

ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมี
ความเชื่อแบบเดิบทันในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ



น.ส. ชีรนุช สมบูรณ์กุลวุฒิ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาจิตวิทยา

คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE RELATIONSHIP BETWEEN MATH ANXIETY AND MATH ACHIEVEMENT WITH
INCREMENTAL BELIEFS OF MATH ABILITY AS A MODERATOR



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts in Psychology
FACULTY OF PSYCHOLOGY
Chulalongkorn University
Academic Year 2022
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบ เติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ
โดย	น.ส. ชีรนุช สมบูรณ์กุลวุฒิ
สาขาวิชา	จิตวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี วัฒนทกโกศล

คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะจิตวิทยา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐสุดา เต็มพันธ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณระพี สุทธิวรรณ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี วัฒนทกโกศล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต)

ชිරนุช สมบูรณ์กุลวุฒิ : ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทาง
คณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ. (THE RELATIONSHIP BETWEEN MATH ANXIETY
AND MATH ACHIEVEMENT WITH INCREMENTAL BELIEFS OF MATH ABILITY
AS A MODERATOR) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.เรวดี วัฒนทกโกศล

ที่ผ่านมายังไม่เคยมีงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์
เป็นตัวแปรกำกับ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์นี้โดยมีกลุ่มตัวอย่าง
เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่งในโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในประเทศไทยจำนวน 226
คน ผลการวิจัยพบว่า ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนคณิตศาสตร์ ($r = -.21, p < .01$) ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์มี
อิทธิพลกำกับในความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ($b = -.78, p < .05$) ในบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทาง
คณิตศาสตร์ระดับต่ำ ยิ่งมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงจะยิ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์สูง ($b = .66, p < .05$) แต่ในบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทาง
คณิตศาสตร์ระดับปานกลาง ($b = .22, p = .37$) และสูง ($b = -.23, p = .43$) ความวิตกกังวลใน
คณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าใน
บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ การมีความวิตกกังวลใน
คณิตศาสตร์สูงแต่ไม่สูงจนเกินไปจะเป็นแรงผลักดันให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น
และการมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลางและสูง น่าจะส่งผล
ให้ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่ส่งผลกระทบทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาขาวิชา จิตวิทยา
ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6470010938 : MAJOR PSYCHOLOGY

KEYWORD: math anxiety, incremental beliefs of math ability, math achievement, implicit theories of intelligence

Cheranoot Somboonkulavudi : THE RELATIONSHIP BETWEEN MATH ANXIETY AND MATH ACHIEVEMENT WITH INCREMENTAL BELIEFS OF MATH ABILITY AS A MODERATOR. Advisor: Asst. Prof. Rewadee Wattagakosol, Ph.D.

The relationship between math anxiety and math achievement with incremental beliefs of math ability as a moderator has not been examined. Therefore, the purpose of this research is to study this relationship. Participants were 226 seventh graders from a public school in Thailand. The results showed that math anxiety and math achievement have a negative correlation ($r = -.21, p < .01$). Incremental beliefs of math ability have a moderating effect on relationship between math anxiety and math achievement ($b = -.78, p < .05$). For individuals with weak incremental beliefs of math ability, high math anxiety predicted high math achievement ($b = .66, p < .05$). However, for individuals with moderate ($b = .22, p = .37$) and strong ($b = -.23, p = .43$) incremental beliefs of math ability, math anxiety had no relationship with math achievement. The results of this study suggested that for individuals with weak incremental beliefs of math ability, a high but not-too-high level of math anxiety led to higher math achievement; in addition, with moderate and strong incremental beliefs of math ability, math anxiety should not negatively affect math achievement.

Field of Study: Psychology

Student's Signature

Academic Year: 2022

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสะดวกตาคุณอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี วัฒนทกโกศล ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณสำหรับกำลังใจ คำปรึกษา คำชี้แนะ และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีมาโดยตลอดการวิจัยนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พรณระพี สุทธิวรรณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต รองศาสตราจารย์ศักดิ์พัฒน์ งามเอก อาจารย์ ดร.นิปัทม์ พิชญโยธิน อาจารย์ ดร.จิรภัทร รวีภัทรกุล อาจารย์อาภาพร อุษณรัศมี อาจารย์ ดร.สุภสิรี จันทวรินทร์ อาจารย์ ดร.พิมพ์จุฑา นิมาภรณ์ ที่สละเวลาในการตรวจสอบ มอบความรู้และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณมิตรสหายทุกท่านที่เรียนในคณะจิตวิทยาด้วยกันที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยความปรารถนาดี และขอขอบพระคุณคณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการสนับสนุนทุนการศึกษา อันเป็นประโยชน์และเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณบุคคลดังต่อไปนี้

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ทรงคุณวุฒิของการประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติทางจิตวิทยา TNCP2023 ที่สละเวลาในการตรวจสอบ ช่วยให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย

ครูในโรงเรียนที่ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูลวิจัยและนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี รวมถึงผู้ปกครองของนักเรียนที่อนุญาตให้นักเรียนเข้าร่วมการวิจัยนี้

คุณณัฐพัชร์ สิมะรังษสฤกษ์ จากคลินิกให้คำปรึกษาทางสถิติเพื่อการวิจัยทางจิตวิทยา คุณวัลลภ คุณเสาวลักษณ์ คุณเงาะ และเจ้าหน้าที่ของคณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมถึงเจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเจ้าหน้าที่ของงาน TNCP2023 ที่ให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยในเรื่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี

คุณธวัชชัย หวังศิริเวช ที่อนุญาตให้เข้ามาตรวจวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ขอขอบคุณสามี น้องสาว พี่ชาย และหลานตัวน้อย 3 คน ที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนผู้วิจัยอย่างดีเสมอมา และขอบคุณเหล่าลูกศิษย์ของผู้วิจัยที่เป็นทั้งแรงผลักดันและเป็นแรงบันดาลใจในการศึกษาครั้งนี้

ชีรนุช สมบูรณ์กุลวุฒิ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวัยเด็กและวัยรุ่น.....	4
2. ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์.....	6
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	11
4. ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์.....	13
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์.....	14
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	17
คำถามการวิจัย.....	21
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	21
สมมติฐานการวิจัย.....	21
ขอบเขตการวิจัย.....	21
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	22
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	22

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	23
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	24
การออกแบบการวิจัย	24
กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย	25
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	25
1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป.....	25
2. มาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์	26
3. มาตรวัดความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์	26
4. มาตรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	27
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	27
1. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
2. การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัด.....	27
3. การขออนุมัติการศึกษาวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน	28
4. การเก็บข้อมูลจากผู้เข้าร่วมการวิจัย	28
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้.....	29
จริยธรรมการวิจัยและการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง	30
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา	33
ส่วนที่ 2 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์อิทธิพลกำกับ.....	34
ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson’s Correlation Coefficient).....	35
ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์อิทธิพลกำกับ (Moderation Analysis).....	36
บทที่ 4 การอภิปรายผลการวิจัย.....	39
การอภิปรายผลการวิจัย.....	39

ข้อจำกัดในการทำวิจัยและทิศทางของการวิจัยในอนาคต	42
สรุปและข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม.....	45
ภาคผนวก.....	51
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย.....	52
ภาคผนวก ข หลักฐานการได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรวัดในงานวิจัยจากผู้พัฒนาเครื่องมือ	54
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
ภาคผนวก จ หลักฐานการได้รับอนุญาตให้ใช้ภาพจากแหล่งข้อมูลอื่น.....	66
ประวัติผู้เขียน.....	69



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ($N = 226$).....	33
ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนมาตรวัดของกลุ่มตัวอย่าง ($N = 226$).....	34
ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันระหว่างตัวแปร ($N = 226$).....	35
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลกำกับของความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($N = 226$).....	37



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ของความเชื่อแบบเติบโตและเวลาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงเกรตริวิชาคณิตศาสตร์เป็นเวลา 2 ปีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมต้นที่มีความเชื่อแบบเติบโต (+1 SD) และนักเรียนที่มีความเชื่อแบบยึดติด (-1 SD) (Blackwell et al., 2007, p. 251) (พิมพ์ซ้ำโดยได้รับอนุญาต ดังแสดงในภาคผนวก จ).....	18
ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในช่วงเวลา ก่อนและหลังทดลอง (Blackwell et al., 2007, p. 257) (พิมพ์ซ้ำโดยได้รับอนุญาต ดังแสดงในภาคผนวก จ).....	19
ภาพที่ 3 กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ของความเชื่อแบบเติบโตและรายได้ครอบครัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในนักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโต (Growth Mindset) และนักเรียนที่มีความเชื่อแบบยึดติด (Fixed Mindset) โดยแสดงคะแนนสอบมาตรฐานของนักเรียนตามรายได้ครอบครัวที่เรียงจากน้อยไปมาก (Claro et al., 2016, p. 8666) (พิมพ์ซ้ำโดยได้รับอนุญาต ดังแสดงในภาคผนวก จ) (วารสาร PNAS ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของการแปลใด ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้).....	20
ภาพที่ 4 โมเดลสมมติฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ	22
ภาพที่ 5 การออกแบบการวิจัยในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ	24
ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เมื่อมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับสูง (+1 SD) ระดับปานกลาง และระดับต่ำ (-1 SD)	38

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่คนทั่วไปต้องใช้ในชีวิตประจำวันเสมอ เช่น ใช้ในเรื่องเงินหรือเรื่องเวลา ใช้ในการเดินทาง ทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาสำคัญที่โรงเรียนใช้สอน แต่มีเด็กและผู้ใหญ่มากมายที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Math Anxiety) ซึ่งคือความรู้สึกตึงเครียด หวาดหวั่นหวาดกลัวที่เข้ามารบกวนเมื่อต้องดำเนินการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Ashcraft, 2002) ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกวิตกกังวลเมื่อต้องจัดการเกี่ยวกับตัวเลขหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันทั่วไปและในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการศึกษา ซึ่งอาจทำให้นักเรียนสอบไม่ผ่านวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หรือไม่เรียนต่อในรายวิชาชั้นสูงที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ (Richardson & Suinn, 1972)

ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มักถูกศึกษาคู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Math Achievement) ซึ่งคือความสามารถและสมรรถภาพในวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถวัดได้จากแบบประเมินหลากหลายรูปแบบ เช่น เกรดหรือคะแนนผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ มีงานวิจัยที่พบความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งสองทาง กล่าวคือมีงานวิจัยที่ศึกษาตัวแปรต้นเป็นความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ และตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และมีงานวิจัยที่ศึกษาตัวแปรต้นเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และตัวแปรตามเป็นความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Barroso et al., 2021; Chang & Beilock, 2016; Ramirez et al., 2018) รวมถึงมีงานวิจัยที่พบความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของทั้งสองตัวแปร (Reciprocal Relation) (Gunderson et al., 2018) การวิเคราะห์ทอริมานของ Barroso et al. (2021) พบว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = -.28, p < .0001$)

Dweck (1999) เชื่อว่ารูปแบบในการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกันเป็นผลมาจากวิธีคิดเกี่ยวกับสติปัญญาของตัวนักเรียนเอง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ทฤษฎีความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับสติปัญญา (Implicit Theories of Intelligence) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ถูกนำมาศึกษาเพื่อตรวจสอบอิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทฤษฎีความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับสติปัญญาแบ่งออกเป็น 2 กรอบความคิด **กรอบความคิดแรก** คือ ความเชื่อแบบเติบโต (Incremental Beliefs) ซึ่งหมายถึงความเชื่อว่าสติปัญญาเป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้และสามารถพัฒนาเพิ่มขึ้นได้ **กรอบความคิดที่สอง** คือ ความเชื่อแบบยึดติด (Entity Beliefs) ซึ่งหมายถึงความเชื่อว่าสติปัญญาเป็นสิ่งที่คงที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้ (Dweck, 1999; Dweck & Leggett, 1988) ความเชื่อแบบเติบโตไม่ใช่ความเชื่อ

ว่าคนทุกคนจะสามารถมีความศรัทธาเท่ากันในเรื่องต่าง ๆ ได้ หรือจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ในระดับใกล้เคียงกัน ความเชื่อแบบเติบโตเกี่ยวกับสติปัญญา หมายถึง ความเชื่อว่าคนทุกคนสามารถพัฒนาเพิ่มพูนสติปัญญาได้ (Blackwell et al., 2007) คนที่เชื่อว่าความพยายามและความอดทนสามารถเปลี่ยนแปลงสติปัญญาได้ บุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะชอบงานที่ท้าทาย เพราะเป็นโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาของตน (Gunderson et al., 2018) ในขณะที่คนที่มีความเชื่อแบบยึดติดมักคิดว่าผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่น่าพอใจเกิดขึ้นเพราะ “ไม่เก่งเลขพอ” และ “ขาดความสามารถทางคณิตศาสตร์” มากกว่า “ขาดการลงมือทำ” (Rattan et al., 2012)

การศึกษาระยะยาวในนักเรียนชั้นมัธยมต้นเป็นเวลาสองปีของ Blackwell et al. (2007) พบว่านักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโตจะเรียนได้เกรดดีขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่นักเรียนที่มีความเชื่อแบบยึดติดมีเกรดลดลงเมื่อเนื้อหาที่เรียนยากขึ้น Blackwell et al. (2007) ทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์โดยสอนนักเรียนในกลุ่มทดลองเกี่ยวกับความเชื่อแบบเติบโต แต่สอนนักเรียนในกลุ่มควบคุมเรื่องความจำและพูดคุยกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมเกี่ยวกับวิชาที่นักเรียนสนใจ หลังการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองมีเกรดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีเกรดลดลง นอกจากนี้งานวิจัยของ Claro et al. (2016) พบว่าความเชื่อแบบเติบโตเป็นตัวแปรกำกับในความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ครอบครัว (Family Income) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปนักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้น้อยมักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่ในงานวิจัยนี้พบว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวมีรายได้น้อยแต่มีความเชื่อแบบเติบโตสูงสามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พอ ๆ กับนักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้สูงแต่มีความเชื่อแบบเติบโตต่ำได้ จากงานวิจัยข้างต้นผู้วิจัยเห็นประโยชน์ของความเชื่อแบบเติบโตจึงสนใจศึกษาตัวแปรนี้โดยเน้นไปที่ความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ ซึ่งความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Incremental Beliefs of Math Ability) เป็นความเชื่อที่เจาะจงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองเปลี่ยนแปลงได้และเกี่ยวข้องกับความพยายามที่ได้ทำไป บุคคลจะเก่งคณิตศาสตร์มากขึ้นถ้าพยายามศึกษาเพิ่มเติม (Luo et al., 2014)

เนื่องจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อย และยังไม่พบว่ามีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยคาดว่าความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์สามารถมาช่วยลดผลกระทบทางลบของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงศึกษาเรื่องนี้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากเป็นระดับชั้นเรียนที่เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก กล่าวคือ ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย

เนื้อหาโดยมากเกี่ยวข้องและพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น เศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วนและร้อยละ พื้นที่ของรูปเรขาคณิต ฯลฯ แต่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เนื้อหาทางคณิตศาสตร์มีความซับซ้อนมากขึ้นซึ่งต้องใช้ความสามารถและความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีการเพิ่มเนื้อหาที่เตรียมความพร้อมให้นักเรียนสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นหรือพร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) นอกจากนี้การวิเคราะห์ห่อถักของ Barroso et al. (2021) พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีค่าติดลบมากขึ้นเมื่อนักเรียนเรียนในระดับที่สูงขึ้นดังนี้ คือ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 – 5 ($r = -.20$) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 – มัธยมศึกษาปีที่ 2 ($r = -.30$) และติดลบมากยิ่งขึ้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ($r = -.34$) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกศึกษากับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เนื่องจากพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในอดีตมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน (Jordan et al., 2009; Siegler et al., 2012) การศึกษาในอดีตที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตามจึงมีการนำข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในอดีตมาเป็นตัวแปรควบคุม (Blackwell et al., 2007; Gunderson et al., 2018; Luo et al., 2014; Maloney et al., 2015) ดังนั้นการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูล 2 ครั้ง คือ 1. คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ และ 2. คะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์แทนคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และใช้คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรควบคุม การวิจัยนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากนักเรียนในโรงเรียนเดียวกันจำนวน 1 โรงเรียน ที่เรียนคณิตศาสตร์จากครูคนเดียวกัน เพื่อให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีมาตรฐานเดียวกันเพราะในโรงเรียนเดียวกันจะใช้ข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาคชุดเดียวกันกับนักเรียนทุกคนที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน และเพื่อลดผลของตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากความแตกต่างของรูปแบบการสอนและเนื้อหาการเรียนที่แตกต่างกันไปในแต่ละโรงเรียนซึ่งจะส่งผลต่อการวิจัย

