

บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยเรื่อง "ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้ และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอรายละเอียดเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. แบบการเรียนรู้ (Learning style)
 - 1.1 ความหมายของแบบการเรียนรู้
 - 1.2 ความสำคัญของแบบการเรียนรู้
 - 1.3 แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้
 - 1.3.1 จำแนกแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรม
 - 1.3.2 จำแนกแบบการเรียนรู้ตามแบบการคิด
 - 1.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้
2. ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics anxiety)
 - 2.1 ความหมายของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.2 สาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.3 องค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.4 การจัดการเรียนการสอนเพื่อลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้
 - 3.1.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.2.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 3.2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แบบการเรียนรู้ (Learning style)

1. ความหมายของแบบการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ “แบบการเรียนรู้ (Learning style)” ไว้หลายทัศนะด้วยกัน ดังต่อไปนี้

เพจ โทมัส และมาแชล (Page, Thomas and Marshall, 1977: 203) ได้กล่าวไว้ว่า “แบบการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการที่ชอบในการแก้ปัญหา การคิด หรือการเรียนรู้ที่แต่ละคนชอบ บางครั้งอาจเรียกว่าแบบการคิด (Cognitive style) ซึ่งอาจอยู่ในความคิดหรือไม่ก็ตาม จะเป็นการเฉพาะเจาะจงหรือโดยทั่ว ๆ ไปก็ได้”

เรซเลอร์ และเรซไมวีก (Rezler and Rezmovic, 1981: 28) ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่า “แบบการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้ และประมวลข้อมูลในสภาพต่าง ๆ ของการเรียนรู้”

ดันน์ (Dunn, 1984: 12) ได้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่า “เป็นวิธีการที่แต่ละคนจะจดจำและรับข้อมูลและทักษะในการเรียนรู้ได้ โดยไม่คำนึงว่ากระบวนการจะเป็นอย่างไร ซึ่งเป็นวิธีการที่แตกต่างของแต่ละคน”

คีเฟ (Keefe, 1984: 61) ได้กล่าวว่า “แบบการเรียนรู้ถูกกำหนดโดยองค์ประกอบด้านความคิด ร่างกาย และอารมณ์ แบบการเรียนรู้เป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ บ่งชี้ว่าผู้เรียนรับรู้ มีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร”

สมิท และเรนซัลโล (Smith and Renzulli, 1984: 45) ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่า “แบบการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะของยุทธศาสตร์ทางการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียน”

คีเฟ และเฟอร์เรล (Keefe and Ferrell, 1990: 59) กล่าวถึงแบบการเรียนรู้ว่า “แบบการเรียนรู้ คือ รูปแบบของแต่ละบุคคลซึ่งเป็นการรวมเอาองค์ประกอบภายในและภายนอก ที่ได้จากระบบประสาท บุคลิกลักษณะและพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน มาส่งให้เห็นในรูปของพฤติกรรมในการเรียนของผู้เรียนนั้น”

ลักษณะ มีเนนน์ท์ และรุจิเรศ ฐนุรักษ์ (2528: 4) ได้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้ “แบบการเรียนรู้ หมายถึง แบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านการเรียนการสอนของผู้เรียน ด้วยวิธีการหรือพฤติกรรมที่ตนชอบใช้ในการแก้ปัญหา การคิด การเรียน และการมีสัมพันธภาพต่อบุคคลในสถานที่ที่มีการเรียนการสอน”

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่านักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่างกล่าว มีความคิดเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับความหมายของแบบการเรียนรู้ (Learning style) นั้นเป็นเพราะแต่ละท่านได้ให้ความสำคัญและศึกษาตัวแปรต่างกัน เมื่อประมวลความหมายต่าง ๆ ข้างต้น จะได้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่าเป็นลักษณะวิธีการเรียนรู้ รับรู้ หรือยุทธศาสตร์การเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแต่ละคนคิดและใช้ปฏิบัติเป็นประจำในการเรียนรู้ แบบการเรียนรู้เป็นการรวมเอาองค์ประกอบภายในและภายนอก มาส่งให้เห็นในรูปของพฤติกรรมในการเรียน

2. ความสำคัญของแบบการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรให้ความสนใจศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย เนื่องจากได้มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึงความสำคัญหรือประโยชน์ของการที่ผู้สอนทำการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ ดังต่อไปนี้

กรีกอร์ช (Gregorce, 1979: 234) ได้ระบุถึงความสำคัญของแบบการเรียนรู้ไว้ว่า “แบบการเรียนรู้ถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลเรียนรู้อย่างไร และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของตนอย่างไร”

เดวิส และชวิมเมอร์ (Davis and Schwimmer, 1981: 377) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาแบบการเรียนรู้ว่า “การศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นการไม่ละเลยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่เป็นการเตรียมหนทางไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วและง่ายขึ้น และมีการพัฒนาทางสติปัญญาเพิ่มขึ้นด้วย”

ดันน์ (Dunn, 1981: 386-387) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน สรุปได้ว่า ถ้าผู้สอนทราบแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วก็จะเป็นการช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง และอาจทำให้เกิดผลดีตามมาคือผู้เรียนมีความสามัคคีและเอาใจใส่ต่อกันมากขึ้น มีสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ มีเจตคติต่อตนเองและต่อโรงเรียนดีขึ้น ลดพฤติกรรมก้าวร้าว ซึ่งอาจก่อให้เกิดอาชญากรรมได้ และเป็นการป้องกันไม่ให้ผู้เรียนลาออกจากโรงเรียนกลางคัน

ดันน์ และคนอื่น ๆ (Dunn and others, 1981: 372) กล่าวถึงความสำคัญของแบบการเรียนรู้ไว้ว่า “การวินิจฉัยแบบการเรียนรู้จะนำไปสู่การคาดคะเนการสอนที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลซึ่งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผล และแบบการเรียนรู้ยังเป็นปัจจัยที่สำคัญ สำหรับนักการศึกษาในการวิเคราะห์องค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในโรงเรียนด้วย แบบการเรียนรู้จึงเป็นพื้นฐานความจริงสมัยใหม่ที่จะเข้าศึกษาได้”

ฮันท์ (Hunt, 1981: 647) ได้กล่าวไว้ว่า “การค้นหาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเป็นแนวทางนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพของผู้เรียน และการที่ได้ทราบเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียนจะเป็นข้อมูลเสนอต่อผู้สอนในการที่จะจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ด้วย”

ฟรายด์แมน และอัลเลย์ (Friedman and Alley, 1984: 80-81) ได้กล่าวว่า “ผู้สอนสามารถใช้แบบสำรวจแบบการเรียนของผู้เรียนเป็นเครื่องมือในการค้นหาแนวทางที่จะพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ หรืออาจเป็นการช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

สมิธ และเรนซัลโล (Smith and Renzulli, 1984: 44) กล่าวว่า “ผู้สอนควรทำความเข้าใจในแบบการเรียนของผู้เรียน เนื่องจากเมื่อเข้าใจแบบการเรียนของผู้เรียนแล้วจะช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับผู้เรียนของตน”

อัจฉรา ธรรมภรณ์ (2531: 33-35) กล่าวถึงความสำคัญของแบบการเรียนที่ได้จากงานวิจัยต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับแบบการเรียน สรุปได้ว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนที่ชอบใช้แตกต่างกัน และควรให้ความสำคัญในการวิเคราะห์แบบการเรียนที่ผู้เรียนชอบ เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผน จัดสภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลดีตามมา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทัศนคติที่ดีต่อโรงเรียนและเนื้อหาวิชา รวมทั้งการแก้ปัญหาวินัยบางอย่างได้

จากความสำคัญของแบบการเรียนดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า แบบการเรียนของผู้เรียนนั้นเป็นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนไม่ควรละเลยที่จะคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ผู้สอนควรให้ความสนใจศึกษา วิเคราะห์ทำความเข้าใจ เพื่อจะได้ทราบถึงวิธีการเรียนรู้หรือลักษณะที่ผู้เรียนชอบเลือกใช้ในการเรียนรู้ แล้วทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ให้แก่ผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างผู้สอน และผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เกิดผลดีต่อผู้เรียนคือมีการพัฒนาทางด้านสติปัญญา จิตใจ และสังคม

3. แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนของผู้เรียนไว้มากมาย ซึ่งสามารถจำแนกเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ จำแนกตามพฤติกรรม และจำแนกตามแบบการคิดของผู้เรียน (Partridge, 1983: 243) ซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

3.1 ระบบจำแนกแบบการเรียนตามพฤติกรรม (Behavior) ที่ผู้เรียนแสดงลักษณะพฤติกรรมตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจ อารมณ์และทัศนคติ พฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งเป้าหมาย พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิธีการรับรู้ข้อมูล เช่น การฟัง การอ่าน การสัมผัส และพฤติกรรมซึ่งตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางการเรียน เช่น สภาพห้องเรียน ตำแหน่งที่นั่งในชั้น พฤติกรรมในการทำงาน

เช่น การทำงานตามลำพัง การทำงานเป็นกลุ่ม หรือการทำงานแข่งขันกับผู้อื่น เป็นต้น จากสภาพการณ์ข้างต้น ที่กล่าวมา ได้ถูกนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการอธิบายแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบ โดยนักจิตวิทยาและ นักการศึกษาซึ่งให้ความสนใจศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนตามลักษณะพฤติกรรมในการเรียน มีดังต่อไปนี้

กรวซา และไรช์แมน (Grasha and Reichman, 1975: 13-15) ได้ศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นได้ในชั้นเรียน ซึ่งพิจารณาได้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้สอน ผู้เรียนคนอื่น ๆ และงานหรือกิจกรรมทางการเรียน โดยกรวซาและไรช์แมนได้แบ่งแบบการเรียนรู้ออกเป็น 6 แบบ ดังนี้คือ

