บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การวัดเชาวน์ปัญญา (Intelligence) หรือความสามารถทางสมองโดยทั่วไป (General mental ability) ของมนุษย์เป็นสิ่งหนึ่งที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาให้ความสนใจมาก จากความสนใจนี้ก่อให้เกิดความพยายามในการหาวิธีการประเมินเชาวน์ปัญญาที่มีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ วิธีการที่นักจิตวิทยาใช้วัดความสามารถทางสมองของมนุษย์มีตั้งแต่การจำแนกประสาทสัมผัส การวัดเวลาปฏิกิริยา การวัดกำลังกล้ามเนื้อ ตลอดจนถึงการวัดด้วยแบบสอบประเภทต่าง ๆ ในปัจจุบันวิธีการประเมินเชาวน์ปัญญาซึ่งเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันมาก คือ การวัดด้วยแบบสอบเชาวน์ปัญญามาตรฐาน แบบสอบประเภทนี้อาจเป็นแบบสอบประเภทใช้ภาษา (Verbal Test) แบบสอบที่ไม่ใช้ภาษา (Nonverbal Test) หรือแบบสอบประกอบการ (Performance Test)

สำหรับประเทศไทย เนื่องจากเรายังไม่มีแบบสอบเชาวน์ปัญญามาตรฐานเป็นของตนเอง การประเมินเชาวน์ปัญญาจึงต้องนำเอาแบบสอบเชาวน์ปัญญามาตรฐานของต่างประเทศมาใช้ แบบสอบที่นิยมใช้ทั่วไปมีทั้งแบบสอบรายบุคคลและแบบสอบเป็นกลุ่ม (แบบสอบเป็นกลุ่มที่น่าจะใช้ได้ผลดี คือ แบบสอบวัฒนธรรมเสมอภาค เพราะแบบสอบประเภทนี้ผู้สร้างแบบสอบได้พยายามเลือกปัญหาที่มีอิทธิพลของวัฒนธรรมเข้ามาเกี่ยวข้องน้อยที่สุด) อย่างไรก็ตาม การนำแบบสอบเหล่านี้มาใช้ ยังไม่มีการตรวจสอบคุณภาพหรือหาปกติวิสัยของแบบสอบสำหรับกลุ่มคนไทย การตีความหมายคะแนนที่ได้จึงใช้เทียบเกณฑ์ตามกลุ่มคนในประเทศของผู้พัฒนาแบบสอบนั้น ๆ การนำแบบสอบมาใช้ในลักษณะนี้ทำให้เกิดข้อคิดที่น่าสนใจว่า แบบสอบนั้นเหมาะสมที่จะใช้กับกลุ่มคนไทยหรือไม่เพียงใด การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาคุณสมบัติและสร้างปกติวิสัยของแบบสอบวัฒนธรรมเสมอภาค 2 ฉบับ คือ แบบสอบแมทริซสก้าวหน้ามาตรฐานของราเวน (Raven's Standard

Progressive Matrices) และแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล (Cattell's Test of 'g') เมื่อนำมาใช้กับเด็กไทยวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของเชาวน์ปัญญา

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ถกเถียงเกี่ยวกับความหมายของเชาวน์ปัญญามาเป็นเวลานาน และยังไม่อาจสรุปได้แน่นอน เพราะนักจิตวิทยาแต่ละคนต่างให้ความหมายของเชาวน์ปัญญาแตกต่างกันไปตามเหตุผลและการทดลองของตน อย่างไรก็ตาม ได้มีผู้รวบรวมความหมายของเชาวน์ปัญญาต่าง ๆ แล้วสรุปออกเป็นแนวความคิดกว้าง ๆ เช่น

เวอร์นอน (Vernon) สรุปความหมายของเชาวน์ปัญญาออกเป็น 3 แนว คือ[1]

1. เชาวน์ปัญญา หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลที่มีมาแต่กำเนิด โดยได้รับถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ สมรรถภาพนี้จะเป็นตัวกำหนดศักยภาพของความเจริญเติบโตทางสมองของบุคคล

2. เชาวน์ปัญญา หมายถึง ความเฉลียวฉลาดของบุคคลในการเรียนรู้ การเข้าใจ และการให้เหตุผลต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เชาวน์ปัญญา หมายถึง อายุสมอง หรือไอคิว หรือคะแนนที่ได้จากแบบสอบเชาวน์ปัญญาซึ่งเป็นที่นิยมกัน

ไบจู (Bijou) สรุปความหมายของเชาวน์ปัญญาเป็น 2 แนว คือ [2]

1. เชาวน์ปัญญา หมายถึง บางสิ่งบางอย่างในตัวบุคคลซึ่งเป็นตัวประสานระหว่างตัวแปรทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

---

[1] Phillip E. Vernon, Intelligence and Cultural Environment (London : Methuen & Co., 1973), p. 9.

[2] Sidney. W. Bijou, "Environment and Intelligence : A Behavioral Analysis," in Intelligence : Genetic and Environment Influences, ed. Robert Cancro (New York : Grune & Stratton, 1971), p. 222.

2. เชาวน์ปัญญา หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการรับรู้ความสัมพันธ์ ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสังคม ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม เป็นต้น

แม้ว่าจะมีปัญหาเกี่ยวกับความหมายของเชาวน์ปัญญา นักจิตวิทยาและนักการศึกษาก็ได้สร้างทฤษฎีเชาวน์ปัญญา และแบบสอบเชาวน์ปัญญาขึ้นมามากมาย เพื่ออธิบายและประเมินเชาวน์ปัญญาของบุคคลให้ได้เที่ยงตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้

<u>ทฤษฎีเชาวน์ปัญญา</u>

ทฤษฎีเชาวน์ปัญญามีอยู่มากมายหลายทฤษฎี ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีสององค์ประกอบของสเปียร์แมน และทฤษฎีสององค์ประกอบทั่วไปของแคทเทล

1. <u>ทฤษฎีสององค์ประกอบ</u> (Two-Factor Theory)

ชาร์ล สเปียร์แมน (Charles Spearman) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษได้ตั้งข้อสังเกตว่าคะแนนของแบบสอบเชาวน์ปัญญาทุกฉบับมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ทางบวกซึ่งกันและกัน และโดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ สเปียร์แมนเชื่อว่าความสัมพันธ์ที่พบนั้น เกิดขึ้นเนื่องจากแบบสอบเหล่านั้นมีองค์ประกอบร่วมตัวหนึ่งซึ่งเขาเรียกว่า "เชาวน์ปัญญาทั่วไป" (General intelligence)[1] จากความคิดนี้เอง ทำให้สเปียร์แมนเสนอทฤษฎีสององค์ประกอบขึ้นในปี ค.ศ. 1904 ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ความสำเร็จของบุคคลในกิจกรรมทุกชนิดขึ้นกับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทั่วไป (General หรือ 'g' factor) เป็นองค์ประกอบที่พบในกิจกรรมทางสมองทุกชนิด ความสามารถทางสมองของมนุษย์ทุกคนมีองค์ประกอบทั่วไปแต่มีในระดับที่แตกต่างกัน สเปียร์แมนเชื่อว่าความสามารถด้านนี้ขึ้นกับองค์ประกอบทาง

---

[1] C. L. Hull, "The Basic Constitution of Aptitude," in <u>Intelligence and Ability</u>, ed. Stephen Wiseman (Middlesex : Penguin Book, 1971), pp. 98-100.

พันธุกรรม ส่วนระดับการศึกษาไม่มีผลต่อองค์ประกอบนี้ [1]

2. องค์ประกอบเฉพาะ(Specific หรือ 's' factor) เป็นกลุ่มองค์ประกอบที่เป็นความสามารถพิเศษในการทำกิจกรรมแต่ละชนิด ซึ่งเมื่อรวมเข้ากับองค์ประกอบทั่วไปแล้ว จะเป็นตัวกำหนดระดับความสำเร็จในกิจกรรมต่าง ๆ [2] ระดับการศึกษามีผลต่อองค์ประกอบนี้มาก ส่วนพันธุกรรมมีผลต่อองค์ประกอบนี้เพียงเล็กน้อย [3]

องค์ประกอบทั่วไปและองค์ประกอบเฉพาะจะปรากฏในกิจกรรมทุกชนิดด้วยสัดส่วนที่แตกต่างกันออกไป กิจกรรมบางอย่างใช้ความสามารถขององค์ประกอบทั่วไปมากกว่าองค์ประกอบเฉพาะ บางอย่างใช้ความสามารถขององค์ประกอบเฉพาะมากกว่าองค์ประกอบทั่วไป ตัวอย่างสัดส่วนระหว่างองค์ประกอบทั้งสองที่สเปียร์แมนทำการประเมินไว้ เช่น ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการใช้คำศัพท์ ความสามารถในการเขียนรูป มีสัดส่วนขององค์ประกอบทั่วไปต่อองค์ประกอบเฉพาะเป็น 9:1 7:1 และ 1:4 ตามลำดับ [4]

กิจกรรมทางสมองสองอย่างที่มีค่าสหสัมพันธ์เป็นบวก ค่าสหสัมพันธ์นั้นเป็นผลมาจากการใช้ความสามารถขององค์ประกอบทั่วไปร่วมกัน ยิ่งกิจกรรมสองอย่างมีค่าอิ่มตัวสูงขององค์ประกอบทั่วไปมากเท่าใด ยิ่งทำให้ค่าสหสัมพันธ์สูงตามไปด้วย ในทางตรงกันข้ามกิจกรรมที่ใช้ความสามารถขององค์ประกอบเฉพาะมาก ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง

---

[1] Allen J. Edwards, Individual Mental Testing, Part I : History and Theories (Scranton : Intext Education Publishers, 1971), p. 111.

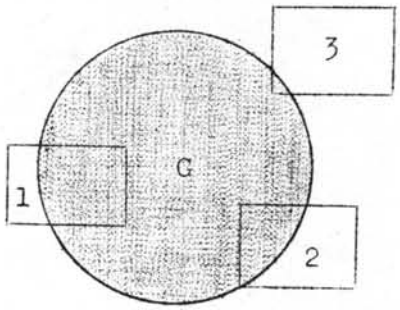
[2] C. L. Hull, "The Basic Constitution of Aptitude," in Intelligence and Ability, ed. Stephen Wiseman, p. 100.

[3] Allen J. Edwards, Individual Mental Testing, Part I : History and Theories, p. 111.

[4] Raymond B. Cattell, "Are I.Q. Tests Intelligent ?" in Readings in Psychology Today, ed. Cecie Starr (California : Communications/Research/Machines, 1969), p. 336.

กิจกรรมทั้งสองจะต่ำลง ดังแสดงได้ด้วยแผนภูมิ 1 [1]

แผนภูมิ 1 ภาพแสดงสหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบตามทฤษฎีสององค์ประกอบ



จากแผนภูมิ 1 แบบสอบ 1 และ 2 จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันสูง เพราะว่าต่างก็เกี่ยวพันกับองค์ประกอบทั่วไปดังแสดงด้วยพื้นที่ที่แรเงา แบบสอบ 3จะมีค่าสหสัมพันธ์ต่ำกับแบบสอบอีก 2 ชุด เพราะว่ามีองค์ประกอบทั่วไปร่วมกันน้อย

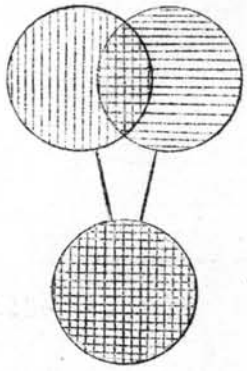
ตามทฤษฎีนี้ องค์ประกอบเฉพาะของกิจกรรมสองอย่างใดจะเป็นอิสระแก่กันอย่างเด่นชัด ถ้ากิจกรรมทั้งสองนั้นแตกต่างกัน แต่หากกิจกรรมทั้งสองมีความคล้ายคลึงกัน องค์ประกอบเฉพาะก็อาจมีส่วนร่วมกันได้ สเปียร์แมนเรียกองค์ประกอบเฉพาะที่ร่วมกันนี้ว่า องค์ประกอบกลุ่ม (Group factors) ตัวอย่างเช่น แบบสอบเกี่ยวกับการขีดฆ่าตัวอักษร แบบสอบที่ขีดฆ่าอักษร เอ และแบบสอบที่ขีดฆ่าอักษร อี กิจกรรมทั้งสองนี้คล้ายกันมาก และไม่เพียงแต่มีองค์ประกอบทั่วไปร่วมกันเท่านั้น แต่มีองค์ประกอบเฉพาะร่วมกันด้วย ดังแผนภูมิ 2 [2]

---

[1] Anne Anastasi, Psychological Testing, 4th ed. (New York : The MacMillan Co., 1976), p. 370.

[2] Allen J. Edwards, Individual Mental Testing, Part I : History and Theories, p. 109.

