

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษา การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดศักยภาพการเรียนรู้ของนิสิตชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอเนื้อหาตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลการรับสมัครสอบคัดเลือกโดยวิธีรับตรงของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีการศึกษา 2550
2. ความหมายและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องของการวัดศักยภาพ
3. แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองของการวัดศักยภาพ
4. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทางจิตวิทยา
5. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลการรับสมัครสอบคัดเลือกโดยวิธีรับตรงของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีการศึกษา 2550

การคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยวิธีรับตรงประจำปีการศึกษา 2550 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะทำการคัดเลือกจากนักเรียนที่เรียนอยู่ในสายสามัญของโรงเรียนต่างๆ ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ 14 จังหวัดภาคใต้ โดยจะทำการคัดเลือก 2 รอบ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. องค์ประกอบ และค่าน้ำหนัก ที่ใช้พิจารณาคัดเลือก
 - 1.1 การรับตรง รอบแรก
- ใช้เฉพาะผลคะแนนสอบข้อเขียนในวิชาต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยจัดสอบเอง ไปพิจารณาคัดเลือก โดยให้ค่าน้ำหนักคะแนนแต่ละวิชา เท่ากัน

1.2 การรับตรง รอบสอง

ใช้องค์ประกอบและค่าน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบเพื่อเป็นเครื่องมือในการคัดเลือกนักเรียน ดังนี้

1. ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 5 ภาคการศึกษา ในระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตอนปลาย 10 %

2. ผลคะแนนสอบข้อเขียน 90 % โดยผลคะแนนสอบข้อเขียนจะนำมาจากแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2549 ของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (สทศ) และจากผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (A-NET) ประจำปีการศึกษา 2549 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ) และผลคะแนนสอบวิชาเฉพาะ/ความถนัด ประจำปีการศึกษา 2549 ของ สกอ. เท่านั้น

2. วิชาที่ใช้พิจารณา และจำนวนรับ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะรับนักศึกษาโดยวิธีรับตรง จำนวนรวมทั้งสิ้น 4,751 คน เพื่อ เข้าศึกษาใน 150 สาขาวิชา โดยมีรหัสวิชาในการสอบ ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงรหัสวิชาที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จัดสอบโดยวิธีรับตรง ปีการศึกษา 2550

รหัสวิชา (ม.อ. จัดสอบเอง)	91 ภาษาไทย 92 สังคมศึกษา 93 ภาษาอังกฤษ 94 คณิตศาสตร์ (ศิลป์) 95 วิทยาศาสตร์ (ทั่วไป) 96 คณิตศาสตร์ (วิทย์) 97 วิทยาศาสตร์ (เคมี ชีวะ ฟิสิกส์) 98 ศักยภาพการเรียนรู้อุดมศึกษา
รหัสวิชา O-NET	01 ภาษาไทย 1 02 สังคมศึกษา 1 03 ภาษาอังกฤษ 1 04 คณิตศาสตร์ 1 05 วิทยาศาสตร์ 1
รหัสวิชา A-NET	11 ภาษาไทย 2 12 สังคมศึกษา 2 13 ภาษาอังกฤษ 2 14 คณิตศาสตร์ 2 15 วิทยาศาสตร์ 2
รหัสวิชาเฉพาะ / ความถนัด	31 ภาษาฝรั่งเศส 32 ภาษาเยอรมัน 33 ภาษาบาลี 34 ภาษาอาหรับ 35 ภาษาจีน 36 ภาษาญี่ปุ่น 37 ความถนัดทางวิศวกรรม 39 ความถนัดทางวิชาชีพครู 40 ความรู้ความถนัดทางศิลป์ 45 วาดเส้น 46 องค์ประกอบศิลป์

2. ความหมายและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการวัดศักยภาพ

ศักยภาพ (Potential) เขาวินปัญญา (Intelligence) ความถนัด (Aptitude) วิสัยความสามารถ (Capacity) และความสามารถ (Ability) ทั้ง 5 คำนี้ถือว่ามีความหมายเหมือนกัน (Synonym) ในภาษาอังกฤษ ซึ่งให้ความหมายว่า เป็นความสามารถส่วนหนึ่งที่ใช้ความคิดแบบนามธรรมอันประกอบด้วยการพิจารณาตัดสิน ลงมือปฏิบัติได้ ความคิดริเริ่มและความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับเหตุการณ์ (Goddard, 1908; Binet, 1909; Terman, 1921 อ้างถึง ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541)

Clifford (1966 อ้างถึงใน ชญาสินทร์ อีซอ, 2547) ได้กล่าวว่า ความสามารถ (Ability) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของบุคคลและเป็นสิ่งที่ทำให้บุคคลแตกต่างกัน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Ability) เป็นความสามารถในการประกอบงานที่ต้องอาศัยสติปัญญา ซึ่งวัดได้โดยแบบทดสอบเขาวินปัญญา (Intelligence Test) ความสามารถลักษณะที่สอง คือ ความสามารถพิเศษ (Specific Ability) เป็นความสามารถที่จะเรียนรู้แก้ปัญหาและสรุปความได้ ได้แก่ ความสามารถทางด้านศิลปะดนตรี เชิงกลและเชิงคำนวณ เป็นต้น ซึ่งอาจวัดได้จากแบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) เฉพาะด้าน

ชวาล แพร์ตกุล (2513, อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) ให้ความหมายของความถนัด หมายถึง บัณฑิตระดับความสามารถขั้นสูงสุดของบุคคล ที่เขาอาจมีได้ต่อการเรียนรู้และฝึกฝนในวิทยาการตลอดทักษะต่างๆ ถ้าหากเขาได้รับการฝึกและได้รับประสบการณ์ที่เหมาะสม และได้ให้ความหมายของความถนัดไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ความถนัดไม่หมายถึงความรู้ ความรู้ในที่นี้หมายถึง การทรงรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ และประสบการณ์ทั้งปวง ที่บุคคลได้เคยผ่านมาแล้วในอดีต ความรู้ในที่นี้ก็คือความจำนั่นเอง ความถนัดไม่วัดสิ่งที่ระลึกมาตรง ๆ ไม่ใช่ตัวความรู้ แต่จะต้องเป็นพลังงานหรือความสามารถชนิดพิเศษของจิต ที่สามารถนำความรู้จากหน่วยย่อย ๆ นั้นมาผสมแล้วแยก หรือนำมาช่นย่อแล้วขยายหรือนำมากระจายแล้ว จัดระเบียบใหม่ จนในที่สุดเกิดเป็นนามธรรมขั้นสูงที่แปลกมาอีกชนิดหนึ่ง ที่มีโครงสร้างคิดแตกต่างไปจากเดิม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยพบเคยเห็นมาก่อนได้อย่างสมเหตุสมผล

2. ความถนัดไม่หมายถึงความเร็ว คติของความถนัดไม่ถือเอาความเร็วเป็นปัจจัยสำคัญ แต่ถือเอาระดับความยากของงานเป็นหลักในการพิจารณา คือ ถ้าใครสามารถทำงานที่ยากและซับซ้อนได้ถูกต้องมาก ก็เรียกเจ้าของสมอมนั้นว่าเป็นคนฉลาดมาก มีปัญญามาก ถ้าสามารถแก้ได้เพียงปัญหาพื้น ๆ หรือตอบได้แค่คำถามง่าย ๆ ก็เป็นคนฉลาดน้อย ถ้าไม่สามารถตอบหรือทำ

อะไรได้เลยถือว่าเป็นคนโง่ ฉะนั้นจะเห็นว่าการสอบวัดความถนัดนี้ อาจเทียบได้กับการวิ่งทวนของ นักกีฬา หรือการแข่งขันปีนภูเขาว่าใครจะสามารถไปได้ไกลสุดแรงเกิด หรือไต่ขึ้นไปได้สูง เพียงใด

3. ความถนัดไม่หมายถึงกรรมพันธุ์ สมัยนี้วิทยาศาสตร์สามารถพิสูจน์ได้แน่นอนพอสมควรว่า กรรมพันธุ์สามารถส่งผลกระทบต่อโครงสร้าง และเนื้อหนังมังสาของร่างกายได้จริง แม้กระทั่ง ชนิดของกลุ่มโลหิต แต่ยังไม่รับรองในเรื่องสืบเชื้อสายทางสติปัญญา ความเฉลียวฉลาด และความถนัด การที่ลูกช่างไม้มักเก่งวิชาช่าง และลูกของแม่ค้าเจรจาเก่งนั้น อาจอธิบายได้จาก อิทธิพลภายนอก ว่าตั้งแต่เขาลืมตามา ลูกช่างไม้ก็จะพบเห็นและเล่นคลุกคลีอยู่กับ กบ ลีว ขวาน ในบ้านแทบตลอดทั้งวัน โดยเจตนาและไม่เจตนา ถ้ายังพอแม่ช่วยสนับสนุนและชักจูงฝึกฝนให้ เขาเป็นช่างไม้ด้วยแล้ว ก็เป็นอันหวังได้เลยว่า เด็กนั้นก็จะต้องมีความคิดอ่านและสติปัญญาทาง ช่างไม้แน่นอน เพราะถูกป้อนเรื่องนี้มานานตั้งแต่เล็ก และถ้าเด็กคนนี้มีโอกาสห่างพ่อแม่ไปอยู่ใน สภาพของสิ่งแวดล้อมอื่นเด็กอาจ มีประสบการณ์การเรียนรู้อย่างอื่นก็ได้ มนุษย์ปัจจุบันพัฒนา เทคโนโลยีมากมาย แสดงว่าเขาใช้ ประสบการณ์การเรียนรู้พัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมา ถ้าเขามีอะไร เหมือนต้นตระกูลดึกดำบรรพ์ ปานนี้มนุษย์ก็ยังคงอยู่ถ้าและ โพรงไม้แบบเดียวกับต้นตระกูลนั่นเอง

4. ความถนัดไม่หมายถึงความสามารถชนิดเดียว หมายถึงว่า สมอมนุษย์น่าจะ ประกอบ ด้วยความสามารถหลาย ๆ ชนิดอย่างแน่นอน และความถนัดนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับระดับ ความสามารถแต่ละชนิด ๆ แล้ว ยังขึ้นอยู่กับสัดส่วนของความสามารถเหล่านั้นด้วย ถ้าบุคคลใดมี ทั้งชนิดและสัดส่วนเด่นด้อยในด้านใดแล้ว เขาก็จะมีความโน้มเอียงที่จะร่ำเรียน หรือประสาน ความสำเร็จในด้านนั้น ๆ มากกว่าด้านอื่น

5. ความถนัดไม่หมายถึงพรหมลิขิต ความหมายของข้อนี้เพื่อยกมาเป็นข้อขัดแย้ง ในความเชื่อที่ว่า ความโง่หรือฉลาดเป็นบุญวาสนาประจำตัวผู้หนึ่งมาแต่เกิด จุดตั้งพรหมลิขิตของ เทพเจ้า ที่ไม่มีผู้ใดสามารถลบล้างได้ นั่นคือ เคยเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีพลังสมองติดประจำตัวมา แต่กำเนิด เป็นปริมาณจำกัด และจะมีจำนวนคงที่อยู่เช่นนั้นตั้งแต่เกิดจนตายแนวคิดของพวกเชื่อ ความถนัดไม่ห่วงเรื่องราว ตอนที่เราอยู่ในท้องแม่ แต่เชื่อว่าพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตจะแก่กล้าขึ้น ก็ด้วย อาศัยสิ่งภายนอกมารบเร้าและตัวเองทำปฏิกิริยาโต้ตอบออกไปเท่านั้น พวกเชื่อความถนัด มองเห็นว่ามนุษย์ไม่ใช่ขอนไม้ แต่สภาพยืดหยุ่นและหล่อหลอมได้ ปรับปรุงแก้ไขตัวเองได้ ไม่ใช่ เทวดาประทานความจุของสมองให้คิดคำนวณแต่กำเนิดจำนวนหนึ่งแล้ว ใช้ตั้งแต่เกิดจนตายเท่า จำนวน นั้น คำพังเพยที่ว่า “หนามแหลมไม่มีใครเสียมมะนาวกลมเกลี้ยงไม่มีใครกริ่ง” หรือ “ชาติ ดีไม่ต้องทาสีแดง” รู้สึกจะขัดความเชื่อของสำนักความถนัดเพราะถ้าเชื่อดังคำพังเพยนี้แล้ว การตั้ง โรงเรียนไม่มีประโยชน์อะไร

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2527) ให้ความหมายของความถนัดในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของแต่ละคน ในการที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง การวัดผลทางด้านนี้มีประโยชน์ในการแนะแนว และสามารถเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการศึกษาต่อเป็นอย่างดี

บุญชม ศรีสะอาด (2543) ให้ความหมายของแบบสอบถามความถนัดว่า หมายถึง แบบทดสอบ ที่ใช้วัดสมรรถภาพในการเรียนรู้ของบุคคล และความพร้อมที่จะพัฒนาไปอย่างดีในด้านใดด้านหนึ่ง

ภัทรา นิคมานนท์ (2532) ให้ความหมายของแบบทดสอบความถนัดว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถที่เกิดจากประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต ส่วนมากใช้ในการทำนายสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าสามารถเรียนได้ได้ไกลเพียงไร แบบทดสอบประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพยากรณ์อนาคตของเด็ก โดยอาศัยข้อเท็จจริงทั้งในปัจจุบันและประสบการณ์ในอดีตเป็นรากฐาน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541) ให้ความหมายของความถนัด หมายถึง ความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ฝึกฝนตนเอง และมีการสั่งสมไว้จนเกิดทักษะพิเศษแสดงเด่นชัดด้านใดด้านหนึ่งพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้อย่างดี

สมพร สุทัศนีย์ (2544) ให้ความหมายแบบทดสอบเขาวงกตปัญหาว่า หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินความสามารถทั่วไปภายในตัวบุคคลทั้งที่เป็นความสามารถด้านภาษา และความสามารถด้านตัวเลข รวมทั้งการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา

Cronbach (1963 อ้างถึงในล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) ความถนัดทางการเรียน (aptitude) หมายถึง เป็นกลุ่มความสามารถทางสมอง ที่ร่วมกันทำงานเพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จในกิจกรรมทางปัญญา

Warren (1934 อ้างถึงในล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) ความถนัด (Aptitude) หมายถึง สภาวะหรือคุณลักษณะกลุ่มหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นความสามารถของแต่ละบุคคล อันได้จากการฝึกฝนความรู้ทักษะหรือสิ่งตอบสนองเฉพาะอย่าง

โดยสรุป ความถนัด หมายถึง ความสามารถทางสมองของมนุษย์แต่ละบุคคล ที่ได้รับประสบการณ์มาจากการฝึกฝน จนเกิดทักษะพิเศษเด่นชัดในด้านใดด้านหนึ่ง และพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมด้านนั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายของการทดสอบทางจิตวิทยา

การทดสอบทางจิตวิทยา หมายถึง การเสนอสิ่งเร้าหรือชุดของคำถามที่เตรียมไว้ให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองเพื่อทดสอบองค์ประกอบต่าง ๆ ในตัวบุคคล (Wolman, et al., 1973 ; ชัยพร วิชชาวุธ, 2523 อ้างถึงในสมพร สุทัศนีย์, 2544) การทดสอบทางจิตวิทยามีหลายด้าน เช่น การทดสอบเชาวน์ปัญญา การทดสอบความถนัดด้านต่าง ๆ การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทดสอบบุคลิกภาพ ความสนใจ ทักษะคิด ฯลฯ ในการทดสอบพฤติกรรมนั้นมีการตัดสินหรือให้ค่าของคำตอบของแบบทดสอบต่างกัน 2 แนวทาง คือ

1) คำตอบจากแบบทดสอบสติปัญญา ความถนัดด้านต่าง ๆ และจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นั้นสามารถจำแนกตามหลักเกณฑ์ที่แน่นอนว่าถูกหรือผิด

2) คำตอบจากแบบทดสอบบุคลิกภาพ ความสนใจ ทักษะคิด ฯลฯ ได้จากความรู้สึกนึกคิดของผู้ตอบจึงไม่อาจตัดสินได้ว่าคำตอบนั้นผิดหรือถูกนับได้ว่าเป็นการทดสอบเชิงอัตนัย

การทดสอบทางจิตวิทยา จึงเป็นวิธีการวัดพฤติกรรมวิธีหนึ่งที่ใช้แบบทดสอบทางจิตวิทยา ซึ่งรวมเอาการประเมินไว้ด้วย แต่การวัดและประเมินทางจิตวิทยานั้นมุ่งเน้นวัดพฤติกรรมหลาย ๆ ด้าน เพื่อบอกลักษณะของมนุษย์ทั้งทางด้านเชาวน์ปัญญา ความสามารถ ลักษณะนิสัย ความสนใจ และบุคลิกภาพอันเป็นผลรวมของบุคคลดังกล่าวมาแล้ว การวัดลักษณะมนุษย์ด้านต่าง ๆ นั้นเป็นการวัดพฤติกรรม 2 ประเภท คือ

1) พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) เป็นกิริยาอาการที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน นับได้ วัดได้ เช่น การพูด การยิ้ม การยืน เดิน นั่ง กระโดด เป็นต้น พฤติกรรมดังกล่าวเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่าย แต่พฤติกรรมอันเกิดจากอวัยวะที่อยู่ภายในร่างกาย เช่น คลื่นสมอง การเต้นของหัวใจ การบีบตัวของกระเพาะอาหาร เป็นต้น พฤติกรรมเหล่านี้จะวัดได้ก็ต่ออาศัยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

2) พฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) เป็นความในใจของแต่ละคนที่วัดได้ยาก พฤติกรรมดังกล่าวเป็นพฤติกรรมด้านความคิด ความรู้สึก อารมณ์ การจำ การรับรู้ การรู้สึก จึงอาศัยเครื่องมือที่มีความเที่ยง เครื่องมือนี้อาจกล่าวได้ว่าจะเป็นแบบสำรวจ หรือแบบทดสอบทางจิตวิทยา

บทบาทของการทดสอบทางจิตวิทยา

การทดสอบทางจิตวิทยามีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจ เพราะการทดสอบทางจิตวิทยาจะให้ข้อมูลย้อนกลับที่ช่วยให้การตัดสินใจถูกต้องยิ่งขึ้นการตัดสินใจมีหลายระดับทั้งระดับส่วนตัว สังคมประเทศชาติ และระหว่างประเทศข้อมูลจากการทดสอบทางจิตวิทยาจะช่วยให้บุคคลประกอบการกิจและดำเนินชีวิตเป็นไปอย่างถูกต้องและปกติสุข เช่น แบบทดสอบวัดความถนัดจะชี้บ่งได้ว่าบุคคลควรจะประกอบอาชีพอะไร เช่น แพทย์ วิศวกร หรือพ่อค้า แบบทดสอบทางจิตวิทยาจะช่วยให้นักธุรกิจ นักอุตสาหกรรม ตัดสินใจลงทุนขยายเครือข่ายตลอดจนเลือกวิธีการในการแข่งขันได้อย่างมั่นใจยิ่งกว่านั้นผลการทดสอบทางจิตวิทยาจะช่วยให้ผู้นำของประเทศปรับตัวให้เข้ากับผู้นำประเทศต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสมอันเป็นทางนำไปสู่สัมพันธไมตรี และความมั่นคงของประเทศอีกด้วย จึงอาจกล่าวได้ว่าการทดสอบทางจิตวิทยาจะให้ข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจที่ถูกต้อง และเหมาะสม (Thorndike and Hagen, 1977 อ้างถึงใน สมพร สุทัศนีย์, 2544) อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจมีหลายแบบดังนี้

1. การตัดสินใจที่เป็นวงจร เป็นการตัดสินใจที่เกิดจากการศึกษาวิจัย เช่น การพัฒนาการอ่านหลังจากพบวิธีการที่ดี
2. การตัดสินใจเลือก เช่น ใช้วิธีเลือกผู้สมัครเข้าเรียน เข้าทำงาน ผลจากการทดสอบและการประเมินทำให้ตัดสินใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น
3. การจัดวางตัวบุคคล ให้เหมาะกับงานที่ทำหรือวิชาที่เรียน
4. การตัดสินใจส่วนบุคคล เป็นการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับตนเองหรือเป็นการตัดสินใจเลือกงานเมื่อจบการศึกษาว่าควรจะเลือกงานอะไร นอกจากนี้ผลการทดสอบช่วยในการดำเนินชีวิตและการเลือกคู่ครองได้ด้วยเช่นกัน

บทบาทของการทดสอบในการตัดสินใจ การทดสอบจะให้ข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ เช่น ผลจากการวัดความถนัดจะบ่งบอกว่าสามารถเรียนได้ดีเพียงใดเลือกเรียนวิชานั้นได้หรือไม่ หรือจะเรียนต่อ ณ สถานศึกษาใด ทำให้บุคคลตัดสินใจเลือกเรียนต่อได้อย่างมีเหตุผลขึ้น

ความสำคัญของการทดสอบทางจิตวิทยา (สมพร สุทัศน์, 2544)

การทดสอบทางจิตวิทยามีความต่อมุนุษย์ในการช่วยให้บุคคลตัดสินใจ โดยปกติ มนุษย์จะต้องตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ตลอดเวลา การตัดสินใจมักจะมืองค์ประกอบต่างๆ เข้ามา เกี่ยวข้องมากมาย เช่น แรงจูงใจ อารมณ์ พื้นฐานทางการศึกษา พื้นฐานทางวัฒนธรรม ฯลฯ ซึ่ง อาจทำให้การตัดสินใจผิดพลาดได้ เช่น การตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพโสเภณีของผู้หญิงบาง จังหวัดที่สื่อให้เห็นถึงการศึกษาค่านิยมที่เบี่ยงเบน เป็นต้น แต่ถ้าใช้แบบทดสอบวัดคุณค่าของ อาชีพดังกล่าว จะช่วยให้การตัดสินใจเลือกอาชีพเป็นไปในทางที่ถูกต้อง การทดสอบทางจิตวิทยา จึงมีความสำคัญที่ช่วยในการตัดสินใจด้านต่างๆ คือ ด้านการดำเนินชีวิต ด้านการบริการปรึกษา และแนะแนว ด้านการกลั่นกรองและคัดสรร ด้านการจัดประเภทหรือกลุ่ม ด้านการวินิจฉัย ด้านการประเมินผล ด้านการพยากรณ์และด้านการบริหารงาน

1. **ด้านการดำเนินชีวิต** ผลจากการทดสอบจะช่วยให้บุคคลตัดสินใจในชีวิต ส่วนตัวได้อย่างเหมาะสม เช่น การเลือกอาชีพ การเลือกคบคน เป็นต้น
2. **ด้านการให้บริการปรึกษาและแนะแนว** ผลจากการทดสอบทางจิตวิทยา เช่น การ ทดสอบ เซาว์นปัญญา การทดสอบบุคลิกภาพ พฤติกรรมทางอารมณ์ ฯลฯ จะช่วยให้อาจารย์ที่ ปรึกษาให้คำปรึกษาได้ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อช่วยให้เด็กเรียนและปรับตัวได้ดีขึ้น หรือผลจาก การทดสอบความถนัดจะช่วยให้อาจารย์และแนวทางการเลือกอาชีพของเด็กได้ดีขึ้น
3. **ด้านการกลั่นกรองและคัดสรร** เมื่อมีการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนต่อในสถาบัน การ ศึกษาที่ใช้ผลการทดสอบเซาว์นปัญญา ความถนัด และพฤติกรรมทางอารมณ์ ฯลฯ เพื่อกลั่น กรองและคัดสรรบุคคลเข้าเรียนในสถาบันการศึกษา เช่นเดียวในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมก็ได้ มีการนำกระบวนการวัดทางจิตวิทยามาใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงานประเมินผลการทำงาน เพื่อใช้ในโครงการศึกษาอบรมและพัฒนาบุคลากรในปัจจุบันใช้กระบวนการวัดทางจิตวิทยาศึกษา ประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร
4. **ด้านการจัดประเภทหรือกลุ่ม** ประโยชน์ที่สำคัญของการทดสอบทางจิตวิทยา คือ การจัดประเภทหรือกลุ่มของบุคคล เป็นการประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลและความแตกต่าง ภาย ในตัวบุคคล ผลการทดสอบจะนำไปใช้จัดกลุ่มในวงการต่างๆ อย่างกว้างขวาง เช่น ในด้าน การเรียนการสอนจะใช้ผลการทดสอบในการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ ได้แก่ การ แบ่ง เป็นห้องเด็กเก่ง ห้องเด็กอ่อนหรือใช้แบ่งกลุ่มตามความสนใจ ได้แก่ กลุ่มดนตรี กลุ่มภาษา ฯลฯ การแบ่งกลุ่มดังกล่าวก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอน และการปกครองชั้นเรียนเช่นเดียว กันกับในวงการธุรกิจ วงการทหารหรือวงการอื่นๆ ที่สามารถใช้แบบทดสอบทางจิตวิทยาจำแนก

กลุ่มบุคคลตามความสามารถ ความต้องการ ความสนใจ เพื่อง่ายแก่การปรับตัวเข้าหากันง่ายแก่ การปกครอง บังคับบัญชา และสนองความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

5. ด้านการวินิจฉัย ผลการทดสอบทางจิตวิทยาทำให้เราสามารถวินิจฉัยได้ว่า บุคคลมีความสามารถ บุคลิกภาพ และพฤติกรรมทางอารมณ์เป็นอย่างไร ตัวอย่าง ผลจากการ ทดสอบเขาวนปัญญาจะช่วยวินิจฉัยได้ว่าเด็กมีเขาวนปัญญาในระดับใด หรือผลจากแบบทดสอบ พฤติกรรมทางอารมณ์สามารถบอกได้ว่าบุคคลมีพฤติกรรมเบี่ยงเบนไปจากปกติหรือไม่ บุคคลใด เป็นโรคประสาท หรือโรคจิต ฯลฯ มักจะใช้กันมากในสถาบันการศึกษา คลินิก หรือสถาน พยาบาลด้านจิตเวช เพื่อแก้ไขหรือบำบัดรักษา

6. ด้านการประเมิน เน้นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสถาบันการศึกษา ประเมินผลงานด้านการบริหารงาน ประเมินผลความสำเร็จในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความ ยุติธรรมในการบำเหน็จความชอบและการเลื่อนตำแหน่ง ฯลฯ ปัจจุบันแบบทดสอบทางจิตวิทยา ถูกนำมาใช้ประเมินผลการปฏิบัติงาน ทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ในการทำงาน

7. ด้านการพยากรณ์ คະแนนจากแบบทดสอบความถนัดสามารถใช้พยากรณ์ความ สำเร็จของผู้เรียนได้ หรือวงการธุรกิจอาจใช้แบบทดสอบวัดความต้องการ ความสนใจ และ บุคลิกภาพบางอย่างของผู้บริโภค และวางแผนการทำธุรกิจรู้จักและเข้าใจพฤติกรรมความต้องการ ทัศนคติ ฯลฯ ของมนุษย์อันยังประโยชน์ในการตัดสินใจลงทุนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

8. ด้านการบริหารงาน ผลจากการทดสอบมีความสำเร็จในการบริหารงานเป็น อย่างยิ่ง เพราะสามารถบ่งบอกถึงความสามารถ ความถนัดความสนใจ ฯลฯ ของบุคคลได้เหมาะ สมว่าใครควรอยู่ อยู่ในตำแหน่งหรืองานอะไร นอกจากนั้นแบบทดสอบยังช่วยให้เกิดความ ยุติธรรมในการคัดเลือกบุคคลเพื่อเลื่อนตำแหน่ง ตลอดจนช่วยในการประเมินผลว่าการทำงาน ประสบความสำเร็จมากน้อยแค่ไหนเพียงใด

จุดมุ่งหมายของการทดสอบทางจิตวิทยา

การทดสอบทางจิตวิทยาเป็นวิธีหนึ่งในการวัดทางจิตวิทยาซึ่งมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อรู้และเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ การทดสอบเป็นการค้นหาความจริงที่เป็น ปราบกฎการณ์ธรรมชาติ หมายถึง การค้นหาสาเหตุของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ ทำ ให้รู้และเข้าใจว่าปัจจัยใดส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือจากการทดสอบทำให้รู้รู้ว่า อะไร คือรางวัลที่เด็กชอบทำให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา เป็นต้น

2. เพื่อทำนายพฤติกรรมของมนุษย์ การเข้าใจปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมของมนุษย์โดยเฉพาะปัจจัยที่ทำให้เกิดพฤติกรรม ทำให้สามารถทำนายพฤติกรรมของมนุษย์ได้ ตัวอย่างเช่น การทดสอบเชาวน์ปัญญาของเด็กฉลาดและเด็กเรียนช้าพบว่า เด็กฉลาดได้คะแนนเชาวน์ปัญญาสูงกว่าเด็กเรียน 2 เท่า และการศึกษาพบว่าคะแนนเชาวน์ปัญญาที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงทำนายได้ว่าเด็กฉลาดจะมีสมรรถนะทางการเรียนสูงกว่าเด็กเรียนช้า หรือเมื่อเราเข้าใจว่า “พฤติกรรมของบุคคลจะเกิดขึ้นมาเมื่อเขาได้รับสิ่งที่เขาพอใจ” เราสามารถทำนายได้ว่า เด็กที่ทำการบ้านแล้วได้รับไอศกรีมที่เขาชอบ เด็กจะทำการบ้านอีกในวันต่อมา

3. เพื่อควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์ หมายถึง การจัดสภาพการณ์เพื่อให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตามที่การได้ เช่น จัดสภาพการณ์ที่มีรางวัลที่เด็กพอใจไว้ให้เด็กได้แสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนาหรือจัดเบี่ยงเบนไว้สำหรับพนักงานที่มาทำงานแต่เช้า เป็นต้น

ทฤษฎีของความถนัด

1. ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Single-Factor Theory หรือ Unitary Mental Factor)

เป็นทฤษฎีของ Lewis M. Termen ผู้สร้างแบบทดสอบ Stanford-Binet (1916 อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541) ซึ่งมีความเชื่อว่าเชาวน์ปัญญา คือ ความสามารถในการคิดแบบนามธรรม เป็นผลของพันธุกรรมแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลง และมีความเชื่อว่าความแตกต่างระหว่างบุคคลเนื่องมาจากความแตกต่างทางระดับเชาวน์ปัญญา (Intelligence Quotient, IQ) ก็คือใครมี IQ สูง แปลว่ามีเชาวน์ปัญญาสูง ใครมี IQ ต่ำ แปลว่ามีเชาวน์ปัญญาต่ำ แต่พึงเข้าใจว่า IQ สูงหรือต่ำนั้นขึ้นอยู่กับตัวข้อสอบด้วย ว่าวัดอะไรกันบ้าง และสิ่งวัดนั้นครอบคลุมตัวเชาวน์ปัญญาจริงหรือเปล่า (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541)

2. ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Two-Factor Theory)

Charles Spearman (1927 อ้างถึงในสุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ได้ตั้งทฤษฎีว่าเขาวนปัญญาของมนุษย์ด้วยองค์ประกอบ 2 ตัวคือ

1. องค์ประกอบทั่วไป (General Factor หรือ “G”) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานของแต่ละบุคคลผู้ที่มีปริมาณขององค์ประกอบ “G” สูงจะมีความสามารถในการทำงานทุกอย่างมีประสิทธิภาพส่วนผู้ที่มีองค์ประกอบ “G” ต่ำจะมีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ

2. องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor หรือ “S”) องค์ประกอบเฉพาะ หมายถึงความสามารถเฉพาะของแต่ละบุคคลเป็นต้นว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ ภาษา ดนตรี ศิลปะ หรือความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถเฉพาะแต่ละอย่างมีค่าสหสัมพันธ์ไม่สูงนักกับความสามารถทั่วไป หรือ “G” ตัวอย่าง เช่น นักเรียนที่มีความสามารถทั่วไปปานกลางอาจจะเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple-Factor Theory)

ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้คือ Thurstone (1938 อ้างถึงในสุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541) เขาได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวางและได้ใช้หลักการวิเคราะห์หัตถ์สมัยใหม่ที่เรียกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มาใช้ ทำให้สามารถแยกแยะความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้หลายอย่างทำให้เขามีความเชื่อว่าความสามารถทางสมองไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถรวมเป็นแกนกลางดังเช่น G-Factor ของ Spearman หากแต่ประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่มๆ หลายๆ กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่เป็นอย่างไรๆ ไปโดยเฉพาะ หรืออาจจะทำงานร่วมกันบ้างความสามารถทั่วไปของ Spearman นั้น Thurstone เห็นว่าเป็นเพียงองค์ประกอบทางภาษาเท่านั้น (ลิวัน สายยศ และอังคณา สานยศ, 2541) ทฤษฎีของ Thurstone จะเน้นความแตกต่างภายในตัวบุคคล (Intra-Individual Differences) ระหว่างความสามารถเฉพาะต่างๆ ของมนุษย์ที่เห็นได้ชัดมีอยู่ 7 กลุ่ม เรียกว่าความสามารถปฐมภูมิ (Primary Mental Abilities) คือ

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor)

องค์ประกอบนี้ของสมองจะส่งผลให้รู้ถึงความสามารถด้านความเข้าใจในภาษาและการสื่อสาร ทั่วๆ ไป ผู้ที่มีองค์ประกอบด้านนี้สูง จะมีความสามารถในการอ่านเอาเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของศัพท์ได้เป็นอย่างดี

2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor)

เป็นความสามารถที่จะใช้ได้อย่างมากในเวลาจำกัด เช่น ให้หาคำขึ้นต้นด้วย “ด” มากที่สุดในเวลาจำกัด เป็นความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา และการประพันธ์ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรองตอบโต้ทันทีใด อย่างที่เรียกว่ามีปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา

3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor)

องค์ประกอบนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ดีมีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ และความหมายของจำนวน และมีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตศาสตร์ได้อย่างดี

4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor)

ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้เข้าใจถึงขนาดและมิติต่างๆอัน ได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่ทรวดทรงที่มีขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถจินตนาการให้เห็นเป็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆเมื่อนำมาซ้อนทับกัน สามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปร่างเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor)

เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจำงานสามารถถ่ายทอดได้ความจำในที่นี้อาจจะเป็นความจำแบบนกแก้วหรือจะโดยอาศัยสิ่งสัมพันธ์ได้ ซึ่งถือว่าเป็นความจำในองค์ประกอบนี้ทั้งนั้น

6. องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual Speed Factor)

องค์ประกอบของสมองด้านนี้ ได้แก่ ความสามารถด้านเห็นรายละเอียดความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor)

บางทีก็ใช้ Induction หรือ General Reasoning องค์ประกอบนี้แสดงถึงความสามารถด้านวิจารณ์ญาณเหตุหาเหตุผลค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎีตอนแรกๆ Thurstone ให้ความหมายขององค์ประกอบนี้ไม่กระจ่างนัก เขามองในรูปอุปมานและอนุมาน ระยะเวลาหลังผู้ศึกษาด้านนี้มองเห็นว่าการวัดเหตุผลทั่วไปที่ดีต้องวัดด้วยเลขคณิตเหตุผล (Arithmetic Reasoning)

4. ทฤษฎีโครงสร้างเชาวน์ปัญญา (The Structure of Intellect)

Guilford (1967 อ้างถึงในสุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541) นักจิตวิทยาชาวอเมริกาเป็นผู้นำเสนอทฤษฎีโดยมีความเห็นว่าทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว องค์ประกอบ 2 ตัว และองค์ประกอบหลายชนิดไม่สามารถที่จะอธิบายความสามารถของมนุษย์ได้หมดทฤษฎีของ Guilford ถือว่าความสามารถแต่ละอย่างเป็นความสามารถเฉพาะ (Specific Abilities) และได้เสนอว่า เชาวน์ปัญญาประกอบด้วย 3 มิติ คือวิธีการคิด (Operations) เนื้อหา (Content) และผลการผลิต (Products) โดยจากระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และนิยายคุณลักษณะของเชาวน์ปัญญาเป็น 3 มิติ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541)

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) เป็นกิจกรรมทางสมองที่สำคัญเป็นการรวบรวมข้อมูลข่าวสารที่ได้รับและพยายามเข้าใจความหมายมีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึงความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้ เข้าใจในสิ่งนั้นๆ และบอกได้ว่า สิ่งนั้นๆ คืออะไร
2. ความจำ (Memory) หมายถึงความสามารถในการเก็บสะสมความรู้แล้วระลึกนึกออกมาได้
3. การคิดออกเนกนัย (Divergent Production) เป็นความสามารถในการตอบสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป เช่น ให้ออกประโยชน์ของก้อนอิฐมาให้มากที่สุดที่จะบอกได้ ถ้าผู้ใดคิดได้มากและแปลกที่สุดมีเหตุมีผล ถือว่าผู้นั้นมีความคิดแบบออกเนกนัย
4. การคิดแบบออกเนกนัย (Convergent Production) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุดหาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ดีที่สุด ดังนั้นคำตอบแบบนี้ก็ต้องถูกเพียงคำตอบเดียว
5. การคิดแบบประเมินแบบประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตีราคาลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าและข้อมูลต่างๆ แบ่งออก เป็น 4 อย่าง คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึงสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอนสามารถจับต้องได้ หรือเป็นรูปภาพที่ระลึกนึกออกได้

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึงข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่างๆ ด้วย

3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นถ้อยคำพูดหรือภาษาเขียนที่มีความหมายสามารถใช้ติดต่อสื่อสารแต่ละกลุ่มได้ แต่ส่วนใหญ่มองในด้านคิด (Verbal Thinking) มากกว่าเขียน ค้อมอง ความหมาย

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึงข้อมูลที่เป็นการแสดงออก รวมถึงทัศนคติ ความต้อง การ การรับรู้ ความคิด ฯลฯ

มิตินี้ 3 ผลของการคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูล จากเนื้อหา ผลผลิตของความคิดแยกได้เป็นรูปร่างต่างๆกันซึ่งแบ่งออกได้ 6 อย่างคือ

1. หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างไปจากสิ่งอื่นๆ เช่น คน สุนัข แมว เป็นต้น

2. จำพวก (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น ข้าวโพดกับมะพร้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเหมือนกัน ดังนี้ เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึงผลของการโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจเป็นหน่วยจำพวกกับจำพวก ระบบกับระบบ ก็ได้ เช่น คนกับอาหาร ต้นไม้กับปุ๋ย เป็นต้น

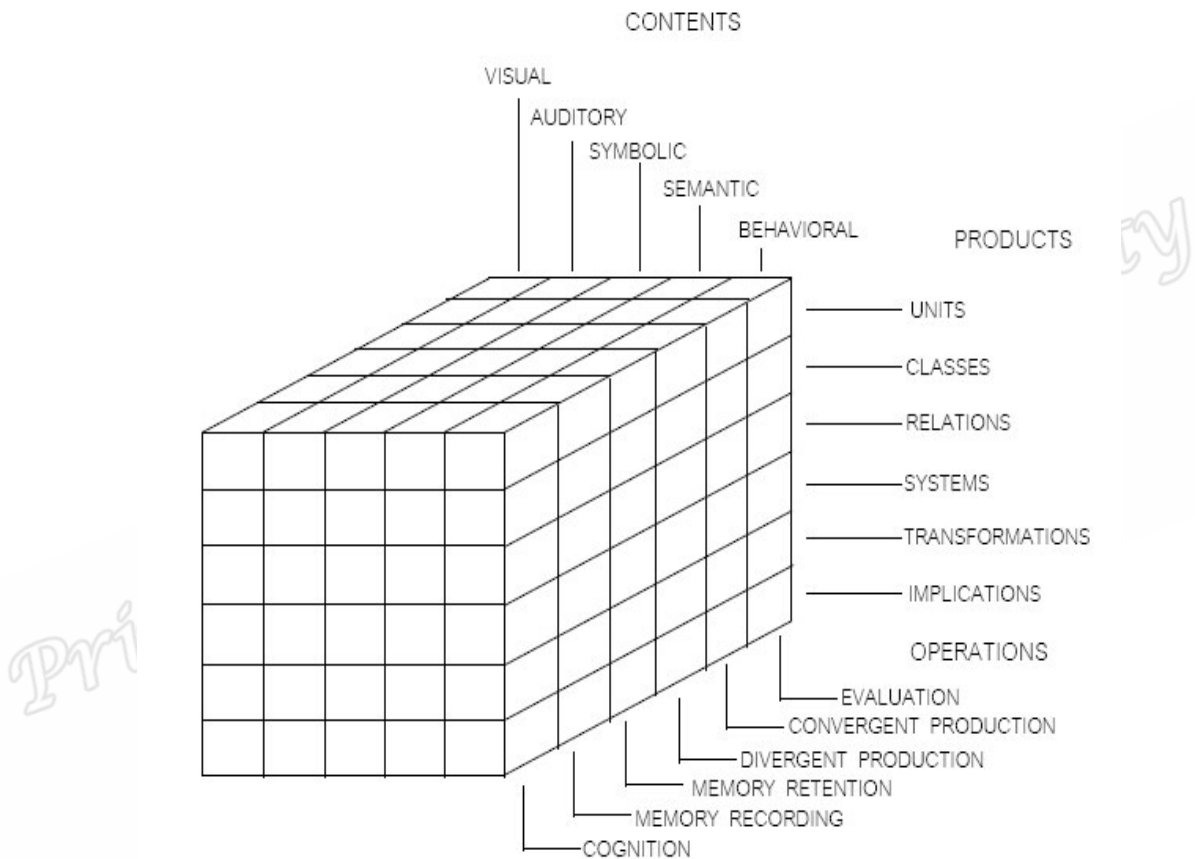
4. ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดระบบองค์การ จัดแบบแผนหรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบว่าจะอะไรมาก่อนมาหลัง

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงอาจจะมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6. การประยุกต์ (Implications) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยา ประ “ถ้า...แล้ว...” ก็เป็นพวกใช้คาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล

เมื่อรวมทั้งสามมิติประกอบกัน จะเห็นว่ามีโครงสร้างการวัดเซาว์ปัญญาตาม ทฤษฎีของกิลฟอร์ดประกอบด้วย $5 \times 4 \times 6 = 120$ หน่วยลูกบาศก์ แต่ต่อมาในปี 1977 กิลฟอร์ดได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) ในส่วนของภาพ (Figural) ออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (Visual) และเสียงที่รับรู้ทางหู (Auditory) จึงทำให้มิติที่ 2 ด้านเนื้อหาเพิ่มเป็น 5 ลักษณะและ โครงสร้างการวัดเซาว์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดก็เพิ่มเป็น $5 \times 5 \times 5 = 150$ หน่วยลูกบาศก์ ต่อมากิลฟอร์ดเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบในมิติที่ 1 ด้านกระบวนการ หรือวิธีการของการคิด (Operation)

โดยขยายองค์ประกอบด้านความจำ (Memory) ออกเป็นการเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) และการบันทึกการจำ (Memory Recording) จึงทำให้โครงสร้างการวัดเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของ กิลฟอร์ดเปลี่ยนเป็น $5 \times 6 \times 6 = 180$ หน่วยลูกบาศก์ ดังภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบ 2 แสดง Micro-Model ทฤษฎีโครงสร้างเชาวน์ปัญญาของกิลฟอร์ด

5. ทฤษฎีเขาวัวปัญญาของ Cattell

Raymond B.Cattell (1941, 1963, 1968 และ 1971 อ้างถึงในสุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541) ได้เสนอทฤษฎีเขาวัวปัญญาว่าประกอบด้วยองค์ประกอบทั่วไป 2 ส่วน คือ fluid Intelligence และ Crystallized Intelligence

1. fluid Intelligence ใช้สัญลักษณ์ว่า “Gf” หมายถึงองค์ประกอบทั่วไปของเขาวัวปัญญาที่ได้รับสืบทอดมาจากพันธุกรรม ความสามารถที่เรียกว่า Fluid Intelligence ได้แก่ความสามารถในการคิดหาเหตุผล คิดแบบนามธรรม และความสามารถที่จะแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่ได้เรียนรู้ทักษะที่ใช้ในการแก้ปัญหามาก่อน

2. Crystallized Intelligence ใช้สัญลักษณ์ว่า “Gc” หมายถึงเขาวัวปัญญาที่เป็นผลของการเรียนรู้และประสบการณ์ วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อ Crystallized intelligence มากเขาวัวปัญญาประเภทนี้จะพัฒนาการตามอายุไปเรื่อย ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ที่บรรเทาที่บุคคลนั้นยังขวนขวายที่จะศึกษาเรียนรู้อยู่เสมอ

Fluid Intelligence “Gf” และ Crystallized Intelligence “Gc” ของ Cattell มีลักษณะแตกต่างกันดังต่อไปนี้ (สุรางค์ โคว์ตระกูล , 2541)

1. “Gf” เป็นความสามารถทั่วไปที่ได้รับสืบทอดจากพันธุกรรม จะช่วยให้คนปรับตัวแก้ปัญหาได้โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ไม่สามารถที่จะใช้ทักษะการเรียนรู้มาก่อนช่วยในการแก้ปัญหา ส่วน “Gc” เป็นความสามารถทั่วไปที่เป็นผลของการเรียนรู้และประสบการณ์

2. ความแตกต่างระหว่าง “Gc” และ “Gf” จะน้อยมากเมื่อยังมีอายุน้อยจนถึงอายุระหว่าง 15-20 ปี แต่หลังจากที่เป็นผู้ใหญ่แล้วความแตกต่างระหว่าง “Gc” และ “Gf” จะเพิ่มขึ้น

3. “Gf” และ “Gc” อัตราการพัฒนาแตกต่างกัน “Gf” จะพัฒนาสูงสุดเมื่ออายุประมาณ 15 ปี และจะเริ่มลดลงเมื่ออายุ 22 ปี ส่วน “Gc” จะพัฒนาไปเรื่อย ๆ บรรเทาที่บุคคลนั้นยังขวนขวายที่จะเรียนรู้ และมีประสบการณ์ใหม่อยู่เสมอและจะเริ่มลดลงอย่างช้า ๆ ในวัยชรา

4. การวัด “Gf” ใช้แบบทดสอบที่มีลักษณะเดียวกับแบบทดสอบความสามารถทั่วไปของ Spearman เช่น แบบทดสอบเขาวัวชุด Raven’s Progressive Matrices เป็นต้น Cattell เรียกแบบทดสอบที่เขาสร้างขึ้นวัด “Gf” ว่าแบบทดสอบวัฒนธรรมเสมอภาค (Culture Fair Test) สำหรับความสามารถ “Gc” วัดด้วยแบบทดสอบทางภาษา คณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาศัยการเรียนรู้และประสบการณ์

6. ทฤษฎีเชาว์ปัญญาหลากหลาย (Theory of Multiple Intelligence)

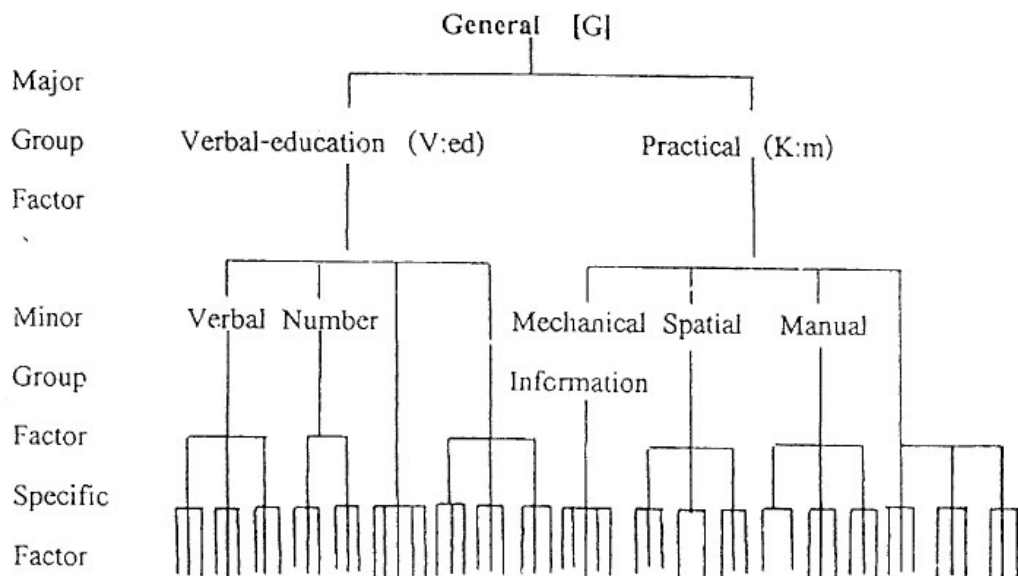
ทฤษฎีนี้นำเสนอโดย Howard Gardner (1985 อ้างถึงในสุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541) นิยามเชาว์ปัญญา หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และการผลิตผลงานต่าง ๆ ซึ่งขึ้นกับวัฒนธรรมของแต่ละแห่ง ผลงานของเชาว์ปัญญาอาจจะเป็นทฤษฎีของวิทยาศาสตร์ การแต่งเพลง ดนตรี และความเคลื่อนไหวของการเมืองพรรคต่าง ๆ หรืองานฝีมือ เช่น แกะสลัก เย็บปัก ถักร้อย การเล่นเกมต่าง ๆ รวมทั้งศักยภาพในการตั้งคำถามสร้างปัญหาเพื่อจะหาคำตอบและเพิ่มความรู้ใหม่ Gardner เชื่อว่าเชาว์ปัญญาของแต่ละบุคคลประกอบด้วยเชาว์ปัญญา 8 แบบ หรือเรียกว่า Sub Intelligence ซึ่งมีดังนี้

1. การใช้เหตุผลและความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematical) เป็นความสามารถในการใช้เหตุผล การคิดแบบอนุมาน การคิดแบบนามธรรม การคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนได้
2. ความสามารถในการใช้ภาษาทั้งการพูดและการเขียน (Verbal/Linguistic) เป็นความสามารถด้านภาษา มีความไวต่อการรับรู้ เสียง จังหวะ ความหมายคำ สามารถแยกแยะได้ไวในความแตกต่างของหน้าที่ของภาษา
3. ความสามารถทางดนตรีและเสียงสัมผัสจังหวะ (Musical Rhythmic) เป็นความสามารถทางดนตรี นั่นคือสามารถสร้างและซาบซึ้งในจังหวะ ระดับของเสียงดนตรีที่ผิดแผกกัน มีความซาบซึ้งรูปแบบการแสดงออกของดนตรีลักษณะต่าง ๆ
4. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Visual Spatial) เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ นั่นคือมีความสามารถรับรู้ภาพสัมพันธ์ที่มองเห็นอย่างมั่นใจ และสามารถเปลี่ยนการรับรู้ได้อย่างดีเมื่อรูปทรงทั้งหลายเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่าง ๆ
5. ความสามารถที่จะใช้ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกายและควบคุมได้ (Bodily - Kinesthetic) เป็นความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย และการใช้มือเท้าได้คล่องแคล่วไวตามที่สมองสั่งการ
6. ความสามารถที่จะมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น (Interpersonal) เป็นความสามารถในการเข้าใจการตอบสนองของอารมณ์ ความรู้สึก แรงกระตุ้น และความต้องการของผู้อื่น
7. ความสามารถที่จะเข้าใจ (Intrapersonal) เป็นความสามารถในการควบคุมและเข้าใจพฤติกรรม ความรู้สึก อารมณ์ของตนเอง ว่าตนเองมีจุดอ่อน จุดแข็ง เชาว์ปัญญาและความต้องการอะไร เรียกว่าเป็นความสามารถในการรู้จักตัวเอง หรือตัวกูของกูนั่นเอง

8. ความสามารถที่จะเป็นนักธรรมชาติวิทยา (Naturalist) เป็นความสามารถที่จะแยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ธรรมชาติ และเข้าใจลักษณะธรรมชาติรอบตัวอย่างรวดเร็ว

7. ทฤษฎีการจัดกลุ่มและอันดับ (Hierarchical Theory)

มีนักจิตวิทยาในกลุ่มหนึ่งได้จัดรูปแบบการประกอบกันขององค์ประกอบอีกรูปหนึ่ง กลุ่มนี้คือ Burt, Vernon, Humphreys (1960 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) โดยเริ่มต้นอธิบายตามแบบของ Spearman นั่นคือ เริ่มจุดแรกด้วย G-Factor ขึ้นต่อไปแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ Verbal-Education (V:Ed) และ Practical-Machanical (K:M) องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้เรียกรวมว่า Major Group Factors องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้แบ่งย่อยลงไปอีกด้านองค์ประกอบ Verbal - Educational แบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา และ องค์ประกอบด้านตัวเลข และอื่น ๆ อีก ในทำนองเดียวกันองค์ประกอบ Practical Mechanical แบ่งย่อยออกเป็น Mechanical Information Spatial และ Manual และยังมีอื่น ๆ แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า Minor Group Factors ระดับที่ ต่ำสุดขององค์ประกอบในรูปแบบนี้ ยังมีองค์ประกอบย่อย ๆ ไปอีก เรียกว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) ถ้าพิจารณาโครงสร้างอันนี้แล้วก็ไม่ต่างอะไรกับลักษณะของต้นไม้แฝกกิ่งก้านใหญ่เล็กลงไปตามลำดับ ลำต้นก็เปรียบเสมือน G - Factor กิ่งก้านเล็ก ๆ เปรียบเสมือน Specific Factors นั่นเอง ดังภาพประกอบ 3 (ต้นไม้กลับหัว)



ภาพประกอบ 3 ภาพต้นไม้กลับหัวอธิบายทฤษฎีการจัดกลุ่มและอันดับ

Humphreys ให้ความเห็นว่าทฤษฎีนี้เป็นลักษณะการแพร่ขยายขององค์ประกอบ จากส่วนใหญ่มากกว่าที่จะเป็นองค์ประกอบย่อยเริ่มตั้งแต่ต้นดังทฤษฎีของ Thurstone และยังเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบว่าผู้สร้างควรจะเลือกระดับขั้นขององค์ประกอบตามจุดมุ่งหมาย ของแบบทดสอบนั้น นั่นคือแบบทดสอบบางชุดอาจจะใช้หลายระดับขององค์ประกอบก็ได้ เช่น จะวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาแบบอุปมาอุปไมย ควรใช้แบบทดสอบที่รวมด้านภาษาก็ควร จะใช้ข้อคำถามประเภทศัพท์อุปมาอุปไมย และการเรียงลำดับสมบูรณแบบ ซึ่งคู่ออกจะเป็นแบบ ผสมไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเท่าไรนัก

8. ทฤษฎีความสามารถทางสมองมีอยู่ 2 ระดับ (Two-Level Theory of Mental Ability)

ทฤษฎีนี้เสนอโดย Jensen (1968 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) ซึ่งได้เสนอว่า ความสามารถทางสมองมีอยู่ 2 ระดับ ระดับ I (Level I) เป็น ความสามารถด้านการเรียนรู้และจำอย่างนกแก้ว นั่นคือเป็นความสามารถที่จะตั้งสมหรือเก็บสะสม ข้อมูลไว้ได้และพร้อมที่จะระลึกนึกออกได้ ระดับนี้ไม่ได้รวมการแปลงรูปหรือการจัดกระทำทาง สมองแต่อย่างใด หรือพูดอีกอย่างหนึ่งว่า ระดับนี้ไม่ได้ใช้วิธีการคิดใดๆ เลยจากสิ่งที่สมองรับเข้า ไป ระดับ II (Level II) เป็นระดับของการจัดกระทำสมองเป็นขั้นสร้างมโนภาพ เหตุผล และ แก้ปัญหา ระดับ II จะมีลักษณะเหมือนกับองค์ประกอบทั่วไป (G-Factor)

9. ทฤษฎีเรตริกซ์ของเชาวน์ปัญญา (The Radix Structure of Intelligence)

ทฤษฎีนี้คิดโดย Guttman (1965 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) และปรับขยายให้ชัดเจนโดย Schlesinger and Guttman (1969 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2541) ทฤษฎีนี้เกิดจากการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบที่ใช้วัดเชาวน์ ปัญญาหลายฉบับ ผลออกมาได้ 2 มิติ แต่ละมิติจำแนกแยกออกเป็น 3 ด้านใหญ่ๆ มิติที่เป็นด้าน เสมือนขั้ว จะมีความสามารถทางภาษา ความสามารถทางตัวเลข และความสามารถด้านภาพ สาม ด้านนี้เส้นแบ่งมาจากจุดขั้วเดียวกัน

ส่วนอีกมิติหนึ่งเป็นแบบแบ่งลึกลงไปเป็นเส้นขนานกันวงกลมในสุดจะเป็น rule Inferring นั่นคือเนื้อหาไม่ว่าจะ Verbal, Numerical หรือ Figural จะต้องใช้ความคิดแบบ

อ้างอิงภูนี้ทั้งนั้น วงถัดไปเป็น Rule- Application ยังกลุมเนื้อหาที่แบ่งเป็น V,N,F, วงที่ 3 เป็น Rule Practice ก็ยังคลุมเนื้อหา V,N,F,

Guttman and Others (1990 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) ได้ศึกษาแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities) แบบหมุน 5 แบบ แบบไม่หมุนภาพ 6 แบบ ปรากฏว่าความสามารถด้านนี้เนื้อหาเป็น Figural แต่วิธีการแก้ปัญหาวิเคราะห์ได้เป็น 2 กลุ่ม

Rule Inference ได้แก่ แบบทดสอบ Raven Progressive Matrices, DAT และ Thurstone

Rule Application ได้แก่ แบบทดสอบ Hidden Patterns, Hidden Block, Card Rotation, Rotation-Reflexaction, Shepard - Metzler เป็นต้น

10. ทฤษฎีเชาวันปัญญาสามหลัก (Triarchic Theory of Human Intelligence)

ทฤษฎีนี้เสนอโดย Sternberg (1985 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) เขาวิเคราะห์เชาวันปัญญาว่าประกอบด้วย 3 ด้านหลักใหญ่ ๆ คือ

1. ด้านการจัดการ (Metacomponents) หรือเรียกว่า Executive Process เป็นความสามารถในการวางแผนงานว่าจะทำอะไรต่อไป ซึ่งขณะกำลังทำอะไรอยู่และประเมินว่าผลงานเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น ทำโจทย์พีชคณิตคนทำจะต้องสามารถพิจารณาว่าโจทย์ลักษณะนี้ใช้สูตรอะไรจึงสอดคล้องขณะทำโจทย์ จะต้องมีความสามารถในการแยกแยะพิจารณาว่าโจทย์ด้วยแง่คิดหลายอย่าง เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและเมื่อทำโจทย์พีชคณิตข้อนี้เสร็จแล้วยังสามารถตอบได้ว่ามีความเป็นไปได้มากที่สุด

2. ด้านดำเนินการหรือปฏิบัติการ (Performance Process) เป็นกระบวนการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามที่คำแนะนำของกระบวนการข้อแรก อย่างตัวอย่างโจทย์พีชคณิตพอใช้ความสามารถขั้นแรกแล้วเริ่มลงมือทำให้ได้คล่องแคล่วไวอย่างมีทักษะ แบบนี้ลักษณะ Doing Components นั่นเอง

3. ด้านเสาะหาความรู้ (Knowledge-Acquisition Components) หรือเรียกว่า Learning - Components เป็นความสามารถในการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา นั่นก็คือความสามารถด้านนี้นั้นแสวงหาความรู้ความเข้าใจใหม่ได้รวดเร็วเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ดังเช่นในโจทย์พีชคณิตของข้อแรกทีกล่าวมาแล้วความรู้ที่ว่าเป็นนี้เป็นความรู้หนึ่งจากการเรียนรู้มาแล้วเป็นความรู้ที่เรียนรู้ได้จากสังคม บางทีเรียกว่า Practical Intelligence

Sternberg and Clinkenbeard (1995 อ้างอิงถึง ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) ใช้ทฤษฎีสามหลักของเขาศึกษาเด็กปัญญาเลิศ ทฤษฎีสามหลักที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้

1. ความสามารถเปรียบเทียบ (Memory Analytic Abilities) เป็นความสามารถที่จะเปรียบเทียบวิเคราะห์ประเมิน และพิจารณาตัดสิน ความสามารถด้านนี้ส่วนใหญ่จะสร้างข้อสอบวัดปัญหา ความหมาย เหมือนความต่าง อุปมาอุปไมยภาษา ตัวเลขอนุกรม และให้เติมคำลงในช่องว่าง

2. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (Creative Synthetic Abilities) เป็นความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ สร้างจินตนาการและใช้ความคิดคุณภาพสูง สังเคราะห์ให้ได้อะไรแปลกใหม่

3. ความสามารถที่จะทำให้ประสบความสำเร็จ (Practical-Contextualabilities) เป็นความสามารถที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมที่อยู่ทุก ๆ วันในบริบทที่เป็นจริง ถ้าอยู่ในโรงเรียนเป็นความสามารถที่จะแก้ปัญหาให้ได้จากสภาพแวดล้อมทางหลักสูตร ครู และเพื่อนนักเรียน ในการทำงานก็จะต้องแสวงหาความรู้ที่จะทำงานให้ประสบความสำเร็จจากสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ

11. ทฤษฎีความสามารถของสติปัญญา (Model of Cognitive Abilities)

แนวคิดนี้เกิดจากการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบจากแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา และความถนัดที่เป็นมาตรฐานแล้ว Carroll (1993 อ้างอิงถึง ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) โดยแบ่งความสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ชั้นที่ 1 (Stratum I) แบ่งเป็น 8 กลุ่มพยายามอธิบายขององค์ประกอบของชั้นที่ 2 ชั้นที่ 2 (Stratum II) มี 8 กลุ่ม เรียกว่า 2F 2C 2Y 2V 2U 2R 2S และ 2T ส่วนชั้นที่ 3 (Stratum III) เป็นส่วนรวมของชั้นที่ 2 ทั้งหมด เรียกว่า 3G (General Intelligence) แต่จริง ๆ แล้วการแบ่งองค์ประกอบใหญ่รวมแล้วจะเป็น 9 องค์ประกอบ

1. ด้านสติปัญญา เป็นกระบวนการทางสติปัญญาระดับสูง ซึ่งรวมความสามารถในระดับ 2 หรือชั้นที่ 2 มี 2 หรือมากกว่า 2 องค์ประกอบขึ้นไป เป็นลักษณะเกิดจากการผสมผสานแบบนามธรรมมาก

2. ด้านความสามารถทางเหตุผล เป็นความสามารถด้านเหตุผลแบบคิดจากย่อยไปหาใหญ่ เช่น Sequential Reasoning, Quantitative Reasoning ซึ่งเป็นความ ถัมพันธ์แบบนามธรรม

3. ด้านความสามารถของสมองด้านแสวงหาความรู้ เป็นความสามารถของสมองด้านแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาผ่านการศึกษาและประสบการณ์ส่วนใหญ่จะเป็นความสามารถ ด้านภาษาแบบต่าง ๆ

4. ด้านความสามารถในการจำ เป็นความสามารถในการจำแบบต่าง ๆ ตลอดจนการเรียนรู้

5. ด้านความสามารถทางสมองผ่านสายตา เป็นความสามารถทางสมองในการติดกระบวนการของการรับรู้และมีสัมผัสแบบต่าง ๆ ผ่านสายตา

6. ด้านความสามารถสมองในการรับรู้ทางหู เป็นความสามารถทางสมองในการรับรู้ทางหูไม่ว่าจะเป็นภาษาหรือดนตรีเน้นการฟังเสียง

7. ด้านความสามารถในการคิดแบบริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิดแบบริเริ่มสร้างสรรค์ และรวมถึงความสามารถบ่งบอกสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างรวดเร็วคล่องแคล่ว เช่น ความคล่องแคล่วในการใช้คำ เป็นต้น

8. ด้านความคล่องแคล่ว เป็นความสามารถในการทำ อะไรได้รวดเร็วคล่องแคล่วถูกต้องในเวลาจำกัด

9. ด้านกระบวนการพิจารณาอย่างรวดเร็ว เป็นความสามารถในการใช้กระบวนการพิจารณาตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว เช่น Mental Comparison Speed, Semantic Processing Speed เป็นต้น

3. แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองที่เกี่ยวข้องของการวัดศักยภาพ

ความสามารถด้านจำนวนหรือด้านตัวเลข มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Numerical Ability , Quantitative Ability , Number Factor เป็นต้น แต่สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเรียกความสามารถในด้านนี้ว่า ความสามารถด้านจำนวน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข หมายถึง ความสามารถที่จะส่งผลให้บุคคลมีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหรือปริมาณมาก-น้อยทราบความหมายของการบวก ลบ คูณ หาร และมีความคิดรวบยอด(Concept) ในวิธีการทางคณิตศาสตร์แบบต่างๆ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2541) กล่าวว่า ความสามารถด้านตัวเลข เป็นความสามารถด้านความสัมพันธ์ของปริมาณ จำนวนหรือด้านคณิตศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายใหญ่ของการวัดความสามารถด้านนี้ เพื่อตรวจสอบว่า ผู้ตอบมีมโนภาพทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด

ไม่ใช่ดูเพียงการจำกฎเกณฑ์ ทฤษฎี และวิธีการเท่านั้นแต่จะต้องดูให้ลึกลงไปในแง่ของ
ความ สัมพันธ์ ของปริมาณตัวเลข

บุญชม ศรีสะอาด (2526) ให้ความหมายของความสามารถด้านจำนวนว่า หมายถึง
ความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลขด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐานเบื้องต้น อย่างรวดเร็ว
ถูกต้องและแม่นยำ

Thurston (1958 อ้างถึงใน ชญานินทร์ อีซอ, 2547) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านจำนวนไว้ว่า เป็นความสามารถทางสมองในการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว ตลอดจนเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงปริมาณ

เสนอ ภิรมจิตรฟอง (2547) ได้กล่าวว่า เป็นสมรรถภาพในการที่จะเข้าใจและ
สามารถคำนวณเกี่ยวกับตัวเลข โดยใช้พื้นฐานเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ ผู้ที่มีความชำนาญคล่อง
แคล่วและแม่นยำมาก จะเป็นผู้ที่มีความสามารถในด้านนี้

สำนักทดสอบทางการศึกษา (อ้างถึงใน ชญานินทร์ อีซอ, 2547) ได้กล่าวว่าการวัด
ความสามารถด้านจำนวน เป็นการวัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์
ระดับเบื้องต้นทักษะการคิดคำนวณระดับพื้นฐาน ความสามารถด้านเหตุผลเชิงปริมาณการวิเคราะห์
เปรียบเทียบและการประเมินข้อมูลเชิงปริมาณในรูปแบบต่างๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ และประโยค
สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของปริมาณการวัดความสามารถทาง
ด้านจำนวน ใน 4 องค์ประกอบย่อย คือ

1. ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์
จะครอบคลุมการใช้ Operation พื้นฐาน เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลังและ
ความสามารถในการตีความและแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องอาศัยพื้นฐานความเข้าใจในความ
คิดรวบยอดและหลักการในคณิตศาสตร์ระดับเบื้องต้น เช่น เศษส่วน ทศนิยม กำไร ขาดทุน ระยะทาง พื้นที่
ปริมาณ เวลา สมการ เรขาคณิตเบื้องต้น พีชคณิตเชิงเส้นขั้นพื้นฐานและกราฟ เป็นต้น

2. ความสามารถด้านการเปรียบเทียบเชิงจำนวน ข้อสอบด้านนี้วัดความสามารถ
ของผู้เรียนในการคำนวณหาเหตุผล และเปรียบเทียบขนาดของปริมาณสองปริมาณอย่างรวดเร็วและ
แม่นยำว่าปริมาณใดมีขนาดใหญ่กว่า เล็กกว่า เท่ากันหรือเปรียบเทียบกันไม่ได้เพราะข้อมูลที่
กำหนดให้ไม่เพียงพอ การคำนวณและการหาเหตุผลจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นในวิชา
พีชคณิต เลขคณิต และเรขาคณิต

3. ความสามารถในการตีความข้อมูล ข้อสอบด้านนี้วัดความสามารถของผู้เรียน
ด้านการอ่าน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่เสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ กราฟ

สมการหรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์การสังเคราะห์ข้อมูลและการเลือกใช้ข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อตอบปัญหา

4. การประเมินความเพียงพอของข้อมูล เพื่อวัดความสามารถในการวิเคราะห์และตีความปัญหาทางคณิตศาสตร์ การพิจารณาและจำแนกความเหมาะสมของข้อมูลในการแสวงหาคำตอบ และการประเมินความเพียงพอของข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหา

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปความหมายของความสามารถด้านตัวเลข ได้ว่า เป็นความสามารถในการคิดคำนวณที่เกี่ยวกับตัวเลข มีความเข้าใจในความสัมพันธ์ของปริมาณจำนวน มีทักษะในการใช้เครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หารอย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลข ได้ลึกซึ้ง ถูกต้อง

Thurston (1958 อ้างถึงใน ศิวพร ไชยพะยอม, 2550) เป็นความสามารถในการใช้วิจรรณญาณเพื่อการวินิจฉัยและลงสรุปอย่างถูกต้องสมเหตุสมผล ความสามารถด้านนี้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดในการเล่าเรียนทุกสาขาวิชา เป็นที่ต้องการของบุคคลทุกอาชีพ โดยเฉพาะอาชีพที่ต้องเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ

ศิวพร ไชยพะยอม (2550) กล่าวว่า ความสามารถด้านเหตุผล จะเป็นความสามารถในการหาเหตุผล ด้านจำแนกประเภท ด้านอุปมาอุปไมย ด้านอนุกรมภาพ ด้านสรุปความ และด้านวิเคราะห์

4. การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ

คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถใช้ในการประเมินผลที่ดี และมีความยุติธรรมแก่ผู้ทำแบบทดสอบ ควรคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญ 4 ประการคือ แบบทดสอบนั้นจะต้องมี ค่าความตรง(Validity)ความเที่ยง(Reliability) ความยาก(Difficulty) และอำนาจจำแนก(Discrimination) ที่ดี

1. ความตรง (Validity)

ความตรงอาจพิจารณาความหมายในลักษณะที่ใช้ประโยชน์ได้ 3 ประการ คือ (Kerlinger, 1986 อ้างถึงในฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2541)

- 1) ความตรงที่สามารถสร้างความสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการกับตัวแปรเฉพาะได้
หมายความว่า ผลของการวัดจากเครื่องมือนั้นสามารถใช้คาดคะเนได้ว่า จะมีการแสดงพฤติกรรม
อย่างไรอย่างหนึ่งตามต้องการ
- 2) ความตรงที่มีลักษณะที่เป็นตัวแทนสาระสำคัญของสิ่งที่มีอยู่ในโลกของเรื่องนั้นคือ
สาระสำคัญของเครื่องมือที่สร้างไว้วัดได้ตรงกับสาระสำคัญของสิ่งที่ตั้งเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์
ที่กำหนดไว้
- 3) ความตรงที่วัดค่าของคุณสมบัติ พฤติกรรมของบุคคลได้กล่าวคือ ผลของข้อมูล
ที่วัดได้จะแสดงลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็นคุณสมบัติทางจิตวิทยาของบุคคลนั้น ๆ ได้

ความตรงของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบมีหลายชนิดได้แก่

1.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือ
หมายถึง ข้อคำถามหรือข้อความแต่ละข้อ และรวมทุกข้อเป็นเครื่องมือทั้งชุดถามได้ตรงและครอบคลุม
เนื้อหาตามที่ต้องการให้วัดหรือไม่ เนื้อหาที่ถามทั้งหมดเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการ
ให้ถามหรือไม่ ถ้าเครื่องมือฉบับใดถามได้ครบถ้วน ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการ ให้ถามเนื้อหา
ที่ถามเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้ถาม เครื่องมือฉบับนั้นมีความตรงตามเนื้อหาแล้ว
การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือจะกระทำด้วยการวิเคราะห์เชิงเหตุผล อาศัยดุลย
พินิจทางวิชาการของผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาเป็นเกณฑ์ ซึ่งถ้าเป็นเครื่องมือที่วัดความรู้หรือแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจะอาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งจะจำแนกสอง
ทางตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งโดยทั่วไปเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดผล
สัมฤทธิ์นั้นจะมีแน่นอนปรากฏตามหลักสูตรทางตำราคู่มือการสอนและวัตถุประสงค์รายวิชา แต่ถ้า
เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ เช่น แบบวัดเจตคติแบบวัดบุคลิกภาพ เนื้อหาที่วัดไม่แน่นอน การ
ตรวจสอบจึงต้องทำตารางโครงสร้างของสิ่งที่ต้องการวัด ให้นิยามความหมายกำหนดขอบเขตและ
องค์ประกอบของเนื้อหาให้ชัดเจน โดยยึดกรอบแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งที่เชื่อถือได้เป็นเกณฑ์จาก
นั้นก็ตรวจสอบว่าข้อคำถามหรือข้อความแต่ละข้อถามได้ตรงครอบคลุม ครบถ้วนและเป็นตัวแทน
ตามแนวคิดที่นำมาเป็นกรอบของการวิจัยเรื่องนั้นหรือไม่ ถ้าครบถ้วนก็ถือว่า เครื่องมือฉบับนั้น
มีความตรงตามเนื้อหา

1.2 ความตรงเชิงโครงสร้างทฤษฎี (Construct Validity) เป็นคุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎี หรือแนวคิดของเรื่องราวนั้น คำว่าโครงสร้างทฤษฎีมีความหมายเชิงนามธรรมที่ใช้อธิบายองค์ประกอบของสิ่งที่วัด (Trait) ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง เช่น ตามทฤษฎีจิตวิทยาเด็กที่ว่าเด็กนักเรียนที่มีอายุมากกว่า จะมีสติปัญญาดีกว่าเด็กนักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า ฉะนั้นเมื่อสร้างเครื่องมือหรือแบบวัดขึ้น โดยให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับกรอบแนวคิดหรือโครงสร้างทฤษฎีที่กำหนดแล้วนำเครื่องมือนั้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวแล้วพบว่าป็นจริงตามทฤษฎี ก็แสดงว่าเครื่องมือนั้นก็มีความตรงตามโครงสร้างทฤษฎี

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างทฤษฎีทำได้หลายวิธี เช่น

1. การตรวจเชิงเหตุผล
2. การตรวจความสอดคล้องภายใน
3. การตรวจหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่มีโครงสร้างเหมือนกัน
4. การตรวจสอบด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบ
5. การตรวจสอบด้วยการเทียบกับกลุ่มที่รู้
6. การตรวจโดยใช้เมตริกซ์ลักษณะหลากหลายวิธี

ซึ่งวิธีการตรวจสอบข้อ 2 – 6 จะใช้ได้เฉพาะกับเครื่องมือที่มีรูปแบบคำถามที่สามารถให้เป็นคะแนนได้เท่านั้นเช่น แบบทดสอบ แบบวัดเจตคติ แบบประเมินค่า และแบบสอบถาม

1.3 ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-Related Validity) เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือ นั้น กับเกณฑ์ภายนอกบางอย่างซึ่งเป็นสภาพความเป็นจริงที่ได้จากการปฏิบัติ แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย คือ

1.3.1 ความตรงตามสภาพการณ์ (Concurrent Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริง

1.3.2 ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงในอนาคต หรือสามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์ลักษณะหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ เช่น การสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ถ้านักเรียนที่ผ่านการทดสอบด้วยคะแนนสูงแล้ว เมื่อเรียนจบได้คะแนนสูงด้วย แสดงว่าแบบทดสอบคัดเลือกนั้นมี ความตรงเชิงพยากรณ์

การตรวจสอบความตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ทำได้ดังนี้

1. การหาสัมประสิทธิ์ความตรง(Validity Coefficient)โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับคะแนนจากสภาพจริงซึ่งเป็นการหาความตรงตามสภาพการณ์ (Concurrent Validity)

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment ระหว่างคะแนนในปัจจุบันกับคะแนนในอนาคต หรือระหว่างคะแนนในอดีตกับคะแนนในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการหาความตรง เชิงพยากรณ์ (Predictive Validity)

2.ความเที่ยง (Reliability)

ความเที่ยงที่เกี่ยวกับเครื่องมือรวบรวมข้อมูลทางจิตวิทยาและการศึกษา มีความเกี่ยวข้องกับความตรงและความคลาดเคลื่อนได้ 3 ลักษณะดังนี้ (Kerlinger, 1973 อ้างถึงในฉัตรศิริปิยะพิมลสิทธิ์, 2541)

- 1) ความเที่ยงที่เกี่ยวข้องว่าเครื่องมือที่ใช้นั้นใช้วัดแล้ววัดอีกได้ผลเหมือนเดิม
- 2) ความเที่ยงที่เกี่ยวข้องว่าเครื่องมือที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่ต้องการวัดตามความหมายนั้นตรงกับความต้องการ
- 3) ความเที่ยงที่เกี่ยวข้องว่าเป็นความคลาดเคลื่อนในการวัดของเครื่องมือวัด

การตรวจสอบความเที่ยง มีได้หลายแนวทางได้แก่

2.1 การหาความเที่ยงเชิงความคงที่ (Stability) ทำได้โดยใช้วิธีวัดซ้ำ คือ ให้ผู้ตอบกลุ่มเดียวทำแบบวัดชุดเดียวกันสองครั้งในเวลาห่างกันพอสมควร แล้วนำคะแนนทั้งสองชุดมาหาความสัมพันธ์กัน ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าสูงแสดงว่ามีความเที่ยงสูงการวัดความคงที่โดยการวัดซ้ำสามารถใช้ได้กับเครื่องมือวัดที่เป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม หรือแบบวัดเจตคติ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า โดยคำนวณหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

2.2 การหาความเที่ยงเชิงความเท่าเทียมกัน (Equivalence) ทำได้โดยวิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel-Form) ไปทดสอบพร้อมกันหรือเวลาใกล้เคียงกันสองฉบับกับกลุ่มเดียวกันแล้วนำคะแนนทั้งสองชุดมาหาความสัมพันธ์กัน ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าสูง แสดงว่ามีความเที่ยงสูง คำนวณโดยหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

2.3 การหาความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) เป็นวิธีที่ใช้การวัดครั้งเดียวและมีวิธีประมาณค่าความเที่ยงได้หลายวิธี คือ

2.3.1 วิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) วิธีนี้ใช้แบบวัดเพียงฉบับเดียว ทำการวัดครั้งเดียว แต่แบ่งตรวจเป็นสองส่วนที่เท่าเทียมกัน เช่น แบ่งเป็นชุดข้อคู่กับข้อคี่ หรือแบ่งครึ่งแรกกับครึ่งหลัง ทั้งนี้ต้องวางแผนสร้างให้สองส่วนให้คู่ขนานกันก่อน

2.3.2 วิธีของKuder-Richardsonเป็นวิธีที่ทำการวัดเพียงครั้งเดียวแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson ซึ่งมี 2 สูตรคือ K-R 20 และ K-R 21 ซึ่งสูตร K-R 20 ใช้ได้กับเครื่องมือที่ให้คะแนน 0-1 และต้องทราบผลการตอบเป็นรายชื่อ ส่วนสูตร K-R 21 ใช้ได้กับเครื่องมือที่ให้คะแนนแบบ 0-1 และข้อสอบทุกข้อต้องมีความยากเท่ากัน หรืออนุโลมให้ใกล้เคียงกัน โดยวิธีการหาความเที่ยงเชิงสอดคล้องภายในโดยคำนวณจากสูตร K-R 21 จะคำนวณสะดวกกว่าสูตร K-R 20 เพราะไม่ต้องหาสัดส่วนของคนทำถูกและคนทำผิดของแต่ละข้อหรือไม่ต้องทราบผลการตอบรายชื่อ เพราะจะใช้เพียงคะแนนสอบทั้งฉบับของผู้ตอบเท่านั้น

2.3.3 วิธีการหาด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach เป็นวิธีการหาความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในเหมือนกับวิธีของ Kuder-Richardson แต่จะใช้ได้กับเครื่องมือที่เป็นแบบอัตนัยหรือมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งไม่ได้มีการให้คะแนนแบบ 0 - 1 ซึ่งการหาค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach จะได้ค่าความเที่ยงเท่ากับการหาด้วยสูตร K-R 20 ทุกประการ

การแปลความหมายของความเที่ยง

ค่าความเที่ยงที่ประมาณได้ตามวิธีดังกล่าวเป็นสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง ซึ่งมีความหมายคล้ายกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กล่าวคือ เมื่อเอาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กำลังสอง (r_{xy}) และคูณด้วย 100 ทำเป็นร้อยละจะกลายเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันร่วม ซึ่งจะบอกถึงสัดส่วนหรือร้อยละของความแปรผันร่วมกันของตัวแปรสองตัว เช่น $(r_{xy}) = 0.9$ ฉะนั้น $(0.9)^2 \times 100$ เท่ากับ 81% จะแปลว่าตัวแปร X กับตัวแปร Y มีความแปรผันร่วมกันอยู่ 81% ทำนองเดียวกับค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงก็สามารถแปลความหมายได้เช่นกัน ถ้าพบว่าเครื่องมือรวบรวมข้อมูลมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (r_{tt}) เท่ากับ 0.9 ก็แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้วัดครั้งแรกกับวัดครั้งหลัง จะมีความแปรผันร่วมกัน 81% หรือถ้านำเครื่องมือนี้ไปวัดซ้ำอีกครั้งจะได้ผลเหมือนเดิม 81% (Kerlinger , 1986 อ้างถึงในฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2541)

3. ความยาก (Difficulty)

ความยาก คือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก การหาค่าความยากเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่เกี่ยวกับสมรรถภาพของสมอง Cognitive Domain และเป็นแบบทดสอบในระบบอิงกลุ่ม (Norm-Reference Test) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งฉบับ ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าร้อยละหรือสัดส่วนที่คำนวณได้มีความหมายดัง ตาราง 2

ตาราง 2 แสดงความหมายค่าร้อยละหรือสัดส่วนความยากที่คำนวณได้

ค่าความยาก		ความหมายระดับความยาก	คุณภาพข้อสอบ
ร้อยละ	สัดส่วน		
80-100	0.8-1.0	ง่ายมาก	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่
60-79	0.6-0.79	ง่าย	พอใช้ได้
40-59	0.4-0.59	ปานกลาง	ดีมาก
20-39	0.2-0.39	ยาก	พอใช้ได้
0-19	0-0.19	ยากมาก	ไม่ดี ต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่

ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลางคือ ประมาณ 0.5 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ในช่วง 0.2 – 0.8

4. อำนาจจำแนก (Discrimination)

อำนาจจำแนก คือความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกบุคคล ออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือกลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นสมรรถภาพทางสมอง หรือกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ ในเรื่องที่เป็นความรู้สึกเช่น เจตคติ ความสนใจ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในการวิจัยประเภทแบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบวัดเจตคติ มีลักษณะเป็นการ

วิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง (-1) ถึง (+1) ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก ตามตาราง 3

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมายของคุณภาพข้อสอบ
0.40 ขึ้นไป	ดีมาก
0.30-0.39	ดีพอสมควร
0.20-0.29	พอใช้ได้แต่ควรปรับปรุง
0.19 ลงไป	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่

5. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่มีการตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อถือได้ของมาตรวัดหรือแบบจำลองมาตรวัดซึ่งแบบจำลองหรือโมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นส่วนโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modelling : SEM) เพื่อให้ได้มาตรวัดที่ถูกต้องและมีความเชื่อถือได้มากที่สุด โดยการตั้งสมมติฐานในการวิเคราะห์เป็นการศึกษาตัวแปรที่ถูกนำไปสัมพันธ์กับองค์ประกอบและองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันเอง โดยสมมติฐานที่ตั้งต้องอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎี ใช้ในการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และการตรวจสอบความกลมกลืนระหว่างโมเดลตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รวมทั้งมีการตรวจสอบโครงสร้าง (Construct Validity) ของโมเดลว่ามีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างหลายๆ กลุ่มหรือไม่

สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ได้แก่ LISREL EQS AMOS เป็นต้น

วัตถุประสงค์สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

1. ใช้เพื่อตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบ
2. ใช้เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบ
3. ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างตัวแปรใหม่ (องค์ประกอบ)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีข้อตกลงเบื้องต้นใหญ่ๆ 2 ประการ คือ

1. ข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ วิธี Confirmatory Factor Analysis มีข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ 3 ประการ ดังนี้

1.1 ข้อมูลควรมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal Distribution) มีความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (Homoscedasticity) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่เป็นเส้นตรง (Linear Relationships)

1.2 โมเดล Confirmatory Factor Analysis อาจจะมีกลุ่มขององค์ประกอบ (Common Factor) ที่สัมพันธ์กัน ตัวแปรที่สังเกตได้จะต้องเป็นผลโดยตรงจากองค์ประกอบ (Common Factor) ตัวแปรที่สังเกตได้ต้องเป็นผลโดยตรงจากตัวแปรความคลาดเคลื่อน (Unique - Factor) กลุ่มของตัวแปรความคลาดเคลื่อนสามารถสัมพันธ์ได้ แต่ตัวแปรความคลาดเคลื่อนไม่สัมพันธ์กันโดยตรงกับตัวแปรแฝงใดๆ ในโมเดล ความคลาดเคลื่อนแต่ละตัวมีความสัมพันธ์จากความคลาดเคลื่อนตัวอื่นๆ ได้

1.3 กลุ่มตัวอย่างควรมีการแจกแจงแบบเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic) ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ค่าสถิติไค-สแควร์มีแนวโน้มที่จะมีค่าสูง ทำให้ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบมีโอกาสให้ค่านัยสำคัญน้อยกว่า .05 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ซึ่งทำให้โมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ไม่สอดคล้องกัน ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างที่ขนาดเล็ก (น้อยกว่า 100 Case) มีความน่าจะเป็น ในการปฏิเสธโมเดลที่ถูกต้องมากขึ้น

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ คະเนนจากข้อคำถามมีการแจกแจงแบบปกติพหุนาม นั่นคือข้อคำถามในเครื่องมือต้องไม่ซ้ำกัน (หรือมีความสัมพันธ์กันสูง) หรือไม่ควรใช้ข้อคำถามที่มีความสัมพันธ์ตั้งแต่ .90 ขึ้นไป และในกรณีการตรวจสอบเครื่องมือที่มีตั้งแต่ 3 องค์ประกอบขึ้นไป ควรใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป (Aroian & Norris, 2001)

รูปแบบโมเดลการวัดและโมเดลสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

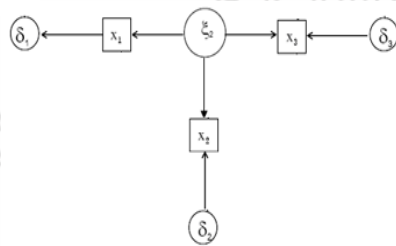
(Measurement Model and Confirmatory Factor Analysis)

แบบจำลองสมการ โครงสร้างการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยแบบจำลอง 2 แบบ คือ แบบจำลองการสร้างมาตรวัด (Measurement Model) และแบบจำลองความสัมพันธ์ (Structural Model) รูปแบบโมเดลการวัดและโมเดลสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นที่จัดอยู่ใน

แบบจำลองการสร้างมาตรวัด ซึ่งเป็นโมเดลที่ใช้สร้างและทดสอบความถูกต้องของตัวแปรที่สร้างขึ้นและความเชื่อมั่นของมาตรวัดหรือตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ใช้ในมาตรวัดที่จะใช้ในการวิเคราะห์ โมเดลในกลุ่มนี้ประกอบด้วยตัวแปรภายนอกแฝงและตัวแปรสังเกตได้ไม่มีตัวแปรภายใน สำหรับโมเดลในกลุ่มนี้แบ่งได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

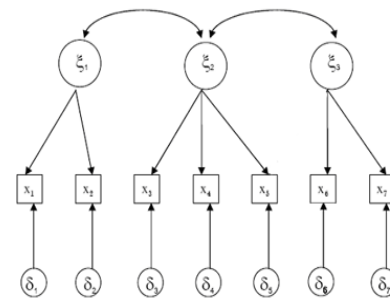
1. โมเดลการวัดคอนเจนเนอริค (Congeneric Measurement Models)

เป็นรูปแบบของโมเดลที่มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงแต่ละคู่เป็นสหสัมพันธ์ที่สมบูรณ์ คือมีค่าสหสัมพันธ์เป็น 1 ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรคอนเจนเนอริค นั่นคือ ตัวแปรจะมีค่าคะแนนจริงร่วมกันลักษณะของโมเดลการวัดคอนเจนเนอริค มี 2 รูปแบบ คือ โมเดลวัดองค์ประกอบเดียวคอนเจนเนอริค (Onefactor Congeneric Measurement Model) และ โมเดลวัดพหุองค์ประกอบคอนเจนเนอริค (Multifactor Congeneric Measurement Model) ดังแสดงในภาพประกอบ 4 และ 5



ภาพประกอบ 4

โมเดลวัดองค์ประกอบเดียวคอนเจนเนอริค

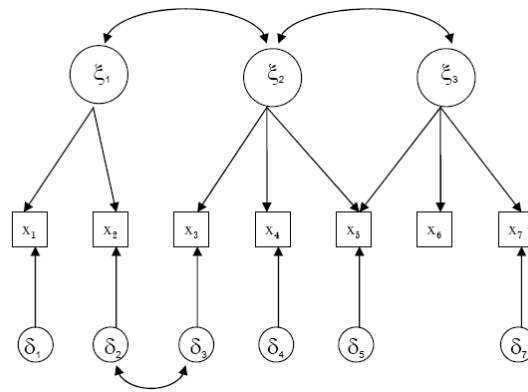


ภาพประกอบ 5

โมเดลวัดพหุองค์ประกอบคอนเจนเนอริค

2. โมเดลการวิเคราะห์ยืนยันองค์ประกอบ (Confirm Factor Analysis Models)

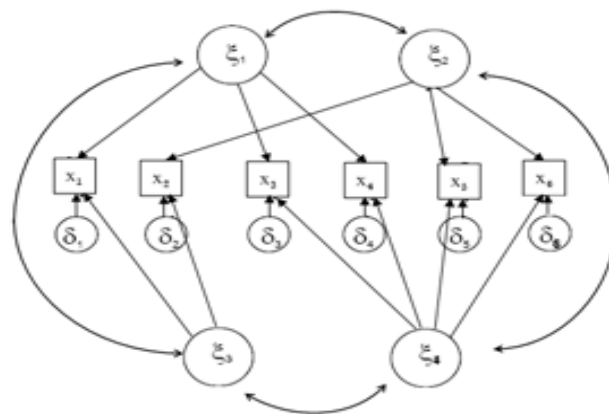
เป็นการกำหนดโมเดลการวิจัยสำหรับทดสอบสมมติฐานว่ามืองค์ประกอบใดส่งผลไปยังตัวแปรที่สังเกตได้ เป็นการสร้างโมเดลเพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีอยู่สอดคล้องกับโมเดลการวิจัย และการกำหนดต้องทราบโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สำหรับโมเดลการวิจัยรูปแบบนี้มีลักษณะดังแสดงในภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

3. โมเดลหลากหลายลักษณะวิธี (Multitrait-Multimethod Models)

โมเดลหลากหลายลักษณะหลายวิธีเป็นประโยชน์ต่อการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง เป็นโมเดลที่ใช้เมตริกซ์ลักษณะหลายวิธีและเป็นวิธีที่ปรับเปลี่ยนจากการรวม-การจำแนกกลุ่ม วิธีการนี้กำหนดตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบที่ต้องการวัดหลายตัว และใช้วิธีการวัดหลายวิธี หลักการในการตรวจสอบความตรงพิจารณาจากเมตริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง รูปแบบโมเดลลักษณะนี้ดังแสดงในภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 โมเดลหลากหลายลักษณะวิธี

กระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล (Model Specification) เป็นการกำหนดความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างส่วนต่างๆ ในโมเดลองค์ประกอบ ซึ่งเป็นส่วนที่มีความสำคัญในแผนผังโมเดลองค์ประกอบแสดงด้วยเส้นทางระหว่างตัวแปร โดยต้องมีการศึกษาโมเดลองค์ประกอบหลายๆ โมเดลที่แตกต่างกันไปตามหลักฐานหรือทฤษฎีที่นำมาสนับสนุน แล้วใช้ Confirmatory Factor Analysis ในการยืนยันโครงสร้างองค์ประกอบ

2. การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล (Model Identification) เป็นการระบุค่าโมเดลองค์ประกอบว่าองค์ประกอบนั้น สามารถนำมาประมาณค่าพารามิเตอร์ได้เป็นค่าเดียวหรือไม่ โดยผู้วิจัยต้องมีการระบุโมเดลเกินพอดี นั่นคือโมเดลต้องมีจำนวนค่าพารามิเตอร์ที่ทราบค่ามากกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้การประมาณค่าของพารามิเตอร์ได้ดี สำหรับการประมาณค่าความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล ควรมีการกำหนดตัวแปรที่สังเกตได้น้อย 3 ตัว ต่อตัวแปรแฝง 1 ตัว ถ้าจำนวนของตัวแปรที่สังเกตได้หรือข้อคำถามมีจำนวนมากต่อตัวแปรแฝงหนึ่งตัว จะทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น ค่าพารามิเตอร์แม่นยำขึ้น และค่าความเที่ยงของตัวแปรที่สังเกตได้เพิ่มขึ้น และโมเดลที่มีจำนวนตัวแปรที่สังเกตได้มากจะมีความสอดคล้องกับโมเดลเชิงประจักษ์ได้ดีกว่าโมเดลที่มีจำนวนตัวแปรที่สังเกตได้น้อย การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลค่อนข้างมีความซับซ้อน และเกี่ยวข้องกับสถิติหลายตัวในบางครั้งโมเดลมีการระบุแบบเกินพอดี แต่ระหว่างการประมาณค่าอาจจะทำให้โมเดลมีการระบุค่าไม่พอดี เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้มีค่าสูงและไม่มีการแจกแบบปกติในกรณีนี้ ผู้วิจัยต้องกำหนดรูปแบบโมเดลให้เหมาะสม บางครั้งอาจกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดมีความสัมพันธ์กันหรือตัดตัวแปรที่สังเกตได้บางตัวออกจากการวิเคราะห์ข้อมูล

3. การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimating The Parameter) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยการแก้สมการโครงสร้างเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นตัวไม่ทราบค่าในสมการการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้จากการใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง นั่นคือความแปรปรวนและความแปรปรวนของค่าที่สังเกตได้หรือข้อคำถาม การประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร เช่น ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ค่าเศษเหลือ เป็นต้น

4. การประมาณค่าพารามิเตอร์มีสิ่งที่ควรคำนึงถึง 2 เรื่อง ดังนี้

4.1 เรื่องความลำเอียง หรือค่าที่ประมาณได้เท่ากับค่าพารามิเตอร์จริงหรือไม่ โดยพิจารณาจากสถิติทดสอบนัยสำคัญของค่าพารามิเตอร์

4.2 เรื่องประสิทธิภาพในการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยการพิจารณาว่าองค์ประกอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลพอดีหรือไม่ มีโมเดลอื่นที่สอดคล้องกับทางเลือกอื่นที่สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าหรือไม่ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดล

5. การประเมินความสอดคล้องของโมเดล (Evaluating The Data-Model Fit)

การประเมินความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบ โดยการพิจารณาค่าสถิติต่างๆ เป็นหลักฐานสนับสนุนว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ หรือมีการแนะนำว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลอย่างไรซึ่งในกรณีที่โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลต้องปฏิเสธโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรืออาจจะใช้ค่าสถิติที่ใช้มากับผลการวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจกำหนดข้อมูลเฉพาะ ของโมเดลหรือมีการปรับโมเดลใหม่ ขั้นตอนในการประเมินความสอดคล้องของโมเดล ต้องตรวจสอบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เป็นไปตามทฤษฎีที่คาดหวังหรือไม่ โดยการพิจารณาค่าสถิติเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลด้วยสถิติต่างๆ ดังนี้

5.1 การทดสอบ χ^2 เป็นการทดสอบความสอดคล้องตามรูปแบบทฤษฎีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่า χ^2 มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลที่สร้างขึ้นไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่า χ^2 จากการทดสอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องตามทฤษฎีกับรูปแบบข้อมูลเชิงประจักษ์

5.2 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) มีค่าระหว่าง 0-1 ค่าดัชนี GFI ยิ่งเข้าใกล้ 1 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความสอดคล้องกับรูปแบบเชิงประจักษ์

5.3 ดัชนีความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI) เป็นการเปรียบเทียบความกลมกลืนของรูปแบบเชิงประจักษ์กับรูปแบบตามทฤษฎีดัชนี AGFI ยิ่งเข้าใกล้ 0 แสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีมีความกลมกลืนกับรูปแบบเชิงประจักษ์

5.4 นันเซ็นทรัลไคสแควร์ (Non-Centrality Parameter : NCP) เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบหรือความกลมกลืนมีค่าเป็น 0 ถ้าค่า NCP มีค่ามากจนปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่ารูปแบบตามทฤษฎีไม่สอดคล้องกับรูปแบบเชิงประจักษ์ ถ้ามีค่าน้อยจนยอมรับสมมติฐานแสดงว่ารูปแบบมีความเที่ยงตรง

5.5 ฟังก์ชันความแตกต่างจากประชากร (Population Discrepancy Function) เป็นการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการที่โมเดลนั้นใช้ได้กับกลุ่มประชากร ถ้ามีมากจน ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่ารูปแบบไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

5.6 ค่ารากกำลังสองของค่าเฉลี่ยแตกต่างโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เป็นการพัฒนาสูตรที่มีการเพิ่มพารามิเตอร์อิสระทำให้ค่าสถิติมีค่าลดลงเพราะค่าสถิติขึ้นอยู่กับ Degree of Freedom ถ้ามีค่ามากจนปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่ารูปแบบไม่สอดคล้องกับรูปแบบหรือข้อมูลเชิงประจักษ์

5.7 ดัชนี NFI, NNFI, CFI, FFI และ RFI ใช้สำหรับเปรียบเทียบรูปแบบตาม ทฤษฎีว่ามีความสอดคล้องกับรูปแบบเชิงประจักษ์มากน้อยเพียงใด มีค่าระหว่าง 0-1 ค่ายิ่งเข้าใกล้ 1 โมเดลยิ่งมีความสอดคล้องกันมาก

6. การดัดแปลงโมเดล (Model Modification) กรณีที่มีการประเมินความสอดคล้องของโมเดลแล้วพบว่าโมเดลองค์ประกอบไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งอาจจะเกิดจากการกำหนดความสัมพันธ์ต่างๆ ในโมเดลไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง เช่น คำถามบางข้อมีน้ำหนักองค์ประกอบ 1 ตัว แต่คำถามข้อนั้นควรมีน้ำหนักบนองค์ประกอบมากกว่า 1 ตัว หรือตามทฤษฎีแล้วองค์ประกอบต่างๆ สัมพันธ์กันแต่ในความเป็นจริงไม่สัมพันธ์กัน สามารถทำการปรับค่าพารามิเตอร์ของโมเดลได้ โดยการพิจารณาจากค่าดัชนีดัดแปลงโมเดล (Modification - Indices: MI) ซึ่งจะเสนอแนะในการปรับแก้โมเดลว่าควรตัดหรือเพิ่มพารามิเตอร์ตัวใดออกจากโมเดลเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูล ซึ่งการปรับแก้โมเดลนั้นต้องมีข้อมูลสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงโมเดลโดยอาศัยทฤษฎีในการสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโมเดลให้เป็นไปตามทฤษฎีที่คาดการณ์ไว้ ข้อสำคัญสำหรับการดัดแปลงโมเดลควรพิจารณาค่าเศษเหลือของตัวแปรที่สังเกตได้แต่ละค่าด้วยเศษเหลือที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานที่มีค่ามากหรือเกินกว่า 2.00 ค่าเศษเหลือที่มีค่ามากอาจจะชี้ว่ามีปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้กับตัวแปรแฝงนอกจากนี้ยังเป็นค่าที่แสดงถึงความคลาดเคลื่อนในการวัดระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้มีความสัมพันธ์กัน

การนำเทคนิค Confirm factor Analysis ไปใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือ

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ช่วยในการศึกษาเรื่องการพัฒนาเครื่องมือทางการวัด 3 ประเด็น ดังนี้

1. ใช้ Confirmatory Factor Analysis เป็นแนวทางในการศึกษาความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยการศึกษาว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวัดสอดคล้องกับคุณลักษณะที่มุ่งวัดใน ทางทฤษฎีหรือไม่ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อคำถามในแต่ละข้อของเครื่องมือที่ใช้วัดตามองค์ประกอบของทฤษฎี โดยการกำหนดให้คำถามแต่ละข้อวัดได้มากกว่าหนึ่งองค์ประกอบแล้วใช้สถิติทดสอบความสอดคล้องของโมเดลการทดสอบและข้อมูลที่รวบรวมหรือข้อมูลเชิงประจักษ์ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่

2. ใช้ Confirmatory Factor Analysis ในการประมาณค่าความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือวัด เช่น ความเที่ยงแบบคงที่ภายใน ความเที่ยงแบบสอบซ้ำ เป็นต้น การใช้เทคนิค Confirmatory Factor Analysis ประมาณค่าความเที่ยงแบบความคงที่ภายในทำให้ผลการประมาณค่าความเที่ยงของเครื่องมือถูกต้องมากขึ้น ส่วนการใช้วิธี Confirmatory Factor Analysis ในการประมาณค่าความเที่ยงแบบวัดซ้ำ เป็นการตรวจสอบความคงที่ของค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในเวลาที่แตกต่างกัน

3. ใช้ Confirmatory Factor Analysis ในการเปรียบเทียบโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือระหว่างกลุ่มประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไปพร้อมๆกัน ซึ่งเป็นการตรวจโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือว่ามีความคงที่หรือไม่ เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน เพื่อยืนยันว่าโครงสร้างองค์ประกอบของเครื่องมือวัดหรือคุณลักษณะที่วัดในแต่ละกลุ่มประชากรเป็นองค์ประกอบเดียวกันหรือไม่

แนวทางการนำวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันไปใช้ในการวัดทางจิตวิทยา

การนำวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันไปใช้ในการวัดทางจิตวิทยาได้ดังนี้

1. วัดความคงที่ภายใน (Internal Consistency) โดยการวิเคราะห์แบบ CFA จะมีการตีค่า สัดส่วนความแปรปรวนในตัวแปรแฝงที่ทำนายตัวแปรที่สังเกตได้ R^2 ของตัวแปรที่สังเกตได้ เป็นค่าประมาณความเที่ยงของข้อคำถาม

2. ความเที่ยงแบบสอบซ้ำ (Test-Retest Reliability) โดยการใช้วิธี CFA ในการประมาณค่าความเที่ยงในการเก็บข้อมูลซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันมากกว่า 1 ครั้ง วิธีการของ CFA

มีจุดเน้นเรื่องการไม่แปรเปลี่ยนในเรื่องของการวัดแต่ละครั้ง ซึ่งไม่เหมือนกับวิธีการประมาณค่าความเที่ยงแบบทดสอบซ้ำแบบดั้งเดิมที่ต้องทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้งขึ้นไป แล้วทำการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้ง ซึ่งวิธีการคำนวณในแบบดั้งเดิมมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า 1) ความคลาดเคลื่อนของการวัดในการสอบซ้ำแต่ละครั้งมีค่าแบบสุ่มอย่างแท้จริง (Truly Random) แต่ในทางปฏิบัติเป็นไปได้ที่ทอมความคลาดเคลื่อนของผู้ตอบแต่ละคนเป็นค่าเดียวและมีค่าคงที่ เพราะการสอบซ้ำแต่ละครั้งวัดตัวความคลาดเคลื่อนของผู้ตอบแต่ละคนเป็นค่าเดียวและมีค่าคงที่ เพราะว่า การสอบซ้ำแต่ละครั้งวัดตัวแปรสังเกตได้ตัวเดียวกันของผู้สอบคนเดียวกันทอมความคลาดเคลื่อนของผู้สอบแต่ละคนมีลักษณะเฉพาะตัว ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอบและตัวแปรที่สังเกตได้มีความสัมพันธ์กัน การใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ CFA ความคลาดเคลื่อนในการวัดไม่เป็นแบบสุ่ม เพราะสามารถกำหนดและประมาณค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดแบบสัมพันธ์กัน ได้โดยพิจารณาความคงที่ของความคลาดเคลื่อนในการวัด และโครงสร้างองค์ประกอบ (น้ำหนักองค์ประกอบ สหสัมพันธ์องค์ประกอบ) ของการวัดซ้ำแต่ละครั้งได้

3. วัดความคงที่ของโครงสร้างองค์ประกอบในกลุ่มย่อยของประชากร โดยการใช้วิธีการของ CFA ศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ในกรณีที่ผู้วิจัยต้องการใช้แบบทดสอบประเมินอิทธิพลของตัวแปรสอดแทรก ที่มีอยู่ในกลุ่มประชากรต่างกันหรือต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่วัดด้วยแบบทดสอบเดียวกันหรือวิธีวัดเดียวกัน

4. ความตรงเชิงผู้เข้าและความตรงเชิงจำแนก เป็นการวัดคุณลักษณะเดียวกัน ด้วยวิธีการวัดเดียวกันและการวัดคุณลักษณะที่แตกต่างกันด้วยวิธีเดียวกันหรือต่างกัน โดยการนำ CFA ไปใช้กับการวิเคราะห์วิธีหลายลักษณะวิธีเพื่อให้สามารถศึกษาความตรงเชิงโครงสร้างได้ละเอียดมากขึ้น โดยการวัดโครงสร้างในหลายลักษณะและในขณะเดียวกันก็ใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต และการประมาณค่า เป็นต้น ซึ่งทำให้ความแปรปรวนระหว่างวิธีวัดกับความแปรปรวนระหว่างคุณลักษณะสามารถแยกออกจากกันได้ และวิธี CFA สามารถประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดคุณลักษณะและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดได้พร้อมกัน

6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517) ได้นำแนวคิดของเซอร์สโตนไปสร้างแบบทดสอบความถนัดออกมาเป็นชุดๆ แบ่งเป็นรูปแบบย่อยๆ ใช้วัดความสามารถด้านต่างๆ พบว่าตัวพยากรณ์ผลสำเร็จในการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษา คือ ความถนัดด้านภาษา ตัวเลข และเหตุผล

สฤณา แต่แดงเพชร (2526) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ ความถนัดทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 6 ฉบับ และแบบทดสอบบุคลิกภาพ MPI ผลการวิจัย พบว่า 1)บุคลิกภาพแบบเก็บตัวและแบบแสดงตัวไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 3) ความถนัดทางภาษาไทย ความถนัดทางคณิตศาสตร์ และความถนัดทางจักรกล มีความสัมพันธ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 4) ความถนัดทางคณิตศาสตร์ และความถนัดทางภาษาไทย มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ความถนัดทางภาษาไทย ความถนัดทางคณิตศาสตร์ และความถนัดทางจักรกล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) ความถนัดทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางมิติสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โปรแกรมวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 7) ความถนัดทางภาษาไทย ความถนัดทางมิติสัมพันธ์ และความถนัดทางจักรกล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โปรแกรมศิลปะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรีกัลยา ภิญโญสโมสร (2539) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการพยาบาลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบทดสอบความถนัดทางการพยาบาล 6 ด้าน คือ ความถนัดด้านตัวเลข การอ่านตารางและกราฟ ด้านการตัดสินใจ และความเข้าใจ ด้านการใช้หลักภาษา ด้านความไวในการสังเกต ด้านความจำ และการใช้เหตุผล ซึ่งมีระดับความเชื่อมั่นระหว่าง .51 ถึง .80 ผลการวิจัยพบว่าเมื่อใช้คะแนนเฉลี่ยมาตรฐานรวมเป็นเกณฑ์ ความถนัดด้านการใช้หลักภาษาและด้านการตัดสินใจ และความเข้าใจของนักศึกษาพยาบาล มีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานรวม ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

พิสมัย สาระกุล (2542) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามทฤษฎีเซาวันปีญญาของสเตรินเบอร์ก (Triarchic Theory) โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบของทฤษฎีย่อย กับในทฤษฎีเซาวันปีญญาของสเตรินเบอร์ก ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับขั้นที่สองด้วยโปรแกรมลิสเรล ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในแต่ละโมเดล ซึ่งมีลักษณะเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละองค์ประกอบของทฤษฎีย่อยกับทฤษฎีเซาวันปีญญาของสเตรินเบอร์กมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก พิจารณาได้จากค่าไคสแควร์ (Chi-Square = 19.81) ซึ่งมีค่าความน่าจะเป็น (P=1.00) ที่องศาแห่งความอิสระ 39 นั่นคือ ค่าไคสแควร์ แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าโมเดลการวิจัยสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ยังพิจารณาได้จากค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI=0.99) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI=0.99) แสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เช่นเดียวกัน สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง พบว่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบทฤษฎีย่อยทั้ง 3 ทฤษฎี มีค่าเป็นบวก มีขนาดสูงตั้งแต่ 0.92 ถึง 1.12 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกค่า เรียงลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากไปน้อย คือ 1.12, 1.01 และ 0.92 ตามลำดับ

ศิริเพ็ญ จรสิทธิ์ (2544) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และค้นหาตัวพยากรณ์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 7 ฉบับ คือ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านจำนวน (X_1) ด้านภาษา (X_2) ด้านเหตุผล (X_3) ด้านความสัมพันธ์ (X_4) ด้านความจำ (X_5) ด้านการรับรู้ (X_6) ด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (X_7) ความเชื่อมั่นมีค่าตั้งแต่ .77 ถึง .89 ผลการวิจัยพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านจำนวน ด้านภาษา ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความจำ และด้านความคล่องแคล่วในการคำ ส่วนด้านการรับรู้ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านจำนวนและด้านเหตุผลตัวแปรเหล่านี้ร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ร้อยละ 8.3