1. แบบแข่งขัน (Competitive) ซึ่งลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่ผู้เรียนแสดง เพื่อที่จะเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามที่จะทำอะไร ๆ ให้ได้ดีกว่าคนอื่น ๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้มีความรู้สึกว่าเขาต้องแข่งขันกับคนอื่น ๆ เพื่อรางวัลในชั้นเรียน เช่น คำชมของผู้สอน ความสนใจของผู้สอนหรือเกรด ผู้เรียนแบบนี้มองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้-ชนะ และตนต้องชนะเสมอ

2. แบบร่วมมือ (Collaborative) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ คือ เขามีความรู้สึกว่าเขาสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุด โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอภิปราย และทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในและนอกห้องเรียน ตลอดจนทำกิจกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากหลักสูตรที่กำหนดด้วย ผู้เรียนแบบนี้จะร่วมมือกับผู้สอน กลุ่มเพื่อน และชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น เห็นชั้นเรียนเป็นสถานที่สำหรับสังคมปฏิสัมพันธ์ (Social-Interaction) เช่นเดียวกับสถานที่เรียนรู้เนื้อหาวิชา

3. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ จะไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน ไม่มีส่วนร่วมกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ทักษะของผู้เรียนแบบนี้จะมองเห็นว่าห้องเรียนเป็นสถานที่ไม่น่าสนใจ

4. แบบมีส่วนร่วม (Participant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และชอบที่จะเข้าห้องเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดที่สุดในชั้นเรียน และมีส่วนร่วมกับผู้สอน ตลอดจนทำตามที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้จะคิดว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในแนวทางของวิชา

5. แบบพึ่งพา (Dependent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ เป็นแบบที่มีความอยากรู้อยากเห็นทางวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับหรือกำหนดให้เรียน ผู้เรียนจะเห็นผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งของโครงสร้างความรู้ และเป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ ผู้เรียนพึ่งผู้สอนในเรื่องแนวทางการศึกษา และต้องการรับคำสั่งหรือการบอกว่าควรจะต้องทำอะไร

6. แบบอิสระ (Independent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่าง ๆ ด้วยตนเอง เขาจะตั้งใจศึกษาเฉพาะเนื้อหาที่ตนเองรู้สึกที่สำคัญ และมีความเชื่อมั่นในความสามารถทางการเรียนรู้ด้วยตนเองแต่ก็รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนด้วย

แมนน์ (Mann, 1967: 78) ได้ศึกษาพฤติกรรมในห้องเรียน และแบ่งแบบการเรียนรู้ออกเป็น 8 แบบ สรุปได้ดังนี้คือ

1. แบบยินยอม (The compliant student) ผู้เรียนแบบนี้จะยึดงานเป็นหลัก ไม่สนใจประสบการณ์อื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานของตน และพยายามไม่ให้งานอื่นมาแทรกงานที่ผู้สอนได้มอบหมายให้ เพราะถือว่าผู้สอนมีอำนาจในการให้คะแนน ผู้เรียนมีแนวโน้มจะทำงานตามที่ผู้อื่นกำหนดให้ทำ มากกว่าจะเกิดจากความรู้สึกที่ตนเองอยากทำ เขาไม่ชอบห้องเรียนที่ขาดระเบียบ และสิ่งสำคัญที่สุดของผู้เรียนกลุ่มนี้คือ ต้องการทำความเข้าใจกับวิชาที่เรียน

2. แบบวิตกกังวล (The anxious dependent student) ผู้เรียนแบบนี้จะทำอะไรโดยขึ้นอยู่กับความรู้และความช่วยเหลือของผู้สอน เขาจะวิตกมากกับเรื่องการวัดผลและงานต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือเขาจะมีความรู้สึกว่าเขาไม่มีความสามารถ

3. แบบท้อใจ (The discouraged workers) ผู้เรียนแบบนี้มีเจตคติต่อตนเองในทางลบ รู้สึกไม่พอใจในตนเอง เมื่อทำสิ่งใดไม่ประสบผลมักตำหนิตนเอง และไม่ยอมรับเหตุการณ์หรือสภาพการณ์อื่น ๆ ที่มีผลต่อสภาพการเรียนของเขา นอกจากนั้นเขามักแยกตัวเองออกจากกลุ่ม โดยเอาปมด้อยที่มีมาเกี่ยวข้องกับผลการเรียน แทนที่จะสร้างปมเด่นเพื่อลบปมด้อยนั้น

4. แบบอิสระ (The independents) ผู้เรียนแบบนี้มีลักษณะอาวุโสกว่าผู้อื่นอย่างเห็นได้ชัด มีสติปัญญาดี มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นอิสระในตนเอง มั่นคงในขณะที่ยุ่เรียนคนอื่นสับสน วิตกกังวล เขาสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของการเรียน วัตถุประสงค์และการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์

5. แบบวีรบุรุษ (The heroes) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกอยู่แนวหน้า ผลงานของเขามีทั้งประเภทสร้างสรรค์และสร้างปฏิปักษ์ และก่อให้เกิดความไม่พอใจขึ้นอย่างรุนแรงได้ สิ่งสำคัญที่ทำให้พวกนี้พยายามสร้างเอกลักษณ์โดยการแสดงออก คือ ความภูมิใจในอำนาจ

6. แบบลอบยิง (The spiners) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่มองโลกในแง่ร้ายเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และความสัมพันธ์กับอาจารย์หรือผู้มีอำนาจอื่น ๆ ทำให้มีช่องว่างเกิดขึ้นในสัมพันธภาพ ผู้เรียนในกลุ่มนี้มองไม่เห็นประโยชน์อันใดที่ได้จากการไปเกี่ยวข้องกับผู้อื่น จึงทำให้มีความภูมิใจในตนเองต่ำ พวกนี้มักหลบหลีก ไม่ยอมเผชิญหน้ากับผู้สอน สร้างความขัดแย้งวุ่นวายและนำไปสู่การลอบทำร้ายผู้สอนที่สอน ตลอดจนมีแนวโน้มเป็นปฏิปักษ์กับผู้สอน

7. แบบแสวงหาความสนใจ (The attention seekers) ผู้เรียนแบบนี้เน้นทางด้านสังคมมากกว่าสติปัญญา พวกนี้ต้องการสร้างความสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น พุดคุย แสดงตัว คุยโอ้อวด เล่าเรื่องตลกต่าง ๆ เพื่อให้คนอื่นสนใจ เพื่อนฝูงยอมรับตน เป็นการบดบังความสนใจด้านพุทธิปัญญา

8. แบบสงบเงียบ (The silent student) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการอภิปราย หรือร่วมกิจกรรมในชั้น พูดน้อย มักเงียบเฉย ไม่ทำอะไรทั้งสิ้น ไม่ว่าจะในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีน้อย การสนับสนุนและช่วยเหลือก็มึ้น้อย เขาไม่ชอบกิจกรรมการเรียน จึงทำให้เกิดความเหินห่างกับผู้สอน และผู้สอนไม่เข้าใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนมีกิจกรรมน้อย

3.2 ระบบจำแนกแบบการเรียนรู้ตามแบบการคิด (Cognitive style) ซึ่งจำแนกแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการคิด ดังนี้

วิทกิน และคณะ (Witkin, et al., 1977: 1-64) จำแนกแบบการคิดของบุคคลออกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field dependence) ถือว่าการรับรู้ของผู้เรียนเป็นไปในลักษณะรวม ๆ ทั้งหมด และการตอบสนองของบุคคล ก็มักจะมีผลหรืออยู่ภายใต้อิทธิพลของการรับรู้ที่ตนเองมีต่อสภาพแวดล้อม สามารถเข้าถึงคมได้ดีกว่าบุคคลแบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม

2. แบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field independence) ถือว่าผู้เรียนจะรับรู้โดยแบ่งแยกส่วนรวมเป็นชิ้นย่อย ๆ แล้วรับรู้สิ่งย่อย ๆ ที่ประกอบเป็นส่วนรวม ดังนั้นบุคคลประเภทนี้จึงไม่ค่อยตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อม จึงมีบุคลิกเป็นตัวของตัวเองมากกว่าบุคคลที่มีลักษณะแบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม ซึ่งจะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลหรืออำนาจของสิ่งแวดล้อมและกลุ่ม

คอล์บ และคณะ (Kolb, et al., 1974: 23-40) ได้อธิบายว่าการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete experience) เป็นขั้นตอนของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในเหตุการณ์ต่าง ๆ เน้นการใช้ความรู้และยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนเองประสบอยู่ขณะนั้น

ขั้นที่ 2 การไตร่ตรอง (Reflective observation) เป็นขั้นที่มุ่งให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ โดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง เน้นการกระจายความคิดเพื่อพิจารณาไตร่ตรอง

ขั้นที่ 3 สรุปเป็นหลักการนามธรรม (Abstract conceptualization) เป็นขั้นที่มุ่งใช้เหตุผลและความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติ (Active experimentation) เป็นขั้นที่มุ่งนำเอาความเข้าใจที่สรุปได้จากขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เน้นการประยุกต์ใช้

คอล์บ (Kolb) กล่าวว่าผู้เรียนแต่ละคนจะเน้นในขั้นต่าง ๆ แตกต่างกันไป ทำให้การใช้ขั้นต่าง ๆ ในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน จึงแบ่งแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 แบบ สรุปได้ดังนี้คือ