แผนภูมิ 2 ภาพแสดงตัวอย่างการมีส่วนร่วมกันขององค์ประกอบเฉพาะ



องค์ประกอบเฉพาะในแบบสอบที่ชี้ด้วยอักษร เอ

องค์ประกอบเฉพาะในแบบสอบที่ชี้ด้วยอักษร อี

องค์ประกอบทั่วไปในแบบสอบทั้งสอง

สเปียร์แมนเสนอว่า การวัดความสามารถของบุคคลควรวัดองค์ประกอบทั่วไปมากกว่าองค์ประกอบเฉพาะ [1] เพราะองค์ประกอบทั่วไปเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางสมองทุกชนิด จึงเป็นรากฐานในการทำนายการกระทำของบุคคลจากสภาพการณ์หนึ่งไปสู่อีกสภาพการณ์หนึ่งได้ [2] ขนาดขององค์ประกอบทั่วไปจะทำให้ทราบถึงความสามารถเกือบทุกด้านของบุคคล และบอกความสามารถบางด้านของบุคคลได้อย่างละเอียด [3] สเปียร์แมนเสนอว่าแบบสอบที่จะใช้วัดองค์ประกอบทั่วไปได้ดีควรเป็นแบบสอบเกี่ยวกับความสัมพันธ์ด้านนามธรรม (Abstract relation) ตัวอย่างของแบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดองค์ประกอบทั่วไป คือ แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้าของราเวน (Raven's Progressive Matrices) และแบบสอบเชาวน์ปัญญาวัฒนธรรมเสมอภาคของแคทเทล (Cattell's Culture Fair Intelligence Test) [4]

---

[1] Allen J. Edwards, Individual Mental Testing, Part I : History and Theories, pp. 115-116.

[2] Anne Anastasi, Psychological Testing, 4th ed., p. 370.

[3] C. Spearman, "The Doctrine of Two Factors," in Intelligence and Ability, ed. Stephen Wiseman, p. 61.

[4] Anne Anastasi, Psychological Testing, 4th ed., p. 370.

2. <u>ทฤษฎีสององค์ประกอบทั่วไป</u> (Two-General Factor Theory)

เรย์มอนด์ เบอร์นาร์ด แคทเทล(Raymond Bernard Cattell) เป็นผู้เสนอทฤษฎีนี้ขึ้นในปี ค.ศ. 1940 ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ความสามารถพื้นฐาน (Primary Abilities) หรือเชาวน์ปัญญา(Intelligence) ของมนุษย์ ประกอบด้วยความสามารถทั่วไปที่สำคัญ 2 อย่าง คือ ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด (Fluid General Ability : G_f) และความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ (Crystallized General Ability : G_c) ความสามารถทั่วไปทั้งสองนี้มีลักษณะแตกต่างกันดังนี้ คือ

1. ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด (G_f) เป็นความสามารถทางสมองที่เป็นผลจากอิทธิพลขององค์ประกอบทางชีวภาพ (Biological factors) มีสมบัติเสมือนของไหล (Fluid) เพราะประกอบอยู่ในกิจกรรมทางสมองเกือบทุกอย่าง ส่วนความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์(G_c) เป็นความสามารถทางสมองที่เป็นผลจากการเรียนรู้และประสบการณ์ จนเกิดความชำนาญหรือมโนทัศน์เฉพาะอย่าง เสมือนเป็นการกลั่นตัวตกผลึก (Crystallized) ทำให้เกิดความสามารถเฉพาะด้านขึ้น [1]

2. ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด เป็นความสามารถในการปรับพฤติกรรมให้เข้ากับสภาพการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่คุ้นเคย ส่วนความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ เป็นความสามารถที่สะท้อนถึงปฏิบัติการทางความคิดอันเป็นแบบแผนที่ได้รับจากประสบการณ์และการเรียนรู้ [2]

3. ในขณะที่บุคคลยังมีวุฒิภาวะทางชีวภาพไม่ถึงขีดสูงสุด (อายุ 14-20 ปี) ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด และคริสตัลไลซ์ จะต่างกันเนื่องจากความสนใจและโอกาสทางวัฒนธรรมของบุคคลแตกต่างกัน เมื่อบุคคลมีวุฒิภาวะเต็มที่ในวัยผู้ใหญ่ ความสามารถ

---

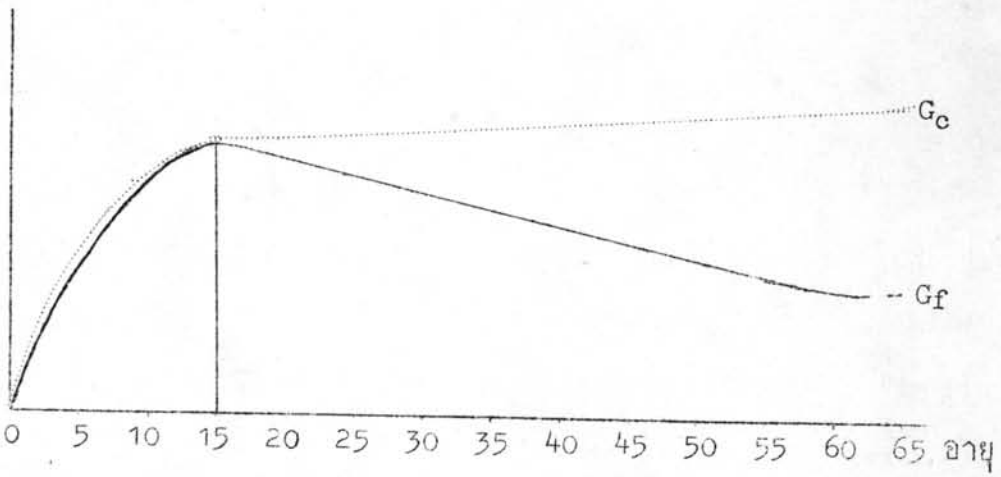
[1] Raymond B. Cattell, <u>Abilities : Their Structure, Growth, and Action</u>, (Boston : Houghton Mifflin Co., 1971), p. 80.

[2] Abraham J. Tannenbaum, Review of <u>Culture Fair Intelligence Test</u>, by Raymond B. Cattell and A.K.S. Cattell. <u>The Sixth Mental Measurements Yearbook</u>, ed. Oscar Krisen Buros (New Jersey : The Gryphon Press, 1965), p.721.

ทั่วไปทั้งสองจะยิ่งต่างกันมากขึ้น เนื่องจากความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ จะเพิ่มขึ้นตามประสบการณ์ ส่วนความสามารถทั่วไป ฟลูอิด จะลดลงตามอายุ [1]

4. ความสามารถทั่วไปทั้งสองพัฒนาถึงจุดสูงสุดในระดับอายุที่ต่างกัน กล่าวคือ ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด มีค่าสูงสุดในระยะวัยรุ่นตอนต้น (อายุ 14-15 ปี) หลังจากนั้นจะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงวัยชรา ส่วนความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากวัยเด็กจนถึงอายุ 18 ปีหรือกว่านั้น ขึ้นกับว่าบุคคลนั้นมีส่วนร่วมอยู่ในวัฒนธรรมนานเท่าใด และเมื่อพัฒนาถึงจุดสูงสุดแล้ว ความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ จะลดลงในปริมาณที่น้อยกว่าและช้ากว่าความสามารถทั่วไป/ฟลูอิด [2] ดังแผนภูมิ 3

แผนภูมิ 3กราฟแสดงโค้งความเจริญของความสามารถทั่วไป ฟลูอิด (G_f) และ ความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ (G_c)[3]



---

[1]Raymond B. Cattell, "Theory of Fluid and Crystallized Intelligence : A Critical Experiment," Journal of Educational Psychology 54 (February 1963) : 3.

[2]Ibid.,

[3]Raymond B. Cattell, "The Structure of Intelligence in Relation to the Nature-Nurture Controversy," in Intelligence : Genetic and Environment Influences, ed. Robert Cancro, p. 12.

5. เมื่อคำนวณไอคิวจากอายุสมองของความสามารถทั่วไปทั้งสอง พบว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของไอคิวของความสามารถทั่วไป ฟลูอิด และคริสตัลไลซ์ มีค่า 24-25 และ 12-16 ตามลำดับ แสดงว่า ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด มีความแปรปรวนมากกว่าความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะในวัฒนธรรมหนึ่ง ๆ มีการจำกัดประสบการณ์ของบุคคลซึ่งมีผลต่อความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ ทำให้ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในระดับอายุที่กำหนดให้ลดน้อยลง ตัวอย่างเช่น ภายในชั้นเรียนที่นักเรียนมีศักยภาพแตกต่างกันมากนั้น การเรียนการสอนในชั้นจะลดความแตกต่างของศักยภาพให้น้อยลง โดยครูจัดการเรียนการสอนช่วยนักเรียนอ่อน และหน่วงนักเรียนเก่งให้เรียนได้ใกล้เคียงกัน ในลักษณะเช่นนี้ ความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ ของนักเรียนในชั้นจึงไม่ต่างกันมากนัก ส่วนความสามารถทั่วไป ฟลูอิด แตกต่างกันตามลักษณะชีวภาพของแต่ละคน ซึ่งวัฒนธรรมไม่อาจจำกัดความแตกต่างนี้ได้ ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นจึงมีมากกว่า [1]

6. สำหรับกลุ่มบุคคลในระดับอายุเดียวกัน อัตราส่วนความแปรปรวนระหว่างพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (Nature-Nurture variance ratio) ของความสามารถทั่วไป ฟลูอิด จะมีค่าสูงกว่าของความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ ส่วนปกติวิสัยของแบบสอบความสามารถทั่วไป ฟลูอิด จะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาน้อยกว่าปกติวิสัยของแบบสอบความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ ทั้งนี้เพราะความสามารถทั่วไป ฟลูอิด สัมพันธ์กับพันธุกรรมและสรีรวิทยา ส่วนความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ สัมพันธ์กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม [2]

7. การบาดเจ็บของสมองเฉพาะส่วนมีผลต่อความสามารถทั่วไปทั้งสองแตกต่างกัน กล่าวคือ ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด จะลดลงเป็นสัดส่วนตามขนาดของการบาดเจ็บ แต่มีผลต่อความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ เฉพาะความสามารถที่อวัยวะซึ่งบาดเจ็บนั้นเกี่ยวข้องด้วย [3] เช่น ถ้ามีการบาดเจ็บของสมองบริเวณบรอคคา (Broca area)

---

[1] Raymond B. Cattell, "Theory of Fluid and Crystallized Intelligence : A Critical Experiment," Journal of Educational Psychology 54 : 3

[2] Ibid., p. 3-4

[3] Ibid.,

จะมีผลต่อความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ ด้านภาษา แต่ไม่มีผลต่อความสามารถเชิงอากาศ (spatial ability) หรือความสามารถด้านตัวเลข เป็นต้น [1]

8. ความสามารถทั่วไป ฟลูอิด มีน้ำหนักมากในแบบสอบแบบอนุกรม (Series) แบบจัดพวก (Classification) แบบเปรียบเทียบ (Analogy) แบบโทโพโลยี (Topology) และแบบสอบเชาวน์ปัญญาที่ไม่ใช้ภาษา ส่วนความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์มีน้ำหนักมากในแบบสอบที่ใช้ความสามารถด้านภาษา (Verbal) ด้านจำนวน (Numerical) ด้านเหตุผล (Reasoning) ด้านข้อมูลและทักษะทางเครื่องกล (Mechanical Information and Skills) และการตัดสินด้วยประสบการณ์ (Experiental Judgement)[2]

โดยเหตุที่ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมมีผลต่อความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์ แต่ไม่มีผลต่อความสามารถทั่วไป ฟลูอิด แคทเทลจึงเสนอว่า การวัดความสามารถทางสมอง ควรใช้แบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถทั่วไป ฟลูอิด เพราะจะวัดได้ที่ยงตรงกว่าการใช้แบบสอบวัดความสามารถทั่วไป คริสตัลไลซ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน

ริโมลดิ (Rimoldi, 1948) นำแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างเด็กอาร์เยนตินา อายุ 9 ปีถึง 15 ปี จำนวน 1,680 คน โดยดำเนินการสอบเป็นกลุ่มและไม่กำหนดเวลา ผลปรากฏว่า ค่ามัธยมเลขคณิตของเวลาในการทำแบบสอบ มีค่า 38 นาที และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลา มีค่า 11.90 นาที ค่ามัธยม

---

[1] Raymond B. Cattell, "The Structure of Intelligence in Relation to the Nature-Nurture Controversy," in Intelligence : Genetic and Environment Influences, ed. Robert Cancro, p. 12.

[2] Raymond B. Cattell, Abilities : Their Structure, Growth, and Action, p. 98.

เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบสอบแยกตามระดับอายุของกลุ่มตัวอย่าง แสดงไว้ในตาราง 1 [1]

ตาราง 1 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนแบบสอบแมทริชีสก้าวหน้ามาตรฐาน เมื่อทดสอบกลุ่มตัวอย่างเด็กอาร์เยนตินา จำนวน 1,680 คน

ระดับอายุ (ปี)	$\bar{X}$	S.D.
9	19.32	9.18
10	24.92	11.60
11	28.82	10.49
12	33.45	9.98
13	35.90	9.59
14	35.61	9.65
15	38.59	9.57

ริโมลดิ หาค่าปกติวิสัยของกลุ่มตัวอย่างเด็กอาร์เยนตินา โดยการคำนวณตำแหน่งเปอร์เซนไตล์ (Percentile rank) แล้วเปรียบเทียบกับค่าปกติวิสัยของกลุ่มตัวอย่างเด็กอังกฤษตามที่ราเวน (Raven) เสนอไว้ในคู่มือแบบสอบ ปรากฏว่าได้ค่าใกล้เคียงกัน แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองจะมีสภาพแวดล้อมและเงื่อนไขทางการศึกษาต่างกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ พบว่า ระดับความยากรายข้อไม่เพิ่มขึ้นตามลำดับข้อและลำดับอนุกรมดังที่ราเวนจัดไว้ โดยที่ข้อสอบของอนุกรม ซี และดี มีค่าระดับความยากกระจัดกระจาย นอกจากนี้พบว่า พิสัยความยากรายข้อในอนุกรม เอ และอนุกรม อี มีค่าน้อยกว่าอนุกรม ซี และอนุกรม ดี [2]

---

[1] H.J. Rimoldi, "A Note on Raven's Progressive Matrices Test," Educational and Psychological Measurement 8 (Autumn 1948) : 347-349.

[2] Ibid.,

คีนและโปรโทร (Keehn and Prothro, 1955) นำแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานและแบบสอบไม่ใช้ภาษาอื่น ๆ อีก 3 ฉบับ ไปทดสอบนักศึกษาวิทยาลัยนานาชาติเบรุต จำนวน 152 คน เป็นนักศึกษาชั้นปีที่สองและสาม ชั้นละ 48 คน และชั้นปีที่สี่ 56 คน การสอบแบ่งเป็น 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ดำเนินการสอบเป็นกลุ่มด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกครั้ง ผลการวิจัยพบว่า ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานเพิ่มขึ้นตามระดับชั้น คือ มีค่า 44.7,48.4 และ 48.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบสอบดังกล่าว มีค่า 8.9,5.8 และ 7.3 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานและสัมฤทธิผลทางการเรียนโดยเฉลี่ยมีค่า .12-.13 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันเพียงเล็กน้อย คะแนนแบบสอบจึงไม่มีประสิทธิภาพในการทำนายระดับคะแนนของโรงเรียนในเลบานอน [1]

ไวสอคกิและแคนการ์ดาส (Wysocki and Cankardas, 1957) ใช้แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานวัดเชาวน์ปัญญาผู้ใหญ่ชาวโปแลนด์ จำนวน 16,000 คน ผลการวิจัยพบว่า ค่าปกติวิสัยที่ได้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างชาวอังกฤษ [2]

เบอร์ก (Burke, 1958) รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานที่ได้ตีพิมพ์ก่อนปี ค.ศ.1957 ปรากฏว่า แบบสอบนี้มีค่าความเที่ยงแบบสอบซ้ำอยู่ในช่วง .70-.90 ค่าสหสัมพันธ์กับแบบสอบเชาวน์ปัญญาเชิงถ้อยคำและเชิงประกอบการ มีค่าระหว่าง .40-.75 โดยมีความสัมพันธ์กับแบบสอบเชิงประกอบการค่อนข้างสูงกว่ากับแบบสอบเชิงถ้อยคำ เมื่อศึกษากับบุคคลต่างอาชีพและต่างระดับการศึกษา พบว่าความตรงตามสภาพอยู่ในระดับปานกลาง ความตรงตามทำนายเมื่อใช้สัมฤทธิผลทางการ

---

[1] J. D. Keehn and E. Terry Prothro, "Non-Verbal Tests as Predictors of Academic Success in Lebanon," Educational and Psychological Measurement 15 (Winter 1955) : 495-498.

[2] Boleslaw A. Wysocki and Aydin Cankardas "A New Estimate of Polish Intelligence," Psychological Abstraots 33 (April 1959) : 341.

เรียนเป็นเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าที่ได้จากแบบสอบเชาวน์ปัญญาเชิงถ้อยคำโดยทั่วไป [1]

นีฟและสเตราด์ (Knief and Stroud, 1959) ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญา สัมฤทธิผลทางการเรียน และฐานะทางสังคม ใช้แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานและแบบสอบเชาวน์ปัญญาอื่น ๆ วัดเชาวน์ปัญญา แบบสอบ ไอ ที บี เอส (ITBS : Iowa Tests of Basic Skills) วัดสัมฤทธิผลทางการเรียน และดัชนีลักษณะฐานะทางสังคมของวอร์เนอร์ (The Warner Index of Status Characteristics) วัดฐานะทางสังคม การวิจัยในส่วนของแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนอเมริกันระดับชั้น 5 จากโรงเรียน 6 โรง จำนวน 164 คน ผลปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานและคะแนนแบบสอบย่อยของแบบสอบ ไอ ที บี เอส ด้านความเข้าใจในการอ่าน คำศัพท์ การศึกษางาน (Work Study) ภาษา และคณิตศาสตร์ มีค่า .359, .438, .424, .374 และ .449 ตามลำดับ เมื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานและคะแนนแบบสอบ ไอ ที บี เอส ทั้งฉบับ พบว่า มีค่า .450 [2]

แดชและคานันโก (Dash and Kanungo, 1959) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานและคะแนนสัมฤทธิผลทางการเรียนของเด็กอินเดีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า คะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานมีความสัมพันธ์กับคะแนนสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ความรู้ทั่วไป ภาษา และคะแนนรวมในระดับค่อนข้างสูง [3]

---

[1] Anne Anastasi, Psychological Testing, 4th ed., pp. 292-293.

[2] Lotus M. Knief and James B. Stroud, "Intercorrelations Among Various Intelligence, Achievement, and Social Class Scores," Journal of Educational Psychology 50 (June 1959) : 117-120.

[3] S. C. Dash and R. Kanungo, "Progressive Matrices and School Success," Psychological Abstracts 35 (June 1961) : 393.

แมคอาเธอร์และเอลเลย์ (McArthur and Elley, 1963) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญา สัมฤทธิผลทางการเรียน และฐานะทางสังคม แบบสอบเชาวน์ปัญญาที่ใช้ คือ แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน และแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนแคนาดาระดับชั้น 7 จำนวน 271 คน ผลปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสัมฤทธิผลทางการเรียนกับคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน และคะแนนแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล มีค่า .41 และ .35 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน และแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั่วไป (g) เป็น .78 และ .79 มีค่าน้ำหนักความสามารถทั่วไป ฟลูอิด (G_f) เป็น .71 และ .75 ตามลำดับ [1]

สิทคีและไมเคิล (Sitkei and Michael, 1966) ศึกษาความสัมพันธ์เชิงทำนายระหว่างแบบสอบ เอส บี ไอ เอส (SBIS : The Revised Stanford-Binet Intelligence Scale, Form L-M) และแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นชาวเลบานอน จำนวน 143 คน อายุระหว่าง 16 ปีถึง 49 ปี ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่า .65 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง มีค่า 36.0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 12.3 [2]

---

[1] Raymond B. Cattell, Abilities : Their Structure, Growth, and Action, pp. 486-488.

[2] E. George Sitkei and William B. Michael, "Predictive Relationship Between Items on the Revised Stanford-Binet Intelligence Scale (SBIS), Form L-M, and Total Scores on Raven's Progressive Matrices (PM), Between Items on the PM and Total Scores on the SBIS, and Between Selected Items on the Two Scales," Educational and Psychological Measurement 16 (Summer 1966) : 501-506.

เดีย อบูล-ฮุบบ์ (Dhia Abul-Hubb, 1972) ศึกษาผลการใช้แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานในอิรัค โดยให้นักศึกษามหาวิทยาลัยแบกแดด นำแบบสอบไปทดสอบประชาชนชาวอิรัค อายุ 14-35 ปี จำนวน 1,389 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลซึ่งมีฐานะและงานอาชีพต่าง ๆ กัน มีทั้งนักเรียนมัธยม นักศึกษาและประชาชนทั่วไปทั้งชายและหญิง อาศัยอยู่ในตัวเมืองและในชนบท ดำเนินการสอบเป็นรายบุคคล การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 5 ช่วงอายุ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเปอร์เซนไตล์ (percentile point) ระหว่างกลุ่มตัวอย่างในอิรัคกับกลุ่มตัวอย่างชาวอังกฤษที่ราเวนเสนอไว้ในคู่มือแบบสอบปรากฏผลดังแสดงในตาราง 2 [1]

ตาราง 2 คะแนนเปอร์เซนไตล์ของแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างชาวอิรัค เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างชาวอังกฤษของราเวน

006538

ตำแหน่งเปอร์เซนไตล์	อายุ 14-17 ปี		อายุ 18-22 ปี		อายุ 23-27 ปี		อายุ 28-32 ปี		อายุ 32-35 ปี	
	อังกฤษ	อิรัค	อังกฤษ	อิรัค	อังกฤษ	อิรัค	อังกฤษ	อิรัค	อังกฤษ	อิรัค
95	53	52	55	56	55	56	54	56	53	56
90	52	52	54	52	54	52	53	52	51	56
75	48	44	49	49	49	48	47	48	45	48
50	44	40	44	44	44	44	42	46	40	44
25	38	28	40	37	37	36	34	40	30	36
10	28	16	28	28	28	24	25	28	-	20
5	23	12	24	23	23	20	19	24	-	16

[1] Dhia Abul-Hubb, "Application of Progressive Matrices in Iraq," in Mental Tests and Cultural Adaptation, eds. I.J. Cronbach and P. Jd. Drenth (Hague : Mouton Publishers, 1972), pp. 233-234.

ผลจากตาราง 2 สรุปได้ว่า คะแนนเปอร์เซนไตล์ของแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างชาวอิรัคต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่างชาวอังกฤษ ในช่วงอายุ 14-17 ปี และสูงกว่าในระดับอายุ 27 ปีขึ้นไป สำหรับช่วงอายุ 18-27 ปี คะแนนเปอร์เซนไตล์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน [1]

บาราเฮนี (Baraheni, 1974) ศึกษาการใช้แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานกับเด็กอิหร่าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในกรุงเตหะราน จำนวน 4,561 คน อายุ 9-18 ปี ดำเนินการสอบเป็นกลุ่มในชั้นเรียนปกติ กำหนดเวลาการสอบ 45 นาที คำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบแบบแบ่งครึ่ง (Split-half) โดยใช้สูตรคำนวณความเที่ยงของสเปียร์แมน-บราวน์ (Spearman-Brown Prophecy Formula) ผลการวิจัยปรากฏดังแสดงไว้ในตาราง 3 [2]

ตาราง 3 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าความเที่ยงของแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน เมื่อใช้กับนักเรียนอิหร่าน จำนวน 4,561 คน จำแนกตามระดับอายุ

อายุ (ปี)	$\bar{X}$	S.D.	ความเที่ยง	อายุ (ปี)	$\bar{X}$	S.D.	ความเที่ยง
9	18.75	8.59	.89	14	32.32	11.23	.91
10	21.87	11.37	.93	15	35.78	11.96	.95
11	24.52	10.80	.93	16	37.06	11.19	.92
12	26.21	11.35	.91	17	37.93	11.41	.94
13	28.64	12.18	.92	18	39.36	10.34	.93

[1] Dhia Abul-Hubb, "Application of Progressive Matrices in Iraq," in Mental Tests and Cultural Adaptation, eds. I.J. Cronbach and P. Jd. Drenth, p.234

[2] M. Nagni Baraheni, "Raven's Progressive Matrices as Applied to Iranian Children," Educational and Psychological Measurement 34 (Autumn 1974) : 983-986.

ผลจากตาราง 3 ปรากฏว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแบบสอบเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตระหว่างระดับอายุ พบว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างอายุ 9-15 ปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มอายุ 15-18 ปี ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแบบสอบระหว่างระดับอายุไม่แตกต่างกัน แสดงว่า เชาวน์ปัญญาของนักเรียนอิหร่านจากการวัดด้วยแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานมีค่าสูงสุดในระดับอายุ 15 ปี ค่าความเที่ยงมีค่าอยู่ในช่วง .89-.95 เมื่อหาค่าความตรงของแบบสอบโดยใช้สัมฤทธิผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ ปรากฏว่าได้ค่าความตรง .24-.61 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากค่าความเที่ยงและความตรงของแบบสอบ สรุปได้ว่า แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานเป็นแบบสอบที่มีประสิทธิภาพในการวัดเชาวน์ปัญญาของเด็กอิหร่าน เมื่อเปรียบเทียบค่าปกติวิสัย พบว่า ค่าปกติวิสัยที่ได้จากเด็กอิหร่านต่ำกว่าค่าปกติวิสัยของเด็กอังกฤษที่ราเวนทำไว้ [1]

สมทรง สุวรรณเลิศ และคณะ (2511) ทำการประเมินค่า WISC และ WAIS IQ จากคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นคนไข้ อายุ 7-14 ปี จำนวน 50 คน และอายุ 15-59 ปี จำนวน 60 คน วิธีทดสอบ คือ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กได้รับการสอบด้วยแบบสอบ WISC (Wechsler Intelligence Scale for Children) และแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้าสำหรับเด็ก กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใหญ่ได้รับการสอบด้วยแบบสอบ WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale) และแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานสำหรับผู้ใหญ่ ส่วนกลุ่มตัวอย่างอายุ 13-16 ปี สอบด้วย WISC และแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน การสอบทั้งหมดเป็นการสอบรายบุคคล ผลปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานกับคะแนนไอคิวจากแบบสอบ WISC และ WAIS มีค่า .64 และ .85 ตามลำดับ [2]

---

[1] M. Naghi Baraheni, "Raven's Progressive Matrices as Applied to Iranian Children," Educational and Psychological Measurement 34 : 986-988.

[2] สมทรง สุวรรณเลิศ และคณะ, "การประเมินค่า WISC และ WAIS IQ จากคะแนน Progressive Matrices, " วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย 13 (กรกฎาคม - กันยายน 2511) : 208-209.