ผู้วิจัยคาดว่าความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์จะส่งผลต่อความหนักแน่นและทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ งานวิจัยจำนวนมากพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำและความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงส่งผลให้นักเรียนหลีกเลี่ยงแผนการเรียนและอาชีพที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี (Ahmed, 2018; Huang et al., 2019; Levy et al., 2021; Shapka et al., 2006) ดังนั้นหากเป้าหมายในการเรียนการสอน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือ

คะแนนสอบที่ดีขึ้น ผลการวิจัยนี้จะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการสร้างโปรแกรมหรือกิจกรรมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งส่งผลต่อการเลือกอาชีพของนักเรียนในอนาคต

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งและสรุปเนื้อหา ดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวัยเด็กและวัยรุ่น

1.1 ระยะเวลาของช่วงวัยเด็กตอนปลายและวัยรุ่น

พรรรถทิพย์ ศิริวรรณบุศย์ (2561) แบ่งระยะวัยเด็กตอนปลายที่ช่วงอายุ 7 – 11 ปี และระยะวัยรุ่นที่ช่วงอายุ 12 – 20 ปี โดยแบ่งระยะวัยรุ่นออกเป็น 3 ระยะคือ

- วัยย่างเข้าสู่วัยรุ่นหรือวัยแรกรุ่น (11 – 12 ปี หรือ 13 – 14 ปี)
- วัยรุ่นตอนต้น (13 – 14 ปี หรือ 16 – 17 ปี)
- วัยรุ่นตอนปลาย (17 – 19 ปี หรือ 20 ปี)

ในขณะที่ อุไร สุมาริธรรม (2545) แบ่งระยะวัยรุ่นออกเป็น 4 ระยะคือ

- วัยแรกรุ่น (เด็กหญิงอายุ 11 – 13 ปี ส่วนเด็กชายอายุ 13 – 15 ปี)
- วัยรุ่นตอนต้น (เด็กหญิงอายุ 13 – 15 ปี ส่วนเด็กชายอายุ 15 – 17 ปี)
- วัยรุ่นตอนกลาง (เด็กหญิงอายุ 15 – 18 ปี ส่วนเด็กชายอายุ 17 – 19 ปี)
- วัยรุ่นตอนปลาย (เด็กหญิงอายุ 18 – 20 ปี ส่วนเด็กชายอายุ 19 – 21 ปี)

จากประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการนับอายุเด็กเพื่อเข้ารับการศึกษา ระดับก่อนประถมศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะมีอายุตั้งแต่ 11 ปีขึ้นไป ซึ่งวัยนี้เป็นช่วงวัยเปลี่ยนผ่านจากวัยเด็กตอนปลายสู่วัยแรกรุ่นและวัยรุ่นตอนต้น นักเรียนกลุ่มนี้จะต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย อารมณ์และสังคม อีกทั้งยังมีพัฒนาการทางสติปัญญาที่เพิ่มขึ้นและเปลี่ยนแปลงไป รายละเอียดพัฒนาการด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1.2 พัฒนาการทางร่างกาย

จากวัยเด็กตอนปลายเข้าสู่วัยแรกรุ่นจะพบพัฒนาการทางเพศ ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง ลักษณะทางเพศภายนอกเริ่มปรากฏ เช่น หนวดเคราในเด็กชายและการ

ขยายตัวของหน้าอกในเด็กหญิง ระบบสืบพันธุ์เริ่มพัฒนาไปจนสามารถสืบพันธุ์ได้ (พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2561) ในวัยรุ่นตอนต้นเพศหญิงจะมีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เด่นชัดและรวดเร็วกว่าเพศชาย โครงสร้างและสัดส่วนของร่างกายตลอดจนการทำงานของอวัยวะภายในต่าง ๆ จะใกล้เคียงกับวัยผู้ใหญ่ (พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2561; เพ็ญภา กุลนภาตล, 2562)

1.3 พัฒนาการทางอารมณ์และสังคม

ลักษณะเด่นของอารมณ์ของวัยรุ่นคือมีความรุนแรง เปลี่ยนแปลงง่าย ยังควบคุมอารมณ์ไม่ค่อยได้ ซึ่งสาเหตุของอารมณ์ที่รุนแรงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอย่างรวดเร็ว และการที่จะต้องปรับตัวกับความคาดหวังจากครอบครัว เพื่อน โรงเรียน รวมถึงความต้องการการยอมรับและเห็นคุณค่าจากสังคม (อุไร สุมาริธรรม, 2545) นอกจากนี้พัฒนาการของวัยรุ่นถูกต่อยอดมาจากช่วงวัยเด็กตอนปลายซึ่งวัยเด็กตอนปลายเป็นวัยที่ต้องการประสบความสำเร็จในสิ่งที่ทำ โรงเรียนทำหน้าที่หล่อหลอมและเป็นสังคมของเด็ก เป็นที่ ๆ ทำให้เด็กมีเป้าหมาย ได้พบเจอกับความสำเร็จและความผิดหวัง ซึ่งวัยเด็กตอนปลายอาจได้พบเจอกับความรู้สึกอึดอัดสับสนหรือความรู้สึกท้อถอย ความรู้สึกเหล่านี้จะส่งผลต่อไปยังวัยรุ่นซึ่งเป็นวัยที่กำลังค้นหาตัวเอง วัยรุ่นจึงอาจได้พบเจอกับการมีเอกลักษณ์หรือการสับสนในเอกลักษณ์ (Erikson, 1993) การเรียนในโรงเรียนด้วยความเข้าใจและผลการเรียนที่ดีจึงเป็นเรื่องสำคัญของทั้งวัยเด็กตอนปลายและวัยรุ่น การทำวิจัยกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะช่วยให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อพัฒนาการทั้งทางอารมณ์และสังคมของนักเรียน

1.4 พัฒนาการทางสติปัญญา

ในช่วงวัย 11 - 12 ปีขึ้นไปเป็นระยะที่พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กอยู่ในระดับวุฒิภาวะสูงสุด มีพัฒนาการเทียบเท่ากับผู้ใหญ่ถึงแม้จะมีประสบการณ์ไม่มากเท่าเด็กวัยนี้สามารถคิดอย่างมีเหตุผล มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรม สามารถคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และรับรู้ถึงความคิดของตนเอง ว่ากำลังคิดอะไรและวางแผนจะทำอะไร (พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2561; อุไร สุมาริธรรม, 2545) การทำวิจัยเกี่ยวกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเตโชโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์กับเด็กในช่วงวัย 11 ปีขึ้นไปจึงมีความเหมาะสมและทำให้ได้ข้อมูลที่เกิดจากความคิดความรู้สึกของเด็กจริง ๆ ผู้วิจัยจึงเลือกทำวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่นักเรียนอยู่ในช่วงวัยเปลี่ยนผ่านจากวัยเด็กสู่แรกรุ่นและวัยรุ่นตอนต้น

2. ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

Richardson and Suinn (1972) ให้คำจำกัดความของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Mathematics Anxiety) ว่าเป็นความรู้สึกตึงเครียดและวิตกกังวลที่ปรากฏขึ้นเมื่อต้องจัดการเกี่ยวกับตัวเลขหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ในชีวิตประจำวันทั่วไปและในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา Ashcraft (2002) กล่าวถึงความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ว่าเป็นความรู้สึกตึงเครียด หวาดหวั่นหวาดกลัวที่เข้ามารบกวนบุคคลเมื่อต้องดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ในบางครั้งคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์จะมีปฏิกิริยาตอบสนองทางร่างกายเมื่อต้องทำโจทย์เลขคณิตแบบจับเวลา เช่น รู้สึกไม่สบายตัว กระวนกระวาย มือสั่น

2.2 กระบวนการทางการรู้คิด (Cognitive Process) ที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

บุคคลแต่ละคนมีการตีความและการตอบสนองต่อเหตุการณ์เดียวกันแตกต่างกันไป บางคนอาจตอบสนองด้วยความโกรธ บางคนอาจจะตอบสนองด้วยความวิตกกังวล ความรู้สึกถูกคุกคามหรือถูกทำร้าย ซึ่งเกิดจากกระบวนการทางการรู้คิดของแต่ละบุคคล (Lazarus & Folkman, 1984) กระบวนการทางการรู้คิดเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตซึ่งประกอบด้วย การประเมินขั้นต้น (Primary Appraisal) หมายถึงการที่บุคคลประเมินว่าสถานการณ์ที่เกิดขึ้นส่งผลต่อสุขภาพ (Well-Being) ของบุคคลนั้นหรือไม่ สถานการณ์นั้นมีความหมายและความสำคัญอย่างไร ส่งผลต่อบุคคลในแง่บวกหรือลบ หลังจากการประเมินขั้นต้นจะเป็นการประเมินขั้นที่สอง (Secondary Appraisal) ซึ่งหมายถึงการประเมินเกี่ยวกับการรับมือจัดการกับปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ (Folkman & Lazarus, 1985; Lazarus & Folkman, 1984) บุคคลที่มีความเครียดหรือความวิตกกังวลระดับเดียวกันอาจจะมีวิธีการรับมือจัดการกับสถานการณ์ตึงเครียดหรือวิตกกังวลในรูปแบบที่ต่างกัน (Folkman & Lazarus, 1985; Lazarus & Folkman, 1984; Miceli & Castelfranchi, 2005) มีงานวิจัยที่พบว่าการมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงจะยิ่งส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง (Barroso et al., 2021) และมีงานวิจัยที่พบว่าการมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงหรือต่ำเกินไปทำให้ผลงานทางคณิตศาสตร์ (Math Performance) มีค่าลดลง (Wang et al., 2015) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่พบว่าการมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Ma & Xu, 2004)

งานวิจัยทางการศึกษาของ Pekrun (2006) กล่าวถึง Control-Value Theory (CVT) โดยอธิบายว่าการประเมินการควบคุม (Control Appraisal) หมายถึงการที่บุคคลคาดหวังถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นและประเมินว่าเขาสามารถควบคุมสิ่งนั้นได้มากน้อยเพียงใด ส่วนการประเมินคุณค่า (Value Appraisal) หมายถึงการที่บุคคลประเมินว่าการกระทำหรือผลลัพธ์นั้นมีความสำคัญหรือมีความหมายมากน้อยแค่ไหน หากบุคคลเชื่อว่าตัวเองสามารถควบคุมสถานการณ์หรือผลลัพธ์ได้ เขาก็จะมีแนวโน้มที่จะมีความวิตกกังวลต่ำ การประเมินคุณค่าในเรื่องของความวิตกกังวลคือความกลัวล้มเหลวในสิ่งที่บุคคลเห็นว่าสำคัญ คนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มักจะประเมินคุณค่าของคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงและเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสำคัญ รวมทั้งประเมินการควบคุมที่มีต่อคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ โดยเขามักจะคิดว่าตัวเองทำคณิตศาสตร์ไม่ได้ และแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นไม่ได้ (Klee et al., 2021; Pekrun, 2006)

2.3 ตัวแปรที่สัมพันธ์กับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

มีการศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

2.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

การที่บุคคลรับรู้ว่าคุณมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำและกังวลหรืออายเกี่ยวกับผลสอบหรือการที่ต้องทำโจทย์ต่อหน้าเพื่อน อาจทำให้บุคคลนั้นเกิดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Gunderson et al., 2018) จากการเก็บข้อมูลในการศึกษาระยะยาวของ Ma and Xu (2004) ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำในช่วงแรกที่เก็บข้อมูลส่งผลให้นักเรียนมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงในเวลาถัดมา ในขณะที่ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงในช่วงแรกแทบจะไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเวลาถัดมา นอกจากนี้ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงน้อยเมื่อเวลาผ่านไป ในขณะที่ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า

2.3.2 รูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่

Macmull and Ashkenazi (2019) ศึกษาอิทธิพลของรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูของแม่และการรับรู้ความสามารถของตนเองในคณิตศาสตร์ (Math Self-efficacy) ที่มีต่อความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ โดยพบว่ารูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม (Authoritarian Parenting Style) และรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแบบตามใจ

(Permissive Parenting Style) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ส่วนรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่ (Authoritative Parenting Style) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์โดยมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรส่งผ่าน โดยรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูแบบเอาใจใส่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีค่าลดลง

2.4 ผลกระทบของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์นำไปสู่การหลีกเลี่ยงอาชีพหรือเส้นทางที่ต้องใช้วิชานี้ บุคคลที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงมักจะมีผลสัมฤทธิ์ในเรื่องอื่นสูงด้วย (Ashcraft, 2002) ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ยังอาจนำไปสู่ความผิดพลาดในการทำงาน การศึกษาของ McMullan et al. (2012) พบว่านักเรียนพยาบาลที่ได้คะแนนน้อยในการคำนวณปริมาณยาจะมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนพยาบาลที่ได้คะแนนมากในการคำนวณ ดังนั้นความผิดพลาดในทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้คณิตศาสตร์นี้อาจส่งผลร้ายกับคนไข้ได้

ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่เพียงแต่ส่งผลต่อการเรียนและการเลือกสาขาวิชาในการเรียนต่อเท่านั้น ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ยังส่งผลต่อการใช้คณิตศาสตร์ในอาชีพหรือในชีวิตประจำวันด้วย ซึ่งอาชีพที่ใช้คณิตศาสตร์มีมากมาย เช่น อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ นักวิชาการทางคณิตศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ประกันภัย นักวิจัยทางคณิตศาสตร์ บุคลากรด้านการเงินการธนาคาร นักวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ตั้งแต่วัยเด็ก จะช่วยลดการสะสมก่อตัวของผลกระทบทางลบของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Gunderson et al., 2018) และช่วยนักเรียนทั้งในเรื่องเกี่ยวกับการเรียน การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Ashcraft, 2002) รวมถึงการเลือกอาชีพในอนาคต (Ahmed, 2018; Huang et al., 2019; Levy et al., 2021; Shapka et al., 2006)

2.5 วิธีจัดการกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

มีการศึกษาวิธีการต่าง ๆ เพื่อจัดการกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

2.5.1 วิธีการสอนของครู รูปแบบการเรียนในห้องเรียน การตั้งเป้าหมายโดยเน้นที่การเรียนรู้

Klee et al. (2021) ได้รวบรวมและนำเสนอวิธีการต่าง ๆ เพื่อบรรเทาความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์จากแนวคิดของ Control-Value Theory (CVT) เช่น การสอนโดยอธิบายที่มาเพื่อความเข้าใจ แทนที่จะสอนให้นักเรียนจำแต่ขั้นตอนและวิธีทำโจทย์ การสอนให้นักเรียนเข้าใจโดยเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงหรือการนำไปใช้จริง การให้ทำงานกลุ่มหรือทำงานเป็นคู่จะช่วยให้ช่วยกันคิดและทำความเข้าใจ เน้นการประเมินผลย่อย (Formative Assessment) และการให้ข้อเสนอแนะ (Feedback) การตั้งเป้าหมายโดยเน้นที่การเรียนรู้ (Mastery Goals) มากกว่าเน้นที่การแข่งขันหรือเปรียบเทียบกับคนอื่น (Performance Goals) และการช่วยให้นักเรียนรับรู้ว่าคุณค่าตัวเองกำลังรู้สึกวิตกกังวลผ่านการเขียนบรรยายถึงสิ่งที่กำลังรู้สึกกังวลก่อนสอบและการฝึกสติ (Mindfulness)

2.5.2 วิธีการเชิงพหุรูปแบบ (Multimodal Approach)

Hendel and Davis (1978) ทำการทดลองกับนักศึกษาโดยแบ่งเป็นสามกลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์และอยู่ในกลุ่มช่วยเหลือ (Support Group) ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อลดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ 2) กลุ่มที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเดี่ยว และ 3) กลุ่มที่ไม่ลงทะเบียนเรียน ผลการทดลองพบว่า นักศึกษาในกลุ่มแรกมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ลดลงมากที่สุด ตามมาด้วยกลุ่มที่สอง และกลุ่มสุดท้าย วิธีการที่ใช้กับกลุ่มช่วยเหลือใช้วิธีการเชิงพหุรูปแบบซึ่งผสมหลากหลายวิธีเข้าด้วยกัน เช่น การปรับพฤติกรรมความคิด (Cognitive Restructuring) การเขียนบันทึกประจำวันเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การตั้งเป้าหมายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์รายสัปดาห์ เกมทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ

2.5.3 การเขียนระบายความรู้สึก (Expressive Writing)