1. แบบคิดอเนกนัย (Divergent learning style) เน้นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ จะเป็นคนมีความสามารถในการมองสถานการณ์ ที่เป็นรูปธรรมจากหลาย ๆ แง่มุม แนวทางในการจัดการสถานการณ์ต่าง ๆ คือ ใช้การสังเกตมากกว่าการลงมือกระทำ จะแสดงออกซึ่งความคิดหลากหลาย จะให้ความสนใจในผู้คน และมีความสามารถในการสร้างจินตนาการ

2. แบบดูดซึม (Assimilative learning style) เน้นขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้เป็นผู้มีความสามารถในการสรุปหลักการ โดยทำความเข้าใจกับข้อมูลที่หลากหลายในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผล ให้ความสนใจกับผู้คนและประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรม ทฤษฎี มากกว่าการนำเอาทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติ และไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

3. แบบคิดเอกนัย (Convergent learning style) เน้นขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เป็นผู้มีความสามารถในการนำแนวคิดนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียว ที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบที่จะทำงานด้านเทคนิค และแก้ปัญหาต่าง ๆ ในด้านนี้มากกว่าการสัมพันธ์กับผู้คน และเรื่องทางสังคม

4. แบบปรับปรุง (Accommodative learning style) เน้นขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เป็นผู้มีความสามารถที่จะเรียนจากการลงมือกระทำ ชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบจัดการตามแผนที่วางไว้ให้สำเร็จและเอาตัวเองไปพัวพันกับสถานการณ์ใหม่ที่ท้าทายอื่น ๆ ต่อไป ชอบทำงานกับบุคคล พวกเขาสนใจแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่นึกขึ้นเองในลักษณะชอบลองผิด-ลองถูก จะทำอะไรตามความปรารถนาของตนเองมากกว่าจะตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ผู้เรียนกลุ่มนี้สามารถเข้ากับคนอื่นได้ง่าย แต่บางครั้งไม่อดทน ใจร้อน และตึงตัน

4. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน และองค์ประกอบทางด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน โดยแต่ละท่านได้ทำการศึกษาแตกต่างกันไปสรุปได้ดังต่อไปนี้

แคนฟิลด์ และลาฟเฟอร์ตี (Canfield and Lafferty, 1970: 374) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลไว้ 6 องค์ประกอบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สภาพการเรียนรู้ทางวิชาการ (Academic condition) ได้แก่ ความต้องการสภาพทางการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุด เช่น ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีถ้าได้มีการพูดคุย หรือสร้างสัมพันธภาพกับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมเรียน

2. สภาพโครงสร้างของการเรียน (Structural condition) ได้แก่ ความต้องการข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น บางคนต้องการข้อมูลที่มีการจัดระบบเป็นหมวดหมู่ บางคนต้องการข้อมูลที่ละเอียดชัดเจน ครบถ้วน เป็นต้น

3. เงื่อนไขของความสำเร็จ (Achievement condition) ได้แก่ วิธีการนำตนเองไปสู่ความสำเร็จ เช่น ผู้เรียนบางคนเมื่อวางเป้าหมายของตนเองแล้วต้องทำให้ได้เพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จ บางคนอาจใช้วิธีแข่งขันกับคนอื่นเพื่อความสำเร็จของตน หรือบางคนอาจใช้ความพยายามด้วยตนเอง เป็นต้น

4. เนื้อหา (Content) ได้แก่ ความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ลักษณะเนื้อหาวิชาต่าง ๆ

5. วิธีการเรียนรู้ที่ชอบ (Mode of preferred learning) หมายถึง ลักษณะวิธีการเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคนชอบใช้ในการรับรู้ข้อมูล เช่น การฟัง อ่าน พูด หรือการลงมือปฏิบัติจริง เป็นต้น

6. ระดับการกระทำที่คาดหวัง (Expectation of performance level) ได้แก่ ความต้องการหรือความคาดหวังความสำเร็จที่ได้ของผู้เรียน เช่น ต้องการได้คะแนนในระดับดีมาก หรือระดับปานกลาง เป็นต้น

ฮิลล์ และคนอื่น ๆ (Hill and others, 1971: 375) ได้อธิบายไว้ว่า “แบบการเรียนเป็นผลสะท้อนมาจากลักษณะ และความนึกคิดที่จะลงมือปฏิบัติรวมทั้งอิทธิพลทางวัฒนธรรม ซึ่งมีผลต่อการรับจนถึงการแสดงออก”

คอลบ์ (Kolb, 1974: 23) ได้ให้ทัศนะว่า “การที่แบบการเรียนของแต่ละคนแตกต่างกันนั้นเป็นผลมาจากลักษณะนิสัยทางพันธุกรรม (Hereditary equipment) ประสบการณ์เดิม (Past experience) และการรวมสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน (Present environment combining)”

กราชา และไรช์แมน (Grasha and Reichman, 1975: 13-15) ได้กล่าวว่า “ผู้เรียนมีแบบการเรียนแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ผู้เรียนใช้ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพการณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ตลอดจนภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน”

เคมป์ (Kemp, 1985: 50-53) ได้กล่าวว่า บุคคลจะมีแบบการเรียนแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ต่อไปนี้

1. หน้าที่ของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา (Human brain hemisphere functions) เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนจะมีความถนัดในการใช้สมองแต่ละซีกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนมีลักษณะเฉพาะในการเรียนรู้แตกต่างกันออกไป

2. เงื่อนไขการเรียนรู้ (Learning conditions) ผู้เรียนแต่ละคนจะมีการตอบสนองต่อเงื่อนไขการเรียนรู้ไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน เช่น ผู้เรียนบางคนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อห้องเรียนไม่มีเสียงดังรบกวน

3. แบบการคิดทางการเรียน (Cognitive learning style) ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งแต่ละบุคคลจะเลือกใช้วิธีการตามแบบของตนเอง

ดันน์ และดันน์ (Dunn and Dunn, 1993: 3-4) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน สรุปได้เป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ด้านสภาพแวดล้อม (Environment) เช่น เสียง แสง อุณหภูมิ และการจัดที่นั่งในห้องเรียน

2. ด้านอารมณ์ (Emotion) เช่น แรงจูงใจ ความเพียรพยายาม ความรับผิดชอบ โอกาสที่จะทำบางสิ่งบางอย่างตามแนวทางของตนเอง

3. ด้านสภาพสังคม (Sociology) เป็นสภาพสังคมในการเรียนที่ผู้เรียนชอบ เช่น เรียนตามลำพัง จับคู่ปรึกษากับเพื่อน อภิปรายเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นหมู่คณะ หรือการมีอำนาจในการศึกษาด้วยตนเองแบบผู้ใหญ่ และมีความต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบระเบียบแบบแผนที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่เสมอ

4. ด้านสภาพร่างกาย (Physiology) เช่น สมรรถภาพทางกาย ช่วงเวลาที่ทำให้มีความสามารถการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ความต้องการพักผ่อน หรือการเคลื่อนไหวขณะที่เรียน ความต้องการอาหาร

5. ด้านจิตวิทยา (Psychology) เช่น โลกทัศน์ในการวิเคราะห์ ความถนัดในการใช้สมอง ซิกซัยหรือซิกขวา บุคลิกลักษณะ เช่น เป็นคนสุขุมรอบคอบหรือเป็นคนหุนหันพลันแล่น เป็นต้น

นาตยา ภัทรแสงไทย (2525: 12) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลทำให้ผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน สรุปได้ว่า องค์ประกอบเหล่านั้นคือ โครงสร้างทางบุคลิกลักษณะ การหยั่งรู้ในเรื่องการมองเห็นและการฟัง อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ทักษะการพูด แบบของการหยั่งรู้และการรวบรวมข้อมูล รวมทั้งแบบแผนของการคิดที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน

พรชูลี อาชาวำรุง (2527: 16) ได้กล่าวไว้ว่า “แบบการเรียนรู้ของแต่ละคนเป็นผลสะท้อนจากประสบการณ์เดิม รวมถึงการศึกษาในระดับต้น ๆ กระบวนการเรียนที่เคยชินมาก่อนและสิ่งแวดล้อม สังคมทั่วไป”

จากข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลส่งผลให้ผู้เรียนแต่ละคนมีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน ถ้าแบ่งองค์ประกอบต่าง ๆ นั้นออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่หนึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน และองค์ประกอบที่สองเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในการเรียน จะได้ว่า องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน ได้แก่ ภาวะทางร่างกาย อารมณ์ สภาพและความต้องการทางจิตใจ การทำหน้าที่ของสมองซีกซ้าย-ขวา โครงสร้างทางบุคลิกภาพ แบบของการหยั่งรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ส่วนองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในการเรียน ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม ผู้สอนและการจัดการเรียนการสอน โดยองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ต่อกัน และส่งผลให้ผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันนั่นเอง

ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics anxiety)

1. ความหมายของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

มีนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของความวิตกกังวล (Anxiety) ไว้ดังต่อไปนี้

อิงลิช และอิงลิช (English and English, 1968: 35) ได้ให้ความหมายของความวิตกกังวลไว้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ความวิตกกังวล เป็นภาวะของความไม่สบายใจอันเนื่องมาจากความปรารถนาอันแรงกล้าหรือแรงขับไม่อาจถึงเป้าหมายที่ต้องการได้
2. ความวิตกกังวล หมายถึง ความกลัวอันว่าวุ่น สับสนว่าอาจมีสิ่งเลวร้ายเกิดขึ้นในอนาคต
3. ความวิตกกังวล หมายถึง ความกลัวที่ต่อเนื่อง ซึ่งอาจสังเกตเห็นได้แต่อยู่ในระดับต่ำ
4. ความวิตกกังวล หมายถึง ความรู้สึกที่ตนเองถูกขู่เข็ญ เป็นการขู่เข็ญที่น่ากลัว โดยที่บุคคลนั้นก็ไม่ว่าจะรู้ได้ว่า สิ่งที่เขาารู้สึกว่ามาขู่เข็ญเขานั้นคืออะไร

