บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาและความถนัด
2. ความถนัดทางการเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาและความถนัด

ผู้วิจัยขอนำเสนอทฤษฎีเชาวน์ปัญญาและความถนัดต่างๆ โดยจะขอเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีหลายองค์ประกอบมากกว่าทฤษฎีอื่น รายละเอียดต่างๆ เป็นดังนี้

1. **ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว** (Uni–Factor Theory)

ทฤษฎีนี้เป็นแนวคิดของ บิเนท์ และซิมอง (Binet and Simon) ทฤษฎีนี้อธิบายว่า ปัญญาเป็นความสามารถของบุคคลที่มีสมรรถภาพเดียวในการทำงานหรือแก้ปัญหาสืบเนื่องกันอยู่ตลอดเวลา ไม่แบ่งแยกเป็นสมรรถภาพย่อยหรือองค์ประกอบย่อยอื่นๆ อีก (สำเริง บุญเรืองรัตน์, 2550, หน้า 15)

2. **ทฤษฎีสององค์ประกอบ** (Two Factor Theory)

ผู้เสนอแนวคิดทฤษฎีนี้คือ สเปียร์แมน (Spearman) ซึ่งเชื่อว่า คนที่มีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองสูงมักจะเก่งหลายด้าน ฉลาด ปรับตัวได้ดี เขาได้ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติที่เรียกว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของมนุษย์แบ่งออกเป็น 2 ตัวประกอบ (จีราภรณ์ ฟองสา, 2541, หน้า 23) คือ

1. ความสามารถทั่วไป (General Ability หรือ G–Factor) เป็นความสามารถที่มีอยู่ในการกระทำทุกอย่างของมนุษย์ทุกคนจะมีความสามารถนั้นเหมือนกัน แต่แตกต่างกันตรงความมากน้อย

2. ความสามารถเฉพาะ (Specific Ability หรือ S-Factor) เป็นความสามารถที่พิเศษเฉพาะอย่างที่บุคคลจะมีไม่เหมือนกันและไม่เท่ากัน

แต่ G-Factor จะเข้าไปมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทุกอย่าง แม้แต่ใน S-Factor ดังนั้นถ้าบุคคลใดมี G-Factor มาก ก็จะทำให้ทำงานแต่ละอย่างได้ดีมากขึ้นด้วย แต่ต่อมา สเปียร์แมน ก็พบว่าองค์ประกอบเฉพาะบางอย่างก็มีการรวมกันเป็นกลุ่มๆ ได้เหมือนกัน เราจึงได้ตั้งชื่อว่า องค์ประกอบกลุ่ม (Group Factor) นำไปสู่พื้นฐานของทฤษฎีองค์ประกอบอื่นๆ

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Mutiple Factor Theory)

ทฤษฎีนี้เป็นแนวคิดของเธอร์สโตน (Thurstone) ซึ่งได้วิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อแยกหาความสามารถทางสมองของมนุษย์ และพบว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ ประกอบด้วยความสามารถย่อยๆ หลายส่วน แต่ละส่วนทำงานเฉพาะ และอาจทำงานร่วมกับส่วนอื่นๆ ก็ได้ ซึ่งความสามารถพื้นฐานของสมองที่สำคัญของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 7 สมรรถภาพ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541, หน้า 45-47)

เธอร์สโตน เสนอทฤษฎีหลายองค์ประกอบหลังจากที่ได้ทำการศึกษา วิจัยโครงสร้างทางสมอง โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ซึ่งเป็นผลให้เขาพบว่าสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ไม่ได้ประกอบไปด้วยสมรรถภาพ 7 อย่าง ซึ่งค่อนข้างจะอิสระจากกัน ไม่เหมือนกัน แต่ใช้ร่วมกันในการทำกิจกรรมอันใดอันหนึ่งได้ สมรรถภาพทั้ง 7 อย่าง คือ

1. สมรรถภาพด้านความเข้าใจภาษา (Verbal Comprehension) สมรรถภาพนี้จะส่งผลถึงความสามารถด้านความเข้าใจภาษา และการสื่อสารทั่ว ๆ ไป ผู้ที่มีสมรรถภาพด้านนี้สูง จะมีความสามารถในการแปลความ ตีความหมาย และขยายความจากเรื่องราว สุภาษิต คติพจน์ หรือคำพังเพยต่างๆ สามารถจับประเด็นหรือหาเลศนัยที่ซ่อนเร้นอยู่ได้ถูกต้อง สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบประเภทต่างๆ เช่น การเรียงลำดับข้อความ การเติมคำ ศัพท์ตรงข้าม ศัพท์สัมพันธ์ ศัพท์ไม่เข้าพวก ถามความเข้าใจจากภาพ ข้อความ คำสนทนา และคำประพันธ์ เป็นต้น

2. สมรรถภาพด้านจำนวน (Number) สมรรถภาพนี้จะส่งผลให้มีความเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนกับปริมาณ มีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร และมีความคิดรวบยอด (Concept) ในวิธีการทางคณิตศาสตร์ สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบประเภทต่างๆ เช่น อนุกรมตัวเลข ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และทักษะในการคิดคำนวณ เป็นต้น

3. สมรรถภาพด้านเหตุผล (Reasoning) เป็นความสามารถที่แสดงถึงวิจารณญาณในการคิดหาเหตุผล หาความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งต่างๆ สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบ

ประเภทต่างๆ เช่น อุปมาอุปไมยทางรูปภาพ-ภาษา การเรียงลำดับภาพหรือสัญลักษณ์ การจัดเข้าพวก และการสรุปความ เป็นต้น

4. สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Relationship) สมรรถภาพนี้จะส่งผลให้เข้าใจถึงขนาด และมิติต่างๆ โดยใช้ความสามารถในการสร้างจินตนาการ และมโนภาพ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง เคลื่อนที่ เปลี่ยนตำแหน่ง ต่อเติม หรือมีส่วนใดขาดหายไป สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบประเภทต่างๆ เช่น การซ้อนภาพ การต่อภาพ การตัดภาพ การพับกล่อง การนับบล็อก การซ่อนภาพ และการหมุนภาพ เป็นต้น

5. สมรรถภาพด้านความคล่องในการใช้คำ (Word Fluency) สมรรถภาพนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการคิดคำได้รวดเร็วในเวลาจำกัด มีความสามารถในการเจรจาและการประพันธ์ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบประเภทต่างๆ เช่น การเติมคำปัจจัย การเขียนคำตามเงื่อนไขที่กำหนด และการหาคำที่มีความหมายตรงกับที่กำหนดให้ เป็นต้น

6. สมรรถภาพด้านความจำ (Memory) เป็นสมรรถภาพในการบันทึกเรื่องราว และระลึกออกมาอย่างถูกต้อง ไม่ว่าสิ่งนั้นจะมีความหมายหรือไม่ก็ตาม สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบประเภทต่างๆ เช่น ถามความจำจากเรื่องราวที่กำหนด และถามความจำจากภาพที่กำหนด เป็นต้น

7. สมรรถภาพด้านการรับรู้ (Perception) สมรรถภาพนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ในเวลาอันรวดเร็ว สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบประเภทต่างๆ เช่น การหาภาพเหมือน การหาภาพต่าง และการตรวจรายการ เป็นต้น

4. ทฤษฎีลำดับขั้น (Hierachical Theory)

ทฤษฎีนี้เกิดจากแนวคิดของ เบอร์ท (Burt) และ เวอร์นอน (Vernon) ซึ่งเชื่อว่าเชาวน์ปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ ซึ่งแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ได้ 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 เชาวน์ปัญญาที่เป็นอิสระจากการเรียน และประสบการณ์ ความสามารถทางสมองชนิดนี้มักแทรกอยู่ในทุกอิริยาบถของกิจกรรมทางสมองที่เป็นการคิดและการแก้ปัญหา

ลักษณะที่ 2 เชาวน์ปัญญาที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ และการเรียนรู้ ความสามารถทางสมองชนิดนี้เป็นผลมาจากประสบการณ์ หรือเป็นการเรียนรู้ที่ได้มาจากสิ่งที่ผ่านมาในชีวิต

5. ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาสามมิติ (Three Faces of Intellect Model)

ทฤษฎีนี้เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ที่คิดค้นโดย กิลฟอร์ด (Guilford) เมื่อ ค.ศ. 1967 เดิมเรียกทฤษฎีนี้ว่า ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (Structure of Intellect Model) หรือ Three Dimensional Model of the Structure of Intellect กิลฟอร์ดได้ใช้วิธีวิเคราะห์

ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปลูกบาศก์ เริ่มแรกกิลฟอร์ดได้วิเคราะห์ออกมาเป็น 3 มิติ รวมกัน 120 หน่วยลูกบาศก์ แต่ต่อมาในปี ค.ศ. 1982 กิลฟอร์ดได้พัฒนาปรับปรุงใหม่ให้ละเอียดขึ้นโดยแยกภาพ (Figural) ออกเป็นสิ่งที่มองเห็น (Visual) และสิ่งที่ได้ยิน (Auditory) เมื่อรวม 3 มิติ จะได้ 150 หน่วยลูกบาศก์ที่แตกต่างกัน (Stemberg, 1985 อ้างอิงใน ไพศาล ชำนาญดี, 2540, หน้า 12) กิลฟอร์ดได้นิยามคุณลักษณะของสมรรถภาพทางสมองเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการคิดหรือวิธีการ (Operation) เป็นขบวนการทางสมองที่เริ่มจากง่ายไปหายาก โดยมีส่วนประกอบ 5 ขั้น คือ

1) การรับรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถทางสมองของมนุษย์ที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดความคิดรับรู้และเข้าใจในสิ่งนั้นๆ และสามารถบอกได้ว่าสิ่งนั้นๆ คืออะไร

2) ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถทางสมองของมนุษย์ในการเก็บสะสมความรู้จดจำสิ่งต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาทางสมอง แล้วสามารถระลึกถ่ายทอดออกมาได้

3) การคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) หมายถึง ความสามารถทางสมองของมนุษย์ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายแง่มุมแตกต่างกันไป

4) การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึง ความสามารถทางสมองของมนุษย์ ในการหาคำตอบที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว หรือสามารถหาเกณฑ์ที่เหมาะสมที่ดีที่สุด ในการคิดหาคำตอบของมนุษย์ เริ่มแรกมนุษย์จะคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี แต่จะเลือกเอาวิธีที่ดีที่สุดเป็นคำตอบ วิธีการนี้เรียกว่าเป็นการคิดแบบเอกนัย

5) การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถทางสมองของมนุษย์ ในการตัดสินคุณค่า ลงสรุป ตีราคาได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด โดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด วิธีการคิดทั้ง 5 ขั้น ในมิติที่ 1 ไม่ได้เป็นอิสระจากกัน มนุษย์จะใช้การคิดทั้ง 5 ขั้นนี้ อย่างต่อเนื่องกัน

มิติที่ 2 วิธีการคิด (Content) หมายถึง สิ่งเร้าต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความคิด หรือความรู้สึกที่สามารถตอบสนองได้ สิ่งเร้าต่างๆ เหล่านี้ สามารถสัมผัสได้ด้วยระบบประสาท แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1) สิ่งที่มองเห็น (Visual) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรม มีรูปแน่นอน และสามารถรับรู้ได้ด้วยการสัมผัส

2) สิ่งที่ได้ยิน (Auditory) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นเสียง สามารถสัมผัสได้ทางหู

3) สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง สิ่งเร้าหรือข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ต่างๆ

4) ภาษา (Semantic) หมายถึง สิ่งเร้าหรือข้อมูลที่เป็นถ้อยคำต่างๆ ที่ใช้พูดหรือภาษาที่ใช้เขียนที่มีความหมาย สามารถใช้เป็นสื่อในการติดต่อกับบุคคลอื่นๆ ได้ แต่ส่วนใหญ่มองในด้านคิด (Verbal Thinking) มากกว่าเขียน

5) พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง สิ่งเร้าหรือข้อมูลที่เป็นการกระทำหรือการแสดงออกต่างๆ ของบุคคล รวมถึงการแสดงออกทางจิตใจ ที่ไม่สามารถสังเกตได้ด้วยการมองเห็นโดยตรง

มิติที่ 3 ด้านผลของการคิด (Products) หมายถึง ผลที่เกิดจากการรับเอาสิ่งเร้าหรือข้อมูลในมิติที่ 2 เข้ามาไว้ในสมอง แล้วใช้กระบวนการคิดทั้ง 5 ขั้นในมิติที่ 1 ผลิตผลของความคิดออกมาในรูปต่างๆ กัน ตั้งแต่เป็นหน่วยย่อยจนถึงการประยุกต์ใช้ แบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ

1) หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งย่อยที่สุดของสิ่งต่างๆ ที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวไม่เหมือนกับสิ่งอื่นๆ

2) จำพวก (Classes) หมายถึง กลุ่มต่างๆ หรือชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น สุนัขกับแมว เป็นหน่วยย่อยต่างกัน แต่จัดเป็นกลุ่มเดียวกัน เพราะมีคุณสมบัติร่วมกัน คือเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเหมือนกัน

3) ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการเชื่อมโยงความคิดของประเภทหรือมากกว่าเข้าด้วยกัน โดยอาศัยความสัมพันธ์บางอย่างเป็นเกณฑ์ อาจจะเป็นหน่วยกับหน่วย หน่วยกับจำพวก หรือจำพวกกับจำพวกก็ได้

4) ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดองค์การ แบบแผน หรือจัดรวมโครงสร้างให้กลุ่มต่างๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในระบบเดียวกัน โดยมีหลักเกณฑ์ร่วมกัน

5) การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง หรือปรับปรุงแก้ไขสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงนี้อาจจะมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6) การประยุกต์ (Implications) หมายถึง การนำเอาข้อมูลไปใช้ในการคาดคะเนหรือพยากรณ์ว่า มีเหตุเกิดขึ้นแล้ว เกิดผลใดตามมา มักจะเป็นการคาดคะเนในเชิงตรรกวิทยา (Logic) ที่ต้องอาศัยเหตุและผล

ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาสามมิติ จะคล้ายกับการเรียนรู้ในการศึกษา คือ มีการจัดสิ่งเร้า (นั่นคือมิติเนื้อหา) และมีกระบวนการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น (มิติกระบวนการคิด) สุดท้ายจึงเกิดเป็นความรู้ขึ้นมา (ซึ่งก็คือมิติผลของการคิดนั่นเอง)

6. **ทฤษฎีความสามารถทางสมองสองระดับ** (Two Level Theory of Mental Ability)

