

บทที่ 2

เอกสารงานและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยอาศัยพื้นฐานจากแนวคิดเชิงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นเหตุผลสนับสนุนการเชื่อมโยงตัวแปรต่าง ๆ ในการสร้างโมเดลผู้วิจัยจึงแบ่งการนำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 3 โมเดลลิสรелและวิธีการที่ใช้ในการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เอกสารแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การรับรู้

ส่วนที่ 2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 1 การรับรู้

ความหมายของการรับรู้ (Perception) การรับรู้ เป็นความคิด ความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบุคคล ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสาร การจัดระบบข้อมูล การตีความ และส่งผ่านข้อมูลข่าวสารที่ได้รับจากประสาทสัมผัสและความจำ เป็นกระบวนการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว นอกจากนี้การรับรู้ยังมีความหมายต่อประสบการณ์ต่อลักษณะภาพลักษณ์ของความจริง (Image of Reality) และมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลนั้น (King, 1981, p. 15)

การรับรู้ หมายถึง การที่มนุษย์นำข้อมูลที่ได้จากความรู้สึกสัมผัส (Sensation) ซึ่งเป็นข้อมูลดิบจากประสาทสัมผัสทั้งห้า อันประกอบด้วย ตา หู จมูก ลิ้นและกายสัมผัสมาจำแนก แยกแยะ คัดเลือก วิเคราะห์ ด้วยกระบวนการทำงานของสมองแล้วแปลสิ่งที่ได้ออกเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย

เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้ต่อไป (ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม, 2544, หน้า 135) หรืออาจหมายถึง กระบวนการทางความคิดและจิตใจของมนุษย์อย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งเกิดจากการรวบรวมและแปลความหมายจากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากภายนอก (กอบกุล พันธุ์เจริญวรกุล, 2530, หน้า 30) โดยกระบวนการรับรู้จะเกิดขึ้นภายในตัวบุคคล และจากสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวโดยอาศัยประสาทสัมผัส คือ การเห็น การได้ยิน ความรู้สึก การสัมผัส การลิ้มรสและการได้กลิ่น สิ่งเร้าต่าง ๆ เหล่านี้ จะถูกส่งไปสู่สมองซึ่งจะทำหน้าที่ในการเลือกที่จะรับสิ่งเร้า จัดหมู่ และแปลความออกมา (กันยา สุวรรณแสง, 2532, หน้า 131) การแปลความคือการตีความสิ่งเร้าที่ได้รับออกมาเป็นสิ่งที่ใดสิ่งหนึ่งซึ่งมีความหมาย รู้จักหรือเข้าใจกัน (ประนอม สโรจมาน, 2520, หน้า 45) นอกจากนี้การรับรู้ อาจหมายถึงความรู้สึก และความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งที่มีคุณค่าสำหรับตน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทัศนคติ ค่านิยม และความเชื่อของบุคคลนั้น (Molzahan & Northcott, 1989, pp. 132-140)

การรับรู้เป็นสภาพของจิตที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาสังคมและพฤติกรรม เป็นการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจ ตามความรู้สึกที่เกิดขึ้นในจิตใจของบุคคลโดยผ่านประสาทสัมผัส การรับรู้เป็นองค์ประกอบทางจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม และการที่บุคคลจะเข้าใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะมีเหตุผลหรือไม่มีเหตุผลก็ได้ ทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติตามแนวความคิดหรือการรับรู้ นั้น การรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดแทรกอยู่ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์เดิม (ทิตยัทยา หอมทรัพย์, 2537, หน้า 61-62)

กระบวนการรับรู้

กันยา สุวรรณแสง (2532, หน้า 128-129) กล่าวว่า กระบวนการรับรู้เป็นกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่บุคคลใส่ใจโดยไม่หยุดนิ่ง มีความสัมพันธ์กับความต่อเนื่องของเวลาและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของบุคคล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ การจัดระบบและการแปลความ จากนั้นบุคคลจึงจะแสดงออกตามคุณค่าที่ตนตัดสินใจ และผลจากการแสดงออกจะเป็นข้อมูลย้อนกลับสู่กระบวนการรับรู้ อีกด้วยเหตุนี้การรับรู้ของแต่ละบุคคลจึงเป็นการแสดงออกถึงความตระหนักในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้จากการที่บุคคลเลือกลักษณะที่ตนคิดว่าจริงหรือสอดคล้องกับสิ่งที่ถูกรับรู้ตามความคิดของบุคคลในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ดังนั้นกระบวนการรับรู้จึงคาบเกี่ยวระหว่างความเข้าใจ การคิด การรู้สึก ความจำ การเรียนรู้ การตัดสินใจและการแสดงพฤติกรรม

การรับรู้จึงเป็นกระบวนการที่คนเรารับรู้สิ่งต่าง ๆ โดยผ่านการสัมผัส มีการใช้ประสบการณ์เดิมช่วยการแปลความหมายของสิ่งนั้นออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ

ลักษณะสำคัญของการรับรู้ ลักษณะที่สำคัญของการรับรู้มี 6 ประการ ดังนี้
(ชาดิชาย พัทธกัษณากม, 2544, หน้า 135)

1. ต้องมีพื้นฐานของข้อมูลหรือความรู้ในเรื่องนั้นมาก่อน (Knowledge Based) หรือถ้าไม่มีความรู้อย่างน้อยต้องมีประสบการณ์เดิมในเรื่องนั้นอยู่บ้าง
 2. จะต้องประกอบด้วยข้อวินิจฉัย (Judgement) ในขั้นตอนของกระบวนการรับรู้ ทั้งนี้เพราะในการรับรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง มนุษย์ไม่สามารถรับรู้ข้อมูลทุกชนิดในเรื่องนั้นพร้อมกันได้ ดังนั้นจึงต้องอาศัยวิธีการวินิจฉัยโดยการตั้งสมมติฐานหรือปะติดปะต่อเรื่องต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้การรับรู้ในสิ่งนั้นเกิดความสมบูรณ์มากที่สุด
 3. จะต้องมีความสามารถในการแยกแยะ (Categorical) ลักษณะหรือคุณสมบัติที่สำคัญของข้อมูลนั้นได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในลักษณะนี้ต้องอาศัยความจำจากประสบการณ์เดิมมาใช้
 4. ลักษณะของการรับรู้จะต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยง (Relative) ของข้อมูลต่าง ๆ หลายประเภท
 5. กระบวนการรับรู้จะต้องอาศัยการดัดแปลง (Adaptive) ข้อมูลจากประสบการณ์เดิมมาใช้ให้เหมาะกับแต่ละเรื่องที่กำลังรับรู้อยู่ในขณะนั้น
 6. กระบวนการของการรับรู้มักจะเป็นโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะเป็นการทำงานของสมองในการรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ
- ความสำคัญของการรับรู้ มีต่อการเรียน เจตคติ อารมณ์และแนวโน้มของพฤติกรรม ลักษณะสำคัญของการรับรู้ คือเป็นเอกภาพ (Universal) เป็นสิ่งที่บุคคลเลือกเฉพาะสำหรับตนเอง เป็นสิ่งที่แสดงออกในภาวะปัจจุบัน เป็นปฏิสัมพันธ์ที่มีเป้าหมายแน่นอน (Transaction)
(กอบกุล พันธุ์เจริญวรกุล, 2528, หน้า 378)

ธรรมชาติของการรับรู้ การรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของมนุษย์ และธรรมชาติของการเกิดการรับรู้จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ (ชาดิชาย พัทธกัษณากม, 2544, หน้า 136-138)

1. การรับรู้จะต้องอาศัยความสามารถในการคัดเลือกสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพราะมนุษย์ต้องอยู่ท่ามกลางสิ่งเร้าต่าง ๆ มากมาย แต่มนุษย์มีขีดจำกัดในการรับรู้ ดังนั้นมนุษย์จึงต้องมีการเลือกว่าในแต่ละสถานการณ์นั้นตนเองเลือกที่จะรับรู้สิ่งเร้าใดบ้าง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรับรู้ที่นักจิตวิทยาได้ศึกษา และรวบรวมข้อมูลไว้ ดังนี้

1.1 องค์ประกอบอันเนื่องมาจากสภาพของสิ่งเร้า องค์ประกอบนี้มนุษย์มักเลือกที่จะรับรู้สิ่งเร้าที่น่าสนใจ เช่น ในเรื่องขนาดและความเข้มของสิ่งเร้า (Intensity and Size) มนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งเร้าที่มีขนาดใหญ่ เสียงดัง ลีสด มากกว่าสิ่งเร้าที่มีขนาดและความเข้มน้อยกว่า