แลเดอร์ และมาร์ค (Lader and Marks, 1971: 3) กล่าวถึงความวิตกกังวลว่า "เป็นความรู้สึกหงุดหงิด ไม่สบายใจต่อสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน ความรู้สึกหวั่นเกรงต่อผลที่จะเกิดขึ้น ความรู้สึกกระสับกระส่าย ความรู้สึกอึดอัดไม่สบาย ความรู้สึกตื่นตระหนก และความรู้สึกไม่มั่นใจเกี่ยวกับอนาคต"

อิซาร์ด (Izard, 1972: 40) กล่าวว่า "ความกลัวเป็นส่วนหนึ่งของความวิตกกังวล"

ซุง (Zung, 1980: 348-357) กล่าวว่า "ความวิตกกังวลเป็นความรู้สึกตึงเครียด หวั่นใจ ไม่สบายใจต่อสถานการณ์ที่เผชิญ ทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ ได้แก่ ความรู้สึกหงุดหงิด

กระวนกระวายใจ กลัวโดยไม่สามารถบอกเหตุผลได้ เป็นต้น และมีผลเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาด้วย ได้แก่ ใจสั่น ปวดศีรษะ ปัสสาวะบ่อย เป็นต้น”

เจโนสิค (Janosik, 1984: 29) กล่าวว่า “ความวิตกกังวลเป็นความรู้สึกหวั่นกลัวไม่แน่ใจและรู้สึกถึงอันตรายที่ใกล้เข้ามา อาจมีสาเหตุมาจากการไม่ได้รับการยอมรับ การพลัดพราก การสูญเสียความรัก และการกลัวว่าจะถูกลงโทษ”

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความวิตกกังวลเป็นสภาวะทางอารมณ์ที่ไม่ปกติ กระวนกระวาย มีความเครียด หวาดกลัวโดยไม่ทราบสาเหตุที่แน่นอน รู้สึกเหมือนถูกขู่เข็ญ ไม่มีความสุข ขาดความรู้สึกลดภัย เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์บางอย่าง ทำให้บุคคลมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ สรีระวิทยาและมีการตอบสนองทางพฤติกรรม

ในการจัดกิจกรรมเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาก็ได้ให้ความสำคัญ และสนใจศึกษาในเรื่องของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีการให้ความหมายของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

โทเบียส และเว็สส์บรอด (Tobias and Weissbrod, 1980: 65) กล่าวถึงความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า “ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์เป็นถ้อยคำที่ใช้บรรยายถึงสภาวะจิตใจของบุคคลที่มีความสับสนใจ มีความตื่นตระหนก หวาดกลัว สิ้นหวัง หดก้ำลังใจ เมื่อต้องพบปัญหาและต้องแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์”

ฮอดจส์ (Hodges, 1988: 96) ให้ทัศนะเกี่ยวกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ว่า “เมื่อบุคคลไม่ประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว จะทำให้เขาสับสนใจ คับข้องใจ นำไปสู่ความวิตกกังวลและพัฒนาไปเป็นโรคกลัวคณิตศาสตร์ในที่สุด หรือกล่าวได้ว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์เป็นความเกลียด กลัว ที่ผู้เรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางความคิดและจิตใจ”

เบสเซนท์ (Bessant, 1995: 327) ได้กล่าวว่า “ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์เป็นลักษณะทางอารมณ์ที่มีอิทธิพลต่อความเครียด ความกลัว การขาดความเชื่อมั่นในการเรียน และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติเชิงลบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์”

จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์เป็นสภาวะทางจิตใจ และอารมณ์ของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความเครียด ความกลัว และการขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เมื่อต้องพบหรือต้องแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลเป็นความเกลียด กลัว ที่ผู้เรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางความคิดและจิตใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติเชิงลบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. สาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

ซาราซัน (Sarason, 1960: 137) ได้อธิบายเกี่ยวกับความวิตกกังวล สรุปได้ว่า ความวิตกกังวลจะมีผลต่อบุคคลอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์และสิ่งเร้า รวมทั้งคุณลักษณะของบุคคลด้วยอันได้แก่ เป้าหมายและค่านิยมของบุคคลนั้น ความวิตกกังวลจึงมีทั้งผลดีและผลเสีย นอกจากนั้นบุคคลอาจมีการพัฒนาวิธีการตอบสนองต่อความวิตกกังวล ซึ่งวิธีตอบสนองนี้อาจสัมพันธ์หรือไม่สัมพันธ์กับงานที่ทำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลรับรู้งานในลักษณะใด

ลีโอนาร์ด และเรดแลนด์ (Leonard and Redland, 1981: 81) มีความเห็นว่าความวิตกกังวลเกิดจากสถานการณ์ที่คุกคามต่ออัตมโนทัศน์ ภาพลักษณ์ ศักดิ์ศรี ความมั่นคงปลอดภัย และบทบาทของตนเอง

ไรครอฟท์ (Rycroft, 1987: 12) กล่าวว่า “ประสบการณ์ใหม่ทั้งหลายที่บุคคลไม่เคยพบมาก่อนสามารถก่อให้เกิดความวิตกกังวลได้ทั้งสิ้น ไม่ว่าประสบการณ์นั้นจะเป็นที่พอใจหรือไม่”

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาวิต (2532: 253) ได้อธิบายให้เห็นถึงสาเหตุที่ทำให้คนเรามีความวิตกกังวลว่าเป็นเพราะปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. จากแนวคิดของฟรอยด์ (Freud) เชื่อว่า ความวิตกกังวลมีสาเหตุมาจากแรงกระตุ้นภายในที่พยายามจะอยู่เหนืออีโก้ (Ego) เนื่องจากในช่วงต้นของชีวิตคนเราปรารถนาที่จะแสดงออกตามธรรมชาติโดยไม่มีความกลัวใด ๆ แต่ต่อมาพบว่าความต้องการที่จะกระทำภายในจะถูกลงโทษหรือไม่ได้รับการยอมรับ อีโก้ก็จะเริ่มปรับตัวระหว่างความต้องการภายในกับการที่จะต้องถูกลงโทษจากสังคม เมื่อความต้องการที่จะแสดงออกตามสัญชาตญาณถูกระงับด้วยการลงโทษ ตาหนิ หรือถูกตี ก็จะทำให้บุคคลนั้นเกิดความวิตกกังวล

2. ปัจจัยทางด้านสรีระ แนวคิดนี้มีความเชื่อว่าคนเรามีความวิตกกังวลเพราะสรีระคนเรานั้นไวต่อความรู้สึกมากเกินไป องค์ประกอบนี้มีผลมาตั้งแต่เด็กเกิดทีเดียว จากการศึกษาที่เด็กไวต่อการรับรู้ก็ส่งผลต่อการเป็นวัยรุ่นที่มีอาการกระวนกระวายมากกว่าปกติ ทำให้นำไปสู่ความเครียดได้ง่ายและวิตกกังวลได้ง่ายขึ้นเช่นกัน

3. ปัจจัยทางด้านการเรียนรู้ แม้ว่าการไวต่อการรับรู้ของสรีระของบุคคล จะทำให้คนเรามีความวิตกกังวลได้ง่ายก็ตาม แต่ทว่าสิ่งต่าง ๆ ที่จะส่งผลให้เด็กมีความวิตกกังวลตลอดจนทางแก้ไขนั้น น่าจะมาจากการเรียนรู้ในสังคมมากกว่า เช่นจากการที่เด็กได้รับประสบการณ์ที่ไม่พึงพอใจในสภาพแวดล้อมมาก่อน ก็จะมีอาการวิตกกังวลเมื่อจะต้องเผชิญสภาพการณ์เช่นนั้นอีกครั้ง

จะเห็นว่าสาเหตุของความวิตกกังวลนั้นมาจากสาเหตุได้หลากหลาย แต่ประการสำคัญคือความต้องการภายในของคนและสภาพการณ์ที่ต้องเผชิญ สำหรับสาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์นั้นก็มีการกล่าวถึงดังต่อไปนี้

ลาซาลัส (Lazalus, 1974: 19) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นเพราะการสอนคณิตศาสตร์อย่างท่องแท้ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาตลอดจนวิธีการที่ได้เรียนมา จึงเกิดความสับสนใจ คับข้องใจ กลายเป็นโรคกลัวคณิตศาสตร์ในที่สุด

โทเบียส (Tobias, 1980: 63-70) กล่าวว่า "การที่ครูคณิตศาสตร์ขาดประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ และขาดความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนอย่างเพียงพอแล้ว เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์"

โพสท์ (Post, 1988: 83-95) กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ที่ทำให้ผู้เรียนขาดความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และส่งผลกระทบให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์นั้น สามารถสรุปได้ว่าเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวางและซับซ้อนมากขึ้น แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่มีการเรียนรู้แบบท่องจำ และขาดการทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนอย่างท่องแท้ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้สอนคณิตศาสตร์บางคนขาดประสบการณ์ ความรู้ ความชำนาญในเนื้อหาวิชานั้น ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างเต็มที่
2. ผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือนำความรู้คณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง เพราะเรียนแบบท่องจำ และขาดความเข้าใจ

วิลเลียมส์ (Williams, 1988: 98) กล่าวถึงสาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากความรู้สึกสิ้นหวัง หหมดหวัง ในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ/หรือขาดโอกาสฝึกฝนคณิตศาสตร์ด้วยตนเองนอกชั้นเรียน

โปสเมนต์เียร์ และสติเฟลมแมน (Posamentier and Stepelman, 1990: 212) มีความเห็นว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นความกลัวโดยไม่มีเหตุผล และพวกเขาเชื่อว่าความกลัวโดยไม่มีเหตุผลนี้สามารถเกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ได้