Park et al. (2014) ใช้การเขียนระบายความรู้สึกเพื่อลดความคิดแทรกซ้อนและเพิ่มการทำงานของความจำใช้งาน (Working Memory) ในนักศึกษา โดยให้กลุ่มทดลองเขียนระบายความรู้สึกเป็นเวลา 7 นาที และให้กลุ่มควบคุมนั่งเฉย ๆ ก่อนทำโจทย์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และตอบคำถามที่เกี่ยวกับคำศัพท์ ในการทำโจทย์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ใช้ความจำใช้งานสูง พบว่าการเขียนระบายความรู้สึกเป็นเวลาสั้น ๆ นี้ช่วยลดความแตกต่างระหว่างคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงกับคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญ

2.5.4 การฝึกสติ (Mindfulness) ด้วยการหายใจเข้าออกลึก ๆ และการยืนยันตนเอง (Self-Affirmation) เพื่อเพิ่มกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

Samuel and Warner (2021) ศึกษาผลของการฝึกสติและกรอบความคิดแบบเติบโตที่มีต่อความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และการรับรู้ความสามารถของตนเองในคณิตศาสตร์ โดยฝึกสติด้วยการหายใจเข้าออกลึก ๆ เป็นเวลา 1 นาที และเพิ่มกรอบความคิดแบบเติบโตด้วยการยืนยันตนเอง 5 ประโยคที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทุกครั้งในช่วงเวลาเริ่มต้นชั้นเรียน

2.5.5 วิธีอื่น ๆ

Chang and Beilock (2016) รวบรวมวิธีต่าง ๆ ที่ใช้ลดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์เพื่อลดผลของตัวแปรนี้ที่มีต่อผลงานในวิชาคณิตศาสตร์ (Math Performance) โดยแบ่งเป็นระดับบุคคล (การรู้คิด ร่างกายกับอารมณ์ และแรงจูงใจ) และระดับสภาพแวดล้อม (ครู พ่อแม่ และห้องเรียน)

วิธีลดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับบุคคล เช่น การฝึกการผ่อนคลาย (Relaxation Training) การบำบัดที่มุ่งเน้นการยอมรับและพันธสัญญา (Acceptance and Commitment Therapy) การลดความวิตกกังวลอย่างเป็นระบบ (Systematic Desensitization) การใช้ดนตรีบำบัด (Sedative Music) เป็นต้น ส่วนวิธีลดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับสภาพแวดล้อม เช่น การตีความคณิตศาสตร์เพิ่มโดยเรียนแบบตัวต่อตัว การเพิ่มกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ภายในบ้าน เป็นต้น

2.6 มาตรการวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

Barroso et al. (2021) ได้แบ่งมาตรการวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์เป็น 3 แบบ คือ 1) มาตรการวัดในเด็ก 2) มาตรการวัดในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ และ 3) มาตรการที่พัฒนาเพื่อใช้วัดเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างกว้าง ๆ หรือวัดเนื้อหาสถิติ และได้กล่าวถึง 4 องค์ประกอบที่ถูกใช้ในมาตรการวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์อย่างแพร่หลาย ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความกังวล (Worry) เป็นมิติทางการรู้คิด (Cognitive Dimension) ของความวิตกกังวล เป็นการคาดการณ์ว่าจะเกิดเรื่องไม่ดีและประเมินตัวเองต่ำกว่าความเป็นจริงในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

องค์ประกอบที่ 2 สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) เป็นมิติทางสรีรวิทยา (Physiological Dimension) ของความวิตกกังวล เป็นความรู้สึกหวาดกลัว กังวล

และไม่สบายใจ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาของร่างกายที่ตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

องค์ประกอบที่ 3 ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ (Math Evaluation Anxiety) เป็นความวิตกกังวลเมื่อต้องทำแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ หรือเมื่อต้องทำคณิตศาสตร์ต่อหน้าผู้อื่น

องค์ประกอบที่ 4 ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Math Learning Anxiety) เป็นความวิตกกังวลเมื่ออยู่ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ หรือความวิตกกังวลขณะเรียนหรือทำคณิตศาสตร์

Wigfield and Meece (1988) ได้พัฒนามาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ สำหรับวัยรุ่นซึ่งมีองค์ประกอบด้านความกังวลและด้านสภาวะทางอารมณ์ โดยมาตรวัดนี้มีข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ ซึ่งเป็นข้อคำถามที่เน้นการตอบสนองด้วยความรู้สึกทางลบต่อกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ และความกังวลในเรื่องผลงานในวิชาคณิตศาสตร์ของตนเอง มาตรวัดนี้ถูกพัฒนาโดยการศึกษาในระยะยาวในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 564 คน Wigfield and Meece (1988) ตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัดโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ในองค์ประกอบด้านความกังวลพบว่าเท่ากับ .76 และองค์ประกอบด้านสภาวะทางอารมณ์พบว่าเท่ากับ .82

ธวัชชัย หวังศิริเวช (2559) ได้แปลและเรียบเรียงมาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของ Wigfield and Meece (1988) มาใช้ในวิทยานิพนธ์ปริญญาโทซึ่งศึกษาเกี่ยวกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยาจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความอคติในเนื้อหา (Content Bias) และความอคติทางภาษา (Language Bias) และตรวจสอบค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่าเท่ากับ .911 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติทางจิตมิติ (Psychometric Properties) ที่ดีและเหมาะสมต่อการนำไปใช้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้มาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ฉบับภาษาไทยของ ธวัชชัย หวังศิริเวช (2559) ในการทำวิจัยครั้งนี้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Math Achievement) หมายถึง ความสามารถและสมรรถภาพในวิชาคณิตศาสตร์

3.2 แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถวัดได้จากแบบประเมินหลากหลายรูปแบบ เช่น เกรด คะแนนสอบที่โรงเรียน คะแนนแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นต้น การวิจัยครั้งนี้จะใช้คะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์จากการสอบที่โรงเรียน ซึ่งใช้ในการวัดผลการเรียนของนักเรียน เนื่องจากผู้วิจัยต้องการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการเรียนของนักเรียน

3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในอดีตส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน

พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในอดีตมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน (Jordan et al., 2009; Siegler et al., 2012) การศึกษาระยะยาวของ Siegler et al. (2012) พบว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนและการหารจำนวนนับในช่วงชั้นประถมปลายสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมปลายเมื่อเวลาผ่านไป 5 – 6 ปี ซึ่งการวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากนักเรียนทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและสหราชอาณาจักรในช่วงเวลาที่ต่างกันโดยใช้แบบประเมินทางคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน แต่ยังได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันทั้งสองประเทศ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Jordan et al. (2009) ที่ศึกษาระยะยาวตั้งแต่นักเรียนเรียนในระดับชั้นอนุบาลจนเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยนี้พบว่าความรู้เรื่องจำนวนในระดับชั้นอนุบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในทุกช่วงเวลาของการเก็บข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เกิดจากการเก็บสะสมความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เคยเรียนรู้และต่อยอดมาจนถึงปัจจุบัน (Blackwell et al., 2007) การศึกษาในอดีตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตามจึงมีการนำข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในอดีตมาเป็นตัวแปรควบคุม (Blackwell et al., 2007; Gunderson et al., 2018; Luo et al., 2014; Maloney et al., 2015) ดังนั้นการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูล 2 ครั้ง คือเก็บข้อมูลคะแนนสอบกลางภาคและคะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้คะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์แทนคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และใช้คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรควบคุม

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากนักเรียนในโรงเรียนเดียวกันจำนวน 1 โรงเรียน ที่เรียนคณิตศาสตร์จากครูคนเดียวกัน เพื่อให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีมาตรฐานเดียวกันเพราะในโรงเรียนเดียวกันจะใช้ข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาคชุดเดียวกัน

กับนักเรียนทุกคนที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน และเพื่อลดผลของตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากความแตกต่างของรูปแบบการสอนและเนื้อหาการเรียนที่แตกต่างกันไปในแต่ละโรงเรียนซึ่งอาจส่งผลต่อการวิจัย

4. ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์

Dweck (1999) ได้แบ่งกรอบความคิดเกี่ยวกับสติปัญญาออกเป็นสองรูปแบบโดยเรียกสิ่งนี้ว่า ทฤษฎีความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับสติปัญญา (Implicit Theories of Intelligence) โดย**กรอบความคิดแรก** คือ ความเชื่อแบบเติบโต (Incremental Beliefs) หมายถึง ความเชื่อว่าสติปัญญาเป็นสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้และสามารถพัฒนาเพิ่มขึ้นได้ และ**กรอบความคิดที่สอง** คือ ความเชื่อแบบยึดติด (Entity Beliefs) หมายถึง ความเชื่อว่าสติปัญญาเป็นสิ่งที่คงที่ เปลี่ยนแปลงไม่ได้ (Dweck, 1999; Dweck & Leggett, 1988)

หากบุคคลต้องเลือกเป้าหมายระหว่างการทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ กับการทำเพื่อให้ได้รับคำชมหรือคำตัดสินในทางบวก บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตมักจะเลือกเป้าหมายเน้นไปที่การเรียนรู้ ส่วนบุคคลที่มีความเชื่อแบบยึดติดมักจะเลือกเป้าหมายที่จะได้รับคำตัดสินในทางบวกหรือเพื่อหลีกเลี่ยงคำวิจารณ์ทางลบ (Dweck, 1999; Dweck & Leggett, 1988) บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตจะเลือกทำสิ่งที่ท้าทายเพื่อจะได้เรียนรู้เพิ่มขึ้นไม่ว่าเขาจะมองว่าตัวเองมีความสามารถมากหรือน้อย ส่วนบุคคลที่มีความเชื่อแบบยึดติดมักจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่าเขา มองว่าตัวเองมีความสามารถมากหรือน้อย หากบุคคลที่มีความเชื่อแบบยึดติดมองว่าตัวเองมีความสามารถมาก เขาจะเลือกทำสิ่งที่ท้าทายเพื่อให้ได้รับคำตัดสินทางบวกเกี่ยวกับความสามารถของตน แต่ถ้าเขามองว่าตัวเองมีความสามารถน้อย เขาจะมักจะหลีกเลี่ยงความท้าทายหรืองานที่ยาก (Dweck & Leggett, 1988)

ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Incremental Beliefs of Math Ability) หมายถึงความเชื่อที่เจาะจงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองเปลี่ยนแปลงได้และเกี่ยวข้องกับความพยายามที่ได้ทำไป บุคคลจะเก่งคณิตศาสตร์มากขึ้นถ้าพยายามศึกษาเพิ่มเติม (Luo et al., 2014) บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เชื่อว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองเปลี่ยนแปลงได้ หากใช้ความพยายามศึกษาบทเรียนและทำแบบฝึกหัดทางคณิตศาสตร์จะทำให้เก่งคณิตศาสตร์ขึ้น (Luo et al., 2014)

4.2 มาตรการวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์

Dweck (1999) ได้สร้างมาตรการวัดทัศนคติความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับสติปัญญาที่ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 6 ข้อ เป็นแบบมาตรการวัด 6 ระดับ โดยวัดความเชื่อแบบเติบโต (Incremental Beliefs) จำนวน 3 ข้อ และวัดความเชื่อแบบยึดติด (Entity Beliefs) จำนวน 3 ข้อ โดยมาตรการวัดนี้เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับสติปัญญาโดยทั่วไป ในงานวิจัยของ Blackwell et al. (2007) มาตรการวัดนี้มีค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) เท่ากับ .78 และมีค่าความเที่ยงด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-Retest Reliability) เท่ากับ .77

ต่อมา Luo et al. (2014) ดัดแปลงมาตรการวัดของ Dweck (1999) เพื่อการวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ มาตรการวัดนี้ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ โดย Luo et al. (2014) ได้รายงานค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ของมาตรการวัดนี้เท่ากับ .83 ผู้วิจัยจึงพัฒนามาตรการวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Dweck (1999) และ Luo et al. (2014) โดยปรับข้อคำถามให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

มีงานวิจัยหลายงานรวมถึงการวิเคราะห์ทอิกิมานที่ทำการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ งานวิจัยเหล่านี้พบว่าทั้งสองตัวแปรมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกัน โดยมีทั้งงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงเป็นสาเหตุหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และมีงานวิจัยที่มองต่างว่าแท้จริงแล้วความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงไม่ใช่สาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่เป็นผลมาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ (Barroso et al., 2021; Chang & Beilock, 2016; Ramirez et al., 2018) รวมถึงมีงานวิจัยในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่พบความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของทั้งสองตัวแปรของ Gunderson et al. (2018) งานวิจัยนี้พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมักจะขาดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนเนื้อหาที่ยากขึ้น ทำให้ในเวลาต่อมานักเรียนจะมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูง และกลับกันคือนักเรียนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงก็มีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำในเวลาต่อมา

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยมุ่งความสนใจไปที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน จึงมุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์ซึ่งมีตัวแปรต้นเป็นความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ และมีตัวแปรตามเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งการวิเคราะห์ห่อภิมาณของ Barroso et al. (2021) ที่ศึกษางานวิจัย 223 งาน พบความสัมพันธ์ทางลบระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับต่ำถึงปานกลางคือ $r = -.28$ โดยผู้วิจัยจะกล่าวถึงการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับของความสัมพันธ์นี้ในหัวข้อถัดไป

5.2 ตัวแปรกำกับของความสัมพัทธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยของ Barroso et al. (2021) แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับของความสัมพัทธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยตัวแปรที่ถูกนำมาวิเคราะห์ว่าเป็นตัวแปรกำกับหรือไม่ ได้แก่ เพศ เชื้อชาติ ถิ่นที่อยู่อาศัย ระดับชั้นที่กำลังศึกษาของผู้เข้าร่วมวิจัย การที่ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นครูหรือไม่ได้เป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เข้าร่วมการวิจัยต่ำหรือไม่ มาตราวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในเด็ก การใช้มาตราวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ หัวข้อในมาตราวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์เป็นหัวข้อทางคณิตศาสตร์หรือสัทธิองค์ประกอบที่ถูกใช้ในมาตราวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ เนื้อหาในแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าตัวแปรกำกับในความสัมพัทธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ระดับชั้นที่กำลังศึกษาของผู้เข้าร่วมวิจัย ระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เข้าร่วมการวิจัย การใช้มาตราวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ หัวข้อในมาตราวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์เป็นหัวข้อทางคณิตศาสตร์หรือสัทธิ องค์ประกอบที่ถูกใช้ในมาตราวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ และ แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

5.3 ตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

นอกจากตัวแปรกำกับที่ถูกศึกษาในหัวข้อก่อนหน้า ยังมีตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

5.3.1 ความจำใช้งาน (Working Memory)

ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องใช้ความจำใช้งานซึ่งมีความจุที่จำกัด มีการตั้งสมมติฐานว่าความวิตกกังวลรบกวนกระบวนการทำงานของความจำใช้งานเพราะคนที่วิตกกังวลจะให้ความสนใจกับสิ่งที่ตัวเองกังวลจนไม่สนใจสิ่งที่ต้องทำในเวลานั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Ashcraft (2002) เกี่ยวกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ คนที่วิตกกังวลในคณิตศาสตร์จะมัวแต่สนใจความคิดที่มารบกวน แทนที่จะคิดเลข สมองส่วนที่ประมวลอารมณ์ความรู้สึกทางลบที่เรียกว่า amygdala ของคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงจะทำงานหนักกว่าสมองของคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ต่ำ และสมองส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับความจำใช้งานและการประมวลผลทางคณิตศาสตร์จะทำงานน้อยกว่า (Young et al., 2012) ความว้าวุ่นกังวลใจและความคิดแทรกซ้อนในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แย่งพื้นที่ของความจำใช้งาน (Park et al., 2014)

Ramirez et al. (2013) เก็บข้อมูลในเด็กประถมต้นซึ่งมีอายุเฉลี่ย 7 ขวบ พบว่าความจำใช้งานเป็นตัวแปรกำกับในความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในเด็กที่มีความจำใช้งานสูง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แต่ในเด็กที่มีความจำใช้งานต่ำ ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กัน ข้อมูลนี้สอดคล้องกับข้อมูลที่พบในผู้ใหญ่ด้วย และยังพบอีกว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของเด็ก ดังนั้นความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์จึงไม่ใช่ตัวแทนของความวิตกกังวลในการเรียน

5.3.2 แรงจูงใจภายในทางคณิตศาสตร์ (Intrinsic Math Motivation)

แรงจูงใจภายในทางคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยภายในของแต่ละบุคคลที่ถูกศึกษาพร้อมกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในคนที่แรงจูงใจภายในทางคณิตศาสตร์ต่ำพบว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลงานทางคณิตศาสตร์ (Math Performance) แต่ในคนที่แรงจูงใจภายในทางคณิตศาสตร์สูงจะมีความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลงานทางคณิตศาสตร์เป็นกราฟรูปตัว U คว่า แสดงว่าผลงานทางคณิตศาสตร์มีค่าสูงสุดเมื่อมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง และจะมีค่าลดลงเมื่อความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงหรือต่ำ (Wang et al., 2015)