1.1.1 ในเรื่องความเด่นหรือความแตกต่างจากสิ่งเร้าอื่น (Contrast) เช่น คนที่แต่งกายแตกต่างจากกลุ่มมักจะถูกมองมากกว่าผู้อื่น

1.1.2 ในเรื่องการทำซ้ำ ๆ (Repetition) สิ่งเร้าใดก็ตามที่มีการเกิดหรือการกระทำซ้ำ ๆ กันหลายครั้งมนุษย์จะรับรู้ได้เร็วกว่า

1.2 องค์ประกอบอันเนื่องมาจากตัวมนุษย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรับรู้ มนุษย์ทุกคนย่อมมีความแตกต่างกัน และความแตกต่างกันนี้เองที่เป็นสาเหตุให้มนุษย์มีความเลือกรับรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน องค์ประกอบอันเนื่องมาจากตัวมนุษย์ เช่น

1.2.1 ความคาดหวัง (Set of Expectancy) จะมีผลต่อการเลือกรับรู้ของมนุษย์ เพราะจะเป็นตัวกำหนดขอบเขตและแนวทางของการเลือกรับรู้

1.2.2 ความสนใจ (Interest) จะมีบทบาทโดยตรงต่อการเลือกรับรู้ของมนุษย์ ทั้งนี้ เพราะมนุษย์จะเลือกรับรู้สิ่งที่คุณเองมีความสนใจมากกว่าสิ่งที่คุณเองไม่สนใจ

1.2.3 ความต้องการ (Need) เช่นเดียวกับเรื่องของความคาดหวังและความสนใจ นักจิตวิทยาได้อธิบายว่า ความต้องการมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเลือกรับรู้ของมนุษย์

2. การรับรู้จะต้องมีการจัดระบบ มนุษย์จะต้องมีการจัดระบบของข้อมูลที่จะรับรู้ โดยการนำข้อมูลนี้มาจัดเป็นรูปแบบ (Pattern) กฎเกณฑ์ (Principles) ที่มีความหมายเพื่อจะได้ง่ายต่อการรับรู้

ตัวแปรที่มีผลต่อการรับรู้

ชาตียาข พัทธกษรนาคม (2544, หน้า 138-139) กล่าวถึงตัวแปรที่มีผลต่อการรับรู้ไว้ดังนี้

1. ตัวแปรจากสิ่งเร้า

1.1 ความคงที่ของการรับรู้ (Perceptual Constancy) แม้สิ่งเร้าบางอย่างจะมีรูปร่าง (Shape) ขนาด (Size) และสี (Color) ที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งเปลี่ยนไป แต่มนุษย์ก็ยังสามารถรับรู้ได้อย่างถูกต้องทั้งนี้เนื่องจากประสบการณ์เดิมนั่นเอง

1.2 ภาพลวงตา (Perceptual Illusions) บางครั้งการรับรู้ทางประสาทตาอาจจะคลาดเคลื่อนไปจากความจริง ทั้งนี้เนื่องจากตำแหน่ง ที่ตั้ง ทิศทางของสิ่งเร้า ทำให้มนุษย์เกิดการรับรู้ที่ผิดไปจากความเป็นจริง

2. ตัวแปรจากมนุษย์

2.1 ประสาทหลอน (Hallucination) การรับรู้อาจจะเปลี่ยนไปเนื่องจากสภาพของบุคคลนั้นมีความผิดปกติบางประการ เช่น คิดยาเสพติด มีความผิดปกติทางระบบประสาทบางประการ เป็นต้น

2.2 ความใส่ใจ (Attention) ระดับความใส่ใจของมนุษย์ในเรื่องต่าง ๆ จะมีระดับที่แตกต่างกันซึ่งถือเป็นความแตกต่างทางธรรมชาติ เพราะมนุษย์ต้องมีการเลือกรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจ และเมินเฉยต่อสิ่งที่ตนเองไม่สนใจ

3. ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรม อิทธิพลทางสังคมและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้มนุษย์มีการรับรู้แตกต่างกัน

การเลือกรับรู้

ปัจจัยในการเลือกรับรู้นั้นมีทั้งปัจจัยจากตัวผู้รับและจากตัวกระตุ้น (วรลักษณ์ ธีราโมกษ์, 2533, หน้า 30) ได้แบ่งปัจจัยในการเลือกรับรู้ไว้ 3 ปัจจัย ดังนี้

1. ความคลุมเครือของตัวกระตุ้น ยิ่งตัวกระตุ้นคลุมเครือมากเท่าใดการรับรู้ก็จะขึ้นอยู่กับจิตวิสัยมากเท่านั้น ฉะนั้นเมื่อจะติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นการนำเสนอข้อมูลอย่างชัดเจนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2. ความต้องการของปัจเจกบุคคล

3. การตามอย่างผู้อื่น

เบอร์กูน และคณะ (Burgoon et al., 1994 อ้างถึงใน ธิติมา วทานิชเวช, 2540, หน้า 22)

ได้กล่าวว่า “ความแตกต่างในสภาพแวดล้อม อารมณ์ ความรู้สึกของผู้รับ ความแตกต่างในค่านิยม เป้าหมายและเจตคติภายในตัวผู้รับรู้ ส่งผลให้เกิดความแตกต่างในการรับรู้ความจริงของแต่ละบุคคล” และกล่าวว่า “ประสบการณ์และความคาดหวังในอดีตของบุคคลจะส่งผลต่อการรับรู้ในสิ่งที่มากระตุ้นจากสภาพแวดล้อม”

คุณลักษณะของผู้รับรู้

สุรางค์ จันทน์เอม (2524, หน้า 38) กล่าวถึง คุณลักษณะของผู้รับรู้ไว้ ดังนี้

1. ประสบการณ์เดิม (Experiences) ประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลทำให้มีการรับรู้สิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ แตกต่างกันไป

2. ความต้องการ (Needs) หากบุคคลมีความต้องการสิ่งใดมากที่สุดขณะนั้น เรามักจะมองเห็นหรือรับรู้สิ่งเร้า เช่น สิ่งที่เขาต้องการได้หรือผู้ที่มีความต้องการสูงในสิ่งใดย่อมรับรู้สิ่งนั้นดีกว่า

3. อิทธิพลทางสังคม (Social Factor) สภาพวัฒนธรรมภายในสังคมเป็นเหตุให้บุคคลในสังคมต่าง ๆ รับรู้สิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป

การรับรู้เกี่ยวกับตนเอง

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544, หน้า 139) กล่าวว่า มนุษย์ไม่ได้รับรู้เฉพาะแต่สิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่มนุษย์ยังมีการรับรู้เกี่ยวกับตนเอง (Self-Perception) อยู่ตลอดเวลาด้วยการรับรู้เกี่ยวกับตนเองเกิดขึ้นเนื่องจากมนุษย์มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มนุษย์เรียนรู้ที่จะศึกษาสิ่งแวดล้อมและกำหนดสถานภาพของตนเองในการมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จากการรับรู้เกี่ยวกับตนเองทำให้เกิดเจตคติ ความรู้สึกที่ว่า “ตน” เป็นคนอย่างไร ซึ่งเจตคติ ความคิดเห็น ความรู้สึกเกี่ยวกับคนนี้นักจิตวิทยาเรียกว่า ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง (Self-Concept) ความรู้สึกดังกล่าวจะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์แต่ละคนเป็นอย่างมาก เพราะการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการนำความจริงจากสิ่งแวดล้อมผสมผสานเข้ากับความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองเสียก่อนแล้วจึงสามารถแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมได้

สรุปการรับรู้หมายถึง มีความคิด ความเชื่อเกี่ยวกับตนเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเกิดจากกระบวนการเก็บข้อมูล ตีความหมายและการแปลความหมาย โดยอาศัยประสาทสัมผัสคือ การเห็น การได้ยิน ความรู้สึก การสัมผัสผ่านทางสมองที่จะทำหน้าที่ในการรับสิ่งเร้า จัดหมู่ และแปลความจากประสบการณ์ ความรู้ เจตคติ ค่านิยม และความเชื่อ ซึ่งมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์แต่ละคน

ส่วนที่ 2 ความสามารถทางคณิตศาสตร์

สุรัช ขวัญเมือง (2532, หน้า 252-229) แบ่งทักษะการคิดคำนวณออกเป็น 3 ด้านคือ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ และความสามารถในการใช้กระบวนการในการแก้ปัญหา

โสภณ บำรุงสงค์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2533, หน้า 222) กล่าวว่า วิชาความสามารถในการคิดคำนวณเป็นความสามารถด้านการคิดเลขได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และชำนาญในการบวก ลบ คูณและหาร

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533, หน้า 43) กล่าวว่า ทักษะในการคิดคำนวณ ได้แก่ ความรู้ ความจำแบบง่าย ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านไปแล้ว เช่น ระลึกถึงแบบฝึกหัดที่ทำไปแล้ว โดยไม่มีกระบวนการตัดสินใจ พฤติกรรมระดับนี้แบ่งเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หมายถึง ความรู้ความจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในรูปแบบหรือแบบเดียวกับที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงความรู้พื้นฐานซึ่งผู้เรียนต้องนำมาใช้

2. ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์นิยามต่าง ๆ ตามที่ได้เคยเรียนมาแล้ว โดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณแต่อย่างใดและไม่ต้องการหาความรู้อื่นมาช่วย

3. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ หมายถึง สามารถนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาดำเนินการของกระบวนการคิดคำนวณในแบบได้ที่เรียนมาแล้ว

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536, หน้า 40) ได้กล่าวถึงความสามารถในการคิดคำนวณว่า เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขและเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ และหาร

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536, หน้า 40) คาดหวังให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณ และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้องรวดเร็ว และนำหลักการทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

สุรัช ขวัญเมือง (2532, หน้า 8-9) ได้กล่าวถึงความสามารถทางการคิดคำนวณไว้ว่าเป็นความเข้าใจในความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์ระดับเบื้องต้นทักษะการคิดคำนวณระดับพื้นฐาน ความสามารถด้านเหตุผลเชิงปริมาณ (Quantitative Reasoning) การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และการประเมินข้อมูลเชิงปริมาณในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ และประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาในรูปแบบของจำนวนหรือปริมาณ

ศักดิ์ บุญโต (2544, หน้า 2) กล่าวว่า ความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม การคิดให้เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย มีทักษะเชิงตัวเลข และการคำนวณที่ซับซ้อน การมองเห็นแบบแผน และความสัมพันธ์เชื่อมโยง มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ตรรกะ ความสามารถดังกล่าวนี้อาจแสดงผ่านกิจกรรมด้านการจัดกลุ่มการเรียงลำดับ การเล่นเกี่ยวกับตัวเลข กิจกรรมเชิงตรรกะ และการแก้ปัญหาปริศนาต่าง ๆ

เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น โดยทั่วไปจะเป็นเด็กที่มีลักษณะดังนี้คือจะเป็นเด็กที่มีความสนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณ และสัญลักษณ์อย่างต่อเนื่อง มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แขนงยล สร้างสรรค์และสมเหตุสมผล เด็กจะมองเห็นความสัมพันธ์เชิงมิติได้ดี มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้านรวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัยเดียวกัน รวมทั้งเด็กสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลาย ๆ รูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

เอ็กเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการรับรู้ถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ ความคาดหวัง และการวางแผนที่จะเรียนคณิตศาสตร์ต่อ และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับการรับรู้ถึงความยากของงาน

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนมีความคิด ความเชื่อเกี่ยวกับตนเองในเรื่องความสามารถในการคิดคำนวณ และแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเกิดจากกระบวนการเก็บข้อมูล ตีความหมาย และการแปลความหมาย โดยแสดงออกในลักษณะของความสามารถทางคณิตศาสตร์ เจตคติ ความคาดหวัง ความพยายามในการเรียน และเวลาที่ใช้ในการทำการบ้าน

ตอนที่ 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามลำดับดังนี้

การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ครูมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณ และแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ ที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง

พรณี เจนจิตและฐิตย เจนจิต (2538, หน้า 602) กล่าวว่า ครูเป็นบุคคลสำคัญ ซึ่งผลจากความเชื่อหรือความคาดหวังของครูจะมีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการเรียนของเด็ก ดังนั้นครูจึงควรมีความรู้สึกรักเด็กที่ดีและมีความคาดหวังในทางดีกับเด็ก เพราะเด็กพร้อมที่จะทำตามความคาดหวังนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นไปในทางบวกหรือลบ

เดวิดสัน และ แลง (Davidson & Lang, 1960 อ้างถึงใน รัฐจวน คำจาริพิทักษ์, 2539, หน้า 185) กล่าวว่า การรับรู้ของเด็กเกี่ยวกับอารมณ์ของครูหรือความคาดหวังของครูในทางบวก จะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของเด็กและต่อความสำเร็จในการเรียน

เอ็กเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) กล่าวว่า ความเชื่อของครูสัมพันธ์กับความคาดหวังและการวางแผนการเรียนของนักเรียน ความสัมพันธ์นี้ถูกเชื่อมโยงโดยการรับรู้ของนักเรียนถึงความเชื่อของครูมากกว่าจะได้รับผลโดยตรงจากความเชื่อของสังคม หรือการแลกเปลี่ยนความรู้ของความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กล่าวคือ การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แวน ดี วอลล์ (Van de Walle, 1973, p. 243) ได้ศึกษาเจตคติและการรับรู้ขั้นต้นทางคณิตศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ถึงปีที่ 6 เกี่ยวกับเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถในการคำนวณของนักเรียน

คอลลิน และ เคนนี (Calsyn & Kenny, 1977, pp. 136-145) ได้ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองและการประเมินความรู้จากบุคคลอื่น พบว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถของนักเรียน

พาร์สัน, แคชซาลา และมีเซ (Parson, Kaczala, & Meece, 1982, pp. 332-339) ได้ศึกษาอิทธิพลของเจตคติและความเชื่อของครูเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถของนักเรียน

โกลเดนเบอร์ก (Goldenberg, 1992, pp. 517-544) ได้ศึกษาข้อจำกัดของความคาดหวังกรณีศึกษาเรื่องความรู้ในกรณีเกี่ยวกับผลจากความคาดหวังของครู กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชาวละตินสองคน เป็นเวลา 1 ปี ด้วยวิธีการทางธรรมชาติและเชิงคุณภาพ พบว่า เด็กที่ได้รับความคาดหวังจากครูสูงจะรับรู้ความสามารถของตนเองสูงและทำได้ดีในการอ่าน ในขณะที่เด็กที่ได้รับความคาดหวังต่ำจะรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำและจะทำได้ไม่ดีเท่า

มิลเลอร์ (Miller, 1991, p. 155) ได้ศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับเด็ก การศึกษาเปรียบเทียบแม่ครู เพื่อนและตนเอง พบว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ของแม่เกี่ยวกับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

สวอร์ (Swor, 1998, p. 120) ได้ศึกษาลักษณะของประชากรที่ถูกเลือก และตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับสูงในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนหญิง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจำนวน 45 คน พบว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และส่งผลต่อการเลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จีเจอร์ทเซน (Gjertsen, 1999, p. 147) ได้ศึกษาการรับรู้ของผู้หญิงที่มีต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและการใช้ความเป็นผู้นำ เป็นการวิเคราะห์รูปแบบการรับรู้ที่ผู้หญิงมีต่อคณิตศาสตร์ ในการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งในเวลาต่อมาเลิกเรียนคณิตศาสตร์ทั้งหมด การรับรู้ถึงประสบการณ์ถูกค้นคว้าในฐานะที่เป็นปัจจัยซึ่งสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปัจจัยทางเจตคติซึ่งส่งผลต่อการเลิกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลซึ่งทำให้เกิดการเข้าถึง

และโอกาสในความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ครูมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหญิงซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเรียนคณิตศาสตร์

จอห์นสัน (Johnson, 2000, pp. 129-130) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสร้างและรักษาระบบความคาดหวังของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์อิทธิพล พบว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) ได้ศึกษาเจตคติของผู้ปกครองและความเชื่อของครูในฐานะที่เป็นตัวพยากรณ์ความเชื่อของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 ครู และผู้ปกครองในประเทศเยอรมนีจำนวน 600 คน ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเข้าใจถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ เจตคติทางเพศในเรื่อง อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์และความคาดหวังในอนาคต ผลการวิเคราะห์อิทธิพลพบว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

ดังนั้นจากแนวคิดของ เอ็คเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) และผลงานวิจัยที่รวบรวมได้ให้ผลสอดคล้องกันว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ปกครองมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสามารถของลูกตนเองว่ามีความสามารถในการคิดคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

เอ็คเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) พบว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กล่าวคือ ผู้ปกครองรับรู้ว่าคุณเองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงจะทำให้เด็กรับรู้ในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองสูงด้วย

คอลซิน และ เคนนี (Calsyn & Kenny, 1977, pp. 136-145) ได้ศึกษาการรับรู้ความสามารถของตนเองและการประเมินความรู้จากบุคคลอื่น พบว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการของนักเรียนโดยผู้ปกครอง มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถของนักเรียน

พาร์สัน, เอ็ดเลอร์, และแคซซาลา (Parsons, Adler, & Kaczala, 1982, pp. 310-321) ได้ศึกษาอิทธิพลของเจตคติและความเชื่อของผู้ปกครองเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถของนักเรียน กล่าวคือผู้ปกครองประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนว่ามีความสามารถสูง นักเรียนก็จะรับรู้ว่าคุณมีความสามารถสูงเช่นกัน

วิกฟิลด์ (Wigfield, 1983, p. 146) ได้ศึกษาการรับรู้ของนักเรียนถึงความเชื่อของพ่อแม่เกี่ยวกับความสามารถทางการศึกษาของตน เป็นการค้นคว้าว่าพฤติกรรมของผู้ปกครองและความเชื่อในการตีความถึงพฤติกรรมของลูก มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความเชื่อด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาคณิตศาสตร์ของเด็กเอง มีการทดสอบความแตกต่างด้านอายุ และเพศในการรับรู้ของเด็กถึงความเชื่อของพ่อแม่ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 จำนวน 740 คน โดยทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความเชื่อในผลสัมฤทธิ์ทางวิชาคณิตศาสตร์ของตนเอง (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การรับรู้ความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์ การรับรู้ถึงความยากของวิชาคณิตศาสตร์ ความสำคัญ และคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ความคาดหวัง และความตั้งใจที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น) แบบสอบถามชี้ให้เห็นความเชื่อของเด็กเกี่ยวกับระดับความชอบของพ่อแม่และการใช้ทักษะทางวิชาคณิตศาสตร์ และการรับรู้ของเด็กถึงความเชื่อของพ่อแม่เกี่ยวกับตัวของเขาเอง พ่อแม่ได้ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความเชื่อของตนทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ ภูมิหลังทางวิชาคณิตศาสตร์ของตน การรับรู้ถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ของลูกตัวเอง คุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และความคาดหวังของตนที่มีต่อผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของลูก ผลการวิจัยพบว่า ความเชื่อของพ่อแม่เกี่ยวกับเด็กนั้นมีความสัมพันธ์กับความเชื่อของเด็ก

เดลล์ (Dell, 1992, p. 260) ได้ศึกษาสถิติปัญหาของแม่แบบของเด็ก 10 ขวบที่ฉลาด การรับรู้ความสามารถของผู้ปกครอง และการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนของเด็ก กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 77 คน แม่จำนวน 74 คน และพ่อจำนวน 2 คน พบว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางการเรียนของลูก มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ดุก (Duke, 1992, p. 128) ได้ศึกษาความคาดหวังของผู้ปกครอง และความสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาพีชคณิต 1 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียน

วิชาพีชคณิต 1 จำนวน 102 คน และผู้ปกครองจำนวน 183 คน พบว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

जारเรลล์ (Jarrell, 1992, p. 160) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ของผู้ปกครองและนักเรียน ถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่แท้จริงของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งเป็นโรงเรียนเฉพาะเด็กที่มีพรสวรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 145 คน และผู้ปกครองจำนวน 228 คน พบว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

สวอร์ (Swor, 1998, pp. 198-199) ได้ศึกษาลักษณะของประชากรที่ถูกเลือก และตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับสูงในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนหญิง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 45 คน พบว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และส่งผลต่อการเลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) ได้ศึกษาเจตคติของผู้ปกครองและความเชื่อของครู ในฐานะที่เป็นตัวพยากรณ์ความเชื่อของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 ครู และผู้ปกครองในประเทศเยอรมันนี้จำนวน 600 คน ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเข้าใจถึงความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติทางเพศในเรื่อง อัจฉริยภาพทางวิชาคณิตศาสตร์และความคาดหวังในอนาคต ผลการวิเคราะห์มีอิทธิพลพบว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ดังนั้นจากแนวคิดของ เอ็คเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) และผลงานวิจัยที่รวบรวมได้ให้ผลสอดคล้องกันว่า การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ เจตคติเป็นการผสมผสานหรือการจัดระเบียบของความเชื่อที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ผลรวมของความเชื่อนี้จะเป็นตัวกำหนดแนวโน้มของบุคคลในการที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ (Rokeach, 1970, p. 112) หรืออาจหมายถึง ท่าที ความรู้สึก หรือ ความคิดที่บุคคลมีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลอื่น ๆ ซึ่งอยู่ล้อมรอบตัวเรา ลักษณะโดยทั่วไปของเจตคติ เป็นสิ่งที่ได้มาจากการเรียนรู้

ผูกพันกับเป้า มีทิศทางและความเข้มที่แปรไปได้ (บุญศรี คำชาย, 2540, หน้า 159) เมื่อเกิดความรู้สึกบุคคลนั้นจะมีการเตรียมพร้อมเพื่อมี ปฏิริยาตอบโต้ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งตามความรู้สึกของตนเอง (ชาติชาย พัทธกัณฐนาคม, 2544, หน้า 96)

นักจิตวิทยาได้จำแนกเจตคติออกเป็น 2 ประเภทคือ (ชาติชาย พัทธกัณฐนาคม, 2544, หน้า 96-98)

1. เจตคติทางบวก คือความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
 2. เจตคติทางลบ คือความรู้สึกที่ไม่ดี ไม่ชอบ ไม่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
- ปัจจัยที่ก่อให้เกิดเจตคติ

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยการรวบรวมจากประสบการณ์ต่าง ๆ ในอดีต ประสบการณ์ที่เก็บสะสมได้ มนุษย์จะทำการจำแนก แยกแยะออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี สนใจ-ไม่สนใจ การจำแนกนี้จะอาศัยหลักเกณฑ์ที่แต่ละคนเก็บสะสมจากประสบการณ์ในอดีต เป็นตัวประเมินตัดสินใจเพื่อกำหนดทิศทางของเจตคติของตนเอง และหลักเกณฑ์ดังกล่าวจะถูกหล่อหลอมมาจากความเชื่อ (Belief) ของมนุษย์แต่ละคนที่มีแตกต่างกัน ความเชื่อของมนุษย์ไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นอย่างไม่มีเหตุผล แต่ความเชื่อจะต้องประกอบด้วยเหตุผลเฉพาะของแต่ละบุคคล นักจิตวิทยาได้จัดลำดับของความเชื่อไว้ดังนี้

1.1 ความเชื่อจากประสบการณ์ตรง (Primitive Belief) เป็นความเชื่อในระดับพื้นฐานที่สุด คือ เชื่อเพราะเคยได้พบมา

1.2 ความเชื่อจากการประเมินค่า (Evaluative Belief) ความเชื่อชนิดนี้เกิดขึ้นเนื่องจากบางครั้งประสบการณ์ตรง ไม่ได้ให้ข้อมูลที่เหมือนกันทุกครั้ง

1.3 ความเชื่อในระดับการวิเคราะห์ (Higher-Order Belief) ความเชื่อในลักษณะนี้เป็นความเชื่อที่ได้มาจากข้อมูลหลายทาง ดังนั้นก่อนที่จะเชื่อจะต้องอาศัยการพิจารณาถึงเหตุผลก่อน ลักษณะของความเชื่อในระดับนี้จะเป็ผลของการพิสูจน์ในเชิงตรรกวิทยามาแล้ว

1.4 ความเชื่อในระดับการสังเคราะห์ (Horizontal Structure of Belief) ความเชื่อในระดับนี้ต้องอาศัยข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ มากมายในการตัดสินใจเพื่อประกอบความเชื่อถือของตน ความเชื่อในระดับนี้มักจะผ่านการกลั่นกรองมาอย่างดี

2. เจตคติเกิดจากการรับเจตคติของผู้อื่นมาเป็นของตน การรับเจตคติของผู้อื่นมานั้น มักจะเป็นในกรณีที่บุคคลนั้นมีความสำคัญ เป็นที่น่าเชื่อถือและยกย่องชื่นชมอย่างมาก

3. เจตคติจากประสบการณ์ที่ประทับใจมาก ประสบการณ์บางอย่างที่ประทับใจมาก ทั้งทางด้านดีและด้านไม่ดี เพียงครั้งเดียวก็อาจก่อให้เกิดเจตคติได้อย่างรวดเร็ว

เอ็กเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) ได้กล่าวถึงเจตคติของผู้ปกครอง เกี่ยวกับเพศ สรุปได้ว่าผู้ปกครองมีการรับรู้ถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ของลูกต่างกันตามเพศ แม้ว่าผลการเรียนจริงของลูกชายกับลูกสาว จะไม่แตกต่างกัน ความแตกต่างนี้เห็นได้ชัดที่สุด จากการประเมินของผู้ปกครองว่า ลูกลำบากแค่ไหนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ดี ผู้ปกครอง ยังคิดอีกว่าคณิตศาสตร์ชั้นสูงนั้นมีความสำคัญต่อลูกชายมากกว่าลูกสาว การรับรู้และความคาดหวัง ของผู้ปกครองที่มีต่อลูกนั้น เกี่ยวข้องกับทั้งการรับรู้ของนักเรียนถึงความเชื่อของผู้ปกครอง และ การรับรู้ความสามารถ ความคาดหวังในอนาคตและการวางแผนการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ ความเชื่อของผู้ปกครองและการรับรู้ของนักเรียนถึงความเชื่อเหล่านี้ยังมีความสัมพันธ์โดยตรง ต่อการรับรู้ความสามารถ ความคาดหวังและการวางแผนการเรียนของนักเรียน

ฮอลโลเวย์ และ เฮส (Holloway & Hess, 1985, p. 250) กล่าวว่า ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีมุมมองด้านความแตกต่างทางเพศในเรื่องความสามารถเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของลูกตั้งแต่วัยเด็ก โดยผู้ปกครองมีความเชื่อว่าผู้ชายมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้หญิง ซึ่งความเชื่อเรื่องนี้เป็นข้อแตกต่างระหว่างเพศมากกว่าเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความสามารถของเด็กเอง

ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, p. 147) กล่าวว่า เจตคติทางเพศทั่วไปในโลกปัจจุบัน เชื่อว่าผู้ชายมีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้หญิง ทศนคตินี้ทำให้เกิดความคาดหวังเกี่ยวกับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงสำหรับผู้ชายและระดับต่ำในผู้หญิง

จากความหมายของเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปว่าเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ หมายถึง ท่าที ความคิดเห็นและแนวโน้มของผู้ปกครองที่มีต่อเพศชาย และเพศหญิง ที่จะตัดสินใจว่าเพศชายหรือเพศหญิงมีความสามารถทางคณิตศาสตร์มากกว่ากัน

โบรเวอร์แมน, ไวลด์, โบรเวอร์แมน, คลาร์กสัน, และ โรเซนครานซ์ (Broverman, Vogel, Broverman, Clarkson, & Rosenkrantz, 1972, pp. 59-78) ได้ศึกษาแนวโน้มทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับเจตคติทางเพศ พบว่าเจตคติ ของคนส่วนใหญ่เชื่อว่าผู้หญิงมีความสามารถต่ำกว่าผู้ชาย

เดียกซ์ และ เอ็มสวิลเลอร์ (Deaux & Emswiller, 1974, pp. 80-85) ได้ศึกษาความสำเร็จของผลงานในกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้ชายและผู้หญิง พบว่า ผู้หญิงจะถูกมองว่ามีความสามารถน้อยกว่าและจะถูกคาดหวังว่าจะทำได้ไม่ดีเท่าผู้ชาย

พาร์สัน และคณะ (Parsons et al., 1982, pp. 310-321) ได้ศึกษาอิทธิพลของความเชื่อ และเจตคติของผู้ปกครองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทาง

คณิตศาสตร์ กล่าวคือ ผู้ปกครองมีความรู้ดีกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากสำหรับลูกสาว และลูกสาวจะต้องมีความพยายามอย่างมากจึงจะทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นที่น่าพอใจ

ยี่ และ เอ็คเคิร์ส (Yee & Eccless, 1988, pp. 317-333) ได้ศึกษาการรับรู้ของผู้ปกครอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยให้ผู้ปกครอง ของนักเรียนจำนวน 48 คนประเมินความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์ของลูกตนเอง พบว่า เจตคติ ของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือ ผู้ปกครองเชื่อว่าผู้ชายมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้หญิง

จาคอบส์ (Jacobs, 1991, pp. 518-527) ได้ศึกษาอิทธิพลของเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับ เพศและเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้ปกครองของนักเรียนซึ่งเป็นแม่จำนวน 424 คน และพ่อจำนวน 390 คน ตอบแบบสอบถาม จากการวิเคราะห์อิทธิพลพบว่า เจตคติของผู้ปกครอง เกี่ยวกับเพศมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของ ผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) ได้ศึกษาเจตคติของผู้ปกครองและความเชื่อ ของครูในฐานะที่เป็นตัวพยากรณ์ความเชื่อของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 ครู และผู้ปกครอง ในประเทศเยอรมันนีจำนวน 600 คน ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเข้าใจถึงความสามารถ ทางวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติทางเพศในเรื่อง อัจฉริยภาพทางวิชาคณิตศาสตร์และความคาดหวัง ในอนาคต ผลการวิเคราะห์อิทธิพล พบว่า เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศมีอิทธิพลทางตรง ต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือผู้ปกครองเชื่อว่าผู้ชายมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้หญิง

กาวิ้น (Gavin, 2002, pp. 240-243) ได้ศึกษาการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับการสนับสนุน เด็กผู้หญิงที่มีพรสวรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศหญิง ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และวิธีที่ผู้ปกครองสามารถเพิ่มพรสวรรค์ทางคณิตศาสตร์ ข้อเสนอแนะ สำหรับผู้ปกครองประกอบด้วย 1) กิจกรรมในบ้านที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาด้วยมือ เช่น ตัวต่อ 2) สนับสนุนให้มีกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เป็นกิจวัตรประจำวัน เช่น คัดสินใจค่าทิปที่เหมาะสม หรือ คัดสินราคาสินค้าที่ร้านชำ 3) ไปเที่ยวพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ให้อุปกรณ์ให้เห็น สิ่งที่สำคัญทางคณิตศาสตร์และสิ่งที่ท้าทายการจัดการ 4) ค้นหางานหลาย ๆ ประเภทที่เกี่ยวกับ

วิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าผู้ปกครองของนักเรียนหญิงมีการรายงานว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญน้อยกว่าวิชาอื่นและยากสำหรับผู้หญิง

ดังนั้นจากผลงานวิจัยที่รวบรวมได้ให้ผลสอดคล้องกันว่า เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพชมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

เพศของนักเรียน

เอียน (Oien, 1979, p. 340) ได้ศึกษาพฤติกรรมการกำกับของครูที่มีต่อนักเรียนแต่ละคน โดยทำการศึกษาคูจำนวน 5 คนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสาขาพลศึกษาจำนวน 316 คน แสดงให้เห็นการกระจายที่ไม่เท่าเทียมกันของพฤติกรรมการเสริมแรงทางบวกของครูที่มีต่อนักเรียนแต่ละคน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณของพฤติกรรมการให้รางวัลต่อนักเรียนประกอบด้วยองค์ประกอบ เช่น เพศของนักเรียน การรับรู้ถึงทักษะของนักเรียนโดยครู บุคลิกภาพในชั้นเรียนของนักเรียน และปริมาณการมีส่วนร่วมในชั้นของนักเรียน พบว่านักเรียนชายได้รับการสนับสนุนจากความสนใจของครูมากกว่าผู้หญิง

คูเปอร์ (Cooper, 1979, pp. 389-410) ได้ศึกษาความคาดหวังของครูต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าครูคาดหวังว่านักเรียนชายจะมีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนหญิง ยี และ เอ็คเคิร์ส (Yee & Eccless, 1988, pp. 317-333) ได้ศึกษาการรับรู้ของผู้ปกครองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยให้ผู้ปกครองของนักเรียนจำนวน 48 คนประเมินความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์ของลูก พบว่า เพศของนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือ ผู้ปกครองเชื่อว่านักเรียนชายมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง

จัสซิม (Jussim, 1989, pp. 469-480) ได้ศึกษาความคาดหวังของครูต่อการทำนายความสำเร็จของนักเรียน โดยทำการประเมินครูจำนวน 27 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 429 คน พบว่า เพศของนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือ ครูคาดหวังว่านักเรียนชายมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง

जारเรลล์ (Jarrell, 1992, p. 222) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ของผู้ปกครองและนักเรียน ถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่แท้จริงของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งเป็นโรงเรียนเฉพาะเด็กที่มีพรสวรรค์ทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 145 คน และผู้ปกครองจำนวน 228 คน พบว่า ผู้ปกครอง

ที่มีลูกสาวเชื่อว่าลูกของตนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าผู้ชาย และมีความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าผู้ชายอย่างมีนัยสำคัญ

ไทเดแมน และ สตินแมนซ์ (Tiedemann & Steinmetz, 1998 cited in Tiedemann, 2000, p. 144) ประเมินครูในสหรัฐอเมริกา พบว่า ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์เชื่อว่านักเรียนชายมีพรสวรรค์ทางวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง

ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 191-207) ได้ศึกษาความเชื่อที่เกี่ยวกับเพศของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม 52 ชุด จากครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 โดยให้ครูพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางวิชาคณิตศาสตร์ อธิบายมุมมองของตนเองในเรื่องเหตุผลของความสำเร็จ และล้มเหลวของนักเรียน และอธิบายถึงลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่าเพศของนักเรียนมีอิทธิพลต่อการรับรู้ของครู โดยครูเชื่อว่านักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง

ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) ได้ศึกษาเจตคติของผู้ปกครองและความเชื่อของครูในฐานะที่เป็นตัวพยากรณ์ความเชื่อของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 ครู และผู้ปกครองในประเทศเยอรมันนี้จำนวน 600 คน ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเข้าใจถึงความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติทางเพศในเรื่อง อัจฉริยภาพทางวิชาคณิตศาสตร์และความคาดหวังในอนาคต ผลการวิเคราะห์หัตถิผล พบว่า เพศมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้เกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

ดังนั้นจากผลงานวิจัยที่รวบรวมได้ให้ผลสอดคล้องกันว่า เพศของนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผ่านการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา

รัฐจวน คำวชิรพิทักษ์ (2539, หน้า 186) กล่าวว่า ในสถานการณ์การเรียนการสอนที่แท้จริง ครูไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการสร้างคาดหวังต่อนักเรียนแต่ละคนว่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ เพราะครูแต่ละคนจะทราบประวัติการทำงานของนักเรียนจากสมุดระเบียบประจำตัว ครูมักจะทราบล่วงหน้าว่านักเรียนคนไหนเก่งคนไหนอ่อน ครูมักจะคาดหวังว่านักเรียนที่สอบได้ทีหนึ่งจะเรียนดีและสอบได้ที่หนึ่งอีก และคนที่สอบได้ที่สุดท้ายคงจะเป็นนักเรียนเรียนอ่อน

เอ็คเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) กล่าวว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาสูง ทำให้มีความเชื่อว่าตนเองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาต่ำ ทำให้มีความเชื่อว่าตนเองมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งเป็นตัวพยากรณ์ในการตัดสินใจของนักเรียนในการเลือกเรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์ในอนาคต

ศิริมาส ศรีลำควน (2545, หน้า 100-108) ได้ศึกษาการประเมินกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหาด้านเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีวิเคราะห์โปรโตคอล กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน พบว่า ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่กลุ่มเป้าหมายมีต่อตนเองคือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาต่ำเชื่อว่าตนเอง 'ไม่มีความสามารถ' ในขณะที่นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาสูงมีความเชื่อว่าตนเองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่กลุ่มเป้าหมายมีต่อวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่พบเด่นชัดที่สุดคือ เชื่อว่าวิธีการหรือคำตอบทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาจากครูหรือนักเรียน ที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาสูงเป็นสิ่งที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ โดยไม่จำเป็นต้องมีเหตุผลหรือหลักฐานประกอบแต่อย่างใด และเชื่อว่าวิธีการหรือคำตอบทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาจากนักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาต่ำมักไม่ถูกต้อง จะมีความน่าเชื่อถือก็ต่อเมื่อผู้ที่เสนอวิธีการหรือคำตอบนั้นสามารถให้เหตุผลหรือหลักฐานประกอบได้อย่างชัดเจนเท่านั้น บทบาทที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนของกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาสูงเป็นฝ่ายกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ในขณะที่นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาต่ำเป็นฝ่ายบันทึกคำตอบ โดยที่ไม่ได้แสดงความคิดเห็นใด ๆ

กู๊ด และ โบรฟี (Good & Brophy, 1974, pp. 326-340) ได้ศึกษาบทบาทของครูและความคาดหวังของครูที่มีต่อนักเรียนแต่ละคนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมามีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียน และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถของนักเรียนผ่านการรับรู้ของครู

จัสซิม (Jussim, 1989, pp. 469-480) ศึกษาความคาดหวังของครูต่อการทำนวยความสำเร็จของนักเรียน ได้ทำการประเมินครูจำนวน 27 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 429 คน พบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือครูคาดหวังว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาสูง จะมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาต่ำ

วิกฟิลด์ (Wigfield, 1984, p. 150) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงความสามารถ ความเชื่ออื่น ๆ ที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการค้นคว้าความเชื่ออย่างกว้าง ๆ ในเรื่องความสามารถ และความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเหล่านั้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแผนการเรียนคณิตศาสตร์ในอนาคต กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานักเรียนมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ยี และ เอ็คเคิร์ส (Yee & Eccless, 1988, pp. 317-333) ได้ศึกษาการรับรู้ของผู้ปกครอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยให้ผู้ปกครองของนักเรียนจำนวน 48 คนประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของลูก พบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

บอทกิน (Botkin, 1990, p. 266) ได้ศึกษาการปฏิบัติและหน้าที่ของอิโก้ของครูที่ต่างกัน ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงความสามารถกับการป้องกันตนเอง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 84 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 60 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 99 คน รวม 243 คน พบว่า ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมามีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถของนักเรียน ผ่านการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนของนักเรียน

มิลเลอร์ และคณะ (Miller et al., 1991, pp. 267-276) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ความเชื่อของผู้ปกครอง ความถูกต้องของผู้ปกครอง และความสามารถทางพุทธิปัญญาของเด็ก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 5 จะต้องตอบสนองต่อหน้าที่ทางพุทธิปัญญา 5 แบบ และผู้ปกครองพยากรณ์ว่าลูกของตน กับเด็กคนอื่น ๆ จะทำงานแต่ละแบบได้ดีแค่ไหน ความถูกต้อง (ในการพยากรณ์) ของผู้ปกครองนั้นเปลี่ยนแปลงไปตามงาน และมีความสัมพันธ์กับผลงานของเด็ก

แลงก์ (Lange, 1991, p. 252) ได้ศึกษารูปแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวัยรุ่นตอนต้น ในครอบครัวที่ไม่แตกแยก มีการแต่งงานใหม่ และหย่าร้าง ทำการศึกษา 3 ครั้งเพื่อให้แน่ใจถึงผลของการหย่าร้างโดยแม่ และแต่งงานใหม่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวัยรุ่น

ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มโครงสร้างของครอบครัว (ไม่แตกแยก-แต่งงานใหม่-หย่าร้างโดยแม่) เมื่อตัวแปรผลลัพธ์คือคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 และคะแนนวิชาคณิตศาสตร์จากการทดสอบ MEAP คือคะแนนสอบปลายภาควิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 และคะแนนวิชาคณิตศาสตร์จากการทดสอบ MEAP การรับรู้และความคาดหวังผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในอนาคตของแม่ ค่านิยมของแม่ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อคติทัศนคติของวัยรุ่นในด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์และค่านิยมของวัยรุ่นที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์อิทธิพล พบว่า การไม่มีพ่อนั้นทำให้ความคาดหวังของแม่ที่มีต่อผลการเรียนในอนาคตของลูก และการรับรู้ความสามารถของนักเรียนด้านคณิตศาสตร์ต่ำลง ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมามีอิทธิพลอย่างมากต่อความคาดหวังของแม่ในด้านผลการเรียนของลูกในอนาคต และการรับรู้ความสามารถของนักเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แท้จริงโดยตรง

เดลล์ (Dell, 1992, p. 263) ได้ศึกษาสถิติปัญหาของแม่แบบของเด็ก 10 ขวบที่ตลาด การรับรู้ความสามารถของผู้ปกครอง และการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนของเด็ก กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 77 คน แม่จำนวน 74 คน และพ่อจำนวน 2 คน พบว่าการรับรู้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนที่ผ่านมามีนัยสำคัญ

ดุก (Duke, 1992, p. 156) ได้ศึกษาความคาดหวังของผู้ปกครอง และความสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาพีชคณิต 1 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนพีชคณิต 1 จำนวน 102 คน และผู้ปกครองจำนวน 183 คน พบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามีอิทธิพลต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

กิลล์ และ เรย์โนลด์ (Gill & Reynolds, 1996, p. 183) ได้ศึกษาบทบาทของความคาดหวังของผู้ปกครองในด้านความสำเร็จในการเรียนของเด็กที่มีความเสี่ยง การศึกษานี้เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังของผู้ปกครองด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กในเขตเมืองที่มีความเสี่ยงในการล้มเหลวทางการศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชาวอเมริกันผิวดำจำนวน 745 คน ได้กรอกข้อมูลด้านผู้ปกครอง และถูกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ปกครองรายงานความคาดหวังทางความสำเร็จทางการศึกษาในอนาคตของลูก เด็กจะรายงานการรับรู้ของตนที่มีต่อความคาดหวังของผู้ปกครองในช่วงเวลาเดียวกัน การวัดผลจากเด็กนั้นเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ความคาดหวังของผู้ปกครองนั้นมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

แคสซาดี้ และคณะ (Cassady et al., 1997, p. 320) ได้ศึกษาความถูกต้อง และความมีหลาย ด้านของอัตมโนทัศน์ทางการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 2 จำนวน 100 คน พบว่า เด็กที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา สูงจะวัดระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง สูงกว่าเด็กที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านมาต่ำอย่างมีนัยสำคัญ

ไทเดแมน (Tiedemann, 2000, pp. 144-151) ได้ศึกษาเจตคติของผู้ปกครองและความเชื่อ ของครูในฐานะที่เป็นตัวพยากรณ์ความเชื่อของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4 ครู และผู้ปกครอง ในประเทศเยอรมันนีจำนวน 600 คน ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเข้าใจถึงความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ เจตคติทางเพศในเรื่อง อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์และความคาดหวังในอนาคต ผลการวิเคราะห์หัตถิพล พบว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผ่านการรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

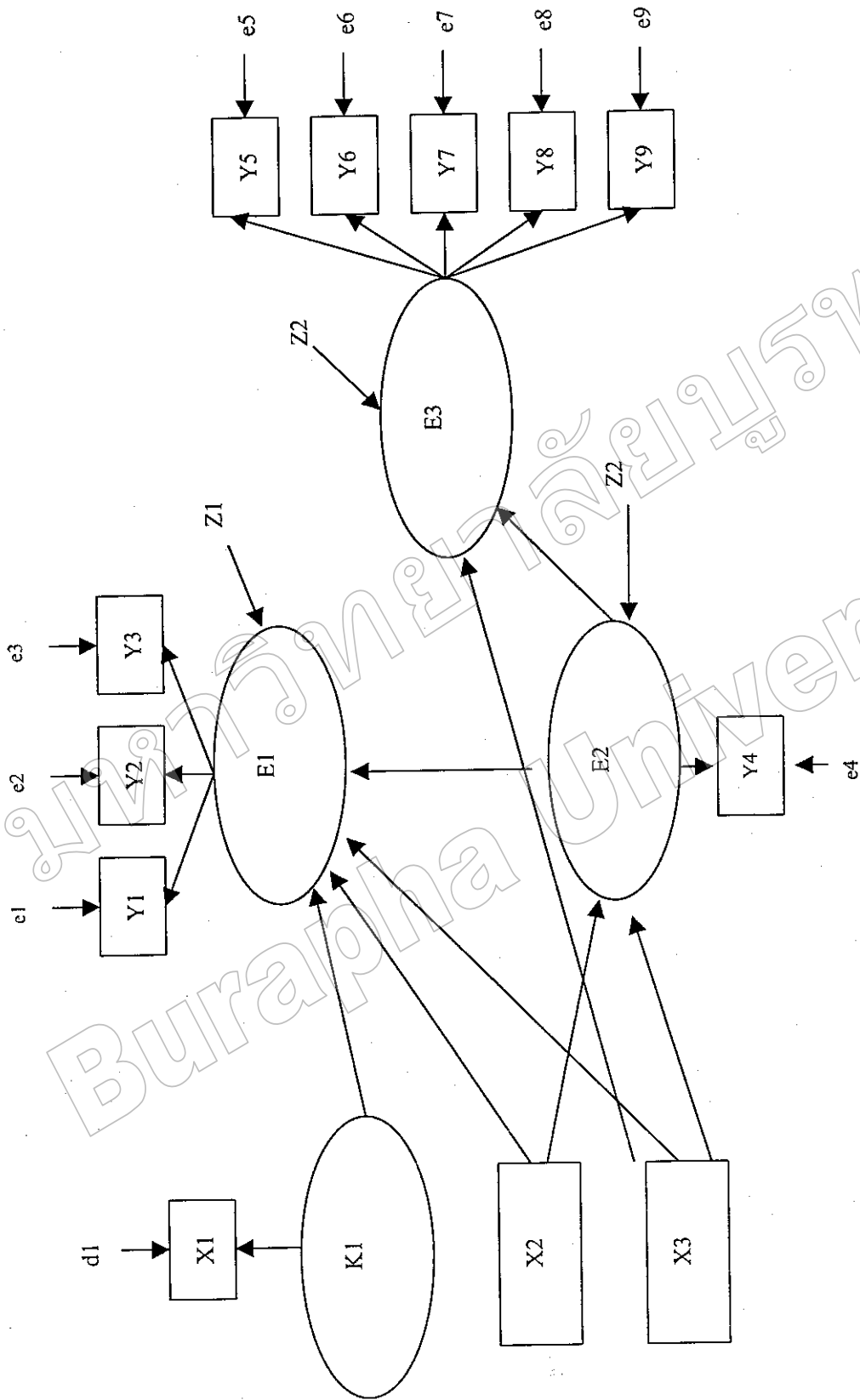
ดังนั้นจากแนวคิดของ เอ็คเคิร์ส และคณะ (Eccless et al., 1983, pp. 75-146) และผลงาน วิจัยที่รวบรวมได้ให้ผลสอดคล้องกันว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามีอิทธิพลทางตรง ต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของครูเกี่ยวกับ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผ่านการรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และผ่านการรับรู้ของครู เกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

บทสรุป

จากแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของตัวแปรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ สรุปว่า การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา เพศของนักเรียน และเจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านี้ บางตัวแปร มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน บางตัวแปรมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นสาเหตุทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนผ่านตัวแปรอื่น ๆ และบางตัวแปรมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นสาเหตุทั้งทางตรง

และทางอ้อมต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ดังภาพที่ 2

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University



ภาพที่ 2 โมเดลเต็มรูปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หมายเหตุ

ตัวแปรแฝง

- K1 = เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ
 E1 = การรับรู้ของผู้ปกครองเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์
 E2 = การรับรู้ของครูเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์
 E3 = การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปรสังเกตได้

- X1 = เจตคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับเพศ
 X2 = เพศของนักเรียน
 X3 = ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา
 Y1 = ความสามารถทางคณิตศาสตร์
 Y2 = ความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์
 Y3 = ความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 Y4 = ความสามารถทางคณิตศาสตร์
 Y5 = ความสามารถทางคณิตศาสตร์
 Y6 = เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 Y7 = ความคาดหวังถึงความสำเร็จทางคณิตศาสตร์
 Y8 = ความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 Y9 = เวลาที่ใช้ในการทำการบ้าน

ตอนที่ 3 โมเดลลิสเรลและวิธีการที่ใช้ในการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโมเดลลิสเรล (LISREL Model)

การศึกษาโมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิม (Classical Causal Model) เป็นการศึกษาโมเดลประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด และไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เนื่องจากการศึกษาโมเดลเชิงสาเหตุดังกล่าวมีข้อดกหลงเบื้องต้นว่า ตัวแปรต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด ข้อดกหลงเบื้องต้นข้อนี้ยังไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับโมเดลลิสเรลแล้วจะผ่อนคลายข้อดกหลงเบื้องต้นดังกล่าวได้ เนื่องจากโมเดลลิสเรลสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของเทอมความคลาดเคลื่อนได้ ทำให้การศึกษาโมเดลตรงตามสภาพความเป็นจริง (Joreskog & Sorbom, 1996, pp. 21–98; Bollen, 1989, p. 95 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 176-177)

โมเดลลิสเรล (Linear Structural Relationship Model) หมายถึง โมเดลแสดงความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรที่เป็นไปได้ทั้งตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variable) และตัวแปรแฝง (Latent Variable) ซึ่งโมเดลลิสเรลนี้เป็น โมเดลการวิจัยที่มีประโยชน์มาก และใช้ได้กับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์เกือบทุกประเภท เนื่องจากปัญหาสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

นอกจากโมเดลลิสเรลจะมีคุณลักษณะที่ผ่อนคลายข้อดกหลงเบื้องต้นจากโมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิมดังกล่าวแล้ว จากการศึกษาเกี่ยวกับโมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิม และโมเดลลิสเรล (Mueller, 1988, p. 18; Joreskog & Sorbom, 1989, p. 2 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 25) สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิม และโมเดลลิสเรลได้หลายประการ ซึ่งความแตกต่างแต่ละด้านจะแสดงให้เห็นถึงข้อดีของโมเดลลิสเรล กล่าวคือ

ประการแรก โมเดลลิสเรลสามารถวิเคราะห์อิทธิพลย้อนกลับได้ จึงสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบเส้น (Linear) และแบบบวก (Additive) ได้ทั้งทางเดียว และสองทาง (Recursive and Non-Recursive Model) ในขณะที่โมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิมวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบเส้น และแบบบวกที่เป็นทิศทางเดียวกันเท่านั้น

ประการที่สอง โมเดลลิสเรลมีความสามารถในการประมาณค่าพารามิเตอร์เทอมความคลาดเคลื่อน (Error of Measurement) ได้ดีกว่า เนื่องจากมีข้อดกหลงเบื้องต้นที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงว่า การวัดตัวแปรแฝงในการวิจัยทางการศึกษานั้นจะมีความคลาดเคลื่อนอยู่เสมอ ซึ่งในโปรแกรมลิสเรลจะมีวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์หลายแบบและยอมให้ความแปรปรวนร่วมระหว่างความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่เท่ากับศูนย์ได้ ทำให้ผลการวิเคราะห์ดีขึ้น แต่โมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิมจะยึดข้อดกหลงเบื้องต้นว่าตัวแปรไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด และความแปรปรวนร่วมของเทอมความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์

ประการที่สาม การวิเคราะห์ด้วยโมเดลลิสเรลสามารถวิเคราะห์โมเดลที่มีตัวแปรแฝงได้ และตัวแปรมีการวัดตั้งแต่ระดับนามบัญญัติ (Nominal Scale) ขึ้นไป ส่วนโมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิมจะมีเฉพาะตัวแปรสังเกตได้เท่านั้น โดยมีตัวแปรระดับอันตรภาค (Interval Scale)

ประการที่สี่ โมเดลลิสเรลวิเคราะห์ตามหลักการวิเคราะห์อิทธิพลร่วมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ สำหรับโมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิมจะวิเคราะห์ตามหลักการวิเคราะห์อิทธิพลประการสุดท้าย โมเดลลิสเรลสามารถคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องออกมาได้พร้อมกับผลการวิเคราะห์ข้อมูล แต่ในโมเดลเชิงสาเหตุแบบดั้งเดิมต้องคำนวณด้วยมือ อีกทั้งการปรับโมเดลก็ทำได้ยากกว่าในโมเดลลิสเรล

การตรวจสอบความตรงของโมเดลลิสเรล (Validation of the Model)

ขั้นตอนที่สำคัญในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล คือ การตรวจสอบความตรงของโมเดลลิสเรล ที่เป็นสมมติฐานการวิจัย หรือการประเมินผลการถูกต้องของโมเดล หรือการตรวจสอบความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลนั้น ซึ่งจะเสนอค่าสถิติที่ช่วยในการตรวจสอบ 5 วิธี (Joreskog & Sorbom, 1989 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 53-60) คือ

1. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ (Standard Errors and Correlations of Estimates) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรลจะได้ค่าประมาณพารามิเตอร์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสถิติที่และสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ ถ้าค่าประมาณที่ได้ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดใหญ่ และโมเดลการวิจัยอาจจะยังไม่ดีพอ ถ้าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณมีค่าสูงมากเป็นสัญญาณแสดงว่าโมเดลการวิจัยใกล้เคียงไม่เป็นบวกแน่นอน (Non-Positive Define) และเป็นโมเดลที่ไม่ดีพอ
2. สหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple Correlation and Coefficients of Determination) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรลจะให้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับตัวแปรสังเกตได้แยกทีละตัวและรวมทุกตัว รวมทั้งสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการโครงสร้างด้วย ค่าสถิติเหล่านี้ควรมีค่าสูงสุดไม่เกินหนึ่ง และค่าที่สูงแสดงว่าโมเดลมีความตรง

3. ค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง (Model Fit Statistics) การตรวจสอบความตรงของโมเดลทางทฤษฎีที่เป็นสมมติฐานวิจัย หรือการประเมินผลความถูกต้องของโมเดลทางทฤษฎี หรือการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลทางทฤษฎี โดยหลักการทั่วไปพิจารณาจากค่าสถิติไค-สแควร์ ค่าอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์ และค่าดัชนี GFI, AGFI, CFI, SRMR, RMSEA (เสรี ชัดเข้ม และสุชาดา กรเพชรปानी, 2546, หน้า 11) ดังนี้

3.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญ ($p > .05$) ดังนั้น GFI, AGFI มีค่ามากกว่า .90 ดังนั้น CFI มีค่ามากกว่า .95 ดังนั้น SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 แสดงว่าโมเดลทางทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.2 ค่าสถิติไค-สแควร์มีนัยสำคัญ ($p \leq .05$) แต่ค่าอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 3.00 ดังนั้น GFI, AGFI มีค่ามากกว่า .90 ดังนั้น CFI มีค่ามากกว่า .95 ดังนั้น SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 ถือว่าโมเดลทางทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4. เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อน (Residuals) การตรวจสอบความตรงของ โมเดลลิสเรล ผู้วิจัยควรวิเคราะห์เศษเหลือควบคู่กับดัชนีตัวอื่น ๆ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรล ในส่วนของความคลาดเคลื่อนมีหลายแบบ โดยแต่ละแบบใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความตรงของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

4.1 เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนในการเปรียบเทียบกับความกลมกลืน (Fitted Residuals Matrix) เมทริกซ์ของผลต่างระหว่างเมทริกซ์ S และ $\sum (\theta)$ ซึ่งมีทั้งความคลาดเคลื่อนรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐาน ซึ่งไม่ควรมีค่าเกิน 2.00 ถ้าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้ายังมีค่าเกิน 2.00 ต้องทำการปรับ โมเดลใหม่

4.2 คิวพล็อต (Q-Plot) เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อน กับค่าควอไทล์ปกติ (Normal Quartiles) ถ้าได้เส้นกราฟมีความชันมากกว่าเส้นแท่งมุมอันเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5. ดัชนีดัดแปร โมเดล (Model Modification Indices) ดัชนีตัวนี้เป็นประโยชน์มากในการปรับ โมเดล ดัชนีดัดแปรโมเดลเป็นค่าสถิติเฉพาะสำหรับพารามิเตอร์แต่ละตัวมีค่าเท่ากับค่าไค-สแควร์ ที่จะลดลงเมื่อกำหนดให้พารามิเตอร์ตัวนั้นเป็นพารามิเตอร์อิสระ หรือมีการผ่อนคลายข้อกำหนด เงื่อนไขบังคับของพารามิเตอร์นั้น ข้อมูลที่ได้นี้เป็นประโยชน์มากสำหรับนักวิจัยในการตัดสินใจ ปรับ โมเดลลิสเรลให้ดีขึ้น