จากเอกสารเพื่อเสนอในการประชุมของสมาคมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics: NCTM) ในการประชุมประจำปี ค.ศ.1999 ซึ่งจะจัดขึ้นที่ซานฟรานซิสโก (1999 San Francisco Annual Meeting, Session 205 in topic: Talking the

anxiety out of mathematics anxiety) ได้เสนอในเว็บไซต์ของสมาคมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, ข้อมูลสารสนเทศผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์, <<http://www.nctm.org/meetings/1999/Annual/Sessions/201-300/205.html>>. March 1999) กล่าวถึง สาเหตุของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้คือ ผู้เรียนประสบความล้มเหลวในการเรียนแล้วไม่สามารถจัดการกับความล้มเหลวนั้นให้เปลี่ยนเป็นความสำเร็จได้ จนผู้เรียนเกิดอึดอัดไม่มั่นคง และ การเรียนคณิตศาสตร์โดยปราศจากความเข้าใจ ถึงแม้จะฝึกฝนอย่างหนักแต่ถ้าขาดความเข้าใจแล้วก็จะเกิดผลเสียมากกว่าผลดี นอกจากนี้เจตคติที่ผู้สอนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่า ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์นั้นเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน ได้แก่ การที่ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ไม่ดี เคยประสบความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีอึดอัดไม่มั่นคงในการเรียน ขาดการฝึกฝนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองนอกชั้นเรียน หรือบางกรณีที่ฝึกฝนอย่างหนักแล้วก็อาจเกิดความวิตกกังวลได้ เนื่องจากถึงแม้จะฝึกฝนอย่างหนักแล้วก็ยังไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ นั่นเป็นเพราะการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการท่องจำ ขาดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ ทำให้ไม่สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ตัวผู้สอนอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เช่นกัน คือ ผู้สอนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดี ก็ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ เมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยที่มีเจตคติไม่ดี จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ขึ้น อีกทั้งผู้สอนที่ขาดความรู้ ความชำนาญในเนื้อหาวิชา ทำให้ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนจึงไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ เกิดเป็นความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นมาได้ในเวลาต่อมา

3. องค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

นักจิตวิทยา และนักการศึกษา ให้ความสนใจและศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของความวิตกกังวล ดังนี้คือ

ไลเบิร์ต และมอร์ริส (Liebert and Morris, 1973: 321-326) ได้แบ่งองค์ประกอบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเนื่องจากสถานการณ์สอบออกเป็น 2 องค์ประกอบ สรุปได้ คือ

1. ความกังวล (Worry) คือ ความคิดกังวลในทางลบเกี่ยวกับ ความสามารถของตนเอง สิ่งที่น่าหวาดหวั่น สถานการณ์แวดล้อมตัว และผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติ
2. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) คือ การรับรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับความวิตกกังวล ของบุคคล แล้วแสดงออกทางด้านร่างกายและจิตใจเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ หรือสภาวะความรู้สึกไม่พอใจ เช่น ความรู้สึกตื่นเต้นกระวนกระวาย กระสับกระส่าย และความเครียด เป็นต้น

จากแนวคิดข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้น เนื่องจากสถานการณ์สอบ ทำให้มอร์ริส, เคลลาเวย์ และสมิธ (Morris, Kellaway and Smith, 1978: 589-594) ใช้แนวคิดดังกล่าวแบ่งองค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 องค์ประกอบ เช่นเดียวกัน ดังนี้

1. ความกังวล (Worry) เป็นองค์ประกอบทางด้านความคิดของความวิตกกังวล (Cognitive component of anxiety) หมายถึง ความกังวลที่เกิดจากความคิดทางด้านลบของผู้เรียนที่มีต่อตนเองในเรื่องของการปฏิบัติงาน หรือกังวลถึงผลของการปฏิบัติงานว่าแตกต่างจากสิ่งที่คาดหวังไว้ หรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ รวมถึงความคิดเกี่ยวกับความยาก ความสำคัญของการสอบ แบบทดสอบ และความกลัวต่อผลสะท้อนกลับ เนื่องจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ปฏิบัติไปแล้ว ตลอดจนอยากหลีกเลี่ยงสิ่งเร้าที่ไป

2. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) เป็นองค์ประกอบทางด้านร่างกายและจิตใจของความวิตกกังวล (Physiological and affective component of anxiety) หมายถึง สภาวะที่ร่างกายและจิตใจได้รับสิ่งเร้า เนื่องจากความกังวลในสถานการณ์ต่าง ๆ มากกระตุ้น ทำให้เกิดการตอบสนองต่อสถานการณ์นั้น ๆ ในทางลบทันที เช่น เกิดความรู้สึกหงุดหงิด เคร่งเครียด หรือมีอาการปวดหัว ปวดท้อง เป็นต้น ต่อสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการเรียนหรือการสอบ ทำให้ไม่สามารถบังคับความรู้สึกหรืออาการได้ เมื่อมีสถานการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้น

นอกจากนี้ มอร์ริส, เคลลาเวย์ และสมิธ ยังสร้างเครื่องมือวัดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ตามองค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ดังที่กล่าวข้างต้น โดยกำหนดสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ไว้ 3 สถานการณ์ สรุปได้ดังนี้

1. ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ (Math class) หมายถึง สถานการณ์ต่าง ๆ ภายในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ เพื่อน ครูผู้สอน บรรยากาศ หรือสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ตลอดจนวิธีการเรียนการสอน ที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

2. ในการศึกษาค้นคว้าวิชาคณิตศาสตร์ (Math studying) หมายถึง สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาคณิตศาสตร์ทั้งในและนอกชั้นเรียนของผู้เรียน ทั้งในด้านเนื้อหาวิชา วิธีการเรียน ฯลฯ ที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

3. ในการสอบคณิตศาสตร์ (Math test) หมายถึง สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการสอบคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

สตรอเดอร์แมน (Strawderman, 1986: 457) เป็นนักการศึกษาอีกคนที่ศึกษาองค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ได้แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ สรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านจิตพิสัย (Affective component) เป็นองค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านจิตใจ ซึ่งพิจารณาถึงความรู้สึกหรือการรับรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีแนวโน้มของการพิจารณา 3 ลักษณะ คือ

1.1 อยากเข้าหาคณิตศาสตร์ คือ ความพยายามศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในวิชาคณิตศาสตร์ หรือให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

1.2 อยากหลีกเลี่ยงจากคณิตศาสตร์ คือ ความพยายามในการหลบหนี หลีกเลียงการเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

1.3 ความรู้สึกของผู้เรียน คือ ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

2. องค์ประกอบทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive component) เป็นองค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านความคิดความเข้าใจ โดยพิจารณาถึงระดับของความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ได้พัฒนามาจากแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความวิตกกังวล โดยแบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ คือ ความกังวล ซึ่งเป็นองค์ประกอบด้านความคิดของความวิตกกังวลของผู้เรียนที่มีต่อตนเองในเรื่องการเรียน การปฏิบัติงาน หรือการสอบ ตลอดจนสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ และสภาวะทางอารมณ์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบทางด้านร่างกายและจิตใจของความวิตกกังวลของผู้เรียน ที่แสดงออกมาในลักษณะของความรู้สึก หรือพฤติกรรมอาการบางประการ เมื่อมีสิ่งเร้าหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ มากกระตุ้น

4. การจัดการเรียนการสอนเพื่อลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

ความวิตกกังวล เป็นภาวะอารมณ์ที่ทำให้มนุษย์มีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ โดยลักษณะของพฤติกรรม หรืออาการที่เกิดขึ้นเนื่องจากความวิตกกังวล จะแสดงออกทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความวิตกกังวล ฟิลิปส์ มาร์ติน และเมเยอร์ (Phillips, Martin and Meyer อ้างถึงใน Sovchik, 1989: 115-117) ได้รวบรวมพฤติกรรมหรืออาการที่เกิดขึ้น จากสาเหตุเพราะความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนแสดงออกมาให้ปรากฏ ซึ่งสรุปได้ต่อไปนี้

1. มีความระแวงระวังมากเกินไป (Excessive cautiousness)
2. มีความรู้สึกต้องพึ่งพาผู้อื่น (Dependence)

3. ลดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมทางคณิตศาสตร์ตนเอง (Reduced responsiveness to the environment)
4. มีความสามารถในการกระบวนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนไม่ดี (Deterioration of complex problem-solving process)
5. กลัวการประสบความล้มเหลวอย่างรุนแรง (Extreme fear of failure)
6. ถูกทอดทิ้งจากครอบครัว (Rejection by family)
7. เป็นปรปักษ์ หรือต่อต้าน (Hostility)
8. ตั้งความหวังในวิชาคณิตศาสตร์ไว้สูงเกินทักษะความสามารถของตน (Expectations may exceed skill)
9. การแสดงอาการทางด้านร่างกาย
10. พฤติกรรมที่สถานการณ์เป็นตัวกำหนดหรือบังคับให้นักเรียนทำตามหรือแสดงออกมา (Compulsive behavior)
11. พฤติกรรมหลีกเลี่ยงหรือหลีกเลี่ยง (Avoidance behaviors)
12. มีความเชื่อมั่นและภูมิใจในตนเองต่ำ (Low self-esteem)