5.3.3 สภาพแวดล้อมทางสังคม

พ่อแม่และครูเป็นอีกปัจจัยที่ถูกนำมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังเช่นงานวิจัยของ Vukovic et al. (2013) ที่พบว่าการสนับสนุนและความคาดหวังของพ่อแม่ (ซึ่งหมายถึงรวมถึงการสื่อสารระหว่างพ่อแม่และลูก การเสริมกำลังใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และความมุ่งหวังของพ่อแม่ที่มีต่อลูก) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลงาน (Performance) ของลูกในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการให้เหตุผลทางพีชคณิต ยิ่งพ่อแม่มีการสนับสนุนและความคาดหวังมาก ลูกจะมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ต่ำซึ่งส่งผลต่อผลงานที่ดีของลูกในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการให้เหตุผลทางพีชคณิต

พ่อแม่ช่วยลูกทำการบ้านเพราะหวังที่จะเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของลูก แต่ผลการวิจัยได้ผลลัพธ์ที่ตรงกันข้ามกับสิ่งที่พ่อแม่ต้องการหากพ่อแม่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูง Maloney et al. (2015) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของพ่อแม่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของลูกโดยพบว่าความสัมพันธ์นี้มีจำนวนครั้งที่พ่อแม่ช่วยลูกทำการบ้านเป็นตัวแปรกำกับ กล่าวคือในพ่อแม่ที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูง การช่วยลูกทำการบ้านบ่งชี้สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของลูกต่ำ แต่หากพ่อแม่ไม่ค่อยช่วยลูกทำการบ้าน ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของพ่อแม่จะไม่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของลูก

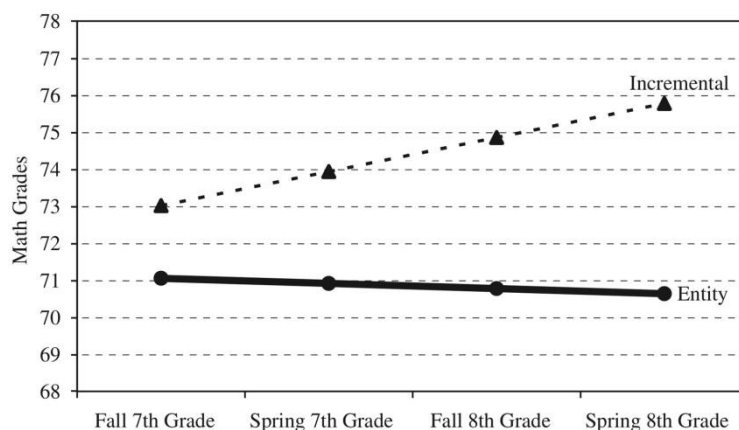
Beilock et al. (2010) พบว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของครูผู้หญิงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในนักเรียนหญิงที่มีความเชื่อว่า “เด็กผู้ชายถนัดคณิตศาสตร์ และเด็กผู้หญิงถนัดการอ่าน” ความเชื่อนี้มีความหมายโดยนัยว่าคณิตศาสตร์ไม่ใช่วิชาที่เด็กผู้หญิงจะทำได้ดี ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของครูผู้หญิงส่งผลให้นักเรียนหญิงที่เชื่อในเรื่องดังกล่าวมีคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ลดลง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อแบบเติบโตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

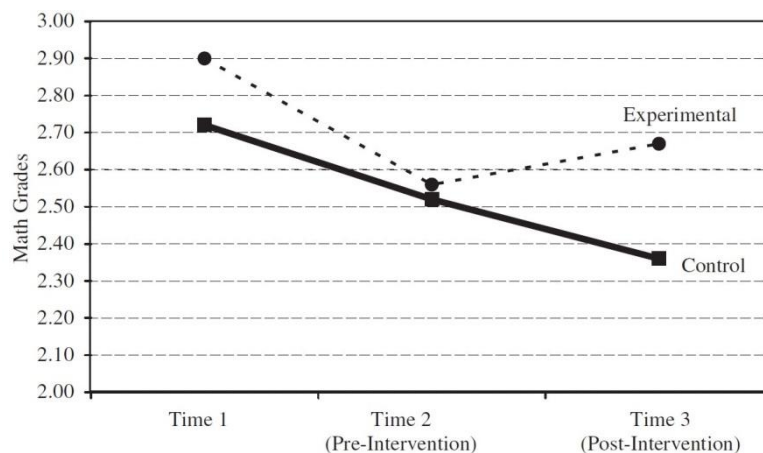
มีหลายงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อแบบเติบโต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรอื่น ๆ แล้วพบว่าความเชื่อแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กัน (Blackwell et al., 2007; Gunderson et al., 2018; Luo et al., 2014; Shively & Ryan, 2013) การศึกษาระยะยาวในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้นของ Blackwell et al. (2007) พบว่าความเชื่อแบบเติบโตไม่สัมพันธ์กับคะแนนสอบวิชา

คณิตศาสตร์หากใช้ข้อมูลที่ถูกเก็บเพียงครั้งเดียว แต่จากการศึกษาระยะยาวโดยเก็บข้อมูลของนักเรียนเป็นเวลาสองปีทำให้ทราบว่า เกรดของนักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโตมีแนวโน้มดีขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่เกรดของนักเรียนที่มีความเชื่อแบบยึดติดมีแนวโน้มลดลงเมื่อเนื้อหาในการเรียนยากขึ้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ของความเชื่อแบบเติบโตและเวลาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงเกรดวิชาคณิตศาสตร์เป็นเวลา 2 ปีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมต้นที่มีความเชื่อแบบเติบโต (+1 SD) และนักเรียนที่มีความเชื่อแบบยึดติด (-1 SD) (Blackwell et al., 2007, p. 251) (พิมพ์ซ้ำโดยได้รับอนุญาต ดังแสดงในภาคผนวก จ)

นอกจากนี้ Blackwell et al. (2007) ยังทำการทดลองโดยสอนนักเรียนในกลุ่มทดลองเกี่ยวกับความเชื่อแบบเติบโตเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งเน้นเนื้อหาว่าสติปัญญาสามารถเพิ่มขึ้นได้และการเรียนรู้กับการฝึกฝนจะทำให้สมองเติบโตมากขึ้น และสอนนักเรียนในกลุ่มควบคุมเรื่องความจำและพูดคุยกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมเกี่ยวกับวิชาที่นักเรียนสนใจ หลังการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองมีเกรดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีเกรดลดลง ดังภาพที่ 2



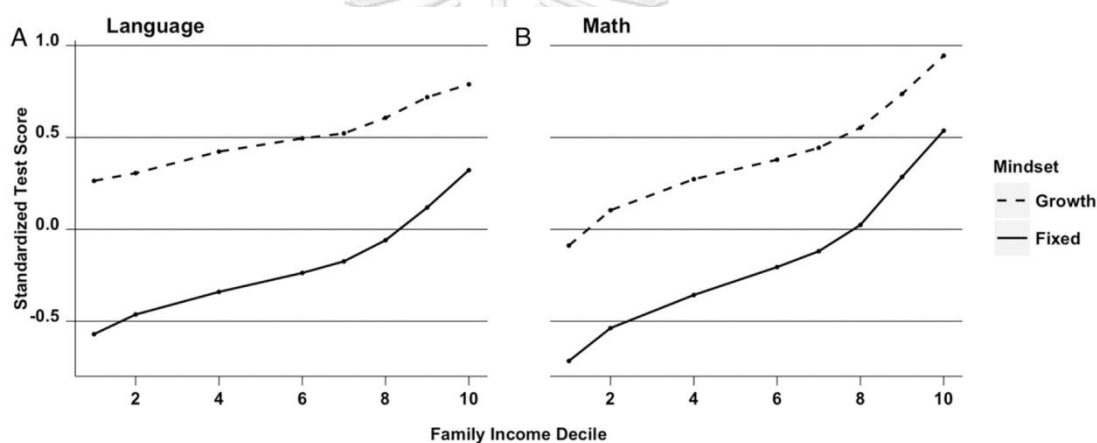
ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาก่อนและหลังทดลอง (Blackwell et al., 2007, p. 257) (พิมพ์ซ้ำโดยได้รับอนุญาต ดังแสดงในภาคผนวก จ)

ข้อมูลการวิจัยของ Blackwell et al. (2007) แสดงให้เห็นว่าการวิจัยเกี่ยวกับผลความเชื่อแบบเติบโตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีข้อจำกัดในการวิจัยในเรื่องของระยะเวลา กล่าวคือความสัมพันธ์นี้จะเห็นผลจากการศึกษาระยะยาว ดังนั้นการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียวหรือการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาสั้น ๆ อาจไม่พบความสัมพันธ์ของความเชื่อแบบเติบโตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งเป็นการประเมินผลทางการศึกษาที่ใหญ่ที่สุดในโลก ได้วัดความเชื่อแบบเติบโตของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมกว่า 600,000 คนจาก 79 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย ผลจากการวิเคราะห์ใน PISA 2018 พบว่าประเทศที่ระบบการศึกษาประสบความสำเร็จ เช่น เอสโตเนียและฟินแลนด์มีนักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโต 77% และ 67% ตามลำดับ ในประเทศแถบเอเชียพบว่าญี่ปุ่นและสิงคโปร์มีนักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโต 67% และ 60% ตามลำดับ ส่วนประเทศไทยมีนักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโต 43% (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ, 2565) ผลการประเมิน PISA พบว่านักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโตมีคะแนนการอ่านดีกว่านักเรียนที่มีความเชื่อแบบยึดติด (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2020)

6.2 ความเชื่อแบบเติบโตเป็นตัวแปรกำกับในความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ครอบครัวและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากข้อมูลของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลในสาธารณรัฐชิลีประมาณ 168,000 คน Claro et al. (2016) พบว่าทั้งรายได้ครอบครัว (Family Income) และความเชื่อแบบเติบโตมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษา และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วย โดยนักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้น้อยมักมีความเชื่อแบบเติบโตต่ำกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้สูง นอกจากนี้ยังพบว่าความเชื่อแบบเติบโตเป็นตัวแปรกำกับในความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ครอบครัว กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยความเชื่อแบบเติบโตช่วยลดผลของรายได้ครอบครัวน้อยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ของความเชื่อแบบเติบโตและรายได้ครอบครัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในนักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโต (Growth Mindset) และนักเรียนที่มีความเชื่อแบบยึดติด (Fixed Mindset) โดยแสดงคะแนนสอบมาตรฐานของนักเรียนตามรายได้ครอบครัวที่เรียงจากน้อยไปมาก (Claro et al., 2016, p. 8666) (พิมพ์ซ้ำโดยได้รับอนุญาต ดังแสดงในภาคผนวก จ) (วารสาร PNAS ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของการแปลใด ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้)

เนื่องจากความเชื่อแบบเติบโตมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Blackwell et al., 2007; Claro et al., 2016) รวมทั้งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรอื่นที่สัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น การมีเป้าหมายเพื่อความเชี่ยวชาญแบบเข้าหา (Mastery-Approach Goal) ความ

ภาคภูมิใจทางคณิตศาสตร์ (Math Pride) (Liu, 2021; Luo et al., 2014) ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ เท่าที่ผู้วิจัยสืบค้นมา ยังไม่มีการทำวิจัยดังกล่าวในกลุ่มเด็กวัยรุ่นในสังคมไทย ผู้วิจัยเห็นประโยชน์ของศึกษาในเรื่องนี้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยหากเราทราบว่าความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นอีกปัจจัยที่ลดผลกระทบของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ที่ส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ บุคลากรทางการศึกษาจะได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างโปรแกรมหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีคะแนนสอบที่ดีขึ้นได้

คำถามการวิจัย

ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ รวมทั้งความสัมพันธ์นี้มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานการวิจัย

1. ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็น

ตัวแปรกำกับ โดยกำหนดขอบเขตผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นผู้ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และอาศัยอยู่ในประเทศไทย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น

ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปรกำกับ

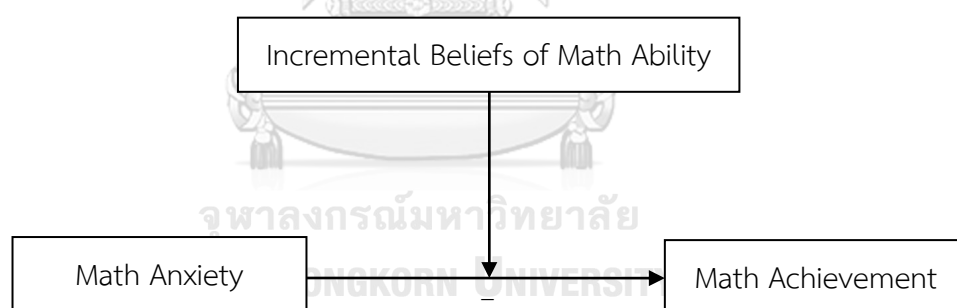
ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตัวแปรควบคุม

คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 4 โมเดลสมมติฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Math Anxiety)

ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกตึงเครียด หวาดหวั่นหวาดกลัวที่เข้ามารบกวนเมื่อต้องดำเนินการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Ashcraft, 2002) โดยในการวิจัยครั้งนี้ คือ ค่า

คะแนนที่ได้จากมาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Math Anxiety Questionnaire) ของ Wigfield and Meece (1988) ที่ได้แปลเป็นฉบับภาษาไทยโดย ธวัชชัย หวังศิริเวช (2559) คะแนนรวมที่ได้จากมาตรวัดทั้งฉบับที่สูงหมายถึงมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับสูง คะแนนรวมที่ได้จากมาตรวัดทั้งฉบับที่ต่ำหมายถึงมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ

2. ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Incremental Beliefs of Math Ability)

ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Incremental Beliefs of Math Ability) หมายถึง ความเชื่อที่เจาะจงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองเปลี่ยนแปลงได้และเกี่ยวข้องกับความพยายามที่ได้ทำไป บุคคลจะเก่งคณิตศาสตร์มากขึ้นถ้าพยายามศึกษาเพิ่มเติม (Luo et al., 2014) โดยในการวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าคะแนนที่ได้จากมาตรวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Incremental Beliefs of Math Ability Questionnaire) ซึ่งเป็นมาตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ Dweck (1999) และ Luo et al. (2014) คะแนนรวมที่ได้จากมาตรวัดทั้งฉบับที่สูงหมายถึงมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง คะแนนรวมที่ได้จากมาตรวัดทั้งฉบับที่ต่ำหมายถึงมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Math Achievement)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Math Achievement) หมายถึง ความสามารถและสมรรถภาพในวิชาคณิตศาสตร์ โดยในการวิจัยครั้งนี้ คือ คะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนสูงหมายถึงมีความสามารถและสมรรถภาพในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทอม 2 ในระดับสูง คะแนนต่ำหมายถึงมีความสามารถและสมรรถภาพในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทอม 2 ในระดับต่ำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

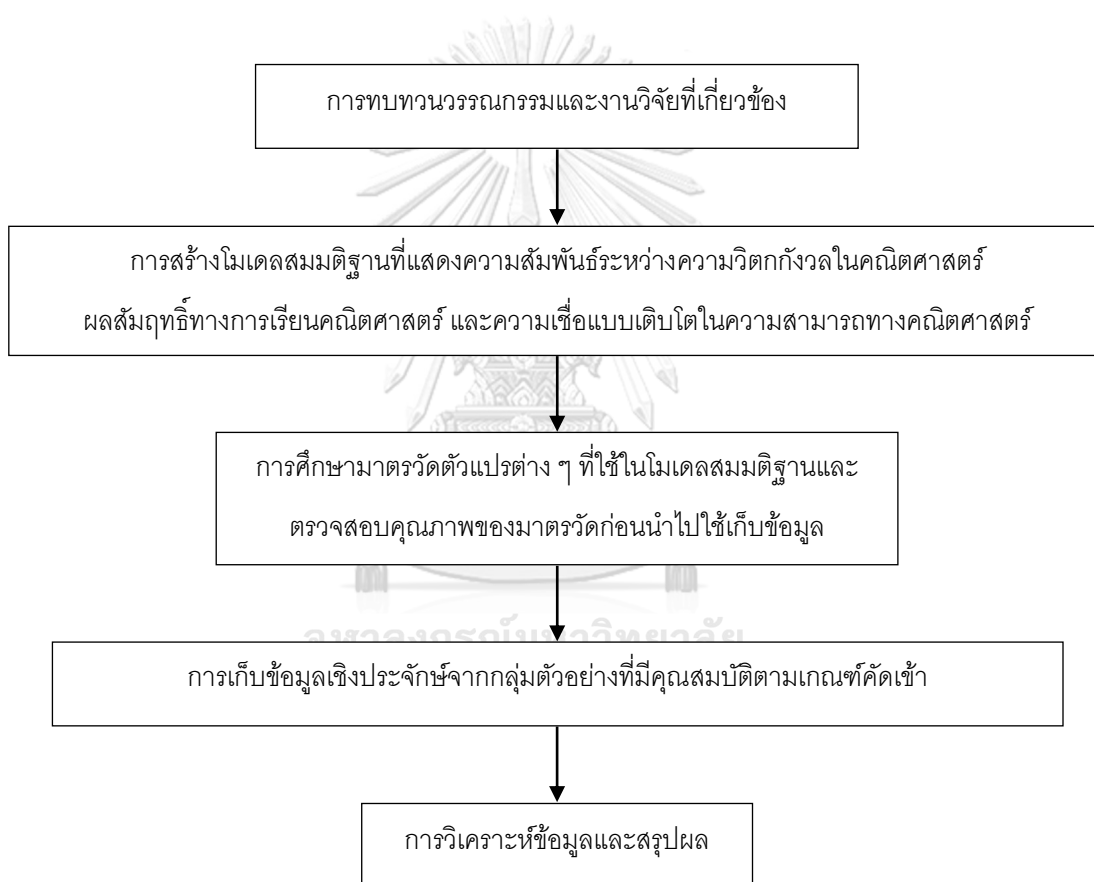
เพื่อทราบเกี่ยวกับผลของปฏิสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และต่อยอดไปสู่แนวทางเพื่อที่จะใช้ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์มาช่วยลดผลกระทบทางลบของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างโมเดลสมมติฐานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ โดยการออกแบบวิจัยในการศึกษานี้ แสดงดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 5 การออกแบบการวิจัยในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งเพศชาย และเพศหญิง ที่อาศัยอยู่ในประเทศไทยจำนวน 150 คน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power Version 3.1.9.4 (Faul et al., 2009; Faul et al., 2007) โดยกำหนดรูปแบบสถิติเป็น F tests แบบ Linear multiple regression: Fixed model, R^2 increase กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05 อำนาจการทดสอบทางสถิติที่ .80 สัมประสิทธิ์การอธิบาย (R^2) ที่ $(-.28)^2 = .07$ (Barroso et al., 2021) เมื่อนำค่าทั้งหมดมาคำนวณด้วยกันแล้ว ได้ตัวอย่างขนาด 115 คน แต่ผู้วิจัยต้องการเพิ่มจำนวนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อกรณีข้อมูลสูญหายหรือข้อมูลไม่ครบถ้วน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนอย่างน้อย 150 คน โดยเลือกบุคคลที่เต็มใจทำแบบสอบถาม สามารถอ่านเขียนภาษาไทย และตอบแบบสอบถามได้ด้วยตนเอง

จากการทบทวนวรรณกรรม ไม่มีการกล่าวถึงความแตกต่างในประเด็นของเรื่องของขนาด และประเภทของโรงเรียนกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ แต่เพื่อลดผลของตัวแปรแทรกซ้อนในความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลจากนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานครที่มีครูสอนคณิตศาสตร์เป็นคนเดียวกัน โดยเก็บข้อมูลจากทั้งนักเรียนชายและหญิง เกณฑ์คัดเข้าสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูล ได้แก่

1. เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. สม่ครใจที่จะให้ข้อมูลในการวิจัย
3. เป็นผู้ที่ได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้ดูแลให้เข้าร่วมงานวิจัย

ทั้งนี้ ในการดำเนินการเก็บข้อมูลในโรงเรียน ผู้วิจัยได้เข้าประชาสัมพันธ์และแจกเอกสารขอรับความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจากนักเรียนและผู้ปกครองหรือผู้ดูแลจำนวน 255 ชุด และได้รับการตอบรับเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 235 ชุด หลังจากเก็บข้อมูลวิจัยจากนักเรียนทั้ง 235 คนด้วยแบบสอบถาม ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะแบบสอบถามที่มีการตอบครบถ้วนสมบูรณ์และไม่มีการตอบเหมือนกันหมดทุกข้อ ซึ่งมีนักเรียนที่มีคุณสมบัติครบถ้วนดังกล่าวและเป็นนักเรียนที่มีคะแนนสอบกลางภาคและสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์ครบถ้วน รวมทั้งสิ้นจำนวน 226 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเป็นแบบสอบถามที่ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเขียนตอบด้วยตนเอง โดยระบุถึงข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย อันประกอบด้วย เพศ อายุ จำนวนชั่วโมงที่นักเรียนเรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์

2. มาตรการวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยใช้มาตรการวัด Math Anxiety Questionnaire (Wigfield & Meece, 1988) ที่ ธวัชชัย หวังศิริเวช (2559) ได้แปลมาใช้ในวิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ เป็นแบบมาตรการวัด 7 ระดับ เรียงคะแนนจากน้อยไปมาก คะแนน 1 หมายถึง ความวิตกกังวลในระดับต่ำ และ 7 หมายถึง ความวิตกกังวลในระดับสูง อย่างไรก็ตามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เปลี่ยนระดับคะแนนเป็น 1 ถึง 5 คะแนนเพื่อให้มีความสอดคล้องกันกับมาตรการวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในแบบสอบถามฉบับเดียวกัน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดความสับสนในการตอบแบบสอบถาม ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้มาตรการวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์จึงเป็นแบบมาตรการวัด 5 ระดับ เรียงคะแนนจากน้อยไปมาก คะแนน 1 หมายถึง ความวิตกกังวลในระดับต่ำ และ 5 หมายถึง ความวิตกกังวลในระดับสูง มาตรการวัดมีค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) เท่ากับ .911 (ธวัชชัย หวังศิริเวช, 2559) ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “นักเรียนกังวลใจ เมื่อคุณครูให้นักเรียนทำโจทย์คณิตศาสตร์ แล้วคือนักเรียนทำถูกต้องมากน้อยแค่ไหน”

ในการคำนวณคะแนนของมาตรการวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยทำการกลับคะแนนของข้อคำถามข้อที่ 3 และ 4 ดังแสดงในภาคผนวก ค ก่อนที่จะรวมคะแนนทั้ง 11 ข้อ แล้วนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ยด้วยการหารด้วย 11 ดังนั้นคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้จึงเท่ากับ 5 และคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้จึงเท่ากับ 1 คะแนนเฉลี่ยที่ได้แปรผันตรงกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ เช่น การได้คะแนนความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง มีความวิตกกังวลในระดับต่ำ หลังเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 226 คน ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของมาตรการวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ .866

3. มาตรการวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยพัฒนามาตรการวัด Incremental Beliefs of Math Ability ตามแนวคิดของ Dweck (1999) และ Luo et al. (2014) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 9 ข้อ เป็นแบบมาตรการวัด 5 ระดับ เรียงคะแนนจากน้อยไปมาก คะแนน 1 หมายถึง เห็นด้วยกับความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง เห็นด้วยกับความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์มากที่สุด มาตรการวัดของ Dweck (1999) มีค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) เท่ากับ .78 (Blackwell et al., 2007) และ มาตรการวัดของ Luo et al. (2014) มีค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) เท่ากับ .83 (Luo et al., 2014) ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น “ถ้านักเรียนหมั่นฝึกฝนทำโจทย์คณิตศาสตร์ นักเรียนจะเก่งคณิตศาสตร์มากขึ้น”

ในการคำนวณคะแนนของมาตรการวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยทำการกลับคะแนนของข้อคำถามข้อที่ 2, 3, 4 และ 5 ดังแสดงในภาคผนวก ค ก่อนที่จะรวม

คะแนนทั้ง 9 ข้อ แล้วนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ยด้วยการหารด้วย 9 ดังนั้นคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้จึงเท่ากับ 5 และคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้จึงเท่ากับ 1 คะแนนเฉลี่ยที่ได้แปรผันตรงกับความสำเร็จแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น การได้คะแนนความสำเร็จแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง มีความเชื่อแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ หลังเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 226 คน ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัดความสำเร็จแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ .813

4. มาตรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากคะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เทอม 2 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยคะแนนนี้มาจากข้อสอบที่ใช้ในการสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้วิจัยใช้ข้อมูลคะแนนดังกล่าวโดยมิได้ทำการแปลงข้อมูล

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาจากบทความและหนังสือทั้งจากในประเทศไทยและต่างประเทศ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความรู้ในคณิตศาสตร์ ความสำเร็จแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัด

2.1 ผู้วิจัยนำมาตรวัดความสำเร็จแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษมาแปลจากภาษาอังกฤษให้เป็นภาษาไทยโดยพัฒนาและปรับข้อความให้เข้ากับบริบทของประเทศไทยและเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ผู้วิจัยนำมาตรวัดความสำเร็จแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและความถูกต้องในเนื้อหาของข้อความ แล้วจึงปรับปรุงมาตรวัดความสำเร็จแบบเดบิตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2.3 สำหรับมาตรวัดความรู้ในคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงความเหมาะสมแล้วจึงขออนุญาตใช้มาตรวัดความรู้ในคณิตศาสตร์จากอวิชชัย หวังศิริเวช (2559) ในการนำมาใช้ ดังแสดงในภาคผนวก ข

2.4 ผู้วิจัยนำมาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และมาตรวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ไปทดสอบก่อนใช้จริง (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย จำนวน 45 คน โดยเก็บข้อมูลจากนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนสหศึกษาในจังหวัดกรุงเทพมหานครจำนวน 3 แห่ง

2.5 ผู้วิจัยตรวจสอบหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของมาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และมาตรวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เป็นการวัดค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามต่าง ๆ ว่ากำลังวัดสิ่งเดียวกันหรือไม่ ดังแสดงในภาคผนวก ง

3. การขออนุมัติการศึกษาวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

ผู้วิจัยดำเนินการขอใบรับรองเพื่อขออนุมัติการทำวิจัยและเก็บข้อมูลจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อดำเนินการตรวจสอบพิจารณาประเด็นทางจริยธรรมในการวิจัย และเพื่อให้ได้รับความเห็นชอบก่อนการดำเนินการวิจัย งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติโครงการวิจัยแล้วเป็นโครงการวิจัยที่ 650210 (COA No. 020/66) ดังแสดงในภาคผนวก ก

4. การเก็บข้อมูลจากผู้เข้าร่วมการวิจัย

4.1 ผู้วิจัยติดต่อสอบถามไปยังโรงเรียนรัฐบาลที่เป็นโรงเรียนสหศึกษาที่อยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานครหรือจังหวัดใกล้เคียงจำนวน 29 โรงเรียน พบว่า โรงเรียนที่เข้าข่ายตามคุณลักษณะที่ผู้วิจัยกำหนดคือมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างน้อย 150 คนที่มีครูสอนคณิตศาสตร์เป็นคนเดียวกัน มีเพียง 2 โรงเรียน ผู้วิจัยจึงเลือกโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนที่เข้าเงื่อนไขมากกว่าเพราะต้องการให้มีนักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

4.2 ผู้วิจัยติดต่อไปยังผู้ประสานงานหรือตัวแทนของโรงเรียน เพื่อขออนุญาตเข้าไปเก็บข้อมูลพร้อมทั้งชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ให้ทราบ เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้ประสานงานของโรงเรียนที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัยโดยสมัครใจแล้ว ผู้วิจัยจึงเข้าไปเก็บข้อมูลของนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบสอบถามที่มีการชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยผู้วิจัยเข้าประชาสัมพันธ์ที่โรงเรียนเพื่ออธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยโดยการพูดชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวให้นักเรียนฟังพร้อมกันที่ละห้องเรียน และได้แจกเอกสารขอรับความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยกับนักเรียนจำนวนทั้งหมด 255 ชุด สำหรับนักเรียนที่มีความสนใจเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยได้แจ้งข้อมูลการพิทักษ์สิทธิของนักเรียนในเข้าร่วมการวิจัย และตอบข้อสงสัยต่าง ๆ เกี่ยวกับขั้นตอน

การดำเนินการวิจัย พร้อมทั้งขอรับความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจากนักเรียนและผู้ปกครองหรือผู้ดูแล ซึ่งผู้วิจัยได้รับหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมวิจัยกลับคืนจำนวน 235 ชุด

4.3 หลังจากนักเรียนและผู้ปกครองหรือผู้ดูแลให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามในขณะที่อยู่ในห้องเรียนที่ละห้อง โดยตอบในช่วงพักหรือในคาบเรียน เมื่อนักเรียนทำแบบสอบถามเสร็จจึงส่งคืนให้กับผู้วิจัยทันทีเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลในแบบสอบถามถูกเก็บเป็นความลับ แบบสอบถามถูกเก็บข้อมูลในช่วงเวลาหลังจากที่นักเรียนทราบคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์แล้วและเป็นช่วงก่อนการสอบปลายภาคเป็นเวลาประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ นักเรียนแต่ละคนมีรหัสผู้เข้าร่วมการวิจัยซึ่งเป็นรหัสที่สร้างจากห้องเรียนและเลขประจำตัวของนักเรียน

4.4 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทั้งหมด โดยคัดเลือกเฉพาะแบบสอบถามที่มีการตอบครบถ้วนสมบูรณ์ และไม่มีคำตอบเหมือนกันหมดทุกข้อ เพื่อตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากแบบสอบถามจำนวน 235 ชุดที่ได้รับคืน มีแบบสอบถามที่มีการตอบไม่ครบ จำนวน 3 ชุด แบบสอบถามที่มีการตอบเหมือนกันหมดทุกข้อ 5 ชุด ผู้วิจัยจึงไม่ได้ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 8 ชุดนี้

4.5 หลังจากให้นักเรียนสอบปลายภาคการศึกษาแล้ว ผู้วิจัยจึงขอข้อมูลคะแนนสอบกลางภาคและคะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์รวมทั้งข้อมูลห้องเรียนและเลขประจำตัวของนักเรียนจากคุณครูวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อทำการเชื่อมโยงกับข้อมูลของนักเรียนจากแบบสอบถาม ทั้งนี้ไม่มีนักเรียนที่เข้าร่วมการวิจัยที่ใช้สิทธิ์ในการถอนตัวจากการวิจัยตลอดช่วงระยะเวลาวิจัย และมีนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามครบและไม่มีคำตอบเหมือนกันหมดทุกข้อแต่ขาดสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ 1 คน ผู้วิจัยจึงไม่ได้ใช้ข้อมูลจากนักเรียนคนนี้ โดยสรุปแบบสอบถามที่มีข้อมูลคะแนนสอบกลางภาคและคะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งมีการตอบแบบสอบถามครบถ้วนสมบูรณ์และไม่มีคำตอบเหมือนกันหมดทุกข้อรวมทั้งสิ้นจำนวน 226 ชุด ผู้วิจัยนำข้อมูลนี้ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป โดยข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนถูกเก็บเป็นความลับ

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 28

5.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 28

5.3 การวิเคราะห์หัตถิทธิพลกำกับ (Moderation Analysis) วิเคราะห์ผลของความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นตัวแปรกำกับ ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 28 และ PROCESS (Hayes, 2013)

จริยธรรมการวิจัยและการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยตระหนักถึงสิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยมีการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัยตลอดระยะเวลาในการวิจัยดังนี้

1. ก่อนการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการขออนุมัติให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยงานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติโครงการวิจัยแล้วเป็นโครงการวิจัยที่ 650210 (COA No. 020/66) ดังแสดงในภาคผนวก ก

2. ผู้วิจัยดำเนินการแจ้งและอธิบายถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย สิทธิและประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยพึงมี รวมถึงความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย โดยผู้วิจัยทำการชี้แจงรายละเอียดของงานวิจัยผ่านการประชาสัมพันธ์ที่โรงเรียนและผ่านหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยตอบข้อสงสัยต่าง ๆ เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย พร้อมทั้งขอรับการยินยอมเข้าร่วมการวิจัยเป็นลายลักษณ์อักษร นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการชี้แจงสิทธิในการถอนตัวออกจากการเข้าร่วมงานวิจัยว่าผู้เข้าร่วมงานวิจัยสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา รวมถึงสามารถติดต่อผู้วิจัยผ่านอีเมลหรือเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยได้ตลอดเวลา

3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนซึ่งเป็นนักเรียนเป็นผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมงานวิจัยด้วยตนเอง และได้รับความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยจากผู้ปกครองหรือผู้ดูแลผ่านหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยการวิจัยนี้ดำเนินการวิจัยในโรงเรียนโดยได้รับอนุญาตในการวิจัยจากทางโรงเรียนแล้ว

4. สำหรับนักเรียนที่ไม่ได้สมัครเข้าร่วมงานวิจัยหรือผู้ปกครองไม่อนุญาตให้เข้าร่วมงานวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการแจ้งให้คุณครูและเพื่อน รวมทั้งตัวนักเรียนทราบว่า นักเรียนกลุ่มดังกล่าวจะไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ เพราะเป็นสิทธิของนักเรียนและผู้ปกครองที่จะเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมงานวิจัยก็ได้

5. ในแบบสอบถามของงานวิจัยนี้ กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิในการเลือกที่จะไม่ตอบแบบสอบถามในข้อที่ทำให้รู้สึกไม่สบายใจหรือข้อที่ไม่ต้องการตอบ เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามเสร็จจึงส่งคืนให้กับผู้วิจัยทันทีเพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลในแบบสอบถามถูกเก็บเป็นความลับ พร้อมทั้งผู้วิจัยจะปกป้องข้อมูลอื่น ๆ ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย รวมไปถึงปกป้องข้อมูลของผู้ที่สนใจในงานวิจัยที่อาจได้รับ

ผลกระทบหรือสามารถระบุถึงตัวตนของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งหมดได้ ข้อมูลใดที่สามารถระบุตัวผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้จะไม่ปรากฏในรายงานผล ข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและถูกทำลายทิ้งทั้งหมดเมื่อเวลาผ่านไป 5 ปี หลังกระบวนการวิจัยได้สิ้นสุดลง



บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ เป็นการวิจัยโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง รวมถึงมีการขอข้อมูลคะแนนสอบกลางภาคและคะแนนสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์จากโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งที่มีครูสอนคณิตศาสตร์เป็นคนเดียวกัน เมื่อโครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแล้ว ผู้วิจัยได้เข้าประชาสัมพันธ์และแจกเอกสารขอรับความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจากนักเรียนและผู้ปกครองหรือผู้ดูแลจำนวน 255 ชุด และได้รับการตอบรับเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 235 ชุด หลังจากเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากนักเรียนทั้ง 235 คน ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะแบบสอบถามที่มีการตอบครบถ้วนสมบูรณ์และไม่มีการตอบเหมือนกันหมดทุกข้อ ซึ่งมีนักเรียนที่มีคุณสมบัติครบถ้วนดังกล่าวและเป็นนักเรียนที่มีคะแนนสอบกลางภาคและสอบปลายภาคของวิชาคณิตศาสตร์ครบถ้วน รวมทั้งสิ้นจำนวน 226 คน

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

N	หมายถึง	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
Min	หมายถึง	ค่าต่ำสุด (Minimum)
Max	หมายถึง	ค่าสูงสุด (Maximum)
SK	หมายถึง	ค่าความเบ้ (Skewness)
KU	หมายถึง	ค่าความโด่ง (Kurtosis)
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant)
b	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Unstandardized Regression Coefficient)
t	หมายถึง	ค่าสถิติ t
F	หมายถึง	ค่าสถิติ F
R^2	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การอธิบาย (Coefficient of Determination)

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 226 คนมาวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) พบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย 96 คน คิดเป็นร้อยละ 42.5 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เป็นเพศหญิง 130 คน คิดเป็นร้อยละ 57.5 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และมีอายุเฉลี่ย 13.23 ปี ($SD = 0.44$, $Min = 12$, $Max = 15.83$)

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้หาค่าความถี่ ร้อยละ ของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง อันประกอบด้วย เพศ อายุ จำนวนชั่วโมงที่เรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ($N = 226$)

ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	96	42.5
หญิง	130	57.5
อายุ		
12 ปี – 12 ปี 11 เดือน	64	28.3
13 ปี – 13 ปี 11 เดือน	153	67.7
14 ปี – 14 ปี 11 เดือน	8	3.5
15 ปี – 15 ปี 11 เดือน	1	0.4
จำนวนชั่วโมงที่เรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์		
0 ชั่วโมง	216	95.6
1 ชั่วโมง	2	0.9
2 ชั่วโมง	3	1.3
4 ชั่วโมง	2	0.9
5 ชั่วโมง	2	0.9
7.5 ชั่วโมง	1	0.4

จากตารางที่ 1 พบว่า อายุของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 13 ปี – 13 ปี 11 เดือน จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 67.7 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีการเรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์เป็นจำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 95.6 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีกลุ่มตัวอย่างที่เรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์เพียง 10 คน คิดเป็นร้อยละ 4.4 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชา

คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีได้นำข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ไปวิเคราะห์ต่อ

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนมาตรวัดของกลุ่มตัวอย่าง (N = 226)

ตัวแปร	M	SD	ค่าที่เป็นได้	Min – Max	SK	KU
คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์	5.21	2.26	0 – 10	0.50 – 10.00	0.08	-1.03
ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์	2.95	0.73	1 – 5	1.18 – 4.64	-0.17	-0.44
ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์	3.85	0.57	1 – 5	2.11 – 5.00	-0.34	-0.15
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	11.59	3.22	0 – 20	2.00 – 18.00	-0.46	-0.18

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ 5.21 คะแนน (SD = 2.26) ค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ 2.95 คะแนน (SD = 0.73) ค่าเฉลี่ยของความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ 3.85 คะแนน (SD = 0.57) และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 11.59 คะแนน (SD = 3.22)

เมื่อพิจารณาค่าค่าความเบ้ (skewness) พบว่าตัวแปรทุกตัวมีค่าสัมบูรณ์ของความเบ้อยู่ในช่วง 0.08 ถึง 0.46 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ และค่าความโด่ง (kurtosis) ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าสัมบูรณ์อยู่ในช่วง 0.15 ถึง 0.44 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ มีเพียงคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่าความโด่ง -1.03 ซึ่งห่างจากศูนย์มากกว่าตัวแปรอื่นแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลไปการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์หรือตีผลกำกับก่อนทำการวิเคราะห์ในลำดับถัดไป

ส่วนที่ 2 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์หรือตีผลกำกับ

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์หรือตีผลกำกับในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยได้มีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นจำนวน 5 ข้อ ได้แก่

ข้อที่ 1 ตัวแปรต้น(ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์) ตัวแปรตาม(ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์) ตัวแปรกำกับ(ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์) ตัวแปรควบคุม(คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์) ล้วนเป็นมาตรอันตรภาคที่สามารถจำแนกลำดับคะแนนจากน้อยไปมากได้

ข้อที่ 2 การกระจายของข้อมูลภายในแต่ละตัวแปรจะต้องมีการกระจายของข้อมูลในรูปแบบโค้งปกติ เมื่อพิจารณาค่าความเบ้และค่าความโด่งของข้อมูลจากตารางที่ 2 พบว่าตัวแปรทั้งสี่ตัวมีความเบ้อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง -1 และ 1 และค่าความโด่งอยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง -3 และ 3 ดังนั้นข้อมูลมีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ

ข้อที่ 3 ผู้วิจัยหาค่านอกเกณฑ์ด้วยการวิเคราะห์หาค่า Mahalanobis พบค่าตั้งแต่ .014 ขึ้นไป ซึ่งมากกว่า .001 แสดงถึงข้อมูลมีความเหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์ต่อไป

ข้อที่ 4 จากการวิเคราะห์ Variance Inflation Factor (VIF) พบค่า 1.185 – 1.192 และมีค่า Tolerance มากกว่า .8 แสดงถึงตัวแปรต้น(ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์) ตัวแปรกำกับ(ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์) ตัวแปรควบคุม(คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์) ไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) สูงเกินเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ข้อที่ 5 การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อน (autocorrelation) โดยใช้ Durbin-Watson test พบว่าค่า DW = 1.764 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.5 และ 2.5 จึงสรุปว่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient)

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 226 คนมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศ อายุ คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันระหว่างตัวแปร (N = 226)

ตัวแปร	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. เพศ (0 = ชาย และ 1 = หญิง)						
2. อายุ	-.01					
3. คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์	.02	.07				
4. ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์	.25**	-.00	-.33**			
5. ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์	.00	.03	.32**	-.32**		
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	.01	-.05	.65**	-.21**	.32**	

** $p < .01$

ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรเพศโดยให้ค่าตัวเลข 0 = ชาย และ 1 = หญิง จากตารางที่ 3 พบว่าเพศมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ($r = .25, p < .01$) โดยเพศหญิงมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงกว่าเพศชาย (เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ 3.10 คะแนน เพศชายมีค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ 2.73 คะแนน) และเพศไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเนื่องจากผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุใกล้เคียงกันมาก ตัวแปรอายุจึงไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น

นอกจากนี้ยังพบว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางลบกับความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ($r = -.32, p < .01$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = -.21, p < .01$) และคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ ($r = -.33, p < .01$) ในขณะที่ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .32, p < .01$) และคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ ($r = .32, p < .01$) คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($r = .65, p < .01$)

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์อิทธิพลกำกับ (Moderation Analysis)

การวิเคราะห์ส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เมื่อควบคุมคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 28 และ PROCESS (Hayes, 2013) ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4

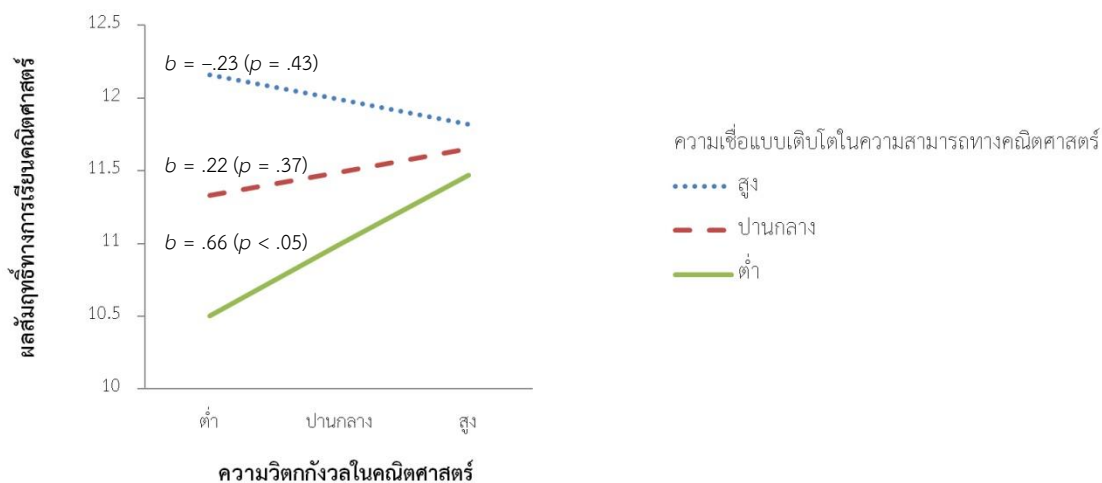
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลกำกับของความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($N = 226$)

ตัวแปร	<i>b</i>	<i>t</i>	ช่วงความเชื่อมั่น 95%
ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์	3.23	2.29*	[.44, 6.01]
ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์	3.18	2.81**	[.95, 5.41]
ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ × ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์	-.78	-2.21*	[-1.48, -.08]
คะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์	.89	11.44**	[.74, 1.04]

$R^2 = .45$
 $F(4, 221) = 45.30, p < .001$

* $p < .05$, ** $p < .01$

ผลการวิจัยในตารางที่ 4 พบว่าปฏิสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เมื่อควบคุมคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของปฏิสัมพันธ์เท่ากับ -0.78 ($p < .05$) และความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 45 ($R^2 = .45$) ผู้วิจัยจึงตรวจสอบลักษณะปฏิสัมพันธ์ด้วย Simple Slope Analysis โดยวิเคราะห์การถดถอยที่ความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับสูง (+1 SD) ระดับปานกลาง และระดับต่ำ (-1 SD) ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เมื่อมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับสูง (+1 SD) ระดับปานกลาง และระดับต่ำ (-1 SD)

ผลการวิเคราะห์ Simple Slope Test จากภาพที่ 6 พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($b = .66$, $p < .05$) แต่ในกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($b = .22$, $p = .37$) เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับสูง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เช่นกัน ($b = -.23$, $p = .43$)

บทที่ 4

การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเตบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้สองข้อดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สมมติฐานข้อที่ 2 ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเตบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ

ผลการวิจัยสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวคือความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ $r = -.21$ ($p < .01$) ซึ่งใกล้เคียงกับการวิเคราะห์ห่อภิมาณของ Barroso et al. (2021) ที่พบความสัมพันธ์ทางลบที่ $r = -.28$ ($p < .0001$) และหากพิจารณาว่าคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เช่นกัน จะพบว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์เช่นกันที่ $r = -.33$ ($p < .01$)

เนื่องจากความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์คือความรู้สึกตึงเครียด หวาดหวั่นหวาดกลัวเมื่อต้องเรียนหรือสอบคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์อาจจะมีปฏิกิริยาตอบสนองทางร่างกายเมื่อต้องทำโจทย์คณิตศาสตร์ เช่น รู้สึกไม่สบายตัว กระวนกระวาย มือสั่น (Ashcraft, 2002) จึงเป็นไปได้ที่นักเรียนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางถึงสูงจะพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์โดยไม่ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่อ่านหนังสือเพื่อเตรียมสอบวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าต่ำ นอกจากนี้ ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ยังรบกวนการทำงานของความจำใช้งาน เพราะคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มักแต่่มุ่งความสนใจไปกับสิ่งที่ทำให้กังวลหรือว่าวุ่นใจ ทำให้สับสนใจกับสิ่งที่ต้องทำ ณ ขณะนั้น (Ashcraft, 2002; Park et al., 2014) ในคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูง สมองส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับความจำใช้งานและการประมวลผลทางคณิตศาสตร์จะทำงานน้อยกว่าสมองส่วนที่ทำงานเกี่ยวกับอารมณ์ทางลบ (Young et al., 2012) ดังนั้นในเวลาที่ต้องเจอโจทย์หรือข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ความจำใช้งานและสมองส่วนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการประมวลผลทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์จะถูกรบกวนโดยอารมณ์ทางลบและสิ่งนี้นักเรียนกำลังวิตกกังวล ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อการเรียนและคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงจึงสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ในทางกลับกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมักเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจหรือไม่ได้ฝึกฝนโจทย์คณิตศาสตร์มากเพียงพอ เมื่อนักเรียนกลุ่มนี้ต้องเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นก็จะยิ่งประสบปัญหาในการเรียน เพราะพื้นฐานความรู้ความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ในอดีตมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน (Jordan et al., 2009; Siegler et al., 2012) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำจึงมักจะขาดพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนเนื้อหาที่ยากขึ้น ซึ่งอาจทำให้นักเรียนกลุ่มนี้มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงในเวลาต่อมา (Gunderson et al., 2018) ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำจึงสัมพันธ์กับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูง

ผลการวิจัยสนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวคือปฏิสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เมื่อควบคุมคะแนนสอบกลางภาคของวิชาคณิตศาสตร์ ($b = -.78, p < .05$) โดยความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ต่างกันส่งผลต่อระดับและทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่เหมือนกัน จากการวิเคราะห์ Simple Slope Test พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($b = .66, p < .05$) แต่ในกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($b = .22, p = .37$) เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับสูง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เช่นกัน ($b = -.23, p = .43$)

บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำมีความเชื่อว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่คงที่ เปลี่ยนแปลงไม่ได้ และบุคคลกลุ่มนี้ให้ความสำคัญกับผลการเรียนหรือผลสอบซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถของเขา บุคคลกลุ่มนี้จึงมีเป้าหมายในการเรียนเพื่อให้ได้รับคำชื่นชมหรือเพื่อหลีกเลี่ยงคำตำหนิหรือคำตัดสินในทางลบ (Dweck & Leggett, 1988; Luo et al., 2014) ในขณะที่บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับสูงมีความเชื่อว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เพิ่มขึ้นได้จากการเรียนรู้และความพยายามที่ได้ทำไป บุคคลกลุ่มนี้จึงเรียนเพื่อเป้าหมายในการเพิ่มความรู้ความสามารถ (Dweck & Leggett, 1988;

Luo et al., 2014) ดังนั้นในบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ซึ่งให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพราะเชื่อว่าเป็นค่าตัดสินความสามารถและระดับสติปัญญาของตัวเอง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ที่มีค่ามากหรือน้อยจึงมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลางและสูงซึ่งเชื่อว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เพิ่มขึ้นได้จากการเรียนรู้และความพยายาม เป้าหมายในการเรียนจึงเป็นความต้องการเพิ่มความรู้ความสามารถและมีใช้เพียงการเรียนเพื่อให้สอบได้คะแนนดี ดังนั้นในบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลางถึงสูง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์จึงแทบไม่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การที่ผลการวิจัยพบว่าเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำที่ส่งผลทำให้ถ้ามีความวิตกกังวลสูงจะยังมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง อาจเป็นไปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ตอบแบบสอบถามความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ก่อนสอบปลายภาควิชาคณิตศาสตร์ประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่กลุ่มตัวอย่างมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงกว่าในช่วงเวลาปกติ ข้อมูลนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Folkman and Lazarus (1985) ที่เก็บข้อมูลจากนักศึกษาปริญญาตรีโดยเก็บข้อมูลสามช่วงเวลาคือ ช่วงเวลาก่อนสอบ ช่วงเวลาหลังสอบเสร็จก่อนที่นักศึกษาจะทราบคะแนน และช่วงเวลาหลังจากที่นักศึกษาทราบคะแนน Folkman and Lazarus (1985) พบว่าอารมณ์และความรู้สึกของนักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาและสถานการณ์ ช่วงเวลาก่อนสอบเป็นช่วงที่นักศึกษารายงาน ความรู้สึกถูกคุกคามและถูกท้าทายสูงมากกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ สำหรับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยของผู้วิจัยรายงานค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์เท่ากับ 2.95 คะแนน ($SD = 0.73$) โดยมีค่าต่ำสุด 1.18 คะแนน ค่าสูงสุด 4.64 คะแนน จากค่าที่เป็นไปได้ 1 – 5 คะแนน ค่าคะแนนเฉลี่ยของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้มีความวิตกกังวลในระดับที่ไม่สูงมากแม้จะอยู่ในสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูง นอกจากนี้งานวิจัยหลายงานพบว่าบุคคลที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ระดับเดียวกันอาจจะมีการรับมือและจัดการกับสถานการณ์เครียดหรือวิตกกังวลในรูปแบบที่ต่างกันซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำหรือสูงแตกต่างกันก็ได้ (Folkman and Lazarus, 1985; Lazarus & Folkman, 1984; Miceli & Castelfranchi, 2005; Wang et al., 2015) ดังนั้นมีความเป็นไปได้ว่าการที่บุคคลมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับสูงแต่ไม่สูงมากจนเกินไปและมีเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ อาจส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงได้

บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตระดับต่ำ มักเชื่อว่าความสามารถของตนเองเป็นสิ่งที่คงที่เปลี่ยนแปลงแทบไม่ได้ หรือถูกกำหนดมาแล้ว (Blackwell et al., 2007; Dweck, 1999; Dweck &

Leggett, 1988; Gunderson et al., 2018; Kappes et al., 2011) บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโต ในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำจึงเชื่อว่าคะแนนผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียง ตัวชี้วัดความรู้ความเข้าใจเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความรู้ ความสามารถและระดับสติปัญญาของบุคคลนั้นโดยภาพรวม ซึ่งบุคคลเชื่อว่าเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลง แปรไม่ได้อีก (Dweck, 1999; Dweck & Leggett, 1988; Kappes et al., 2011) สำหรับบุคคลกลุ่มนี้ เมื่อเกิดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงอาจจะส่งผลให้เขามีความรู้สึกลัวหวาดหวั่นหวาดกลัวที่จะต้อง ทำโจทย์คณิตศาสตร์และยิ่งวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียนและการสอบคณิตศาสตร์ เพราะเชื่อว่าผลการ สอบจะบ่งบอกถึงความสามารถและระดับสติปัญญาของตัวเอง เมื่อยังมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ สูง (ในระดับที่ไม่สูงจนเกินไป) ทำให้บุคคลยิ่งพยายามทำคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ให้ดี ทั้งนี้เพื่อ หลีกเลี่ยงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำซึ่งเป็นการสะท้อนถึงการมี ความสามารถและระดับสติปัญญาต่ำไปด้วย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตใน ความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงจึงมีสัมพันธ์ทางบวกกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง

สำหรับบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลางและ สูง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปาน กลางและสูงมิได้มองว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำเป็นความล้มเหลว แต่เป็นเพียงโอกาส ในการเรียนรู้และพัฒนา (Dweck, 1999; Dweck & Leggett, 1988; Kappes et al., 2011) หาก บุคคลต้องเลือกเป้าหมายระหว่างการเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ กับการเรียนเพื่อให้ได้รับคำชมหรือ คำตัดสินในทางบวก บุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตมักจะเลือกเป้าหมายเน้นไปที่การเรียนรู้ (Dweck, 1999; Dweck & Leggett, 1988) ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์สูงหรือต่ำจึงแทบไม่มีผลต่อ เป้าหมายในการเรียนรู้ซึ่งส่งผลต่อไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นการมีความเชื่อ แบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลางและสูงทำให้ความวิตกกังวลใน คณิตศาสตร์ไม่ส่งผลเสียต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อจำกัดในการทำวิจัยและทิศทางของการวิจัยในอนาคต

1. กลุ่มตัวอย่างมาจากนักเรียนในโรงเรียนรัฐบาลเพียงแห่งเดียวที่มีครูสอนคณิตศาสตร์เป็น คนเดียวกัน การศึกษาวิจัยในอนาคตจึงควรทำในหลายโรงเรียนเพื่อศึกษาความแตกต่างของโรงเรียน และการสอนของครูที่อาจจะมีตัวแปรหรือปัจจัยที่เฉพาะเจาะจงกับโรงเรียนหรือการสอนของครูซึ่ง ส่งผลต่อผลการวิจัย

2. งานวิจัยนี้กำหนดช่วงเวลาในการตอบแบบสอบถามความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ห่างจากวันสอบปลายภาคซึ่งเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพียง 1 – 2 สัปดาห์ หากมีการเก็บข้อมูลติดตามผลอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เห็นผลระยะยาวของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3. งานวิจัยนี้พิจารณาตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพียงสองตัวแปร คือความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ยังมีตัวแปรอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น รายได้ครอบครัว (Claro et al., 2016) ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของพ่อแม่ (Maloney et al., 2015) ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ของครู (Beilock et al., 2010) แรงจูงใจภายในทางคณิตศาสตร์ (Wang et al., 2015) เป็นต้น หากมีการเพิ่มตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะทำให้ได้ข้อมูลวิจัยที่เห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ มากขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

ถึงแม้ว่าความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มักเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ แต่งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าเมื่อพิจารณาถึงระดับความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์พร้อมกับความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่าหากบุคคลมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำและมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับที่ไม่สูงจนเกินไปจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ส่วนบุคคลที่มีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปานกลางและสูง ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์จะไม่ส่งผลทางลบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แต่อย่างใด

ดังนั้นหากต้องการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การมีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในระดับที่เหมาะสมไม่สูงมากจนเกินไป (Optimal Level) อาจเป็นแรงผลักดันให้บุคคลลงมือทำพฤติกรรมที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ขณะเดียวกันการเพิ่มความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์จะช่วยลดผลเสียของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ บุคลากรทางการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนวิชาทางคณิตศาสตร์สามารถสอดแทรกข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์พร้อมไปกับการสอนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้ โดยย้ำความคิดที่ว่า **“ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นสิ่งที่เพิ่มขึ้นได้เสมอ”** **“ถ้านักเรียนหมั่นฝึกฝนทำโจทย์คณิตศาสตร์ นักเรียนจะเก่งคณิตศาสตร์มากขึ้น”** และผู้สอนควรพึงระวังที่จะสร้างความเชื่อแบบยึดติดว่านักเรียนฉลาด-โง่

เก่ง-ไม่เก่ง เพราะเป็นการสื่อว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นสิ่งที่คงที่ เปลี่ยนแปลงไม่ได้ ถึงแม้ว่างานวิจัยนี้จะมีจุดมุ่งหมายไปที่การเพิ่มคะแนนสอบหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แต่สิ่งสำคัญที่บุคลากรทางการศึกษาควรพึงระลึกไว้เสมอคือ คะแนนสอบไม่ได้เป็นสิ่งที่กำหนดระดับสติปัญญาของนักเรียน แต่เป็นเพียงการประเมินความรู้ความเข้าใจของสิ่งที่ได้เรียน และความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เพิ่มขึ้นได้เสมอ



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ธวัชชัย หวังศิริเวช. (2559). การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และการทดสอบประสิทธิภาพของกลุ่มการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแนวปัญญาพฤติกรรมนิยมต่อความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในวัยรุ่นตอนต้น [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR).

<http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/60458>

พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์. (2561). จิตวิทยาพัฒนาการ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพ็ญญา กุลนาคดล. (2562). การให้การปรึกษาวัยรุ่น. บริษัท เก็ทกู๊ดครีเอชั่น จำกัด.

ศูนย์ดำเนินงานPISAแห่งชาติ. (2565). การมีกรอบความคิดแบบเติบโตของนักเรียนไทย ผลจากการประเมิน PISA 2018. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

อุไร สุมาจิธรรม. (2545). จิตวิทยาการแนะแนวเด็กวัยรุ่น. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.

ภาษาอังกฤษ

Ahmed, W. (2018). Developmental trajectories of math anxiety during adolescence: Associations with STEM career choice. *Journal of Adolescence*, 67, 158-166.

<https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.06.010>

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

<https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>

Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021).

A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement.

Psychological Bulletin, 147(2), 134-168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>

Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863.

<https://doi.org/doi:10.1073/pnas.0910967107>

- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development, 78*(1), 246-263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Chang, H., & Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: A review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 10*, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>
- Claro, S., Paunesku, D., & Dweck, C. S. (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 113*(31), 8664-8668. <https://doi.org/doi:10.1073/pnas.1608207113>
- Dweck, C. S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review, 95*, 256-273. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.256>
- Erikson, E. H. (1993). *Childhood and society*. New York: WW Norton & Company.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods, 41*(4), 1149-1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1985). If it changes it must be a process: Study of emotion and coping during three stages of a college examination. *Journal of Personality and Social Psychology, 48*(1), 150-170. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.48.1.150>
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development, 19*, 21-46. <https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>

- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. Guilford Press.
- Hendel, D. D., & Davis, S. O. (1978). Effectiveness of an intervention strategy for reducing mathematics anxiety. *Journal of Counseling Psychology, 25*, 429-434. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.25.5.429>
- Huang, X., Zhang, J., & Hudson, L. (2019). Impact of math self-efficacy, math anxiety, and growth mindset on math and science career interest for middle school students: The gender moderating effect. *European Journal of Psychology of Education, 34*(3), 621-640. <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0403-z>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology, 45*(3), 850-867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>
- Kappes, H. B., Stephens, E. J., & Oettingen, G. (2011). Implicit theories moderate the relation of positive future fantasies to academic outcomes. *Journal of Research in Personality, 45*(3), 269-278. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2011.02.006>
- Klee, H. L., Buehl, M. M., & Miller, A. D. (2021). Strategies for alleviating students' math anxiety: Control-value theory in practice. *Theory Into Practice, 61*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/00405841.2021.1932157>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer Publishing Company.
- Levy, H. E., Fares, L., & Rubinsten, O. (2021). Math anxiety affects females' vocational interests. *Journal of Experimental Child Psychology, 210*, 105214. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105214>
- Liu, W. C. (2021). Implicit theories of intelligence and achievement goals: A look at students' intrinsic motivation and achievement in mathematics. *Frontiers in Psychology, 12*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.593715>
- Luo, W., Lee, K., Ng, P. T., & Ong, J. X. W. (2014). Incremental beliefs of ability, achievement emotions and learning of Singapore students. *Educational Psychology, 34*(5), 619-634. <https://doi.org/10.1080/01443410.2014.909008>
- Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence, 27*(2), 165-

179. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2003.11.003>
- Macmull, M. S., & Ashkenazi, S. (2019). Math anxiety: The relationship between parenting style and math self-efficacy. *Frontiers in Psychology, 10*, 1721. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01721>
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science, 26*(9), 1480-1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>
- McMullan, M., Jones, R., & Lea, S. (2012). Math anxiety, self-efficacy, and ability in British undergraduate nursing students. *Research in Nursing & Health, 35*(2), 178-186. <https://doi.org/10.1002/nur.21460>
- Miceli, M., & Castelfranchi, C. (2005). Anxiety as an "epistemic" emotion: An uncertainty theory of anxiety. *Anxiety, Stress, & Coping, 18*(4), 291-319. <https://doi.org/10.1080/10615800500209324>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2020). *PISA 2018 results (Volume V): Effective policies, successful schools*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>
- Park, D., Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2014). The role of expressive writing in math anxiety. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 20*(2), 103-111. <https://doi.org/10.1037/xap0000013>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315-341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development, 14*(2), 187-202. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational Psychologist, 53*, 145-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Rattan, A., Good, C., & Dweck, C. S. (2012). "It's ok — Not everyone can be good at

- math”: Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48, 731-737.
<https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.12.012>
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
<https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Shapka, J. D., Domene, J. F., & Keating, D. P. (2006). Trajectories of career aspirations through adolescence and young adulthood: Early math achievement as a critical filter. *Educational Research and Evaluation*, 12(4), 347-358.
<https://doi.org/10.1080/13803610600765752>
- Shively, R. L., & Ryan, C. S. (2013). Longitudinal changes in college math students' implicit theories of intelligence. *Social Psychology of Education*, 16(2), 241-256.
<https://doi.org/10.1007/s11218-012-9208-0>
- Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M., Susperreguy, M. I., & Chen, M. (2012). Early predictors of high school mathematics achievement. *Psychological Science*, 23(7), 691-697.
<https://doi.org/10.1177/0956797612440101>
- Vukovic, R. K., Roberts, S. O., & Green Wright, L. (2013). From parental involvement to children's mathematical performance: The role of mathematics anxiety. *Early Education and Development*, 24(4), 446-467.
<https://doi.org/10.1080/10409289.2012.693430>
- Wang, Z., Lukowski, S. L., Hart, S. A., Lyons, I. M., Thompson, L. A., Kovas, Y., Mazzocco, M. M., Plomin, R., & Petrill, S. A. (2015). Is math anxiety always bad for math learning? The role of math motivation. *Psychological Science*, 26(12), 1863-1876.
<https://doi.org/10.1177/0956797615602471>
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80, 210-216.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210>
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychol Sci*, 23(5), 492-501. <https://doi.org/10.1177/0956797611429134>



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ใบรับรองโครงการวิจัย



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์: 02-218-3202, 02-218-3049 Email: eccu@chula.ac.th

COA No. 020/66

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 650210 : ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ

ผู้วิจัยหลัก : นางสาว ชีรณัฐ สมบูรณ์กุลวุฒิ

หน่วยงาน : คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ได้พิจารณาโดยใช้หลักของ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOM) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (ค.) 2560, นโยบายแห่งชาติ และแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ปรีดา หัตถ์ประดิษฐ์)

ประธาน

ลงนาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ระวีรักษ์ มิ่งภักดิ์)

กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 30 มกราคม 2566

วันหมดอายุ : 29 มกราคม 2567

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1. เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
2. โครงการวิจัย
3. ผู้วิจัย
4. เครื่องมือวิจัย

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการวิจัยจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ไปยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลหรือข้อมูลจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. หากยุติโครงการวิจัยก่อนกำหนดแจ้งคณะกรรมการฯ ภายใน 2 สัปดาห์พร้อมคำชี้แจง
8. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 01-15) และแบบคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งแบบคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น
9. โครงการวิจัยที่มีหลายระยะ จะรับรองโครงการเป็นระยะ เมื่อดำเนินการวิจัยในระยะแรกเสร็จสิ้นแล้ว ให้ดำเนินการส่งรายงานความก้าวหน้า พร้อมโครงการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องในระยะเวลาถัดไป
10. คณะกรรมการฯ สงวนสิทธิ์ในการตรวจเยี่ยมเพื่อติดตามการดำเนินการวิจัย
11. สำหรับโครงการวิจัยจากภายนอก ผู้บริหารส่วนงาน กู้กับการดำเนินการวิจัย



Digital Certificate

เลขที่โครงการวิจัย 650210
วันที่รับรอง 30 ม.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 29 ม.ค. 2567



ภาคผนวก ข

หลักฐานการได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรวัดในงานวิจัยจากผู้พัฒนาเครื่องมือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หลักฐานการได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรวัดความวิตกกังวลทางคณิตศาสตร์

11 พฤศจิกายน 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการใช้มาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

เรียน ดร.ธวัชชัย หวังศิริเวช

เนื่องด้วยดิฉัน นางสาวชีรณัฐ สมบูรณ์กุลวุฒิ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ (THE RELATIONSHIP BETWEEN MATH ANXIETY AND MATH ACHIEVEMENT WITH INCREMENTAL BELIEFS OF MATH ABILITY AS A MODERATOR) โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โดยวิทยานิพนธ์นี้มี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี วัฒนทกโกศล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ทั้งนี้เนื่องด้วยตัวแปรความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Math Anxiety) เป็นตัวแปรหนึ่งในขอบเขตการวิจัย ดิฉันได้ขออนุญาตให้มาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Math Anxiety Questionnaire) ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัย การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และการทดสอบประสิทธิภาพของกลุ่มการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแนวปัญญาพฤติกรรมนิยมต่อความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ในวัยรุ่นตอนต้น (2559) โดยนายธวัชชัย หวังศิริเวช โดยจะมีการนำมาตรดั่งกล่าวมาทดสอบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ในการศึกษา นำร่องก่อนนำมาใช้จริงกับผู้เข้าร่วมการวิจัย นอกจากนี้ดิฉันจะระบุที่มาของมาตรในวิทยานิพนธ์นี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

เรวดี วัฒนทกโกศล

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรวดี วัฒนทกโกศล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ชีรณัฐ สมบูรณ์กุลวุฒิ

(นางสาวชีรณัฐ สมบูรณ์กุลวุฒิ)

ผู้วิจัย

อนุญาตให้นำไปใช้ได้
เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ
ดร.ธวัชชัย หวังศิริเวช 14/11/65



ส่วนนี้สำหรับผู้วิจัย
รหัสผู้เข้าร่วมการวิจัย.....

แบบสอบถามในการวิจัยเรื่อง
ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
โดยมีความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ”

คุณสมบัติของผู้เข้าร่วมการวิจัย

1. เป็นผู้ที่สมัครใจและยินยอมที่จะให้ข้อมูลในการวิจัย
2. เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความปลอดภัยของข้อมูล

ข้อมูลของนักเรียนจะถูกเก็บเป็นความลับและถูกนำเสนอในแบบภาพรวมเท่านั้น โดยข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวตนของนักเรียนได้จะไม่ปรากฏในวิทยานิพนธ์ ข้อมูลที่นักเรียนตอบต่อไปนี้จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อนักเรียน อีกทั้งแบบสอบถามนี้ไม่มีค่าตอบแทนที่ถูกหรือผิด ผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความเป็นจริง

ทั้งนี้ขอให้นักเรียนเก็บข้อมูลของงานวิจัยและแบบสอบถามนี้เป็นความลับ เพื่อไม่ให้ข้อมูลการวิจัยรั่วไหล กรณีมีข้อสงสัย สามารถติดต่อผู้วิจัยโดยตรงได้ที่อีเมล 6470010938@student.chula.ac.th

รายละเอียดของแบบสอบถาม

แบบสอบถามใช้เวลาในการตอบประมาณ 5 – 7 นาที แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- | | |
|--|--------------|
| ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป | จำนวน 4 ข้อ |
| ส่วนที่ 2 แบบวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ | จำนวน 11 ข้อ |
| ส่วนที่ 3 แบบวัดความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์ | จำนวน 9 ข้อ |



เลขที่โครงการวิจัย 650210
วันที่รับรอง 30 ม.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 29 ม.ค. 2567

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () ที่ตรงกับข้อมูลของนักเรียน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ.....ปีเดือน
3. นอกจากการเรียนในห้องเรียน นักเรียนมีการเรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่
() มีเรียนพิเศษหรือติวพิเศษ (โปรดตอบข้อ 4)
() ไม่มีเรียนพิเศษหรือติวพิเศษ (ข้ามไปตอบส่วนที่ 2)
4. ในหนึ่งสัปดาห์ นักเรียนเรียนพิเศษหรือติวพิเศษวิชาคณิตศาสตร์ประมาณกี่.....ชั่วโมง



เลขที่โครงการวิจัย 650210
วันที่รับรอง 30 ม.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 29 ม.ค. 2567

ส่วนที่ 2 แบบวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับตัวนักเรียนมากที่สุด โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ข้อความนี้ตรงกับตัวนักเรียนมากน้อยแค่ไหน				
		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1	นักเรียนกังวลใจ เมื่อคุณครูให้นักเรียนทำโจทย์คณิตศาสตร์ แล้วดูว่านักเรียนทำถูกต้องมากน้อยแค่ไหน					
2	ขณะที่ครูสอนการทำโจทย์คณิตศาสตร์หน้าชั้นเรียน นักเรียนกังวลใจว่า เพื่อนนักเรียนคนอื่นจะเข้าใจมากกว่าตนเอง					
3	โดยทั่วไปนักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
4	โดยทั่วไปนักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย เมื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์					
5	นักเรียนรู้สึกว่าการสอบวิชาคณิตศาสตร์					
6	นักเรียนรู้สึกว่าการทำโจทย์คณิตศาสตร์					
7	นักเรียนรู้สึกกลัว เมื่อคิดว่าตนเองต้องเรียนคณิตศาสตร์ยาก ๆ ในโรงเรียน					
8	โดยทั่วไป นักเรียนกังวลใจเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน					
9	เมื่อนักเรียนหยุดเรียนและขาดเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนกังวลใจว่าตนเองจะเรียนไม่ทันเพื่อนเมื่อกลับมาเรียน					
10	โดยทั่วไป นักเรียนกังวลใจว่าตนเองจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี					
11	เมื่อเปรียบเทียบกับวิชาอื่น ๆ นักเรียนกังวลใจว่าตนเองจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี					



เลขที่โครงการวิจัย 650210
วันที่รับรอง 30 ม.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 29 ม.ค. 2567

ส่วนที่ 3 แบบวัดความเชื่อแบบเดบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ และโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดว่านักเรียนเห็นด้วยกับข้อความดังต่อไปนี้มากน้อยแค่ไหน โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย เฉย ๆ เห็นด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อ	ข้อความ	ข้อความนี้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากน้อยแค่ไหน				
		ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เฉย ๆ	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	ถ้านักเรียนหมั่นฝึกฝนทำโจทย์คณิตศาสตร์ นักเรียนจะเก่งคณิตศาสตร์มากขึ้น					
2	ถึงนักเรียนจะพยายามเรียนรู้และทำโจทย์คณิตศาสตร์ แต่ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะยังคงเท่าเดิม					
3	คนที่ไม่เก่งคณิตศาสตร์ ถึงจะใช้ความพยายามแค่ไหนก็จะไม่เก่งคณิตศาสตร์อยู่ดี					
4	ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้น้อยมาก					
5	ถึงนักเรียนจะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ แต่ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังคงเท่าเดิม					
6	ยิ่งขยันเรียนคณิตศาสตร์มากเท่าไร ความสามารถทางคณิตศาสตร์ก็จะเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น					
7	ไม่ว่าใครก็ตาม หากมีความพยายามมากพอ จะสามารถทำคณิตศาสตร์ได้ดี					
8	ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นสิ่งที่เพิ่มขึ้นได้เสมอ					
9	ไม่ว่าคะแนนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาจะน้อยแค่ไหน หากนักเรียนใช้ความพยายามมากพอ นักเรียนก็สามารถทำคะแนนให้ดีขึ้นได้					



เลขที่โครงการวิจัย 650210
วันที่รับรอง 30 ม.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 29 ม.ค. 2567



ผลการตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของมาตรวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

มาตรวัด/องค์ประกอบของมาตรวัด	Cronbach's alpha
ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ (Math Anxiety)	.856
- ภาวะทางอารมณ์ (Emotionality)	.816
- ความกังวล (Worry)	.841



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ห้มาตรวจวัดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ทั้งหมด

องค์ประกอบ	ข้อ	ข้อคำถาม	ศึกษานำร่อง		
			Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	ข้อที่นำไปใช้
$N = 45, \alpha = .05,$ critical $r = .248$					
1. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality)	1	นักเรียนกังวลใจ เมื่อคุณครูให้นักเรียนทำโจทย์คณิตศาสตร์ แล้วดูว่านักเรียนทำถูกต้องมากน้อยแค่ไหน	.676	.775	✓
	2	ขณะที่ครูสอนการทำโจทย์คณิตศาสตร์หน้าชั้นเรียน นักเรียนกังวลใจว่า เพื่อนนักเรียนคนอื่นจะเข้าใจมากกว่าตนเอง	.292	.837	✓
	3	โดยทั่วไปนักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์	.450	.810	✓
	4	โดยทั่วไปนักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย เมื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์	.583	.787	✓
	5	นักเรียนรู้สึกกลัวการสอบวิชาคณิตศาสตร์	.530	.797	✓
	6	นักเรียนรู้สึกกลัวการทำโจทย์คณิตศาสตร์	.659	.774	✓
	7	นักเรียนรู้สึกกลัว เมื่อคิดว่าตนเองต้องเรียนคณิตศาสตร์ยาก ๆ ในโรงเรียน	.763	.755	✓
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค			.816		
2. ความกังวล (Worry)	8	โดยทั่วไป นักเรียนกังวลใจเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน	.525	.858	✓
	9	เมื่อนักเรียนหยุดเรียนและขาดเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนกังวลใจว่าตนเองจะเรียนไม่ทันเพื่อนเมื่อกลับมาเรียน	.694	.792	✓
	10	โดยทั่วไป นักเรียนกังวลใจว่าตนเองจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี	.782	.755	✓
	11	เมื่อเปรียบเทียบกับวิชาอื่น ๆ นักเรียนกังวลใจว่าตนเองจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี	.720	.779	✓
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค			.841		

ผลการตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์มาตรวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ทั้งหมด

ข้อ	ข้อคำถาม	ศึกษานำร่อง		
		Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted	ข้อที่นำไปใช้
$N = 45, \alpha = .05,$ critical $r = .248$				
1	ถ้านักเรียนหมั่นฝึกฝนทำโจทย์คณิตศาสตร์ นักเรียนจะเก่งคณิตศาสตร์มากขึ้น	.530	.747	✓
2	ความสามารถทางคณิตศาสตร์เกิดจากความพยายามทำความเข้าใจและทำแบบฝึกหัด	.078	.798	✗
3	ถึงนักเรียนจะพยายามเรียนรู้และทำโจทย์คณิตศาสตร์ แต่ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะยังคงเท่าเดิม	.333	.774	✓
4	คนที่ไม่เก่งคณิตศาสตร์ ถึงจะใช้ความพยายามแค่ไหนก็จะไม่เก่งคณิตศาสตร์อยู่ดี	.603	.732	✓
5	ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้น้อยมาก	.566	.739	✓
6	ถึงนักเรียนจะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ แต่ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังคงเท่าเดิม	.569	.740	✓
7	ยิ่งขยันเรียนคณิตศาสตร์มากเท่าไร ความสามารถทางคณิตศาสตร์ก็จะเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น	.477	.752	✓
8	ไม่ว่าใครก็ตาม หากมีความพยายามมากพอ จะสามารถทำคณิตศาสตร์ได้ดี	.296	.773	✓
9	ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นสิ่งที่เพิ่มขึ้นได้เสมอ	.525	.749	✓
10	ไม่ว่าคะแนนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานจะน้อยแค่ไหน หากนักเรียนใช้ความพยายามมากพอ นักเรียนก็สามารถทำคะแนนให้ดีขึ้นได้	.492	.753	✓
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (10 ข้อ) ครั้งที่ 1		.776		
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (9 ข้อ) ครั้งที่ 2		.798		

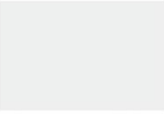
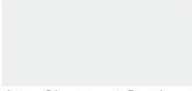
ผลการวิเคราะห์มาตรวัดความเชื่อแบบเติบโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ทั้งหมดด้วยโปรแกรม

SPSS เวอร์ชัน 28 พบว่าข้อคำถามข้อที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์โดยมีค่า r ต่ำกว่าค่าวิกฤต ผู้วิจัยจึงตัดข้อคำถามข้อนี้ทำให้เหลือข้อคำถามที่ผ่านการวิเคราะห์ทั้งหมด 9 ข้อ เมื่อวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ทั้งหมดเป็นครั้งที่ 2 พบว่าข้อคำถามทั้ง 9 ข้อผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ และมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ .798





หลักฐานการได้รับอนุญาตให้ใช้ภาพที่ 1 และ 2

4/27/23, 11:59 AM	RightsLink - Your Account
JOHN WILEY AND SONS LICENSE TERMS AND CONDITIONS	
Apr 27, 2023	
<p>This Agreement between Cheranoot Somboonkulavudi ("You") and John Wiley and Sons ("John Wiley and Sons") consists of your license details and the terms and conditions provided by John Wiley and Sons and Copyright Clearance Center.</p>	
License Number	5536871422779
License date	Apr 27, 2023
Licensed Content Publisher	John Wiley and Sons
Licensed Content Publication	Child Development
Licensed Content Title	Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention
Licensed Content Author	Lisa S. Blackwell, Kali H. Trzesniewski, Carol Sorich Dweck
Licensed Content Date	Feb 28, 2007
Licensed Content Volume	78
Licensed Content Issue	1
Licensed Content Pages	18
Type of Use	Dissertation/Thesis
Requestor type	University/Academic
Format	Print and electronic
Portion	Figure/table
Number of figures/tables	2
Will you be translating?	Yes, without English rights
Number of languages	1
Title	THE RELATIONSHIP BETWEEN MATH ANXIETY AND MATH ACHIEVEMENT WITH INCREMENTAL BELIEFS OF MATH ABILITY AS A MODERATOR
Institution name	Chulalongkorn University
Expected presentation date	Jul 2023
Portions	Figure 1 on Page 251, Figure 3 on Page 257
Specific Languages	Thai
Requestor Location	Cheranoot Somboonkulavudi
	
	Attn: Cheranoot Somboonkulavudi
Publisher Tax ID	EU826007151
Billing Type	Invoice
Billing Address	Cheranoot Somboonkulavudi
	
	Attn: Cheranoot Somboonkulavudi
Total	0.00 USD
Terms and Conditions	
TERMS AND CONDITIONS	
<p>This copyrighted material is owned by or exclusively licensed to John Wiley & Sons, Inc. or one of its group companies (each a "Wiley Company") or handled on behalf of a society with which a Wiley Company has exclusive publishing rights in relation to a</p>	
<p>https://s100.copyright.com/MyAccount/web/jsp/viewprintablelicensefrommyorders.jsp?ref=f2184afb-1b97-4704-a0c5-d2b0afb44fe4&email=</p>	
	1/4

หลักฐานการได้รับอนุญาตให้ใช้ภาพที่ 3

PNAS Permissions <PNASpermissions@nas.edu>

Fri 4/28/2023 6:19 PM

To: You

Dear Cheranoot,

Thank you for your message. Permission is granted for your use of the material as described in your request. Please include a complete citation for the original PNAS article when reusing the material. Because this material published after 2008, a copyright note is not needed. There is no charge for this material, either. Let us know if you have any questions.

Please also include the following statement with any translated version: "PNAS is not responsible for the accuracy of this translation."

Best regards,
 Greg McCoy for
 Diane Sullenberger
 PNAS Executive Editor

From: Rung ... <rung_rung@hotmail.com>
Sent: Thursday, April 27, 2023 4:49 AM
To: PNAS Permissions <PNASpermissions@nas.edu>
Subject: [SUSPECTED SPAM] Permission to use the figure

To whom it may concern,

I would like to ask for permission to reuse a figure in my thesis detailed as follows:

1. Your full name, affiliation, and title
 My name is Cheranoot Somboonkulavudi from Chulalongkorn University, Thailand.
2. Your complete mailing address, phone number, and email
rung_rung@hotmail.com
3. PNAS volume number, issue number, and issue date
 113 (31)

July 18, 2016
4. PNAS article title
 Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement
5. PNAS authors' names
[Susana Claro](mailto:sclaro@stanford.edu) sclaro@stanford.edu, [David Paunesku](#), and [Carol S. Dweck](#)
6. Page numbers of items to be reprinted
 8666
7. Figure/table number or portion of text to be reprinted
 Figure 1

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ชีรนุช สมบูรณ์กุลจุฑิ
วุฒิการศึกษา	- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณະวิทยาศาสตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2545 (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง เหรียญทอง) - สำเร็จการศึกษา MSc Mathematics and Finance, Department of Mathematics, Imperial College London ปี พ.ศ. 2546 - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท คณະวิทยาศาสตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2555
ผลงานตีพิมพ์	- บทความเรื่อง “Pythagorean Triples over Gaussian Integers” ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร International Journal of Algebra ฉบับที่ 6 ปี ค.ศ. 2012 หน้า 55-64 - บทความเรื่อง “A Ring of Pythagorean Triples over Quadratic Fields” ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร Ukrainian Mathematical Journal ฉบับที่ 66 ปี ค.ศ. 2014 หน้า 153-159 - บทความเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีความเชื่อแบบเดบิตโตในความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรกำกับ” ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานการประชุมฉบับสมบูรณ์ (Proceedings) การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติทางจิตวิทยา TNCP 2023 ครั้งที่ 8: “เชื่อมผู้คนบนโลกที่เปลี่ยนผ่าน ด้วยศาสตร์แห่งจิตวิทยา” ปี พ.ศ. 2566 หน้า 73-88 (ได้รับรางวัล Outstanding Paper)