ผู้เสนอทฤษฎีนี้คือ แจนเซน (Jansen) โดยเขาได้แบ่งระดับสติปัญญาของมนุษย์ออกเป็น 2 ระดับ (จีราภรณ์ ฟองสา, 2541, หน้า 26-27) คือ ความสามารถระดับที่ 1 ความสามารถที่ช่วยในการเรียนรู้ (Associative Learning Ability) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ความสามารถในการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน (Basic Learning Ability) เป็นความสามารถเรียนรู้โดยไม่ต้องอาศัยประสบการณ์ที่สะสมมาในอดีต

ความสามารถระดับที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ความคิดรวบยอด และแก้ปัญหา (Conceptual Learning and Problem Solving Ability) ต้องอาศัยความรู้ใหม่และความรู้เดิมที่สะสมมาในการแก้ปัญหา ความสามารถทั่วไปหรือองค์ประกอบ G-Factor ของสเปียร์แมนถือเป็นความสามารถระดับนี้

ความสามารถระดับที่ 1 เป็นพื้นฐานของระดับที่ 2 ถ้ามีระดับที่ 1 ดี จะทำให้ระดับที่ 2 พัฒนาได้มาก ความสามารถระดับที่ 1 เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ส่วนความสามารถระดับที่ 2 เป็นการนำสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิดมารวมกับการจัดการของสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่แล้วความสามารถระดับที่ 2 มักจะนำมาวัดความถนัดหรือความสนใจอาชีพ

ความถนัดทางการเรียน

ความหมายของความถนัดทางการเรียน

ครอนบัค (Cronbach, 1963 อ้างอิงใน ศุกลรัตน์ กรองสะอาด, 2552, หน้า 10) กล่าวว่า ความถนัดทางการเรียน เป็นกลุ่มความสามารถที่ร่วมกันทำงาน เพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จในกิจกรรมทางสติปัญญา

บิงแฮม (Bingham, 1937, p.18 อ้างอิงใน ศุกลรัตน์ กรองสะอาด, 2552, หน้า 10) มองความถนัดในรูปของความพร้อม และศักยภาพของคนในการทำงาน และสามารถใช้ทำนายอนาคตถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวในการกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งได้ จึงให้ความหมายของความถนัดไว้ว่า ความถนัด คือ สภาวะอันแสดงถึงความเหมาะสมของบุคคลที่สำคัญ ประการแรก คือ ความพร้อมของบุคคลในการเพิ่มพูนความชำนิชำนาญให้แก่ตนเองหรือศักยภาพของบุคคลนั้น และอีกประการหนึ่งคือ ความพร้อมที่จะสนใจในความสามารถนั้น

บราวน์ (Brown, 1976, p.341 อ้างอิงใน ศุกลรัตน์ กรองสะอาด, 2552, หน้า 11) ได้ให้นิยามความถนัดว่า เป็นพลังในการเรียนรู้ที่จะทำงานหนักได้ นั่นคือ ความถนัด หมายถึงประสบการณ์การเรียนรู้ที่กว้างขวาง และอ้างอิงถึงสถานการณ์อนาคต

ฟรีแมน (Freeman, 1966, p.431 อ้างอิงใน ศุกลรัตน์ กรองสะอาด, 2552, หน้า 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความถนัดเป็นผลรวมของคุณลักษณะต่างๆ ที่จะชี้ให้เห็นสมรรถวิจัย (Capacity) ของแต่ละบุคคลในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะหรือการตอบสนอง

ไพศาล ชำนาญดี (2540, หน้า 9) ได้ให้ความหมายว่า ความถนัด หมายถึง สมรรถภาพหรือศักยภาพทางสมองของมนุษย์ ที่มีการสั่งสมมาในแต่ละบุคคล อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ การเรียนรู้ และทักษะต่างๆ ซึ่งแตกต่างออกไป ซึ่งจะส่งผลในการพยากรณ์ถึงความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของแต่ละบุคคลในอนาคตได้

จีราภรณ์ ฟองสา (2541, หน้า 15) ได้ให้ความหมายว่า ความถนัดเป็นทิศทางความสามารถของบุคคล ในการตอบสนองต่อกิจกรรมบางอย่าง ให้เกิดความเชี่ยวชาญ ซึ่งความสามารถนั้นจะเกิดจากการสะสมประสบการณ์และการฝึกอบรม

กรมวิชาการ (2543, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของความถนัดไว้ว่า ความถนัด หมายถึง ความสามารถที่ได้รับการพัฒนาแล้ว (Developed Ability) ของผู้เรียนความสามารถนี้อาจอยู่ในรูปของกรอบความคิดหรือกรอบการวิเคราะห์ที่ผู้เรียนได้สร้างสมมาหรืออาจอยู่ในรูปความสามารถที่ผู้เรียนจะประกอบกรอบความคิดหรือกรอบการวิเคราะห์ขึ้นมาใหม่อย่างฉับพลันทันที เพื่อใช้แก้ปัญหาเฉพาะหน้าความสามารถแรกแสดงถึงเชาวน์ปัญญาที่ตกผลึก (Crystalized Intelligence) ส่วนรูปแบบหลังแสดงถึงเชาวน์ปัญญาที่เลื่อนไหล (Fluid Intelligence) ความสามารถทั้งสองประการที่รวมกันเป็นความถนัดทางการเรียนนี้เป็นผลสะสมระยะยาวของประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับ ทั้งในและนอกห้องเรียน

ลัชชา ชุณห์วิจิตรา (2545, หน้า 17) ได้ให้ความหมายว่า ความถนัด หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลอันเกิดมาจากการฝึกฝนอบรม และประสบการณ์ที่สะสม จนทำให้บุคคลนั้นสามารถเรียน และประกอบการงานต่างๆ ตามความสามารถนั้นๆ ได้สำเร็จรวดเร็ว

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2550, หน้า 86) ได้ให้ความหมายว่า ความถนัด หมายถึง สมรรถภาพทางสมองของบุคคลที่แก้ปัญหาที่ยากซับซ้อนได้ถูกต้อง สมรรถภาพดังกล่าวนี้จะบอกวิสัย และทิศทางแห่งความงอกงามของสมอง

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ความถนัดทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่สร้างสมมาจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ทำให้บุคคลนั้นสามารถเรียน และประกอบการงานต่างๆ ตามความสามารถนั้นได้ดี และเป็นผลสำเร็จ

ประโยชน์ของความถนัดทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541, หน้า 22-27) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนไว้ดังนี้

1. ใช้ในการสอบคัดเลือก กิจกรรมใดที่มีคนต้องการมากกว่าสิ่งที่มีอยู่ จำเป็นจะต้องมีการคัดเลือกเป็นของธรรมดา เช่น การคัดเลือกเข้าโรงเรียน และการคัดเลือกเข้าทำงาน เป็นต้น โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาหลายแห่ง รับจำนวนนักเรียนจำกัด แต่มีนักเรียนต้องการเข้าศึกษามาก จำเป็นที่จะต้องมีการคัดเลือก เพื่อความยุติธรรมในการคัดเลือก มักจะใช้วิธีการสอบเป็นสิ่งสำคัญ แต่เท่าที่ประพฤติปฏิบัติกันมานั้น การสอบคัดเลือกไม่ว่าจะเป็นโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย มักจะสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สอบดูว่านักเรียนรู้วิชานั้นๆ มาแล้วมากน้อยเพียงใด ไม่ได้ดูด้านอื่นของคนเลย เช่น ด้านศักยภาพหรือความถนัดทางการเรียน เป็นต้น เข้าทำนองคัดเลือกเอาคนที่มีความรู้ท่วมหัว แต่อาจเอาตัวไม่รอดก็ได้ ดังนั้นการสอบคัดเลือก จำเป็นจะต้องสอบวัดด้านปัญญาด้วยจึงจะยุติธรรม จะได้เด็กดีมีความรู้และความสามารถไปในตัว

2. ใช้ในการแยกประเภทนักเรียน เด็กแต่ละคนย่อมมีความรู้ความสามารถแตกต่างกันเสมอ เช่น บางคนอาจเก่งทางภาษา แต่อ่อนในวิชาเลขหรือกลับกันก็ได้ แม้ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกัน ก็อาจมีเด็กบางคนเก่งในด้านทักษะ แต่อ่อนในด้านเหตุผลก็มี ฉะนั้นถ้าครูสามารถรู้สถานภาพของเขาแล้ว ก็อาจแยกนักเรียนเหล่านั้นออกเป็นกลุ่มๆ ตามนั้นได้ แล้วจัดกระบวนการเรียนการสอน ให้เหมาะกับความถนัดตามอัตภาพของเขา ก็จะเป็นวิธีช่วยให้ทุกฝ่ายประสบความสำเร็จโดยราบรื่นยิ่งขึ้น

3. ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ ประโยชน์ของแบบทดสอบความถนัดในด้านนี้ก็ได้แก่การใช้เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาสาเหตุหรือต้นกำเนิดของความเก่ง-อ่อนในการเรียน เช่น ช่วยให้ครูทราบว่าเพราะเหตุใดเด็กชาย ก. จึงเรียนเลขเก่งสอบได้เป็นยอด ในขณะที่เด็กชาย ข. สอบตกบ่อยๆ เป็นต้น การที่ต้องการทราบทางด้านดี ก็เพื่อจะได้นำคุณลักษณะนั้นไปส่งเสริมให้นักเรียนอื่นๆ เก่งตาม และที่ต้องทราบทางด้านเลวก็เพื่อจะได้นำไปแก้ไขเด็กอ่อนให้ตรงจุด ดุจดังรู้จักทั้งยาบำรุงให้ฉลาดพร้อมๆ กับยารักษาให้หายโรคโง่นั่นเอง

4. ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จ แบบทดสอบความถนัด สามารถใช้เป็นเครื่องมือทำนายความสำเร็จของการศึกษาได้ด้วย ทำนองเดียวกับที่หมอดูลายมือ ทายเหตุการณ์ล่วงหน้า ทั้งสองชนิดนี้ต่างกันก็ตรงที่ ครูดูเส้นทางสมองแล้วพยากรณ์ว่า ถ้านักเรียนผู้นั้นเลือกเรียนทางนั้นๆ แล้วเขามีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จกี่เปอร์เซ็นต์ ส่วนหมอดูลายมือหรือโหรผูกดวงชะตานั้นเมื่อพิจารณาดูเส้นลายมือหรือดวงดาวแล้ว ก็จะชี้ขาดตามเส้นชีวิตหรือตามพรหมลิขิตนั้นไปเลยว่าชีวิตของเด็กคนนั้น จะต้องมีอาชีพเป็นครูหรือทหารอย่างหนึ่งโดยแน่นอน ไม่มีทางเลือกเป็นอื่นใด

ได้อีก และไม่สามารถเปรียบเทียบโอกาสความสำเร็จระหว่างอาชีพต่างๆ ได้ดังแบบทดสอบความถนัด

5. ใช้สำหรับวัดพัฒนาการ การสอบชนิดนี้เป็นความมุ่งหมายที่จะทราบว่าเมื่อเด็กแต่ละคน หรือนักเรียนแต่ละชั้น ได้ร่ำเรียนวิทยาการไประยะหนึ่งๆ แล้ว ต่างมีความงอกงามพัฒนาขึ้นกว่าเดิมเท่าใด เช่น จากต้นปีถึงกลางปี เขามีความสามารถด้านเหตุผล และมิติสัมพันธ์เพิ่มขึ้นมากน้อยปานใด การสอบวัดชนิดนี้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การวัดผลมาก เพราะเป็นการเปรียบเทียบความสามารถของตนเองกับตนเอง

6. ใช้สำหรับเปรียบเทียบสติกับปัญญา ในการสอนวิชาใดๆ ก็ตาม ครูผู้สอนจะมีความสนใจใคร่รู้อยู่ประการหนึ่งว่า ศิษย์แต่ละคนได้สัมฤทธิ์ผลเต็มที่สมกับความสามารถของสมองแล้วหรือไม่มากน้อยแตกต่างกันปานใด และนักเรียนที่มีความสามารถทางสมองสูง-ต่ำ แต่ละระดับๆ นั้น ต่างจะสามารถเล่าเรียนวิชาใดได้สูงสุดถึงขีดใดด้วย ความรู้ที่ได้นี้จะช่วยให้ครูและผู้ปกครองเข้าใจเด็กของตนได้ถูกต้องขึ้นว่า เด็กนั้นได้ใช้ความสามารถเท่าที่ตนมีอยู่ในปัจจุบันต่อการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ โดยเต็มที่แล้วหรือยัง สมกับอัตภาพของเขาแล้วหรือไม่ หรือพูดง่ายๆ ว่า เขาเรียนสมกับปัญญาแล้วหรือยังนั่นเอง

7. ใช้ในการประเมินผลการศึกษา การประเมินค่าหมายถึง การตีราคาโดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยปกติไม่ว่าจะเป็นนักการศึกษาระดับใดหรือที่ไหนในโลกหรือแม้กระทั่งตัวเด็กนักเรียนเองก็ตาม ต่างก็มีความกระหายใคร่รู้ถึงผลลัพธ์ที่เกิดจากการปฏิบัติงานของตนด้วยกันทั้งสิ้น แบบทดสอบความถนัดถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ถ้าปราศจากเครื่องมือชนิดนี้แล้วคุณค่าของการประเมินนั้น ก็จะด้อยลงอย่างน่าเสียดาย

8. ใช้ในการวิจัย ในการหาคำตอบ ในการวิเคราะห์วิจัย สิ่งหนึ่งที่การวิจัยทางการศึกษาต้องการมากก็คือ เครื่องมือวัดปัญญาหรือแบบทดสอบความถนัดนั่นเอง ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าแบบทดสอบประเภทนี้มีคุณค่าต่อการทดลอง เปรียบเทียบข้อมูลได้เป็นอย่างดียิ่งกว่าข้อสอบประเภทอื่นๆ ยิ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองด้วยแล้ว แบบทดสอบความถนัดช่วยในการควบคุมตัวแปรได้อย่างดี

ซึ่งสอดคล้องกับที่ จีราภรณ์ ฟองสา (2541, หน้า 27) ได้สรุปประโยชน์ของแบบทดสอบความถนัด ไว้ดังนี้

1. ใช้ในการสอบเลือกเข้าศึกษา การใช้แบบทดสอบความถนัดจะทำให้เกิดความเท่าเทียมแก่ผู้เข้าสอบ เพราะเป็นการวัดไม่ยึดเนื้อหา ซึ่งโดยทั่วไปข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละโรงเรียนอาจมีความเข้มข้นของเนื้อหาไม่เท่าเทียมกัน