จากพฤติกรรมข้างต้นที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นอุปสรรคต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมาก ส่งผลทั้งทางด้านพฤติกรรมและสภาพจิตใจของผู้เรียน เมื่อเกิดกับผู้เรียนแล้วผู้เรียนก็จะสร้างโอกาสการหลีกเลี่ยงเพราะกลัว ไม่กล้าผจญหรือร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือถ้าทำกิจกรรมก็ทำแบบไม่มีความสุข เครียด ไม่สบายใจ ผู้สอนซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยตรง จึงจำเป็นต้องหาแนวทางลดระดับของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนลง เพื่อให้สภาพจิตใจของผู้เรียนไม่เครียด พร้อมทั้งจะรับรู้และเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่เต็มความสามารถของแต่ละบุคคล มีนักการศึกษาที่ได้แนะนำการจัดเรียนการสอนเพื่อลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ไว้สรุปได้ดังต่อไปนี้

รุ่ง เชนจิต (2537: 179) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดบรรยากาศการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ซึ่งสรุปว่าผู้สอนต้องเข้าใจถึงธรรมชาติและความเป็นมาของผู้เรียนแต่ละคนให้กระจ่างชัดที่สุด และหมั่นทบทวนตนเองถึงพฤติกรรมการสอนของตนเพื่อปรับปรุงตนเองเสมอ และควรตระหนักในประเด็นต่อไปนี้

1. คิดว่าครูเลือกศิษย์ไม่ได้
2. คิดว่าครั้งหนึ่งเราเคยมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์เช่นกัน
3. นักเรียนมาจากพื้นฐานที่ต่างกันเกือบทุกกรณี
4. เป็นไปไม่ได้ที่ต้องให้นักเรียนมีอัตราการเรียนรู้เท่าเทียมกัน และมีความสำเร็จเท่าเทียมกันในเวลาเท่ากัน

5. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. วิธีสอนและสื่อบางอย่างอาจจะเหมาะกับนักเรียนบางกลุ่มเท่านั้น
7. การสอนคือกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด ตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล ไม่ใช่กระบวนการดำเนินการให้จบหลักสูตร
8. นักเรียนมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านสติปัญญา อารมณ์ และความรู้สึก
9. การจัดลำดับเนื้อหาสาระอาจปรับให้เหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียนได้
10. ความสามารถและสติปัญญาของนักเรียนมิได้อาศัยตัวชี้วัดคะแนนสอบเพียงอย่างเดียว
11. บรรยากาศสบาย ๆ เอื้อต่อการเรียนรู้สูงสุด

เฟดแมน (Freedman, ข้อมูลสารสนเทศผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์, <<http://www.geocities.com/~mathskills/>>.1997) ได้แนะนำวิธีในการลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ในเว็บไซต์ "Professor Freedman's Math help" ซึ่งเป็นข้อปฏิบัติสำหรับผู้เรียนที่ต้องการลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ หรืออาจใช้เป็นแนวทางป้องกันความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ได้ ดังต่อไปนี้

1. ไม่พูดถึงตนเองในทางลบ
2. ต้องถามคำถามบ้าง
3. นึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นภาษาต่างประเทศ (ซึ่งต้องมีการฝึกฝน)
4. อย่าใช้การท่องจำในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. อ่านตำราเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. เรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแบบการเรียนของตนเอง
7. ต้องขอความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น ในบางครั้งที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วไม่เข้าใจ
8. ทำจิตใจให้ผ่อนคลายและมีความสุขสบาย ขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์
9. พูดคุยถึงวิชาคณิตศาสตร์บ้าง
10. ยอมรับในความสำเร็จและความล้มเหลว

จากเอกสารเพื่อเสนอในการประชุมของสมาคมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics: NCTM) ในการประชุมประจำปี ค.ศ.1999 ซึ่งจะจัดขึ้นที่ซานฟรานซิสโก (1999 San Francisco Annual Meeting, Session 205 in topic: Talking the anxiety out of mathematics anxiety) ได้เสนอในเว็บไซต์ของสมาคมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, ข้อมูลสารสนเทศผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์, <<http://www.nctm.org/meetings/1999/Annual/Sessions/201-300/205.html>>. March 1999) ได้กล่าวถึงวิธีปฏิบัติของผู้เรียนเพื่อลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. บอกให้ได้ว่าตนเองมีทัศนคติอย่างไรต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. ทำรายการเกี่ยวกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของตนเองเป็นข้อ ๆ
3. ค้นให้พบเกี่ยวกับความคิด และความรู้สึกที่ดีของตนเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
4. เล่นเกมคณิตศาสตร์ด้วยตัวเอง หรือเล่นเกมนั้นกับคนอื่นด้วย
5. ไม่ดูถูกตนเอง

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงเทคนิคที่จะช่วยป้องกันการเกิดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ผู้สอนจะต้องสร้างบรรยากาศที่ดีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ต้องเข้าใจในกระบวนการคิด และความเครียดที่จะเกิดกับผู้เรียน ในการสอนต้องใช้สื่อประกอบการสอนที่สามารถสื่อได้อย่างชัดเจน และใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning)

จากข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่า การลดความวิตกกังวลลงได้นั้น ต้องร่วมมือกันทั้งในส่วนของผู้สอนและตัวผู้เรียนเอง โดยผู้สอนต้องเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียน เข้าใจในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล สำรวจตนเองและปรับปรุงพฤติกรรมการสอนของตน เลือกใช้วิธีสอน และสื่อที่เหมาะสม สร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย แต่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด และต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง สำหรับตัวผู้เรียนก็ต้องพยายามลดความวิตกกังวลซึ่งทำได้ด้วยตนเอง อาจเริ่มจากการสำรวจตนเอง โดยทำรายการเกี่ยวกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ที่ตนเองประสบอยู่เป็นข้อ ๆ ทำจิตใจให้สบายขณะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สร้างทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ดูถูกตนเอง รู้จักยอมรับในความสำเร็จและล้มเหลว เรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแบบการเรียนของตนเอง เล่นเกมคณิตศาสตร์บ้าง เอาใจใส่อ่านตำราเรียน ฝึกฝนทักษะการคำนวณและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความเข้าใจมิใช่ใช้การท่องจำ เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วไม่เข้าใจต้องถามและขอความช่วยเหลืออย่าปล่อยให้ความไม่เข้าใจนั้นคงอยู่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียน

1.1 งานวิจัยในประเทศ

ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล (2524: 103-108) ได้ศึกษาเรื่อง "แบบการเรียนของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาแบบการเรียนของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเปรียบเทียบแบบการเรียนของนิสิตที่มีเพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ

วิจัย คือ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 750 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบการเรียนของนิสิต ซึ่งได้ดัดแปลงมาจากแบบสอบถามแบบการเรียนของนักเรียนของกรวาซาและไรช์แมน (Grasha and Reichman) แบบสอบถามแบบการเรียนที่ใช้ในการวิจัยนี้มีความเที่ยง .785 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชอบแบบการเรียน 4 แบบ คือ ชอบแบบการเรียนแบบร่วมมือก่อนข้างสูง ชอบแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา แบบอิสระ อยู่ในระดับปานกลาง ไม่ชอบแบบการเรียนแบบหลีกเลี่ยง และแบบแข่งขัน
2. นิสิตเพศชายและหญิงมีแบบการเรียนแบบอิสระ แบบพึ่งพา และแบบมีส่วนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยนิสิตชายชอบแบบการเรียนแบบอิสระสูงกว่านิสิตหญิง ส่วนนิสิตหญิงชอบแบบการเรียนแบบพึ่งพา และแบบมีส่วนร่วม สูงกว่านิสิตชายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ
3. นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ มีแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมและแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ชอบแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมและแบบมีส่วนร่วม สูงกว่านิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

อุไรรัตน์ ศรีสวย (2527: 61-63) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนกับเพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นปี และวิชาเอก ของนักศึกษาวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียน กับเพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นปี และวิชาเอก ของนักศึกษาวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร และศึกษาสภาพของรูปแบบการเรียน รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนแบบต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปีที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร จำนวน 566 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบวัดรูปแบบการเรียนแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งพัฒนาและดัดแปลงมาจากแบบวัดการเรียนของนิสิตของกรวาซาและไรช์แมน (Grasha and Reichman) วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาค่าสถิติเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบไคสแควร์ (χ^2) หาค่าสัมประสิทธิ์ของคราเมอร์ หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เปรียบเทียบความแตกต่างโดยทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเซฟเฟ่ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร มีลักษณะการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์สูง ลักษณะการเรียนแบบพึ่งพา แบบอิสระ และแบบแข่งขัน อยู่ในระดับปานกลาง และลักษณะการเรียนแบบการเรียนแบบหลีกเลี่ยงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

2. รูปแบบการเรียนแบบฟังพา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเพศ โดยนักศึกษาหญิงมีรูปแบบฟังพามากกว่านักศึกษาชาย ส่วนรูปแบบการเรียนแบบอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับเพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นปี และวิชาเอก อย่างมีนัยสำคัญการเรียน แบบอิสระ แบบฟังพา แบบมีส่วนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักศึกษาที่มีแบบการเรียนแบบฟังพา และแบบแข่งขันนั้น ระดับชั้นปี และวิชาเอก จะมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และนักศึกษาที่มีวิชาเอกต่างกันมีรูปแบบการเรียนแบบหลีกเลี่ยง และมีส่วนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งนักศึกษาที่ศึกษาในระดับชั้นปีที่ต่างกัน มีรูปแบบการเรียนทุกรูปแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. รูปแบบการเรียนแบบต่าง ๆ ส่วนมากมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในระดับค่อนข้างต่ำ (ค่า r อยู่ในช่วง .02 - .39) และในระดับปานกลาง (ค่า r อยู่ในช่วง .40 - .59) โดยเฉพาะรูปแบบการเรียนแบบหลีกเลี่ยงกับแบบมีส่วนร่วมมีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ ($r = -.43$) รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือกับแบบมีส่วนร่วม มีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก ($r = .52$)

