

นักการศึกษาเชื่อว่าชนชั้นปกครองจะต้องเป็นชนชั้นมันสมองเท่านั้น จึงจะสามารถนำประเทศชาติไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมต่างประเทศได้ ดังนั้น จึงพยายามจัดวิชาการต่าง ๆ ในหลักสูตร เพื่อผู้เรียนจะต้องใช้สมองโดยที่คิดว่าเป็นการฝึกสมอง ฝึกความฉลาด เตรียมไว้สำหรับภาระกิจของสังคมในวันข้างหน้าต่อไป

นักจิตวิทยาหลายท่านกล่าวว่าคุณสมบัติสมรรถภาพทางสมองสูง จะมีความสามารถที่จะชักชวนใจทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งทั้งยากและซับซ้อนให้สำเร็จลุล่วงไปควยดี ประหยัดทั้งแรงงานและทุนทรัพย์ ตลอดจนเป็นความสำเร็จที่มีคุณค่าทางสังคมซึ่งต้องใช้ทั้งความอดทน สมาธิ และความตั้งใจ ตลอดจนปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้

คำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เช่น ฉลาดมาก สมองดี ปัญญาไว ไหวพริบดี เป็นคำที่มีผู้นิยมใช้กันอยู่เสมอในประเทศไทย ซึ่งเป็นการวัดจากพฤติกรรมของคนเท่านั้น การวัดควยขอทดสอบสมรรถภาพทางสมองยังมีน้อยมากและไม่แพร่หลาย เนื่องจากความลำบากในการแปล แปลง ปรับปรุง หรือสร้างขึ้นสำหรับขอทดสอบชุดหนึ่ง ๆ ซึ่งจะเห็นได้จากผลการจัดทำของต่างประเทศ ซึ่งต้องอาศัยภาวะพัฒนามาเป็นลำดับ ถึงจะได้ขอทดสอบที่เป็นมาตรฐาน

ค.ศ. 1800 ปลาย ๆ จนถึง ค.ศ. 1900 เซอร์ ฟรานซิส แกลตัน นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญชาวอังกฤษ เป็นคนแรกที่ได้ให้ข้อคิดในด้านการวัดความแตกต่างระหว่างบุคคลขึ้น ท่านผู้นี้เชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนจะต้องมีความแตกต่างที่อาจจะวัดได้ ปรากฏได้ในทางกาย อารมณ์ สติปัญญา และสังคม Galton เป็นบุคคลที่สำคัญคนหนึ่งที่ได้วางรากฐานในด้านการวัดสติใหม่ และในด้านการหาขอทดสอบมาตรฐานขึ้น

แคทเทล (James Mc. Keen Cattell) นักจิตวิทยาคนสำคัญอีกคนหนึ่งของสหรัฐอเมริกาที่เป็นผู้ให้เกิดการเคลื่อนไหวในด้านการวัดผลทางการศึกษามากมายหลายท่าน แคทเทล เขียนเรื่องขอทดสอบทางสมองขึ้นในปี ค.ศ. 1890 ซึ่งใช้เป็น

¹ เตโช สวานานนท์, จิตวิทยาการและแบบทดสอบ ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 3 แก้ไขเพิ่มเติมและปรับปรุง พระนคร โอเตียนสโตร์, 2503. หน้า 276 - 277

ครั้งแรกเกี่ยวกับจิตวิทยา เรื่องนี้ได้บรรยายเกี่ยวกับข้อทดสอบที่ใช้วัดระดับสติปัญญา เป็นชุด ๆ ซึ่งทำขึ้นเป็นรายปีสำหรับนักเรียนระดับวิทยาลัย เป็นข้อทดสอบรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความว่องไวในการตอบสนอง ข้อความเจ็บปวด ความคล่องแคล่ว ความฉลาดในการดูและฟัง ความสามารถในการ แฉ่งแยกหน้าหนักต่าง ๆ ได้ ความจำ

แคทเทิล กล่าวว่า ถ้าจะวัดความฉลาดจากข้อทดสอบนี้ก็ต้องพิจารณาเกี่ยวกับความสามารถในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ ได้ และสามารถตอบสนองได้ทันที แคทเทิลพอใจในข้อสอบนี้เพราะวัดได้แม่นยำและถูกต้อง และข้อสอบนี้ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีการพัฒนาอย่างถูกแบบในระยะเวลาสิบปีที่ผ่านมา ศตวรรษที่ 19 ได้มีผู้พยายามทำกันต่อมา โดยนำเอาหน้าที่ซับซ้อนของสมองต่าง ๆ มารวมกันเป็นข้อทดสอบ เช่น การอ่าน ความสัมพันธ์ของคำ ความจำ และคณิตศาสตร์อย่างง่าย ข้อทดสอบนี้มีหลายแบบต่าง ๆ กัน เหมาะที่จะใช้กับเด็กนักเรียนในโรงเรียน วิทยาลัยและผู้ใหญ่²

จาก ค.ศ. 1900 ถึงสงครามโลกครั้งที่ 1 Edward Lee Thorndike ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของแคทเทิล ซึ่งมีชื่อเสียงเกี่ยวกับการพัฒนาข้อทดสอบมาตรฐานทางการศึกษาและได้ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในระยะก่อนขึ้นศตวรรษใหม่ทั้ง Thorndike และลูกศิษย์เป็นจำนวนมากของ Thorndike ได้ช่วยกันแพร่สิ่งที่ใช้ยึดถือสำหรับการวัดผลค่าทางการศึกษา³

ในคอนต้นปี ค.ศ. 1920 ได้มีผู้นำแบบทดสอบที่ได้ประดิษฐ์กันขึ้นมาไว้มากมาย ๗ แบบหลาย ๆ แบบนั้นไปใช้เพื่อแนะแนวทางอาชีพให้แก่เด็กนักเรียน ประโยชน์ของแบบทดสอบต่าง ๆ จึงใช้ได้ประโยชน์อย่างเต็มที่ และทั้งยังได้มีการประดิษฐ์แบบทดสอบใหม่ ๆ เพื่อใช้

² Anne Anastasi Psychological Testing 2 nd, ed. N.Y.:

Mac Millan Company, c. 1961, p.p. 8-9

³ Robert L. Thorndike and Elizabeth Hagen Measurement and Evaluation in Psychology and Education 2 nd. ed. N.Y.: John Wiley & Sons, Inc. c. 1955 p. 5

ในการประเมินแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย⁴

การวัดผลโดยทั่วไป จะมีด้วยกัน 2 อย่าง คือ มนุษย์สามารถทำอะไรได้บ้างและมนุษย์ จะทำอะไรบ้าง การวัดผลประเภทแรกก็คือ การวัดสมรรถภาพนั่นเอง ในการพิจารณาถกเถียงกันระหว่างนักการศึกษาและนักจิตวิทยา ปรากฏว่าการวัดสมรรถภาพแบ่งออกเป็น การทดสอบความถนัดทางการเรียน และการทดสอบสัมฤทธิ์ผลในการเรียน กล่าวคืออย่างง่าย ๆ คือ ข้อทดสอบความถนัดทางการเรียนจะวัดว่าความสามารถที่จะเรียนรู้ที่จะทำอะไรได้บ้าง ขณะเดียวกัน ข้อทดสอบสัมฤทธิ์ผลในการเรียนจะวัดว่าเขาได้เรียนรู้เพื่อที่จะทำสิ่งใดได้บ้างแล้ว ซึ่งเราไม่สามารถจะอธิบายให้เห็นความแตกต่างของข้อทดสอบทั้งสองได้อย่างชัดเจน การที่ข้อสอบจะเป็นชนิดหนึ่งชนิดใดในสองชนิดนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้ที่วิชาสนใจจะทราบเกี่ยวกับการเรียนต่อไปในอนาคต หรือสนใจที่จะทราบเกี่ยวกับการเรียนในอดีต⁵

การสร้างข้อทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เพื่อเป็นข้อสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนในโรงเรียนต่าง ๆ สร้างเป็นข้อสอบระหว่างปี และข้อสอบไล่ปลายปีมีอยู่เสมอ แต่ข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองซึ่งจะมีข้อทดสอบความถนัดทางการเรียนควบคู่กับข้อทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ยังไม่มีผู้ใดสร้างขึ้นเป็นมาตรฐานสำหรับเด็กนักเรียนระดับมัธยมศึกษาต้นเลย ผู้เขียนจึงจะพินิจข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองเพื่อใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อใช้ประโยชน์ทางการแนะแนวและการศึกษา โดยคำนึงถึงว่า พื้นฐานความสามารถทางสมองของมนุษย์แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ สองลักษณะคือ

1. สติปัญญาที่เป็นอิสระจากการเรียนรู้และประสบการณ์ซึ่งเรียกว่า Fluid Intelligence ความสามารถทางสมองชนิดนี้มักจะแทรกอยู่ในทุก ๆ อริยาบถของกิจกรรมทางสมองที่เป็นการคิดและแก้ปัญหา เมื่อมีกิจกรรมทางสมองเมื่อใด Fluid Intelligence นี้ จะมีส่วนช่วยอยู่ตลอดเวลา

⁴ เคโซ สวานบัท, งานชิ้นเก็บ หน้า 278

⁵ Thorndike and Hagen, opcit p. 22

2. สติปัญญาที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้ ความสามารถทางสมองชนิดนี้ เป็นผลึกหรือสิ่งที่ตกตะกอนมาจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ได้มาจากการเรียนรู้ใน สิ่งที่ย่านเข้ามาในชีวิตซึ่งเรียกว่า Crystallized Intelligence⁶

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้เข้ากับลักษณะสภาพสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมของนักเรียนไทยโดยยึดข้อสอบของทางประ-เทศที่สร้างไว้เรียบร้อยแล้วเป็นพื้นฐาน
2. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการทำนายความสำเร็จของข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองที่พัฒนาแล้วเป็นรายชุดและรวมทุกชุด
3. เพื่อจะทราบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทด์ของคะแนนของนักเรียนไว้เป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับนักเรียนที่อยู่ในระดับเดียวกัน

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้

1. ถ้าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) สูง ความแม่นยำ (Validity) สูงก็จะได้ข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองสำหรับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้เป็นข้อสอบมาตรฐานสำหรับเด็กนักเรียนไทย
2. ถ้าข้อสอบได้มาตรฐาน จะได้ใช้ข้อทดสอบนี้ทำนายความสำเร็จของนักเรียนเมื่อสอบปลายปี
3. ครูผู้สอนจะได้ใช้ประโยชน์ในด้านการสอน การปรับปรุง การสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละระดับชั้น

⁶ ทงยี สะเพียรชัย, "วัยและความสามารถทางสมองของคนเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง" ศูนย์ศึกษา กันยายน 2512 หน้า 42

4. ใช้ข้อทดสอบนี้ทดสอบสมรรถภาพทางสมองของนักเรียน ทำให้ทราบตำแหน่งเปอร์เซนต์ไคล์ของนักเรียนที่อยู่ในระดับนี้ได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้มีขอบเขตดังนี้

1. ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 มีอายุระหว่าง 13 - 18 ปี เรียนอยู่ในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอต่าง ๆ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่เปิดสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 โรงเรียนราษฎร์ต้องเป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนทั้งโรงเรียนอย่างน้อย 700 คน โรงเรียนรัฐบาลต้องเป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนทั้งโรงเรียนอย่างน้อย 400 คน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล คะแนนของนักเรียนจะเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ข้อทดสอบดังนี้

ก. การวิเคราะห์ข้อและตัวเลือกใช้กลุ่มคะแนนรวมสูงสุด 27% และกลุ่มคะแนนต่ำที่สุด 27% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ข. การวิเคราะห์หาความเชื่อถือได้ (Reliability) ของข้อทดสอบใช้วิธี test - retest โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ทดสอบครั้งที่ 2 กับคะแนนที่ทดสอบซ้ำครั้งที่ 2

ค. การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรง (Validity) ของข้อทดสอบ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ทดสอบครั้งที่ 2 กับคะแนนสอบไล่ปลายปีของนักเรียน

ง. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการทำนายความสำเร็จของนักเรียน จากผลข้อ ค.

จ. วิเคราะห์ตำแหน่งเปอร์เซนต์ไคล์ของนักเรียนหาจากคะแนนที่ทดสอบครั้งสุดท้าย โดยแยกเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3

การประมวลข้อทดสอบ

1. แปลงและปรับปรุงข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ตอบคน เพื่อให้เข้ากับลักษณะ สภาพสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมของนักเรียนไทย

2. นำแบบทดสอบที่แปลงและปรับปรุงแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนกลุ่มแรก 335 คน แล้ววิเคราะห์ค่าตอบของนักเรียนโดยวิธีวิเคราะห์ข้อ (Item Analysis) เพื่อหาอำนาจจำแนกและหาระดับความยากของข้อระหวงโดยใช้ Item Analysis table ของ Chung Teh Fan โดยคัดเลือกข้อระหวงที่มีระดับความยากระหวง 20% - 80% และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป สำหรับข้อเลือกนั้นจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตัวเลือกที่มีระดับความยากไม่ได้สัดส่วนกับตัวเลือกอื่น ๆ และอำนาจจำแนกไม่ถึง .01

3. นำข้อทดสอบที่ปรับปรุงในครั้งแรกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 969 คน แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อตามวิธีในข้อ 2

4. นำข้อทดสอบที่ปรับปรุงแล้วในข้อ 3 ไปทดสอบกับนักเรียนระดับเดียวกับข้อ 3 อีก 1108 คน

5. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4 ไปหาความเที่ยงตรงของข้อสอบโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ของคะแนนที่ทดสอบกับคะแนนรวมปลายปีของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาล 1 โรง และโรงเรียนราษฎร์ 2 โรง โดยใช้สูตร⁷

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

8 จากสูตร⁸ 6. หาประสิทธิภาพในการทำนายผลความสำเร็จของนักเรียนจากผลที่ได้ในข้อ 5

$$E = 100 \left[1 - \sqrt{1 - r^2} \right]$$

⁷ ประคอง วรรณสุด, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1, พระนคร, ไทวิศกพานิช, 2508, หน้า 90

B

J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc; 1956, p.p. 375 - 378

7. นำข้อทดสอบที่ปรับปรุงแล้วในข้อ 3 ไปทดสอบนักเรียนในข้อ 4 เพียง 1 โรงเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ห่างจากการทดสอบในข้อ 4 เป็นเวลา 3 สัปดาห์

8. นำผลที่ได้จากข้อ 4 และข้อ 7 ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้แบบ test-retest โดยใช้สูตรเดียวกับข้อ 5

9. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4 ไปแบ่งแยกเป็นชั้นมัธยมศึกษา 1, 2 และ 3 แล้วหาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของนักเรียนโดยใช้สูตร

$$\text{ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์} = \frac{100}{N} \left(\text{ความถี่สะสมก่อนจะถึงชั้นที่มีคะแนนที่ต้องการ} + \text{ความถี่ของชั้นที่มีคะแนนที่ต้องการ} \right)$$

ข้อสมมติเบื้องต้น (Basic Assumption)

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง เป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถทางสมองทั้งส่วนที่ขึ้นอยู่กับประสาทการและการเรียนรู้ และส่วนที่เป็นอิสระได้จริง
2. ประชากรมีลักษณะใกล้เคียงกันทุกครั้งที่ทดสอบ
3. เวลาเข้าหรือบายไม่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนในการทดสอบ
4. คะแนนที่ได้จากข้อทดสอบสัมพันธ์ผลทางการเรียน (achievement test) ใช้วัดสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนได้

คำจำกัดความ

ค่าต่าง ๆ ที่มีความหมายสำหรับการศึกษาการวัดสอบ

การวิเคราะห์ข้อ

หมายถึง การแยกแยะข้อทดสอบแต่ละข้อว่า มีความยากง่ายและอำนาจจำแนกในการแยกคนเก่งออกจากคนไม่เก่งได้เพียงใด

การวิเคราะห์ตัวเลือก

หมายถึง การแยกแยะตัวเลือกแต่ละข้อว่า เป็นตัวเลือกที่ลวงคนเก่งและไม่เก่งได้เพียงใด

ความยาก

หมายถึง คุณสมบัติของข้อทดสอบที่นักเรียนทำถูกต้อง หรือ ทำผิดกันมาก เป็นข้อทดสอบที่ยาก และถ้าข้อใดมีนักเรียนทำถูกมาก แสดงว่าเป็นข้อทดสอบที่ง่าย

อำนาจจำแนก

หมายถึงคุณสมบัติของ ข้อทดสอบแต่ละ ข้อที่แยกคนเก่งออกจากคนไม่เก่ง

ความเชื่อถือได้ของข้อทดสอบ (Reliability)

หมายถึง ข้อทดสอบที่ทดสอบทุกครั้งได้ผลใกล้เคียงกัน ในกรณีที่การทดสอบครั้งที่ 2 ไม่ทิ้งระยะเวลานานเกินไป และข้อทดสอบจะต้องมีความยากง่ายเท่ากัน

ความแม่นยำของข้อทดสอบ (Validity)

หมายถึง ข้อทดสอบที่ทดสอบสิ่งที่จะต้องการจะทดสอบได้ และผลจากการทดสอบสามารถ ไขพยานความสามารถของบุคคลในเรื่องเดียวกันนั้นได้

การวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยบิ๊คข้อทดสอบต่างประเทศที่สร้างไว้เรียบร้อยแล้วเป็นพื้นฐานนั้น เท่าที่ค้นคว้ามาปรากฏว่ายังไม่มีผู้ใดในประเทศไทยทำการวิจัยโดยตรงเลย แต่มีการวิจัยอื่นที่มีส่วนใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับการวิจัยนี้บ้าง คือ

ก.ศ. 1954 อารี เพชรบุค⁹ ได้วิเคราะห์แบบทดสอบและศึกษาสัมฤทธิ์ผลทาง

⁹ อารี เพชรบุค, การสร้างแบบทดสอบเชชคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และศึกษายผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนสุเมศวร์ออบาง 11 โรงเรียนภาคศึกษา 1 วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัย วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2507

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ที่สอบตกซ้ำชั้นและนักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่งและสองของโรงเรียน 11 โรงเรียนภาคการศึกษาหนึ่งจำนวน 1647 คน แบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ มีความเชื่อถือได้ .89 คะแนนเฉลี่ย 28.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.94 สรุปผลการวิจัยได้ว่า

1. นักเรียนชายและหญิงได้คะแนนไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 ได้คะแนนสูงกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่งทั้งสองกลุ่มซ้ำชั้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .01
3. นักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ที่มีอายุมากได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

ค.ศ. 1963 Marian Wozencraft¹⁰ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถบางอย่างระหว่างเพศ โดยกล่าวถึงการศึกษาของบอนเชอร์ใน ค.ศ. 1910 ซึ่งพบว่าเด็กชายมีความสามารถในทางใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และทักษะในทางคำนวณดีกว่าหญิง

ศึกษานักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 ถึงประถมปีที่ 6 ใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แสดงพรก ซึ่งทางองค์การคนควาและวิจัยทางการศึกษาแห่งกรีนแลนด์ เป็นผู้ดำเนินการสอบแบบทดสอบ แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ เกี่ยวกับการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการคำนวณ เลขคณิต และศึกษาเด็กเป็น 3 กลุ่ม โดยดูจากคะแนนที่ทดสอบ ซึ่งมีข้อทดสอบ 2 ชุด คือ (Kuhlman Anderson test) ใช้สำหรับประถมปีที่ 3 และ (Cleveland Classification Test) ใช้สำหรับประถมปีที่ 6 โดยแบ่งตามคะแนน กลุ่มต่ำกว่า 90 กลุ่มปานกลางคะแนน 90-109 กลุ่มสูงคะแนน 110 และมากกว่าขึ้นไป Marian พบว่าความสามารถของเด็กจะขึ้นอยู่กับเพศด้วย ซึ่งปรากฏว่า เด็กหญิงมีความสามารถมากกว่าเด็กชายทั้งชั้นประถมปีที่ 3 และประถมปีที่ 6

เด็กหญิงชั้นประถมปีที่ 3 ส่วนรวมและกลุ่มปานกลาง ที่มีอายุน้อยกว่าเด็กชายได้คะแนน

¹⁰ Marian Wozencraft, "Sex Comparison of Certain Abilities," The Journal of Educational Research September, 1963 pp. 503-505

แนตีกว่าเด็กชายทั้ง 4 แบบทดสอบ

เด็กหญิงชั้นประถมปีที่ 6 ส่วนรวมและกลุ่มปานกลาง ได้คะแนนน้อยกว่าเด็กชาย

เด็กหญิงส่วนรวม ได้คะแนนอ่าน คำวามเลขคณิต และคะแนนเจดีย์วิชาเลขคณิต ที่

กว่าเด็กชาย (ระดับ .05)

เด็กหญิงกลุ่มปานกลาง ได้คะแนนดีกว่าเด็กชายในการคำนวณเลขคณิตและคะแนน

เลขคณิตเจดีย์

เด็กกลุ่มต่ำ และกลุ่มสูงของชั้นประถมปีที่ 6 ความสามารถของเด็กชายและหญิง

จะไม่แตกต่างกัน

กลุ่มสูงสำหรับเด็กชั้นประถมปีที่ 3 เด็กหญิงได้คะแนนดีกว่าเด็กชายเกี่ยวกับคำศัพท์

(ระดับ .05)

ในปีเดียวกัน พิชชา เกกานนท์¹¹ ได้วิเคราะห์แบบสอบความพร้อมซึ่งดัดแปลง

มาจาก Metropolitan Readines Test-Verbal และแบบสอบเขาวนของโอทิส ซึ่งดัด

แปลงมาจาก Otis test (Alpha test, Form As) เพื่อหาระดับความยากง่าย และระ

ดับการเพ้นจำแนกเป็นรายข้อ พร้อมทั้งศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งเปอร์ เซนต์ไทล์ของนักเรียนที่สอบ

เข้าศึกษาในชั้นประถมปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2506

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบความพร้อมในเรื่อง "ความเข้าใจ" ปรากฏว่าในจำนวนข้อทดสอบทั้งหมด 19 ข้อ มีระดับความยากอยู่ในเกณฑ์ "น้อยที่สุด" เป็นร้อยละ 95 เกณฑ์

"ปานกลาง" ร้อยละ 5

ระดับการเพ้นจำแนกอยู่ในเกณฑ์ "มากที่สุด" ร้อยละ 10.6 เกณฑ์ "ปานกลาง"

ร้อยละ 52.6 และเกณฑ์ "น้อยที่สุด" ร้อยละ 36.8

คะแนนเฉลี่ย 15.64 เปอร์ เซนต์ไทล์ที่ 50 เท่ากับ 16.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตร

ฐานเท่ากับ 3.287

ฐานเท่ากับ 3.287

¹¹ พิชชา เกกานนท์, ระดับความยากง่าย และระดับการเพ้นจำแนกเป็นรายข้อของข้อของข้อทดสอบ แบบสอบความพร้อมซึ่งดัดแปลงมาจาก Metropolitan Readiness test-Verbal และแบบสอบเขาวนของโอทิส ซึ่งดัดแปลงมาจาก Otis test (Alpha Test Form As) และตำแหน่งเปอร์ เซนต์ไทล์ของคะแนนนักเรียนที่สอบเข้าศึกษา ในชั้นประถมปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2506 วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหา

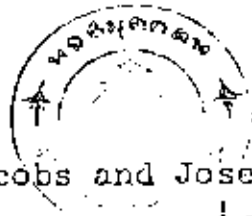
นอกจากนี้ยังได้ศึกษาแบบทดสอบชุดอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับ "ความเข้าใจประโยค" "ความเข้าใจเนื้อเรื่อง" "ความเข้าใจการเปรียบเทียบ" "การนับจำนวน" "ความสามารถในการเขียนแบบ" และแบบทดสอบเขาวัวของโอทิสด้วยวิธีการเดียวกันกับ "ความเข้าใจคำ"

ค.ศ. 1964 Reuben R. Rusch และ David A. Denney¹² ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาข้อทดสอบความคิดริเริ่มเกี่ยวกับ Dramatic Arts ของเด็กชั้นประถมปีที่ 6 ชั้นประถมปลายและมีชั้นศึกษาต่อกัน ข้อสอบเป็นทั้งแบบปรนัยและอัตนัย แต่ทั้งสองแบบมีวัตถุประสงค์ที่จะวัด 4 อย่างด้วยกันคือ Fluency redefinition, Sensitive และ Originality ซึ่งโดยผลการวิจัยดังนี้

1. สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากข้อทดสอบและคะแนนที่ครูให้เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญ
 2. สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จาก Redefinition Form B กับ Gestalt Transformation Test เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญ
 3. สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จาก Redefinition Form B กับ Gestalt Transformation Test เป็นบวกอย่างไม่มีนัยสำคัญ
 4. Test-retest Opposite forme of the Test ห่างกัน 8 เดือน ทั้ง 4 ค่า สหสัมพันธ์ของคะแนนเป็นบวก
- ถ้าพิจารณาที่ละตัว Frequently สหสัมพันธ์ของคะแนนเป็นบวกอย่างไม่มีนัยสำคัญ Originality, Redefinition, Fluency สหสัมพันธ์ของคะแนนเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญ

¹² Reuben R. Rusch and David A. Denney "The Development of a Test of Creativity in Dramatic Arts" The Journal of Educational Research 57: January 1964 pp.

¹³ James M. Jacobs and Joseph L. Felix "Testing the Educational and Psychological Development of Preadolescent Children" Review of Educational Research 33: February 1963 pp. 20 - 23



James N. Jacobs and Joseph L. Felix ได้กล่าวถึงการศึกษาของ Disney และ Fleming ใน ค.ศ. 1964 ซึ่งได้ใช้ Tac California Test of Mental Maturity เป็นตัวทำนายสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กประถมปีที่ 4 และพบว่าเด็กชายและเด็กหญิงได้รับคะแนนแตกต่างกัน ความฉลาดแต่ละระดับก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และได้กล่าวถึงการศึกษา Smart ใน ค.ศ. 1965 ซึ่งได้วิเคราะห์ตัวการต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบสติปัญญาซึ่งจะทำได้ในมนุษย์แต่ละวัยประสบความสำเร็จ โดยศึกษาจากเด็ก 2 กลุ่ม คืออายุ 3 ถึง 12 ปี และ 6 ถึง 18 ปี ผลการวิเคราะห์พบว่าตัวการเกี่ยวกับสมรรถภาพทาง Non-Verbal และ Symbolic reasoning ให้ผลใกล้เคียงกันมากที่สุดและมีหลักฐานสนับสนุนว่าอายุและสิ่งแวดล้อมจะเป็นตัวการทำให้สติปัญญาของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีเด็กด้วยกัน Lesser Rifer และ Clerk ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมอง 4 ด้านของเด็กชั้นประถมปีที่ 2 ซึ่งมีสภาพทางสังคมและวัฒนธรรมแตกต่างกัน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตัวการ พบว่าสมรรถภาพทางสมองจะมีค่าต่างกันสำหรับเด็กที่อยู่ในสังคมแต่ละชั้น แต่ถ้าวัยอยู่ในสังคมคนละแบบกัน สมรรถภาพทางสมองของเด็กจะไม่แตกต่างกัน สำหรับด้านวัฒนธรรมนั้น ถ้าเด็กอยู่ในวัฒนธรรมคนละชั้น และวัฒนธรรมคนละแบบ จะทำให้สมรรถภาพทางสมองแตกต่างกัน การศึกษาเรื่องนี้แสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพทางสมองและวัฒนธรรมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน บทบาทที่สำคัญสำหรับนักวิจัยต่อไปในอนาคตอันใกล้นี้จะต้องแสดงให้เห็นว่า และแบ่งแยกสภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่จะช่วยในด้านการพัฒนาด้านวิชาการได้

Jacobs และ Felix ยังได้กล่าวถึงการศึกษาของ Eagle ใน ค.ศ. 1966 ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับคะแนนที่ได้จากข้อทดสอบสติปัญญาของ Thorndike เด็กชั้นประถมปีที่ 3 และประถมปีที่ 4 ถึงประถมปีที่ 8 (Eagle) ได้คำนวณค่า IQ จะต้องเปลี่ยนแปลงแน่นอนทั้งด้านที่ใช้ภาษา (Verbal) และไม่ใช้ภาษา (Non-Verbal) และพบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านไม่ใช้

ภาษา (Non-Verbal) มากกว่าการเปลี่ยนแปลงด้านการใช้ภาษา (Verbal) 3 เท่า ยิ่งกว่านั้นยังพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่า IQ ที่ได้จากการทดสอบที่ใช้ภาษา (Verbal) และการทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา (Non - Verbal)

และอีกงานถึงการศึกษานี้ของ Thorndike ในค.ศ. 1966 แสดงให้เห็นถึงปัญหาการวัดผลเกี่ยวกับความเจริญงอกงามทางด้านสมองซึ่งขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้วัดเชื่อถือไม่ได้ หน่วยที่ใช้ต่างกัน ความแตกต่างของเครื่องมือที่ใช้และระดับของกลุ่มตัวอย่างก็ต่างกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลของ Harvard Growth Study คาดว่าความเชื่อถือได้ของการวัดความเจริญงอกงามของสติปัญญาที่มีประมาณ 0.25 ถึง 0.30

ค.ศ. 1968 Paul I. Clifford¹⁴ ได้กล่าวถึงการศึกษานี้ของ Anderson และ Leton ในค.ศ. 1964 ที่ได้ศึกษาข้อทดสอบ The California test of mental Maturity (CTMM) ที่ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นในปี ค.ศ. 1963 และได้ศึกษาแบบสั้นของข้อทดสอบด้วยซึ่งมี 3 ตัวการด้วยกัน คือ เนื้อหาทางตรรกวิทยา เนื้อหาทางด้านตัวเลข และถ้อยคำ ความจำ สำหรับแบบยาวนานนับเป็น 5 ตัวการคือ เนื้อหาทางตรรกวิทยา เนื้อหาเกี่ยวกับตัวเลข ความสัมพันธ์เชิงที่ว่าง ความจำและความคิดรวบยอดเกี่ยวกับถ้อยคำ ซึ่งเป็นข้อทดสอบระดับ 3 และ 4 สำหรับเด็กประถม 7 ถึง 9 และ 9 ถึง 12

Clifford ได้กล่าวถึงการศึกษานี้ของ Weiner ใน ค.ศ. 1964 ซึ่งเกี่ยวกับสมรรถภาพทั่ว ๆ ไป ของมนุษย์ซึ่งจะไม่ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ระหว่างวัยรุ่นและวัยสูงกว่าวัยรุ่น จะเห็นสมรรถภาพนั้นชัดเจนยิ่งขึ้น และเห็นว่าแตกต่างกันซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะของแต่ละคนและยังได้กล่าวถึงการศึกษานี้ของ Milholland และ Womer ในค.ศ. 1965 ซึ่งได้ให้คำแนะนำแก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาว่ามีโอกาสที่ได้รับประโยชน์มากเมื่อได้ศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยมีซิแกน ทุกแขนง โดยพิจารณาจากคะแนนที่นักเรียนทำได้สูงจากข้อทดสอบความถนัด

ทางการเรียน (The Differential Aptitude Test (DAT) ซึ่งเป็นข้อทดสอบที่วัดการใช้เหตุผลเกี่ยวกับถ้อยคำความสามารถเกี่ยวกับตัวเลข การใช้เหตุผลเกี่ยวกับนามธรรม และความสัมพันธ์เชิงที่วางระหว่างวัตถุ

สำหรับคะแนนที่ได้จากการใช้เหตุผลเกี่ยวกับเครื่องยंत्र ความว่องไว เกี่ยวกับงานหน้าที่เสมือน และความถูกต้องแม่นยำในการสะกดคำและเกี่ยวกับประโยคต่าง ๆ ทำนายความสำเร็จไม่ได้

ในปีเดียวกันอุทุมพร ทองอุไทย¹⁵ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในจังหวัดพระนครจำนวน 1,017 คน จากโรงเรียนส่วนกลาง 8 โรงเรียน และจำนวน 876 คน จากโรงเรียนเทศบาล 876 คน จากโรงเรียนเทศบาล 8 โรงเรียน ในจังหวัดพระนครซึ่งมีอายุระหว่าง 9 ปี 4 เดือน ถึง 13 ปี ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

1. นักเรียนชายมีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานมากกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานมากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ
3. นักเรียนโรงเรียนรัฐบาลส่วนกลางมีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานมากกว่านักเรียนในโรงเรียนเทศบาลอย่างมีนัยสำคัญ
4. นักเรียนไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานใกล้เคียงกับนักเรียนอเมริกันประถมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนไทยประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเข้าใจใกล้เคียงกับนักเรียนอังกฤษระดับอายุ 9 ปี 4 เดือน ถึง 11 ปี 8 เดือน

¹⁵ อุทุมพร ทองอุไทย, การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในจังหวัดพระนคร วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาวิทยาลัย 2511

5. แบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ (Reliability).8384 ความยาก (Difficulty) เฉลี่ย 80.69 และอำนาจจำแนกความสามารถของเด็ก (Discrimination) เฉลี่ย 66.52

6. เปรียบเทียบปริมาณของจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อทดสอบแต่ละข้อได้ถูก นักเรียนอังกฤษ และนักเรียนอเมริกันทำได้มากกว่านักเรียนไทย 8 ข้อ

7. นักเรียนไทย นักเรียนอังกฤษ และนักเรียนอเมริกัน มีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

001337