ระวิพันธ์ โสมนะพันธ์ (2515) ใช้แบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐานทดสอบความถนัดทางการเรียนของนิสิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปริญญาโท 5 รุ่น จำนวน 58 คน ทั้งหมดเป็นนิสิตในสาขาวิชาจิตวิทยา ณ สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก การสอบกระทำในภาคเรียนที่ 1 ของระยะเวลาตามหลักสูตร 2 ปี เริ่มทดสอบตั้งแต่ปี พ.ศ.2503 เรื่อยมาทุกระยะเวลา 2 ปีจนถึงปี พ.ศ.2512 ผลการวิจัยดังแสดงไว้ในตาราง 4 [1]

ตาราง 4 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าความตรงของแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน เมื่อใช้คะแนนเฉลี่ย (GPA) เป็นเกณฑ์

ปี พ.ศ.	จำนวนคน	$\bar{X}$	S.D.	ความตรง
2503	14	43.4	6.02	.43
2505	16	50.8	2.77	.37
2507	17	45.1	10.2	-.02
2509	6	34.3	5.02	-.46
2512	7	39.9	6.22	.76
รวม	58	44.5	8.36	.12

จากตาราง 4 ปรากฏว่าค่าความตรงที่ได้ต่างกันอย่างชัดเจนมาก คือมีค่าตั้งแต่ -.46 ถึง .76 และความตรงสำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ .12 นับว่ามีค่าต่ำมาก [2]

---

[1]ระวิพันธ์ โสมนะพันธ์, "การใช้ โปรเกรสซิฟ แมทริซีส (PM) ทดสอบความถนัดทางการเรียนของนิสิตไทย ชั้นปริญญาโท" (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 2-7.

[2]เรื่องเดียวกัน, หน้า 6.

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล

ร็อด (Rodd, 1960) นำแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล ไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างต่างวัฒนธรรม คือนักเรียนสาธารณรัฐประชาชนจีน 575 คน นักเรียนจีนไต้หวัน 765 คน และนักเรียนอเมริกัน 1,100 คน อายุเฉลี่ย 18 ปี ผลปรากฏว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแบบสอบของนักเรียนสาธารณรัฐประชาชนจีน นักเรียนจีนไต้หวัน และนักเรียนอเมริกัน มีค่า 22.88, 21.99 และ 21.99 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 4.47, 4.50 และ 4.50 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตระหว่างกลุ่มตัวอย่างกลุ่มต่าง ๆ ปรากฏว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนอเมริกันกับนักเรียนจีนไต้หวันไม่แตกต่างกัน แต่ค่ามัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างจากค่ามัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนสาธารณรัฐประชาชนจีน [1]

แคนเดอเรียน (Kanderian, 1969) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัมฤทธิผลทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และเชาวน์ปัญญา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้น 6 จากโรงเรียนในแบกแดด จำนวน 400 คน สัมฤทธิผลทางการเรียน ใช้คะแนนรวมจากแบบสอบ 10 วิชาของโรงเรียน แบบสอบเชาวน์ปัญญาที่ใช้ คือ แบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล และแบบสอบ พี เอ็ม เอ (PMA : Modified Arabic Primary Mental Ability Test) ผลปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสัมฤทธิผลทางการเรียนกับคะแนนแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล และคะแนนแบบสอบ พี เอ็ม เอ มีค่าเป็น .29 และ .31 ตามลำดับ [2]

แคทเทล (Cattell, 1971) รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบสอบองค์ประกอบ จี ในประเทศต่าง ๆ คือ สหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมัน อิตาลี ฝรั่งเศส

---

[1] Raymond B. Cattell, "Are I.Q. Tests Intelligent?" in Readings in Psychology Today, ed. Cecie Starr, p. 341.

[2] Suad Sirop Kanderian, "Study of the Relationship Between School Achievement and Measures of Intelligence and Creativity for Students in Iraq," Dissertation Abstracts International 31 (August 1970) : 644A.

เม็กซิโก คองโก อินเดีย ญี่ปุ่น และจีน พบว่า ค่ามัธยฐมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบสอบจากกลุ่มตัวอย่างในประเทศต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน [1]

บาร์ตัน ดีลแมน และแคทเทล (Barton, Dielman and Cattell, 1972) ศึกษาตัวแปรทางเชาวน์ปัญญาและบุคลิกภาพในการทำนายสัมฤทธิผลทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้น 6 จำนวน 169 คน และระดับชั้น 7 จำนวน 142 คน จากโรงเรียนวูดโรวิลสัน ในรัฐอิลลินอยส์ ดำเนินการวิจัยโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสำรวจบุคลิกภาพ และแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล หลังจากนั้นอีก 2 เดือนให้ทำแบบสอบสัมฤทธิผลทางการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบเชาวน์ปัญญาและคะแนนสัมฤทธิผลทางการเรียนตามลำดับวิชาของนักเรียนระดับชั้น 6 มีค่า .60, .38, .44 และ .52 ของนักเรียนระดับชั้น 7 มีค่า .66, .53, .47 และ .65 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [2]

ชิสสอมและโฮวเนส (Chissom and Hoenes, 1976) เปรียบเทียบความตรงเชิงทำนายของแบบสอบ ดี-48 และแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล เกณฑ์ที่ใช้คือ คะแนนจากแบบสอบสัมฤทธิผลทางการเรียนของ เอส อาร์ เอ (SRA : The Science Research Associates) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้น 8 จำนวน 150 คน และระดับชั้น 9 จำนวน 173 คน จากโรงเรียนต่าง ๆ ในรัฐเซาท์คาโรไรนา ดำเนินการวิจัยโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบเชาวน์ปัญญาทั้ง 2 ฉบับ หลังจากนั้น 6 เดือน จึงนำแบบสอบสัมฤทธิผลทางการเรียนของ เอส อาร์ เอ ไปทดสอบ ผลการ

---

[1]Raymond B. Cattell, "The Structure of Intelligence in Relation to the Nature-Nurture Controversy," in Intelligence : Genetic and Environment Influences, ed. Robert Cancro, p. 19.

[2]K. Barton, T. E. Dielman and R. B. Cattell, "Personality and IQ Measures as Predictors of School Achievement," Journal of Educational Psychology 63(August 1972) : 398-404.

วิจัยปรากฏว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเที่ยงแบบแบ่งครึ่ง และค่าความตรงของแบบสอบองค์ประกอบ จี ของกลุ่มตัวอย่างระดับชั้น 8 มีค่าเป็น 23.12, 7.88, 0.88 และ 0.61 ตามลำดับ ของกลุ่มตัวอย่างระดับชั้น 9 มีค่าเป็น 24.98, 8.11, 0.90 และ 0.75 ตามลำดับ [1]

สุปาณี โคตรจรัส (1975) ศึกษาถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่จะใช้เป็นตัวทำนายสัมฤทธิผลทางการเรียนในอนาคต ตัวแปรหนึ่งที่ศึกษา คือ แบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 จำนวน 520 คน ในการทำแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่รับการทดสอบแบบจำกัดเวลา และกลุ่มที่รับการทดสอบแบบไม่จำกัดเวลา ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนแบบสอบองค์ประกอบ จี ไม่สามารถทำนายสัมฤทธิผลทางการเรียนได้ และการดำเนินการสอบแบบจำกัดเวลาหรือไม่จำกัดเวลาในการตอบ ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำนาย [2]

---

[1]Brad S. Chissom and Ronald L. Hoenes, "A Comparison of the Ability of the D-48 Test and the IPAT Culture Fair Intelligence Test to Predict SRA Achievement Test Scores for 8th and 9th Grade Students," Educational and Psychological Measurement 36 (Summer 1976) : 561-563.

[2]Supanee Kotrajarus, "The Prediction of Freshman Academic Success at Chulalongkorn University," Dissertation Abstracts International 36 (November 1975) : 2715A.

จากทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเปียร์แมนและแคทเทล ความสามารถทั่วไปของบุคคลจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และมีค่าสูงสุดในระดับอายุ 15 ปี และ จากการวิจัยที่กล่าวมาปรากฏว่าได้ผลสอดคล้องกับทฤษฎีเป็นส่วนใหญ่ เช่น ผลการวิจัยของริโมลดิ (Rimoldi, 1948) บาราเฮนิ(Baraheni, 1974) เป็นต้น ดังนั้น ถ้าแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน และแบบสอบองค์ประกอบ จี ของ แคทเทล ใช้วัดองค์ประกอบทั่วไป (g factor) และความสามารถทั่วไป ฟลูอิด (G_f) ของเด็กไทยในกรุงเทพมหานครได้ผู้รับการทดสอบน่าจะได้คะแนนเพิ่มขึ้นตามระดับอายุจนถึงอายุ 15 ปี ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานข้อที่ 1 ว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ จะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุจนถึงระดับอายุ 15 ปี

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับในงานวิจัยของแมคอาเธอร์และเอลเลย์ (McArthur and Elley , 1963) พบว่า แบบสอบทั้งสองมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ จี และความสามารถทั่วไปฟลูอิด ใกล้เคียงกัน จึงน่าจะสรุปได้ว่าแบบสอบทั้ง 2 ฉบับวัดสิ่งเดียวกัน ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานข้อที่ 2 ว่า คะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีความสัมพันธ์กันทางบวก

จากผลการวิจัยดังกล่าวมาแล้ว พบว่า แบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง ส่วนค่าความตรง เมื่อใช้สัมฤทธิผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวก ยกเว้นงานวิจัยของระวิพันธ์ โสมนะพันธ์ ดังนั้น เมื่อนำแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มาใช้กับเด็กไทย ค่าความเที่ยงและความตรงของแบบสอบน่าจะใกล้เคียงกับผลการวิจัยเหล่านั้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานข้อที่ 3 ว่า คะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเที่ยงสูง และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสัมฤทธิผลทางการเรียน

ผู้สร้างแบบสอบแต่ละฉบับได้จัดเรียงลำดับรายข้อของปัญหาในแบบสอบจากง่ายไปหายาก และโดยที่แบบสอบทั้ง 2 ฉบับ เป็นแบบสอบวัฒนธรรมเสมอภาค ดังนั้น เมื่อนำแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มาใช้กับเด็กไทยวัยรุ่น ความแตกต่างทางวัฒนธรรมของกลุ่มตัวอย่าง ไม่น่าจะมีผลต่อลำดับความยากรายข้อของปัญหา อันดับรายข้อที่ผู้วิจัยจัดเรียงตามลำดับความยากจึงน่าจะให้ผลไม่ต่างจากอันดับรายข้อที่ผู้สร้างแบบสอบจัดไว้ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานข้อที่ 4 ว่า อันดับรายข้อที่ผู้วิจัยจัดไว้จะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอันดับรายข้อที่ผู้สร้างแบบสอบแต่ละฉบับจัดไว้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลการใช้แบบสอบแมทริซซ์สก้าวหน้ามาตรฐานและแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล วัดความสามารถทางสมองโดยทั่วไปของเด็กไทยวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร

2. วัตถุประสงค์เฉพาะ

ก. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ

ข. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ

ค. ประเมินค่าความเที่ยงและความตรงของแบบสอบ โดยใช้สัมฤทธิผลทางการเรียนเป็นเกณฑ์

ง. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ และประเมินค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบจัดอันดับ ระหว่างอันดับรายข้อที่ผู้วิจัยจัดตามลำดับความยากกับอันดับรายข้อที่ผู้สร้างแบบสอบแต่ละฉบับจัดไว้

จ. สร้างตารางปกติวิสัยของแบบสอบแต่ละฉบับ สำหรับเด็กไทยวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานการวิจัย

1. ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ เพิ่มขึ้นตามระดับอายุจนถึงระดับอายุ 15 ปี

2. คะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีความสัมพันธ์กันทางบวก

3. คะแนนแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเที่ยงสูง และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสัมฤทธิผลทางการเรียน

4. อันดับรายข้อที่ผู้วิจัยจัดไว้ จะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอันดับรายข้อที่ผู้สร้างแบบสอบแต่ละฉบับจัดไว้

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนอายุ 12-16 ปี จำนวน 1,114 คน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2520 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร และโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 12 โรง

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ก. ตัวแปรอิสระ คือ ระดับอายุ

ข. ตัวแปรตาม คือ คะแนนแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน และคะแนนแบบสอบองค์ประกอบ จี ของแคทเทล

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. สภาพทางร่างกาย อารมณ์ เวลาและสถานที่สอบ ไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถของผู้รับการทดสอบ

2. กลุ่มตัวอย่างทุกคนตั้งใจทำแบบสอบอย่างเต็มความสามารถ

3. คะแนนสอบประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2520 ในวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้น ใช้เป็นดัชนีของสัมฤทธิผลทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบคุณสมบัติของแบบสอบวัฒนธรรมเสมอภาคทั้ง 2 ฉบับ และความเหมาะสมในการใช้แบบสอบแต่ละฉบับกับเด็กไทยวัยรุ่น

2. ทำให้มีปกติวิสัยของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ สำหรับเด็กไทยวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร

3. เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบเชาวน์ปัญญามาตรฐานสำหรับเด็กไทย

4. เป็นแนวทางในการเลือกแบบสอบมาใช้ประเมินเชาวน์ปัญญาของเด็กไทย

5. เป็นประโยชน์ต่อนักจิตวิทยา และนักการศึกษา ในการจัดบริการให้คำปรึกษาแนะแนว หรือในการคัดเลือกบุคคลได้อย่างเหมาะสม

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. เชาวน์ปัญญาหรือความสามารถทางสมองโดยทั่วไป หมายถึง ความสามารถของกลุ่มตัวอย่างในการทำแบบสอบแมทริซีสก้าวหน้ามาตรฐาน และแบบสอบองค์ประกอบจี ของแคทเทล

2. สัมฤทธิผลทางการเรียน หมายถึง คะแนนสอบประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2520 ของนักเรียนแต่ละระดับชั้น ในหมวดวิชาภาษาอังกฤษ ภาษาไทย สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคะแนนรวมทั้ง 5 หมวดวิชา

3. เด็กไทยวัยรุ่น หมายถึง เด็กไทยในเขตกรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 12 ปี ถึง 16 ปี 11 เดือน และกำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2520