จินดา ยัญทิพย์ (2528: 116-118) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางปรัชญาการศึกษา กับแบบการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางปรัชญาการศึกษา กับแบบการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2526 จำนวน 255 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามเกี่ยวกับแนวคิดทางปรัชญาการศึกษา และแบบสอบถามแบบการเรียนของกรasha และไรซ์แมน (Grasha and Reichman) วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบการเรียนที่นิสิตชอบมี 3 แบบ คือ แบบร่วมมือ แบบมีส่วนร่วม และแบบอิสระ ส่วนแบบการเรียนที่นิสิตไม่ชอบคือ แบบฟังพา แบบหลีกเลี่ยง และแบบอิสระ

2. ลัทธิสารัตถนิยมมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับแบบการเรียนแบบร่วมมือ แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับแบบหลีกเลี่ยง ลัทธิพัฒนาการนิยมมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับแบบการเรียนแบบอิสระ แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกกับแบบมีส่วนร่วม ลัทธิอัตถิภาวนิยมมีความสัมพันธ์ในทิศทางลบกับแบบการเรียนแบบฟังพา แบบแข่งขัน และแบบมีส่วนร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05

3. ความสัมพันธ์ระหว่างชุดของตัวแปรแนวคิดทางปรัชญา กับแบบการเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .4609 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กอบกาญจน์ ตรีประสิทธิ์ (2529: 90-94) ทำการศึกษาเรื่อง "การศึกษาแบบการ เรียนของนักศึกษาพยาบาลในสถาบันการศึกษาพยาบาล สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาลในสถาบันการศึกษาพยาบาล สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย และเปรียบเทียบแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาลที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักเรียนพยาบาล ระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2529 จำนวน 708 คน จากสถาบันการศึกษาพยาบาลสังกัด ทบวงมหาวิทยาลัย 5 สถาบัน ได้แก่ คณะพยาบาลศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาล รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งได้ พัฒนาและดัดแปลงมาจากแบบสอบถามแบบการเรียนของกราชาและไรช์แมน (Grasha and Reichman) ค่า ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับคือ .79 วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาพยาบาลชอบแบบการเรียนแบบร่วมมือเป็นอันดับหนึ่ง และอยู่ในเกณฑ์สูง รองลงมา ได้แก่ แบบมีส่วนร่วม แบบฟังพา แบบอิสระ แบบแข่งขัน และแบบหลีกเลี่ยง ตามลำดับ
2. นักศึกษาพยาบาลที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน มีแบบการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ แต่เมื่อทดสอบรายคู่ พบว่า นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และสูง มีแบบการเรียน แบบหลีกเลี่ยงแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมี แบบการเรียนแบบหลีกเลี่ยงสูงกว่านักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นอกนั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

อาภาภรณ์ ศิริอาคเนย์ (2533: 72-81) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การศึกษาแบบการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาต่างกัน" มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและเปรียบเทียบแบบการเรียนของนักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาต่างกัน กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ใน กรุงเทพมหานคร จำนวน 659 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ แบบสอบถามแบบการเรียน ซึ่งได้ปรับปรุง จากแบบสอบถามแบบการเรียนของกราชาและไรช์แมน (Grasha and Reichman) และแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา โดยแบบสอบถามแบบการเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .858 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การศึกษานั้นมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .8597 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะแบบการเรียน 6 แบบดังนี้ แบบมีส่วนร่วม แบบร่วมมือ แบบฟังพา แบบอิสระ แบบแข่งขัน และแบบหลีกเลี่ยง ตามลำดับ แบบมีส่วนร่วมเป็นลักษณะ การเรียนที่อยู่ในเกณฑ์สูง แบบร่วมมือ แบบฟังพา แบบอิสระ และแบบแข่งขัน อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และแบบหลีกเลี่ยงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูง มีลักษณะแบบการเรียนรู้ 6 แบบดังนี้ แบบมีส่วนร่วมอยู่ในเกณฑ์สูง แบบร่วมมือ แบบพึ่งพา แบบอิสระ และแบบแข่งขันอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และแบบหลีกเลี่ยงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาต่ำมีลักษณะแบบการเรียนรู้ 6 แบบ อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน มีลักษณะแบบการเรียนรู้โดยเฉลี่ย ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อรรถสิทธิ์ วชิรเมธี (2536: 55-62) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “รูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสุโขทัย” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสุโขทัย ตามลักษณะของตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ระดับชั้นที่เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสุโขทัย จำนวน 540 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้คือแบบทดสอบวัดรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดแบบการเรียนรู้ตามแนวของไรช์แมนและกราชา (Reichman and Grasha) วิเคราะห์โดยทาสิตีพื้นฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey's HSD test) ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวมชอบรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือค่อนข้างสูง ชอบรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแข่งขัน แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา แบบอิสระอยู่ในระดับปานกลาง และชอบรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบหลีกเลี่ยงค่อนข้างต่ำ

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดต่างกัน มีรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ในแบบแข่งขันกับแบบพึ่งพา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดกลางชอบรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแข่งขันมากกว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดเล็ก นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดเล็กชอบรูปแบบการเรียนรู้แบบพึ่งพามากกว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแข่งขัน แบบร่วมมือ แบบหลีกเลี่ยง แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพาและแบบอิสระ แต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีรูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 5 รูปแบบ คือ แบบร่วมมือ แบบหลีกเลี่ยง แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา และแบบอิสระ ในแต่ละรูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบอีกว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชอบรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและปานกลางชอบรูปแบบการเรียนแบบหลีกเลี่ยงมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชอบรูปแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำชอบรูปแบบการเรียนแบบพึ่งพามากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลาง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางชอบรูปแบบการเรียนแบบอิสระมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

งานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบการเรียนนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยในลักษณะสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เช่น ผู้เรียนส่วนใหญ่มีแบบการเรียนแบบใด โดยจะทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาอยู่ในระดับอุดมศึกษา มีจำนวนน้อยที่ทำการวิจัยกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา และตัวแปรที่ศึกษาส่วนใหญ่คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพศ วิชาเอก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้นส่วนใหญ่ดัดแปลงมาจากแบบวัดแบบการเรียนของนักเรียน ของกราชาและไรช์แมน (Grasha and Reichman)

1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ทอร์กรูด (Torgrude, 1980: 1435-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Personal styles, educational characteristics and career experiences associated with adult learner styles in social work education เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของบุคลิกภาพและประสบการณ์ในอาชีพกับแบบการเรียนของนักศึกษาปริญญาโท และปริญญาเอก จำนวน 300 คน ที่ทำงานเกี่ยวกับสังคม ผลการวิจัยพบว่าบุคลิกภาพและแบบการเรียนมีความสัมพันธ์กัน และประสบการณ์ในอาชีพก็มีความสัมพันธ์กับแบบการเรียน

ยูซอฟฟ์ (Yusoff, 1983: 2304-A) ได้ทำการศึกษาเรื่อง A study of the relationship between achievement motivation and learning styles of a group of Malaysian students attending Northern Illinois University ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับแบบการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามาลเลเซียที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยนอร์ทเทิร์นอิลลินอยส์ จำนวน 126 คน ผลการวิจัย พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอิสระจากลักษณะสำคัญของแบบการเรียนแต่ละแบบที่นักศึกษานิยมชมชอบ

ค็อกเกอร์ (Coker, 1984: 2373-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง An investigation of cognitive learning styles in the adult nurse learners . วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนมีแบบการเรียนแบบอิสระ (Independent style learning) และวิธีการสอนโดยให้ผู้เรียนมีแบบการเรียนแบบพึ่งพา (Dependent style learning) กับการคิด 3 แบบ วิธีสอนที่ผู้เรียนชอบ และผลการเรียนปลายภาค กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล 2 กลุ่ม

แบ่งโดยการใช้ผลการสอบจากแบบทดสอบแบบการคิด (Cognitive style test) ดำเนินการวิจัยด้วยการดำเนินการทดลองสอน โดยกลุ่มแรกใช้วิธีสอนแบบฟังพาหรือขึ้นอยู่กับครูผู้สอน กลุ่มที่สองสอนด้วยวิธีสอนแบบอิสระ ที่ให้ผู้เรียนตัดสินใจด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลที่มีแบบการเรียนรู้แบบอิสระและแบบฟังพา มีผลการเรียนที่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของผลการเรียนของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนแบบอิสระสูงกว่าค่าเฉลี่ยผลการเรียนของนักศึกษาที่เรียนแบบฟังพาอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าวิธีสอนของครูที่นักศึกษาพยาบาลชอบ คือ ให้ผู้เรียนได้เรียนแบบอิสระ

ครานตัน และแม็คคอร์ท (Crantan and McCort, 1985: 136) ได้ทำการวิจัยเรื่อง A learner an analysis experiment: cognitive styles in undergraduate nursing education เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยเปรียบเทียบแบบการคิดกับแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาลระดับปริญญาตรี วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่ออธิบายว่าระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนพยาบาลจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่วัดด้วยแบบการคิดของฮิลล์ (The Modified Josep Hill Cognitive Style Map) กับกลุ่มที่วัดด้วยเครื่องมือวัดแบบการเรียนรู้ของกราช่าและไรช์แมน (The Grasha Riechman Student Learning Styles Scales) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล จำนวน 60 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในวิชาการพยาบาลทางคลินิกเบื้องต้น (Introductory Clinical Nursing Course) ณ วิทยาลัยชุมชนในตะวันออกเฉียงใต้ กลุ่มตัวอย่างนี้จะถูกเลือกโดยสุ่มเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งสองกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ธาลอร์ (Thaler, 1987: 872-A) ทำการวิจัยเรื่อง The relationship of the knowledge of study perceived learning style preference, study habit and attitude to achievement of college freshman in a small, urban university กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเอกชนในแถบซานเมือง ผลการวิจัยพบว่า นิสัยทางการเรียนและเจตคติของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนดีจะมีความรับผิดชอบ และชอบเรียนแบบศึกษาด้วยตนเองมากกว่าแบบเรียนกับเพื่อน และไม่ชอบเรียนแบบฟังพาผู้อื่น

