

๒๕๔๓
๒๕๔๔
๖.๓

การแสดงผลฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ปริญญานิพนธ์
ของ
ธีระศักดิ์ กองทรัพย์

๒ 805๔๗

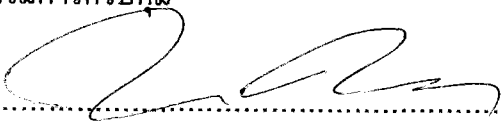
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

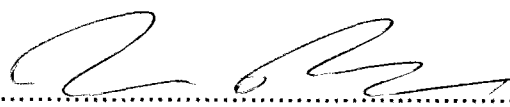
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

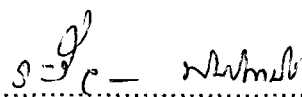
.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2543

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยคามอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ และรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ที่ได้กรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำ ชี้แนะแนวทาง ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนสนับสนุนให้กำลังใจ ตลอดจนการทำปริญญานิพนธ์จนสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช และ อาจารย์ ดร.สุพร เข้มแข็ง รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวัดผลการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ ให้คำชี้แนะ และแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน ทุกโรงเรียน คณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล นักเรียนทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ศิริพร เรืองสุคนธ์ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดตะล่อมที่ให้ ความเข้าใจ เอื้ออำนวยช่วยเหลือ ตลอดจนการให้ความร่วมมือในด้านการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคุณวิจิตร - คุณพรพิศ - คุณฐานิยา สาตราภัย คุณดวงฤทัย กงเวียน ที่คอยช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณคุณอัมพร วิชัยศรี คุณฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ภาควิชา ร่น 7 ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณคุณเสาวนีย์และเด็กหญิงวิรัชชา กองทรัพย์ ที่เข้าใจและคอยให้กำลังใจ รวมถึงการสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ด้วยดีเสมอมา

ท้ายสุด ผู้วิจัยขออ้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดา - มารดา ครูอาจารย์ ที่ได้อบรม สั่งสอน และขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนในทุก ๆ ด้าน จนทำให้สามารถประสบความสำเร็จลุล่วงในการศึกษา

ธีระศักดิ์ กองทรัพย์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ความหมายของความสามารถทางสมอง.....	9
ทฤษฎีความสามารถทางสมองของมนุษย์.....	11
ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ.....	21
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
✓ สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	42
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	43
ประชากร.....	43
กลุ่มตัวอย่าง.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	44
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	45
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	65
สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	65
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	66
อภิปรายผล.....	68
ข้อเสนอแนะ.....	70
 บรรณานุกรม.....	 71
 ภาคผนวก.....	 77
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 86

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงโครงสร้างสามมิติของปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด.....	14
2	เมทริกซ์ หลายลักษณะ – หลากวิธี เมื่อวัดคุณลักษณะ A และ B ด้วยวิธีวัด 1 และ 2.....	25
3	แสดงรายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	44
4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแบบสำรวจ พหุปัญญา ฉบับที่ 1 และแบบสำรวจพหุปัญญา ฉบับที่ 2.....	54
5	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึง ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง แบบหลายลักษณะ – หลากวิธี (Multitrait – Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1(X).....	55
6	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึง ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง แบบหลายลักษณะ – หลากวิธี (Multitrait – Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1(X) และฉบับที่ 2 (Y).....	56
7	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึง ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง แบบหลายลักษณะ – หลากวิธี (Multitrait – Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 (Y).....	57
8	แสดงค่าผลรวมของค่าความแปรปรวนร่วม ผลรวมของผลคูณ ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อกับน้ำหนักองค์ประกอบรายข้อ และความเที่ยงตรงของแบบสำรวจพหุปัญญา.....	58
9	เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) ของแบบสำรวจ พหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ กับแบบสำรวจ พหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า.....	59
10	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ.....	60
11	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า.....	61

12	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ และของแบบสำรวจพหุปัญญา ฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า.....	62
13	ค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐานในการวัด ของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 และของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2.....	63

บัญชีภาพประกอบ

บัญชีภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงลำดับขั้นในการสร้างเครื่องมือ.....	45

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสังคมโลกเป็นไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ ประชากรทุกภูมิภาคสามารถหาข่าวสารความรู้ได้อย่างหลากหลาย อันเป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสารโทรคมนาคม ดังนั้นประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนระบบการศึกษาให้ทันต่อสถานการณ์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของประชากรให้สามารถดำรงอยู่ในประชาคมโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี บุคคลจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุข ทั้งกาย และใจนั้น ควรจะมีความสามารถและมีคุณสมบัติที่พึงจำเป็น คือ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้ มีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่เปลี่ยนไปและเป็นสมาชิกที่ดีของชุมชน หลักฐานสำคัญที่สนับสนุนแนวความคิดนี้ เห็นได้ชัดเจนจากการปฏิรูปการศึกษา 2539 ของกระทรวงศึกษาธิการ “...ให้ประชาชนไทยมีศักยภาพในการพัฒนาตนเอง และมีคุณภาพชีวิตที่ดี และอยู่ในสังคมโลกอย่างเป็นสุข...” (ส.วาสนา ประมวลพฤกษ์. 2539) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวทางการศึกษาตามหมวด 1 มาตรา 6 “การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” และหมวด 4 มาตรา 22 “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ : 2542) เพื่อสนองนโยบายการศึกษาของชาติ จึงมุ่งหวังที่จะสร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ คนไทยในอนาคตควรจะเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข โดยเก่งจะต้องค้นพบให้ได้ว่าตนเองมีจุดเด่นจุดด้อยที่ใด และพยายามพัฒนาตนเองในจุดด้อยให้ลดลง ส่งเสริมจุดเด่นของตนเอง เป็นคนดีของสังคม เน้นความพอใจจากการประเมินตนเองตามเป้าหมายของตนเอง ดังนั้นการจัดการศึกษาจำเป็นต้องมีลักษณะดังนี้ คือ การเรียนรู้ต้องมีความหมายต่อชีวิต ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และมีโครงสร้างสอดคล้องกับชีวิตจริง ผสมผสานความรู้ในหลาย ๆ ด้าน โดยเน้นกระบวนการและการทำงาน (ส.วาสนา ประมวลพฤกษ์. 2539) การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์นั้น นักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้พยายามทำการศึกษาวิจัยมานานแล้ว และก็ยังกระทำต่อไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด เนื่องจากความสามารถทางสมองของมนุษย์ ทำให้มนุษย์พัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากมายมหาศาล

เอาชนะขีดจำกัดต่างๆ จนทำให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แก้ไขปัญหาและปรับชีวิตให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ(บุญชม ศรีสะอาด. 2526 : 1) แต่ในสภาพความเป็นจริงแล้วสมองของมนุษย์แต่ละคนมีสมรรถวิสัยแห่งเชาวน์ปัญญา หรือความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน (ชวาล แพรัตกุล. 2518 : 117) การจัดการศึกษาที่ดีจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคน จะมีบางสิ่งบางอย่างแตกต่างกันเสมอ เช่น แตกต่างกันในด้านสมองหรือสติปัญญา (นงนุช ปันจยีสิต. 2525 : 1 ; อ้างอิงมาจาก Nunnally. 1967 : 426) เช่นเดียวกับบาร์อน (Baron) ได้กล่าวไว้ว่าธรรมชาติของเด็กแต่ละคน จะแตกต่างกันทั้งทางร่างกายและทางสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งความแตกต่างนี้ทำให้ความสามารถในการเรียน หรือการประกอบอาชีพของแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไป (Baron. 1955 : 68 – 69) จึงเห็นได้ว่าสติปัญญาเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาวิชาการต่างๆ และจะส่งผลต่อความสำเร็จทางการเรียน (Holland. 1959 : 135 – 142) ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคควรต้องเข้าใจถึงศักยภาพที่มีอยู่ในตัวนักเรียน เพื่อช่วยส่งเสริมได้อย่างเต็มที่ และถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างในด้านความสามารถทางสมอง หรือสติปัญญา ที่นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง เพราะมีผลต่อการเรียน ดังนั้น เมื่อครูและผู้ปกครองได้ทราบถึงสติปัญญาของนักเรียนแล้วก็จะทำให้เข้าใจในตัวนักเรียนมากขึ้น และสามารถจัดประสบการณ์ตลอดจนส่งเสริมให้เด็กได้เรียนตามความสามารถ และสติปัญญาของตน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและพัฒนาประเทศชาติต่อไป

วิธีการศึกษาความสามารถทางสมอง หรือเชาวน์ปัญญาของผู้เรียนวิธีหนึ่ง คือ การใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด เนื่องจากธรรมชาติของความสามารถนี้มีความซับซ้อนมากจนยากที่จะหยั่งถึงให้ครบถ้วนทุกแง่มุม นักจิตวิทยาจึงพยายามแปลพฤติกรรมของผู้เรียนออกเป็นตัวเลขแทนปริมาณขนาดของพฤติกรรมนั้น ๆ โดยใช้แบบทดสอบ แบบสำรวจ และอื่น ๆ เพื่อเสาะแสวงหาความจริงในเรื่องต่าง ๆ ของผู้เรียน ดังนั้นแบบทดสอบและเครื่องมือวัดผลทั้งหลายจึงมีความสำคัญต่อการศึกษามาก ถ้าปราศจากเครื่องมือที่ดีแล้ว ผลของการวัดผลการศึกษา ก็อาจทำให้เกิดความเข้าใจผิด หลงผิดก็เป็นได้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2517 : 2 ; อ้างอิงมาจาก พจน์ สะเพียรชัย. 2515 : 1 – 4) ดังนั้นแบบทดสอบที่มีคุณภาพดี ต้องมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น ที่สามารถวัดพฤติกรรม และความสามารถด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ได้

การวัดผลทางสมองส่วนใหญ่ได้ใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัด ซึ่งจะมีปัญหาในเรื่องของการเก็บคำตอบเป็นความลับ และไม่สามารถนำมาเปิดเผยได้ อีกทั้งต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ และอยู่ในรูปแบบของข้อสอบมาตรฐาน ซึ่งจะไม่เอื้ออำนวยต่อการนำไปใช้ในระดับโรงเรียน นอกจากแบบทดสอบแล้ว ยังมีเครื่องมือวัดชนิดอื่น ๆ ได้แก่ มาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) แบบสอบถาม แบบสำรวจ การสังเกต การสัมภาษณ์ การให้ปฏิบัติ การบันทึกย่อย ระเบียบสะสม การสร้างจินตนาการ สังคมมิติ และการศึกษา

รายบุคคล เป็นต้น ที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินความสามารถทางสมองหรือเชาวน์ปัญญาได้ ดังจะเห็นได้จากแบบสำรวจพหุปัญญาตามทฤษฎีโครงสร้างทางเชาวน์ปัญญาของการ์ดเนอร์ ซึ่งเป็นแบบสำรวจโดยการกาทั้บในช่องรายการที่ต้องการเท่านั้น การกำหนดเช่นนี้ ถือว่าพฤติกรรมเหล่านั้นมีหรือไม่มีเด็ดขาดจากกัน แต่โดยความเป็นจริงแล้ว พฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้น จะมีระดับมากน้อยลดหลั่นกันลงมา (Continuum) ผู้วิจัยคิดว่า แบบสำรวจพหุปัญญาที่ใช้อยู่แบบการประเมินแบบจัดอันดับ 1, 2, 3, 4, และ 5 น่าจะให้ความละเอียดแม่นยำกว่า จึงสนใจที่จะศึกษาว่า แบบสำรวจพหุปัญญาที่มีรูปแบบการประเมินแบบจัดอันดับ จะมีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นสูงเพียงพอที่จะนำมาใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร โดยทำการศึกษาหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบสำรวจพหุปัญญา ด้วยการหาความสัมพันธ์หลายลักษณะ – หลายวิธี ใช้การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงของคุณลักษณะกับคะแนนองค์ประกอบ โดยใช้สูตรของ ไฮสและบอร์นสเตดท์ ใช้การหาความสัมพันธ์ของแบบสำรวจพหุปัญญาทั้งสองฉบับ และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา โดยการวิเคราะห์น้ำหนักองค์ประกอบด้วยสูตรของ อัลเลน (Allen) และวิเคราะห์แบบคะแนนจริงโดยใช้สูตรของ เฟลด์ต์ – ราจู (Feldt and Raju)

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาว่า แบบสำรวจพหุปัญญาที่สร้างเป็นแบบมาตรวัดประเมินค่า สามารถนำมาใช้ในการประเมินพหุปัญญาได้อย่างเที่ยงตรง และเชื่อมั่นได้มากน้อยเพียงใด โดยกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะของการศึกษาดังนี้

1. เพื่อแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบสำรวจพหุปัญญา สามวิธี ดังนี้
 - 1.1 หาความสัมพันธ์หลายลักษณะ – หลายวิธี (Multitrait – Multimethod)
 - 1.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงของคุณลักษณะกับคะแนนองค์ประกอบ โดยใช้สูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt. 1970)
 - 1.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างแบบสำรวจพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. เพื่อตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา สองวิธี ดังนี้
 - 2.1 วิเคราะห์แบบคะแนนจริงสัมพันธ์โดยใช้สูตร r_{F-R} ของเฟลด์ต์-ราจู (Feldt & Raju.1989)
 - 2.2 วิเคราะห์น้ำหนักองค์ประกอบโดยใช้สูตร Ω_w ของอัลเลน (Allen.1974)

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าการสำรวจพหุปัญญา โดยใช้แบบประเมินจิตอันติบ สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักวัดผล นักวิจัย ครู ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้อง ที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการสำรวจความสามารถทางสมองหรือเชาว์ปัญญาของนักเรียน โดยไม่ต้องใช้ข้อทดสอบที่ต้องปกปิดเป็นความลับ ซึ่งจะนำผลมาพิจารณาส่งเสริม หรือปรับปรุงนักเรียน ให้พัฒนาความสามารถได้สอดคล้องกับความสามารถที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องเต็มตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 13 โรงเรียน 46 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำนวน 19 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 646 คน
3. แบบสำรวจที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบสำรวจพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวโครงสร้างทางทฤษฎีเชาว์ปัญญาของเฮวาร์ด การ์ดเนอร์ จำนวน 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และฉบับที่ 2 เป็นแบบมาตราวัดประเมินค่า (Rating Scale) โดยในแต่ละฉบับจะวัดเชาว์ปัญญาทั้ง 8 ด้าน ดังนี้

3.1 เชาว์ปัญญาทางด้านภาษา	จำนวน 8 ข้อ
3.2 เชาว์ปัญญาทางด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์	จำนวน 8 ข้อ
3.3 เชาว์ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์	จำนวน 8 ข้อ
3.4 เชาว์ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว	จำนวน 8 ข้อ
3.5 เชาว์ปัญญาทางด้านดนตรี	จำนวน 8 ข้อ
3.6 เชาว์ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น	จำนวน 8 ข้อ
3.7 เชาว์ปัญญาทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง	จำนวน 8 ข้อ
3.8 เชาว์ปัญญาทางด้านธรรมชาติ	จำนวน 8 ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน 64 ข้อ

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ แบบสำรวจพหุปัญญาสองแบบ ได้แก่

- แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)
- แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale)

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญา
- ความเชื่อมั่นแบบสำรวจพหุปัญญา
-

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **เชาวน์ปัญญาหรือความสามารถทางสมอง** หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ การฝึกฝน ทักษะ และประสบการณ์ต่างๆ โดยจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเชาวน์ปัญญาหรือความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ตเนอร์

2. **พหุปัญญา (Multiple Intelligences)** หมายถึง เชาวน์ปัญญาหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์ตามแนวโครงสร้างทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ตเนอร์ ซึ่งจำแนกเชาวน์ปัญญาของมนุษย์ ออกเป็น 8 ด้าน ดังนี้

2.1 **เชาวน์ปัญญาทางด้านภาษา (Linguistic Intelligence)** หมายถึง ความสามารถในการใช้คำอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด และการเขียน ความสามารถในการใช้หลักไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง เลือกใช้คำได้อย่างเหมาะสม ลักษณะผู้มีเชาวน์ปัญญาทางด้านภาษา คือ ชอบคิดเป็นคำพูด เรียนรู้โดยการฟัง การอ่าน สนุกกับการเขียน ชอบหนังสือ แผ่นเสียงและเทป มีความจำที่ดีในบทกวี โคลงกลอน มีความสามารถในการเล่าเรื่องได้ดี

2.2 **เชาวน์ปัญญาทางด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Intelligence)** หมายถึง ความสามารถในการใช้ตัวเลขอย่างมีประสิทธิภาพ และการให้เหตุผลได้อย่างดี ลักษณะผู้มีเชาวน์ปัญญาทางด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์ คือ มีเหตุผลทางตรรกศาสตร์อย่างชัดเจน สามารถหาความสัมพันธ์ และรูปแบบของนามธรรม การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุป คิดคำนวณ และตั้งสมมุติฐาน ชอบเกมที่ซับซ้อน ชอบใช้คอมพิวเตอร์ ชอบการจัดกลุ่มและแยกแยะ มีนิสัยช่างสงสัยตลอดเวลา

2.3 **เชาวน์ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence)** หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นพื้นที่ การมองเห็นโลกได้อย่างชัดเจน และถ่ายโอนไปยังความเข้าใจ และการรับรู้อีกอย่างหนึ่ง รวมไปถึงความไวต่อสี เส้น รูปร่าง เนื้อที่ และความสัมพันธ์

ผู้ที่สามารถปรับปรุงวิธีการใช้เนื้อที่ได้ดี ลักษณะผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์ คือ คิดเป็นภาพเหมือนหรือรูปภาพ ขอบวาดภาพ เลียนแบบภาพหรือสร้างภาพเหมือน ชอบการต่อภาพ และออกแบบสิ่งของ จดจำความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุต่างๆ ได้ดี ชอบฟิล์มภาพยนตร์ สไลด์ วีดีโอ แผนภูมิ แผนที่

2.4 เชาวน์ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence) หมายถึง ความสามารถ ความชำนาญในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในการแสดงความคิด ความรู้สึก และคล่องแคล่วในการใช้มือที่จะทำสิ่งต่างๆ หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของ ผู้ที่มีความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ ลักษณะผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว คือ ผู้ที่ชอบใช้ช้อนในการเรียนรู้ผ่านความรู้สึกทางร่างกายการเคลื่อนไหว ในขณะที่ชอบเคลื่อนไหว บิดตัว เคาะเท้า หรือนั่งไม่เป็นสุข ชอบเรียนรู้โดยการสัมผัสเคลื่อนไหว ชอบการแสดงละคร และมีความคิดสร้างสรรค์ในการเคลื่อนไหวร่างกาย

2.5 เชาวน์ปัญญาทางด้านดนตรี (Musical Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจ แยกแยะ ถ่ายโอดและแสดงออกทางด้านดนตรี ความไวในเรื่องจังหวะ ทำนอง เสียง ตลอดจนความสามารถในการเข้าใจ และวิเคราะห์ดนตรี ลักษณะผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาทางด้านดนตรี คือ เรียนรู้และเข้าใจจังหวะและเสียงดนตรีได้ดี เล่นเครื่องดนตรี ต้องการเรียนดนตรี สังเกตเสียงจากธรรมชาติ เรียนรู้สิ่งต่างๆ จากดนตรีที่ได้ยิน มีอารมณ์อ่อนไหวต่อเสียง มีอารมณ์ร่วมในการฟังดนตรี ชอบเต้นตามจังหวะ ผีวปาก

2.6 เชาวน์ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น (Interpersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด และเจตนาของผู้อื่น ความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างของอารมณ์ ความตั้งใจ การจูงใจ และความรู้สึกกับบุคคลอื่น ความไวต่อการแสดงสีหน้า เสียง และท่าทาง และความสามารถในการตอบสนองกลับอย่างมีประสิทธิภาพก่อนที่จะพูดกลับไป ลักษณะผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น คือ เข้าใจและสนใจบุคคลอื่น ชอบเข้าสังคม เรียนรู้การเข้ากลุ่มและทำงานกับผู้อื่นได้อย่างง่าย เก่งในการสอนและแนะนำเพื่อนนักเรียน สามารถทำให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลปฏิบัติตาม

2.7 เชาวน์ปัญญาทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรู้จักตนเอง และสามารถประพฤติปฏิบัติตนได้จากการรู้จักตน ความสามารถในการรู้จักตนเองตามความเป็นจริง เช่น มีจุดอ่อน จุดแข็งเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิดความปรารถนาของตน มีความสามารถที่จะฝึกตนเองและเข้าใจตนเอง มีภาพที่ชัดเจนถึงข้อดี ข้อเสียของตนเอง สนใจ และตระหนักถึงอารมณ์ของตนเองและแรงบันดาลใจ และความสามารถในการจัดการควบคุมตัวเอง ลักษณะผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง คือ มีแรงบันดาลใจของตนเอง ต้องการการเป็นอยู่ส่วนตัวที่เรียบง่าย ชอบเรียนรู้อะไรด้วยตนเอง ชอบเกมและโครงการที่ทำคนเดียว

2.8 เชาวนปัญญาทางด้านธรรมชาติ (Naturalistic Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจ การแยกประเภท การจัดหมวดหมู่ การรวมเข้าด้วยกัน และการอธิบายถึงลักษณะสิ่งต่างๆ ที่ต้องเผชิญที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ ลักษณะผู้ที่มีเชาวนปัญญาทางด้านธรรมชาติ คือ มีความสามารถในการสังเกตความแตกต่างระหว่างวัตถุต่างๆ ชอบ และรักธรรมชาติ ชอบปลูกต้นไม้ มักจัดหมวดหมู่สิ่งของต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ

3. แบบสำรวจพหุปัญญา หมายถึง แบบสำรวจเชาวนปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวโครงสร้างทางทฤษฎีเชาวนปัญญาของเฮวาร์ด การ์ดเนอร์ จำนวน 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และฉบับที่ 2 เป็นแบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) โดยในแต่ละฉบับจะวัดเชาวนปัญญาทั้ง 8 ด้าน ด้านละ 8 ข้อ จำนวนฉบับละ 64 ข้อ

4. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบสำรวจที่สามารถวัดได้ตรงตามที่ต้องการวัด เป็นการตรวจสอบที่แสดงว่าแบบสำรวจฉบับนั้นสามารถวัดคุณลักษณะอย่างหนึ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง

5. การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Evidence of Construct Validity) หมายถึง การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เพื่อที่จะสนับสนุน และยืนยันว่าแบบสำรวจนั้นวัดคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ถูกต้องหรือไม่ ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีดังนี้

5.1 หาความสัมพันธ์หลายลักษณะ-หลายวิธี (Multitrait-Multimethod) หมายถึง การแสดงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ที่มีลักษณะที่วัดหลายลักษณะ และวิธีวัดหลายวิธี แบ่งความเที่ยงตรงออกเป็น 2 ชนิด คือ

5.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent Validity) หมายถึง การวัดในลักษณะเดียวกันด้วยแบบสำรวจต่างชนิดกัน จะมีค่าสหสัมพันธ์กันสูง ในการวิจัยครั้งนี้ ค่าสหสัมพันธ์จะสูงกว่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Allen and Yen. 1979 : 109-110 ; citing Cambell and Fiske. 1959)

5.1.2 ความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) หมายถึง การวัดในลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน จะมีค่าสหสัมพันธ์กันต่ำ ในการวิจัยครั้งนี้ค่าสหสัมพันธ์จะต่ำกว่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Allen and Yen. 1979 : 109-110 ; citing Cambell and Fiske. 1959)

5.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงในแต่ละคุณลักษณะย่อยของแบบสำรวจ กับคะแนนองค์ประกอบ (Composite Score) ทั้งหมดของแบบสำรวจ ที่คำนวณด้วยสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt)

5.3 หาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

6. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง สัดส่วนของความแปรปรวนของคะแนนจริงต่อความแปรปรวนของคะแนนที่ประเมินได้ โดยความแปรปรวนของคะแนนจริงคำนวณจากความแปรปรวนร่วมระหว่างคะแนนส่วนย่อยของแบบสำรวจ

7. ความเชื่อมั่นของแบบสำรวจ หมายถึง ความคงที่แน่นอนของคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้จากแบบสำรวจพหุปัญญา ในการวิจัยครั้งนี้ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจโดยใช้วิธีดังนี้

ประสิทธิภาพสอดคล้องภายในซึ่งคำนวณจากความเชื่อมั่นแบบคะแนนจริงสัมพันธ์โดย r ของเฟลด์ต์และราจู (Feldt & Raju, 1989)

7.2 r หน้าหนักองค์ประกอบ ที่คำนวณด้วยสูตร Ω_w ของอัลเลน (Allen, 1974)

7. ผู้เชี่ยวชาญ ถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาการวัดผลและประเมินผล หรือวัดผลทางจิตวิทยา ซึ่งมีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำแนก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. เซาว์นปัญญาหรือความสามารถทางสมอง
 - 1.1 ความหมายของเซาว์นปัญญาหรือความสามารถทางสมอง
 - 1.2 ทฤษฎีเซาว์นปัญญาหรือความสามารถทางสมอง
2. ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 - 2.1 ความเที่ยงตรง
 - 2.2 ความเชื่อมั่น
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยในประเทศ

ความหมายของเซาว์นปัญญาหรือความสามารถทางสมอง

บิเนท์และซิมอน (Gregory. 1996 : 152 ; citing Binet and Simon. 1905) ให้ความหมายว่า เซาว์นปัญญา คือ การใช้ความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น แล้วทำความเข้าใจเพื่อนำมาแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และมีวิจารณ์ญาณ

สเปียร์แมน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Spearman. 1927) ให้ความหมายว่า เซาว์นปัญญาเป็นกิจกรรมทางสมอง ซึ่งทุกอย่างขึ้นอยู่กับความสามารถร่วมหรือเรียกว่าองค์ประกอบทั่วไป (General Factor หรือ G – Factor) เป็นองค์ประกอบหลัก และยังมีองค์ประกอบเฉพาะ (S – Factor) เป็นตัวเกี่ยวข้องด้วย

เทอร์สโตน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Thurstone. 1938) ให้ความหมายว่า เซาว์นปัญญาเป็นความสามารถขั้นพื้นฐานทางสมอง อันประกอบด้วยความสามารถด้านตัวเลข ความหมายทางภาษา ความมีเหตุผล การรับรู้ ความจำ มิติสัมพันธ์และความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา

เวอร์นอน (Vernon. 1960 : 28) ให้ความหมายว่า เซาว์นปัญญา คือ ความสามารถที่มีประโยชน์ โดยการพัฒนาจากประสบการณ์การเรียนรู้ในการรู้จักปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม การปฏิบัติหรือความสามารถในการเรียนรู้

กิลฟอร์ด (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Guilford. 1967) มองเชวณปัญญาเป็นโครงสร้างสามมิติอันเกิดขึ้นจาก ด้านเนื้อหา(Content) ด้านวิธีการ (Operation) และด้านผลที่ได้รับ (Product)

เพียเจท์ (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2524 : 38 ; อ้างอิงมาจาก Piaget. 1972) ให้ความหมายว่า เชวณปัญญาเป็นความสามารถในการคิด ความสามารถในการวางแผน การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ความสามารถดังกล่าวจะพัฒนามาจากความคิดความเข้าใจในระดับง่าย ๆ ในวัยเด็กไปสู่ระดับที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นในวัยผู้ใหญ่

สเตอร์นเบิร์ก (Gregory R.J. 1996 : 153 ; citing Sternberg. 1986) ให้ความหมายว่า เชวณปัญญา เป็นกระบวนการทางสมองของบุคคลที่ทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาได้ และนำไปปรับพฤติกรรมเพื่อให้ออกสนองต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ เชวณปัญยายังรวมถึงกระบวนการทางความคิดขั้นสูง การปฏิบัติการคิด และการแสวงหาความรู้ของบุคคลอีกด้วย

การด์เนอร์ (Campbell. 1992 : 197) ให้ความหมายว่า เชวณปัญญาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาหรือทำบางสิ่งบางอย่างให้มีคุณค่าในวัฒนธรรมหนึ่ง หรือในอีกหลายวัฒนธรรม โดยคุณค่าของวัฒนธรรมที่สามารถแก้ปัญหาและสร้างสิ่งใหม่ ๆ ออกมาได้

ชาวล แพร่ตกุล (2517 : 1) ให้ความหมายว่า เชวณปัญญาเป็นสมรรถวิสัยและทิศทางแห่งความมองของสมอง หรือกล่าวได้ว่า หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มีต่อการรับรู้และเรียนรู้กับการพัฒนาวิทยาการต่างๆ และทักษะทั้งปวง หากได้รับการฝึกฝนและจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม

สุรน สัทวิธชาพร (2533 : 8) สรุปไว้ว่า เป็นความสามารถสูงสุดของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ทำให้บุคคลนั้นสามารถเรียน และประกอบกรงานต่างๆ ตามความสามารถนั้นๆ ได้รับผลสำเร็จรวดเร็ว

หัสยา เกียรวิฑูร (2537 : 11) สรุปไว้ว่า หมายถึงความสามารถที่จะเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรม และสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่ผ่านมามาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำ ความสามารถนี้ได้รับมาจากพันธุกรรม การเรียนรู้ และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะอย่างชำนาญ ซึ่งสามารถสังเกตได้ หรือวัดได้ด้วยแบบทดสอบ

จากนิยามเชวณปัญญาหรือความสามารถทางสมอง ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ พอสรุปได้ว่าเชวณปัญญา หรือความสามารถทางสมอง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ สามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่ผ่านมามาใช้ในการแก้ปัญหา และสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าในสังคม ซึ่งความสามารถนี้ได้รับมาจากพันธุกรรม การเรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะอย่างชำนาญ ซึ่งสามารถสังเกตได้หรือวัดได้ด้วยแบบทดสอบ

ทฤษฎีเชาวันปัญญาหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์

นักการศึกษา และนักจิตวิทยาได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์มาเป็นเวลานานซึ่งแต่ละบุคคลได้อธิบายความแตกต่างไปตามความเชื่อเพื่อเป็นแนวทางในการค้นคว้า จึงทำให้เกิดทฤษฎีความสามารถทางสมองของมนุษย์หลายทฤษฎี ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 27 – 34)

ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni – Factor Theory)

ทางทฤษฎีนี้มีผู้เรียกว่า Global Theory ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ บิเนต์และซิมอน (Binet and Simon.1905) ทฤษฎีนี้เสนอโครงสร้างทางปัญญาเป็นลักษณะอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่แบ่งแยกออกเป็นส่วนตัวย่อย ซึ่งคล้ายกับเป็นความสามารถทั่วไป (General ability) นั่นเอง ในปี ค.ศ.1905 หรือ พ.ศ.2448 บิเนต์และซิมอนได้สร้างข้อสอบวัดตามแนวคิดของเขาเป็นครั้งแรก ข้อสอบฉบับนี้สร้างวัดระดับเชาวันปัญญาเป็นแบบ Global measure คือ วัดออกมาเป็นคะแนนเดียวแล้วแปลความหมายว่าใครมีเชาวันปัญญาระดับใด ที่เรียกกันติดปากว่า IQ นั่นเอง

IQ ย่อมาจาก Intelligence Quotient ใครมี IQ สูง แปลว่ามีเชาวันปัญญาสูง ใครมี IQ ต่ำ แปลว่ามีเชาวันปัญญาต่ำ แต่พึงเข้าใจว่า IQ สูงหรือต่ำนั้นขึ้นอยู่กับตัวข้อสอบ ด้วยว่าวัดอะไรกันบ้าง และสิ่งที่วัดนั้นครอบคลุมตัวเชาวันปัญญาจริงหรือไม่

ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi – Factor Theory)

ทฤษฎีนี้เสนอโดยนักจิตวิทยาชาวอังกฤษชื่อ สเปียร์แมน (Charles Spearman) โดยในปี ค.ศ.1927 เขาได้อธิบายวิธีนี้ด้วยการวิเคราะห์กระบวนการทางสถิติ พบว่ากิจกรรมทางสมองทั้งหลายเมื่อวิเคราะห์แล้วมีองค์ประกอบอยู่ 2 ประการ คือ องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) เรียกย่อๆ ว่า G – factor และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors) เรียกย่อๆ ว่า S – factor แต่ละองค์ประกอบนี้มีกิจกรรมเฉพาะในตัวเอง การแสดงออกซึ่งความเห็นหรือการกระทำใด ๆ ต้องอาศัยองค์ประกอบทั่วไป และองค์ประกอบเฉพาะควบคู่กันไปเสมอ องค์ประกอบทั่วไปที่เรียกว่า G – factor จะมีสอดแทรกอยู่ทุกอิริยาบถของความคิด และการกระทำของมนุษย์ และมนุษย์แต่ละคนมีความสามารถทางสมองชนิดนี้แตกต่างกันออกไป ส่วนองค์ประกอบเฉพาะอย่างหรือ S – factor เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้มนุษย์มีความแตกต่างกัน และเป็นความสามารถพิเศษที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถพิเศษด้านศิลปะ ด้านดนตรี ด้านวาดเขียน ด้านเครื่องยนต์กลไก และทางด้านช่างต่าง ๆ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าทฤษฎีนี้มองความสำคัญที่องค์ประกอบทั่วไปเป็นหลัก ไม่แตกต่างอะไรกับทฤษฎีของบิเนต์ ส่วนที่แตกต่างก็คือยังมองเห็นว่านอกจากองค์ประกอบรวมแล้ว ยังมีองค์ประกอบย่อยเพิ่มขึ้นอีกซึ่งเป็นแนวคิดใหม่ที่ไม่เคยปรากฏมาก่อนนี้

ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple – Factor Theory)

ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางของนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้ คือ เทอร์สตัน (L.L.Thurstone) เสนอทฤษฎีนี้เมื่อ ค.ศ.1933 เขาได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และได้ใช้หลักการวิเคราะห์สมัยใหม่ที่เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มาใช้ ทำให้สามารถแยกแยะความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้หลายอย่าง ทำให้เขามีความเชื่อว่าความสามารถทางสมอง ไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถรวมเป็นแกนกลางดังเช่น G-factor ของสเปียร์แมน หากแต่ประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่มๆ หลายๆ กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่เป็นอย่างไรๆ ไปโดยเฉพาะ หรืออาจจะทำงานร่วมกันบ้างก็ได้ ความสามารถทั่วไปของสเปียร์แมน เทอร์สตันเห็นว่าเป็นเพียงองค์ประกอบทางภาษาเท่านั้น องค์ประกอบย่อยๆ นี้ เทอร์สตันให้ชื่อว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Abilities) เขาแยกองค์ประกอบย่อยโดยยึดนำหน้าขององค์ประกอบเด่น (Loading factor) เป็นสำคัญ แต่จริงๆ แล้วกลุ่มของความสามารถ หรือองค์ประกอบก็ยังทำหน้าที่เกี่ยวพันกันบ้างเหมือนกัน ดังเช่น องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal factor) นำหน้าองค์ประกอบมากที่สุดคือ ความสามารถทางศัพท์ นำหน้ากลดลงมาอีก คือ อุปมาอุปไมยทางภาษา และนำหน้าน้อยที่สุดคือ คณิตศาสตร์ เหตุผล อะไรทำนองนี้

เทอร์สตัน พยายามวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของมนุษย์ออกมาได้หลายอย่างแต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญ ๆ มีอยู่ 7 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor ใช้ย่อว่า V) องค์ประกอบส่วนนี้ของสมองจะส่งผลให้รู้ถึงความสามารถด้านความเข้าใจในภาษาและสื่อสารต่างๆ ไป ผู้ที่มีองค์ประกอบด้านนี้สูง จะมีความสามารถในการอ่านเอาเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของศัพท์ได้อย่างดี

2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor ใช้ย่อว่า W) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด เช่น ให้หาคำขึ้นต้นด้วย “ด” มามากที่สุดในเวลาจำกัด ดังนี้ เป็นต้น ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจาและการประพันธ์ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง ตอบโต้ทันทีทันใด อย่างที่เขาเรียกว่ามีปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา ความสามารถนี้ไม่เหมือนกันกับข้อแรกที่กำลังกล่าวมาแล้ว ข้อแรกมองความสามารถด้านภาษาในทางความคิดความเข้าใจในภาษา ส่วนข้อนี้มองผลในด้านเจรจาเป็นสำคัญ ดังที่เราเคยเห็นว่า บางคนเขียนเก่ง (V) แต่พูดบรรยาย (W) ผู้ฟังไม่รู้เรื่อง

3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factorใช้อักษรย่อว่า N) องค์ประกอบนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวนและมีความแม่นยำ คล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หารในวิชาเลขคณิตได้อย่างดีอีกด้วย

4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor ใช้ตัวย่อว่า S) ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้คนเข้าใจถึงขนาดและมิติต่างๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่ หรือ ทรงทรงที่มีขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆ เมื่อนำมาซ้อนทับ สามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor ใช้ตัวย่อว่า M) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจำจนสามารถถ่ายทอดได้ ความจำในที่นี้อาจเป็นความจำแบบนกแก้ว (จำโดยไม่รู้ความหมาย) หรือจำโดยอาศัยสิ่งสัมพันธ์ได้ ซึ่งถือว่าเป็นความจำในองค์ประกอบนี้ทั้งนั้น

6. องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual Speed Factor ใช้ตัวย่อว่า P) องค์ประกอบของสมองด้านนี้ ได้แก่ ความสามารถเห็นรายละเอียด ความคล้อยคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่างๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor ใช้ตัวย่อว่า R) บางทีก็ใช้ Inductive หรือ General Reasoning องค์ประกอบนี้แสดงถึงความสามารถด้านวิจรณ์ญาณในการหาเหตุผลค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎีตอนแรกๆ เทอร์สโตนให้ความหมายขององค์ประกอบนี้ไม่กระจ่างนัก เขามองในรูปอุปมาและอุปไมย ระยะเวลาหลังผู้ศึกษาด้านนี้ มองเห็นว่าจะวัดเหตุผลทั่วไปได้ดีต้องวัดด้วยตัวเลขคณิตเหตุผล (Arithmetic Reasoning)

ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theories)

มีนักจิตวิทยาในกลุ่มหนึ่ง ได้จัดรูปแบบการประกอบกันขององค์ประกอบอีกรูปหนึ่ง กลุ่มนี้ คือ เบิร์ท(Burt) เวอร์นอน(Vernon) และฮัมเฟรย์(Humphreys) โดยเฉพาะเวอร์นอนได้เสนอโครงสร้างของเขาวินิจฉัยในปี ค.ศ.1960 โดยเริ่มต้นอธิบายตามแบบของสเปียร์แมน นั่นคือเวอร์นอนเริ่มจุดแรกด้วยการเสนอว่า ในส่วนขององค์ประกอบทั่วไป (General Factor : G-factor) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ๆ คือ ความถนัดทางภาษา (Verbal - education ; V : ed) และความถนัดทางช่าง (Practical - mechanical ; K : m) ซึ่งองค์ประกอบใหญ่ทั้งสองรวมเรียกว่า Major Group Factors องค์ประกอบใหญ่ทั้งสองยังแบ่งย่อยลงไปอีกได้ เรียกว่า Minor Group Factors เช่น ด้าน V : ed ยังแบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) องค์ประกอบด้านตัวเลข (Number) และอื่นๆ อีก ส่วน K ; m ได้แบ่งย่อยออกเป็นความรู้เชิงกล (Mechanical information) มิติสัมพันธ์ (Spatial) ความสามารถในการใช้กลไกของกล้ามเนื้อ (Psychomotor Abilities) และอื่นๆ อีก ซึ่งแต่ละองค์ประกอบย่อยแบ่งเป็นองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factor)

ฮัมเฟรย์ให้ความเห็นว่า ทฤษฎีนี้ เป็นลักษณะการแพร่ขยายขององค์ประกอบจากส่วนใหญ่มากกว่าที่จะเป็นองค์ประกอบย่อย เริ่มตั้งแต่ต้นดังทฤษฎีของเทอร์สโตน และยังเสนอ

แนะในการสร้างแบบทดสอบว่า ผู้สร้างควรจะเลือกระดับชั้นขององค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบนั้น นั่นคือแบบทดสอบบางชุดอาจจะใช้หลายระดับขององค์ประกอบก็ได้ เช่น จะวัดความสามารถทางด้านการแก้ปัญหาแบบอุปมาอุปไมย ก็ควรใช้แบบทดสอบที่รวมด้านภาษา, ตัวเลข, ภาพ และอุปมาอุปไมยมิติ (Spatial Analogies) หรือถ้าต้องการวัดความสามารถด้านภาษา ก็ควรใช้ข้อคำถามประเภทศัพท์ อุปมาอุปไมย และการเรียงลำดับสมบูรณ์แบบ ซึ่งดูออกจะเป็นแบบผสมไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเท่าไรนัก

ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of Intellect Model)

ผู้นำเสนอทฤษฎีนี้ คือ กิลฟอร์ด (Guilford) (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 31 – 33) ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะ โดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมเป็น 180 ก้อน และนิยามคุณลักษณะของเชาว์ปัญญาเป็น 3 มิติ ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างสามมิติของปัญญาตามทฤษฎีของ กิลฟอร์ด

มิติที่ 1 วิธีการคิด (OPERATION)	มิติที่ 2 เนื้อหา(CONTENT)	มิติที่ 3 ผลของการคิด(PRODUCT)
การรับรู้ (Cognition : C)	ภาพ (Figural : F)	หน่วย (Unit : U)
การจำ (Memory : M)	สัญลักษณ์ (Symbolic : S)	จำพวก (Class : C)
การคิดเอนกนัย (Divergent Production : D)	ภาษา (Semantic : M)	ความสัมพันธ์ (Relation : R)
การคิดเอกนัย (Convergent Production : N)	พฤติกรรม (Behavioral : B)	ระบบ (System : S)
การประเมินค่า (Evaluation : E)		การแปลงรูป (Transformation : T)
		การประยুক্তี (Implication : I)

ทฤษฎีความสามารถทางสมองสองระดับ (Two-Level Theory of Mental Ability)

ทฤษฎีนี้เสนอโดยเจนเซน (Jensen) เมื่อปี ค.ศ.1968 โดยมีสาระสำคัญว่า ความสามารถทางสมอง มีเพียง 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 (Level I) เป็นความสามารถด้านการเรียนรู้โดยการท่องจำเพียงอย่างเดียว เป็นความสามารถที่จะสั่งสมหรือเก็บสะสมข้อมูลไว้ได้ และพร้อมที่จะระลึกหรือถ่ายทอดออกมา ในระดับนี้ไม่ได้รับการแปลงรูปหรือการจัดกระทำทางสมองแต่อย่างใด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สมองรับเข้ามาเพียงอย่างเดียวแต่ไม่มีการนำไปคิดต่อเลย

ระดับที่ 2 (Level II) เป็นความสามารถในด้านการคิดทางสมอง มีการจัดกระทำทางสมอง เป็นขั้นสร้างมโนภาพ เหตุผล และแก้ปัญหา ซึ่งคล้ายกับความสามารถทั่วไป(G-Factor)

ทฤษฎีเชาวันปัญญาของแคทเทลล์ (Fluid – Crystallized Theory)

ทฤษฎีนี้เสนอโดย อาร์ บี แคทเทลล์ (R.B. Cattell) เขาได้เสนอผลงานในวารสารปี ค.ศ. 1963 และพิมพ์แนวคิดเป็นเล่มเมื่อปี ค.ศ. 1971 โดยมีสาระสำคัญว่า โครงสร้างของเชาวันปัญญาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Fluid Component กับ Crystallized Component คือ (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 53)

Fluid Intelligence หรือ Fluid Component เป็นความสามารถทั่วไป ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้สูง จะสามารถทำงานชนิดต่างๆได้ดี ความสามารถด้านนี้มักจะแทรกอยู่ในทุกๆ อริยาบทของกิจกรรมทางสมอง ที่เป็นการคิด และการแก้ปัญหา มโนภาพของความสามารถด้านนี้ค่อนข้างเป็นนามธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิภาพทางสมองด้านที่ไม่ใช้ภาษา (Nonverbal) และด้านที่ไม่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ตัวอย่างความสามารถทางสมองด้านนี้ เช่น ความสามารถด้านเหตุผลเชิงอุปมานและอนุมาน เหตุผลสัมพันธ์ ความสามารถเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมภาพ เป็นต้น

Crystallized intelligence หรือ Crystallized Component เป็นความสามารถที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมอย่างใกล้ชิด พูดย่างๆ ว่าเป็นความสามารถที่จะเข้าใจภาษา หรือความสามารถในการประเมินคุณค่าเป็นต้น

ทฤษฎีเชาวันปัญญาของสเตอร์นเบอร์ก

สเตอร์นเบอร์ก ได้เสนอทฤษฎีทางเชาวันปัญญา (A Triarchic Theory of Human Intelligence) ไว้เมื่อปี ค.ศ.1985 ซึ่งนับว่าเป็นทฤษฎีแนวใหม่ที่เน้นกระบวนการของความสามารถทางสมองมากกว่าเป็นองค์ประกอบด้านความสามารถทางสมอง (ประสาท อิศรปริดา. 2538 : 121 – 124) และได้แยกกระบวนการของเชาวันปัญญาออกเป็น 3 ทฤษฎีย่อย คือ ทฤษฎีย่อยด้านการคิด(Componential Subtheory) ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Subtheory) และทฤษฎีย่อยด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม (Contextual Subtheory) โดยที่ทฤษฎีย่อยแต่ละทฤษฎี ก็อาจแบ่งแยกย่อยลงไปในลักษณะต่อเนื่องได้อีก

สเตอร์นเบอร์กได้อธิบายว่า (Sternberg.1985 : 320 – 321) ในทฤษฎีย่อยด้านการคิด (Componential Subtheory) จะกล่าวถึงเชาวันปัญญา ที่เป็นกระบวนการทางสมองที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งแยกย่อยออกเป็นส่วนประกอบด้านการคิดขั้นสูง (Metacomponents) ส่วนประกอบด้านปฏิบัติการ (Performance Components) และส่วนประกอบด้านการแสวงหาความรู้ ส่วนทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์เป็นการอธิบายเชาวันปัญญาในรูปของการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาในประสบการณ์ต่างๆ ใน 2 ลักษณะ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่และความสามารถในการประมวลผลข้อมูล สำหรับทฤษฎีย่อยด้านการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเชาวันปัญญากับสิ่ง

แวดล้อม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เผชิญอยู่ การเลือกสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ดีที่สุด และการปรับสภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อทักษะ ความสนใจและให้มีคุณค่ามากที่สุด

ทฤษฎีพหุปัญญาของเฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Theory of Multiple Intelligence)

เมื่อปี ค.ศ.1904(พ.ศ.2447) กระทรวงศึกษาธิการในกรุงปารีสได้ขอร้องให้นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศส ชื่อ อัลเฟรด บิเน็ต (Alfred Binet) และคณะให้พัฒนาเครื่องมือสำหรับวัดนักเรียน ประถมศึกษาที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นนักเรียนสอบตก เพื่อหาทางช่วยเหลือแก้ไข จากการพัฒนาเครื่องมือวัดนี้ทำให้เกิดแบบทดสอบเชาว์ปัญญาขึ้นเป็นครั้งแรกของโลก หลายปีต่อมาสหรัฐอเมริกาได้นำแบบทดสอบนี้ไปใช้ และได้มีการสร้างแบบทดสอบกันเพิ่มเติมและใช้อย่างแพร่หลายดังเป็นที่รู้จักในปัจจุบันว่าแบบทดสอบไอคิว (IQ) หรือแบบทดสอบเชาว์ปัญญา

แปดสิบปี หลังจากที่มีแบบทดสอบเชาว์ปัญญาดั้งเดิม นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ชื่อ เฮวาร์ด การ์ดเนอร์ ก็ได้ประกาศว่าโลกเรตีความหมายของ ความฉลาดหรือเชาว์ปัญญาหรือสติปัญญาแคบไป การ์ดเนอร์ เสนอในหนังสือ ชื่อ “ขอบเขตของจิต” (Frames of Mind) เมื่อปี พ.ศ.2526 (Gardner,1983) ว่า ความฉลาดหรือเชาว์ปัญญาของมนุษย์ มีอย่างน้อยถึง 7 ด้าน การ์ดเนอร์เรียกทฤษฎีของเขาว่า “ทฤษฎีพหุปัญญา” (Theory of Multiple Intelligences – M.I) การ์ดเนอร์ ต้องการจะรู้จักขอบเขตของศักยภาพ ความสามารถของมนุษย์ที่นอกเหนือไปจากคะแนนแบบทดสอบเชาว์ปัญญา เขาตั้งข้อสงสัย ถึงความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเชาว์ปัญญาแบบต่างๆ ที่ตั้งคนออกจากสิ่งแวดล้อมตาม ธรรมชาติและให้ทำหรือตอบเรื่องราวต่างๆ ที่ไม่เคยทำ การ์ดเนอร์บอกว่าความฉลาด หรือเชาว์ปัญญาน่าจะเกี่ยวกับความสามารถใน 1. การแก้ปัญหา และ 2. ออกแบบงานและผลงาน ชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติ

การ์ดเนอร์จำแนกความสามารถหรือปัญญา (Intelligence) ของมนุษย์ออกเป็น 8 ด้าน (อารี สันทนต์. 2535 : 1 – 17) คือ

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการใช้ภาษา ไม่ว่าจะเป็น การพูด เช่น เล่านิทาน นักพูด นักการเมืองหรือการเขียน เช่น กวี นักเขียนบทละคร บรรณาธิการ นักหนังสือพิมพ์ ปัญญาทางด้านนี้ยังรวมถึงความสามารถในการจัดกระทำเกี่ยวกับโครงสร้างภาษา เสียง ความหมายและเรื่องเกี่ยวกับภาษา เช่น สามารถใช้ภาษาในการหว่านล้อม อธิบายและอื่น ๆ

2. ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข เช่น นักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ให้เหตุผลดี เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักตรรกศาสตร์ นักจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปัญญาทางด้านนี้ยังรวมถึงความไวในการเห็นความสัมพันธ์ แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (cause-effect) และการคิดคาดการณ์ (if – then) วิธีการที่ใช้ได้แก่ การ

จำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุป คิดคำนวณและตั้งสมมุติฐาน

3. ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการมองเห็นพื้นที่ ได้แก่ นายพราน ลูกเสือ ผู้นำทาง และสามารถปรับปรุงวิธีการใช้เนื้อที่ได้ดี เช่น สถาปนิก มัณฑนากร ศิลปิน นักประดิษฐ์ ปัญญาด้านนี้รวมไปถึงความไวต่อสี เส้น รูปร่าง เนื้อที่ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านี้ยังหมายถึง ความสามารถที่จะมองเห็นและแสดงออกเป็นรูปร่างถึงสิ่งที่เห็นและความคิดเกี่ยวกับพื้นที่

4. ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily - Kinesthetic Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการใช้ร่างกายของตนแสดงความคิด ความรู้สึกได้แก่ นักแสดง นักแสดงท่าเต้น นักกีฬา นักฟิสิกส์ และความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ เช่น นักปั้น ช่างแกะสลัก คัลยแพทย์ ปัญญาทางด้านนี้รวมถึงทักษะทางกายเช่นความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความกระตือรือร้น และความไวต่อทางประสาทสัมผัส

5. ปัญญาทางด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือ ความสามารถสูงทางด้านดนตรี ได้แก่ นักดนตรี นักแต่งเพลง นักวิจารณ์ดนตรี ปัญญาทางด้านนี้รวมไปถึงความไวในเรื่องจังหวะ ทำนอง เสียง ตลอดจนความสามารถในการเข้าใจ และวิเคราะห์ดนตรี

6. ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น (Interpersonal Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการเข้าใจ อารมณ์ ความรู้สึก ความคิด และเจตนาของผู้อื่น ทั้งนี้รวมถึงความไวในการสังเกต น้ำเสียง ใบหน้า ท่าทาง ทั้งยังมีความสามารถสูง ในการรู้ถึงลักษณะต่างๆ ของสัมพันธ์ภาพของมนุษย์และสามารถตอบสนองได้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ เช่น สามารถทำให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลปฏิบัติตาม

7. ปัญญาทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) คือ ความสามารถสูงในการรู้จักตนเองและสามารถประพฤติปฏิบัติตนได้จากการรู้จักตนเองความสามารถ ในการรู้จักตน ได้แก่ รู้จักตนเองตามความเป็นจริง เช่น มีจุดอ่อนจุดแข็งเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิด ความปรารถนาของตนมีความสามารถที่จะฝึกตนเองและเข้าใจตนเอง

8. ปัญญาทางด้านธรรมชาติ (Naturalistic Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจ การแยกประเภท การจัดหมวดหมู่ การรวมเข้าด้วยกันและการอธิบายถึงลักษณะสิ่งที่ต้องเผชิญที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ

พื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา

คนส่วนมากมักจะสงสัยว่า ทำไมการ์ดเนอร์จึงจัดความสามารถทางดนตรี พื้นที่ร่างกาย การเคลื่อนไหว เป็นปัญญาชนิดหนึ่ง แทนที่จะเป็น “ความถนัด” หรือ “ความสามารถเฉพาะด้าน” การ์ดเนอร์เข้าใจดีว่าเรามากเคยชินกับคำพูดที่ว่า “เขาเป็นคนไม่ฉลาดหรอก แต่เขามีความสามารถทางดนตรี” การ์ดเนอร์ยืนยันว่า ความสามารถพิเศษต่างๆ เหล่านี้เป็นปัญญาเฉพาะด้านโดยเขามีเกณฑ์พิจารณาต่อไปนี้

ปัญญามีลักษณะเฉพาะด้าน จากการศึกษาเรื่องสมองระหว่างที่การ์ดเนอร์ทำงานกับองค์การทหารผ่านศึกแห่งเมืองบอสตัน เขาได้พบว่า บุคคลที่ประสบอุบัติเหตุและสมองด้านซ้ายซึ่งเรียกว่า บริเวณโบรคา (Broca's area) ซึ่งเป็นด้านของปัญญาทางภาษาถูกทำลายไป ปรากฏว่าบุคคลผู้นั้นจะมีความยากลำบากในการพูด อ่าน เขียน และการใช้ภาษา แต่เขาก็ยังร้องเพลง เต้นรำ มีความรู้สึกและมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นเหมือนเดิม และบุคคลที่สมองด้านหน้าขวาถูกทำลายก็ทำให้หมดความสามารถทางดนตรี

จากการนี้ทำนองเดียวกับข้างต้นนี้อีกหลายกรณีและจากทฤษฎีสมองซีกซ้ายซีกขวา ซึ่งเป็นที่สนใจแพร่หลายระหว่างปี 1970 (พ.ศ. 2513) ก็เป็นที่เชื่อถือได้ว่าปัญญาความฉลาดแต่ละด้านนั้นจะอยู่ตามที่แตกต่างกัน ของสมอง

ตัวอย่างนักปราชญ์ และบุคคลที่มีความสามารถพิเศษ มักจะมีความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่งเด่นออกมาชัดเจนประจักษ์แก่คนรอบข้าง โดยความสามารถที่เด่นอย่างใดอย่างหนึ่งนั้นจะสูงเหมือนภูเขา แต่ความสามารถอื่นๆ ด้อยเปรียบประจักษ์ที่ราบ ยกตัวอย่างภาพยนตร์ The Rain Man ซึ่งทำมาจากเรื่องจริง เรย์มอน ตัวเอกของเรื่องมีความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างมหัศจรรย์ แต่ปัญญาความสามารถด้านอื่นต่ำมาก เขาใช้ภาษาไม่ดี ไม่มีมนุษยสัมพันธ์และไม่สามารถที่จะเข้าใจตนเอง นอกจากนี้ยังมีบางคนที่เด่นทางดนตรีแต่อย่างอื่นด้อย

พัฒนาการของปัญญา และผลงานสูงสุด ความฉลาดหรือปัญญาด้านต่างๆ จะเปล่งประกายในวัฒนธรรมที่ยกย่องคุณค่าของปัญญาความฉลาดนั้น และความมั่งคั่งทางปัญญาความฉลาดแต่ละด้านจะมีวิถีพัฒนาการต่างๆ กัน เช่น บางด้านจะเห็นได้ชัดตั้งแต่วัยเด็ก เช่น ดนตรี โมสาร์ท สามารถแต่งดนตรีได้ตั้งแต่อายุ 4 ขวบ และในขณะเดียวกันนักแต่งเพลงนักดนตรีหลายคนจะยังมีความสามารถไปจนถึงวัยชรา แม้อายุ 80-90 ปี ก็ยังสามารถแต่งดนตรีหรืออ่านวาทดนตรีได้อย่างดี ความฉลาดหรือปัญญาทางด้านคณิตศาสตร์ จะไม่ปรากฏในวัยเยาว์มากเหมือนดนตรี (เด็ก 4 ขวบ จะยังคิดเป็นรูปธรรมอยู่) แต่ปรากฏเห็นชัดในตอนวัยรุ่น เช่น แบลส ปาสกาล (Blaise Pascal) และคาร์ล เฟรเดอริก กอส (Karl Friedrich Gauss) แต่คณิตศาสตร์บางคน ก็ถึงขั้นสูงสุดอายุประมาณ 40 ปี นักประพันธ์ นักเขียนนวนิยายจะประสบความสำเร็จทำงานได้ถึงขั้นสูงสุด อายุประมาณ 40-50 ปี หรือหลังจากนี้ คุณยายโมเสส (Grandma Moses) เริ่มฝึกวาดภาพเมื่ออายุ 75 ปี และประสบผลสำเร็จสูงสุด

เปียเจต์ (Piaget) ได้ทำแผนผังพัฒนาการทางตรรกะและคณิตศาสตร์ว่า วัยใดจะคิดอย่างไร อีริกสัน (Erikson) ได้คิดทฤษฎีหรือแผนผังพัฒนาการทางมนุษยสัมพันธ์และความเข้าใจตนเอง โนม ชอมสกี (Noam Chomsky) ได้คิดแผนผังพัฒนาการทางภาษา

การ์ดเนอร์ (Gardner, 1993) กล่าวว่าเราจะทราบถึงขั้นสูงสุดของปัญญาแต่ละด้านจากผลงานของผู้นั้น เช่น เบโธเฟินกับผลงานซิมโฟนี "อีโรอิกา" (Eroica)

ปัญญาแต่ละด้านมีประวัติวิวัฒนาการอันยาวนาน การ์ดเนอร์ได้สรุปว่า ปัญญาแต่ละด้านมีวิวัฒนาการในช่วงระยะเวลาอันยาวนาน เช่น ปัญญาด้านพื้นที่ (spatial intelligence) จะเห็นจากภาพเขียนในถ้ำก่อนประวัติศาสตร์ ปัญญาทางด้านพื้นที่นี้ จะดูได้จากผึ้งที่สามารถบินไปตอมดอกไม้ได้ ปัญญาทางด้านดนตรีก็ปรากฏมานานดังจะเห็นได้จากเครื่องมือดนตรีในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ ปัญญาบางด้านจะเป็นที่ยกย่องในสมัยหนึ่ง แต่อาจจะลดลงในอีกสมัยหนึ่ง เช่น ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว เคยเป็นที่ยกย่องมากเมื่อร้อยกว่าปีมานี้ ในอเมริกา เพราะในสมัยนั้นอเมริกาเป็นสังคมเกษตรชนบท ความสามารถในการเพาะปลูกเก็บเกี่ยวต้องอาศัยพลังกำลังที่แข็งแรง ในอนาคตปัญญาบางด้านอาจจะเป็นที่ยกย่องเช่นในยุคข่าวสารปัจจุบันนี้มีการใช้โทรทัศน์ วีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีทางการสื่อสาร ปัญญาทางด้านพื้นที่ (Spatial intelligence) อาจจะเป็นที่ยกย่อง

การ์ดเนอร์ จะไม่สับสนด้วยกับแบบทดสอบมาตรฐานขณะนี้ แต่เขากล่าวว่าแบบทดสอบมาตรฐานปัจจุบัน อาจจะทดสอบความฉลาดหรือปัญญาบางด้านได้ เช่น แบบทดสอบเชาว์ปัญญาสำหรับเด็ก ของ เวคสเลอร์ (Wechsler Intelligence For Childen) ซึ่งมีแบบทดสอบย่อยทางภาษา(คำศัพท์, ข้อมูล) ทางตรรกะและคณิตศาสตร์(เลขคณิต) ทางด้านพื้นที่ (การจัดรูปภาพ) ทางด้านร่างกาย(การจัดสิ่งของ) แบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาทางด้านมนุษยสัมพันธ์ และความเข้าใจตนเองก็อาจจะใช้ Vineland Society Maturity Scale และ The Coppersmith Self – Esteem Inventory

ข้อสันนิษฐานจากงานจิตวิทยาการทดลอง จากการศึกษาวงจรจิตวิทยาการทดลอง ได้พบว่า ปัญญาความฉลาดแต่ละด้านนั้นจะอยู่แยกกัน เช่น บุคคลที่อ่านหนังสือได้เก่งแต่ไม่สามารถถ่ายโอน ความสามารถนี้ไปยังคณิตศาสตร์ได้ หรือบางคนมีความจำดีในเรื่องการพูดและภาษา แต่จะจำหน้าคนไม่ได้เลย หรือบางคนมีความสามารถทางด้านดนตรีมีความไวต่อเสียงดนตรี แต่ไม่ถนัดหรือไวต่อเสียงพูด ดังนั้นมนุษย์แต่ละคนมีความสามารถต่างๆ กันในด้านต่างๆ

การ์ดเนอร์ กล่าวว่าปัญญาแต่ละด้านจะมีชุดความสามารถของตนเอง เช่น ปัญญาทางด้านดนตรี จะมีความสามารถซึ่งทำให้เกิดความไวต่อจังหวะ เสียง ทำนอง หรือปัญญาทางด้านร่างกายการเคลื่อนไหว จะมีชุดความสามารถที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของผู้อื่น มีความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก การ์ดเนอร์ตั้งความคาดหวังว่าจะพยายามหาทางค้นหาชุดความสามารถของปัญญา เพื่อจะนำมาฝึกและเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องบ่งชี้ที่แสดงความแตกต่างระหว่างคนกับสัตว์ชนิดอื่น คือ คนสามารถสร้างสัญลักษณ์ และปัญญาแต่ละด้านจะมีสัญลักษณ์เป็นของตัวเอง

ทฤษฎีพหุปัญญา (MI Theory) ไม่เพียงแต่จะอธิบายถึงลักษณะของปัญญาทั้ง 8 ด้านเท่านั้นแต่มีหัวข้อสำคัญเกี่ยวกับปัญญาเหล่านี้คือ

1. ทฤษฎีนี้เชื่อว่าทุกคนมีปัญญาทั้ง 8 ด้านนี้ เพียงแต่จะมากน้อยด้านใด กวีก

สำคัญของเยอรมัน คือ เกอเธ่ ซึ่งเป็นทั้งกวี นักวิทยาศาสตร์ และนักปรัชญา ดูเหมือนจะมีปัญหาทั้ง 8 ด้านนี้ ในระดับสูงทุกด้าน แต่คนส่วนใหญ่มักจะมีเพียงหนึ่งหรือสองด้าน ส่วนด้านอื่นๆจะมีไม่สูงนัก

2. คนทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงระดับที่ใช้การได้ ถึงแม้บางคนจะมีความรู้สึกว่ามีปัญหาคืออยู่ในบางด้าน เช่น ด้านดนตรี ด้านคณิตศาสตร์ ฯลฯ แต่การ์ตเนอร์ เชื่อว่า ถ้ามีการให้กำลังใจฝึกฝน อบรมก็อาจจะเสริมสมรรถภาพของปัญญาด้านต่างๆ ได้ การ์ตเนอร์ได้ยกตัวอย่างโปรแกรมการสอนดนตรีให้แก่เด็กของ ซูซูกิ (Suzuki Talent Education Program) ซึ่งสามารถฝึกให้เด็กมีความสามารถทางดนตรีสูงขึ้นตั้งแต่เล็กๆ โดยมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความร่วมมือของผู้ปกครอง การมีประสบการณ์ทางดนตรีตั้งแต่ยังเป็นเด็กอ่อน และได้รับการสอนให้เล่นดนตรีตั้งแต่เด็กๆ การจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมปัญญาด้านต่างๆ ตั้งแต่ยังเยาว์วัยนี้ยังมีอีกมาก

3. ปัญญาด้านต่างๆ ทำงานร่วมกัน การ์ตเนอร์ชี้แจงว่า ปัญญาแต่ละด้านทั้งเจ็ดด้านที่กล่าวมานั้น เป็นการอธิบายลักษณะแต่ละชนิดเท่านั้นแต่ที่จริงแล้วปัญญาหลายๆด้าน จะทำงานร่วมกัน (ยกเว้นในกรณีที่มีความพิการทางสมอง หรือนักปราชญ์ที่ฉลาดเฉพาะด้าน) เช่น ในการประกอบอาหารก็ต้องสามารถอ่านวิธีการทำ (ด้านภาษา) และคิดคำนวณปริมาณของส่วนผสม (ด้านคณิตศาสตร์) เมื่อประกอบอาหารเรียบร้อยแล้วทำให้สมาชิกในครอบครัวมีความสุข (ด้านมนุษยสัมพันธ์) และทำให้ตนเองมีความสุขความภาคภูมิใจ(ด้านการเข้าใจตนเอง) การกล่าวถึงลักษณะของปัญญาด้านต่างๆ เป็นเพียงการนำลักษณะพิเศษเฉพาะออกมาศึกษาเพื่อหาทางใช้ให้เหมาะสม

4. ปัญญาแต่ละด้านจะมีการแสดงความสามารถหลายอย่าง เช่น คนบางคนไม่มีความสามารถทางด้านการอ่าน แต่ก็มิได้หมายความว่า ด้อยปัญญาทางภาษาเพราะบุคคลนั้นอาจจะเป็นผู้ที่เล่านิทานเล่าเรื่องได้เก่งและใช้ภาษาคล่องแคล่ว หรือบางคนที่ไม่มีความสามารถทางกีฬา และการเล่นในสนาม ซึ่งดูเหมือนจะด้อยปัญญาทางด้านร่างกาย แต่บุคคลนั้นอาจจะใช้ร่างกาย ได้ดีในการถักทอผ้า หรือเล่นหมากรุกได้เก่งเพราะฉะนั้นจะเห็นได้ว่าแม้แต่ในลักษณะปัญญาด้านหนึ่งๆ ก็จะมีการแสดงออกถึงความสามารถหลากหลาย

ความเที่ยงตรง

ความหมายของความเที่ยงตรง

ความหมายของความเที่ยงตรง อาจแบ่งออกเป็นสองแนวคิด คือ แนวคิดปัจจุบัน อธิบายความเที่ยงตรงในลักษณะ หลักฐานความเที่ยงตรง ส่วนแนวคิดเดิมจะอธิบายเป็น คุณสมบัติของเครื่องมือ สำหรับแนวคิดปัจจุบัน บุญเชิด ภิญโญนนันตพงษ์ (2534 : 1) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงตามมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับประเมินคุณภาพ ของแบบทดสอบ ซึ่งสมาคมวิจัยการศึกษาอเมริกัน สมาคมจิตวิทยาอเมริกัน และสภาการวัดผล การศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ได้เสนอไว้ในหนังสือ Standards for Educational and Psychological Testing ปี 1985 ดังนี้ ความเที่ยงตรงเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ใช้ในการ ประเมินเครื่องมือวัด ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับการลงความเห็น (Inference) จากคะแนนที่วัดได้ อย่าง 1) เหมาะสม 2) มีความหมาย และ 3) มีประโยชน์ ความเที่ยงตรง หมายถึง ระดับ ของพยานหลักฐาน (Evidence) ที่สามารถสนับสนุนการลงความเห็น (Inference) จากข้อมูล ที่วัดได้นั้น ความเที่ยงตรงจะมีแนวความคิดเพียงอย่างเดียว (Unitary Concept) หรือความ หมายเดียว แต่วิธีลงความเห็นจากข้อมูลที่วัดได้ และวิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Test Validation) ซึ่งเป็นกระบวนการในการสะสมพยานหลักฐานในการสนับสนุนการลงความเห็น จากข้อมูลที่วัดได้นั้นมีมากมายหลายวิธี

การแสดงผลพยานหลักฐานเพื่อสนับสนุนการลงความเห็น (Inference) หรือการหา ความเที่ยงตรงของข้อมูลที่ได้จากการวัดนั้น จัดได้เป็น 3 กลุ่ม ตามแนวความคิดเดิม คือ

1. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ (Criterion – related Validity)
3. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

แนวความคิดเดิมของความเที่ยงตรง ได้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและการตรวจสอบ

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2528:90) ได้กล่าวไว้ว่า ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างคำถามให้ได้สัดส่วน หรือนำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละ เรื่องที่จะวัด

การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ จะกระทำด้วยการวิเคราะห์ เชิงเหตุผลโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Subject – matter Specialist) โดยตรง ซึ่งการหา ความเที่ยงตรงตามเนื้อหานี้เป็นการพิจารณาในลักษณะรวมๆ ไม่ได้ชี้ในลักษณะเชิงปริมาณ หรือตัวเลข ซึ่งวิธีการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหานี้ อุกุพร จามรมาน (2532:24 – 28) ได้กล่าวว่าควรจะเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะแรก เป็นการตรวจสอบตอนการสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน พิจารณาเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดที่กำหนดขึ้นเกี่ยวกับ

1. เนื้อหาที่จำแนกแตกย่อยออกเป็นหมวดหมู่ หรือหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ตามหลัก กฎ ทฤษฎีของเนื้อหาที่ต้องการหรือไม่
2. น้ำหนักของหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยของแต่ละเนื้อหา และแต่ละพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่
3. ข้อสอบแต่ละข้อถามได้ตรงหรือสอดคล้องกับเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

ระยะหลัง เป็นการตรวจสอบหลังจากร่างแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญหลายๆ คนที่มีความเห็นตรงกันในประเด็นเกี่ยวกับ

1. ความครอบคลุมของเนื้อหา
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาที่แยกเป็นหัวข้อใหญ่กับหัวข้อย่อยๆ
3. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา พฤติกรรมและน้ำหนัก

ความเที่ยงตรงเชิงสัมพันธ์กับเกณฑ์และการตรวจสอบ

ความเที่ยงตรงเชิงสัมพันธ์กับเกณฑ์ หมายถึง ความเที่ยงตรงที่ได้จากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบนั้นกับเกณฑ์ภายนอก (External Criterion) (สำเร็จบุญเรืองรัตน์, 2528 : 90 – 91) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถบ่งชี้ได้อย่างถูกต้องตามสภาพที่เป็นจริงของผู้สอบ เช่น ถ้าแบบทดสอบใดบ่งชี้ว่า ผู้ถูกสอบเป็นผู้ที่มีความสามารถบวกเลขได้คล่องแคล่ว และถูกต้องเป็นจำนวนมากในชีวิตจริง เมื่อเด็กคนนั้นไปซื้อของก็สามารถคิดราคาของหรือคิดเงินทอนได้ เป็นต้น

การหาความเที่ยงตรงตามสภาพนี้ ทำได้โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบนั้นกับคะแนนการจัดอันดับของสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนในกลุ่มนั้น ซึ่งอาจใช้สูตรของ Person Product Moment หรือ Spearman Rank – Order ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง แสดงว่า แบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรงตามสภาพสูง

2. ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง คุณภาพในการวัดที่สามารถนำผลจากการวัดนั้นไปพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนวิชาต่างๆ อาชีพต่างๆ ในอนาคตได้อย่างถูกต้อง

การหาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์นี้ หาได้โดยการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบนั้นกับผลการเรียนหรือความสำเร็จในการทำงานในอนาคต โดยใช้สูตรของ Person Product Moment ถ้าค่าสหสัมพันธ์สูง แสดงว่ามีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์สูง

ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและการตรวจสอบ

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2528 : 90) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงตามโครงสร้างของพฤติกรรมหรือสมรรถภาพที่ต้องการวัด การหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง มีวิธีการหาได้หลายวิธี ดังนี้ (วรรณดี ม้าลำพอง. 2530 : 152 – 154)

1. ใช้ความแตกต่างของความสามารถของต่างอายุเป็นเกณฑ์ (Age Differentiation) คือการตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนระหว่างผู้สอบที่อายุต่างกัน ซึ่งตรวจสอบการสร้างแบบทดสอบตามทฤษฎีพื้นฐานที่ว่า สถิติปัญญาจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ทำได้โดยนำแบบทดสอบไปสอบกับเด็กที่มีอายุต่างกัน ถ้าผลการสอบพบว่า เด็กที่มีอายุสูงขึ้น คะแนนสอบเพิ่มขึ้น แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

2. โดยหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบฉบับอื่น (Correlations with other tests) ทำได้โดยนำแบบทดสอบที่จะหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง กับแบบทดสอบที่วัดในคุณลักษณะเดียวกันที่เป็นมาตรฐานแล้ว ไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันก็จะได้ข้อมูล 2 ชุด แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสอง ก็จะได้ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างตามต้องการ

3. วิธีหาความคงที่ภายใน (Internal Consistency) วิธีนี้ใช้คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบเป็นเกณฑ์ ลักษณะของแบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยๆ หลายตอน ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบย่อยกับคะแนนรวมทั้งฉบับ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง แสดงว่าแบบทดสอบย่อยแต่ละตอนวัดคุณลักษณะเดียวกัน ถ้าแบบทดสอบย่อยฉบับใดมีค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบทั้งสองฉบับต่ำ จะพิจารณาตัดออกไปเพื่อให้แบบทดสอบฉบับนั้นมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

4. เปรียบเทียบคะแนนการสอบก่อนและหลังการทดลอง (Pretest – Posttest Technique) โดยทดลองสอน หรือฝึกคุณลักษณะ หรือความสามารถตามจุดมุ่งหมายการวัดของแบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างหนึ่ง แล้วตรวจสอบดูว่าหลังการฝึกกลุ่มตัวอย่างมีความก้าวหน้าขึ้นหรือไม่ โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

5. วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติสำหรับตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตวิทยา ด้วยการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างคำถามแต่ละข้อ เพื่อระบุลักษณะร่วมของคำถามเหล่านั้นว่าข้อคำถามทั้งหมดที่วัดนั้นประกอบด้วยองค์ประกอบอะไรบ้างตรงตามทฤษฎีหรือข้อสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าตรงก็แสดงว่ามีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

6. ใช้การวิเคราะห์แบบลักษณะหลากหลาย-วิธีหลาย (Multitrait-Multimethod Matrix)

วิธีนี้เสนอโดยแคมป์เบลและฟิสต์ (Campbell and Fiske.1959;citing Lemke.1976) ซึ่งแคมป์เบล กล่าวว่าในการหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ไม่ควรแสดงเพียงว่าแบบทดสอบนั้นมีค่าสหสัมพันธ์กันตามทฤษฎีเท่านั้น (Convergent Validity Coefficient) แต่ต้องแสดงให้เห็นด้วยว่าไม่ได้ให้ค่าสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรอื่นที่แตกต่างกัน (Divergent Validity Coefficient)

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง โดยวิธีหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบฉบับแปลเป็นเกณฑ์ และหาความเที่ยงตรงโดยใช้สูตรของไฮซและบอร์นสเตดท์

หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง ข้อมูลที่แสดงว่าเครื่องมือนั้นสามารถวัดได้ตรงตามลักษณะของโครงสร้างที่ต้องการวัดได้ชัดเจน ซึ่งแสดงโดยใช้ค่าสถิติต่างๆ หรือการทดลองจัดกระทำให้ประจักษ์ชัด

ในการคำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง กระทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. ให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ (Expert) เพื่อตรวจสอบว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามพฤติกรรมในตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่

2. ใช้เทคนิคกลุ่มที่รู้จัก (Known Group Technique) อัลเลนและเยน (Allen and Yen.1979:108) ได้เสนอแนวคิดนี้ไว้ว่า ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างที่เราควรมีคุณลักษณะอย่างนั้นอยู่แล้วกับกลุ่มที่ไม่มี ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกัน แล้วนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกันโดยวิธีทางสถิติ ถ้าคะแนนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็แสดงว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูง

3. หาค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบอื่น (Correlation with Other Tests) อนาสตาซี (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2521 : 345-355 ; อ้างอิงมาจาก Anatasi.1968 : 115) ได้เสนอว่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่มีอยู่แล้วกับแบบทดสอบใหม่ ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านเดียวกันจะสามารถบอกความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างได้ โดยแบบทดสอบที่มีอยู่แล้วนั้นจะต้องเป็นแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน นั่นคือเมื่อนำเครื่องมือที่จะหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างกับเครื่องมือที่วัดคุณลักษณะเดียวกันที่เป็นมาตรฐานไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันแล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าสหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สันค่าสหสัมพันธ์ที่ได้คือค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) อัลเลนและเยน (Allen and Yen. 1979:111) กล่าวว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นการวิเคราะห์ตัวประกอบโดยอาศัยวิธีการทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่าง กลุ่มของตัวแปรในรูปของเมทริกซ์สหสัมพันธ์และอธิบายสหสัมพันธ์เหล่านั้นในรูปของ การลดจำนวนตัวแปรต่างๆ ให้น้อยลงซึ่งเรียกว่า

ตัวประกอบ จนกระทั่งเหลือแต่ตัวประกอบร่วมที่สำคัญ แบบทดสอบที่ได้รับอิทธิพลจากตัวประกอบใดย่อมมีค่าน้ำหนักตัวประกอบสูง (high factor loading) และค่าน้ำหนักตัวประกอบแต่ละตัวจะแสดงถึงค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ถ้าค่าน้ำหนักในตัวประกอบใดของแบบทดสอบมีค่าใกล้เคียงกันมาก แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้วัดสิ่งเดียวกัน นั่นคือแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูง

5. เมทริกซ์หลายลักษณะ-หลายวิธี (Multitrait–Multimethod Matrix) เป็นการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ ที่พัฒนาโดยแคมป์เบลและฟิสต์ (Allen and Yen. 1979 : 109-110 ; citing Campbell and Fiske.1959) เมื่อแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีวิธีวัด 2 วิธี หรือมากกว่า และคุณลักษณะที่วัดมี 2 ลักษณะหรือมากกว่า โดยพิจารณาค่าความเที่ยงตรงเป็น 2 ลักษณะ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent Validity) และค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Divergent Validity) ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 เมทริกซ์หลายลักษณะ-หลายวิธี เมื่อวัดคุณลักษณะ A และ B ด้วยวิธีวัด 1 และ 2

คุณลักษณะ/วิธีวัด	A ₁	B ₁	A ₂	B ₂
A ₁	สูง	ต่ำ	สูง	ต่ำ
B ₁	ต่ำ	สูง	ต่ำ	สูง
A ₂	สูง	ต่ำ	สูง	ต่ำ
B ₂	ต่ำ	สูง	ต่ำ	สูง

จากตาราง ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบที่ใช้วิธี หาค่าความสัมพันธ์หลายลักษณะ-หลายวิธี (Multitrait–Multimethod) ประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent Validity) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะเดียวกันด้วยวิธีที่ต่างกัน ($r(A_1A_2)$, $r(B_1B_2)$) ค่าสหสัมพันธ์จะสูง และค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Divergent Validity) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะต่างกันด้วยวิธีเดียวกันหรือวิธีที่ต่างกัน ($r(A_1B_1)$, $r(A_2B_2)$, $r(A_1B_2)$, $r(A_2B_1)$) ค่าสหสัมพันธ์จะต่ำ และมีค่าต่ำกว่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent Validity)

จากตาราง ค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ ประกอบด้วย

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแนวทแยงมุมหลัก ของเมทริกซ์ ($r(A_1A_1)$, $r(B_1B_1)$, $r(A_2A_2)$, $r(B_2B_2)$) คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากการสอบซ้ำหรือคู่ขนาน ควรจะมีค่าสูงสุด

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สอบได้ จากการวัดคุณลักษณะเดียวกัน ด้วยวิธีวัดต่างวิธีกัน ($r(A_1A_2)$, $r(B_1 B_2)$) ควรจะมีค่าสูง

3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สอบได้ จากการวัดคุณลักษณะต่างกัน ด้วยวิธีวัดวิธีเดียวกัน ($r(A_1B_1)$, $r(A_2B_2)$) ควรจะมีค่าต่ำ

4. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สอบได้ จากการวัดคุณลักษณะต่างกัน ด้วยวิธีวัดต่างวิธีกัน ($r(A_1B_2)$, $r(A_2B_1)$) ควรจะมีค่าต่ำสุด

แต่ก็อาจเป็นไปได้ที่ลักษณะต่างกันแต่วัดด้วยวิธีเดียวกัน แล้วพบว่า ผลการวัดมีสหสัมพันธ์กันสูง ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า เกิดผลที่เหมือนกันของวิธี (Method/halo effect) (Marsh, Smit & Barnes.1983) ซึ่งถือว่า เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น โดยมีได้ปรารภว่า จะให้ค่าสหสัมพันธ์สูง เช่น ในการประเมินคุณภาพการสอนของอาจารย์นั้นจะต้องวัดหลายลักษณะ เช่น เตรียมการสอน การบรรยาย การใช้อุปกรณ์การสอน ในการประเมินลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ ใช้วิธีวัดประเมินทั้ง 3 ลักษณะ ถ้าเป็นอาจารย์ที่นิยมนิยามยกย่องมากในเรื่องอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับการสอน ก็อาจจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะทั้งสามนี้สูงก็ได้ และอาจเป็นไปได้อีกเช่นกัน ว่าลักษณะต่างกัน และวิธีวัดก็ต่างกัน แต่ผลการวัดมีค่าสหสัมพันธ์สูง เหตุการณ์เช่นนี้ถือว่าเป็นตรรกะที่ขัดแย้งกับความเที่ยงตรงเชิงจำแนก สิ่งนี้อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากโครงสร้างของสิ่งที่วัดทั้งสองนั้นมิได้แยกกันอย่างเด่นชัดนัก

ในกรณีที่คุณลักษณะที่ต้องการวัดมีมากกว่า 2 ลักษณะ และวิธีวัดมีมากกว่า 2 วิธี เมทริกซ์สหสัมพันธ์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีความซับซ้อนมากขึ้น แต่การพิจารณาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบยังคงใช้หลักเดิม คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากการสอบซ้ำหรือคู่ขนาน ควรมีค่าสูงสุด สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดคุณลักษณะเดียวกัน ควรจะมีค่าสูงกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดคุณลักษณะต่างกัน

จากค่าความสัมพันธ์หลายลักษณะ-หลายวิธี สามารถสรุปเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบได้ดังนี้ (Marsh, Smit & Barnes.1983 ; Centra.1971)

1. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะสูงกว่าค่าความเที่ยงตรงเหมือน
2. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือนจะมีค่ามากกว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก
3. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือนจะมีค่าสูง โดยปกติจะมากกว่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนกจะมีค่าต่ำ และมักเป็นศูนย์

การหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตามสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์

สุทธิพงษ์ บุญผดุง (2541:10-13) ได้ศึกษาสูตรการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt. 1970 : 109,111 – 113) ซึ่งไฮสและบอร์นสเตดท์ ได้เสนอวิธีหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีตัวประกอบร่วม (Common Factor Theory) ในรูปของการหาสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างคะแนนจริงของคุณลักษณะที่ได้ T_k กับคะแนนองค์ประกอบ S_k เมื่อคะแนนจริงของคุณลักษณะ (Traits) สัมพันธ์กันแบบออร์โธโกนอล (Orthogonal : $\rho_{T_1 T_2} = 0$) นั่นคือ แต่ละคุณลักษณะ (T_1, T_2) ไม่มีความสัมพันธ์กัน และการหาน้ำหนักองค์ประกอบของคำถามข้อที่ i จากองค์ประกอบ k สามารถหาได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) จากการหมุนแกนแบบมุมฉาก ด้วยวิธีแวนริแมกซ์ (varimax) และสกัดองค์ประกอบด้วยวิธี PC (Principal Component Analysis) โดยใช้โปรแกรม SPSS

สูตรสำหรับการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ที่สุทธิพงษ์ บุญผดุง (2541:10-13) ได้ศึกษาสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt.1970 : 109, 111-113) มีดังนี้

$$\rho_{T_k S_k} = \frac{\sum S_i f_{ik}}{\sqrt{\sum \sum \text{COV}(X_i, X_j)}}$$

เมื่อ S_i แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อคำถามข้อที่ i

f_{ik} แทน น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามข้อที่ i ในองค์ประกอบที่ k

$\text{COV}(X_i, X_j)$ แทน ความแปรปรวนระหว่างข้อคำถามข้อ i กับ j

เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

จากวิธีการคำนวณค่าความเที่ยงตรงโครงสร้างดังกล่าว ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีหาความสัมพันธ์หลายลักษณะ-หลายวิธี (Multitrait–Multimethod) ที่พัฒนาโดย แคมป์เบลและฟิสต์ (Allen and Yen. 1979 : 109-110 ; citing Campbell and Fiske.1959) และคำนวณด้วยสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt.1970:109,111-113)

ความเชื่อมั่น

ความหมายของความเชื่อมั่น

นักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่นไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้ นันนอลลี (Nunnally, 1964 : 59) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นสัดส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

ลินด์วอลล์ และนิคโค (Lindvall and Nitko, 1967 : 126) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบสองครั้ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันสอบในเวลาที่แตกต่างกัน

อนาสตาซี (Anastasi, 1968 : 105) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบบุคคลเดียวกันแต่ต่างเวลาและโอกาสกัน

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2527:269) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความคงที่แน่นอนของคะแนนซึ่งได้จากการวัดนักเรียนกลุ่มเดียวกันด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันหลายๆ ครั้ง หรือด้วยแบบทดสอบสองฉบับที่มีลักษณะเสมอเหมือนกัน หรือภายใต้เงื่อนไขตัวแปรอื่น ๆ ในการวัดนั้น

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2529 : 61) ได้กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงและความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบ

จากความหมายข้างต้นผู้วิจัย ได้ประมวลความหมายของความเชื่อมั่น และสรุปได้ว่า ความเชื่อมั่น เป็นความคงที่แน่นอนของคะแนนในการสอบทุกครั้ง จากผู้สอบกลุ่มเดียวกันด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน หรือคู่ขนานกันที่เป็นสัดส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ความเชื่อมั่นนี้มีวิธีการหาหลายวิธี ซึ่งงานวิจัยนี้ผู้วิจัยหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องภายใน (Coefficient of Internal Consistency) ซึ่งแนวคิดของวิธีนี้ กำหนดไว้ว่าแบบทดสอบที่ดีต้องมีเอกภาพภายในการวัด (Functional Unity) กล่าวคือส่วนย่อยของแบบทดสอบฉบับหนึ่ง ๆ จะต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเพื่อให้เกิดความเป็นเอกพันธ์ในการที่จะวัดคุณลักษณะหนึ่ง ๆ ความหมายของสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในนี้คือข้อคำถามแต่ละข้อ หรือส่วนย่อยจะมีความเสมอเหมือนกันทุกข้อหรือทุกส่วน สำหรับวิธีการนั้นผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์ส่วนย่อย เนื่องจากวิธีแบ่งครึ่งไม่สามารถคำนวณค่าความสอดคล้องได้อย่างแท้จริง เพราะการแบ่งครึ่งแบบสองส่วนนั้นลักษณะของความเชื่อมั่นจะเป็นความเสมอเหมือนกันระหว่างคะแนนข้อคู่กับข้อคี่มากกว่า จึงมีผู้คิดวิธีวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบจากส่วนย่อยต่างๆ โดยจำแนกเป็นรายด้าน จะได้ค่าความเชื่อมั่น

ซึ่งเป็นค่าความสอดคล้องภายในแบบทดสอบที่แท้จริง วิธีนี้ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวไปทำการทดสอบกับบุคคลเพียงกลุ่มเดียว แล้วนำมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ด้วยสูตร r_{F-R} ของ เฟลด์ต์-ราฐ (Feldttt – Raju) และ สูตรโอเมกา (Ω_w) ของอัลเลน (Alan) เพื่อสนับสนุนผลการวิจัยว่ามีความสอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญาหรือไม่

วิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่น

นักการศึกษาและนักวิจัย ได้กล่าวถึง การประมาณค่าความเชื่อมั่นในหลายๆ วิธีที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

อนาสตาซี (Anastasi. 1968 : 105 – 133) กล่าวว่า การประมาณค่าความเชื่อมั่น มี 4 แบบ คือ

1. สัมประสิทธิ์ของความคงที่ เป็นค่าที่ได้จากการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบซ้ำในเวลาที่แตกต่างกัน ได้คะแนนสองชุด นำคะแนนสองชุดไปหาค่าสหสัมพันธ์ โดยวิธีอย่างง่าย (Product Moment Correlation) ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2. สัมประสิทธิ์ของความเท่าเทียมกัน เป็นค่าที่ได้จากการนำแบบทดสอบสองฉบับที่มีลักษณะเป็นคู่ขนานกัน คือ มีเนื้อหา ค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของคะแนนจากคะแนนแบบทดสอบทั้งสองฉบับมาหาค่าสหสัมพันธ์ ค่าที่ได้เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. สัมประสิทธิ์ของความคงที่และความเท่าเทียมกัน เป็นค่าที่ได้จากการนำแบบทดสอบสองฉบับที่มีลักษณะคู่ขนานกัน คือ มีเนื้อหา ค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบเท่ากัน ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ในเวลาที่ต่างกัน โดยเว้นช่วงเวลาระหว่างการทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 พอสมควร จากนั้นนำคะแนนจากแบบทดสอบทั้งสองมาหาค่าสหสัมพันธ์ ค่าที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4. สัมประสิทธิ์ของความคงที่ภายใน เป็นค่าที่ได้จากการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปสอบกับนักเรียนกลุ่มหนึ่งเพียงครั้งเดียว และแบ่งครึ่งซึ่งนิยมแบ่งข้อดีและข้อคู่ นำคะแนนจากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบทั้งสองชุดมาหาค่าสหสัมพันธ์ แล้วปรับขยายเป็นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรปรับขยายของสเปียร์แมน-บราวน์

เฟอร์กูสัน (Ferguson.1966 : 365–366) และสแตนเลย์ และฮอปกินส์ (Standley and Hopkins.1972 : 122–127) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น มี 4 วิธีดังนี้

1. วิธีสอบซ้ำ (Test Retest Method) หรือบางครั้งเรียกว่าสัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวกันไปทำการทดสอบกับบุคคลเดียวกันซ้ำสองครั้งในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพอสมควร คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งสองครั้งมีสหสัมพันธ์กัน ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2. วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel – Forms Method) เป็นการนำแบบทดสอบที่มีลักษณะคู่ขนานกันหรือเท่าเทียมกัน โดยมีเนื้อหา ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเท่ากันไปทดสอบในเวลาเดียวกัน หรือเวลาที่แตกต่างกันก็ได้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งสองฉบับมีสหสัมพันธ์ ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split – Half Method) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มเดียว แล้วแบ่งครึ่งแบบทดสอบเป็นชุดคะแนนของข้อคู่ และชุดคะแนนของข้อคี่ นำคะแนนที่ได้จากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบไปหาสหสัมพันธ์กัน จากนั้นปรับขยายด้วยสูตรของสเปียร์แมน-บราวน์เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ

4. วิธีวัดความคงที่ภายในของแบบทดสอบ (Internal – Consistency Method) เป็นการนำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับบุคคลเดียวกันและนำไปหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson)

เมห์เรนส์ และเลห์แมน (Mehrens and Lehmann.1984 : 271– 272) ได้กล่าวถึงการประมาณค่าความเชื่อมั่นว่ามีวิธีการดังนี้

1. วิธีวัดความคงตัว (Measures of stability)
2. วิธีวัดความสมมูล (Measures of equivalence)
3. วิธีใช้วัดความสมมูลและความคงตัว (Measures of equivalence and stability)
4. วิธีวัดความสอดคล้องภายใน (Measures of Internal-consistency)
 - 4.1 วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split – half)
 - 4.2 วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson estimates)
 - 4.3 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha)
 - 4.4 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์(Hoyt's analysis of variance produce)

5. ความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Score (Judge) reliability)

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2537 : 12 – 46) ได้สรุปแนวคิดในการประมาณค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบไว้ 2 แนวคิด คือ

1. การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการวัดหลายๆ ครั้ง จากการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฟอร์มเดียวกัน หรือแบบทดสอบฟอร์มที่คู่ขนานกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับความแปรปรวนของคะแนนจริงหารด้วยความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ โดยเรียกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการสอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกันสองครั้ง ในเวลาที่แตกต่างกัน

ว่า สัมประสิทธิ์ของความคงตัว (Coefficient of Stability) และเรียกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการสอบด้วยข้อสอบคู่ขนาน (Parallel Test) หรือแบบสลับฟอร์ม (Alternate Form) ที่สอบติดต่อกันทันที หรือสอบทิ้งช่วงเวลาก็ได้ว่าสัมประสิทธิ์ของความสมมูล (Coefficient of Equivalent)

2. ใช้แบบทดสอบเพียงฉบับเดียวและสอบเพียงครั้งเดียว แล้วคำนวณหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบ (Coefficient of Internal Consistency) จากความแปรปรวนของคะแนนสอบภายในฉบับจากส่วนย่อยแต่ละตอนและส่วนรวมทั้งฉบับ

ทฤษฎีความเชื่อมั่น

ทฤษฎีความเชื่อมั่นสามารถอธิบายได้โดยเริ่มต้นจากคะแนนที่สังเกตได้ (Observed Score) สำหรับคะแนนที่สังเกตได้นี้จะประกอบด้วย คะแนนจริง (True Score) และคะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score) ดังสมการ

$$X = T + E$$

เมื่อ X แทน คะแนนที่สังเกตได้
T แทน คะแนนจริง
E แทน คะแนนความคลาดเคลื่อน

คะแนนจริง (True Score) หมายถึง คะแนนที่ผู้สอบได้รับการวัดด้วยเครื่องมือที่มีคุณภาพสูงปราศจากความคลาดเคลื่อน หรือหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้สอบซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบฉบับเดิมหลายๆ ครั้ง โดยมีข้อตกลงว่า จะต้องไม่มีอิทธิพลจากการฝึกฝน ความเมื่อยล้า และการเรียนรู้ในการทดสอบซ้ำ

คะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score) หมายถึงค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการวัด ซึ่งเป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในลักษณะสุ่ม (Random Error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญกับความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (Systematic Error) สำหรับความคลาดเคลื่อนประเภทหลังจะไม่มีผลกระทบต่อความเชื่อมั่น ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นโดยการสุ่มอาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ทฤษฎีการทดสอบมาตรฐานเดิม (Classical Test Theory) เน้นความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของการวัด ซึ่งหัวใจสำคัญของความเชื่อมั่นตามทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิม คือ มโนคติ (Concept) ของการวัดที่คู่ขนานกันตามแนวของครอนบัค และคนอื่นๆ (Cronbach and others. 1963 : 137) ซึ่งเป็นแนวทางพัฒนาวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดทางจิตวิทยาอย่างแพร่หลาย การประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดต้องอาศัยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการวัดซ้ำหลายๆ ครั้ง อาจจะเป็นการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฟอร์มเดียวกันหรือสองฟอร์มที่คู่ขนานกัน หรือวิเคราะห์ความแปรปรวนของ

คะแนนสอบภายในฉบับเดียวกัน จากแต่ละส่วนที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ (Comparable Parts) (Kristof.1974:491)

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2537 : 1 – 3) ได้จำแนกการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการวัดตามวิธีการคำนวณได้เป็นสามแนวทาง สำหรับสองแนวทางแรก เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการวัดซ้ำ ถ้าสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จากแบบทดสอบทั้งสองครั้ง เรียกว่าสัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability) ถ้าสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบที่คู่ขนานสองฟอร์ม (Parallel Test Forms) หรือแบบสลับฟอร์ม (Alternate Forms) ซึ่งอาจสอบติดต่อกันทันที หรือสอบทิ้งช่วงเวลา สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่คำนวณได้จากแบบทดสอบทั้งสองฟอร์มเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความสมมูล (Coefficient of Equivalent) การประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการสอบทิ้งช่วงเวลา ด้วยฟอร์มที่คู่ขนานเป็นวิธีที่ให้ค่าประมาณที่ดีที่สุด เพราะสัมประสิทธิ์ชนิดนี้สามารถสะท้อนถึงผลกระทบจากแหล่งความคลาดเคลื่อนในการวัดหมดทุกแหล่ง อย่างไรก็ตามแนวทางทั้งสองดังกล่าว ต้องทำการทดสอบอย่างน้อยสองครั้ง หรือต้องใช้แบบทดสอบอย่างน้อยสองฟอร์ม โดยเฉพาะแนวทางที่สอง มักจะไม่สามารถสร้างแบบทดสอบสองฟอร์ม ให้คู่ขนานกันอย่างแท้จริงได้ จึงไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ สำหรับแนวทางสุดท้ายเป็นวิธีที่หลีกเลี่ยงการสอบซ้ำ โดยอาศัยคะแนนของแบบทดสอบเพียงฉบับเดียว จากการสอบเพียงครั้งเดียว แล้วคำนวณสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในแบบทดสอบ (Coefficient of Internal Consistency)

การประมาณค่าความสอดคล้องภายใน ได้รับความสนใจจากนักทฤษฎีการวัดมานานกว่า 80 ปีแล้วตั้งแต่ของ สเปียร์แมน (Spearman.1910) และบราวน์ (Brown.1910) ครอนบัค และคนอื่นๆ (Cronbach and others.1963:138-139) ได้เริ่มต้นศึกษาเรื่องนี้มาจนถึงปัจจุบัน ได้มีการเสนอสัมประสิทธิ์ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นไว้หลายวิธี ซึ่งอาจจัดกลุ่มตามข้อตกลงของระดับความคู่ขนานได้สามรุ่น ดังนี้

รุ่นแรก แบบจำลองความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม (Classical Parallel Model) เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แต่ละส่วนมีความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม (Classical Parallel Parts) มีข้อตกลงว่า แต่ละส่วนของแบบทดสอบที่แบ่งต้องมีข้อตกลงเคร่งครัด 6 ข้อ คือ

1. มีความเป็นเอกพันธ์ในเนื้อหา หรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน
2. มีคะแนนจริงเท่ากัน และมีความแปรปรวนคลาดเคลื่อนเท่ากัน
3. มีคะแนนสอบเฉลี่ยเท่ากัน
4. มีความแปรปรวนของคะแนนสอบเท่ากัน
5. มีความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบกับคะแนนส่วนอื่นๆ เท่ากัน
6. มีความแปรปรวนร่วมของคะแนนสอบกับคะแนนเกณฑ์ภายนอกเท่ากัน

นักทฤษฎีการทดสอบแบบมาตรฐานเดิม ที่มีชื่อเสียงสองท่านคือ สเปียร์แมน (Spearman.1910) และบราวน์ (Brown.1910) ได้เสนอเทคนิคการประมาณค่าความเชื่อมั่นของการวัดที่แต่ละส่วนมีความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิม ด้วยสูตรที่เหมือนกัน จึงได้เรียกชื่อสูตรดังกล่าวว่า สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ซึ่งมีทั้งกรณีเฉพาะที่แบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน และกรณีทั่วไปที่แบ่งแบบทดสอบเป็นหลายๆ ส่วนเท่ากัน อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติแล้วเทคนิคนั้นแทบจะไม่สามารถสร้างแบบทดสอบให้แต่ละส่วนมีความคู่ขนานแบบมาตรฐานเดิมได้ ดังนั้นนักทฤษฎีการทดสอบจึงได้พัฒนาเทคนิคที่เหมาะสมขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ ผ่อนปรนเงื่อนไขของความคู่ขนานเดิมมาเป็นแต่ละส่วนจำเป็นต้องมีคะแนนจริงสมมูล

รุ่นที่สอง แบบจำลองคะแนนจริงสมมูล (Essentially Tau – Equivalent Model) เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล(Essentially Tau–Equivalent Model) วิธีนี้ได้ผ่อนปรนเงื่อนไข ข้อ 2) ข้อ 3) และข้อ 4) ให้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากขึ้น โดยผ่อนปรนให้คะแนนจริงของแต่ละส่วน ไม่จำเป็นต้องเท่ากันพอดี แต่ยอมให้ต่างกันในแต่ละส่วน นั่นคือผู้สอบแต่ละคนจะมีคะแนนจริงสองส่วนต่างกันเท่ากับค่าคงที่หรือคะแนนจริงส่วนที่หนึ่งเท่ากับคะแนนจริงส่วนที่สองรวมกับค่าคงที่ค่าหนึ่ง ผ่อนปรนให้แต่ละส่วนมีคะแนนสอบเฉลี่ยต่างกัน และค่าความแปรปรวนต่างกันได้เล็กน้อย แต่ยังเป็นไปตามเงื่อนไข ข้อ 5) และข้อ 6) แต่ในทางปฏิบัติมีแบบทดสอบบางชนิดอาจต้องแบ่งส่วนให้เหมาะสมตามลักษณะของแบบทดสอบ ทำให้แต่ละส่วนมีขนาดความยาว หรือจำนวนข้อไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลกระทบต่อเงื่อนไข ข้อ 5) และข้อ 6) แม้ว่าแต่ละส่วนประกอบด้วยจำนวนข้อที่ไม่เท่ากันก็ตามแต่เมื่อนำไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ปรากฏว่าแต่ละส่วนมีการกระจายของคะแนนมากน้อยต่างกัน แสดงว่าความยาวที่แท้จริง (Functional Lengths) หรือความยาวที่เป็นผลมาจากการสอบ (Functionally) ของแต่ละส่วนมีขนาดไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงไม่สอดคล้องกับแบบจำลองคะแนนจริงสมมูล

รุ่นที่สาม เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ (Congeneric Model) นักทฤษฎีทางการทดสอบได้ทำการศึกษา ทดลอง และเสนอวิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนจริงสัมพันธ์ไว้หลายวิธี บุคคลแรกที่ได้ริเริ่มวางรากฐานทฤษฎีคือ คริสทอฟ (Kristof. 1974 : 491 – 499) ได้เสนอสูตรการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่แบ่งเป็นสามส่วนย่อยด้วยความยาวขนาดต่างกัน และกล่าวว่าค่าความแปรปรวน และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ เฟลด์ต์ (Feldt. 1975 : 557) ได้ปรับปรุงของคริสทอฟ ให้สามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งเป็นสองส่วนย่อยด้วยความยาวที่ไม่เท่ากัน ต่อมา ราจู (Raju. 1977 : 549 – 565) ได้เสนอสูตรการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่ง

เป็นหลายส่วนย่อย ด้วยความยาวขนาดต่าง ๆ ที่ไม่เท่ากัน โดยต้องนำจำนวนข้อมาใช้ในการคำนวณ

นอกจากนี้ นักทฤษฎีทดสอบได้คิดค้นทฤษฎีความเชื่อมั่นของมาตรวัดไว้หลายแบบ จำลอง (Model) สำหรับใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นของคะแนนมาตรวัดที่ได้จากคะแนนส่วนย่อย ประกอบรวมกัน (Composite Scores) หรือจากคะแนนส่วนย่อยที่ได้จากตัวแปรย่อยที่ได้จากตัวแปรย่อย ๆ รวมกัน (Composite Variables)

รุ่นที่สี่ เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองการสรุปอ้างอิง (Generalizability Model) เป็นแบบจำลองที่ปรับปรุงและพัฒนาจากทฤษฎีการวัดแบบมาตรฐานเดิม โดยครอนบัคและคณะ (Cronbach and Other. 1963) ได้พัฒนาทฤษฎีความเชื่อมั่นที่ไม่ยึดข้อตกลงของความเท่าเทียมกันอย่างเป็นระบบ และใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนในการหาค่าความคลาดเคลื่อนจากหลายๆ แหล่ง

รุ่นที่ห้า เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นตามแบบจำลองคะแนนคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error of Measurement Model) หรือ แบบจำลองสัมประสิทธิ์แอลฟาแบ่งกลุ่ม (Stratified Coefficient Alpha Model)

รุ่นที่หก แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) และอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)

รุ่นที่เจ็ด แบบจำลองมาตรวัดองค์ประกอบ (Factor Scaling Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบสำคัญ (Principal Component)

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น

การประมาณค่าความเชื่อมั่นในแต่ละวิธี จะมีค่าสูงหรือไม่ขึ้นอยู่กับแหล่งความคลาดเคลื่อน ดังนั้นในการหาค่าความเชื่อมั่นจึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของแต่ละวิธีด้วย และยังมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่ส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่น บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2521 : 312-317) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

1. พิสัยของความสามารถในกลุ่มตัวอย่าง สัมประสิทธิ์ของค่าความเชื่อมั่นเป็นค่าที่ได้จากการวัดในแต่ละครั้งว่าสามารถวัดลำดับที่ของคนในกลุ่มหนึ่ง ๆ ได้คงเส้นคงวาเพียงใด ถ้าความสามารถของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีพิสัยแตกต่างกันมากในแต่ละคน ผลที่ได้จากการวัดจะมีลำดับที่คงเดิมมาก เพราะช่วงความสามารถของแต่ละคนแตกต่างกันมาก แต่ถ้าวัดกับนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันโอกาสที่จะทำให้ผิดพลาดไปจะมีมาก

2. ระดับความสามารถของนักเรียนในกลุ่ม ถ้านักเรียนในกลุ่มมีความสามารถเฉลี่ยสูงจะสามารถทำข้อสอบได้ถูกต้องแน่นอนทุกครั้ง แต่ถ้านักเรียนในกลุ่มมีความสามารถเฉลี่ยต่ำ

ก็มักจะตอบโดยการเดาเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้คะแนนจากการสอบไม่แน่นอน ซึ่งทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำลง

3. ระดับความยากง่ายของข้อสอบ มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น ในแง่ที่ทำให้การกระจายของคะแนนมีมากน้อยต่างกัน การกระจายของคะแนนมากจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าคะแนนที่มีการกระจายน้อย เนื่องจากข้อสอบที่ง่ายนักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ทำให้คะแนนแต่ละคนไม่แตกต่างกัน ข้อสอบที่ยากนักเรียนส่วนใหญ่ทำไม่ได้เหมือนกันคะแนนแต่ละคนไม่แตกต่างกัน เป็นเหตุให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำลง เพราะคะแนนมีการกระจายแคบ

4. ความยาวของข้อสอบ จำนวนข้อสอบมีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบใดที่มีจำนวนข้อสอบน้อยจะมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ แต่ถ้าจำนวนข้อมากจะมีค่าความเชื่อมั่นสูง

5. ความคล้ายคลึงของเนื้อหาที่ออกข้อสอบ ข้อสอบที่จัดลักษณะเดียวกันทั้งฉบับย่อมจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าข้อสอบที่มีเนื้อหาที่แตกต่างกันมาก ๆ

6. ข้อสอบเร่งรีบ (Speed test) ข้อสอบประเภทนี้เป็นข้อสอบที่ง่าย ๆ แต่มีมากข้อ ผู้ตอบต้องอาศัยความรวดเร็วในการตอบ ส่วนมากนักเรียนจะตอบถูกทุกข้อที่ทำทัน หมายความว่าทำถึงข้อใดก็มักจะได้คะแนนเท่านั้นเสมอ ดังนั้นการสอบแต่ละครั้งจึงมีคะแนนคงเดิมเสมอ ซึ่งทำให้ข้อสอบประเภทนี้ มีค่าความเชื่อมั่นสูง

7. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง จะมีผลกระทบต่อค่าความเชื่อมั่น ถ้าตัวอย่างมีจำนวนน้อยเกินไป หรือไม่เป็นตัวแทนของประชากรในสิ่งที่จะวัด ความไม่คุ้นเคยกับแบบทดสอบ อารมณ์ การเจ็บป่วย ความวิตกกังวล สิ่งเหล่านี้มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นทั้งสิ้น

7. ความเป็นปรนัย ข้อสอบใดมีความเป็นปรนัยในการให้คะแนนมากข้อสอบนั้นก็จะมีความเชื่อมั่นสูง

คันทิงแฮม (Cunningham.1986:112-118) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเชื่อมั่นดังนี้

1. คุณภาพของข้อสอบ แบบทดสอบที่มีข้อคำถามที่ง่ายเกินไป หรือยากเกินไป การเขียนข้อสอบที่ไม่ดี มีเงื่อนไขหรือกำกวม จะทำให้ข้อสอบมีความเชื่อมั่นต่ำ

2. ความยาวของแบบทดสอบ โดยทั่วไปแบบทดสอบที่มีข้อคำถามมากจะมีความเชื่อมั่นสูง แต่ต้องเป็นคำถามที่มีคุณภาพดี แบบทดสอบที่ยาวแต่มีสัดส่วนของข้อคำถามที่แย่ ๆ จำนวนมากจะไม่ให้ความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่สั้นกว่าแต่มีสัดส่วนของข้อคำถามที่ดีกว่า

3. ความสามารถที่หลากหลายความเชื่อมั่นจะสูงขึ้น เมื่อความแปรปรวนของคะแนนเพิ่มขึ้น ความแปรปรวนของคะแนนมาจากความสามารถที่แตกต่างกันของกลุ่มผู้สอบ ถ้ากลุ่มผู้สอบมีความสามารถที่หลากหลาย คะแนนจะแตกต่างกันและการจัดลำดับที่ของนักเรียนจะมีความคงที่สูง แต่ความแตกต่างของกลุ่มผู้สอบจะไม่มีผลถ้าข้อสอบนั้นยากหรือง่ายเกินไป

4. การเดาของนักเรียนที่ทำข้อสอบโดยการเดา ซึ่งจะมีผลในการทดสอบที่ใช้แบบทดสอบคู่ขนาน และการเดาจะมีมากในแบบทดสอบที่ใช้ความเร็ว เนื่องจากนักเรียนทำไม่ทัน

5. ความเชื่อถือได้ของผู้ให้คะแนน ซึ่งจะเป็นผลต่อคะแนนสอบของนักเรียนทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัด แต่ความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนไม่ใช่ประเด็นหลักที่จะกำหนดสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น แต่จะเป็นตัวกำหนดความเชื่อมั่นของคะแนนของผู้สอบ

6. ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่จะให้ค่าความเชื่อมั่นคงที่แน่นอน กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเล็กจะให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่า หรือสูงกว่าที่ควรจะเป็น

7. เงื่อนไขทางกายภาพอื่น ๆ ดังเช่น อากาศ แสงสว่าง การจัดที่นั่ง จะมีผลทำให้นักเรียนบางคนมีคะแนนที่แตกต่างกันในการสอบสองครั้ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นผู้วิจัยได้แยกศึกษา จำแนกเป็นงานวิจัยต่างประเทศ และงานวิจัยภายในประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศ มีดังนี้

บลูม (Bloom.1976 : 76 – 77) ได้ศึกษาพบว่า ความสามารถทางภาษาเป็นตัวแทนสำคัญของแบบทดสอบทางเชาวน์ปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับเอสไควรอล (Anatasi. 1968: 6 ; citing Esquirol. 1838 : unpagged) ได้ศึกษาพบว่า ภาษาเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระดับเชาวน์ปัญญาได้ดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ภาษาเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงความสามารถของมนุษย์ และได้กล่าวว่า ความสามารถทางภาษาเป็นตัวแทนสำคัญของแบบทดสอบสติปัญญา สิ่งแวดล้อมมีส่วนสำคัญมากในการทำแบบทดสอบสติปัญญา ซึ่งสิ่งแวดล้อมไม่ดีคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก็จะลดลง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกรอบ ตัวก็เป็นส่วนหนึ่งในแบบทดสอบ สิ่งแวดล้อมต่างกันทำให้บุคคลมีประสบการณ์ต่างกัน ฉะนั้นถ้าเอาประสบการณ์ในวัฒนธรรมหนึ่งมาวัดบุคคลอีกวัฒนธรรมหนึ่ง การวัดก็จะเป็นไปอย่างมีความหมายอันใดเลย ดังนั้นจึงควรที่จะมีการดัดแปลงแบบทดสอบใช้ให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมนั้นๆ

บัสสัน (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2522 : 16 ; อ้างอิงมาจาก Bhushun.1967 : 192-195) ได้แปลแบบทดสอบสติปัญญาฉบับ Otis Quick – Scoring Mental Ability Test จากภาษาอังกฤษเป็นภาษาฮินดู เพื่อทดสอบกับชาวอินเดีย และต่อมาบัสสัน ได้ดัดแปลงแบบทดสอบสติปัญญาจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาฝรั่งเศส เพื่อทดสอบกับชาวฝรั่งเศสจากการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ที่เพียงแต่แปลกับแบบทดสอบที่ได้ดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพวัฒนธรรมแล้ว ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงต่างกัน โดยที่แบบทดสอบที่ดัดแปลงแล้วให้ค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงดีกว่า บัสสันจึงสรุปว่าการนำแบบทดสอบไปใช้ให้ได้ผลดีต้องมีการปรับปรุงดัดแปลงให้เหมาะสมกับคนในวัฒนธรรมนั้นด้วย (Bhushan.1974 : 143-148)

เกรช (Krech, and others. 1969 : 625 – 653) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดสติปัญญาว่าอาจหาได้กับแบบทดสอบสติปัญญาด้วยกัน เช่น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสติปัญญาของเวชเลอร์ (Wechesler) และฉบับสแตนฟอร์ด บิเนท์ (Stanford–Binet) มีค่า .80 และเมื่อนำไปหาค่าความเที่ยงตรงกับแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสติปัญญาฉบับอื่น มีค่าระหว่าง .60 - .70 หรือหาความเที่ยงตรงกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าประมาณ .50 ถ้าเป็นคะแนนที่มีค่าความเป็นปรนัยแล้วจะได้ความเที่ยงตรงสูงขึ้น

คาน (Khan. 1978 : 53 – 56) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงแบบหลายลักษณะ – หลากวิธี โดยใช้แบบประเมินเจตคติต่อโรงเรียนของนักเรียนใน 4 ด้าน คือ เจตคติต่อโรงเรียน เจตคติต่อครู เจตคติต่อตนเอง และเจตคติต่อสิ่งอื่นๆ ใช้วิธีวัด 2 วิธี คือ ให้นักเรียนประเมินตนเอง และให้ครูเป็นผู้ประเมินเจตคติของนักเรียน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายหญิง อายุ 8 ปี จำนวน 387 คน ผลการศึกษาพบว่า ความเชื่อมั่นของแบบประเมินที่ให้นักเรียนประเมินตนเองมีค่าตั้งแต่ .70 ถึง .84 ส่วนแบบประเมินโดยครูมีค่าตั้งแต่ .78 ถึง .93 ความเที่ยงตรงเชิงเหมือนมีค่าสูงกว่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก

มาร์ช และสมิท (Marsh and Smith. 1982 : 430-440) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงแบบหลายลักษณะ – หลากวิธี ของแบบทดสอบวัดความภูมิใจในตนเองของคูเปอร์สมิท (SEI) เป็นแบบประเมินตนเอง 2 ระดับ คือ “ใช่ตัวฉัน” และ “ไม่ใช่ตัวฉัน” วัด 5 ด้าน คือ ครอบครัว เพื่อน โรงเรียน กิจกรรมทั่วไป และความซื่อสัตย์ และแบบทดสอบการสำรวจมโนภาพแห่งตนของเชียน (SCI) เป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ วัด 9 ด้าน คือ ความสามารถทางกาย ความพอใจในรูปร่างลักษณะ ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ความรู้สึกที่ดีต่อสังคม ความสุข อุปนิสัยในการทำงาน กิจกรรมในโรงเรียน การคิดเอกลัษณ์ และการคิดนอกเนกนัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4, 5 และ 6 ในอออสเตรเลีย จำนวน 549 คน ผลการศึกษาพบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ .63 ถึง .88 ความเที่ยงตรงเชิงเหมือนมีค่าสูงกว่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก

เวนไรท์ (Wainwright. 1989 : 3006) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงแบบหลายลักษณะ – หลากวิธี ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญาของเด็ก โดยใช้แบบทดสอบวัดสติปัญญาของเวชเลอร์ ฉบับปรับปรุง (WISC-R) และแบบทดสอบวัดความสามารถต่างๆ (DAS) และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของสแตนฟอร์ด (SAT) นำมาจากระเบียบสะสมของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากเขตชนบทอลาบามาตอนกลาง จำนวน 46 คน ผลการศึกษาพบว่า ความเที่ยงตรงเชิงเหมือนมีค่าสูงกว่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก

เบคอน และคณะ (Bacon and other. 1995) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) สูตรโอเมกาการณที่มีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากัน

(Ω) และใช้สูตรโอเมกาที่มีน้ำหนักองค์ประกอบไม่เท่ากัน (Ω_w) ทั้งสามสูตรใช้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ในการประมาณค่าความเชื่อมั่น โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้ คือ ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบข้อคำถามที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะต้องมีย่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .3 - .9 และจำนวนข้อคำถามที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 3 - 15 ข้อ ผลจากการศึกษาพบว่า ถ้ากำหนดชุดของค่าน้ำหนักองค์ประกอบให้ 2 ชุด ดังนี้ .95 , .95 , .95, .01 และ .95, .95, .95 แล้วใช้สูตรโอเมกา (Ω_w) ในการประมาณค่าความเชื่อมั่น ข้อมูลชุดแรกได้ .9652408 ขณะที่ชุดที่สองได้ .9652406 แม้ว่าจะเกิดความแตกต่างเพียงเล็กน้อยแต่ก็มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นที่ลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการตัดข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่น้อยเกินไปออก ดังนั้น การใช้สูตรแอลฟา (α) หรือสูตรโอเมกา (Ω) จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่คล้ายคลึงกับความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 คือปฏิเสธข้อคำถามที่ควรยอมรับได้ ผลจากการวิจัยอีกประการหนึ่ง คือ ในกรณีที่จำนวนข้อคำถามน้อยและมีช่วงของค่าความเชื่อมั่นกว้างแล้ว ตัวอย่างเช่น ข้อคำถาม 3 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .3 - .9 สูตรแอลฟา (α) หรือสูตรโอเมกา (Ω) จะให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .596 และ .651 ตามลำดับ ขณะที่สูตรโอเมกา (Ω_w) จะให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .831 ดังนั้นการใช้สูตรโอเมกา (Ω_w) ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นจึงมีความเหมาะสมมากที่สุด

งานวิจัยในประเทศ

จรินทร์ ประสงค์สม (2517:37-45,52-53) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบที่สร้างเนื้อหาทางภาพวิธีการคิดทั้ง 5 ด้าน ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของกรุงเทพมหานคร จำนวน 259 คน ปรากฏว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสติปัญญาทางภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีผลตั้งแต่ .3718 - .5111 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่าและมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์มีค่า .6475 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีสมรรถภาพทางสติปัญญาด้านการประเมินค่าและสมรรถภาพด้านอื่นๆ ทางรูปภาพ โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประดินันท์ อุปรมัย (2520:19-34) พบว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสติปัญญาด้านความคิดเอกนัยทางภาษา ที่สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด ซึ่งใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 มีค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .3573-.8078 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง มีค่าระหว่าง .2030 - .8843 เมื่อใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยเป็นเกณฑ์ ได้ค่าความเที่ยงตรงเป็น .6598 - .7137 ตามลำดับ

เกษม สหายทิพย์ (2523:81) ได้สร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อายุระหว่าง 6-7 ปี จำนวนสี่องค์ประกอบ รวมเจ็ดฉบับ ได้แก่ องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผลทางตรรกวิทยา ด้านเหตุผลทางตัวเลข และด้านสัทภาพทางภาษา แบบทดสอบฉบับนี้ดัดแปลงจากแบบทดสอบคาลิฟอร์เนียฉบับสั้น ใช้กลุ่มตัวอย่าง 778 คน ผลจากการศึกษาปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละองค์ประกอบ แบบทดสอบแบบที่ไม่ใช้ภาษา แบบทดสอบที่ใช้ภาษา และแบบทดสอบทั้งฉบับมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ยกเว้นแบบทดสอบองค์ประกอบด้านเหตุผลทางตรรกวิทยา และแบบทดสอบองค์ประกอบด้านเหตุผลทางตัวเลข ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงที่นัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทุกฉบับมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อใช้เทคนิคกลุ่มประจักษ์ชัด

พรทิพย์ ศรีมณี (2537:184) ได้สร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาตามแนวองค์ประกอบของแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง 1,236 คน แบบทดสอบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางด้านจำนวน ความสามารถในการใช้เหตุผล ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางการรับรู้อย่างรวดเร็ว ผลจากการศึกษาพบว่า ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .80 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR20 ความสามารถทางด้านภาษา ความสามารถทางด้านจำนวน ความสามารถในการใช้เหตุผล ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถในการรับรู้อย่างรวดเร็วมีค่า .800, .863, .851, .814 และ .980 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ของความสอดคล้องภายในของข้อสอบแต่ละฉบับส่วนใหญ่ ต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนที่ปกติมีค่าระหว่าง T21 ถึง T84

เกศเกล้า หมุ่มมิ่ง (2539 : 68) ได้ศึกษาการประมาณค่าความเชื่อมั่นของมาตรวัดแบบประเมินค่าด้านมโนภาพแห่งตน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตรการหาค่าความเชื่อมั่น 6 สูตร ได้แก่ α , r_{L1} , r_{L2} , α_{λ} , Ω และ Ω_w ผลการวิจัยพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร α มีค่าต่ำสุด และสูตร r_{L1} มีค่าสูงสุด ความลำเอียงทางสถิติของการประมาณค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร r_{L1} มีค่าต่ำสุด และสูตร α มีค่าสูงสุด การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นและค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตรทั้ง 6 สูตร พบว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร α มีค่าต่ำสุด และสูตร Ω_w มีค่าสูงสุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร UX_1 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 จากนั้นทดสอบค่าความเชื่อมั่นรายคู่ด้วยวิธีการของมาราคูโยล พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ส่วนค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตรทั้ง 6 สูตร พบว่าค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยที่คำนวณด้วยสูตร α มีค่าต่ำสุดและสูตร Ω_w มีค่าสูงสุด ทดสอบความแตกต่าง

ของค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตัวแปรพหุทางเดียว พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พินดา ฟุงเกียรตินาสุข (2540 : 111) ได้ศึกษาการหาความเชื่อมั่นของมาตรวัดประเมินค่า ที่มีรูปแบบการตอบแตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบตัวเลข แบบกราฟฟิค และแบบบรรยาย โดยใช้สูตรในการประเมินค่าความเชื่อมั่น 2 สูตรคือ R_L และ Ω_w พบว่า ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของมาตรวัดประมาณค่าแต่ละรูปแบบที่คำนวณจากสูตรทั้งสองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .01$) และสูตร Ω_w ให้ค่าความเชื่อมั่นและค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยสูงกว่าสูตร R_L ในมาตรวัดประเมินค่าทุกรูปแบบ

อัมพร วิชัยศรี (2541) ได้ศึกษาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามแนวโครงสร้างของแบบทดสอบความสามารถทางสมองของ โอติส – เลนนอน ฟอรัม เจ ระดับสูงที่มีรูปแบบการจัดเรียงแตกต่างกัน 3 ฟอรัม ได้แก่ ฟอรัม 1 เรียงจากง่ายไปหายาก ฟอรัม 2 เรียงเนื้อหาเป็นด้านๆ และฟอรัม 3 แยกเป็นฉบับย่อยๆ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง 3 วิธี คือ วิธีการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงโดยใช้สูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ วิธีหาความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับแบบทดสอบความสามารถทางสมองของ โอติส-เลนนอน ฉบับแปล โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และวิธีการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจำแนกตามระดับชั้นและจำแนกตามระดับอายุ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 3 ฟอรัมโดยคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร Feldt-Raju และสูตร Ω_w 3) เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 3 ฟอรัมที่แบ่งส่วนย่อยไม่เท่ากัน 4 ส่วนที่คำนวณด้วยสูตรเดียวกันด้วยสูตร UX_1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 – 6 ในระดับอายุ 13 – 19 ปี ปีการศึกษา 2540 จาก 17 โรงเรียน จำนวน 5,400 คน ในเขตกรุงเทพมหานคร จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 1,800 คน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. แบบทดสอบ ฟอรัม 1 ฟอรัม 2 และฟอรัม 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเท่ากับ .8122, .9249 และ .8388 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูง คะแนนของแบบทดสอบ 3 ฟอรัมที่สร้างขึ้นมีความสัมพันธ์ทางบวก กับคะแนนของแบบทดสอบความสามารถทางสมองของโอติส-เลนนอนฟอรัมเจ ระดับสูง ฉบับแปล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฟอรัม 1, ฟอรัม 2, และฟอรัม 3 แต่ละฟอรัมที่จำแนกตามระดับชั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฟอรัม 1 ฟอรัม 2 และฟอรัม 3 แต่ละฟอรัมที่จำแนกตามระดับอายุต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธีของ

เซฟเฟ่ ปรากฏว่านักเรียนในระดับชั้นสูงกว่ามีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฟอร์ม 1 ฟอร์ม 2 และฟอร์ม 3 สูงกว่านักเรียนที่อยู่ชั้นต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่มีระดับอายุมากกว่า มีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฟอร์ม 1 ฟอร์ม 2 และฟอร์ม 3 สูงกว่านักเรียนที่มีระดับอายุน้อยกว่าในระดับอายุที่ห่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฟอร์ม มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างในระดับสูง

2. แบบทดสอบฟอร์ม 1 ฟอร์ม 2 ฟอร์ม 3 มีค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร r_{F-R} เท่ากับ .9336, .9174 และ .9368 ตามลำดับและแบบทดสอบฟอร์ม 1 ฟอร์ม 2 และฟอร์ม 3 มีค่าความเชื่อมั่นเมื่อคำนวณด้วยสูตร Ω_w เท่ากับ .9034, .8525 และ .8338 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 ฟอร์มมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.7

3. ค่าความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรเดียวกันโดยใช้สูตร UX1 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการทดสอบรายคู่ ที่คำนวณด้วยสูตร Feldt-Raju ทั้ง 3 ฟอร์ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทดสอบรายคู่ที่คำนวณด้วยสูตร Ω_w ทั้ง 3 ฟอร์มพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ -

อรอนงค์ บำรุง (2542) ได้ทำการศึกษาหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) แสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ 2 วิธีคือ หาความสัมพันธ์หลายลักษณะหลายวิธี และหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงกับคะแนนองค์ประกอบที่คำนวณด้วยสูตรไฮชและบอร์นสเตดท์ และ 2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ 2 วิธี คือ วิธีนำหน้าองค์ประกอบที่คำนวณด้วยสูตรของอัลเลน และวิเคราะห์แบบคะแนนจริงสัมพันธ์ที่คำนวณด้วยสูตรของเลียว ผลการวิจัยพบว่า

1. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ ที่หาด้วยวิธีหาความสัมพันธ์หลายลักษณะหลายวิธี พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงเหมือนมีค่าตั้งแต่ .4862 ถึง .7316 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงจำแนกมีค่าตั้งแต่ .1508 ถึง .4753

2. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ ที่คำนวณด้วยสูตรของไฮชและบอร์นสเตดท์ มีค่าเท่ากับ .8993

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ ที่คำนวณด้วยสูตรของอัลเลน มีค่าเท่ากับ .8755

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์ ที่คำนวณด้วยสูตรของเลียว มีค่าเท่ากับ .6580

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. แบบสำรวจที่สร้างขึ้นมีหลักฐานความเที่ยงตรงซึ่งแยกพิจารณา ดังนี้

1.1 แบบสำรวจพหุปัญญาที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงที่คำนวณโดยใช้วิธีหลายลักษณะ - หลายวิธี (Multitrait – Multimethod) จะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเหมือนสูงกว่า .50 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงจำแนกต่ำกว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเหมือน

1.2 แบบสำรวจพหุปัญญาที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงที่คำนวณโดยสูตรของไฮเซและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt.1970) มีค่าสูงกว่า 0.50

1.3 แบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) กับแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating scale) มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. แบบสำรวจที่สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่น แยกเป็นสมมุติฐานดังต่อไปนี้

2.1 แบบสำรวจแต่ละด้านมีค่าสูงกว่า 0.70 เมื่อคำนวณด้วยสูตร Ω_w ของ Allen (1974)

2.2 แบบสำรวจแต่ละด้านมีค่าสูงกว่า 0.70 เมื่อคำนวณด้วยสูตร r_{F-R} ของ Feldt & Raju (Qualls.1995)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 13 โรงเรียน 46 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,964 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) โดยแบ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้จำนวน 19 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 646 คน โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณกลุ่มตัวอย่าง โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 646 คน ซึ่งเมื่อเทียบตารางขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ควรเลือก ด้วยความเชื่อมั่น 95% ($\alpha = .05$) แล้ว จะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 333 คน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 260 ; อ้างอิงจาก Yamane 1967 : 886 – 887)

ขั้นที่ 2 แบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ (จำนวนนักเรียน 801 คน ขึ้นไป) ได้ 3 โรงเรียน จำนวน 25 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง (จำนวนนักเรียน 401 – 800 คน) ได้ 6 โรงเรียน จำนวน 14 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก (จำนวนนักเรียน ไม่เกิน 400 คน) ได้ 4 โรงเรียน จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 13 โรงเรียน 46 ห้องเรียน

ขั้นที่ 3 สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนแต่ละขนาดโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งโรงเรียนขนาดใหญ่สุ่มได้ 10 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลางสุ่มได้ 6 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดเล็กสุ่มได้ 3 ห้องเรียน ได้จำนวนห้องเรียนรวมทั้งหมด 19 ห้องเรียน ดังปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดโรงเรียน

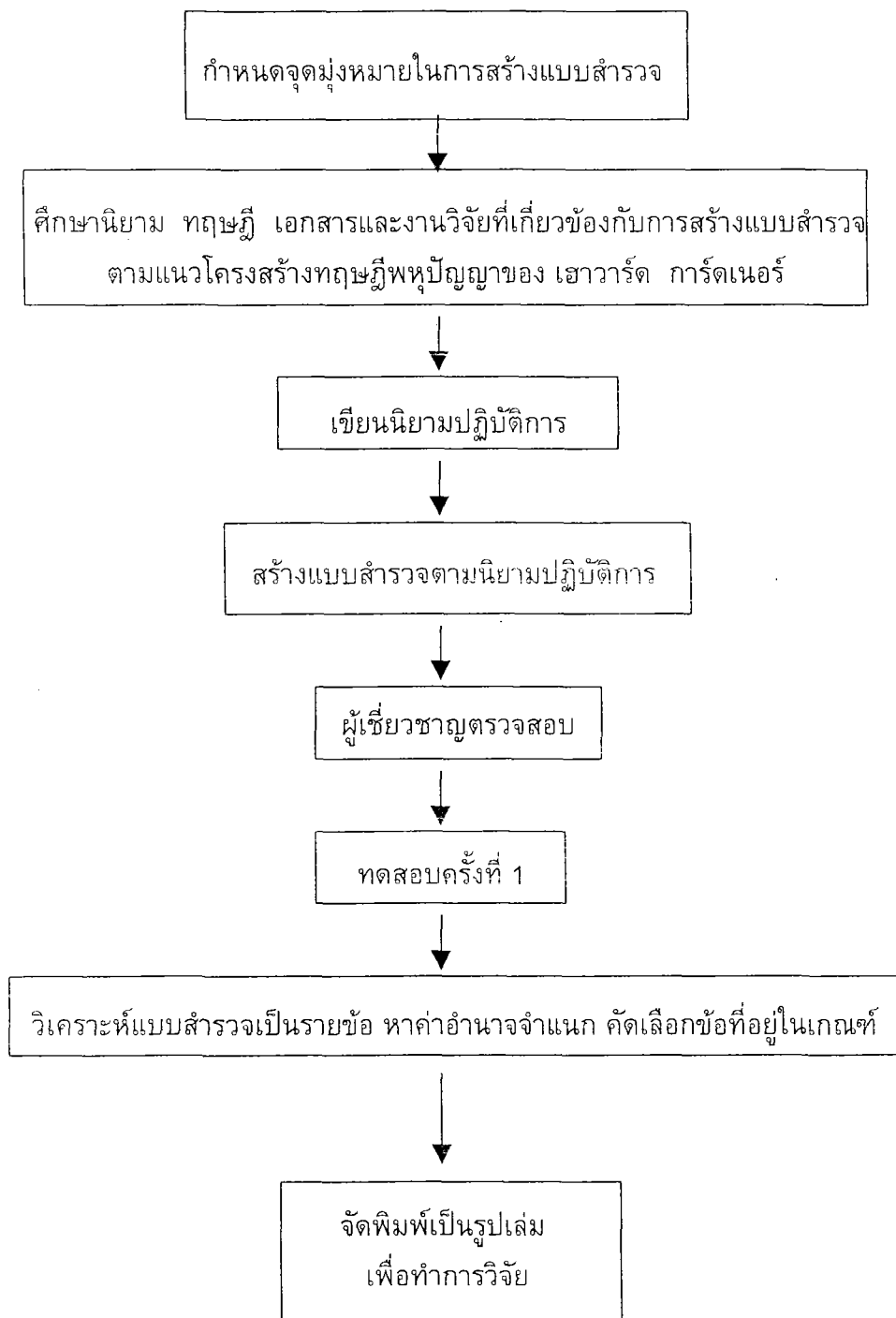
ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวน		รวม (คน)
		ห้องเรียน (ห้อง)	นักเรียน (คน)	
ขนาดใหญ่	วัดนิมมานรดี	4	159	393
	วัดจันทร์ประดิษฐาราม	4	155	
	วัดอ่างแก้ว	2	79	
ขนาดกลาง	วัดมะพร้าวเตี้ย	2	76	190
	วัดกำแพง	2	58	
	วัดโตนด	2	56	
ขนาดเล็ก	วัดวิจิตรการนิมิตร	2	49	63
	วัดตะล่อม	1	14	
รวม		19	646	646

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบสำรวจพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวโครงสร้างทฤษฎีพหุปัญญาของเฮวาร์ด การ์ดเนอร์ จำนวน 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และฉบับที่ 2 เป็นแบบมาตรวัดประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) แต่ละฉบับมีลักษณะเป็นข้อความที่บรรยายลักษณะทั่วไปของบุคคล จำนวน ฉบับละ 64 ข้อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 ด้าน ด้านละ 8 ข้อ โดยในการตอบแบบสำรวจนั้นจะให้ ผู้ตอบพิจารณาข้อความในแต่ละข้อว่าผู้ตอบมีลักษณะของตนตามข้อความนั้นหรือไม่

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

วิธีการดำเนินการสร้างแบบสำรวจพหุปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังแสดงในภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัยตามภาพประกอบข้างต้น ดังมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสำรวจพหุปัญญา
2. ศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสำรวจพหุปัญญา
3. วางแผนการสร้างแบบสำรวจพหุปัญญา
4. เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการของแบบสำรวจพหุปัญญา ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาของเฮอวาร์ด การ์ดเนอร์ ทั้ง 8 ด้าน
5. สร้างแบบสำรวจพหุปัญญาตามนิยามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบมาตรวัดประเมินค่า(Rating Scale) ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาของเฮอวาร์ด การ์ดเนอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างให้ครอบคลุมเขาวงกตปัญญาด้านต่างๆทั้ง 8 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ รวมทั้งฉบับ จำนวนฉบับละ 80 ข้อ
6. นำต้นร่างของแบบสำรวจพหุปัญญาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบสำรวจพหุปัญญา
7. ปรับปรุงแก้ไขแบบสำรวจพหุปัญญาโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากข้อ 5 แล้วจัดพิมพ์
8. นำแบบสำรวจพหุปัญญา ที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียนจำนวนนักเรียน 137 คนซึ่งเป็นกลุ่มที่คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
9. ทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้ t-test เพื่อคัดเลือกแบบสำรวจข้อที่มีคุณภาพ คือ ข้อที่ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อความที่มีค่าอำนาจจำแนกข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าอำนาจจำแนกของแบบสำรวจฉบับที่ 1 มีค่าอยู่ระหว่าง 3.44 ถึง 12.21 และค่าอำนาจจำแนกของแบบสำรวจฉบับที่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 4.89 ถึง 11.66 โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกไว้ด้านละ 8 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบสำรวจพหุปัญญาต่อไป
10. จัดทำแบบสำรวจพหุปัญญาที่ได้จากข้อ 9 เป็นชุดแบบสำรวจพหุปัญญาที่สมบูรณ์

ลักษณะเนื้อหาของแบบสำรวจ

แบบสำรวจพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ฉบับที่ 1 เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ที่สร้างตามแนวโครงสร้างทฤษฎีเขาวงกตปัญญาของเฮอวาร์ด การ์ดเนอร์ ซึ่งใช้สำรวจเขาวงกตปัญญาทั้ง 8 ด้าน ๆ ละ 8 ข้อ รวมจำนวน 64 ข้อ มีลักษณะเป็นข้อความให้นักเรียนตรวจสอบว่ามีคุณลักษณะตรงตามข้อความนั้นๆ จริงหรือไม่จริง

ตัวอย่างแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง
หลังข้อความแต่ละข้อ ตามความเป็นจริงของนักเรียน

เชาวน์ปัญญาทางด้านภาษา

จริง

ไม่จริง

1. ข้าพเจ้าสามารถเล่นิทานได้ดี..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้าเล่นเกมทางภาษาได้อย่างคล่องแคล่ว..... ☐ ☐

เชาวน์ปัญญาทางด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์

1. ข้าพเจ้าสามารถคิดคำนวณในใจได้ดี..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้าเล่นเกมเกี่ยวกับปริศนาตัวเลข และเกม
ที่ต้องคิดเป็นเหตุเป็นผลได้เป็นอย่างดี..... ☐ ☐

เชาวน์ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์

1. ข้าพเจ้าวาดรูปหรือขีดเขียนได้ดี..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้าอ่านหนังสือที่มีรูปภาพมาก ๆ..... ☐ ☐

เชาวน์ปัญญาทางด้านร่างกายและสัมผัส

1. ข้าพเจ้าเล่นกีฬาอย่างน้อยชนิดหนึ่งเป็นประจำ..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้ามักจะใช้มือหรือออกท่าทางเวลาพูดคุย..... ☐ ☐

เชาวน์ปัญญาทางด้านดนตรี

1. ข้าพเจ้าร้องเพลงได้ไพเราะ..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้าสามารถเล่นเครื่องดนตรีได้..... ☐ ☐

เชาวน์ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น

1. ข้าพเจ้าชอบพูดคุยกับคนเป็นกลุ่ม..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้าสามารถพูดจูงใจคนอื่นได้..... ☐ ☐

เชาวน์ปัญญาทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง

1. ข้าพเจ้ามีความสนใจและมีงานอดิเรกที่ทำให้
ข้าพเจ้าอยู่ได้ตามลำพัง..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้าจะมีความสุขมากที่สุดถ้าได้นั่งเล่นหรือ
ทำงานอยู่คนเดียว..... ☐ ☐

เชาวน์ปัญญาทางด้านธรรมชาติ

1. ข้าพเจ้าชอบสะสมสิ่งของต่าง ๆ..... ☐ ☐
2. ข้าพเจ้าชอบดูรายการหรือสารคดีที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต
หรือเรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติ..... ☐ ☐

แบบสำรวจพหุปัญญา ฉบับที่ 2 เป็นแบบสำรวจชนิดมาตราวัดประเมินค่า (Rating Scale) ที่สร้างตามแนวโครงสร้างทฤษฎีเชาว์ปัญญาของเฮอวาร์ด การ์ดเนอร์ ซึ่งใช้สำรวจเชาว์ปัญญาทั้ง 8 ด้าน ๆ ละ 8 ข้อ รวมจำนวน 64 ข้อ ผู้ตอบต้องประเมินตนเองว่ามีลักษณะต่าง ๆ ตามข้อความนั้น ๆ จริงหรือไม่ โดยมีวิธีการให้คะแนนดังนี้

ตอบในช่อง “จริงที่สุด”	ให้คะแนน 5
ตอบในช่อง “จริง”	ให้คะแนน 4
ตอบในช่อง “ไม่แน่ใจ”	ให้คะแนน 3
ตอบในช่อง “ไม่จริง”	ให้คะแนน 2
ตอบในช่อง “ไม่จริงที่สุด”	ให้คะแนน 1

ตัวอย่างแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างหลังข้อความแต่ละข้อ ซึ่งมีอยู่ 5 ช่องตามความเป็นจริงของนักเรียน เพียงข้อความละเครื่องหมายเดียว

ข้อความ	ไม่จริงที่สุด	ไม่จริง	ไม่แน่ใจ	จริง	จริงที่สุด
เชาว์ปัญญาทางด้านภาษา					
1. ข้าพเจ้าสามารถเล่านิทานได้ดี					
2. ข้าพเจ้าเล่นเกมทางภาษาได้อย่างคล่องแคล่ว					
เชาว์ปัญญาทางด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์					
1. ข้าพเจ้าสามารถคิดคำนวณในใจได้ดี					
2. ข้าพเจ้าเล่นเกมเกี่ยวกับปริศนาตัวเลข และเกมที่ต้องคิดเป็นเหตุเป็นผลได้เป็นอย่างดี					
เชาว์ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์					
1. ข้าพเจ้าวาดรูปหรือขีดเขียนได้ดี					
2. ข้าพเจ้าอ่านหนังสือที่มีรูปภาพมาก ๆ					
เชาว์ปัญญาทางด้านร่างกายและสัมผัส					
1. ข้าพเจ้าเล่นกีฬาอย่างน้อยชนิดหนึ่งเป็นประจำ					
2. ข้าพเจ้ามักจะใช้มือหรืออกทำทางเวลาพูดคุย					

ข้อความ	ไม่จริง ที่สุด	ไม่จริง	ไม่แน่ ใจ	จริง	จริงที่ สุด
เขาวินิจฉัยทางด้านความเข้าใจคนอื่น 1. ข้าพเจ้าชอบพูดคุยกับคนเป็นกลุ่ม 2. ข้าพเจ้าสามารถพูดจูงใจคนอื่นได้					
เขาวินิจฉัยทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง 1. ข้าพเจ้ามีความสนใจและมีงานอดิเรกที่ทำให้ ข้าพเจ้าอยู่ได้ตามลำพัง 2. ข้าพเจ้าจะมีความสุขมากที่สุดถ้าได้นั่งเล่นหรือ ทำงานอยู่คนเดียว					
เขาวินิจฉัยทางด้านธรรมชาติ 1. ข้าพเจ้าชอบสะสมสิ่งของต่าง ๆ 2. ข้าพเจ้าชอบดูรายการหรือสารคดีที่เกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิต หรือเรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติ					

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดต่อทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง
2. ติดต่อกับโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง นัดหมาย วัน เวลา เพื่อดำเนินการทดสอบ
3. เตรียมแบบสำรวจให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการทดสอบในแต่ละครั้ง วางแผนดำเนินการสอบ
4. อธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจในวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่จะได้รับในการทำแบบสำรวจ
5. อธิบายวิธีการทำแบบสำรวจให้เข้าใจก่อนเริ่มลงมือทำ
6. นำผลที่ได้จากการสำรวจ มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ได้แก่ โปรแกรม SPSS for Windows & Microsoft Excels โดยแยกการวิเคราะห์เป็นขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าความแปรปรวน (S^2)
2. วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ t - test

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	การแจกแจงของ t
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

3. หาค่าความเที่ยงตรง

3.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะ-หลายวิธี โดยแยกเป็น ความเที่ยงตรงเชิงเหมือน(Convergent Validity) และความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discrimination Validity) (Allen and Yen. 1979 : 109 – 110 ; citing Cambell and Fiske. 1959)

3.2 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

3.3 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยสูตรของ ไฮเซ และบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt, 1970 : 109, 111-113)

$$\rho_{T_k S_k} = \frac{\sum S_i f_{ik}}{\sqrt{\sum \sum \text{COV}(X_i, X_j)}}$$

เมื่อ S_i แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อคำถามข้อที่ i
 f_{ik} แทน น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามข้อที่ i ในองค์ประกอบที่ k
 $\text{COV}(X_i, X_j)$ แทน ความแปรปรวนระหว่างข้อคำถามข้อ i กับ j
 เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, n$
 $j = 1, 2, 3, \dots, n$

4. หาค่าความเชื่อมั่น

4.1 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ Feldt – Raju (บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์, 2533 : 30)

$$r_{F-R} = \frac{1}{(1 - \sum \lambda_i^2)} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{F-R} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจ
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละด้าน
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 λ_i^2 แทน ผลรวมของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมในแต่ละแถวของเมทริกซ์

4.2 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ Ω_w ของ Allen (1974)

$$\Omega_w = \frac{\sum \frac{\lambda_i^2}{1 - \lambda_i^2}}{1 + \sum \frac{\lambda_i^2}{1 - \lambda_i^2}}$$

เมื่อ Ω_w แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจ
 λ_i แทน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบรายข้อ

4.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 :171)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 $\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
 S_t^2 แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนด สัญลักษณ์ และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

X	แทน	แบบสำรวจพหุปัญญา ฉบับที่ 1
Y	แทน	แบบสำรวจพหุปัญญา ฉบับที่ 2
1	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านภาษา
2	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์
3	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์
4	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว
5	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านดนตรี
6	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น
7	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านตนหรือความเข้าใจตนเอง
8	แทน	เชาวน์ปัญญาทางด้านธรรมชาติ
$P_{T_k S_K}$	แทน	ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจที่คำนวณจากสูตรของไฮเซและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt.1970)
Ω_w	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจที่คำนวณจากสูตรของ อัลเลน (1974)
r_{F-R}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจที่คำนวณจากสูตรทั่วไปของFeldt-Raju
r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Pearson Product Moment Correlation Coefficient)
t	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน
SE	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
SE_M	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
λ	แทน	ค่าแลมพ์ดาในสูตรความเชื่อมั่น Feldt - Raju
N	แทน	จำนวนข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบสำรวจพหุปัญญา
2. การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบสำรวจพหุปัญญา
3. การแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบสำรวจพหุปัญญา

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ(Checklist) และแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า(Rating Scale) ไปสอบถามกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 646 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแบบสำรวจพหุปัญญา ฉบับที่ 1 และแบบสำรวจพหุปัญญา ฉบับที่ 2

ด้าน	ฉบับที่ 1			ฉบับที่ 2		
	นักเรียน (N = 646 คน)			นักเรียน (N = 646 คน)		
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S
1	8	2.9365	1.9900	40	24.5665	4.9136
2	8	3.2956	2.0627	40	25.4721	4.8692
3	8	4.0541	1.6608	40	26.2941	4.3115
4	8	3.8359	1.9016	40	25.5851	4.8238
5	8	3.9164	1.9834	40	25.7275	5.6064
6	8	5.5650	1.5978	40	28.8405	4.7237
7	8	4.1609	1.8252	40	25.9102	5.0490
8	8	4.1571	1.9401	40	26.2910	4.8016
รวม	64	32.1718	9.5113	320	209.2291	27.8442

ผลการวิเคราะห์ตาราง 4 พบว่า แบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 ในแต่ละด้านมีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 2.9365 – 5.5650 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 1.5978 – 2.0627 สำหรับแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 ในแต่ละด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24.5665 – 28.8405 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 4.3115 – 5.6064

2. การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญา ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สูตรและวิธีการ ดังนี้

2.1 การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยวิธีหลายลักษณะ-หลายวิธี (Multitrait – Multimethod)

ผู้วิจัยได้นำคะแนนในแต่ละด้านจากแบบสำรวจพหุปัญญาทั้งสองฉบับ มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เพื่อนำค่าที่ได้ไปหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะ – หลายวิธี โดยแยกเป็นความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent Validity) และความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminance Validity) ได้ผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 5 ถึง ตาราง 7

ตาราง 5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึง ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะหลายวิธี (Multitrait-Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1(X)

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
X ₁	(.6743)	.4966**	.4347**	.4549**	.3136**	.1237**	.2654**	.4435**
X ₂		(.6598)	.4028**	.2980**	.2432**	.1920**	.2441**	.4306**
X ₃			(.5181)	.4054**	.2734**	.2036**	.2389**	.4500**
X ₄				(.5425)	.4065**	.2073**	.2436**	.3956**
X ₅					(.6019)	.1931**	.2152**	.3056**
X ₆						(.4341)	.0284	.2182**
X ₇							(.4983)	.3777**
X ₈								(.5540)

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าความเชื่อมั่น คำนวณจาก Alpha Coefficient

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะ-หลายวิธี (Multitrait-Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นซึ่งเป็นการวัดในลักษณะเดียวกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกัน จะมี

ค่าสหสัมพันธ์กันสูงสุด คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4341 ถึง 0.6743 (ค่าที่อยู่ในวงเล็บ) และค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ที่เป็นการวัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกันมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0284 ถึง 0.4966

ตาราง 6 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึง ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะ หลากวิธี (Multitrait–Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1(X) กับฉบับที่ 2(Y)

ตัวแปร	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₁	<u>.5726**</u>	.3955**	.3906**	.3266**	.2100**	.2352**	.2173**	.2946**
X ₂	.3450**	<u>.5468**</u>	.3284**	.1983**	.2057**	.2239**	.2205**	.3100**
X ₃	.3664**	.3368**	<u>.5931**</u>	.2971**	.2472**	.1933**	.2346*	.3224**
X ₄	.3731**	.2503**	.3025**	<u>.5717**</u>	.3691**	.2466**	.2094**	.3021**
X ₅	.2823**	.2124**	.2115**	.4156**	<u>.6902**</u>	.1973**	.1924**	.2422**
X ₆	.1579**	.1963**	.1720**	.1977**	.1878**	<u>.4744**</u>	.0179	.1667**
X ₇	.2382**	.2533**	.2163**	.2316**	.1673**	.0170	<u>.5436**</u>	.3643**
X ₈	.3548**	.3728**	.4012**	.3001**	.2528**	.2182**	.3354**	<u>.5576**</u>

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้ เป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน

ตัวเลขที่ไม่ขีดเส้นใต้ เป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 6 พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะ–หลากหลายวิธี (Multitrait–Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงเหมือน (Convergent Validity) ซึ่งเป็นการวัดในลักษณะเดียวกันด้วยแบบสำรวจต่างชนิดกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4744 ถึง 0.6902 (ค่าที่ขีดเส้นใต้) ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) และส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 0.50 โดยแบบสำรวจพหุปัญญาด้านเชาว์ปัญญาทางด้านดนตรี มีค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงเชิงเหมือนสูงสุด และแบบสำรวจพหุปัญญาด้านความเข้าใจคนอื่น มีค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงเชิงเหมือนต่ำสุด ส่วนค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงจำแนก ที่เป็นการวัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจต่างชนิดกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0170 ถึง 0.4156 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงเชิงเหมือน

ตาราง 7 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึง ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะ หลากวิธี (Multitrait–Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2(Y)

ตัวแปร	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
Y ₁	(.7433)	.5641**	.5625**	.5015**	.3926**	.3914**	.4196**	.5266**
Y ₂		(.7317)	.5260**	.4104**	.3562**	.3889**	.4114**	.5130**
Y ₃			(.6067)	.4909**	.3814**	.3872**	.4231**	.5242**
Y ₄				(.6163)	.5262**	.4198**	.3943**	.4781**
Y ₅					(.7019)	.3453**	.3193**	.3874**
Y ₆						(.6134)	.1661**	.3603**
Y ₇							(.6231)	.5734**
Y ₈								(.5903)

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าความเชื่อมั่น คำนวณจาก Alpha Coefficient

ตัวเลขที่เหลือเป็นความเที่ยงตรงเชิงจำแนก ที่วัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 7 พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบหลายลักษณะ–หลากหลายวิธี (Multitrait–Multimethod) ของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นซึ่งเป็นการวัดในลักษณะเดียวกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกัน จะมีค่าสหสัมพันธ์กันสูงสุด คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5903 ถึง 0.7433 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงจำแนก ที่เป็นการวัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกันมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1661 ถึง 0.5734

2.2 การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยคำนวณจากสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt. 1970)

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้ เป็นการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงของคุณลักษณะกับคะแนนองค์ประกอบ โดยผู้วิจัยนำคะแนนของแบบสำรวจแต่ละฉบับ มาคำนวณหาค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างข้อคำถาม ($Cov(x_i, x_j)$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อ (S_i) และหาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามแต่ละข้อจากองค์ประกอบที่ k (f_{ik}) ซึ่งเป็นค่าที่จะนำมาใช้แทนในสูตรการหาความเที่ยงตรงของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt) ได้ผลจากการวิเคราะห์ ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าผลรวมของค่าความแปรปรวนร่วม ผลรวมของผลคูณของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อกับน้ำหนักองค์ประกอบรายข้อ และค่าความเที่ยงตรงของแบบสำรวจ

แบบสำรวจพหุปัญญา	$\sum S_{f_{ik}}$	$\sum \sum Cov(x_i, x_j)$	$P_{T_k S_k}$
ฉบับที่ 1	5.817364	52.38462	0.8037
ฉบับที่ 2	12.49670	427.55730	0.6044

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่า แบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ(Checklist) และแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า(Rating Scale) มีความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.8037 และ 0.6044 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองฉบับมีค่าความเที่ยงตรงสูงกว่า 0.50 และสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.2

2.3 การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงโดยหาความสัมพันธ์ของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) กับแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale)

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้ เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) กับแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) ดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) ของแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ กับแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า

แบบสำรวจพหุปัญญา	แบบสำรวจพหุปัญญา	
	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2
ฉบับที่ 1	1.00	.6761**
ฉบับที่ 2	.6761**	1.00

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่า เมื่อใช้แบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Chacklist) เป็นเกณฑ์ และคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดแล้ว แบบสำรวจพหุปัญญาทั้งสองฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .6761 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างร่วมกับเกณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง และมีความสัมพันธ์กันในทางบวก จะเห็นว่าสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.3

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่า ค่าผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละด้าน ($\sum S_i^2$) ของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 มีค่าเท่ากับ 28.13657811 ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ (S^2) มีค่าเท่ากับ 90.4650 ผลรวมของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมในแต่ละแถวของเมทริกซ์ ($\sum \lambda_i^2$) มีค่าเท่ากับ 0.128677 เมื่อนำค่าต่างๆ ไปแทนค่าในสูตรของ Feldt – Raju จะได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7907

ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า

	ด้านที่1	ด้านที่2	ด้านที่3	ด้านที่4	ด้านที่5	ด้านที่6	ด้านที่7	ด้านที่8	λ_i	λ_i^2
ด้านที่1	24.1063	13.4740	11.6337	11.8744	10.8339	9.09343	10.3852	12.3243	0.13379	0.01790
ด้านที่2	13.4740	23.6734	11.2884	9.64324	9.69984	8.82760	10.1213	12.4818	0.12796	0.01637
ด้านที่3	11.6337	11.2884	18.5606	10.7799	13.0368	8.29922	9.21371	11.5938	0.12177	0.01483
ด้านที่4	11.8744	9.64324	10.7799	23.2335	14.1703	9.57627	9.60672	11.1594	0.12904	0.01665
ด้านที่5	10.8339	9.69984	13.0368	14.1703	31.3840	9.14851	9.06068	10.7264	0.13938	0.01943
ด้านที่6	9.09343	8.82760	8.29922	9.57627	9.14851	22.2795	4.01664	9.36993	0.10397	0.01081
ด้านที่7	10.3852	10.1213	9.21371	9.60672	9.06068	4.01664	25.4532	11.5199	0.11528	0.01329
ด้านที่8	12.3243	12.4818	11.5940	11.1594	10.7263	9.36993	11.5199	23.0206	0.13182	0.01738
$(\sum S_i^2) = 192.0081839$					$S^2 = 775.2994$				$\sum \lambda_i^2 = 0.12666$	
$r_{F-R} = 0.861449097$										

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 พบว่า ค่าผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละด้าน ($\sum S_i^2$) ของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ 192.0081839 ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ (S^2) มีค่าเท่ากับ 775.2994 ผลรวมของค่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมในแต่ละแถวของเมทริกซ์ ($\sum \lambda_i^2$) มีค่าเท่ากับ 0.126654 เมื่อนำค่าต่างๆ ไปแทนค่าในสูตรของ Feldt – Raju จะได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8614

3.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา โดยใช้สูตรของอัลเลน (Allen)

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading : λ_i) โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows เพื่อนำค่าที่ได้ไปหาค่ากำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามในแต่ละข้อ (λ_i^2) หาค่าผลต่างระหว่าง 1 กับกำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามแต่ละข้อ ($1 - \lambda_i^2$) และหาค่าสัดส่วนกำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามในแต่ละข้อ ต่อผลต่างระหว่าง 1 กับกำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามในแต่ละข้อ ($\lambda_i^2 / 1 - \lambda_i^2$) ซึ่งเป็นค่าที่จะนำมาใช้แทนในสูตรการหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของอัลเลน ได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 12

ตาราง 12 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ และของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า

ด้าน ที่	แบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1				แบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2				
	λ_i	λ_i^2	$1 - \lambda_i^2$	$\lambda_i^2 / 1 - \lambda_i^2$	λ_i	λ_i^2	$1 - \lambda_i^2$	$\lambda_i^2 / 1 - \lambda_i^2$	
1	0.74369	0.553372	0.446627	1.239001	0.77696	0.603667	0.396333	1.52313	
2	0.67783	0.459454	0.540546	0.849980	0.73861	0.545545	0.454455	1.200437	
3	0.69712	0.485976	0.514023	0.945436	0.76451	0.584476	0.415524	1.406597	
4	0.68713	0.472148	0.527852	0.894469	0.74343	0.552688	0.447312	1.235577	
5	0.56217	0.316035	0.683964	0.462063	0.63992	0.409498	0.590502	0.693473	
6	0.81488	0.664029	0.335970	1.976451	0.58840	0.346215	0.653785	0.529554	
7	0.56360	0.317645	0.682355	0.465513	0.65023	0.422799	0.577201	0.732499	
8	0.74651	0.557277	0.442722	1.258750	0.77527	0.601044	0.398956	1.506539	
ผลรวม				8.091663	ผลรวม				8.827806
$\Omega_w = 0.890009$					$\Omega_w = 0.898248$				

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 ปรากฏว่า ผลรวมสัดส่วนของน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามในแต่ละข้อ ต่อผลต่างระหว่าง 1 กับกำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามในแต่ละข้อ ($\lambda^2/1-\lambda^2$) ของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ 18.60988 และ 21.33402 ตามลำดับ เมื่อนำค่าที่ได้มาแทนในสูตรการหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของอัลเลน (Allen, 1974 : Ω_w) แล้ว มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9490 และ 0.9552 ตามลำดับ

จากตาราง 10 ถึงตาราง 12 เป็นการนำคะแนนที่ได้จากแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating scale) มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตรของเฟลด์- ราชู (Faldt-Raju) และสูตรโอเมกาของอัลเลน (Allen) เพื่อความสะดวกในการแสดงผลการวิเคราะห์ผู้วิจัยจึงได้นำค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) มาแสดงไว้ดังตาราง 13

ตาราง 13 ค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 และแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2

ค่าสถิติ	แบบสำรวจพหุปัญญา	
	ฉบับที่ 1 (X)	ฉบับที่ 2 (Y)
S	9.5113	27.8442
r_{F-R}	0.7907	0.8614
Ω_w	0.8900	0.8982
SE_{m1}	4.3510	10.3642
SE_{m2}	3.1544	8.8819

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 พบว่า แบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) มีค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร r_{F-R} เท่ากับ 0.7907 และสูตร Ω_w เท่ากับ 0.8900 แบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) มีค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร r_{F-R} เท่ากับ 0.8614 และสูตร Ω_w เท่ากับ 0.8982 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นซึ่งคำนวณด้วยสูตร Ω_w มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70 สอดคล้องกับสมมติฐานในข้อ 2.1 และค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร r_{F-R} มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70 สอดคล้องกับสมมติฐานในข้อ 2.2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบสำรวจพหุปัญญาที่สร้างขึ้น สามวิธี
ดังนี้
 - 1.1 วิธีหาความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างหลายลักษณะ – หลายวิธี
(Multitrait – Multimethod)
 - 1.2 วิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงกับองค์ประกอบ ที่คำนวณด้วย
สูตรของไฮเซและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt)
 - 1.3 วิธีหาความสัมพันธ์ของแบบสำรวจพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสองรูปแบบ
2. เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่น ของแบบสำรวจพหุปัญญา สองวิธี ดังนี้
 - 2.1 วิธีวิเคราะห์น้ำหนักองค์ประกอบโดยใช้สูตร Ω_w ของอัลเลน
 - 2.2 วิธีวิเคราะห์แบบคะแนนจริงสัมพันธ์โดยใช้สูตร r_{F-R} ของเฟลด์ต์-ราฐู

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น
(Stratified Random Sampling) มีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) โดยแบ่งเป็นโรงเรียน
ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้
จำนวน 19 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 646 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบสำรวจพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวโครงสร้างทฤษฎีพหุปัญญาของเฮวาร์ด การ์ดเนอร์ จำนวน 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และฉบับที่ 2 เป็นแบบมาตราวัดประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) แต่ละฉบับมีลักษณะเป็นข้อความที่บรรยายลักษณะทั่วไปของบุคคล จำนวน ฉบับละ 64 ข้อ โดยในแต่ละฉบับจะวัดเชาวน์ปัญญาทั้ง 8 ด้าน ดังนี้

1. เชาวน์ปัญญาทางด้านภาษา	จำนวน	8	ข้อ
2. เชาวน์ปัญญาทางด้านเหตุผลและคณิตศาสตร์	จำนวน	8	ข้อ
3. เชาวน์ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์	จำนวน	8	ข้อ
4. เชาวน์ปัญญาทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว	จำนวน	8	ข้อ
5. เชาวน์ปัญญาทางด้านดนตรี	จำนวน	8	ข้อ
6. เชาวน์ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น	จำนวน	8	ข้อ
7. เชาวน์ปัญญาทางด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง	จำนวน	8	ข้อ
8. เชาวน์ปัญญาทางด้านธรรมชาติ	จำนวน	8	ข้อ
รวมแต่ละฉบับ	จำนวน	64	ข้อ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาว่า แบบสำรวจพหุปัญญาที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราวัด ประเมินค่า (Rating Scale) สามารถนำมาใช้ในการประเมินพหุปัญญาได้อย่างเที่ยงตรงและ เชื่อมั่นได้หรือไม่ โดยศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการ 3 วิธี คือ ใช้การหา ความสัมพันธ์หลายลักษณะ – หลายวิธี (Multitrait - Multimethod) หาความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนจริงคุณลักษณะกับคะแนนองค์ประกอบ คำนวณหาสหสัมพันธ์ระหว่างแบบสำรวจ พหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตราวัดประเมินค่า (Rating Scale) และหาค่าความเชื่อมั่นจากสูตร r_{FR} และสูตร Ω_w ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. หลักฐานแสดงความเที่ยงตรง

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบ รายการ และแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตราวัดประเมินค่า ซึ่งหาโดยวิธีหลาย ลักษณะ – หลายวิธี (Multitrait – Multimethod) พบว่า สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ซึ่งเป็นค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะเดียวกันด้วยแบบทดสอบชนิดเดียวกัน จะมีค่าสูงสุด คือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.4341 ถึง 0.7433 ความเที่ยงตรงเชิงเหมือน ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดในลักษณะเดียวกันด้วยแบบสำรวจต่างชนิดกัน จะมีค่าต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น คือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.4744 ถึง 0.6902 ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 0.50 และค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดในลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.1661 ถึง 0.5734 และที่เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจต่างชนิดกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0170 ถึง 0.4156 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ และแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า ซึ่งหาโดยการคำนวณด้วยสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt, 1970) ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงของคุณลักษณะที่ได้กับคะแนนองค์ประกอบ ได้ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.8038 และ 0.6044 ตามลำดับ ซึ่งแบบสำรวจทั้งสองฉบับมีค่าความเที่ยงตรงสูงกว่า 0.5 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.2

1.3 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญานับทั้งสองฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น 0.6761 มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1.3

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา

2.1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ และแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า ที่คำนวณด้วยสูตร Ω_w มีค่าเท่ากับ 0.8900 และ 0.89826 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อ 2.1

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญานับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ ฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า ที่คำนวณด้วยสูตร r_{F-R} มีค่าเท่ากับ 0.7907 และ 0.8614 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2.2

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์พบว่า

1. ค่าความเที่ยงตรงของแบบสำรวจพหุปัญญาทั้งสองฉบับ

1.1 เมื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรง โดยใช้วิธีหลายลักษณะ – หลายวิธี (Multitrait–Multimethod) พบว่า แบบสำรวจพหุปัญญาที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเป็นไปตามเกณฑ์ที่ แคมป์เบลและฟิสก์ (Allen and Yen. 1979 : 109 – 110 ; citing Cambell and Fiske.1959) กำหนดไว้ คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะเดียวกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกัน จะมีค่าสูงสุด คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4341 ถึง 0.7433 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะเดียวกันด้วยแบบทดสอบต่างชนิดกัน จะมีค่าต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4744 ถึง 0.6902 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 0.50 ค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนก ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกัน จะมีค่าต่ำกว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0175 ถึง 0.5734 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจชนิดเดียวกัน ควรจะมีค่าสูงกว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากการวัดลักษณะต่างกันด้วยแบบสำรวจต่างชนิดกัน ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้ มีค่าบางค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์นี้ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากแบบสำรวจด้านเชาวน์ปัญญาทางด้านความเข้าใจคนอื่น ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน ที่มีค่าต่ำกว่า 0.50 และค่าความเที่ยงตรงเชิงจำแนกของแบบสำรวจบางด้านสูงกว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงเหมือน ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจจะเป็นเพราะว่าข้อคำถามของแบบสำรวจบางข้อมีความคาบเกี่ยวซึ่งกันและกัน และแยกจากกันได้ไม่เด่นชัดว่าเป็นข้อคำถามในด้านใด และลักษณะของเชาวน์ปัญญาในบางด้านก็มีส่วนของคุณลักษณะบางอย่างที่คล้ายกัน และอาจจะเนื่องมาจากแบบสำรวจแต่ละฉบับมีจำนวนข้อคำถามมาก และใช้กับเด็กนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งนักเรียนบางคนอาจจะยังไม่เข้าใจในคำถามในแบบสำรวจบางข้อ และอาจจะยังไม่เข้าใจในวิธีการตอบแบบสอบถาม จึงทำให้ค่าต่าง ๆ บางค่า ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.2 เมื่อวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงใช้สูตรของ ไฮเซและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt.1970) ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงของคุณลักษณะที่ได้กับคะแนนองค์ประกอบ ปรากฏว่า แบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ และแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 2 แบบมาตราวัดประเมินค่า มีค่าความเที่ยงตรงเป็น 0.8038 และ 0.6044 ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้มีค่าสูงกว่า 0.50 สอดคล้องกับสมมติฐาน

ข้อ 1.2 และพบว่าแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 มีค่าความเที่ยงตรงอยู่ในเกณฑ์สูง ส่วนแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 มีค่าความเที่ยงตรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งแบบสำรวจทั้งสองฉบับ มีค่าความเที่ยงตรงแตกต่างกันมาก ทั้งนี้อาจจะเกิดจากการที่ข้อกำหนดในการใช้สูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt.1970) กำหนดว่าจะต้องเป็นการวัดในคุณลักษณะเดียวกัน คือ แบบสำรวจจะต้องเป็นการวัดคุณลักษณะเดียวกัน แต่เนื่องจากแบบสำรวจที่สร้าง จะเป็นการวัดคุณลักษณะของเชาวน์ปัญญาทั้ง 8 ด้าน ซึ่งข้อคำถามทั้งหมดไม่ได้มุ่งวัดเพียงด้านเดียว จึงทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า มีค่าต่ำกว่าแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการที่ได้ค่าความเที่ยงตรงอยู่ในเกณฑ์สูง ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากรูปแบบของคำตอบ ซึ่งกำหนดให้ผู้ตอบได้เพียงสองทาง คือ จริง หรือไม่จริง อันอาจจะทำให้คำตอบของแบบสำรวจเสมือนกับว่าวัดองค์ประกอบเพียงองค์ประกอบเดียว และทำให้สอดคล้องกับข้อกำหนดจากการใช้สูตรของ ไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt.1970) จึงทำให้ได้ค่าความเที่ยงตรงในเกณฑ์ที่สูงกว่าแบบสำรวจฉบับที่ 2 มาก

1.3 เมื่อวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการหาค่าความสัมพันธ์ของแบบสำรวจ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) จะเห็นว่าแบบสำรวจพหุปัญญาทั้งสองฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น 0.6761 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จะเห็นได้ว่าแบบสำรวจพหุปัญญาที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงอยู่ในเกณฑ์สูง

เมื่อมีการหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ทั้งวิธีหลายลักษณะ-หลากวิธีจากการคำนวณโดยใช้สูตรของ ไฮสและบอร์นสเตดท์ และวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ปรากฏว่า แบบสำรวจพหุปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่เชื่อถือได้

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจทั้งสองฉบับ ที่คำนวณด้วยสูตร Ω_w และสูตร r_{F-R} มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 2.1 และข้อ 2.2 โดยจะเห็นได้ว่าแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า จะให้ค่าความเชื่อมั่นที่ดีกว่าแบบสำรวจพหุปัญญฉบับที่ 1 แบบสำรวจรายการ ทั้ง 2 สูตร แต่ค่าความเชื่อมั่นที่ดีกว่า คือ ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร Ω_w เพราะให้ค่าที่สูงกว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณด้วยสูตร r_{F-R} ทั้งสองฉบับ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาค่าความเที่ยงตรงโดยใช้เทคนิคกลุ่มที่รู้จัก(Known Group Technice)
2. ควรมีการศึกษามาตรวัดประเมินค่าแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับต่าง ๆ และจำนวนข้อที่เหมาะสมสำหรับแบบสำรวจ
3. ควรมีการวิจัยรูปแบบของแบบสำรวจพหุปัญญาโดยแยกทำการวิจัยในแต่ละด้าน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหามกุฏราชวิทยาลัย, 2524.
- เกศเกล้า หมุ่มมิ่ง. การประมาณค่าความเชื่อมั่นของมาตรวัดแบบประเมินค่าห้าระดับ.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2539. อัดสำเนา.
- เกษม สาหร่ายทิพย์. การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญานักเรียนอายุ 6 – 7 ปี จังหวัด
สุพรรณบุรี. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- จรินทร์ ประสงค์สม. สมรรถภาพทางรู้ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับผลการเรียนคณิตศาสตร์
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2517. อัดสำเนา.
- ชวาล แพร่ตกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2518.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. วิธีการสร้างแบบทดสอบสติปัญญาด้านความรู้ทั่วไป คำศัพท์
และความเข้าใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2522. อัดสำเนา.
- นงนุช ปันจยสิทธิ์. การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญาเรียนอายุ 14 ปี และ 15 ปี ในจังหวัด
เชียงใหม่. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- บุญชม ศรีสะอาด. แบบทดสอบวัดความถนัด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาสารคาม, 2526.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบสมรรถภาพทางสมองด้านการ
คิดเอกชนัยทางภาษา ตามทฤษฎีกลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปริญญาณิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517. อัดสำเนา.
- การวัดและการประเมินผลทางการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2521.
- การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่แบ่งส่วนย่อยตามแบบจำลองคะแนน
จริงสัมพันธ์. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ประดิพันธ์ อุปรมัย. "การดัดแปลงแบบทดสอบวัดระดับสติปัญญา สแตนด์ฟোর্ด บีเน็ต,"
วารสารจิตวิทยาคลินิก. 2 : 19 – 34 ; สิงหาคม 2520.

- ประสาธ อิศรปริดา. สารัตถกิจติวิทยาทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์ , 2538.
- พินดา พุ่งเกียรตินำสุข. การประมาณค่าความเชื่อมั่นของมาตรวัดประเมินค่าที่มีรูปแบบการตอบแตกต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา.
- พรทิพย์ ศรีมณี. การสร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาตามแนວงค์ประกอบของแบบทดสอบพีเอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ. “ความเชื่อมั่นอีกวิธีหนึ่ง,” พัฒนาวัดผล 12. กรุงเทพฯ : โคมการพิมพ์ , 2519.
- , เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. สถิติทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2522.
- , เทคนิคการสร้างและข้อสอบความถนัดทางการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2541.
- , หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2527.
- วรรณวดี ม้าลำพอง. การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด. เชียงใหม่ : โครงการตำราครุศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูเชียงใหม่, 2530.
- วิมล ดันสกุล. ความสัมพันธ์ระหว่างเชาว์ปัญญา ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียนและทัศนคติในการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- ส. วาสนา ประवालพุกษ์. “การวัดผลจากการปฏิบัติจริง,” สารพัฒนาหลักสูตร. 15(125) : 46 – 51 ; เมษายน – มิถุนายน 2539.
- สุทธิพงษ์ บุญผดุง. การสร้างแบบทดสอบวัดลักษณะความรับผิดชอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรง ความไม่เที่ยงตรง และความเชื่อมั่น. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541. อัดสำเนา.
- สุน สิริวิชชาพร. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. “ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงเชิงจำแนกของแบบทดสอบวัดลักษณะนิสัยของการเป็นพยาบาลจากการสอบนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์.” วารสารการวัดผลการศึกษา. 7(9) : 90 ; พฤษภาคม – สิงหาคม 2528.

- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. ลักษณะหลาก - วิธีหลาย : การประยุกต์ใช้วิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : สยามศึกษา, 2528.
- , “การพัฒนาทฤษฎีทาเรนเทรดเพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบ,” วารสารการวัดผลการศึกษา, 7(21) : 41 – 68 ; มกราคม – เมษายน 2529.
- , “ความเที่ยงตรง,” สารานุกรมศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.
- หัสยา เถียรวิฑู. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- อนันต์ ศรีโสภ. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- , ทฤษฎีการทดสอบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- อรอนงค์ บำรุง. การแสดงผลหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542. อัดสำเนา.
- อารี สันหนวี. พหุปัญญาและการเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ : สมาคมเพื่อการศึกษาเด็ก. 2535.
- อุทุมพร จามรมาน. การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ปิ่นนี้, 2532.
- อัมพร วิชัยศรี. การแสดงผลหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและการประมาณค่าความเชื่อมั่นรวมของแบบทดสอบความสามารถทางสมองตามแนวโครงสร้างของโอติส-เลนนอน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541. อัดสำเนา.
- Allen, M.J. and Yen W.M. Introduction to Measurement Theory. Monterey : Calif Brooks/Cole, 1979.
- Allen, M.P. “Construction of composit measures by the canonical-factor regression Method,” Sociological Methodology. 51 - 78 ; 1974.
- Anastasi , Anne. Psychological Testing. 3rd.ed., London : Macmillan Company, 1968.
- Bacon, D.R.,Saure P.L. and Yong M. “Composite Reliability in Syructural Equation Modeling,” Educational and Psychological Measurement. 55(3):394-405;1995.
- Baron , Denis and Harold W.Bernard. Evaluation Techniqued for Classroom Teacher. New York : McGraw – Hill Book Company, Inc., 1955.
- Bhushan. “ Adaptation of an Intelligence Test Form English to France,” Journal of Educational Measurement . 11 : 43 – 48 ; 1974.

- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw – Hill Book Company, Inc., 1976.
- Campbell, B. " Multiple Intelligences in Action," Childhood Education. 68(4) :197–201 ; 1992.
- Centra, John A. " Validation by the Multigroup-Multiscale Matrix : An Adaptation of Campbell and Fiske's Convergent and Discriminant Validation Procedure," Educational and Psychological Measurement. 31(3) : 675-683 ; 1971.
- Cronbach, I. J. ,N. Rajaratnam and G. C. Gleser, "Theory of Generalizability : A Liberalization of Reliability Theory " The British Journal of Statistical Psychology. XVI : 137 – 163 : 1963.
- Feldt, L. S. " Estimation of the Reliability of a Test divide into two parts of Unequal Length," Psychometrika. 40 : 557 – 561 ; 1995.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis In Psychology and Education. 3rd ed. New York : Mc.Graw – Hill Book Company, 1966.
- X Gregory, R.J. Psychological Testing. 6th ed. New York : Macmilan Publishing Co., 1996.
- Heise, D.R. G.W. Bohrnstedt. " Validity, Invalidity and Reliability," In E.F. Borgatta. And G.W. Bohrnstedt(EDS.) Sociological Methodology. Sanfrancisco : Jossey Bass, 1970.
- Bohrnstedt. Validity, "Invalidity and Reliability," Sociological Methodology. Sanfrancisco : Jossey Bass, 1970.
- Kristof, W. " Estimation of reliability and True Score Variance from a Split of a Test into Three Arbitrary Parts," Psychometrika. 39 : 491 – 499 ; 1974.
- Khan,S.B. "A Comparative Study of Assessing Children's School Related Attitudes," Journal of Educational Measurement . 1 : 59-66 ; 1978.
- Holland, John L. "The Prediction of college Grades from the California Psychological Inventoy and the Scholastic Aptiude Variable," The Journal of Educational Psychology. 50 – 135 ; August,1959.
- Hildreth, G. H. Introduction to the Gifted. New York : McGraw–Hill Book Company, 1966.
- Kaltsounis, The odove. Teaching elementary social Studlies. West Nyack, Parker. 1969.

- Krech, David, Crutchfield, Richard S. and Livson, Norman, Elements of Psychological. Alfred A. Knopf, New York : 1969.
- Lindvall, C. M. and Anthony J. Nitko. Measuring Pupil Achievement and Aptitude. New York : Harcourt Brace Jovanovich, Inc, 1967 .
- Marsh, H. W. and Smith, I.D. " Multitrait-Multimethod Analyses of Two Self-Concept Instruments," Journal of Educational Psychology. 74(3) : 430-440 ; 1982.
- Mehrens, William A. and Irvin J. Lehmann, Measurement and Evaluation in Educational and Psychology. New York : Rinehart and Winston , 1973. .
- Nunnally, Jum C. Psychometric Theory. New York : McGraw–Hill Book Company Lnc.,1967.
- , Education Measurement and Evaluation. New York : McGraw – Hill Book Company, 1964.
- Qualls, Audrey.I. "Estimating the Reliability of a test Contraining Multiple Item Formats," Applied Measurement in Education. 8(2) : 111-120 ; 1995.
- Raju, N. S. " A Generalization of Coefficient Alpha," Psychometrika.42:549–565;1977.
- Stanley, Lulian C. and Kenneth D. Hopkins, Educational and Psychological Evaluation. 5th.ed.,EnGlewood Cliff, Prentice – Hall, 1972.
- Tuckman, Bruce W. Meassurement Educational Outcomes : Fundamentals of Testing. New York : Harcourt Brace Jovanovich, Inc., 1975.
- Vernon, Philip E. Intelligence and Attainment Test. London University of London Press Ltd., 1960.
- Wainwright, O. D. " Meassurement of self – Concept Among Disabled Chlidren : A Construct Validation Study of the self – Description Questionnaire," Dissertation Abstracts International. 49(10) : 3006 – A ; April ,1989.

ภาคผนวก

ชื่อโรงเรียน.....เลขที่.....

แบบสำรวจปัญหา ฉบับที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง
หลังข้อความแต่ละข้อตามความเป็นจริงของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	จริง	ไม่จริง
1.	ข้าพเจ้าสามารถเล่นกีฬาได้ดี.....	☐	☐
2.	ข้าพเจ้าคิดว่าตัวเองเป็นคนที่ชอบอิสระและ เป็นตัวของตัวเอง.....	☐	☐
3.	ข้าพเจ้าชอบที่จะวาดรูปแผนที่ในการบอกทิศทาง มากกว่าพูดบอกทิศทาง.....	☐	☐
4.	ข้าพเจ้าชอบพูดคุยกับคนเป็นกลุ่ม.....	☐	☐
5.	ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการฝึกซ้อมดนตรี.....	☐	☐
6.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการระบายสีรูปภาพได้ เป็นอย่างดี.....	☐	☐
7.	ข้าพเจ้าวาดรูปหรือขีดเขียนได้ดี	☐	☐
8.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเล่นเกมตัวต่อ เกมต่อภาพ (จิ๊กซอ).....	☐	☐
9.	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาดนตรี	☐	☐
10.	ข้าพเจ้าชอบจัดห้อง และเคลื่อนย้ายสิ่งของ.....	☐	☐
11.	ข้าพเจ้ามีเพื่อนสนิทไม่น้อยกว่าสามคน.....	☐	☐
12.	ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับเรื่องราวธรรมชาติ.....	☐	☐
13.	ข้าพเจ้ารู้สึกสบายใจเวลาอยู่กับคนมากๆ.....	☐	☐
14.	ข้าพเจ้ารู้จักตัวเองดีว่าเก่งหรือไม่เก่งในด้านใด.....	☐	☐
15.	ข้าพเจ้าสามารถแต่งคำขวัญหรือโคลงกลอนได้ดี.....	☐	☐
16.	ข้าพเจ้ามีความสามารถที่จะเข้าใจจิตใจผู้อื่นได้ดี.....	☐	☐
17.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการแต่งเรื่องจากภาพ.....	☐	☐
18.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการหาคำคล้องจอง.....	☐	☐

ข้อที่	ข้อความ	จริง	ไม่จริง
19.	ข้าพเจ้าร้องเพลงได้เพราะ.....	☐	☐
20.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเต้นประกอบเพลง.....	☐	☐
21.	ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมเพียงคนเดียว.....	☐	☐
22.	ข้าพเจ้าชอบเล่นดนตรี.....	☐	☐
23.	ข้าพเจ้าชอบรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น.....	☐	☐
24.	ข้าพเจ้าชอบฟังเพลงและชอบเกาะจังหวะตาม.....	☐	☐
25.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการหาความหมายของ คำศัพท์ได้เป็นอย่างดี.....	☐	☐
26.	ข้าพเจ้ามักจดจ่อหมกมุ่นทำงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นเวลานานๆ ใฝ่มองสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้นานๆ.....	☐	☐
27.	ข้าพเจ้าสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี.....	☐	☐
28.	ข้าพเจ้าสามารถที่จะจดจำรูปภาพต่างๆได้ดี แม้จะ ได้เห็นเพียงครั้งเดียว.....	☐	☐
29.	ข้าพเจ้าสนุกกับการปั้นหรือการสร้างรูปจำลอง.....	☐	☐
30.	ข้าพเจ้าสามารถจดจำบทกลอนหรือบทกวีต่างๆได้ เป็นอย่างดี.....	☐	☐
31.	ข้าพเจ้าสามารถคิดคำนวณในใจได้ดี.....	☐	☐
32.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการคิดเลขได้ถูกต้องแม่นยำ.....	☐	☐
33.	ข้าพเจ้าสามารถเล่นเครื่องดนตรีได้.....	☐	☐
34.	ข้าพเจ้าสามารถเขียนเรื่องใหม่ตามแนวความคิดได้ดี.....	☐	☐
35.	ข้าพเจ้าเป็นคนช่างสังเกต และมักสังเกตอย่างลึกซึ้ง ใกล้ชิด เช่น ใฝ่มองดู จีบต้อง ดม.....	☐	☐
36.	การเรียนรู้การขับจักรยาน (หรือสเก็ต) เป็นเรื่องง่าย สำหรับข้าพเจ้า.....	☐	☐
37.	ข้าพเจ้าสามารถเห็นรูปแบบและความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวเลขได้เร็วกว่าคนอื่นเสมอ.....	☐	☐
38.	ข้าพเจ้าอยากเรียน อยากรู้ และมีคำถามมากมายตลอดเวลา.....	☐	☐
39.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการแสดงละคร.....	☐	☐
40.	ข้าพเจ้าชอบสะสมสิ่งของต่างๆ เป็นหมวดหมู่ เช่น แมลง เปลือกหอย.....	☐	☐

ข้อที่	ข้อความ	จริง	ไม่จริง
41.	ข้าพเจ้าสามารถเล่นเกมเกี่ยวกับปริศนาตัวเลข และเกมที่ต้องคิดเป็นเหตุเป็นผลได้เป็นอย่างดี.....	☐	☐
42.	ข้าพเจ้าเข้าใจภาพวาดที่มาจากเครื่องใช้ เครื่องมือ กระจุ๊กกระจิก หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเสมอ.....	☐	☐
43.	ข้าพเจ้าสอบได้คะแนนดีในวิชาคณิตศาสตร์.....	☐	☐
44.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการแสดงท่าทางได้ดี.....	☐	☐
45.	ข้าพเจ้าจะมีความมั่นใจมากกว่าถ้าทำงานตามลำพัง.....	☐	☐
46.	ข้าพเจ้าชอบทำงานคนเดียวมากกว่าทำงานกลุ่ม.....	☐	☐
47.	ข้าพเจ้ามักจะใช้มือหรือออกท่าทางเวลาพูดคุย.....	☐	☐
48.	ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมที่เล่นเป็นกลุ่มมากกว่าเกม ที่เล่นคนเดียว.....	☐	☐
49.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเขียนเรียงความและ มักได้คะแนนดีมาก.....	☐	☐
50.	ข้าพเจ้าสามารถเข้าใจและเรียนรู้ท่ารำแบบใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว.....	☐	☐
51.	ข้าพเจ้าสามารถแยกแยะทำนองเพลง และจังหวะ เพลงได้ดี.....	☐	☐
52.	ข้าพเจ้ามีความสุขและสนุกกับการได้ทำงานเกี่ยว กับศิลปะ.....	☐	☐
53.	ข้าพเจ้าชอบคิดว่าด้วยตนเอง	☐	☐
54.	ข้าพเจ้าชอบกีฬาที่เล่นคนเดียว เช่น นักรวยน้ำ นักวิ่ง มากกว่า กีฬาที่เล่นเป็นหมู่ เช่น แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล.....	☐	☐
55.	ข้าพเจ้ามีความสนใจและมีงานอดิเรกที่ทำให้ข้าพเจ้า อยู่ได้ตามลำพัง.....	☐	☐
56.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการออกแบบสิ่งของต่างๆ.....	☐	☐
57.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเล่นเกมต่อรูปทรง เรขาคณิต.....	☐	☐
58.	ข้าพเจ้าชอบทำงานเป็นกลุ่ม.....	☐	☐

ข้อที่	ข้อความ	จริง	ไม่จริง
59.	ข้าพเจ้าจะมีเหตุผลในการพูดคุยกับผู้อื่นเสมอ.....	☐	☐
60.	ข้าพเจ้าสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ดี.....	☐	☐
61.	ข้าพเจ้ามีความสามารถที่จะเข้าใจเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติได้ดี.....	☐	☐
62.	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	☐	☐
63.	ข้าพเจ้าชอบนั่งฮัมเพลง ผีวปาก และร้องเพลง เมื่อข้าพเจ้าอาบน้ำคนเดียว.....	☐	☐
64.	ข้าพเจ้าชอบจัดหมวดหมู่สิ่งของต่างๆ เป็นระบบ หรือเป็นขั้นตอน.....	☐	☐

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ.

ชื่อ.....โรงเรียน.....เลขที่.....

แบบสำรวจปัญหา ฉบับที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง
หลังข้อความแต่ละข้อ ซึ่งมีอยู่ 5 ช่อง ตามความเป็นจริงของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ จริง	ไม่จริง ที่สุด
1.	ข้าพเจ้าสามารถเล่นกีฬาได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ข้าพเจ้าคิดว่าตัวเองเป็นคนที่ชอบอิสระ และเป็นตัวของตัวเอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	ข้าพเจ้าชอบที่จะวาดรูปแผนที่ในการบอกทิศทาง มากกว่าพูดบอกทิศทาง.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.	ข้าพเจ้าชอบพูดคุยกับคนเป็นกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.	ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการฝึกซ้อมดนตรี.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการระบายสีรูปภาพ ได้เป็นอย่างดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.	ข้าพเจ้าวาดรูปหรือขีดเขียนได้ดี .....	.....	.....	.....	.....	.....
8.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเล่นเกมต่อภาพ (จิ๊กซอ ) .....	.....	.....	.....	.....	.....
9.	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาดนตรี .....	.....	.....	.....	.....	.....
10.	ข้าพเจ้าชอบจัดห้อง และเคลื่อนย้ายสิ่งของ.....	.....	.....	.....	.....	.....
11.	ข้าพเจ้ามีเพื่อนสนิทไม่น้อยกว่าสามคน.....	.....	.....	.....	.....	.....
12.	ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับเรื่องราวธรรมชาติ.....	.....	.....	.....	.....	.....
13.	ข้าพเจ้ารู้สึกสบายใจเวลาอยู่กับคนมาก ๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ข้าพเจ้ารู้จักตัวเองดีว่าเก่งหรือไม่เก่งในด้านใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
15.	ข้าพเจ้าสามารถแต่งคำขวัญหรือโคลงกลอนได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
16.	ข้าพเจ้ามีความสามารถที่จะเข้าใจจิตใจผู้อื่นได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
17.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการแต่งเรื่องจากภาพ.....	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการหาคำคล้องจอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
19.	ข้าพเจ้าร้องเพลงได้ไพเราะ.....	.....	.....	.....	.....	.....
20.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเต้นประกอบเพลง.....	.....	.....	.....	.....	.....
21.	ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมเพียงคนเดียว.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	จริงที่สุด	จริง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ จริง	ไม่จริง ที่สุด
22.	ข้าพเจ้าชอบเล่นดนตรี.....	.....	.....	.....	.....	.....
23.	ข้าพเจ้าชอบรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น.....	.....	.....	.....	.....	.....
24.	ข้าพเจ้าชอบฟังเพลงและชอบเคาะจังหวะตาม.....	.....	.....	.....	.....	.....
25.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการหาความหมายของคำศัพท์ ได้เป็นอย่างดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
26.	ข้าพเจ้ามักจดจ่อหมกมุ่นทำงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นเวลานานๆ เฝ้ามองสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้นานๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....
27.	ข้าพเจ้าสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
28.	ข้าพเจ้าสามารถที่จะจดจำรูปภาพต่างๆได้ดี แม้จะได้เห็นเพียงครั้งเดียว.....	.....	.....	.....	.....	.....
29.	ข้าพเจ้าสนุกกับการปั้นหรือการสร้างรูปจำลอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
30.	ข้าพเจ้าสามารถจดจำบทกลอนหรือบทกวีต่างๆ ได้เป็นอย่างดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
31.	ข้าพเจ้าสามารถคิดคำนวณในใจได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
32.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการคิดเลขได้ถูกต้องแม่นยำ...	.....	.....	.....	.....	.....
33.	ข้าพเจ้าสามารถเล่นเครื่องดนตรีได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
34.	ข้าพเจ้าสามารถเขียนเรื่องใหม่ตามแนวความคิดได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
35.	ข้าพเจ้าเป็นคนช่างสังเกต และมักสังเกตอย่างลึกซึ้ง ใกล้ชิด เช่น เฝ้ามองดู จีบตอม.....	.....	.....	.....	.....	.....
36.	การเรียนรู้การขับจักรยาน (หรือสเก็ต) เป็นเรื่องง่ายสำหรับข้าพเจ้า.....	.....	.....	.....	.....	.....
37.	ข้าพเจ้าสามารถเห็นรูปแบบและความสัมพันธ์ ระหว่างตัวเลข ได้เร็วกว่าคนอื่นเสมอ.....	.....	.....	.....	.....	.....
38.	ข้าพเจ้าอยากเรียน อยากรู้ และมีคำถามมากมายตลอดเวลา.....	.....	.....	.....	.....	.....
39.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการแสดงละคร.....	.....	.....	.....	.....	.....
40.	ข้าพเจ้าชอบสะสมสิ่งของต่างๆ เป็นหมวดหมู่ เช่น แสตมป์ เปลือกหอย.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ จริง	ไม่จริง ที่สุด
41.	ข้าพเจ้าสามารถเล่นเกมเกี่ยวกับปริศนาตัวเลข และเกมที่ต้องคิดเป็นเหตุเป็นผลได้เป็นอย่างดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
42.	ข้าพเจ้าเข้าใจภาพวาดที่มาจากเครื่องใช้ เครื่องมือกระจุกระจิก หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเสมอ.....	.....	.....	.....	.....	.....
43.	ข้าพเจ้าสอบได้คะแนนดีในวิชาคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
44.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการแสดงท่าทางได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
45.	ข้าพเจ้าจะมีความมั่นใจมากกว่าถ้าทำงานตามลำพัง.....	.....	.....	.....	.....	.....
46.	ข้าพเจ้าชอบทำงานคนเดียวมากกว่าทำงานกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....	.....
47.	ข้าพเจ้ามักจะใช้มือหรือออกท่าทางเวลาพูดคุย.....	.....	.....	.....	.....	.....
48.	ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมที่เล่นเป็นกลุ่มมากกว่าเกม ที่เล่นคนเดียว.....	.....	.....	.....	.....	.....
49.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเขียนเรียงความ และมักได้คะแนนดีมาก.....	.....	.....	.....	.....	.....
50.	ข้าพเจ้าสามารถเข้าใจและเรียนรู้ทำรูปแบบใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว.....	.....	.....	.....	.....	.....
51.	ข้าพเจ้าสามารถแยกแยะทำนองเพลง และจังหวะเพลงได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
52.	ข้าพเจ้ามีความสุขและสนุกกับการได้ทำงาน เกี่ยวกับศิลปะ.....	.....	.....	.....	.....	.....
53.	ข้าพเจ้าชอบค้นคว้าด้วยตนเอง .....	.....	.....	.....	.....	.....
54.	ข้าพเจ้าชอบกีฬาที่เล่นคนเดียว เช่น นักว่ายน้ำ นักวิ่ง มากกว่ากีฬาที่เล่นเป็นหมู่ เช่น แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล.....	.....	.....	.....	.....	.....
55.	ข้าพเจ้ามีความสนใจและมีงานอดิเรกที่ทำให้ข้าพเจ้า อยู่ได้ตามลำพัง.....	.....	.....	.....	.....	.....
56.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการออกแบบสิ่งของต่างๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....
57.	ข้าพเจ้ามีความสามารถในการเล่นเกม ต่อรูปทรงเรขาคณิต.....	.....	.....	.....	.....	.....
58.	ข้าพเจ้าชอบทำงานเป็นกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	จริงที่สุด	จริง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ จริง	ไม่จริง ที่สุด
59.	ข้าพเจ้าจะมีเหตุผลในการพูดคุยกับผู้อื่นเสมอ.....	.....	.....	.....	.....	.....
60.	ข้าพเจ้าสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
61.	ข้าพเจ้ามีความสามารถที่จะเข้าใจเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติได้ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
62.	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
63.	ข้าพเจ้าชอบนั่งฮัมเพลง ผีปาก และร้องเพลง เมื่อข้าพเจ้าอาบน้ำคนเดียว.....	.....	.....	.....	.....	.....
64.	ข้าพเจ้าชอบจัดหมวดหมู่สิ่งของต่างๆ เป็นระบบ หรือเป็นขั้นตอน.....	.....	.....	.....	.....	.....

ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายธีระศักดิ์ กองทรัพย์
วัน เดือน ปีเกิด	9 ตุลาคม 2503
สถานที่เกิด	เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	117/2 ตรอกบ้านบุ แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดตะล่อม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2520	มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2530	กศ.บ. (วิทยาศาสตร์กายภาพ – ชีวภาพ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
พ.ศ. 2543	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

บทคัดย่อ
ของ
ธีระศักดิ์ กองทรัพย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2543

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1.แสดงหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญา สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตรวัดประเมินค่า ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง 3 วิธี คือ วิเคราะห์ความสัมพันธ์หลายลักษณะ-หลากวิธี (Multitrait-Multimethod) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงกับคะแนนองค์ประกอบที่คำนวณด้วยสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product Moment Correlation Coefficient) 2.ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญา โดยคำนวณด้วยสูตร r_{F-R} และสูตร Ω_w

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนในสังกัดเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 646 คนซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า

1. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญา ที่หาด้วยวิเคราะห์ความสัมพันธ์หลายลักษณะ-หลากวิธี (Multitrait-Multimethod) พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงเหมือน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4744 ถึง 0.6902 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงจำแนก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0170 ถึง 0.5734

2. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ซึ่งหาด้วยสูตรของไฮสและบอร์นสเตดท์ (Heise and Bohrnstedt) มีค่าเท่ากับ 0.8038 และ 0.6044 ตามลำดับ

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบสำรวจพหุปัญญาทั้ง 2 ฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น 0.6761 มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) ที่คำนวณด้วยสูตร Ω_w มีค่าเท่ากับ 0.8900 และ 0.8982 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70

5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจพหุปัญญาฉบับที่ 1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และฉบับที่ 2 แบบมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) ที่คำนวณด้วยสูตร r_{F-R} มีค่าเท่ากับ 0.7907 และ 0.8614 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70

VALIDITY EVIDENCE AND RELIABILITY OF MULTIPLE INTELLIGENCE
INVENTORIES FOR PRIMARY STUDENT LEVEL

AN ABSTRACT
BY
THERASAK KONGSAB

Presented in partial fulfillment of the requirements for the Master of Education degree in
Educational Measurement at Srinakharinwirot University
May 2000

The study aimed to investigate the construct validity of Multiple Intelligence inventories for primary school students, developed by the researcher. Three methods were used to analyze the construct validity : Multitrait-Multimethod technique, Heise and Bohrnstedt technique and the Pearson Product Moment Correlation Coefficient. The second purpose of this research was to compute the reliability coefficients of the inventories using r_{F-R} and Ω_w .

The sample consisted of 646 Prathomsuksa IV students in Phasrijaruen District, Bangkok, in academic year 1999. The multistage random sampling method was used to obtain the sample.

The findings were as follows :

1. The construct validity was analyzed through the use of the Multitrait - Multimethod technique. The correlation coefficient of the convergent validity ranged from .4744 to .6902 and that of the discriminant validity ranged from .0170 to .5734.
2. The construct validity coefficients computed by the Heise and Bohrnstedt Formula were .8038 for the first set of the inventories (checklist) and .6044 for the second (rating scale).
3. The Pearson Product Moment Correlation coefficient of the construct validity was .6761. It is positively significant at .01 level.
4. Based upon the Ω_w formula, the reliability coefficients of the first set of the inventories was .8900 while that of the second set was .8982. Both of the coefficients were higher than .70.
5. Based upon the r_{F-R} formula, the reliability coefficients of the first set of the Inventories was .7907 while that of the second set was .8614. Both of the coefficients were higher than .70.