2. ใช้แยกประเภทเด็กนักเรียน อาจจะเพื่อการซ่อมเสริม หรือสนับสนุน เช่น เด็กได้คะแนนความถนัดด้านคำศัพท์น้อย ครูอาจจะจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อนช่วยเด็กในกลุ่มนี้ เป็นต้น

3. ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถในการเรียน บางครั้งเด็กได้คะแนนวิชาใดวิชาหนึ่งต่ำ หากใช้แบบทดสอบความถนัด อาจทำให้เราทราบที่มาของปัญหาได้ เช่น ได้คะแนนการเรียงความต่ำ อาจเพราะรู้คำศัพท์น้อย เป็นต้น

4. ใช้ในการแนะแนวการศึกษาหรืออาชีพ เพื่อเขาจะสามารถเข้าใจตนเอง และตัดสินใจเกี่ยวกับอนาคตของเขาได้

5. ใช้พยากรณ์ความสำเร็จ การใช้แบบทดสอบความถนัดจะช่วยพยากรณ์ความสำเร็จในงานหรือกิจกรรมที่ยังไม่เกิดขึ้นได้

6. ใช้เปรียบเทียบสติปัญญาของเด็กว่าแสดงออกได้อย่างเต็มที่ตามภูมิปัญญาหรือไม่ เช่น มีคะแนนความถนัดทางคณิตศาสตร์ มีแต่ได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์น้อย อาจเพราะเขามีปัญหาเกิดขึ้นครูจะได้ช่วยแก้ไขได้

7. ใช้ในการวิจัย เพื่อการส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาในระดับต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากประโยชน์ของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนทั้งหมดนี้ แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่มีต่อนักเรียน และวงการศึกษาอย่างมากมาย ในการวิจัยครั้งนี้สนใจประโยชน์ในการแนะแนวการศึกษาต่อ โดยการหาตัวพยากรณ์ที่ดี และสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจ และได้ทราบถึงความถนัดของตนเองมากที่สุด และใช้ในการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อได้

การวัดความถนัดตามองค์ประกอบของทฤษฎีเธอร์สโตน

วรรณวดี ม้าลำพอง (2547, หน้า 32-49) ได้กล่าวถึงการวัดความถนัดตามองค์ประกอบของเธอร์สโตน ซึ่งมี 7 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านภาษา องค์ประกอบด้านความคล่องในการใช้คำ องค์ประกอบด้านจำนวน องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ องค์ประกอบด้านความจำ องค์ประกอบด้านเหตุผล และองค์ประกอบด้านการรับรู้

1. **องค์ประกอบด้านภาษา** (Verbal Factor : V-Factor)

เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเข้าใจความหมายของศัพท์ ข้อความเรื่องราว สามารถจับใจความสำคัญ แปลความ ตีความหมายจากข้อความต่างๆ ได้รวดเร็ว สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารทั่วๆ ไป องค์ประกอบนี้มีความสำคัญต่อการเรียนและอาชีพเกี่ยวข้องการกับใช้ภาษา

รูปแบบของคำถามที่ใช้วัดสมรรถภาพในองค์ประกอบด้านภาษามีดังนี้

แบบที่ 1 ศัพท์ตรงข้าม กำหนดให้หาคำศัพท์ที่มีความหมายตรงกันข้ามกับคำศัพท์ที่กำหนดให้โดยที่คำศัพท์ที่กำหนดให้อาจเป็นคำโดดหรือคำศัพท์ในข้อความ เช่น

(1.1) รัก

ก. ชู้

ข. ชัง

ค. โกรธ

ง. แปลก

(1.2) เขียนเสือให้วัวกลัว

ก. ขู่

ข. เล่า

ค. ลวง

ง. แสดง

แบบที่ 2 คำที่เกี่ยวข้องกับคำศัพท์ กำหนดให้หาคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับคำที่กำหนดให้อาจเกี่ยวข้องในหน้าที่ ประโยชน์ หรือลักษณะ เช่น

(1.3) ไฟฟ้า (เกี่ยวข้องโดยประโยชน์)

ก. ดับ

ข. สว่าง

ค. บ้าน

ง. น้ำ

(1.4) แพทย์ (เกี่ยวข้องโดยหน้าที่)

ก. คนไข้

ข. พยาบาล

ค. ฉีดยา

ง. โรงพยาบาล

(1.5) งูเห่า (เกี่ยวข้องโดยลักษณะ)

ก. ขู่

ข. พิษ

ค. ดุร้าย

ง. ว่องไว

แบบที่ 3 ศัพท์ไม่เข้าพวก กำหนดคำศัพท์ให้ชุดหนึ่งที่มีความหมายอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และมีอยู่ 1 คำ ที่มีความหมายแปลกจากกลุ่มไป ให้หาคำที่แปลกไปจากกลุ่ม เช่น

(1.6) คำในข้อใดที่ต่างไปจากข้ออื่น

ก. กะทิ

ข. กระทะ

ค. กะลา

ง. กะออม

แบบที่ 4 ศัพท์ความหมายเหมือน กำหนดให้หาคำที่มีความหมายเหมือนกับคำที่กำหนดให้หรือหาคำแปลของศัพท์ เช่น

(1.7) บุปผา

ก. ภูเขา

ข. ดอกไม้

ค. ผู้หญิง

ง. เครื่องหมาย

แบบที่ 5 ศัพท์คำจำกัดความ กำหนดให้หาคำจำกัดความของคำศัพท์ที่กำหนดให้ ที่มีความหมายตรงและครอบคลุมความหมายของคำนั้นที่ดีที่สุด เช่น

(1.8) อนุสาวรีย์

ก. สิ่งก่อสร้างเพื่อระลึกถึงบางสิ่งบางอย่าง

ข. หลักฐานของวีรกรรมที่สำคัญ

ค. สิ่งที่แสดงถึงความสามารถทางศิลปะ

ง. รูปจำลองของบุคคลสำคัญในประวัติศาสตร์

แบบที่ 6 ศัพท์สัมพันธ์ กำหนดคำคู่หนึ่งในตอนนำแล้วให้ผู้สอบพิจารณาว่าคำศัพท์ 2 คำนี้สัมพันธ์กันในแง่ใดแง่หนึ่ง แล้วให้นำความสัมพันธ์นี้ไปหาคู่ของคำใหม่ ซึ่งจะมีความหมายสัมพันธ์ในแนวเดียวกัน เช่น

(1.9) คน $\rightarrow$ บ้าน : นก $\rightarrow$?

ก. รัง

ข. ไข่

ค. ต้นไม้

ง. หนอน

แบบที่ 7 ศัพท์ในประโยค กำหนดประโยคหรือวลีในตอนนำ แล้วกำหนดให้บอกความหมายของคำๆ หนึ่งในประโยค (คำที่ขีดเส้นใต้) คำที่จะถามความหมายนี้ ควรเป็นคำที่ยากแต่บอกความหมายได้ต่อเมื่อนำประโยคมาพิจารณาประกอบ เช่น

(1.10) พอพิณพาทย์คาดคราสาธุการ ท่านสมภารพาพระสงฆ์สิบองค์มา

ก. การไหว้

ข. การบรรเลง

ค. การโหมโลง

ง. การสวดชุมนุมเทวดา

แบบที่ 8 เติมคำหรือข้อความในประโยค กำหนดประโยคที่เว้นช่องว่างในประโยคให้ผู้สอบหาคำหรือข้อความเติมลงในช่องว่างแล้วให้ได้ใจความดีที่สุด ช่องว่างที่เว้นให้เติมอาจมีมากกว่า 1 แห่ง เช่น

(1.11) ดูซินังแมวตะกุยที่นอนนุ่น ... หมด

ก. กระจุย

ข. กระจุก

ค. กระเจิง

ง. กระจาย

แบบที่ 9 ความเข้าใจภาษา กำหนดข้อความหรือบทสนทนาหรือคำกลอน สุภาษิต คำพังเพยให้ผู้สอบอ่าน แล้วตอบคำถามที่เกี่ยวกับข้อความหรือเรื่องราวนั้น โดยที่คำถามจะมุ่งถามให้แปลความ ตีความ ขยายความ วิเคราะห์เปรียบเทียบ โดยการตอบต้องใช้ความรู้จากการอ่านข้อความที่กำหนด เช่น

(1.12) จงอ่านบทสนทนาต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 1-3

“แม่บุญเรือนจ๊ะ ขายดีไหมวันนี้”

“โอ๊ยพี่อ่อน ตลาดนัดวันนี้แย่ ผู้คนโหรงเหรงจังเลย จะไปขายต่อที่หน้าวัด อีกสักพักค่อยกลับบ้าน นั่นพี่อ่อนกำลังจะไปไหนน่ะ แต่งตัวเสียสวยเชียว”

“จะไปหาครูที่โรงเรียน ปรึกษาเรื่องเรียนต่อของเจ้าแดงมันหน่อย ฉันน่ะไม่อยาก ให้มันเรียนสูงกว่านี้หรอก เงินทองไม่ค่อยมี แค่อ่านออกเขียนได้ก็บุญโขแล้ว”

1) การสนทนานี้เกิดขึ้นที่ใด

ก. ตลาดนัด

ข. โรงเรียน

ค. หน้าวัด

ง. บ้านพี่อ่อน

2) แดงเป็นนักเรียนชั้นไหน

ก. ประถม 1

ข. ประถม 6

ค. มัธยม 3

ง. มัธยม 6

3) แม่ค้าขายสินค้าได้ดีหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. ขายดี เพราะขายที่ตลาดนัด

ข. ขายดี เพราะแม่ค้าไปขายกันน้อย

ค. ขายไม่ดี เพราะมีคนน้อย

ง. ขายไม่ดี เพราะมีของเหลือ

แบบที่ 10 ความเข้าใจภาพ กำหนดภาพในตอนนำ ภาพที่กำหนดให้เป็นภาพสถานการณ์จริง ภาพการ์ตูน กราฟ หรือตารางข้อมูล แล้วถามให้ผู้ตอบแปลความหมาย ตีความหมาย หรือขยายความ จากการอ่านภาพที่กำหนด เช่น

(1.13)

เด็ก 3 คน ในภาพกำลังทำอะไร

ก. ปรึกษากันเกี่ยวกับการเล่นบางอย่าง

ข. เอาของบางอย่างออกมาอวดกัน

ค. รวมเงินกันซื้อของเล่น

ง. ชวนกันไปที่ไหนสักแห่งหนึ่ง

2. **องค์ประกอบด้านเหตุผล** (Reasoning Factor : R-Factor)

เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์และระบบของความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ และสามารถใช้วิจารณญาณบอกเหตุบอกผล วินิจฉัยผลสรุปอย่างถูกต้อง ความสามารถในองค์ประกอบนี้ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนทุกอาชีพ

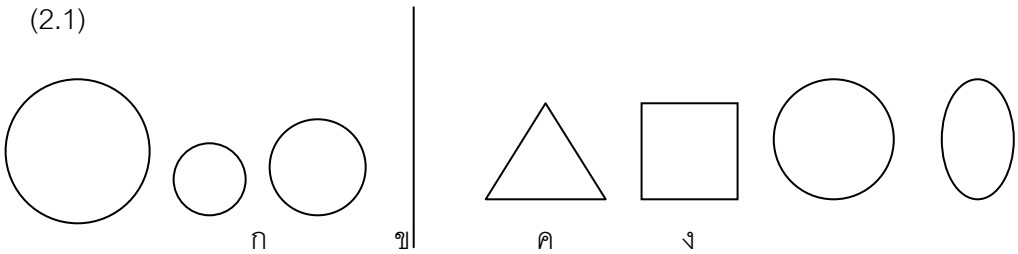
การวัดความสามารถในองค์ประกอบนี้ สามารถวัดเกี่ยวเนื่องกับองค์ประกอบอื่น เช่น ในองค์ประกอบภาษา (ศัพท์สัมพันธ์, ศัพท์ไม่เข้าพวก และการวิเคราะห์เรื่องราวที่ได้อ่าน) และในองค์ประกอบจำนวน (อนุกรมตัวเลข) ซึ่งจะไม่นำมากล่าวในที่นี้อีก ถ้าต้องการสร้างแบบทดสอบวัดองค์ประกอบนี้ โดยมิได้วัดภาษาและจำนวน ก็ควรนำมาพิจารณาด้วย

รูปแบบของการสร้างข้อสอบมีดังนี้

แบบที่ 1 แบบจำแนกประเภท มี 2 ลักษณะ คือ

1.1 แบบจัดเข้าพวก กำหนดตอนนำให้แสดงถึงการจัดรูปภาพ สิ่งของ คำศัพท์ จำนวน 2-3 สิ่งพอให้ผู้สอบเข้าใจเหตุผลในการจัดประเภท แล้วให้ผู้สอบพิจารณาเลือกสิ่งที่สามารถนำมาเข้าประเภทกับกลุ่มของที่อยู่ในตอนนำได้ เช่น

(2.1)



1.2 แบบไม่เข้าพวก เป็นแบบที่ต้องไม่มีตอนนำ กำหนดรูปภาพหรือสิ่งของหรือตัวอักษรขึ้นชุดหนึ่ง (ถ้าเป็นคำถาม 5 ตัวเลือก ก็กำหนด 5 สิ่ง) โดยที่ของเกือบทุกสิ่ง (เว้น 1 สิ่ง) เป็นสิ่งที่สามารถจัดให้อยู่ในประเภทเดียวกัน ด้วยเหตุผลใดเหตุผลหนึ่ง จะมีอยู่ 1 สิ่งที่จัดเข้าพวกไม่ได้ กำหนดให้ผู้ตอบหาสิ่งที่ไม่เข้าพวกนั้น เช่น

(2.2)

แบบที่ 2 แบบหาเหตุผลในการจัดประเภท

กำหนดการจัดประเภทของสิ่งของกลุ่มหนึ่งในตอนนำ แล้วให้ผู้สอบบอกเหตุผลว่า การจัดประเภทในตอนนำนั้น ใช้เหตุผลอะไร เช่น

(2.3) โต๊ะ-เก้าอี้

ก. มี 4 ขา

ข. ทำด้วยไม้

ค. เป็นเฟอร์นิเจอร์

ง. พบในครัวหรือร้านอาหาร

แบบที่ 3 แบบอุปมาอุปไมย

กำหนดสิ่งของ 2 สิ่ง ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตอนนำ แล้วให้ผู้สอบนำความสัมพันธ์นี้โยงไปหาสิ่งของคู่ใหม่ ความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจเป็นความสัมพันธ์ของรูปภาพสิ่งของ หรือภาษา

การคิดคำถามทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

ก คู่กับ ข จะเสมือน ค คู่กับอะไร (ก : ข → ค : ?)

ก คู่กับ ข จะเสมือนกับอะไรคู่กับ ง (ก : ข → ? : ง)

ก คู่กับอะไรจะเสมือนกับ ค คู่กับ ง (ก : ? → ค : ง)

อะไรคู่กับ ข จะเสมือนกับ ค คู่กับ ง (ก : ? → ค : ง)

ก คู่กับ ข จะเสมือนอะไรคู่กับอะไร (ก : ข → ? : ?)

ตรงเครื่องหมาย ? คือคำตอบที่ปรากฏในตัวเลือก ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้

(2.4) ครู : โรงเรียน → หมอ : ?

ก. คลินิก

ข. โรงเรียน

ค. โรงพยาบาล

ง. บ้าน

(2.5) เรือนจำ : นักโทษ → ? : ?

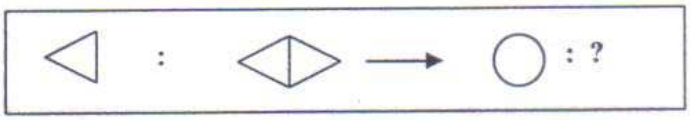
ก. โรงงาน : แขกยาม

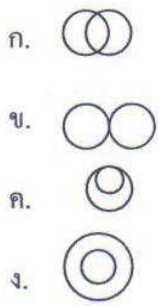
ข. กรง : นก

ค. ตึก : เสาเข็ม

ง. ประเทศ : ทหาร

(2.6)





แบบที่ 4 แบบอนุกรมหรือแบบจัดอันดับ

กำหนดตอนนำให้แสดงการจัดเรียงอันดับภาพหรือตัวอักษรไว้อย่างเป็นระบบ ผู้สอบต้องจับระบบการเรียงให้ได้แล้วเรียงต่อโดยใช้ระบบการเรียงระบบเดิม

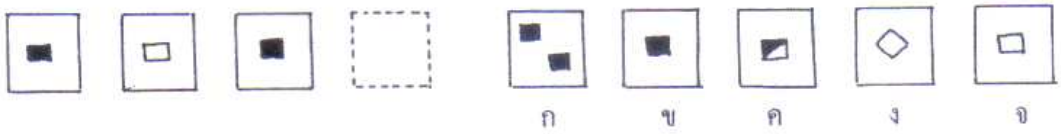
4.1 เรียงลำดับตัวอักษร เช่น

(2.7) กขค ขคง คงจ .....

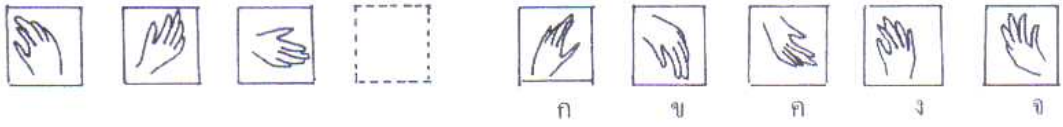
(2.8) BA CD EF GH .....

4.2 เรียงลำดับรูปภาพ เช่น

(2.9)

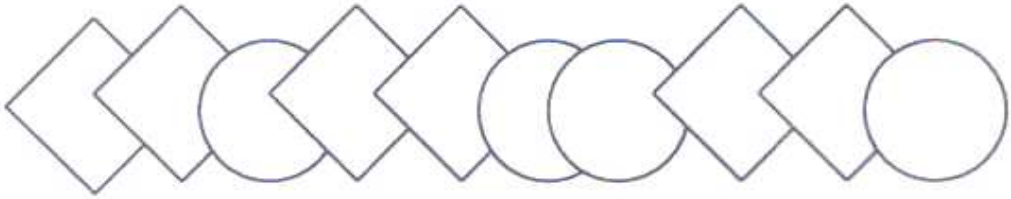


(2.10)



4.3 ให้หาการเรียงอันดับที่ผิด

(2.11)



แบบที่ 5 แบบสรุปความโดยใช้หลักตรรกวิทยา

กำหนดข้อความที่เป็นเหตุใหญ่และเหตุย่อย แล้วให้ผู้สอบลงสรุปตามเหตุในข้อความนั้น เช่น

(2.12) นักเรียนที่ตั้งใจเรียนทุกคนสอบได้คะแนนดี อุดมสอบได้คะแนนดี ดังนั้น

ก. อุดมตั้งใจเรียน

ข. อุดมเรียนเก่ง

ค. อุดมเป็นคนชอบเรียน

ง. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

(2.13) กำหนดให้ : ผู้ชายทุกคนแข็งแรง ประโยคใดที่กล่าวเป็นเหตุเป็นผลสอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้

ก. คนแข็งแรงทุกคนเป็นผู้ชาย

ข. ถ้า x แข็งแรง แล้ว x คือผู้ชาย

ค. ถ้า x ไม่แข็งแรง แล้ว x ไม่ใช่ผู้ชาย

ง. ถ้า x ไม่ใช่ผู้ชาย แล้ว x ไม่แข็งแรง

3. **องค์ประกอบด้านตัวเลข** (Number Factor : N-Factor)

เป็นความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้น โดยใช้วิธีการขั้นพื้นฐาน ได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร ถอดสมการ ยกกำลัง ได้ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว อาชีพที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านนี้ ได้แก่ นักคำนวณ นักสถิติ นักบัญชี นักวิจัย นักเศรษฐศาสตร์ ผู้ทำงานธนาคาร เป็นต้น คำถามที่ใช้วัดความสามารถด้านนี้จะมุ่งไหวพริบในการคิดคำนวณ ฉะนั้นโจทย์จะไม่ต้องใช้ทักษะการคิดซับซ้อน แต่สามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว ถ้ามองเห็นความสัมพันธ์บางอย่าง ของตัวเลขในโจทย์ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลเกี่ยวกับโจทย์และผลลัพธ์ได้ รูปแบบคำถามมีดังนี้

แบบที่ 1 กำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้หาผลลัพธ์ ในประโยคสัญลักษณ์อาจไม่ใช่ตัวเลขจำนวน แต่เป็นตัวอักษร เช่น

(3.1) เศษส่วนจำนวนใดมีค่าน้อยกว่า 1/3

ก. 22/63

ข. 4/11

ค. 15/46

ง. 33/98

(3.2) 0.09 × 0.3 + 2.54 มีค่าเท่าไร

ก. 2.567

ข. 2.550

ค. 2.630

ง. 3.440

แบบที่ 2 อนุกรมตัวเลข เป็นลักษณะการวางเรียงตัวเลขอย่างเป็นระบบ มีกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นชุดๆ แล้วตัดตัวเลขใดตัวหนึ่งในระบบออก หรืออาจเป็นตัวถัดไป แล้วให้หาดูว่าน่าจะเป็นตัวเลขใด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541, หน้า 93-99) แบ่งเป็น

- อนุกรมตัวเลขธรรมดา เป็นอนุกรมในแนวเดียว แต่สามารถทำได้หลายระบบ เช่น

(3.3) 5 7 4 7 5 9 ...?...

ก. 4

ข. 6

ค. 7

ง. 8

- อนุกรมตัวเลขหลายชั้น คือ จะต้องมีอนุกรมธรรมดาอย่างน้อย 2 อนุกรมเกี่ยวข้องกัน เช่น

(3.4)

อนุกรมหนึ่ง	2	3	4	5	7
อนุกรมสอง	1	3	5	6	9

ก. 2, 3

ข. 3, 5

ค. 5, 7

ง. 7, 6

(3.5)

1	3	7
2	4	8
5	?	11

ก. 5

ข. 6

ค. 7

ง. 9

แบบที่ 3 ถามความเข้าใจในสังกัปทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Concept) เป็นการวัดความสามารถในการแปลความ การตีความ การขยายความ การเปรียบเทียบ และการใช้เหตุผลโดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เช่น

(3.6) ถ้า d = m – 50/m เมื่อ m เป็นจำนวนเต็มบวก ถ้า m มีค่าเพิ่มขึ้น ค่า d มีค่าเช่นไร

ก. ลดลง

ข. เพิ่มขึ้น

ค. คงเดิม

ง. อาจเพิ่มหรือลด

(3.7) ถ้า p > q และ < o ข้อใดเป็นจริง

1. pr < qr
2. p + r > q + r
3. p – r < q – r

ก. กรณี 1 เท่านั้น

ข. กรณี 2 เท่านั้น

ค. กรณี 1 และ 2 เท่านั้น

ง. กรณี 1 และ 3 เท่านั้น

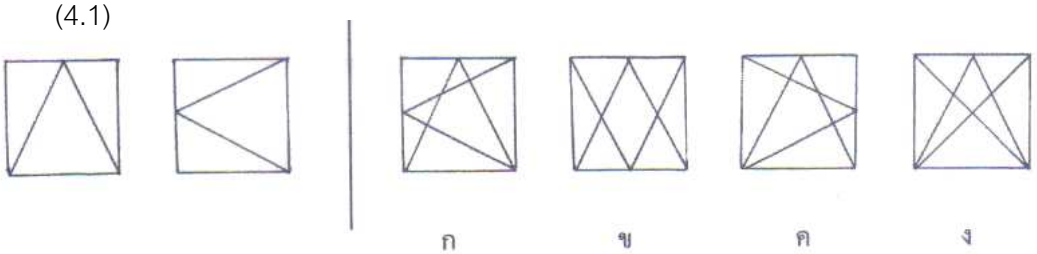
4. **องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์** (Spatial Factor : S-Factor)

เป็นความสามารถในการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับขนาด รูปร่าง ความสูงต่ำ ใกล้-ไกล พื้นที่ ปริมาตร จากภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ โดยสามารถจินตนาการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ การแยกออก การประกอบ การยกซ้อน จากภาพนิ่งได้ อาชีพที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพด้านนี้ คือ นักออกแบบภาพ นักก่อสร้าง นักวางผังเมือง นักขับรถ และงานตกแต่งต่างๆ

รูปแบบคำถามมีดังนี้

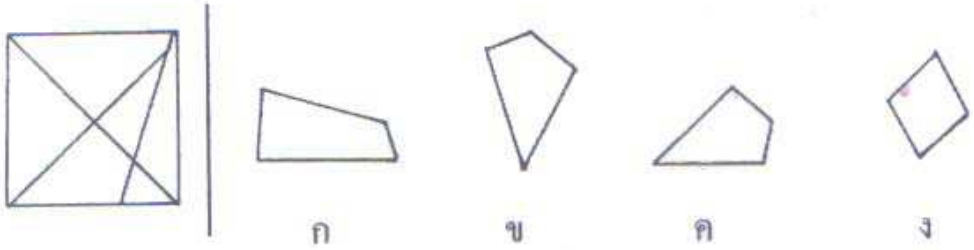
แบบที่ 1 แบบซ้อนภาพ กำหนดภาพในตอนนำให้ 2 ภาพนี้ซ้อนทับการสนิทแล้ว จะเกิดเป็นภาพอะไร

(4.1)



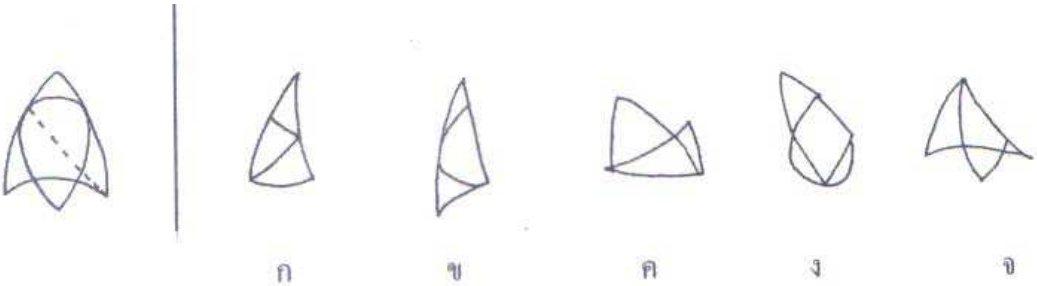
แบบที่ 2 แบบซ่อนภาพ กำหนดให้หาภาพๆ หนึ่ง ซึ่งแฝงอยู่ในภาพในตอนนำ ในการสร้างต้องระวังขนาดของภาพแฝงต้องเท่าเดิม

(4.2)

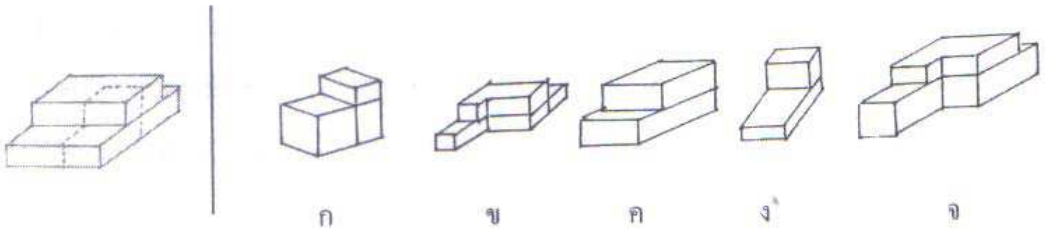


แบบที่ 3 แบบแยกภาพ กำหนดภาพที่มีรอยประในภาพให้ผู้สอบพิจารณาว่า ถ้าตัดภาพออกตามแนวประนั้น จะเกิดเป็นชิ้นส่วนใด ภาพที่กำหนดในตอนนำอาจเป็นได้ทั้งภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ

(4.3)



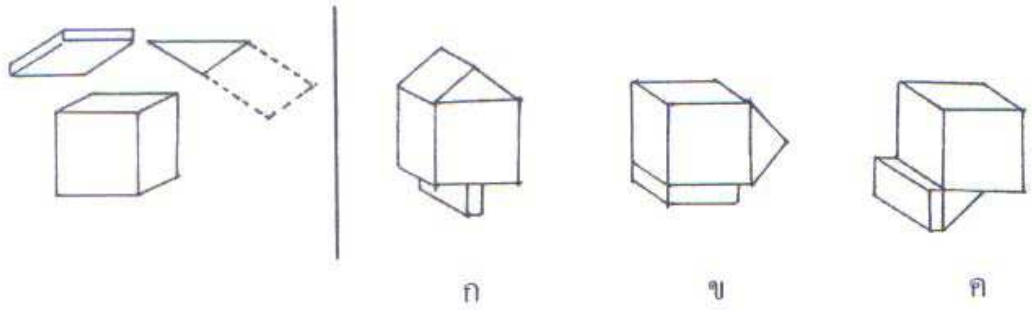
(4.4)



แบบที่ 4 แบบประกอบภาพ

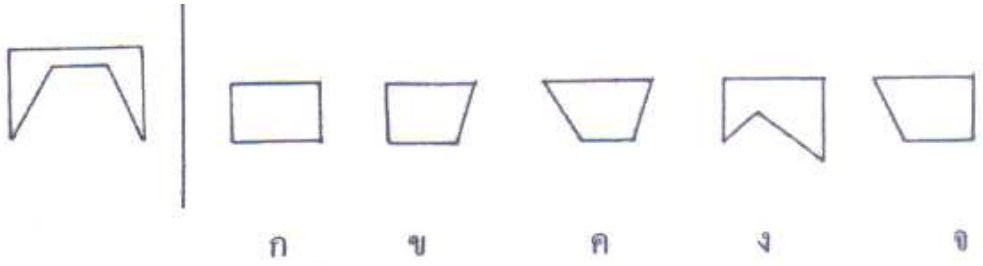
4.1 กำหนดชิ้นส่วนของภาพในตอนนำ แล้วให้ผู้สอบพิจารณาว่า ถ้าชิ้นส่วนเหล่านี้มาประกอบกันเข้าจะได้รูปใด

(4.5)



4.2 กำหนดภาพตอนนำ ซึ่งเป็นภาพไม่สมบูรณ์ให้ผู้สอบหาชิ้นส่วนมาต่อให้เกิดความสมบูรณ์

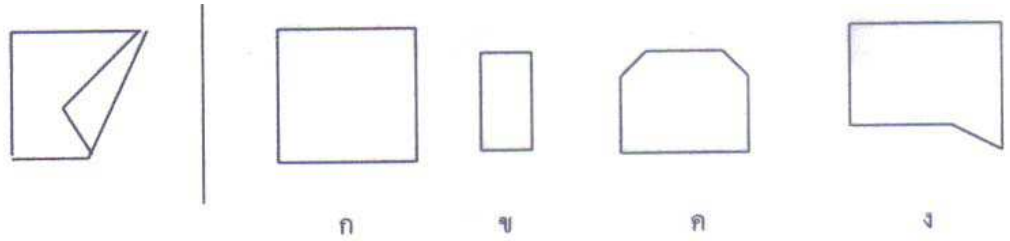
(4.6)



แบบที่ 5 แบบคลี่ภาพ กำหนดให้ภาพในตอนนำ แสดงภาพที่เกิดจากการพับในลักษณะ 2 มิติ หรือ 3 มิติ แล้วให้ผู้สอบพิจารณาว่า ถ้าภาพนั้นคลีออกตามแนวพับ จะเกิดเป็นภาพใด

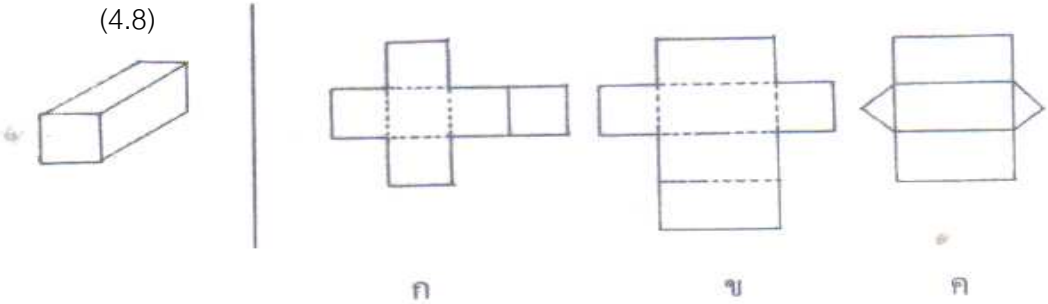
5.1 ภาพ 2 มิติ

(4.7)



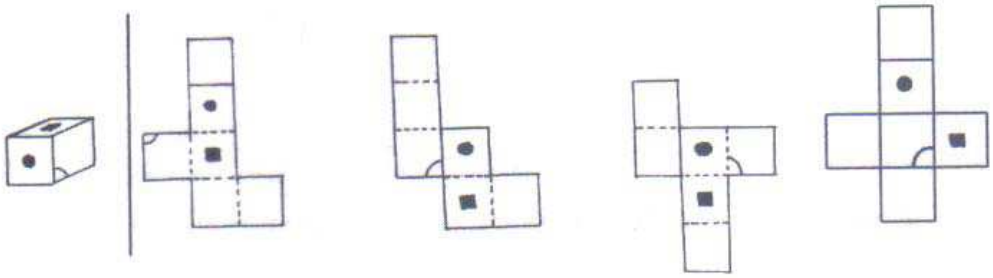
5.2 ภาพ 3 มิติ

(4.8)



คำถามจะยากขึ้น ถ้ากำหนดเครื่องหมายต่างๆ ไว้ในภาพด้วย เช่น

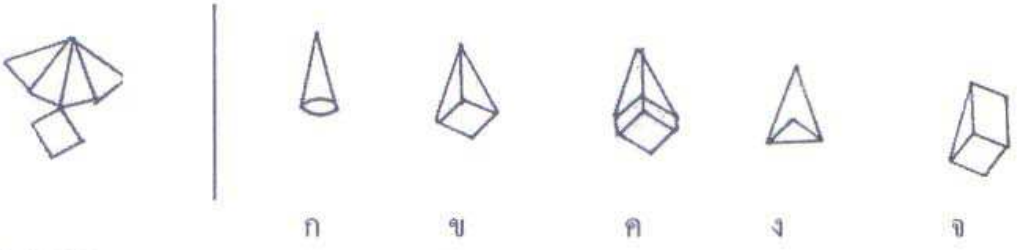
(4.9)



แบบที่ 6 แบบพับภาพ เป็นแบบที่กลับกันกับแบบคลี่ภาพ หรือกำหนดภาพสมบูรณ์ไว้ในตอนนำ แล้วให้ผู้สอบพิจารณาว่า ถ้าพับภาพนั้นตามแนวพับจะเกิดเป็นภาพใด

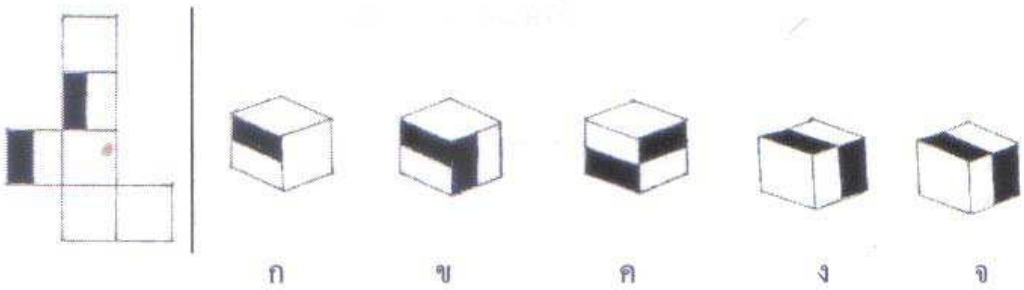
6.1 พับกระดาษ

(4.10)



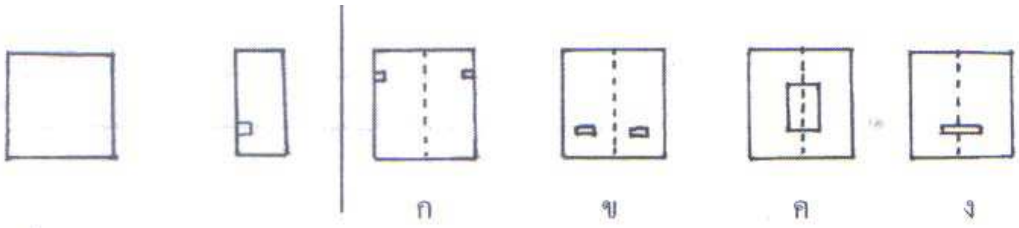
6.2 พับกล่อง

(4.11)



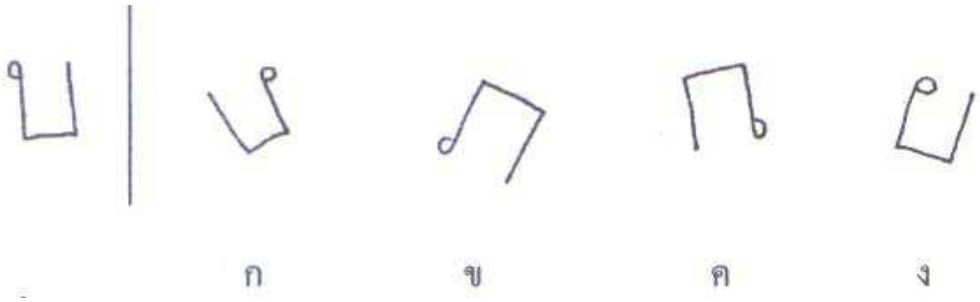
แบบที่ 7 แบบตัดกระดาษ คล้ายกับแบบคลี่ภาพ 2 มิติ แต่เพิ่มการตัดที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพพับ ผู้สอบต้องนึกว่าเมื่อคลี่ภาพออกจะเป็นดังภาพใด

(4.12)



แบบที่ 8 แบบหมุนภาพ กำหนดภาพในตอนนำ 1 ภาพ แล้วให้ผู้สอบสร้างมโนภาพว่าถ้าภาพนี้หมุนไปในทิศทางที่กำหนด เช่น ตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา แล้วจะได้ภาพใด

(4.13)

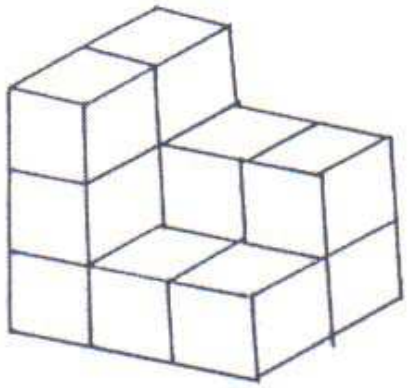


แบบที่ 9 แบบกลับหลัง กำหนดภาพในตอนนำ 1 ภาพ แล้วให้ผู้สอบสร้างมโนภาพว่าถ้าจับภาพนั้นกลับหลังเสีย จะได้ภาพใดเหมือนกับดูภาพในกระจกเงา

(4.14)

แบบที่ 10 แบบนับจำนวนลูกบาศก์ กำหนดภาพลูกบาศก์จำนวนหนึ่ง วางซ้อนกันอยู่ในลักษณะต่างๆ ให้ผู้สอบนับจำนวนลูกบาศก์ทั้งหมด

(4.15)

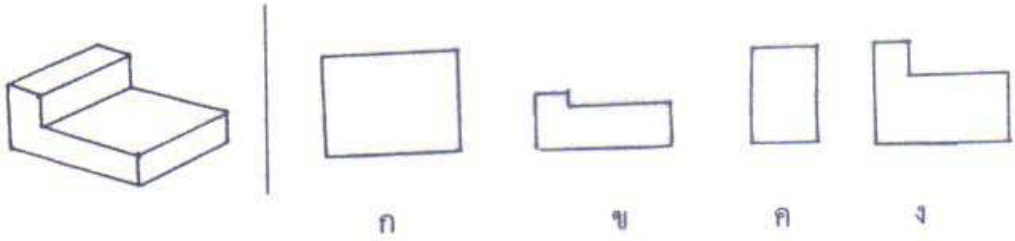


ข. 9 รูป

ค. 10 รูป

แบบที่ 11 แบบมองวัตถุจากด้านบน กำหนดรูปแท่ง 3 มิติ รูปทรงต่างๆ ในตอนนำแล้วให้ผู้สอบสร้างจินตนาการว่า ถ้ามองรูปแท่งนั้นจากด้านบนในลักษณะก้มลงมอง หรือมองจากที่สูงในแนวตรงจะเห็นเป็นภาพใด

(4.16)

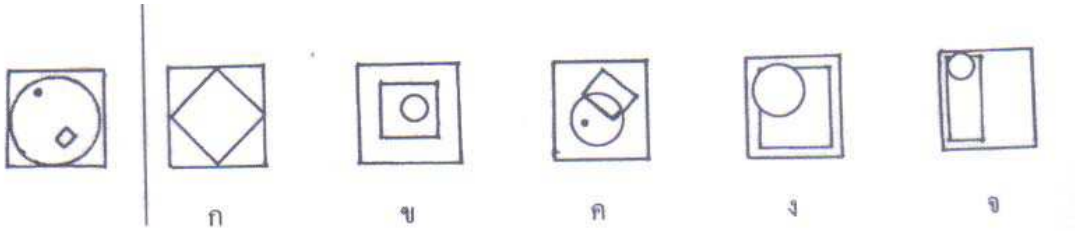


แบบที่ 12 แบบรอยวัตถุ กำหนดรูปของสิ่งของที่จะทำให้ปรากฏรอยบนพื้นได้ เช่น ล้อรถ รองเท้า โดยที่สิ่งของนั้นมีลักษณะเฉพาะของร่องรอย ได้แก่ ลวดลายของล้อรถหรือลักษณะของเท้าและนิ้ว ให้ผู้เข้าสอบคิดว่าถ้าสิ่งที่กำหนดให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นทรายหรือดินแล้ว จะเกิดเป็นร่องรอยลักษณะใด

(4.17)

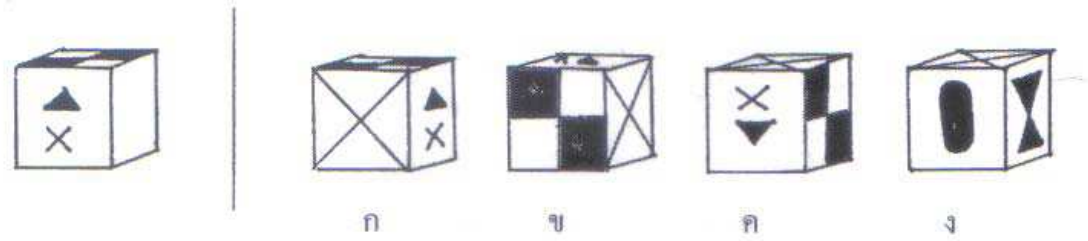
แบบที่ 13 แบบเงื่อนไข กำหนดเงื่อนไขของการจัดวางภาพไว้ในตอนนำ แล้วให้ผู้สอบพิจารณาว่าคำตอบในตัวเลือกใดที่มีการวางตามเงื่อนไขเดียวกับตอนนำ

(4.18)

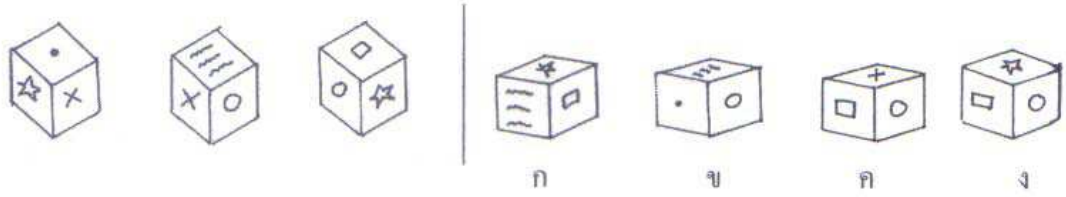


แบบที่ 14 แบบหมุนลูกบาศก์ กำหนดลูกบาศก์ในตอนนำ วางให้เห็นด้านต่างๆ ทั้ง 3-6 ด้าน เพื่อให้ผู้สอบเห็นสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายในแต่ละด้าน แล้วให้ตัวเลือกเป็นลูกบาศก์ลูกเดิมแต่หมุนวางในลักษณะอื่น ซึ่งผู้สอบต้องหาความสัมพันธ์บนผิวหน้าของลูกบาศก์ให้ได้จึงจะตอบถูก

(4.19)



(4.20)



5. องค์ประกอบด้านการสังเกตรับรู้ (Perception Factor : P-Factor)

เป็นความสามารถในการมองเห็นและสังเกตพิจาณาว่าเห็นสิ่งใดต่างกันหรือสิ่งใดเหมือนกัน ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

รูปแบบคำถามมีดังนี้

แบบที่ 1 การกำหนดสัญลักษณ์ กำหนดสัญลักษณ์ตัวเลข หรือตัวอักษรไว้ให้ตัวหนึ่งแล้วจะกำหนดตัวเลือกไว้เปรียบเทียบ 2 อย่าง คือ ให้หาตัวเหมือนกับหาตัวต่าง

(5.1) ให้หาตัวเลือกที่มีลักษณะเหมือนกับตัวที่กำหนดให้

(1)	ก	ก ก	ก ข	ก ค	ก ง	ก จ
(2)	ยษ	ยบ ก	ยษ ข	ยบ ค	ยษ ง	ยษ จ
(3)	AB	∧B ก	AD ข	△B ค	AB ง	AB จ
(4)	มาส	มาส ก	มาส ข	มาส ค	มาส ง	มาส จ

(5.2) คู่ใดมีสัญลักษณ์เหมือนกัน

ก. ฐ ป ช ... จ ป ช

ข. น ด น ... น ด น

ค. ห ง ฮ ... ห ง อ

ง. โรง ... เรง

จ. ทรง ... ทรม

(5.3) คู่ใดเหมือนกัน

ก. 1425 ... 1426

ข. 3964 ... 3984

ค. 7328 ... 7328

ง. 4634 ... 4364

จ. 8291 ... 8921

(5.4) ข้อใดมีลักษณะต่างกัน

ก. 1Aก3 ... 1Aก3

ข. ษง5บ ... ษง5บ

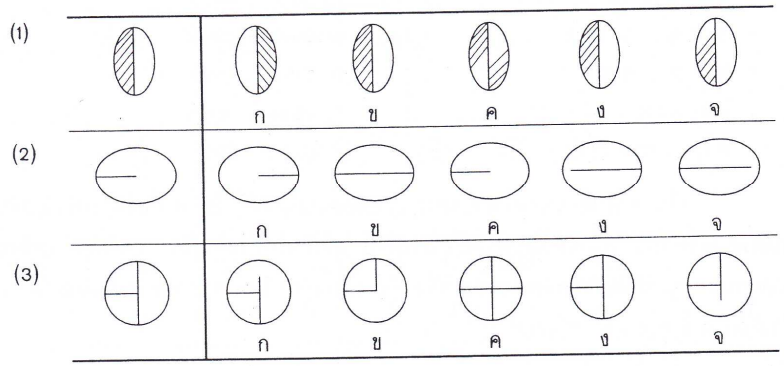
ค. ขมค8 ... ขมค8

ง. 45ฉย ... 45ยฉ

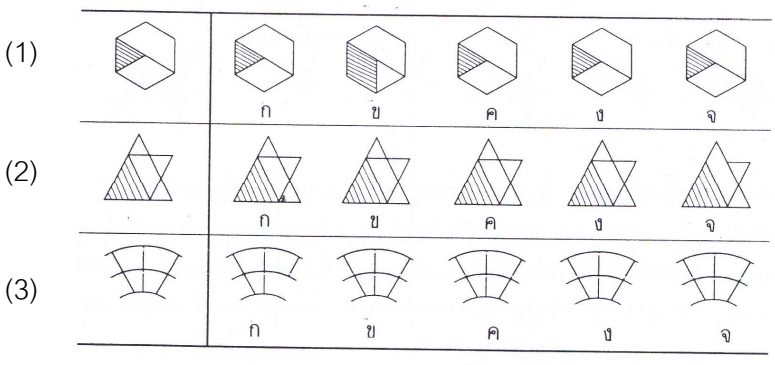
จ. 2คมภ ... 2คมภ

แบบที่ 2 กำหนดภาพทรงเรขาคณิต กำหนดสัญลักษณ์เป็นภาพ ภาพอาจเป็นภาพเหมือนหรือภาพทรงเรขา

(5.5) การหาภาพเหมือนกัน ตัวเร้าจะเป็นภาพตัวหนึ่งหรือหลายตัวอยู่ทางซ้ายมือ ส่วนตัวเลือกจะมีภาพเหมือนภาพที่กำหนด 1 ตัว นอกนั้นเป็นภาพที่ผิดเพี้ยนแปลกแตกต่างจากภาพที่กำหนด ดังตัวอย่าง

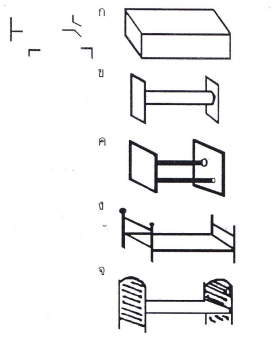


(5.6) การหาภาพต่างกัน ตัวเร้าจะเป็นภาพตัวหนึ่งหรือหลายตัวก็ได้ วางไว้ทางซ้ายมือ ส่วนตัวเลือกจะอยู่ทางขวามือ โดยกำหนดตัวเลือกตัวหนึ่งที่มีลักษณะแตกต่างไปจากภาพที่กำหนดไว้ ส่วนตัวเลือกอื่นๆ จะมีลักษณะเหมือนภาพที่กำหนดไว้ทุกประการ ดังตัวอย่าง

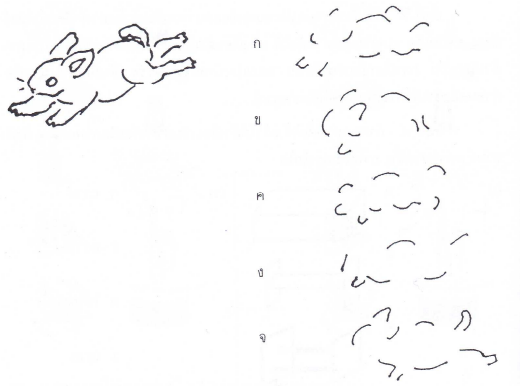


แบบที่ 3 แบบภาพไม่สมบูรณ์ เป็นการหาความสามารถจากการดูภาพที่ไม่สมบูรณ์

(5.7) ภาพขาดนั้น ภาพเดิมตรงข้อใด



(5.8) ภาพที่กำหนดให้เหมือนในภาพใด



6. **องค์ประกอบด้านความจำ** (Memory Factor : M-Factor)

เป็นความสามารถในการระลึกนึกออกสิ่งที่ได้เรียนรู้ ได้มีประสบการณ์ ได้รับรู้มาแล้ว ความจำเป็นความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งจะขาดเสียมิได้ ความคิดทั้งหลายก็มาจากหาความสัมพันธ์ของความจำนั่นเอง

แบบที่ 1 การจำสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
1	กบ	จ	เที่ยว	ท	เขา
ง	คน	ฉ	นก	ณ	ป่า
ส	เชิญ	5	ทุ่ง	ค	ไป
2	เดิน	ช	นา	ป	วัว
3	กิน	ต	พี่	พ	ยาก
ย	ข้าว	ถ	ญาติ	ว	เร็ว

(6.1) ส2จ หมายถึงข้อใด

ก. เที่ยวไปเชิญ

ข. เที่ยวป่าเขา

ค. เดินเที่ยวนา

ง. เชิญเดินเที่ยว

จ. เชิญกินข้าว

(6.2) นกกินกบ ตรงกับข้อใด

ก. ฉ31

ข. 3ยว

ค. ปจณ

ง. สตค

จ. ฉคว

แบบที่ 2 การจำรูปทรงเรขา

รูปทรง	ความหมาย	รูปทรง	ความหมาย	รูปทรง	ความหมาย
△	ไก่	▽	ม้า	⊤	เด็ก
□	ไข่	◣	ถนน	+	วิ่ง
⬠	ทอด	◿	รถ	⌒	ปลา
○	เผ็ด	⌓	ตี	<	แข็ง
⬬	ซื้อ	⬡	ร้อน	>	กว้าง
⌂	ขาย	⬭	ไป	⏢	ยาว
▭	ผัก	⌓	เดิน	☾	เหมือน
▽	หมู	⏢	เร็ว	≣	ผ้า
◇	คน	▷	บ้าน	×	เสื้อ
⬢	กิน	◁	สวน	∠	ตัด

(6.3) ◇ ⬬ △ หมายถึงอะไร

ก. ไข่ขายเร็ว

ข. คนซื้อไก่

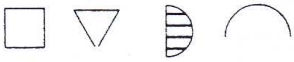
ค. เด็กตัดไก่

ง. คนขายรถ

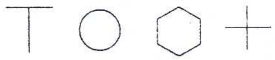
จ. ไปซื้อหมู

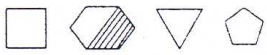
(6.4) เด็กกินหมูเผ็ด ตรงกับข้อใด

ก.

ข. 

ค.

ง. 

จ. 

แบบที่ 3 การจำความหมายภาษา

ผู้ใดเคยประมาท	แล้วขยาดในภายหลัง
กลับตัวมิได้พลั้ง	ประมาทดังแต่ก่อนมา
เขาเป็นผู้ทำให้	โลกนี้ไซร้วัฒนา
เหมือนดวงพระจันทรา	สว่างจ้าไร้เมฆบัง

(6.5) ตอนแรกกล่าวถึงอะไร

ก. ประมาท

ข. การพลั้ง

ค. การขยาด

ง. ประมาทแล้วได้ใจ

จ. ประมาทแล้วหยุด

(6.6) ผู้ทำให้โลกวัฒนาเป็นเหมือนอะไร

ก. จันทร์เต็มดวง

ข. จันทร์ไร้เมฆบัง

ค. แสงแห่งความดี

ง. ความสว่างของแสง

จ. แสงจันทร์นุ่มนวล

7. **องค์ประกอบด้านการใช้คำ** (Word Fluency Factor : W-Factor)

เป็นความสามารถใช้คำได้คล่องแคล่วว่องไว ความสามารถในการประสานสัมพันธ์ระหว่างการสั่งการของสมองและอวัยวะและความสามารถทางเชิงกล

แบบที่ 1 การสร้างคำ

(7.1) รวมเข้าด้วย : สม...

ก. รู้

ข. รส

ค. คบ

ง. ทบ

จ. ยอม

(7.2) หญิงสาวที่ชนะการประกวด : นาง...

ก. ใน

ข. ฟ้า

ค. งาม

ง. เอก

จ. พญา

แบบที่ 2 การเรียงลำดับคำ

(7.3) ข้อใดมีความหมายถูกต้อง

ก. ขนมอร่อยร้านนี้

ข. ร้านขนมนี้อร่อย

ค. ร้านนี้ขนมอร่อย

ง. นี้ขนมร้านอร่อย

จ. นี้ร้านขนมอร่อย

แบบทดสอบมาตรฐานในประเทศ

ล้วน สายยศ และอังคณาสายยศ (2541, หน้า 76-78) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบมาตรฐานที่วัดด้านเชาวน์ปัญญาละความถนัด ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ไว้ดังนี้

1. ระดับมหาวิทยาลัย แบบทดสอบส่วนใหญ่เน้นองค์ประกอบดังนี้ คือ

1.1 ด้านภาษา เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในความเข้าใจด้านภาษาเป็นส่วนใหญ่ ในเนื้อของแบบทดสอบจะประกอบด้วย การวัดความเข้าใจจากการอ่านข้อความ วัดความเข้าใจจากภาพที่กำหนด วัดความสามารถในการจำแนกประโยคหรือความหมายในประโยค วัดความสามารถด้านคำตรงข้าม วัดความสามารถทางศัพท์สัมพันธ์ ฯลฯ เป็นต้น

1.2 ด้านคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในมโนภาพทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจเหตุผล การแก้ปัญหา และการจัดระบบของตัวเลขเป็นอนุกรมแบบธรรมดา ตลอดจนแบบที่ซับซ้อน ฯลฯ

1.3 ด้านเหตุผล เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการจัดประเภทอุปมาอุปไมยและสรุปความเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีภาพและภาษา ฯลฯ

1.4 ด้านมิติสัมพันธ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการซ่อนภาพ ซ้อนภาพ จัดระบบภาพ ซึ่งแต่ละฉบับจำแนกได้อีกมากมายซึ่งแบบทดสอบนี้ใช้ได้ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นไป

2. ระดับประโยคมัธยมศึกษา แบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วมี 14 ชุด อาจจัดประเภทได้ดังนี้

2.1 วัดความสามารถด้านภาษา มีแบบทดสอบต่างๆ คือ

2.1.1 ศัพท์สัมพันธ์/ก วัดความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของมโนภาพสิ่งต่างๆ วิธีมองความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องนี้ ดูโครงสร้างและหน้าที่ของมัน เช่น เสื้อสัมพันธ์กับกางเกง หมวกสัมพันธ์กับหัว เป็นต้น

2.1.2 คำตรงข้าม/ก วัดความสามารถด้านภาษาโดยให้หาคำที่มีความหมายตรงกันข้ามได้อย่างรวดเร็ว

2.1.3 อ่านเข้าใจ/ก วัดความสามารถในการเข้าใจเนื้อหาของข้อความที่กำหนดให้อาจเป็นร้อยแก้ว หรือร้อยกรองก็ได้

2.1.4 เข้าใจภาพ/ก วัดความสามารถด้านภาษาโดยใช้ภาพเป็นสื่อหรือเป็นสถานการณ์ให้ผู้สอบดูภาพแล้วตอบคำถาม ส่วนใหญ่จะเป็นภาพการ์ตูน

2.2 วัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ มีแบบทดสอบต่างๆ คือ

2.2.1 คณิตศาสตร์/ก วัดความสามารถในการแก้ปัญหาและเข้าใจมโนภาพทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ

2.2.2 เรียงอันดับ/ก เรียงอันดับ/ข เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านอนุกรมตัวเลข

2.3 วัดความสามารถด้านเหตุผล มีแบบทดสอบต่างๆ คือ

2.3.1 ไม่เข้าพวก/ก วัดความสามารถด้านเหตุผล ในการจำแนกประเภท เป็นภาพทั้งหมด

2.3.2 ไม่เข้าพวก/ภาษา วัดความสามารถด้านเหตุผล ในการจำแนกประเภทเหมือนกันแต่เป็นภาษา

2.3.3 อุปมาอุปไมยภาษา/ก วัดความสามารถความสัมพันธ์เป็นแบบภาษา

2.3.4 อุปมาอุปไมยภาพ/ก วัดความสามารถด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์เช่นกันแต่เป็นภาพ

2.3.5 สรุปความ/ก วัดความสามารถด้านเหตุผลทางตรรกวิทยา คือ มีเหตุใหญ่เหตุย่อยให้ แล้วให้ลงสรุป

2.3.6 อนุกรมมิติ วัดความสามารถด้านเหตุผลโดยอาศัยภาพอนุกรมที่เกี่ยวข้องกันทั้งแถวตั้งและแถวนอน

2.4 วัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

- ซ่อนรูป ซึ่งเป็นภาพทั้งหมด วัดความสามารถในการค้นหาว่ารูปใดที่กำหนดให้ซ่อนอยู่ในตัวเลือกต่างๆ

3. ระดับประถมศึกษา ส่วนใหญ่สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนมีอยู่เพียง 10 ชุดย่อย คือ

3.1 วัดความสามารถด้านภาษา มีอยู่ 2 ฉบับ คือ

3.1.1 ศัพท์สัมพันธ์/ก

3.1.2 คำตรงข้าม/ก

3.2 วัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ มีอยู่ 2 ฉบับ คือ

3.2.1 เรียงอันดับ/ก

3.2.2 เรียงอันดับ/ข

3.3 วัดความสามารถด้านเหตุผล มีอยู่ 4 ฉบับ คือ

3.3.1 ไม่เข้าพวกภาพ/ก

3.3.2 ไม่เข้าพวกภาพ/ข

3.3.3 อุปมาอุปไมยภาพ/ก

3.3.4 อุปมาอุปไมยภาพ/ข

3.4 วัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีอยู่ 2 ฉบับ คือ

3.4.1 ซ่อนรูป/ข

3.4.2 ซ้อนรูป/ก

การสร้างแบบทดสอบความถนัด

วรรณวดี ม้าลำพอง (2547, หน้า 91-95) ได้กล่าวไว้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบความถนัดว่าต้องมีการวางแผนและการปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน

เป็นขั้นที่ผู้สร้างแบบทดสอบต้องพิจารณาตัดสินใจเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ต้องการวัด ลักษณะของการสร้างสิ่งเร้าและการตอบสนองในแบบทดสอบ และความยาวของแบบทดสอบ ซึ่งควรคิดตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ ผู้สร้างต้องกำหนดจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนว่าแบบทดสอบความถนัดที่ต้องการสร้างฉบับนี้ ต้องการนำไปใช้กับใครและจะใช้เพื่อพยากรณ์ในการเรียนวิชาอะไร หรืออาชีพอะไร เช่น กำหนดว่า “เพื่อสร้างแบบวัดความถนัดทางวิชาการ เพื่อใช้แนะแนวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในการเรียนต่อ” หรือ “เพื่อสร้าง
แบบทดสอบวัดความถนัดในการเรียนบัญชี เพื่อใช้คัดเลือกนักเรียนที่ต้องการเรียนต่อในสายบัญชี”

1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะงาน และคุณลักษณะของบุคคลที่จะปฏิบัติงานนั้นได้สำเร็จ การทำงานในขั้นนี้จะช่วยให้ผู้สร้างแบบทดสอบมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานที่ต้องการสร้างเครื่องมือไปพยากรณ์ผู้ที่สามารถปฏิบัติได้ ซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบที่จัดในแบบทดสอบได้เที่ยงตรง เอกสารและแหล่งความรู้ที่ควรศึกษามีดังนี้

1.2.1 เอกสารตำรา ที่กล่าวถึงลักษณะงานและวิสัยสามารถของบุคคลที่จะปฏิบัติ งานได้สำเร็จ

1.2.2 รายงานวิจัย ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวิสัยสามารถด้านต่างๆ กับความสำเร็จในการปฏิบัติงาน

1.2.3 แบบทดสอบความถนัดมาตรฐานเพื่อศึกษาโครงสร้างแบบทดสอบว่าแบบทดสอบมาตรฐานที่มีใช้อยู่ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้วัดในองค์ประกอบใดบ้าง

1.2.4 ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา ในกรณีที่เอกสารที่เกี่ยวข้องมีอยู่น้อยหรือค้นหาไม่พบ อาจสอบถามผู้ชำนาญการเกี่ยวกับความสามารถที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนหรือฝึกฝนในแต่ละสาขาวิชา หรือใช้ข้อคิดเห็นของผู้ชำนาญการไปประกอบกับเอกสารและงานวิจัยเพื่อพิจารณา

1.3 กำหนดองค์ประกอบที่ต้องการวัด พิจารณาจากการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องว่า วิสัยสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนหรือฝึกอบรม หรือปฏิบัติงานที่ต้องการใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปทำนายความสำเร็จนั้นมีด้านใดบ้าง นำมาพิจารณาความสำคัญโดยพิจารณาจากองค์ประกอบที่เป็นองค์ประกอบร่วม กล่าวคือ เป็นองค์ประกอบที่เอกสารที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่อ้างถึง น่าจะเป็นองค์ประกอบที่มีการศึกษาหรือการกล่าวอ้างอิงยืนยันว่ามีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการเรียน การฝึกอบรมหรือการปฏิบัติงานนั้น ๆ สูง ถ้าไม่มีผลการศึกษาอ้างอิงถึงได้ ผู้สร้างแบบทดสอบอาจต้องใช้หลักเหตุผลพิจารณาว่า ลักษณะงานที่ต้องไปปฏิบัติในการเรียน การฝึกอบรมนั้นน่าจะเกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานด้านใด โดยสรุปแล้วการจะกำหนดองค์ประกอบของวิสัยสามารถในแบบทดสอบความถนัด ควรพิจารณาเลือกองค์ประกอบที่ (1) เป็นองค์ประกอบร่วม (2) มีการศึกษาพบว่า มีสหสัมพันธ์กับความสำเร็จในการปฏิบัติงานสูง และ (3) พิจารณาว่าเป็นความสามารถพื้นฐานที่ต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับลักษณะงานที่จะต้องปฏิบัติ

1.4 กำหนดนิยามปฏิบัติการขององค์ประกอบที่ต้องการวัด โดยเขียนอธิบายความหมายของแต่ละองค์ประกอบ โดยบ่งบอกลักษณะที่สำคัญในรูปที่สามารถสังเกตได้และวัดได้

1.5 กำหนดขอบเขตของการวัดในแต่ละองค์ประกอบ ในแต่ละองค์ประกอบนั้นสามารถวัดได้หลายแง่หลายมุม ซึ่งในแบบทดสอบที่จะสร้างคงไม่สามารถวัดได้ทั้งหมด จำเป็นต้องเลือกมาเฉพาะบางลักษณะและบางเนื้อหา ฉะนั้นงานในขั้นนี้เป็นการกำหนดลักษณะของพฤติกรรมและเนื้อหาที่จะวัดในแต่ละองค์ประกอบ

1.6 กำหนดแนวการเขียนคำถามหรือกำหนดลักษณะเฉพาะของคำถาม เป็นการแปลลักษณะของพฤติกรรม และเนื้อหาออกมาเป็นลักษณะของสิ่งเร้า และการตอบสนอง โดยกำหนดว่า จะกำหนดปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้สอบคิดในลักษณะใด เพื่อให้ตรงกับเนื้อหาและลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการวัด และจะให้ตอบสนองต่อปัญหานั้นในลักษณะใด

1.7 กำหนดจำนวนข้อคำถามทั้งฉบับ และจำนวนข้อในแต่ละองค์ประกอบ แต่ละขอบเขตการวัด

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้าง

เป็นขั้นลงมือเขียนคำถาม ทดลองใช้ ปรับปรุงคุณภาพ โดยปฏิบัติตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 เขียนคำถาม โดยเขียนตามลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้ในขั้นวางแผน ควรเขียนคำถามให้ได้จำนวนข้อมากกว่าที่ต้องการในการวางแผนอีกประมาณเท่าตัวหรืออย่างน้อยเพิ่มจำนวนอีกครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ต้องการ เพราะคำถามที่เขียนขึ้นอาจใช้ได้ไม่หมดทุกข้อ ข้อที่คุณภาพไม่ดีตามเกณฑ์ต้องตัดออกไป ฉะนั้นควรเผื่อจำนวนที่ต้องตัดออกไปก่อนจะได้ไม่เสียเวลาอีก

2.2 จัดฉบับแบบทดสอบ คือ การจัดเรียงลำดับข้อคำถามจากข้อที่ผู้สร้างคาดว่าง่ายไปหาข้อที่ยาก จัดหน้า จัดตอน จัดรูปเล่มให้เหมาะสม พร้อมทั้งการเขียนคำชี้แจงการทำแบบทดสอบ ในการเขียนคำชี้แจงการทำแบบทดสอบมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.2.1 เขียนคำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยบอกจำนวนหน้า จำนวนตอน จำนวนข้อ และเวลาที่กำหนดให้ทำแบบทดสอบทั้งหมด

2.2.2 อธิบายลักษณะคำถามและวิธีคิดตอบของคำถามทุกแบบที่มีในแบบทดสอบ พร้อมมีตัวอย่างคำถามให้ทดลองทำ โดยควรมีคำอธิบายของทุกตอนรวมอยู่ที่หน้าแรกของแบบทดสอบ และมีคำอธิบายเฉพาะของแต่ละตอน ถ้าเกรงว่าผู้สอบจะสับสนจำไม่ได้ เมื่อต้องทำข้อสอบในตอนหลังๆ

2.2.3 คำอธิบายควรแยกอิสระจากคำถาม เพื่อไม่ให้ผู้สอบเห็นคำถามขณะฟังคำอธิบายจากผู้ดำเนินการสอบ เพราะจะทำให้สนใจคำถามมากกว่าคำชี้แจง ถ้าคำอธิบายเขียนในปกหน้าของแบบทดสอบไม่พอ ควรเขียนต่อปกหลัง

2.3 ทดลองใช้แบบทดสอบ จุดมุ่งหมายของการทดลองใช้แบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของเวลาที่กำหนดให้ทำแบบทดสอบ ฉะนั้นระหว่างที่กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ ผู้สร้างต้องคอยบันทึกปัญหาของการทำข้อสอบ เช่น รูปไม่ชัด คำตอบถูกมี 2 ข้อ อธิบายไม่ชัดเจน และความเหมาะสมของเวลา หลังจากสอบแล้วจะต้องนำมาพิจารณาดัชนีความยาก (Index of Difficulty) และดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discrimination) ของคำถามแต่ละข้อ และคุณภาพของตัวลวงในกรณีที่เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แล้วคัดเลือกไว้เฉพาะข้อที่มีคุณภาพ

2.4 จัดฉบับที่สมบูรณ์และนำไปหาความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

2.5 หาเกณฑ์ปกติ

2.6 จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบโดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ และการแปลความหมายของคะแนนการทดสอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 329) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำหรือเคยกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

สนทยา เขมวิรัตน์ (2542, หน้า 6) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือความสามารถของบุคคลที่ได้จากการเรียนรู้และความสามารถ โดยสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือศึกษาต่อเนื่องได้ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552, หน้า 124) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้การฝึกฝน และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สายวรุณ บุญคง (อ้างอิงใน ธัญกร คำแวง, 2550, หน้า 23) ได้ให้ความหมายองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สิ่งที่มีส่วนส่งเสริมความสามารถในการเรียนหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการเรียนของนักเรียน องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านสติปัญญาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถทางด้านการคิดของบุคคล อันเป็นผลจากการสะสมกันมาของประสบการณ์ต่างๆ รวมทั้งความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ซึ่งความสามารถเหล่านี้สามารถวัดได้หลายทาง คือ

1.1 สมรรถภาพทางสมอง (Mental Ability)

1.2 ความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude)

1.3 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

1.4 ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving Ability)

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา เป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่นเดียวกับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา ทั้งนี้เพราะองค์ประกอบทางด้านนี้จะช่วยให้ผู้ที่มีสติปัญญาเท่ากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ตัวแปรที่ไม่ใช่ความสามารถทางด้านสติปัญญา ได้แก่ การปรับตัว พื้นฐานทางครอบครัว สภาพบ้าน ความสนใจ ความมุ่งหวังทัศนคติที่มีต่อสถาบัน ต่อวิชาที่เรียน และต่ออาจารย์ผู้สอน ปัญหาส่วนตัว ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม วุฒิภาวะ แรงจูงใจ ทักษะทางการเรียน วิธีการสอนของอาจารย์ ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับเพื่อน การเอาใจใส่ทางการเรียน

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) เป็นเรื่องของการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ 1 ตัวและตัวแปรพยากรณ์ 2 ตัว ขึ้นไป เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณจะช่วยให้ทราบอิทธิพลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวและทั้งกลุ่มที่มีตัวแปรตาม ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสิ่งสำคัญที่ต้องการหา (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 141-171) คือ

1. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
2. สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบหรือในรูปคะแนนมาตรฐานหรือทั้งคู่
3. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์

1. สหสัมพันธ์พหุคูณ

สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) เขียนแทนด้วยตัวย่อ R หรือย่อชนิดเต็มรูปเป็น $R_{Y.12...k}$ (เมื่อ k แทนจำนวนตัวพยากรณ์หรือตัวแปรอิสระ) สหสัมพันธ์พหุคูณ ช่วยให้ทราบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่เป็นไปได้สูงสุดระหว่างกลุ่มของแปรอิสระกับตัวแปรตามนั้น เป็นสหสัมพันธ์อย่างง่าย (แบบ Product-Moment) ระหว่าง Y กับคะแนนพยากรณ์ Y ซึ่งเป็น Linear Combination ของกลุ่มตัวพยากรณ์ X ดังสมการ

$$R = \frac{\sum yy'}{\sum y^2 + \sum y'^2}$$

เมื่อ R แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

y แทน คะแนนที่เบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยของตัวแปรเกณฑ์ (ตัวแปรตาม) ($y = Y - \bar{Y}$)

y' แทน คะแนนคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ($y' =$) $Y - Y'$

2. การแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เกษม สาหร่ายทิพย์ (2540, หน้า 295-296) กล่าวถึง การแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไม่ได้แสดงความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกันของตัวแปรสองตัว นั่นคือ ตัวแปรตัวหนึ่งไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดตัวแปรอีกตัวหนึ่ง

2. ขนาดของความสัมพันธ์คิดมาจากค่าสัมบูรณ์ (Absolute Value) ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยเราใช้เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นเพียงสัญลักษณ์สำหรับแสดงทิศทางของความสัมพันธ์เท่านั้น กล่าวคือถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกก็แสดงให้เราทราบว่าตัวแปรสองตัวนั้นมีทิศทางเดียวกันหรือสอดคล้องกัน และถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นลบก็แสดงให้เราทราบว่าตัวแปรสองตัวนั้นมีทิศทางตรงข้ามกันหรือขัดแย้งกัน

3. ร้อยละของความสัมพันธ์คิดมาจากผลคูณระหว่าง 100 กับกำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ นั่นคือร้อยละของความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัวใดๆ ก็คือ$100r^2$

3. ลักษณะของสหสัมพันธ์

เนื่องจากเราสามารถพิสูจน์ได้ว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.00 และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ -1.00 ดังนั้นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จึงมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ถ้านำข้อมูลแต่ละคู่ไปจุดเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวหรือข้อมูลสองชุดนั้นด้วยแผนภาพการกระจาย (Scatter Diagram) ก็จะได้ความสัมพันธ์ลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สหสัมพันธ์แบบสมบูรณ์ (Perfect Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลเรียงกันเป็นเส้นตรง สหสัมพันธ์แบบสมบูรณ์ มี 2 ลักษณะ คือ

1.1 สหสัมพันธ์แบบสมบูรณ์ทางบวก (Positive Perfect Correlation) เกิดจากจุดหกของขอมูลเรียงกันเป็นเส้นตรงที่ทแยงจากซ้ายขึ้นไปทางขวา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 1.00

1.2 สหสัมพันธ์แบบสมบูรณ์ทางลบ (Negative Perfect Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลเรียงกันเป็นเส้นตรงทแยงจากซ้ายลงไปขวา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -1.00

2. สหสัมพันธ์ทางบวก (Positive Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลกระจายเป็นรูปวงรีที่ทแยงจากซ้ายขึ้นไปทางขวา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.00 แต่น้อยกว่า 1.00 สหสัมพันธ์ทางบวกมี 2 ลักษณะ คือ

2.1 สหสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูง (High Positive Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลกระจายเป็นรูปวงรีที่ทแยงจากซ้ายขึ้นไปทางขวาโดยมีลักษณะแคบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ 1.00

2.2 สหสัมพันธ์ทางบวกอย่างต่ำ (Low Positive Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลกระจายเป็นรูปวงรีที่ทแยงจากซ้ายขึ้นไปทางขวาโดยมีลักษณะกว้าง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ 0.00

3. สหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลกระจายเป็นรูปวงรีที่ทแยงจากซ้ายลงไปทางขวา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า -1.00 แต่น้อยกว่า 0.00 สหสัมพันธ์ทางลบมี 2 ลักษณะ คือ

3.1 สหสัมพันธ์ทางลบอย่างสูง (High Negative Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลกระจายเป็นรูปวงรีที่ทแยงจากซ้ายลงไปทางขวาโดยมีลักษณะแคบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ -1.00

3.2 สหสัมพันธ์ทางลบอย่างต่ำ (Low Negative Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลกระจายเป็นรูปวงรีที่ทแยงจากซ้ายลงไปทางขวาโดยมีลักษณะกว้าง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เข้าใกล้ 0.00

4. สหสัมพันธ์เป็นศูนย์ (Zero Correlation) เกิดจากจุดของข้อมูลกระจายเป็นรูปที่มีลักษณะสมมาตรโดยมีแกนสมมาตรขนานกับแกนนอนหรือแกนตั้ง ซึ่งส่วนมากจุดของข้อมูลมักกระจายเป็นรูปวงกลมหรือวงรี สหสัมพันธ์เป็นศูนย์แสดงว่าตัวแปรสองตัวหรือข้อมูลสองชุดไม่มีความสัมพันธ์กัน (No Correlation) หรือที่นิยมเรียกกันโดยทั่วไปว่ามีความสัมพันธ์กันแบบสุ่ม (Sampling Correlation) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.00

4. สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

ในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ จะช่วยให้ได้สมการพยากรณ์เชิงเส้นตรงในรูปคะแนนดิบดังนี้

$$Y' = b_1X_1 + b_2X_2 + ... + b_kX_k + a$$

เมื่อ Y' แทน คะแนนพยากรณ์ของตัวแปรเกณฑ์ (ตัวแปรตาม)

a แทน ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$b_1, b_2, ..., b_k$ แทน ค่าน้ำหนักคะแนนหรือสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

$X_1, X_2, ..., X_k$ แทน คะแนนของตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ) ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

k แทน จำนวนตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ)

สัมประสิทธิ์การถดถอย (b) เป็นค่าที่ชี้ถึงว่า เมื่อตัวพยากรณ์ (x) ตัวนั้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะทำให้ตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนพยากรณ์ของตัวแปรตาม) เปลี่ยนแปลงไป b หน่วย

5. สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

ถ้าผู้วิจัยต้องการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน จะพยากรณ์โดยใช้สมการดังนี้

$$Z_Y' = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + ... + \beta_k Z_k$$

เมื่อ Z_Y' แทน คะแนนพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์ (ตัวแปรตาม)

$\beta_1, \beta_2, ..., \beta_k$ แทน ค่าน้ำหนัก เบต้า หรือสัมประสิทธิ์การถดถอยของคะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

$Z_1, Z_2, ..., Z_k$ แทน คะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ) ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ

k แทน จำนวนตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ)

น้ำหนักเบต้า (β) ต่างกับ b ตรงที่หน่วยของ β เป็นคะแนนมาตรฐาน ดังนั้น β เป็นค่าที่ชี้ถึงว่า เมื่อตัวพยากรณ์ (X) ตัวนั้นเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย คะแนนมาตรฐานจะทำให้ตัวแปรเกณฑ์ (คะแนนพยากรณ์ของตัวแปรตาม) เปลี่ยนแปลงไป β หน่วยคะแนนมาตรฐาน

6. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

6.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (Standard Error of Estimate) เขียนแทนด้วยตัวย่อ $S.E._{est}$ เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนที่เหลือ (ของ d_i หรือ $Y - Y'$) การที่

คะแนนสอบจริง (Y) กับคะแนนการพยากรณ์ (Y') ไม่เท่ากัน นับว่าเป็นความคลาดเคลื่อน ถ้าแตกต่างกันมาก $S.E._{est}$ ก็จะมีค่าสูง ถ้าใกล้เคียงกันก็จะมีค่าต่ำ สูตรในการหา $S.E._{est}$ คือ

$$S.E._{est} = \sqrt{\frac{SS_{res}}{N-k-1}}$$

เมื่อ $S.E._{est}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์

SS_{res} แทน ผลรวมของกำลังสอง (Sum of Squares) ของส่วนที่เหลือ (ของ Residual) $= \sum d^2$

N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

หมายเหตุ $\frac{SS_{res}}{N-k-1}$ ก็คือ MS_{res}

6.2 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอย

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอย (Standard Error of b Coefficient) เขียนแทนด้วยตัวย่อ $S.E._{bj}$ เป็นค่าที่คำนวณได้หลายวิธี สูตรคำนวณได้แก่

$$S.E._{bj} = \sqrt{\frac{S.E._{est}^2}{SS_{xj}\left(1-R_j^2\right)}}$$

เมื่อ $S.E._{bj}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอย ของ b

$S.E._{est}^2$ แทน กำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์

SS_{xj} แทน ผลรวมของกำลังสองของความเบี่ยงเบน (Sum of Squares) ของตัวพยากรณ์ตัวที่ j

R_j^2 แทน กำลังสองสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวพยากรณ์ตัวที่ j ซึ่งจะใช้เป็นตัวแปรตามกับตัวพยากรณ์อื่นๆ ที่เหลือ

7. การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณทดสอบโดยใช้สถิติ F จากสูตร

$$F = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2)/(N - k - 1)}$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญของ R

R แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

N แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

k แทน จำนวนตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ)

8. การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย

เพื่อทดสอบว่าตัวพยากรณ์แต่ละตัวส่งผลต่อการทำนายตัวแปรเกณฑ์หรือไม่ ทดสอบโดยใช้สูตร

$$t_j = \frac{b_j}{SE_{bj}}$$

เมื่อ t_j แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญของ b

b_j แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ตัวที่ j ที่ต้องการทดสอบนัยสำคัญ

SE_{bj} แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอย

หมายเหตุ การทดสอบนัยสำคัญของ b_j จะคลุมไปถึงการทดสอบนัยสำคัญของ β_j ด้วย เพราะถ้า b_j มีนัยสำคัญ β_j ก็จะมีนัยสำคัญด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

รุ่งทิวา จันทนพศิริ (2538) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนแมริมวิทยาคม โดยการวิเคราะห์เส้นทาง เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสำรวจและแบบสอบถามจำนวน 9 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่

มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ พื้นฐานความรู้เดิม ระดับเชาวน์ปัญญา ความสนใจในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสัมพันธ์กับเพื่อนในโรงเรียน

จีราภรณ์ ฟองสา (2541) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย เพื่อสร้างตารางความคาดหวังสำหรับการแนะแนวการศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 281 คน พบว่า แบบทดสอบที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการพยากรณ์ผลการเรียนมากที่สุด คือ แบบทดสอบด้านจำนวนตัวเลขร่วมกับแบบทดสอบด้านเหตุผล

อิทธิฤทธิ์ พงษ์ปิยะรัตน์ (2542) ได้ศึกษาอิทธิพลปัจจัยด้านนักเรียน ครู โรงเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์อภิมานด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่นและวิธีของกลาส ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านนักเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด โดยปัจจัยด้านนักเรียนครอบคลุมปัจจัยหลายด้าน เช่น พื้นฐานความรู้เดิม เจตคติต่อผู้สอน เจตคติต่อวิชาที่เรียน ความถนัด การสนับสนุนทางการเรียนการศึกษาของผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง

เมธี ธรรมวัฒนา (2544) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ พื้นความรู้เดิม ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว เจคติต่อการเรียน ความภาคภูมิที่มีโอกาสเข้าศึกษาต่อ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ผู้สอน ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน การบริการของสถานศึกษา พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาและความถนัดทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันราชภัฏ ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาและความถนัดทางการเรียน

มธุรส ประภาจันทร์ (2544) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สหวิทยาเขตเบญจบูรพา กรมสามัญศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 5 โรงเรียน คือ โรงเรียนเตรียม อุดมศึกษาน้อมเกล้า โรงเรียนนวมินทรมชูทิศ เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า โรงเรียนพรตพิทยาพยัค โรงเรียนเทพศิรินทร์-ร่มเกล้า และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์และตัวแปรที่เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

อภิชญา เกษีสังข์ (2544) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านเหตุผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเมืองปทุมธานี จำนวน 316 คน พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบจำแนกประเภท แบบอุปมาอุปไมย แบบอนุกรมภาพ แบบสรุปความและแบบวิเคราะห์ตัวร่วม มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลัชชา ชุณห์วิจิตรา (2545) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ผลการเรียนเฉลี่ยและผลการสอบวัดความรู้วิชาหลักที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา และสร้างตัวพยากรณ์ผลการสอบวัดความรู้วิชาหลักที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8,837 พบว่า คะแนนแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน และผลการเรียนเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กับผลการสอบวัดความรู้วิชาหลักที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน และผลการเรียนเฉลี่ยสามารถใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลการสอบวัดความรู้วิชาหลักที่ใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา

ดรุณี กันธมาลา (2546) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ผลการวิจัยพบว่า แผนการเรียนพาณิชยกรรมมีลักษณะการอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง การปรับตัวเข้ากับเพื่อนในห้องเรียนและนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แผนการเรียนภาษาอังกฤษ-ภาษาฝรั่งเศส พบว่า เพศมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แผนการเรียนภาษาอังกฤษ-คณิตศาสตร์ พบว่า เพศและนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ พบว่า การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประภา สว่างจิตต์ (2550) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และสร้างสมการพยากรณ์ผมสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ด้านความจำ ด้านเหตุผล และด้านจำนวนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

เท่ากับ 0,695, 0.587, 0.644 และ 0.674 ตามลำดับ และสามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศุกลรัตน์ กรองสะอาด (2552) ได้สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านภาษา เหตุผล ตัวเลข มิติสัมพันธ์ และหาตัวพยากรณ์และสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบความถนัดทั้ง 4 ฉบับ มีความยาก ตั้งแต่ .29 -.79 อำนาจจำแนก ตั้งแต่ .21-.76 และความเชื่อมั่นตั้งแต่ .73 -.82 และตัวพยากรณ์ที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ คือ ความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข ด้านภาษา และด้านเหตุผล

งานวิจัยต่างประเทศ

มาร์ซิกาโน (1975) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์ที่เป็นสมรรถภาพด้านเหตุผลที่ไม่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิศวกรรมศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย จำนวน 508 คน พบว่า สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ เหตุผลทางภาษา และเหตุผลเชิงนามธรรม ใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิศวกรรมได้ดีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับเหตุผลเชิงนามธรรม

คริสโค (1976) ได้ศึกษาว่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยในระดับมัธยม ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ในระดับมัธยม ความถนัดด้านภาษา และความถนัดด้านคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่าตัวพยากรณ์ทั้ง 4 ตัวนี้ สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ พอจะได้ข้อสรุปว่า มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น ความถนัดทางการเรียน พื้นฐานความรู้เดิม เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผู้ปกครอง ความสนใจในการเรียน และความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน แต่ในที่นี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความถนัดทางการเรียน