha = 0.01$ ทุกตัว ดังนั้นข้อมูลของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม สุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ

3. ตัวแปรอิสระจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (เกิดความสัมพันธ์กันเองของตัวแปรอิสระเรียกว่า การเกิด Multicollinearity จะมีเฉพาะในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ) การตรวจสอบ Multicollinearity จะใช้ค่า Variance inflation factor (VIF) หรือค่า Tolerance หรือ ค่า Eigen Value ตัวใดตัวหนึ่งก็ได้ โดยมีเกณฑ์การตรวจสอบดังนี้

Variance inflation factor (VIF)

ค่า VIF ที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 4 หรือ 5 หากเกินกว่านี้แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง

Tolerance

หากค่า Tolerance < 0.2 แสดงว่าเกิด Multicollinearity

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
6 (Constant)	-7.453	5.193		-1.435	.153		
การรับรู้ความสามารถ	.303	.052	.230	3.902	.000	.824	1.908
พฤติกรรม	.221	.054	.216	2.232	.027	.725	1.352
การรับรู้ความคาดหวัง	.177	.052	.202	3.377	.001	.813	1.948
ผลสัมฤทธิ์	.128	.058	.141	2.223	.027	.752	1.213
เจตคติ	.119	.051	.122	2.336	.020	.792	1.033
การกำกับตนเอง	.100	.049	.118	2.044	.042	.851	1.814

a. Dependent Variable: วิตกกังวล

จากผลการวิเคราะห์จะพบว่า ค่า VIF สูงสุดที่ได้มีค่า 1.908 ซึ่งไม่เกิน 4 หรือค่า Tolerance ที่มีค่าน้อยที่สุด .725 ซึ่งไม่ต่ำกว่า .2 แสดงว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน (ไม่เกิด Multicollinearity)

4. ข้อมูลจะต้องไม่มีความสัมพันธ์ภายในตัวเอง (การที่ข้อมูลมีความสัมพันธ์ภายในตัวเองจะเรียกว่า การเกิด Autocorrelation)

สมมติฐาน H_0 : no Autocorrelation

H_1 : Autocorrelation

ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.01$

Model Summary^g

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
6	.786 ^f	.618	.607	4.872	1.648

f. Predictors: (Constant), การรับรู้ความสามารถ, พฤติกรรม, การรับรู้ความคาดหวัง, ผลสัมฤทธิ์, เจตคติ, การกำกับตนเอง

g. Dependent Variable: วิตกกังวล

เนื่องจากค่าสถิติของ Durbin-Watson = 1.648 ซึ่งมีค่าใกล้ 2 ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 นั่นคือ no Autocorrelation ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

5. ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ จะต้อง

5.1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0

การตรวจสอบ : ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0

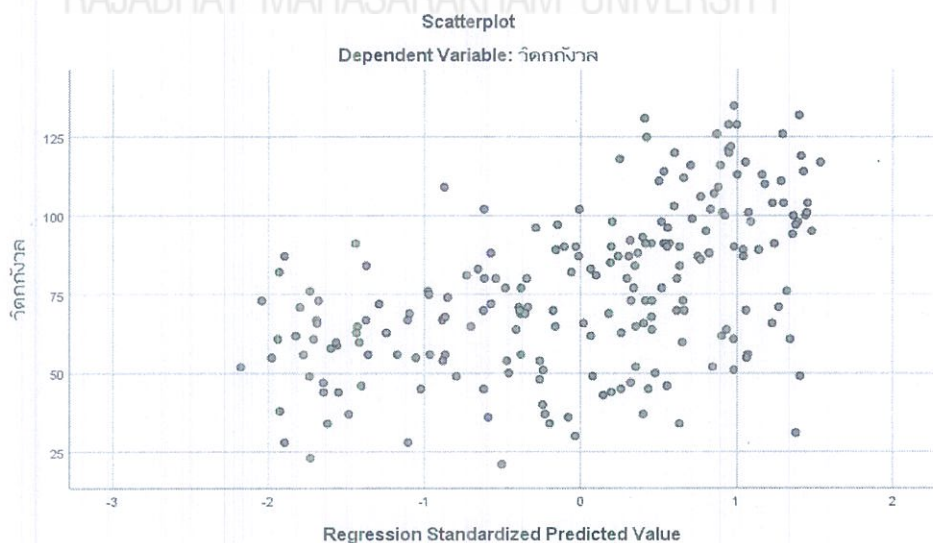
Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	43.91	113.17	84.89	8.646	217
Residual	-2.037	7.562	.000	4.663	217
Std. Predicted Value	-2.198	1.516	.000	1.000	217
Std. Residual	-3.499	2.526	.000	.986	217

a. Dependent Variable: วิตกกังวล

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (Residual) = .000 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับศูนย์

5.2 มีความแปรปรวนคงที่

การตรวจสอบ: ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการพยากรณ์ มีความแปรปรวนคงที่



จากกราฟจะเห็นได้ว่าค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจะคงที่เมื่อ y เปลี่ยนไป ดังนั้นความคลาดเคลื่อนมีความคลาดเคลื่อนคงที่



ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทร์เพ็ญ ภูโสภาก
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตวิทยาการปรึกษา
 และการแนะแนว-คอมพิวเตอร์ศึกษา
 คณะครุศาสตร์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญส่ง เทียมภักดี
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตวิทยาการปรึกษา
 และการแนะแนว-คอมพิวเตอร์ศึกษา
 คณะครุศาสตร์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา
3. อาจารย์ ดร. บรรชา นันจรัส
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์
4. อาจารย์ ดร. วีรพงษ์ วงศ์พินิจ
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์
5. อาจารย์ ดร. นิฏฐ์ณัฐ์ บรรเทา
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๒๐๖๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๑๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

ด้วยนางสาวสาวิตรี ภารเจิม นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๓๔๐๑๐๑๖๐๑๒๐
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “พฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๖ โรงเรียนอนุกุลนารี” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุ
วัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖
เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา มหาวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

คณะครุศาสตร์
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
โทรศัพท์นักศึกษา ๐๙๒๒๕๑๒๒๕๕



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์

ที่ ศศ.ว๐๐๗๘/๒๕๖๕

ลงวันที่ ๑๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทรเพ็ญ ภูโลภา

ด้วยนางสาวสาวิตรี ภารเจิม นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๓๔๐๑๐๑๖๐๑๒๐ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “พฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๖ โรงเรียนอนุบาลนารี” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุ วัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียน คณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวัง ของผู้ปกครอง
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง
 - อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์

ที่ ศศ.ว๐๐๗๘/๒๕๖๕

ลงวันที่ ๑๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญส่ง เทียมภักดี

ด้วยนางสาวสาวิตรี ภารเจิม นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๓๔๐๑๐๑๖๐๑๒๐ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "พฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนอนุคุณนารี" เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง
 - อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์

ที่ คศ.ว๐๐๗๘/๒๕๖๕

ลงวันที่ ๑๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. บรรชา นันจรัส

ด้วยนางสาวสาวิตรี ภารเจิม นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๓๔๐๑๐๖๖๐๑๒๐ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "พฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๖ โรงเรียนอนุบาลนารี" เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุ วัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียน คณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวัง ของผู้ปกครอง
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง
 - อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์

ที่ คศ.ว๐๐๓/๘/๒๕๖๕

ลงวันที่ ๑๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. วีรพงษ์ วงศ์พิณีจ

ด้วยนางสาวสาวิตรี ภารเจิม นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๓๘๐๑๐๑๖๐๑๒๐ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “พฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๖ โรงเรียนอนุบาลนารี” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุ วัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียน คณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวัง ของผู้ปกครอง
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง
 - อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์

ที่ ศศ.ว๐๐๗/๘/๒๕๖๕

ลงวันที่ ๑๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. นิฎะญาร์ บรรเทา

ด้วยนางสาวสาวิตรี ภารเจิม นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๓๔๐๑๐๑๖๐๑๒๐ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “พฤติกรรมและปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนอนุคุณนารี” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดพฤติกรรมการสอนของครู
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดเจตคติทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการกำกับตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดการรับรู้ความคาดหวังของผู้ปกครอง
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง
 - อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

สาวิตรี ภารเจิม และนวพล นนทภา. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ใน การประชุมวิชาการเสนอ
ผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 6 The 6th National Graduate Research
Conference ประจำปี 2565. วันที่ 22 กรกฎาคม 2565. (น. 314-329). มหาสารคาม:
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นางสาวสาวิตรี ภารเจิม
วัน เดือน ปี เกิด	3 มีนาคม 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน	206 หมู่ 7 ตำบลหนองแวง อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ 46150
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2562	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2565	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY