

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. แบบการคิด
 - 1.1 ความหมายของแบบการคิด
 - 1.2 ลักษณะของแบบการคิด
 - 1.3 ประเภทของแบบการคิด
 - 1.4 การวัดแบบการคิด
2. ความเชื่อมั่น
 - 2.1 ความหมายของความเชื่อมั่น
 - 2.2 ทฤษฎีของความเชื่อมั่น
 - 2.3 การประมาณค่าความเชื่อมั่น
 - 2.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่น
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบการคิด (Cognitive Style)

1. ความหมายของแบบการคิด

นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของแบบการคิด (Cognitive Style) ไว้ต่าง ๆ ดังนี้

ออสซูเบล (Ausubel, 1968 : 170) ได้ให้ความหมายของแบบการคิดว่า แบบการคิดเป็นพื้นฐานส่วนหนึ่งของการคิดที่บุคคลใช้ในการจัดระเบียบสิ่งเร้าหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกันแล้วตอบสนองต่อสิ่งเร้าตามลักษณะของการจัดระเบียบนั้น ซึ่งเป็นแนวทางให้เกิดการเรียนรู้

เคแกน มอสส์ และซีเกิล (Kagan Moss and Sigel, 1963 อ้างถึงใน พรพิมล สกุลคู, 2525 : 27) ได้ให้ความหมายของแบบการคิดไว้ว่า เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่มักจะใช้ในการรับรู้และการจัดประเภทโมโนคติ เมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมภายนอก

ประสานวงศ์ บูรณะพิมพ์ (2527 : 14) ให้ความหมายของแบบการคิดว่า แบบการคิดเป็นกระบวนการที่บุคคลใช้ในการรับรู้ การรวบรวม การจัดระเบียบ และการวิเคราะห์สิ่งเร้า อันนำไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพการของสิ่งเร้า

ศักดิ์ศิริ นันตะสุข (2528 : 10) กล่าวว่า แบบการคิดเป็นกระบวนการหรือวิธีการคิดหลังจากที่บุคคลได้รับรู้จากสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้าต่าง ๆ บุคคลจะใช้แบบการคิดแบบใดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเรียนรู้แต่ละบุคคล

จันทกฤษ (2539 : 10) ได้ให้ความหมายของแบบการคิดไว้ว่า แบบการคิดเป็นกระบวนการคิด หรือวิธีคิดของแต่ละบุคคลที่ใช้ในการจัดการรับรู้ จากสภาพการณ์ที่เป็นสิ่งเร้าภายนอก ไปสู่สภาพการณ์ของสิ่งเร้า นั้น ๆ และการที่บุคคลจะเลือกใช้แบบการคิดใดเด่นด้อยต่างกัมนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

มานิดา ชอบธรรม (2539 : 8) ให้ความหมายของแบบการคิดว่าเป็นกระบวนการที่บุคคลใช้ในการรับรู้ การรวบรวม การจัดระเบียบ การวิเคราะห์ และตอบสนองต่อสิ่งเร้า เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในแต่ละสถานการณ์

พัชรีย์ สิมพรักษ์ (2542 : 8) ให้ความหมายของแบบการคิดว่าเป็นลักษณะเฉพาะบุคคลที่ใช้ในการรับรู้จากสิ่งเร้าภายนอก และสะท้อนออกมาเป็นบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล

อรทัย ประทุมชาติภักดี (2544 : 22) ให้ความหมายของแบบการคิดว่าเป็นการแสดงความคงเส้นคงวาภายในตัวบุคคลในเรื่องการจัดระเบียบ การรวบรวมมิติของสิ่งเร้า การวิเคราะห์และการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ในแต่ละสถานการณ์

จากความหมายของแบบการคิดของนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่าแบบการคิดเป็นกระบวนการคิดเฉพาะของบุคคลที่ใช้ในการจัดระเบียบ การรวบรวมมิติของสิ่งเร้า และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพื่อเป็นแนวทางให้เกิดการเรียนรู้

2. ลักษณะของแบบการคิด

กระบวนการคิดของคนเป็นสิ่งที่ซับซ้อนอยู่ภายใน สิ่งที่สังเกตได้เป็นเพียงผลของกระบวนการคิดเท่านั้น เนื่องจากวิธีการคิดของแต่ละคนก็แตกต่างกันไป ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละคนแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งออสซูเบล (Ausubel, 1968 : 551) ได้สรุปสาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหของแต่ละคนแตกต่างกัน คือ

1. ความรู้ในเนื้อหาและระเบียบวิธีของแต่ละวิชา
2. การใช้แบบการคิด

3. คุณลักษณะทางบุคลิกภาพ ได้แก่ แรงขับ อุปนิสัย ความมั่นคงในอารมณ์ และ ความวิตกกังวล เป็นต้น

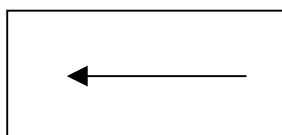
นอกจากนี้ ออสซูเบล (Ausubel, 1968 : 170) เชื่อว่า “แบบการคิด” แสดงให้เห็น ความคงเส้นคงวาภายในตัวบุคคล คือ ถ้าบุคคลคิดแบบใดก็จะมีแนวโน้มที่จะคิดแบบนั้นอยู่เสมอ
รัสเซลล์ (Russell, 1956 : 8) เชื่อว่า สิ่งที่ปรากฏในกระบวนการคิดประกอบด้วย
สิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้สึกจากการสัมผัส (Sensation) การรับรู้ (Perception) ความจำ (Memory) ภาพมิตติ (Images) ความคิดรวบยอด (Concept) และอื่น ๆ

2. แรงจูงใจในการคิด ได้แก่ ความรู้สึก (Feeling) ความต้องการ (Needs) และ
นิสัยในการคิด (Habits of Thought) ซึ่งจะช่วยในการกำหนดทิศทางการคิด

3. ขบวนการในการคิด มีรากฐานมาจากนิสัยในการคิดตามข้อ 2 ผู้คิดอาจนำวิธีการคิด
แบบต่าง ๆ มาใช้ในขบวนการคิดตามนิสัยของตน

ซุกแมน (Suchman, J.R. : 1-5 อ้างถึงใน นิพนธ์ คงเจริญ, 2515 : 3-4) เชื่อว่า
แบบการคิดเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางสมองหลายประการ โดยเฉพาะเขาเน้นให้เห็นว่า การรับรู้
(Perception) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้บุคคลคิดไปต่าง ๆ กัน ดังตัวอย่างในภาพ ประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 พฤติกรรมการรับรู้

จากรูปซึ่งมีสัญลักษณ์ในกรอบสี่เหลี่ยมเป็นรูปลูกศรชี้ไปทางซ้ายมือ การที่คนจะ รับรู้
ก็มีต่าง ๆ กันไปแล้วแต่ประสบการณ์หรือความคิดรวบยอดของตน เช่น บางคนอาจพิจารณาใน
ส่วนปลีกย่อยว่า ประกอบด้วยเส้นสั้น ๆ สองเส้น และส่วนหางเป็นเส้นยาว ซึ่งเป็นการคิดในแง่
วิเคราะห์ การรับรู้ในทำนองนี้จะคำนึงถึงส่วนประกอบของสิ่งเร้าทั้งหมด เช่น จะมองคนใดคน
หนึ่งแบบวิเคราะห์ก็อาจมุ่งพิจารณา เสื้อ เนคไท กางเกง หรือรองเท้าของเขา แทนที่จะไปรับรู้
ทุก ๆ ส่วนพร้อมกัน

จากรูปลูกศรในตัวอย่าง คนยังมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องลูกศรมากกว่าความจริงใน
แง่ที่ว่าประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังในตอนแรก จึงนำความคิดเหล่านี้มาเกี่ยวข้องกับลูกศรที่ได้รับ
รู้ในภาพ เช่น นำไปเกี่ยวข้องกับธนู ธนูและลูกศรก็ไปเกี่ยวข้องกับพวกพราน หรืออินเดียนแดง

เป็นต้น แล้วแต่ประสบการณ์จะชักนำความคิดไปทางไหน ลักษณะการคิดแบบนี้เป็นแบบโยง ความสัมพันธ์

การคิดอีกลักษณะหนึ่งที่แตกต่างไปจากสองแบบดังกล่าวมาแล้ว เช่น จากรูปในตัว อย่างถ้าเห็นลูกศรแล้วนึกคิดต่อไปว่า ลูกศรเป็นอาวุธชนิดหนึ่งหรืออยู่ในพวกที่เป็นอาวุธอันตราย ได้ จะเห็นว่าการคิดในทำนองนี้ไม่ได้วิเคราะห์รายละเอียดจากภาพ หรือเกี่ยวโยงไปสัมพันธ์กับ วัตถุใดวัตถุหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เป็นการอ้างอิงไปสู่ชนิด ประเภท หรือชื่อรวม ๆ ของวัตถุนั้น

แบบการคิดเป็นตัวแปรสำคัญอันหนึ่งของการเรียนรู้ ทั้งยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการ ทางสมองหลายประการ ซึ่งเคแกน กล่าวถึง แบบการคิดและกิจกรรมทางสมองนี้ว่า แบบการคิด ยังเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีต่อกิจกรรมทางสมองหลายชนิด (Kagan and Robsson, 1963 อ้างถึงใน ชลาชัย สอนสุวิทย์, 2537 : 2)

จากลักษณะของแบบการคิดจะเห็นว่า แบบการคิด เป็นกระบวนการจัดระบบการรับรู้ ต่อสิ่งเร้าของบุคคล และยังเป็นเครื่องแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จะดำเนินการ จัดกิจกรรมต่าง ๆ ต่อสิ่งเร้าที่ได้รับนั้นอย่างมีคุณภาพ และปริมาณที่แตกต่างกันตามกระบวนการ ทางสมองอีกทั้งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลแตกต่างกัน เนื่องจากแบบการคิดเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีต่อกิจกรรมทางสมองหลายชนิด ดังนั้นการศึกษา แบบการคิดมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางสมองใดบ้างจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ที่จะช่วยส่งเสริมแบบ การคิดนั้น ๆ ไปพัฒนากิจกรรมทางสมองในด้านต่าง ๆ ให้สูงขึ้น

4. ประเภทของแบบการคิด

แบบการคิดมีหลายประเภท ได้มีผู้แบ่งแบบการคิดไว้ต่าง ๆ ดังนี้

วิทกิน และคณะ (Witkin and other, 1974 : 39) แบ่งแบบการคิดออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การคิดแบบไม่ขึ้นกับสภาพรอบข้าง (Field Independence) เป็นการคิดที่ยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) การคิดแบบนี้ไม่อาศัยข้อมูลจากภายนอกหรือจากสภาพ รอบข้าง การตัดสินใจปัญหาจะตัดสินใจด้วยเหตุผล โดยเอาสิ่งที่ปรากฏอยู่จริงในสิ่งเร้าเป็นเกณฑ์
2. การคิดแบบขึ้นกับสภาพรอบข้าง (Field Dependence) เป็นการคิดที่ยึดถือสิ่งเร้า เป็นศูนย์กลาง (Stimulus Centered) การคิดแบบนี้อาศัยข้อมูลจากภายนอกหรือจากสภาพ รอบข้าง มาช่วยในการตัดสินใจปัญหาโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ และพยายามที่จะเชื่อมโยง สิ่งต่าง ๆ มาสัมพันธ์กันโดยไม่คำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่ในสิ่งเร้าเป็นเกณฑ์ในการคิด

เคแกน มอสส์ และซีเกิล (Kagan Moss Sigel, 1963 : 73 – 124 , quoted in Kagan and Rabson, 1963 : 433 – 437) ได้แบ่งแบบการคิดโดยยึดความแตกต่างของแต่ละบุคคลในเรื่องบุคลิกภาพและความรู้สึกรู้สีก่อตั้งเร้าออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย (Descriptive Analytic Style) เป็นแบบการคิดที่อาศัยข้อเท็จจริง ซึ่งปรากฏในสิ่งเร้าเป็นเกณฑ์ ในการจัดประเภทของสิ่งเร้าโดยการรับรู้ลักษณะทางกายภาพของสิ่งเร้า ในรูปของส่วนย่อยมากกว่าส่วนรวม แล้วจึงนำส่วนย่อยเหล่านั้นมาประกอบกันเพื่อก่อเป็นแบบการคิด ตัวอย่างเช่น ถ้าสิ่งเร้าเป็นรูปภาพ 3 ภาพ คือ นาฬิกาปลุกไม้บรรทัด และคน ให้เลือกจับคู่ดูว่าภาพใดควรจะคู่กับภาพใด ด้วยเหตุผลใด บุคคลที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายจะเลือกจับคู่ภาพนาฬิกาปลุกกับไม้บรรทัด โดยให้เหตุผลว่าทั้งนาฬิกาปลุกและไม้บรรทัดต่างก็มีตัวเลข 1 ถึง 12 เหมือนกัน หรือจากรูปภาพเก้าอี้ โต๊ะ และแจกันดอกไม้ บุคคลที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายจะเลือกจับคู่ภาพเก้าอี้กับโต๊ะ โดยมีเหตุผลว่ามี 4 ขาเหมือนกัน หรือต่างก็ทำด้วยไม้เหมือนกัน

2. แบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง (Categorical Inferential Style) เป็นแบบการคิดที่บุคคลพยายามจัดสิ่งเร้าเข้าเป็นประเภทตามความรู้ หรือประสบการณ์ที่มีมาก่อน จะไม่คำนึงถึงลักษณะทางกายภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น จัดประเภทสิ่งเร้าตามคุณสมบัติบางประการที่มีร่วมกันอยู่หรือทำหน้าที่คล้ายกัน ตัวอย่างเช่น ถ้าสิ่งเร้าเป็นรูปภาพนาฬิกาปลุก ไม้บรรทัด และคน บุคคลที่มีแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงจะเลือกจับคู่ภาพนาฬิกาปลุกกับไม้บรรทัด โดยให้เหตุผลว่าต่างก็เป็นสิ่งของเครื่องใช้เหมือนกัน หรือจากรูปภาพเก้าอี้ โต๊ะ และแจกันดอกไม้ บุคคลที่มีแบบการคิดแบบนี้ จะเลือกจับคู่ภาพเก้าอี้กับโต๊ะ โดยให้เหตุผลว่า ต่างก็เป็นเครื่องเรือนเหมือนกัน เป็นต้น

3. แบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ (Relational Style) เป็นแบบการคิดที่พยายามนำสิ่งเร้าเข้ามาสัมพันธ์กัน โดยรับรู้สิ่งเร้าในภาพของส่วนรวม แล้วประเมินหาค่าความสัมพันธ์โดยคำนึงถึงหน้าที่ หรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า นั้น ๆ ตัวอย่างเช่น ถ้าให้จับคู่ภาพนาฬิกาปลุก ไม้บรรทัด และคน บุคคลที่มีแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์จะเลือกจับคู่คนกับไม้บรรทัด โดยให้เหตุผลว่าคนใช้ไม้บรรทัดวัดสิ่งต่าง ๆ หรือถ้าเป็นรูปภาพเก้าอี้ โต๊ะ และแจกันดอกไม้ จะเลือกจับคู่แจกันดอกไม้กับโต๊ะ โดยให้เหตุผลว่าแจกันดอกไม้ต้องวางไว้บนโต๊ะเพื่อความสวยงาม หรืออาจเลือกภาพเก้าอี้กับโต๊ะ โดยให้เหตุผลว่า โต๊ะต้องใช้ร่วมกับเก้าอี้เพื่อเขียนหนังสือ เป็นต้น

โดยทั่วไปบุคคลจะใช้ “แบบการคิด” ทั้ง 3 แบบแต่ในปริมาณที่แตกต่างกันออกไป เช่น บางคนใช้การคิดแบบวิเคราะห์มากกว่าแบบอื่น ๆ เป็นต้น ดังที่ ออสซูเบล (Ausubel, 1968 :

170) เชื่อว่า “แบบการคิด” แสดงให้เห็นความคงเส้นคงวาภายในตัวบุคคล คือถ้าบุคคลเคยคิดแบบใดก็มักมีแนวโน้มในการคิดแบบนั้นอยู่เสมอ

การแบ่งการคิดดังกล่าวเกิดจากความรู้ที่ว่า การคิดของบุคคลประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ 3 ประการ คือ

1. การอาศัยข้อมูลภายนอก
2. การอาศัยข้อมูลภายในที่สะสม
3. การผสมผสานเกี่ยวโยงข้อมูลที่สะสมไว้

กระบวนการทั้ง 3 อย่างนี้ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลักษณะปัญหาที่บุคคลประสบ ตัวอย่างเช่น เมื่อนาย ก. เห็นไม้บรรทัด เขาย่อมจะรับรู้และมองมิติต่าง ๆ ของไม้บรรทัด แตกต่างไปจากบางคนและจะตัดสินคุณลักษณะของไม้บรรทัด ตามลักษณะความคงเส้นคงวาภายในหรือตามความเคยชินที่นาย ก. ได้เคยกระทำมาแล้ว ถ้านาย ก. บอกว่าสิ่งที่ตนเห็น ทำด้วยไม้ ยาว แบน ข้างบนมีเลขกำกับเป็นระยะ นาย ก. ตัดสินสิ่งที่เขาพบเห็นตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ เป็นการไม่อาศัยข้อมูลภายนอก แต่เป็นการยึดตนเองเป็นหลัก จึงเป็นการคิดแบบวิเคราะห์ ถ้านาย ก. บอกว่า เห็นไม้บรรทัดแล้วนึกถึงยางลบ ดินสอที่เป็นเครื่องเขียน เป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่นเดียวกับปากกา ดินสอ แสดงว่าเขาได้นำเอาสิ่งที่เขารับรู้ใหม่ ไปจัดเข้าพวกกับสิ่งอื่นที่รู้มาก่อน เป็นการคิดแบบจำแนกประเภท แต่ถ้านาย ก. บอกว่านี่เป็นไม้บรรทัดของเขา หรือเป็นไม้บรรทัดที่ครูใช้ตีมือ แสดงว่าเขามีประสบการณ์เกี่ยวกับไม้บรรทัดนั้นมาก่อน เมื่อเห็นไม้บรรทัดนั้นจึงได้นำความรู้ และประสบการณ์เดิมที่สะสมไว้มาสัมพันธ์กับสิ่งที่เขารับรู้ใหม่ จึงเป็นการคิดแบบโยงความสัมพันธ์

จากการแบ่งแบบการคิดออกเป็น 3 ประการดังกล่าวแล้ว ได้มีผู้นำหลักการนี้ไปศึกษาและได้แบ่งการคิดออกเป็นแบบย่อย ๆ ได้ 5 แบบ (Kosolsreth, 1964 : 3 – 8 อ้างถึงในชวลี อุปถัมภ์, 2523 : 13 – 15) ดังนี้

1. การคิดแบบวิเคราะห์ (Analytic Style) เป็นการจัดประเภทสิ่งเร้าตามความเหมือนของลักษณะทางกายภาพของสิ่งเร้านั้น ส่วนประกอบทางกายภาพ ในที่นี้หมายถึงส่วนประกอบที่ประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างของสิ่งเร้า ตัวอย่างเช่น ถ้าเสนอสิ่งเร้าเป็นรูปเก้าอี้ โต๊ะ แจกันดอกไม้ พวกที่มีการคิดแบบนี้ จะเลือกจับคู่รูปเก้าอี้กับโต๊ะ โดยให้เหตุผลว่าต่างก็ทำด้วยไม้เหมือนกัน

2. การคิดแบบบรรยาย (Descriptive Style) เป็นการจัดประเภทสิ่งเร้าตามลักษณะรวมทางกายภาพของสิ่งเร้านั้น เป็นการบรรยายภาพของวัตถุ ท่าทางของคน หรือสัตว์ หรือสิ่งของที่ปรากฏในสิ่งเร้า ตัวอย่างเช่น ถ้าเสนอภาพ 3 ภาพดังกล่าวในข้อ 1 ผู้มีการคิดแบบนี้จะเลือกจับคู่ภาพเก้าอี้กับโต๊ะ โดยให้เหตุผลว่า ต่างก็มี 4 ขาเหมือนกัน

3. การคิดแบบจำแนกประเภท (Categorical Style) เป็นการคิดที่จัดประเภทของสิ่งเร้าเข้าเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยประสบการณ์หรือความรู้ที่ได้รับมาเป็นเครื่องตัดสิน เป็นการพิจารณาโดยไม่ได้คำนึงถึงความคล้ายคลึงทางด้านรูปร่าง แต่จะดูที่คุณสมบัติบางประการที่มีร่วมกันอยู่ ตัวอย่างจากภาพทั้ง 3 ดังกล่าว พวกที่คิดแบบนี้จะเลือกจับคู่เก้าอี้กับโต๊ะ โดยให้เหตุผลว่า ต่างก็เป็นเครื่องใช้เหมือนกัน

4. การคิดแบบอ้างอิง (Inferential Style) เป็นการคิดที่จัดประเภทของสิ่งเร้าเข้าเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะหน้าที่ของสิ่งเร้านั้น หรือจัดตามลักษณะทางอารมณ์ของสิ่งเร้า ตัวอย่างจากสิ่งเร้าทั้ง 3 ดังกล่าว พวกที่คิดแบบนี้จะเลือกจับคู่เก้าอี้กับโต๊ะ โดยให้เหตุผลว่า ใ้วางสิ่งของได้เหมือนกัน

5. การคิดแบบหาความสัมพันธ์ (Relational Style) เป็นการคิดที่จัดประเภทของสิ่งเร้าโดยพยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้านั้น ๆ เช่น เสนอสิ่งเร้าเป็นรูปเก้าอี้ โต๊ะ และแจกันดอกไม้ พวกที่คิดแบบนี้จะเลือกจับคู่ โต๊ะกับแจกันดอกไม้ โดยให้เหตุผลว่า แจกันดอกไม้ต้องวางไว้บนโต๊ะ

นอกจากนี้แล้ว เมสสิก (Messick, 1970 quoted in Iowa State University, 1988) ยังได้ศึกษาถึงรูปแบบการคิดในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งจำแนกได้เป็น 9 ลักษณะ คือ

1. แบบขึ้นอยู่กับสิ่งรอบข้าง และแบบอิสระจากสิ่งรอบข้าง (Field Dependence - Field Independence) เป็นวิธีการวิเคราะห์ความขัดแย้งในเรื่องของการรับรู้ ซึ่งก่อให้เกิดความโน้มเอียงไปตามประสบการณ์ ซึ่งแยกเป็นส่วนต่าง ๆ จากภูมิหลัง และสะท้อนถึงศักยภาพที่จะเอาชนะการชักจูงให้ยึดติดกับเนื้อหา

2. แบบรับรู้ความหลากหลาย (Scanning) เป็นรูปแบบการคิดที่คำนึงถึงความสามารถในการรับรู้ความหลากหลายในด้านความสนใจ ซึ่งนำไปสู่ขอขยายการรับรู้มากขึ้นและความชัดเจนของประสบการณ์

3. แบบแยกแยะประเภทหรือกลุ่ม (Breadth of Categorizing) เป็นรูปแบบการคิดที่สามารถแยกแยะประเภทหรือกลุ่มได้กว้างหรือแคบ เป็นการสร้างลักษณะความเป็นตัวของตัวเอง

4. แบบความคิดรวบยอด (Conceptualizing Style) เป็นรูปแบบการคิดที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดที่สามารถแยกแยะการรับรู้ในสิ่งที่คล้ายคลึงและแตกต่างกันได้เช่นเดียวกันกับความคิดรวบยอดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการกำหนดความคิดรวบยอด เช่น การใช้รูปแบบเดิมเป็นประจำในการวางรูปแบบความคิดในการกำหนดเค้าโครงหรือความสัมพันธ์ของหน้าที่ต่าง ๆ ระหว่างสิ่งเร้า

5. แบบซับซ้อนและแบบเรียบง่าย (Complexity – Simplicity) เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในความโน้มเอียงที่จะสร้างสังคม และโดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรมของคนในสังคม ในมิติที่หลากหลายและวิธีการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ในสังคมนั้น

6. แบบสุขุมรอบคอบและหุนหัน (Reflectiveness - Impulsivity) แบบสุขุมรอบคอบจะคิดแบบรอบคอบก่อนตอบคำถามทำให้เกิดการผิดพลาดน้อย แต่รูปแบบการคิดแบบหุนหัน เป็นการแสดงออกหรือมีพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมแบบปัจจุบันทันด่วน ทำให้มีการผิดพลาดเกิดขึ้นบ่อยครั้ง

7. แบบราบเรียบและแบบเฉียบแหลม (Leveling – Sharpening) เป็นรูปแบบการคิดที่แตกต่างของแต่ละบุคคลในการเปรียบเทียบสิ่งที่จดจำไว้ ผู้มีรูปแบบการคิดแบบราบเรียบมักมีความโน้มเอียงอย่างมากที่จะทำให้ความทรงจำคล้ายคลึงกันเลือนลางไป และรับรู้สิ่งอื่นหรือเหตุการณ์อื่นที่กระตุ้นเพิ่มเข้ามา แต่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมานั้น ไม่ได้เหมือนกันทุกประการที่จะนึกถึงจากประสบการณ์ก่อน แต่ผู้มีรูปแบบการคิดแบบเฉียบแหลม มักจะโน้มเอียงที่เกิดความสับสนน้อยในเรื่องที่คล้ายคลึงกัน และอาจวินิจฉัยสิ่งที่เป็นอยู่ปัจจุบันว่ามีความคล้ายคลึงกับสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมากกว่าที่จะคิดถึงเรื่องที่จะเกิดขึ้นจริง

8. แบบควบคุมและยืดหยุ่น (Constricted – Flexible Control) เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของความจำกัดและความยืดหยุ่นที่มีผลต่อความรู้สึกทางใจ อาจทำให้เกิดการขาดสมาธิและเกิดสิ่งรบกวนการคิด

9. แบบที่เกี่ยวกับความเข้ากันหรือไม่จริง (Tolerance for Incongruous or Unrealistic Experience) เป็นมิติของความตั้งใจที่แตกต่างกันในการยอมรับการรับรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากประสบการณ์เดิม

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาแบบการคิดตามแนวคิดของเคแกน มอสส์ และซีเกล ซึ่งแบ่งแบบการคิดออกเป็น 3 แบบ คือ แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ (Kagan, Moss and Sigel, 1960, quoted in Wallach and Kogan, 1965 : 105)

5. การวัดแบบการคิด

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิด พบว่า นักการศึกษา นิยมใช้แบบวัดแบบการคิดในการศึกษาวิจัย 2 รูปแบบ คือ แบบบังคับเลือกและแบบจับคู่-ขยายความ ซึ่งรายละเอียดของแบบวัดแบบการคิดทั้ง 2 รูปแบบ มีดังนี้

แบบวัดแบบการคิดแบบบังคับเลือก เป็นแบบวัดแบบการคิดชนิดให้เลือกตอบ 3 ตัวเลือก โดยให้พิจารณาภาพในแต่ละข้อซึ่งกำหนดให้ 1 คู่ แล้วให้เลือกเหตุผลหนึ่งว่า คู่กัน เพราะเหตุผลใดจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ซึ่งในแต่ละตัวเลือกจะแสดงถึงแบบการคิดแบบใดแบบหนึ่งจาก 3 แบบการคิด ได้แก่ การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย การจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ผู้ที่ใช้แบบวัดแบบการคิดแบบนี้ในการศึกษาวิจัย เช่น ครุณี พงศ์เดชา (2542) และอรัทัย ประทุมชาติภักดี (2544)

แบบวัดแบบการคิดแบบจับคู่-ขยายความ เป็นแบบวัดแบบการคิดซึ่งกำหนดภาพจำนวน 3 ภาพ เพื่อให้นักเรียนเลือกจับคู่ 2 ภาพที่เข้าคู่กันหรือไปด้วยกันได้ เมื่อเลือกได้คู่ใดแล้วให้เขียนเฉพาะหมายเลขในกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ พร้อมทั้งเขียนเหตุผลด้วยว่าเหตุใดจึงเลือกเอา 2 ภาพนั้น ผู้ที่ใช้แบบวัดแบบการคิดแบบนี้ในการศึกษาวิจัย เช่น กมล ภูประเสริฐ (2513) จำรัส นองมาก (2513) ชงชัย ชิวปรีชา (2513) สุวัฒน์ เงินจ๋า (2513) และ พัชรีย์ สิมพรักษ์ (2542)

ความเชื่อมั่น (Reliability)

1. ความหมายของความเชื่อมั่น

ได้มีผู้ให้ความหมายของความเชื่อมั่นไว้มากมาย เช่น

นันทอลดี (Nunnally, 1964 : 59) ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่นว่า เป็นสัดส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการสอบ

ลินด์วอลล์และนิคโค (Lindvall and Nitko, 1967 : 126) ให้ความหมายของความเชื่อมั่นว่า เป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบสองครั้ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันสอบในเวลาที่แตกต่างกัน

กรอนตันด์ (Gronlund, 1967 : 105) ให้ความหมายของความเชื่อมั่นว่า เป็นความคงที่ของคะแนนในการทดสอบ หรือความคงที่จากการประเมินครั้งแรกและครั้งอื่น ๆ

ลอร์ดและโนวิก (Lord and Novick, 1967 : 46) ให้ความหมายของความเชื่อมั่นว่าเป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบซ้ำ และคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบทั้งสองครั้งเป็นอิสระไม่ขึ้นกับความคลาดเคลื่อนของการวัดใด ๆ

อนาสตาซี (Anastasi, 1968 : 105) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบบุคคลเดียวกันแต่ต่างเวลาและโอกาสกัน

บราวน์ (Brown, 1983 : 74) ได้ให้ความหมายเชิงปฏิบัติว่า ความเชื่อมั่นเท่ากับอัตราส่วนของความแปรปรวนที่ได้จากคะแนนจริง (True Score) กับความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ (Observe Score)

อีเบลและฟรีสบี (Ebel and Frisbie , 1986 : 71) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างคะแนนชุดหนึ่งกับคะแนนอีกชุดหนึ่งของแบบทดสอบ ที่มีลักษณะเหมือนกัน 2 ชุด และเป็นอิสระจากกัน ซึ่งได้จากนักเรียนหรือผู้ตอบกลุ่มเดียวกัน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2521 : 269) กล่าวว่าความเชื่อมั่นหมายถึงความคงที่ของคะแนนซึ่งได้จากการวัดนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันหลาย ๆ ครั้งหรือแบบทดสอบที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือภายใต้เงื่อนไขของตัวแปรอื่น ๆ ในการวัดนั้น

สวัสดิ์ ปทุมราช (2531 : 72) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นหมายถึงผลการวัดซ้ำที่มีความคงเส้นคงวาไม่ว่าจะวัดซ้ำกี่ครั้ง หรือสอบด้วยแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน ผลการวัดไม่ควรจะแตกต่างกัน โดยเฉพาะลำดับที่ของผู้เรียน

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2536 : 91) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นหมายถึงการวัดที่ให้ผลคงที่แน่นอนสม่ำเสมอ ไม่เปลี่ยนแปลงไปเปลี่ยนมา การวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำอีกก็ครั้งก็ตามผลการวัดก็ยังคงเหมือนเดิม โดยปกติจะนิยามความเชื่อมั่นว่าเป็นอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

จากความหมายของความเชื่อมั่นที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าความเชื่อมั่นหมายถึงความคงเส้นคงวาของคะแนนในการสอบทุกครั้งจากผู้สอบกลุ่มเดียวกันด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมหรือแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน หรือเป็นส่วนส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

2. ทฤษฎีความเชื่อมั่น (Theory of Reliability)

ทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิม (Classical Test Theory) ได้เน้นความสำคัญที่ความเชื่อมั่น (Reliability) และความเที่ยงตรง (Validity) ของการวัด และหัวใจสำคัญของทฤษฎี

ความเชื่อมั่นตามแบบมาตรฐานเดิมก็คือ มโนคติของการวัดที่ “คู่ขนาน” กัน (Cronbach et.al, 1951 : 297 – 334) และได้ทำการพัฒนาวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดทางจิตวิทยาอย่างมากมาย จนกระทั่งมีการอ้างอิงในหนังสือตำราและวารสารวัดผลอย่างแพร่หลาย การประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดจะอาศัย 1) การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการวัดหลาย ๆ ครั้งจากการสอบซ้ำจากแบบทดสอบฟอร์มเดียวกันหรือแบบทดสอบสองฟอร์มที่คู่ขนานกัน 2) การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนภายในฉบับจากส่วนย่อยแต่ละตอนที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ (Kristof, 1974 : 491 อ้างถึงใน บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2536 : 1)

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2537 : 8 – 20) ได้จำแนกการประมาณค่าความเชื่อมั่นซึ่งจำแนกตามวิธีการคำนวณได้สามแนวทาง ซึ่งสองแนวทางแรกเป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการวัดซ้ำ ถ้าทำการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากคะแนนสอบทั้งสองครั้งเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความคงตัว (Coefficient of Stability) ถ้าทำการสอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel Test Forms) หรือแบบสลับฟอร์ม (Alternate Forms) ซึ่งอาจสอบติดต่อกันทันทีหรือสอบทิ้งช่วงเวลา สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากแบบทดสอบสองฟอร์ม เรียกว่า สัมประสิทธิ์ความสมมูล (Coefficient of Equivalent) การประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการสอบทิ้งช่วงเวลาดำเนินการด้วยฟอร์มที่คู่ขนาน เป็นวิธีที่ให้ค่าประมาณดีที่สุด เพราะสัมประสิทธิ์ชนิดนี้สามารถสะท้อนถึงผลกระทบจากแหล่งความคลาดเคลื่อนในการวัดหมดทุกแหล่ง เนื่องจากแนวทางทั้งสองดังกล่าวต้องทำการสอบอย่างน้อยสองครั้งหรือต้องใช้แบบทดสอบอย่างน้อยสองฟอร์ม โดยเฉพาะแนวทางที่สองมักจะไม่สามารถสร้างแบบทดสอบสองฟอร์มให้คู่ขนานกันอย่างแท้จริงได้ จึงมีความไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ สำหรับวิธีสุดท้ายเป็นวิธีที่หลีกเลี่ยงการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการสอบเพียงครั้งเดียวแล้วคำนวณสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบ (Coefficient of Internal Consistency) จากความแปรปรวนของคะแนนแต่ละส่วนและส่วนรวมทั้งฉบับ วิธีกรนี้จึงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางเพราะมีความสะดวกในการปฏิบัติ

นักทฤษฎีทางการวัดได้ให้ความสนใจต่อการประมาณค่าความสอดคล้องภายใน มาเป็นเวลานานกว่า 80 ปีแล้ว นับตั้งแต่สเปียร์แมน (Spearman, 1910) และบราวน์ (Brown, 1910) (Cronbach et.al, 1963 : 138 – 139) เริ่มต้นศึกษาเรื่องนี้จนถึงปัจจุบัน ได้มีการเสนอเทคนิคในการประมาณค่าความเชื่อมั่นไว้หลายเทคนิค โดยมีข้อสันนิษฐานเบื้องต้นว่าแบบทดสอบฉบับรวมสามารถแบ่งเป็นส่วน ๆ เช่น สองส่วน สามส่วน สี่ส่วน หรือ หลาย ๆ ส่วน และเมื่อใช้ระดับของความคู่ขนานของการวัดในแต่ละส่วนเป็นเกณฑ์แล้ว การประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการสอบเพียงครั้งเดียว อาจจัดกลุ่มตามข้อตกลงของระดับความคู่ขนานได้สามกลุ่มดังนี้

1. แบบจำลองความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม

การประมาณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่แต่ละส่วนมีความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม (Classical Parallel Parts) ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการรุ่นแรกที่มีข้อตกลงเคร่งครัด 6 ข้อ คือ แต่ละส่วนของแบบทดสอบที่แบ่งต้อง

1. มีความเป็นเอกพันธ์ในเนื้อหาหรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน
2. มีคะแนนจริงเท่ากัน และมีความแปรปรวนคลาดเคลื่อนเท่ากัน
3. มีคะแนนสอบเฉลี่ยเท่ากัน
4. มีความแปรปรวนของคะแนนสอบเท่ากัน
5. มีความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบกับคะแนนสอบส่วนอื่น ๆ เท่ากัน
6. มีความแปรปรวนของคะแนนสอบกับคะแนนเกณฑ์ภายนอกเท่ากัน

นักทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิมที่มีชื่อเสียงสองท่าน คือ สเปียร์แมน (Spearman, 1910) และบราวน์ (Brown, 1910) ได้เสนอเทคนิคการประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดที่แต่ละส่วนมีความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิมด้วยสูตรที่เหมือนกัน จึงได้เรียกสูตรดังกล่าวว่าสูตรของสเปียร์แมน – บราวน์ ซึ่งมีทั้งกรณีเฉพาะที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนและกรณีทั่วไปที่แบ่งแบบทดสอบเป็นหลาย ๆ ส่วนเท่ากัน อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติแล้วเทคนิคนี้แทบจะไม่สามารถสร้างแบบทดสอบให้แต่ละส่วนมีความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิมได้ ดังนั้นนักทฤษฎีการทดสอบจึงได้พัฒนาเทคนิคที่เหมาะสมขึ้นมาใหม่เพื่อใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นได้ของแบบทดสอบที่ผ่อนปรนเงื่อนไขของความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิมมาเป็นแต่ละส่วนจำเป็นต้องมีคะแนนจริงสมมูล

2. แบบจำลองคะแนนจริงจำเป็นต้องสมมูล (Essentially Tau – Equivalent Model)

วิธีที่สองเป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล วิธีนี้ได้ผ่อนปรนเงื่อนไขข้อ 2, 3 และ 4 ให้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากขึ้นโดยผ่อนปรนให้คะแนนจริงของแต่ละส่วนไม่จำเป็นต้องเท่ากันพอดี แต่ยอมให้ต่างกันได้เท่ากับความยากที่ต่างกันในแต่ละส่วน นั่นคือผู้สอบแต่ละคนจะมีคะแนนจริงสองส่วนต่างกันได้เท่ากับความยากที่ต่างกันเท่ากับค่าคงที่ หรือคะแนนจริงส่วนที่หนึ่งเท่ากับคะแนนจริงส่วนที่สองรวมกับค่าคงที่ค่าหนึ่ง และผ่อนปรนให้แต่ละส่วนมีคะแนนสอบเฉลี่ยต่างกัน และความแปรปรวนของคะแนนสอบต่างกันได้เล็กน้อย แต่ยังคงมีความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบกับคะแนนสอบส่วนอื่น ๆ เท่ากัน และความแปรปรวนของคะแนนสอบกับคะแนนเกณฑ์ภายนอกเท่ากัน นักทฤษฎีการทดสอบจำนวนมากได้เสนอเทคนิคสำหรับประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แต่ละส่วนจำเป็นต้องมีคะแนนจริงสมมูล

แบบจำลองคะแนนจริงจำเป็นต้องสมมูล เป็นความคู่ขนานระดับรองลงมา แม้ว่าจะผ่อนปรนให้แต่ละส่วนมีคะแนนจริงต่างกัน มีคะแนนสอบเฉลี่ยต่างกันและความแปรปรวนต่างกันได้แล้วก็ตามแต่ความแตกต่างนั้นต้องไม่โตมากนัก เพื่อให้แต่ละส่วนยังคงความคู่ขนานไว้ ทั้งนี้เพราะว่าแต่ละส่วนของแบบทดสอบที่แบ่งนั้นจะมีขนาดความยาวหรือจำนวนข้อเท่ากัน แต่ในทางปฏิบัติจริงมีแบบทดสอบบางชนิดอาจต้องแบ่งส่วนให้เหมาะสมตามลักษณะของแบบทดสอบ ทำให้แต่ละส่วนมีขนาดหรือจำนวนข้อไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลกระทบต่อเงื่อนไขข้อ 5 และ 6 และอีกกรณีหนึ่งแม้ว่าแต่ละส่วนจะประกอบด้วยจำนวนข้อที่เท่ากันก็ตาม แต่เมื่อนำไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วปรากฏว่าแต่ละส่วนมีการกระจายของคะแนนมากน้อยต่างกันมาก ๆ แสดงว่าหลังจากทำการสอบแล้ว ความยาวที่ทำหน้าที่ (functional lengths) ของมันในแต่ละส่วนมีขนาดไม่เท่ากัน (Feldt, 1975 : 558) ซึ่งความยาวที่ทำหน้าที่โดยปกติแล้วจะไม่ทราบค่าจนกว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปทดสอบเสียก่อน แล้วพิจารณาจากการกระจายของคะแนนแต่ละส่วน นอกจากนั้นยังมีการวัดบางอย่าง เช่น การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยที่มีคะแนนเต็มในแต่ละข้อไม่เท่ากันหรือคณะกรรมการที่ทำการประเมินผลงานหรือพฤติกรรมของแต่ละบุคคล กรรมการบางคนอาจประเมินค่าให้ผลอยู่ในระดับกลาง ๆ แต่กรรมการบางคนอาจประเมินก่อนไปทางบวกมากไปหรือค่อนข้างกระจายต่างกันมาก ทำให้การกระจายของคะแนนของกรรมการไม่เท่ากัน (Gilmer and Feldt, 1983 : 100) ดังนั้นจึงมีลักษณะไม่คู่ขนานตามแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล นักทฤษฎีการทดสอบจึงจำเป็นต้องนิยามความคู่ขนานขึ้นมาอีกระดับหนึ่งที่มีความผ่อนปรนมากที่สุด เรียกว่าความคู่ขนานตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ (Congeneric Model)

3. แบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ (Congeneric Model)

ความคู่ขนานตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์เป็นความคู่ขนานระดับต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับความคู่ขนานสองระดับแรก เพราะได้ผ่อนปรนเงื่อนไขต่าง ๆ เกือบหมด โดยคงไว้เฉพาะเงื่อนไขข้อแรกที่ว่า แต่ละส่วนของแบบทดสอบต้องมีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์กันหรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน (Kristof, 1974 : 492) ซึ่งถือเป็นข้อตกลงที่สำคัญของการวัดที่ใช้อยู่ทั้งในทฤษฎีการทดสอบมาตรฐานเดิม และทฤษฎีการตอบข้อคำถาม ส่วนข้อตกลงข้อ 2 ได้ผ่อนปรนจากแต่ละส่วนต้องมีคะแนนจริงต่างกันเท่ากับค่าคงที่ มาเป็นคะแนนจริงของแต่ละส่วนต้องมีสหสัมพันธ์สมบูรณ์แบบ (Perfect Correlated) นั่นคือ คะแนนจริงของแต่ละส่วนต้องมีสหสัมพันธ์เท่ากับหนึ่งหรือมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง คริสทอฟ (Kristof, 1974 : 493) ได้ขยายความหมายอีกว่าถ้าคะแนนจริงของแต่ละส่วนย่อยมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงแล้วจะเรียกส่วนย่อยนั้นว่ามีเนื้อหาที่เป็นเอกพันธ์กันหรือมีคะแนนจริงสัมพันธ์กัน โดยไม่บังคับว่าข้อสอบต่าง ๆ ที่อยู่ในแต่ละส่วนต้องมีเนื้อหาที่คล้ายคลึงกันหมด

นักทฤษฎีการทดสอบได้ทำการศึกษาทดลอง และเสนอวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ไว้หลายวิธี บุคคลแรกที่ได้เริ่มวางรากฐานทฤษฎีนี้คือ คริสทอฟ (Kristof, 1974 : 491 – 499) ได้เสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสามส่วนย่อยด้วยความยาวขนาดต่างกัน และกล่าวว่าค่าความแปรปรวนคลาดเคลื่อนและค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ เฟลด์ต์ (Feldt, 1975 : 557) ได้ปรับปรุงวิธีของคริสทอฟให้สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนด้วยความยาวที่ไม่เท่ากัน ต่อมาราชู (Raju, 1977 : 549 – 565) ได้เสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นหลายส่วนย่อยด้วยความยาวขนาดต่าง ๆ ที่ไม่เท่ากัน โดยต้องนำจำนวนข้อมาใช้ในการคำนวณ ส่วนกิลเมอร์และเฟลด์ต์ (Gilmer and Feldt, 1986 : 99 – 111) ได้ปรับปรุงสูตรของคริสทอฟ (Kristof, 1974 : 491 – 499) ให้สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบอัตโนมัติหรือการประเมินบุคคลด้วยคณะกรรมการ ซึ่งมีลักษณะเป็นคะแนนจริงสัมพันธ์หลายส่วน โดยเสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นสองสูตรคือ r_{F_1} และ r_{F_2} และเลียว (Liou, 1989 : 153 – 163) ได้เสนอสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นใหม่ของสูตรโดยพัฒนาสูตรจากคริสทอฟ (Kristof, 1974 : 491 – 499) เป็นสูตร r_{L_1} และพัฒนาสูตรของเฟลด์ต์ (Feldt, 1957 : 557 – 561) เป็นสูตร r_{L_2} ให้สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่แบ่งได้หลายส่วน ปรากฏว่าสูตรใหม่ของเลียวให้ผลสอดคล้องกับสูตร r_{F_1} และ r_{F_2} ของเฟลด์ต์ แต่การคิดคำนวณง่ายกว่า และในปีเดียวกันเฟลด์ต์ (Feldt and Brennan, in Linn, 1989 : 115) ได้ปรับปรุงสูตรประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วน เป็นสูตรที่สามารถประมาณค่าจากแบบทดสอบที่แบ่งเป็นหลายส่วน โดยมีได้แสดงที่มาและผลการทดลอง

3. การประมาณค่าความเชื่อมั่น

นักการศึกษาและนักวิจัยได้กล่าวถึงการประมาณค่าความเชื่อมั่นในหลาย ๆ วิธีที่แตกต่างกันออกไปดังนี้

เฟอร์กูสัน (Ferguson, 1981 : 365 – 366) สแตนเลย์และฮอปกินส์ (Stanley and Hopkins, 1972 : 122 – 127) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมี 4 วิธี ดังนี้

1. วิธีสอบซ้ำ (Test – Retest Method) หรือบางครั้งเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทำการทดสอบกับบุคคล

เดียวกันซ้ำสองครั้งในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพอสมควร คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งสองครั้งมีสหสัมพันธ์กัน ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

อีเบลและฟรีสบี (Ebel and Frisbie, 1986 : 70 – 78) กล่าวว่า การหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีการสอบซ้ำนี้แม้จะเป็นวิธีที่ดีแต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่

ประการแรก ข้อตกลงเบื้องต้นกล่าวไว้ว่า คุณลักษณะที่ต้องการวัดนั้นจะต้องมีสภาพคงที่ตลอดไป ซึ่งเป็นการยาก เพราะในช่วงเวลาที่ต่างกันความรู้ครั้งหลังอาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งทำให้ค่าความเชื่อมั่นที่ได้ไม่ตรงกับความเป็นจริง

ประการที่สอง ข้อตกลงเบื้องต้นกล่าวไว้ว่า การสอบซ้ำครั้งที่สองนั้นไม่มีผลจากการฝึกทำข้อสอบและการจำคำตอบจากการสอบครั้งแรก แต่ความเป็นจริงยากที่จะกำจัดความจำจากการสอบซ้ำให้หมดไปได้ ผลของความจำจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าความเป็นจริง

ประการที่สาม ข้อตกลงเบื้องต้นกล่าวไว้ว่า ระหว่างการทดสอบสองครั้งนั้นจะต้องไม่มีการเรียนรู้เกิดขึ้น ถ้าหากเกิดการเรียนรู้ระหว่างการสอบครั้งแรกกับครั้งหลัง ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จะต่ำ

การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบสอบซ้ำมีข้อตกลงว่าพฤติกรรมที่วัดต้องคงที่ นั่นคือ ในช่วงเวลาที่เว้นก่อนสอบซ้ำไม่มีผลทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง ดังนั้นแบบทดสอบที่ใช้วัดพฤติกรรมบางอย่างที่เปลี่ยนแปลงเร็ว เช่น ทักษะคิด ความสนใจ จึงไม่นิยมใช้วิธีนี้ (ล้วน สายยศ, 2519 : 78 – 79)

2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel – Form Method) หรือบางครั้งเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความเท่าเทียมกัน เป็นการนำแบบทดสอบที่มีลักษณะคู่ขนานกันหรือเท่าเทียมกันโดยมีเนื้อหา ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเท่ากัน ไปทดสอบในเวลาเดียวกันหรือเวลาที่แตกต่างกันก็ได้ คะแนนที่ได้จากการสอบทั้งสองฉบับมีสหสัมพันธ์ ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Anastasi, 1968 : 105 – 133) การหาความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับแบบสอบความเร็ว (Speed Test) คือข้อสอบง่าย ๆ มีจำนวนข้อมาก ๆ แต่ในเวลาจำกัด ข้อจำกัดของการหาความเชื่อมั่นแบบใช้ข้อสอบคู่ขนานนี้คือ สร้างแบบทดสอบคู่ขนานได้ยาก เนื่องจากต้องสร้างข้อสอบให้มีความยากง่ายเท่ากัน การวัดคุณลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายไม่ควรหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีนี้ เพราะจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าความเป็นจริง และถ้าเป็นข้อสอบหรืองานบางประเภทที่นักเรียนสอบหรือทำแล้วจะส่งผลให้เกิดทักษะในการทำข้อสอบหรือทำงานก็ไม่เหมาะที่จะหาความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้ (ต่าย เชียงฉี, 2526 : 47 – 82)

3. วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split – Half Method) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มเดียว แล้วแบ่งครึ่งแบบทดสอบเป็นชุดคะแนนของข้อคู่และชุดคะแนน

ของข้อคือ นำคะแนนที่ได้จากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบไปหาสหสัมพันธ์กัน จากนั้นปรับขยายด้วยสูตรของสเปียร์แมน – บราวน์ เป็นสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ การหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งแบบทดสอบมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า เมื่อแบ่งครึ่งแบบทดสอบแล้ว แบบทดสอบทั้งสองฉบับนั้นจะต้องมีคุณสมบัติเหมือนแบบทดสอบคู่ขนานทุกประการ แต่โดยทั่วไปมักจะใช้แบบทดสอบเป็นข้อคู่และข้อคี่ (ล้วน สายยศ, 2519 : 78 – 79)

เมห์เรนส์และเลห์แมน (Mehrens and Lehman, 1984 : 271 - 272) ได้เสนอวิธีการวัดความคงที่ภายใน (Measures of Internal Consistency) โดยวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ มีวิธีคำนวณหา คือ เริ่มจากการนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพียงครั้งเดียว แล้วนำผลไปวิเคราะห์ด้วยการแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชุด ที่นิยมจะแบ่งเป็นแบบข้อคู่กับข้อคี่ จะได้แบบทดสอบที่เป็นข้อคู่ 1 ชุดและที่เป็นข้อคี่ 1 ชุด ตรวจสอบให้คะแนนและรวมคะแนนเฉพาะข้อคู่และข้อคี่ของแต่ละคน จากนั้นนำไปหาค่าความเชื่อมั่นซึ่งมีวิธีคำนวณหาได้ 3 วิธี คือ

1. ใช้สูตรของสเปียร์แมน – บราวน์ (Spearman – Brown) เริ่มจากหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคู่กับข้อคี่ก่อน จากนั้นจึงนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้ไปแทนค่าในสูตรของสเปียร์แมน – บราวน์ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สูตรของสเปียร์แมน – บราวน์ (Spearman – Brown) (Brown, 1983 : 80)

$$r_{xx} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

r_{xx} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

r_{hh} คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมของข้อคู่ – ข้อคี่ หรือครึ่งแรก – ครึ่งหลัง

2. ใช้สูตรของกัตแมน (Gutman) วิธีนี้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้เลย โดยไม่ต้องนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ก่อนเหมือนวิธีของสเปียร์แมน – บราวน์

สูตรของกัตแมน (Gutman) (Sax, 1967 : 74)

$$r_{tt} = 2 \left(1 - \frac{s_1^2 + s_2^2}{s_t^2} \right)$$

r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

s_1^2, s_2^2, s_t^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบครึ่งแรก ครึ่งหลังและของข้อสอบทั้งชุดตามลำดับ

3. ใช้สูตรของรูลอน (Rulon) วิธีคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นจากความตัวแปรปรวนของคะแนนเช่นเดียวกับวิธีของกัตแมน ต่างกันแต่เพียงใช้ความแปรปรวนของคะแนนที่เป็นผลต่างของคะแนนข้อคู่กับข้อคี่

สูตรของรูลอน (Rulon) (Stanley, 1972 : 125)

$$r_{tt} = 1 - \frac{s_d^2}{s_t^2}$$

r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

d คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนรวมข้อคู่ – ข้อคี่

s_d^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนน d

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

4. วิธีวัดความคงที่ภายในของแบบทดสอบ (Internal – Consistency Method) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับกลุ่มบุคคลเดียว และนำไปหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) การหาค่าความเชื่อมั่นแบบนี้ที่นิยมใช้กันทั่วไปมี 2 สูตร คือ KR – 20 และ KR – 21

สูตร KR – 20 (Ebel, 1986 : 77)

$$r_{KR-20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

r_{KR-20} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อแบบสอบทั้งฉบับ

p คือ สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด

q คือ $1 - p$

s^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบสอบทั้งฉบับ $= \frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N} \right)^2$

การหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน เป็นการหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบซึ่งดำเนินการสอบครั้งเดียว ความสอดคล้องกันระหว่างข้อนี้ได้รับอิทธิพลจากแหล่งความแปรปรวนคลาดเคลื่อน 2 แหล่ง (อนาสตาซี, 2519 : 84 อ้างถึงใน ประภาส ศรีสุพล, 2537 : 28) คือ

1. เนื้อหาที่สับสน
2. ความเป็นเอกพันธ์ของพฤติกรรมที่สับสน ยิ่งข้อสอบมีความเป็นเอกพันธ์มาก ความสอดคล้องระหว่างข้อก็ยิ่งสูง
ค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน มีค่าประมาณได้กับค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการแบ่งครึ่งแบบสอบด้วยวิธีต่าง ๆ กัน (อนาสตาซี, 2519 : 84 อ้างถึงใน ประภาส ศรีสุพล, 2537 : 28)

ข้อตกลงเบื้องต้นของสูตร KR – 20 คือ

1. การตรวจให้คะแนนแต่ละข้อมีลักษณะเป็น 0 – 1 นั่นคือ ให้ 1 คะแนนเมื่อตอบถูก และให้ 0 คะแนนเมื่อตอบผิด
2. ข้อกระหนงในการสอบ จะต้องมีลักษณะเป็นเอกพันธ์ คือ วัดคุณลักษณะเดียวกัน
สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน เหมาะที่จะประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบวัดความสามารถ (Power Test) เท่านั้น ไม่เหมาะที่จะประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบความเร็ว (Speed Test) เพราะค่า p และ q ของแต่ละข้อ จะต้องเป็นค่าที่ได้จากการที่ผู้สอบทุกคนมีโอกาสทำข้อสอบข้อนั้นแล้ว ซึ่งเป็นไปไม่ได้สำหรับแบบสอบความเร็ว เพราะผู้สอบทุกคนไม่มีโอกาสทำถึงข้อสุดท้าย (Gronlund, 1976 : 112)

นอกจากสูตร KR – 20 แล้ว คูเดอร์ – ริชาร์ดสันยังได้เสนอสูตร KR – 21 ซึ่งสูตรนี้มีข้อตกลงว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความยากเท่ากัน หรือกำหนดให้ p คงที่ ซึ่งเป็นสูตรที่ง่ายและสะดวกในการคำนวณ แต่ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จากสูตรนี้จะต่ำกว่าสูตร KR – 20 เนื่องจากว่าโดยทั่ว ๆ ไปข้อสอบแต่ละข้อจะมีความยากแตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อตกลง

สูตร KR – 21 (Ebel, 1986 : 78)

$$r_{KR-21} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(k - \bar{X})}{ks^2} \right]$$

r_{KR-21} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อแบบทดสอบทั้งหมด

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ $\frac{\sum X}{N}$

s^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ $\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N} \right)^2$

วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) การหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรนี้จะให้ค่าใกล้เคียงกับสูตร KR-20 แต่สามารถใช้ได้กว้างขวางกว่า กล่าวคือสูตร KR-20 นั้นใช้ได้เฉพาะกรณีที่ตอบถูกให้ 1 ตอบผิดให้ 0 เท่านั้น แต่ถ้าแต่ละข้อให้คะแนนถูกไม่เท่ากันจะต้องใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ดังนั้นสูตรนี้จึงใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งปรนัยและอัตนัยรวมทั้งแบบวัดเจตคติที่มีน้ำหนักของคะแนนแตกต่างกันได้ด้วย

สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาค (Cronbach, 1990 : 204)

สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เป็นสูตรที่เป็นกรณีทั่วไปของสูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) ที่พัฒนาขึ้นมาเมื่อปี ค. ศ 1951

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_{\text{Item}}^2}{S_{\text{Total}}^2} \right]$$

เมื่อ α_k คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อ

$\sum S_{\text{Item}}^2$ คือ ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_{Total}^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Hoyt's Analysis of Variance) วิธีนี้เป็น การหาค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบโดยตรง ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งแบบอัตนัย ปรนัย และแบบวัดเจตคติ โดยการนำไปทดสอบครั้งเดียวแล้วนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two way analysis of variance) เพื่อแทนค่าในสูตรที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่น (Ebel and Frisbie, 1986 : 70 – 78)

สูตรของฮอยท์ (Hoyt's) (Mehrens, 1984 : 47 – 78)

$$r_H = 1 - \frac{MS_E}{MS_P}$$

r_H คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

MS_E คือ คะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error)

MS_P คือ คะแนนความแปรปรวนระหว่างคน (Between people)

สูตร r_{L1} และ r_{L2} ของเลียว (Liou, 1989 : 153 – 163)

เลียว (Liou, 1989 : 154 – 158) ได้พัฒนาและเสนอสัมประสิทธิ์ใหม่ขึ้นมา คือ r_{L1} และ r_{L2} ซึ่งมีข้อดีที่สามารถคำนวณด้วยเครื่องคำนวณธรรมดา และยังสามารถพิสูจน์ได้ทั้งทฤษฎี และจำนวนเลข ว่ามีค่าเท่ากับสัมประสิทธิ์ r_K ของคริสทอฟ (Kristof, 1974 : 491 – 499) และ r_F ของเฟลด์ต์ (Feldt, 1975 : 557 – 561) เมื่อ K เท่ากับสามและสองตามลำดับ สัมประสิทธิ์ทั้งสองตัวสามารถแสดงที่มาดังนี้

ให้ σ_x^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนสอบรวมทั้งฉบับ และ σ_g^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนรวมทั้งฉบับ ตามทฤษฎีคะแนนจริงแบบมาตรฐานเดิม ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ คือ อัตราส่วน σ_t^2 / σ_x^2 หรือเท่ากับ $1 - (\sigma_g^2 / \sigma_x^2)$ ผลรวมของความแปรปรวนส่วนย่อยหารด้วยความแปรปรวนรวมทั้งฉบับได้ดังนี้

$$\frac{\sum \sigma_g^2}{\sigma_x^2} = \frac{\sum \lambda_g^2 \sigma_t^2}{\sigma_x^2} + (1 - \rho)$$

ρ คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ ดังนั้น

$$\rho = \frac{\sum \lambda_g^2 \sigma_t^2}{\sigma_x^2} + \left[1 - \frac{\sum \sigma_g^2}{\sigma_x^2} \right] \quad \text{สมการ (1)}$$

ถ้าสามารถหาค่าของ $\sum \lambda_g^2$ แล้วความเชื่อมั่นสามารถเขียนเป็นนิพจน์ใหม่ได้ดังนี้

$$\rho = \frac{1}{1 - \sum \lambda_g^2} + \left[1 - \frac{\sum \sigma_g^2}{\sigma_x^2} \right] \quad \text{สมการ (2)}$$

สัมประสิทธิ์ r_{L1} คริสทอฟ (Kristof, 1974 : 491 – 499) เป็นผู้คิดขึ้นครั้งแรก โดยบังคับว่าต้องแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบเป็นสามส่วนเท่านั้น เพื่อให้การแก้สมการได้ค่าออกมาเพียงค่าเดียว ถ้าแทนค่า $\lambda_g^2 \sigma_T^2$ ($g=1,2,3$) แต่ละค่าด้วย Q_1, Q_2 และ Q_3 ตามลำดับ ซึ่งค่าเหล่านี้คำนวณได้จากค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบของแต่ละส่วนย่อยดังนี้

$$\begin{aligned} \sum \lambda_g^2 \sigma_T^2 &= Q_1 + Q_2 + Q_3 \\ &= \frac{\sigma_{12} \sigma_{13}}{\sigma_{23}} + \frac{\sigma_{12} \sigma_{23}}{\sigma_{13}} + \frac{\sigma_{13} \sigma_{23}}{\sigma_{12}} \end{aligned}$$

เมื่อแทนค่าลงในสมการ (1) แล้วสัมประสิทธิ์ r_k ของคริสทอฟ (Kristof, 1974 : 491 - 499) เป็นดังนี้

$$r_k = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{\sigma_x^2} + \left[1 - \frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2}{\sigma_x^2} \right]$$

เมื่อ $K > 3$ จะมีพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่ามากเกินไปที่จะหาได้จากข้อมูล ถ้าสมมติว่าคะแนนส่วนย่อยของแบบทดสอบที่สอบได้ มีการแจกแจงของตัวแปรพหุแบบปกติแล้ว การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับต้องใช้วิธีการของโจเรสกอก (Joreskog's approach) ซึ่งต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณ และมีความยุ่งยากในการดำเนินการ ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ปฏิบัติ ดังนั้น เลียวจึงได้พัฒนาวิธีการคิดคำนวณแบบง่าย ๆ ขึ้นมา โดยหาค่าประมาณของ $\sum \lambda_g^2 \sigma_T^2$ จากเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างส่วนย่อยของแบบทดสอบ ผลรวมของความแปรปรวนร่วมของหลัก h (Column h) สามารถเขียนแทนได้ดังนี้

$$\sum \sigma_{gh} = \sum \lambda_g \lambda_h \sigma_T^2 = \lambda_h \sum \lambda_g \sigma_T^2 \quad (g \neq h)$$

และผลรวมของความแปรปรวนร่วมกำลังสอง คือ

$$\sum \sigma_{gh}^2 = \sum \lambda_g^2 \lambda_h^2 \sigma_T^4 = \lambda_h^2 \sum \lambda_g^2 \sigma_T^4$$

เมื่อ $K > 3$ แล้ว Q_g ($g = 1, 2, \dots, K$) สามารถที่จะหาค่าได้ดังนี้

$$Q_1 = \frac{[(\sum \sigma_{g1})^2 - \sum \sigma_{g1}^2]}{\sum \sum \sigma_{g1}^2} \quad g, h \neq 1$$

$$= \frac{[\lambda_1^2 \sigma_T^4 (\sum \sigma_g)^2 - \lambda_1^2 \sigma_T^2 \sum \sigma_g^2]}{\sum \sum \sigma_g \lambda_g \lambda_h \sigma_T^2} \quad g, h \neq 1$$

$$= \frac{\left[\lambda_1^2 \sigma_T^4 \left(\sum \sum \lambda_g \lambda_h \right) \right]}{\sigma_T^2 \left[\sum \sum \lambda_g \lambda_h \right]} \quad g, h \neq 1$$

$$= \lambda_1^2 \sigma_T^2$$

...

$$Q_K = \frac{[(\sum \sigma_{gK})^2 - \sum \sigma_{gK}^2]}{\sum \sum_{g \neq h} \sigma_{gh}} \quad g, h \neq K$$

$$= \lambda_K^2 \sigma_T^2$$

รวมด้านซ้ายทั้งหมดและรวมด้านขวาทั้งหมดจะได้ $\sum Q_g = \sum \lambda_g^2 \sigma_T^2$ การสร้างตัวประมาณค่าความเชื่อมั่น r_{L1} ทำได้โดยแทนค่า Q_g ลงในสมการ (1) และสามารถแสดงให้เห็นว่าสัมประสิทธิ์ของคริสทอฟ (Kristof, 1974 : 491 – 499) เป็นกรณีเฉพาะของ r_{L1} เมื่อ $K=3$ โดยใช้การกระจายทางพีชคณิตอย่างง่าย

ถ้ากระจายสัมประสิทธิ์แอลฟา (r_c) ในรูปแบบของสมการ (1) ตัวดัชนีดังกล่าวจะได้ดังนี้

$$r_c = \frac{\sum \sum \sigma_{gh}}{[(K-1) \sigma_x^2]} + \left[1 - \frac{\sum \sigma_g^2}{\sigma_k^2} \right]$$

ความแตกต่างระหว่างขนาดของ r_{L1} และ r_c เท่ากับ Δ

$$\Delta = (K-1) \sum Q_g - \sum \sum \sigma_{gh} \quad (g \neq h)$$

ถ้าแต่ละ $\lambda_g^2 \sigma_T^2$ แก้สมการหาค่าได้ค่าเดียว และ Q_g มีค่าเป็นบวกทั้งหมดแล้วจะได้

$$\begin{aligned} \Delta &= (K-1) \sum (Q_g^{1/2})^2 - \sum \sum (Q_g^{1/2})(Q_h^{1/2}) \\ &= \sum \sum (Q_g^{1/2} - Q_h^{1/2})^2 \geq 0 \end{aligned}$$

เมื่อ $K=3$ แล้ว r_{L1} จะให้ค่าประมาณที่ดีกว่า r_c เสมอ ยกเว้นเฉพาะที่ Q_g มีค่าเท่ากันหมดเท่านั้น (Kristof, 1974 : 495) ถ้ากำหนดให้ข้อมูลเป็นแบบจำลองคะแนนจริงสัมพัทธ์แล้วผลต่างโดยเฉลี่ยมีค่าประมาณเท่ากับ $(K\lambda_g^2 - 1)\sigma_T^2$ ซึ่งมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวได้ว่าสัมประสิทธิ์ r_{L1} จะประมาณค่าความเชื่อมั่นได้ดีกว่า r_c เมื่อแบบทดสอบเป็นแบบคะแนนจริงสัมพัทธ์

สัมประสิทธิ์ r_{L1} ถ้าอาศัยทฤษฎีคะแนนจริงแบบมาตรฐานเดิมแล้ว $\sigma_{Eg}^2 = \lambda_g \sigma_E^2$ จากข้อตกลงดังกล่าวนี้สามารถที่จะประมาณค่าของ ρ ได้จากการแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วนตามที่เฟลด์ต์ (Feldt, 1975 : 557 – 561) ได้พิสูจน์ให้เห็นข้างต้นในเชิงสถิติแล้ว ข้อตกลงของ σ_{Eg}^2 ทำให้มีข้อมูลมากเกินไป เมื่อแบบทดสอบประกอบด้วยส่วนย่อยหลายส่วน คริสทอฟ

(Kristof, 1974 : 491 – 499) ใช้วิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (ML) พัฒนาการประมาณค่าพารามิเตอร์ ทำให้การคำนวณตามวิธีของคริสทอฟง่ายลงซึ่ง r_{L1} ก็ใช้หลักเดียวกัน

การประมาณค่าของ λ_g ($g = 1, \dots, K$) หาได้โดยคำนวณจาก $\sum \sigma_{gh}$ (และที่ $g = h$ แล้ว $\sigma_{gh} = \sigma_g^2$) ซึ่งได้มาดังนี้

$$\begin{aligned}\sum \sigma_{1h} &= \lambda_1 (\sum \lambda_h) \sigma_T^2 + \lambda_1 \sigma_E^2 \\ &= \lambda_1 (\sigma_T^2 + \sigma_E^2) \\ &= \lambda_1 \sigma_x^2 \\ \lambda_1 &= \frac{\sum \sigma_{1h}}{\sigma_x^2} \\ \lambda_k &= \frac{\sum \sigma_{kh}}{\sigma_x^2}\end{aligned}$$

แทนค่า λ_g ในสมการ (2) จะได้การประมาณค่าของ ρ ซึ่งแทนด้วย r_{L2} และตามทีระบุไว้ตอนต้นว่า $\sum \lambda_g^2$ จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ $1/k$ ยกเว้นแต่ค่าที่ได้จะเป็นลบ ดังนั้นตัวประมาณค่าที่ได้มาต้องไม่น้อยกว่าสัมประสิทธิ์แอลฟาในทุกกรณี สูตรของเฟลด์ต์ (Feldt, 1975 : 557 561) เป็นกรณีเฉพาะของ r_{L2} นั่นคือ

$$\begin{aligned}\lambda_1^2 + \lambda_2^2 &= \frac{[\sigma_x^2 + (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)]^2}{4\sigma_x^4} + \frac{[\sigma_x^2 - (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)]^2}{4\sigma_x^4} \\ &= \frac{[\sigma_x^4 + (\sigma_1^2 - \sigma_2^2)^2]}{2\sigma_x^4} \\ &= \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_{12})^2 + (\sigma_1^2 + \sigma_{21})^2}{\sigma_x^4}\end{aligned}$$

4. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะไม่คงที่ อาจมากหรือน้อยก็ได้ วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นเปลี่ยนไป นอกจากนี้แล้วยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Mehrens and Lehmann, 1984 : 278 – 281)

1. ความยาวของแบบทดสอบ (Test Length) ความยาวของแบบทดสอบมีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่ยาวจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่สั้น การเพิ่มข้อสอบที่มีคุณภาพเท่าเทียมกับข้อสอบเดิมจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น สูตรที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของแบบทดสอบกับความเชื่อมั่น คือ สูตรของสเปียร์แมน – บราวน์ (Spearman – Brown Formula)

2. ความเร็ว (Speed) การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความเร็ว (Speed Test) ด้วยวิธีวัดความคงที่ภายในเป็นวิธีไม่เหมาะสม เพราะแบบทดสอบชนิดนี้เป็นแบบทดสอบที่ง่ายแต่ใช้เวลาทำน้อย ซึ่งนักเรียนไม่สามารถทำได้ครบทุกข้อ จึงทำให้ความเชื่อมั่นสูงกว่าที่ควรจะเป็น

3. ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มผู้ได้รับการทดสอบ (Group Homogeneity) ถ้านักเรียนที่ไปทดสอบมีความเป็นเอกพันธ์มากจะทำให้การกระจายของคะแนนมีน้อย ซึ่งจะส่งผลให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่ำด้วย ในทางกลับกัน หากกลุ่มที่ไปทำการทดสอบมีความแตกต่างกันมาก หรือกลุ่มวิวิธพันธ์ (Group Heterogeneous) จะทำให้คะแนนการกระจายมากมีผลทำให้ความแปรปรวนสูง ซึ่งจะทำความเชื่อมั่นสูงด้วย

4. ความยากของข้อสอบ (Difficulty of the Item) เนื่องจากค่าความเชื่อมั่นนั้น ประเมินจากความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบ ข้อสอบที่ยากเกินไปทุกคนทำผิดหมด หรือข้อสอบง่ายเกินไปทุกคนทำถูกหมด จะจำแนกความสามารถของนักเรียนได้น้อย คะแนนจะไปรวมกันที่ใดที่หนึ่งทำให้ความแปรปรวนของคะแนนมีน้อย ซึ่งจะมีผลทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ ดังนั้นถ้าค่าความยากของข้อสอบทำให้คะแนนกระจายมาก ๆ ก็จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าสูงขึ้น

คันทิงแฮม (Cunningham, 1986 : 112 – 118) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเชื่อมั่นไว้ดังนี้

1. คุณภาพของข้อสอบ (Quality of Item) แบบทดสอบที่มีข้อคำถามที่ง่ายเกินไปหรือยากเกินไป การเขียนข้อสอบที่ไม่ดี มีเงื่อนไขหรือกำกวมมีสองนัยจะไม่มี ความเชื่อมั่น สิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่ำ ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบต้องคำนึงถึงคือ คุณภาพของข้อคำถามในแบบทดสอบ คำถามที่ไม่ดีจะทำให้คะแนนที่ได้เป็นผลมาจากองค์ประกอบอื่น ๆ หรือทักษะในการตอบแบบทดสอบ

2. ความยาวของแบบทดสอบ (Test Length) โดยทั่วไปแบบทดสอบที่มีข้อคำถามมากจะมีความเชื่อมั่นสูง แต่ต้องเป็นคำถามที่มีคุณภาพดี แบบทดสอบที่ยาวแต่มีสัดส่วนของข้อคำถาม

ถามที่แย ๆ จำนวนมาก จะไม่ให้ความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่สั้นกว่าแต่มีส่วนของข้อคำถามที่ดีมากกว่า

3. ความสามารถที่หลากหลาย (Variability) ความเชื่อมั่นจะสูงขึ้นเมื่อความแปรปรวนของคะแนนเพิ่มขึ้น ความแปรปรวนของคะแนนมาจากความสามารถที่แตกต่างกันของกลุ่มผู้สอบ ถ้าผู้สอบมีความสามารถที่หลากหลาย คะแนนจะแตกต่างกันและการจัดลำดับของนักเรียนจะมีความคงที่สูง แต่ความแตกต่างของกลุ่มผู้สอบจะไม่มีผลถ้าข้อสอบนั้นยากหรือง่ายเกินไป

4. การเดา (Guessing) มีนักเรียนจำนวนมากที่ทำข้อสอบโดยการเดา ซึ่งจะมีผลในการทดสอบที่ใช้แบบคู่ขนาน นักเรียนอาจมีโชคในการเดาไม่เหมือนกันและการเดาจะมีมากในแบบทดสอบที่ใช้ความเร็ว เนื่องจากนักเรียนทำไม่ทัน ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้ก็ควรให้ทำแบบเดิมคำ

5. ความเชื่อถือได้ของผู้ให้คะแนน (Score Reliability) ความเชื่อมั่นนี้จะเป็นผลต่อคะแนนสอบของนักเรียน ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัด แต่ความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนก็ไม่ใช่ว่าสำคัญที่จะกำหนดสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น แต่จะเป็นตัวกำหนดความเชื่อมั่นของคะแนนสอบ

6. ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่จะให้สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่คงที่แน่นอน กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็กจะให้ความเชื่อมั่นต่ำกว่าหรือสูงกว่าที่ควรจะเป็น

7. เงื่อนไขทางกายภาพอื่น ๆ (Physical Conditions) ดังเช่น อากาศ แสงสว่าง การจัดที่นั่ง จะมีผลทำให้นักเรียนบางคนมีคะแนนที่แตกต่างกันในการสอบสองครั้ง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับแบบการคิดไว้หลายท่าน ดังนี้ เบียน (Bien, 1974 : 2041 – A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความสามารถในการทำเลขคณิต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 140 คน นำมาทดสอบแบบการคิดโดยใช้แบบทดสอบซ้อนภาพของเด็ก (Children' Embedded Figures Test) จากนั้นนำมาทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเลขคณิต ผลการวิจัยพบว่าเด็กที่มีการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายทำคะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหาเลขคณิตได้สูงกว่าเด็กที่มีแบบการคิดแบบอื่น

โรบินสัน และเกรย์ (Robinson and Gray. 1974 : 793 – 799) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับระดับสติปัญญา ศึกษาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

แบบการคิดแบบวิเคราะห์ แบบจำแนกประเภท และแบบโยงความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับระดับสติปัญญา โดยมีค่าสหสัมพันธ์กับแบบการคิดแบบวิเคราะห์สูงสุด ($r = .59$)

แซทเทอร์ลี (Satterly. 1976 : 179 – 181) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดระดับสติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนักเรียนชายชั้นประถมศึกษา พบว่า แบบการคิดแบบวิเคราะห์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับระดับสติปัญญา

โรช (Roach, 1979 : 79 – 82) ได้ศึกษาผลของการเลือกแบบการคิด ตัวแปรทางการคิดที่เกี่ยวข้อง และเพศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 418 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แสดงว่าเด็กที่มีแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีแนวโน้มที่จะทำงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าเด็กที่มีแบบการคิดแบบอื่น

วิทเทน (Witten, 1989 : 3194) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า แบบการคิดเป็นตัวแปรที่สำคัญ หรือมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่มีแบบการคิดแบบอิสระจากสิ่งรอบข้าง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิดแบบขึ้นกับสิ่งรอบข้าง

ไวส์เนอร์ (Wiesner, 1978 : 2735 – A) ศึกษาพบว่า แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงสุด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมรวิชาเรขาคณิต ($r = .38$)

แมคเคย์ (Mckey, 1979 : 410 – A) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 102 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อีกจำนวน 137 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประมาณ 20 % ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีความสัมพันธ์ประมาณ 40 % ซึ่งผลจากการวิจัยแสดงว่า แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยในประเทศ ได้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแบบการคิดไว้หลายท่าน

จำรัส นองมาก (2513 : 61 – 69) ได้ศึกษาแบบการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 4 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าเมื่อถือเอาระดับชั้นของนักเรียนเป็นเกณฑ์แล้ว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ใช้การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายน้อยกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 2 และ 3 สำหรับการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ใช้น้อยกว่าชั้นอื่น ๆ ส่วนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้นามากที่สุด เมื่อเอาคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยเป็นเกณฑ์ พบว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำมีแบบการคิดไม่ต่างกันทั้ง 4 ชั้น และพบว่า ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยกับการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายเป็นไปในทางลบ แต่กับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์เป็นไปในทางบวก

กมล ภูประเสริฐ (2513 : 63 – 68) ทำการศึกษาเรื่องแบบการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา 2512 โรงเรียนเทศบาลท่าอิฐ จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 117 คน และสร้างแบบทดสอบแบบการคิดแบบจับคู่-ขยายความจำนวน 30 ข้อ หาความเชื่อมั่นของข้อสอบโดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split – half) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .79 และผลการศึกษาพบว่า

1. ความสัมพันธ์ของแบบการคิดทั้ง 3 แบบ ปรากฏว่า เมื่อพิจารณาคำตอบแรกการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์ในทางลบกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ และการคิดแบบวิเคราะห์และแบบจำแนกประเภทไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อพิจารณาคำตอบทั้งหมด การคิดทั้ง 3 แบบมีความสัมพันธ์ในทางลบซึ่งกันและกัน

2. เมื่อคำนึงถึงระดับชั้นเป็นเกณฑ์ ปรากฏว่า นักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 จะคิดแบบวิเคราะห์และแบบจำแนกประเภทมากกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 และจะคิดแบบโยงความสัมพันธ์น้อยกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. เมื่อคำนึงถึงระดับอายุ พบว่า การคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มอายุต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน แต่ค่าเฉลี่ยแสดงแนวโน้มว่าการคิดแบบวิเคราะห์น่าจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ ส่วนการคิดอีก 2 แบบปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มที่มีอายุสูงกว่า 12 ปีมีการคิดแบบจำแนกประเภทมากกว่าและมีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์น้อยกว่านักเรียนในกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 12 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ในด้านที่เกี่ยวกับเพศ ปรากฏว่า นักเรียนชายและหญิงมีการคิดทั้ง 3 แบบไม่แตกต่างกัน

5. เมื่อคำนึงถึงความสัมพันธ์ทางการเรียนเป็นเกณฑ์ ปรากฏว่า นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่มีความถนัดทางการเรียนสูงจะคิดแบบวิเคราะห์มากกว่า และคิดแบบโยงความสัมพันธ์น้อยกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ สำหรับการคิดแบบจำแนกประเภทของนักเรียนทั้งสองกลุ่มในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และการคิดทั้ง 3 แบบของนักเรียนกลุ่มสูงและต่ำในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

6. เมื่อคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นเกณฑ์ ปรากฏว่า เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำในหมวดวิชาภาษาไทย มีการคิดทั้ง 3 แบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่จะแสดงให้เห็นว่า เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์สูงจะคิดแบบวิเคราะห์และแบบจำแนกประเภทมากกว่า และคิดแบบโยงความสัมพันธ์น้อยกว่า เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ความแตกต่างของเด็กทั้งสองกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุวัฒน์ เงินจำ (2513 : 87 – 88) ศึกษาแบบการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม. 1 – 3) ในจังหวัดลำปาง พบว่า นักเรียนชายและหญิงใช้แบบการคิดไม่ต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่านักเรียนชายใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่าการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และใช้การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมากที่สุด ซึ่งตรงข้ามกับนักเรียนหญิง มีแนวโน้มใช้การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมากกว่าการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์น้อยที่สุด นักเรียนหญิงใช้การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมากกว่านักเรียนชาย นักเรียนชายใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนหญิง นักเรียนที่มีสมรรถภาพด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ต่ำ ใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์สูงแต่ใช้การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายต่ำ

ธงชัย ชิวปรีชา (2513 : 68 – 70) ศึกษาแบบการคิดของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ชั้นปีที่ 1 และ 2 พบว่า นักเรียนชายคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมากกว่านักเรียนหญิง และนักเรียนหญิงคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนชายที่ระดับนัยสำคัญ .01 ส่วนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แบบการคิดทั้งสามมีความสัมพันธ์ในทางลบซึ่งกันและกัน การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมีความสัมพันธ์ในทางลบกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากที่สุด ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง คิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ คิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีอายุแตกต่างกัน จะใช้แบบการคิดที่ไม่แตกต่างกัน

วิยะดา วิจักขณา (2521 : 38) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนที่ใช้สองภาษาในจังหวัดสุรินทร์ พบว่า การคิดแบบวิเคราะห์ การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ และการคิดแบบจำแนกประเภท มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ – ความจำ

ด้านความเข้าใจ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนแบบการคิดทั้ง 3 แบบ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดไม่สัมพันธ์กัน

ยุบล บุญชื่น (2525 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 188 คน ผลการวิจัยพบว่าแบบการคิดกับความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 การคิดแบบวิเคราะห์ และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ส่วนการคิดแบบจำแนกประเภทกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก

ชัชวาล ศรีสละ (2528 : บทคัดย่อ) ศึกษาเพื่อหาปฏิสัมพันธ์ของตำแหน่งคำถามกับแบบการคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

ประสานวงศ์ บูรณพิมพ์ (2528 : บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับแบบการคิดของนักเรียนโรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า แบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย เป็นแบบการคิดที่สอดคล้องสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงสุด

ชลาลัย สอนสุวิทย์ (2537 : 37 – 38) ศึกษาแบบการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดตาก พบว่า นักเรียนชายและหญิงมีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากที่สุด นักเรียนที่มีเพศต่างกันและเรียนแผนการเรียนต่างกัน มีแบบการคิดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

จันทง จันทฤกษ์ (2539 : 65 – 66) ได้เปรียบเทียบผลการฝึกแบบการคิดต่างกันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยสุ่มตัวอย่างมา 108 คน ด้วยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น มีระดับความสามารถทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์เป็นชั้น จากนั้นจึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 36 คน ทำการฝึกการคิดแบบวิเคราะห์แบบจำแนกประเภท และแบบโยงความสัมพันธ์ ได้ผลการฝึกดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบวิเคราะห์กับนักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบโยงความสัมพันธ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบวิเคราะห์กับนักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบการคิดแบบจำแนก

ประเภท และนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบจำแนกประเภทกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ปานกลางกับนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกแบบการคิดต่างกันกับระดับความถนัดการเรียนด้านคณิตศาสตร์ มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

มานิดา ชอบธรรม (2539 : 43 – 50) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การคิดแบบวิเคราะห์ การคิดแบบจำแนกประเภท และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคำนวณ ด้านเหตุผล และด้านโจทย์ปัญหา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แต่ที่คำนวณได้จากนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าน้ำหนักความสำคัญของแบบการคิดแบบวิเคราะห์และแบบจำแนกประเภท ส่งผลทางบวกต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการคำนวณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การคิดแบบจำแนกประเภทส่งผลทางบวกต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบการคิดแบบจำแนกประเภทและแบบโยงความสัมพันธ์ ส่งผลทางบวกต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านโจทย์ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าน้ำหนักความสำคัญของแบบการคิดแต่ละแบบที่ส่งผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างที่คำนวณจากนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พัชรีย์ สิมพรักษ์ (2542 : 70) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี โดยผู้วิจัยใช้แบบทดสอบของกมล ภูประเสริฐ, จำรัส นองมาก, ธงชัย ชิวปรีชา และสุวัฒน์ เงินคำ ที่ร่วมกันสร้างขึ้นตามแนวแบบสอบวัดแบบการคิดของ ลี เคแกน และเรบสัน (Lee Kagan and Rabson) จำนวน 30 ข้อ แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพใหม่ด้วยการหาความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7976 และผลการศึกษาพบว่า การคิดแบบจำแนก

ประเภทเชิงอ้างอิง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายและการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ครุณี พงศ์เดชา (2542 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยสร้างเครื่องมือวัดแบบการคิดแบบบังคับเลือก จำนวน 45 ข้อ และวิเคราะห์คุณภาพด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .78 ผลการศึกษาพบว่า คะแนนแบบการคิดทั้ง 3 แบบ คือ การคิดแบบวิเคราะห์ การคิดแบบจำแนกประเภท และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และค่านำหนักความสำคัญของการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบจำแนกประเภทสามารถพยากรณ์ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ส่วนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ไม่สามารถพยากรณ์ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิด ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า แบบการคิดเป็นกระบวนการคิดของบุคคลที่ใช้ในการจัดระเบียบ การรวบรวมมิติของสิ่งเร้า และการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น เพื่อเป็นแนวทางให้เกิดการเรียนรู้ และแบบการคิดยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสมองหลายประการ นั่นคือ แบบการคิดสามารถเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีต่อกิจกรรมทางสมองหลายชนิด โดยแบ่งแบบการคิด 3 ประเภท ตามแนวคิดของเคแกน มอสส์ และซีเกิล (Kagan, Moss and Sigel) คือ การคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย การคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ และจากงานวิจัยข้างต้นได้มี ผู้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด กับความสามารถในการทำเลขคณิต ระดับสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถทางคณิตศาสตร์ แต่รูปแบบของแบบทดสอบแบบการคิดยังไม่พบว่ามีผู้ใดศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยเฉพาะด้านความเชื่อมั่น ซึ่งจากการพิจารณาลักษณะของข้อสอบแบบการคิดที่มีรูปแบบต่างกัน และคุณภาพของแบบทดสอบแบบการคิดที่ปรากฏในงานวิจัยต่าง ๆ ผู้วิจัยคาดว่ารูปแบบของข้อสอบน่าจะส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ โดยเฉพาะด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบการคิดที่มีรูปแบบต่างกัน 2 รูปแบบ คือ แบบบังคับเลือกและแบบจับคู่-ขยายความ ทั้งนี้เพื่อทำให้ทราบว่ารูปแบบของข้อสอบแบบการคิดที่ต่างกันจะส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ

แบบการคิดด้านความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนารูปแบบของ
ข้อสอบแบบการคิดให้มีคุณภาพต่อไป