โทธ (Toth, 1987: 349-350-A) ได้ทำวิจัยเรื่อง Creativity, laterality, learning styles and achievement วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ แบบการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6, 8 และ 9 ของโรงเรียนชนบททางตอนใต้ของรัฐเพนซิลเวเนีย จำนวน 116 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ แบบการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน

เกาท์ (Grout, 1991: 2619-A) ได้ทำการศึกษาเรื่อง An assessment of the relationship between teacher teaching style and student learning style with relation

academic achievement and absentecism of seniors in rural high school in North Central Massachusetts เป็นการศึกษาลงจากการสอนเมื่อจัดรูปแบบการสอนของครู ให้ตรงกับแบบการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อได้รับการสอนที่สอดคล้องกับแบบการเรียน

พัวบองแรท (Pourboghrat, 1997: 2122-A) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Learning styles-teaching strategies similarity scores and their relationship to achievement and attitude of gifted mathematics students กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูงในวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 304 คน ซึ่งอยู่ต่างชั้นเรียนกัน เป็นนักเรียนตั้งแต่เกรด 9 ถึงเกรด 12 จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า ความสอดคล้องกันระหว่างความชอบของครูและนักเรียนที่มีต่อการสนทนาโต้ตอบนั้น มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างคะแนนที่สอดคล้องกันของครูและนักเรียนที่มีต่อแบบการเรียนสมมติและคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน แต่แบบการเรียนและแบบการสอนของครูมีความสัมพันธ์ทางลบกับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ชอบการอภิปราย ซึ่งไม่สอดคล้องกับแบบการสอนที่ครูส่วนใหญ่ชอบคือการบรรยาย แต่ก็มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งที่มีแบบการเรียนแบบที่ชอบให้ครูบรรยาย

งานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบการเรียนนั้น จะเห็นว่ามีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง หลากหลาย ทั้งในลักษณะการวิจัยเชิงสำรวจและการวิจัยกึ่งทดลอง การศึกษาได้ให้ความสนใจในหลายประเด็น เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนและตัวแปรต่าง ๆ เช่น แรงจูงใจ เจตคติ ความคิดสร้างสรรค์ แบบการคิด แบบการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น การศึกษาเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีหลายระดับไม่ได้สนใจ หรือจำกัดขอบเขตเฉพาะในระดับอุดมศึกษาเท่านั้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

2.1 งานวิจัยในประเทศ

มณูญ คิวารมย์ (2531: 49-53) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล" มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชา

คณิตศาสตร์ และความวิตกกังวล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 451 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความวิตกกังวล วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสัมพันธ์กันทางลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถทำนายได้จากสมการทั้งในรูปคะแนนดิบและรูปคะแนนมาตรฐาน โดยมีความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลเป็นตัวทำนาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศุภวรรณ ตันท์พูนเกียรติ (2534: 87-94) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เซาวน์ปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร" วัตถุประสงค์การวิจัยคือ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เซาวน์ปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร และสร้างสมการถดถอยในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และเซาวน์ปัญญาเป็นตัวทำนาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2534 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 318 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบเซาวน์ปัญญา และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณภายใน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และสร้างสมการถดถอยพหุคูณในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เซาวน์ปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เซาวน์ปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางลบกับเซาวน์ปัญญา และสามารถสร้างสมการถดถอยพหุคูณในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และเซวาร์ปัญญาเป็นตัวทำนายได้

งานวิจัยในประเทศไทยช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์จำนวนน้อยมาก โดยเป็นการศึกษาในลักษณะหาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ ได้แก่ ความถนัดในการเรียน เซวาร์ปัญญา เจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้น จะเห็นว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เคอร์น (Kem, 1972: 4551-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง A study of the relationship among anxiety, self-esteem and achievement เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้น 9 ถึงระดับชั้น 12 จำนวน 295 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ แบบวัดความวิตกกังวลในการสอบ แบบวัดความวิตกกังวลทั่วไป และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลในการสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เฉพาะนักเรียนหญิงในระดับชั้น 9 และ 10 และความวิตกกังวลทั่วไปไม่มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในนักเรียนระดับชั้น 10 ทั้งชายและหญิง

เคอร์สเซนบอม และ คาโรลี (Kirschenbaum and Karoly, 1977: 1116-1125) ได้ศึกษาผลของความวิตกกังวลของนักเรียนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพียงร้อยละ 64 ของปัญหาทั้งหมด ในขณะที่นักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่ำมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถึงร้อยละ 81 ของปัญหาที่กำหนดให้ทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูงมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่ำ

เลฟวิงเวล (Leffingwell, 1980: 9) ทำการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุของความวิตกกังวลในการสอบ และวิธีลดความวิตกกังวลในการสอบของนักเรียนที่ศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ใช้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่ศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ เก็บข้อมูลโดยให้ครูเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ผลการศึกษา พบว่า ความวิตกกังวลในการสอบของนักเรียนส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากความคาดหวัง หรือเป้าหมายของผู้ปกครอง หรือครูที่

มีต่อนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นเรียนกับความสามารถส่วนบุคคล ความกลัว ความรู้สึกลึกซึ้ง การควบคุม ดูแล เอาใจใส่ในชีวิต เป็นต้น ซึ่งจะแสดงอาการให้ครูสังเกตได้ เช่น เบื่อหน่าย โกรธง่าย ตื่นตระหนก หรือหวาดกลัว เป็นต้น ซึ่งวิธีการลดความวิตกกังวลของนักเรียน คือการแสดงบทบาทของครูกับนักเรียนอย่างเหมาะสม การใช้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพและสมเหตุสมผล ไม่ยากเกินความรู้ความสามารถของนักเรียน มีวิธีการสอนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของนักเรียน และมีเทคนิคในการปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนไปในทางที่ดี

ริจเวย์ (Ridgeway, 1981: 161-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Elements of cognitive style, mathematics anxiety and sex as they relate to achievement of high school chemistry students เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้ ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาเคมี จำนวน 467 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถามแบบการเรียนรู้ แบบวัดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ผลการศึกษาพบว่าเพศไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แบบการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ภายในระหว่างแบบการเรียนรู้และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์

สตรอดเดอร์แมน (Strawderman, 1986: 457-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง A description of mathematics anxiety using an integrative model เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษามหาวิทยาลัยรัฐจอร์เจีย จำนวน 390 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบวัดความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบวัดมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ ประกอบด้วย แบบวัด 2 ฉบับย่อย คือแบบวัดความวิตกกังวล และแบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากเครื่องมือชิ้นนี้แล้ว เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ยังประกอบไปด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการศึกษาพบว่า ความเชื่อมั่นในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัมมินเนโล (Tumminello, 1995: 3441-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง The relationship of mathematics anxiety and achievement in an environment of sociological learning style preferences within a group of seventh-grade middle school students เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในสภาพแวดล้อมของความชอบแบบการเรียนทางสังคมศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 โรงเรียนมัธยมศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อศึกษาผลของความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการใช้แบบการเรียนที่นักเรียนชอบ ในการพัฒนาวิธีที่เหมาะสมซึ่งใช้ลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ได้ และจะนำมาซึ่งการเพิ่มขึ้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัยเป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกรด 7 แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการสอนตามแบบการเรียนที่นักเรียนชอบ นักเรียนจะได้เรียนตามแบบการเรียนของตนเอง กลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการสอนตามแบบการเรียนที่นักเรียนแต่ละคนชอบ นักเรียนทั้งสองกลุ่มจะต้องได้รับการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการทดลองนี้ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันภายหลังการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ผลการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับคะแนนความชอบแบบการเรียนของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาคะแนนและความวิตกกังวลของนักเรียนแต่ละคนแล้ว พบว่า ภายหลังการทดลองสอนนักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งได้เรียนตามแบบการเรียนของนักเรียนเอง จะทำคะแนนได้เพิ่มขึ้นและความวิตกกังวลลดต่ำลง

โคทเตส (Coates, 1997: 4590-A) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Mathematics anxiety and its relationship to students' perceived teacher and parent attitudes toward mathematics การศึกษานี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของพ่อแม่และครูในสายตาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเข้าใหม่ของปีการศึกษา 1995 จำนวน 133 คน เป็นชาย 52 คน หญิง 81 คน และนักศึกษาเข้าใหม่ของปีการศึกษา 1996 จำนวน 124 คน เป็นชาย 61 คน หญิง 63 คน ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ในคาบแรกที่เรียนในวิทยาลัยนั้น หลังจากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของพ่อแม่และครูตามการรับรู้ของนักศึกษา และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างระดับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของพ่อแม่และ/หรือครู และยังพบว่ามีความสัมพันธ์ทางลบระหว่างผลสัมฤทธิ์และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้เป็นความสัมพันธ์ทางลบ นั่นคือถ้ามีความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์สูงย่อมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำลงได้ และจากงานวิจัยข้างต้นยังพบว่าความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์และแบบการเรียนนั้นมีปฏิสัมพันธ์ภายในต่อกัน จึงสมควรที่จะศึกษาตัวแปรนี้ต่อไป และหาวิธีลดความวิตกกังวลเพื่อจะได้ส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น