

รายงานและการวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการเขียนรายงาน และการวิจัยเกี่ยวกับปกติวิสัยของข้อทดสอบทั้งในต่างประเทศ และในประเทศไทย ซึ่งพอจะนำมาเป็นแนวทางในการหาปกติวิสัยของข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองที่ใช้กับนักเรียนไทยชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ได้บ้างคือ

นันเนลลี (Nunnally)¹ กล่าวว่า ปกติวิสัย หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสิน เป็นค่าระดับเฉลี่ยปานกลางของนักเรียนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ฉะนั้นปกติวิสัยของข้อทดสอบใด ๆ ก็คือส่วนเฉลี่ยจากผลทดสอบกลุ่มตัวแทนต่าง ๆ จะมีประโยชน์ในการเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนตามโรงเรียนต่าง ๆ ที่ได้รับการทดสอบด้วยข้อทดสอบนั้น ๆ กับนักเรียนในกลุ่มใหญ่ ๆ กลุ่มใหญ่ที่แต่ละคนเปรียบเทียบกับนี้ เรียก ปกติวิสัยแห่งประชากร (Normative Population) ของข้อทดสอบบางชนิดมี ปกติวิสัยแห่งประชากรจำนวนมาก แต่บางชนิดอาจมีเพียงจำนวนน้อย การเลือกกลุ่มที่จะเป็นปกติวิสัยแห่งประชากรต้องพิจารณาถึงคะแนนที่ย่นนำมาใช้เกี่ยวข้องกับลักษณะอะไร เช่น ถ้าเป็นข้อทดสอบคัดเลือกนักบิน ปกติวิสัยแห่งประชากร คือ ผู้ที่เคยสมัครเข้าสอบคัดเลือกในปีก่อน ๆ เมื่อทราบว่าข้อทดสอบชนิดนี้จะใช้ปกติวิสัยแห่งประชากรอะไรแล้ว จะต้องระวังเรื่องความลำเอียงในการสุ่ม (Sampling Bias) เพราะการเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับสร้างปกติวิสัย สำคัญอยู่ที่การเลือกกลุ่มที่จะเป็นตัวแทนของปกติวิสัยแห่งประชากร กลุ่มตัวอย่างจะเกิดการลำเอียงขึ้น ถ้าข้อทดสอบทั้งหมดไปให้นักเรียนเพียงโรงเรียนเดียวท่า เพราะนักเรียนในโรงเรียนนั้นอาจจะอยู่เหนือหรือต่ำกว่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดในชุมชนนั้น ถ้ากลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของนักเรียนทั้งหมดในประเทศ จะต้องเลือกเก็บจากทุกส่วนของประเทศให้ได้สัดส่วนตามวิธีการของการสุ่มตัวอย่าง คือ การเลือกตัวอย่างประชากรด้วยวิธีการสุ่มจากปกติวิสัยแห่งประชากร แต่ถ้าปกติวิสัยแห่งประชากรมีจำนวนมาก

¹Jum C.Jr. Nunnally, Tests and Measurement, New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959. P.48-50.

ก็ไม่อาจจะใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง (Random Sample) อย่างสมบูรณ์ได้ เพราะอาจจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และเวลามาก จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงวิธีสุ่มตัวอย่างใหม่ คือถ้าประชากรมีกลุ่มย่อย ๆ ปรากฏอย่างชัดเจนแล้ว กลุ่มย่อยนั้นย่อมได้รับเลือกมาเป็นตัวอย่างตามอัตราส่วน และละกลุ่มย่อยในประชากรนี้เรียกว่าพวกหรือชั้น (Stratum) แล้วเลือกจำนวนบุคคลตามสัดส่วนที่ต้องการในชั้นนั้น ๆ ด้วยการสุ่ม (Random) ตัวอย่างที่ได้รับเลือกโดยวิธีนี้เรียกว่า ตัวอย่างที่ได้จากการแบ่งเป็นชั้น ๆ แล้วสุ่ม (Stratified Random Sample) วิธีการสุ่มและการแบ่งเป็นชั้นนี้เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้เป็นประโยชน์ได้

คณะกรรมการจัดทำข้อทดสอบเขาวัว¹ ได้เห็นว่า ปกติวิธีนับที่หลายแบบขึ้นอยู่กับชนิดของคะแนน เฉพาะในคำถามการศึกษามีแบบที่สำคัญอยู่ 4 แบบ คือ

1. ประเภทที่ถืออายุเป็นเกณฑ์ (Age Norms) สร้างโดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงดีแล้วไปสอบนักเรียนต่าง ๆ ให้ทั่วถึงตลอดเขตภูมิศาสตร์ที่กำหนดไว้ แล้วนำผลมาแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ตามระยะเวลาอายุจริง ๆ ของผู้สอบ เช่น กลุ่ม 8, 9, 10 ปี เป็นต้น โดยมีข้อกำหนดว่าผู้นั้นจะเรียนอยู่ในชั้นใด เพราะฉะนั้นในแต่ละกลุ่มอายุนั้น เช่น กลุ่ม 12 ปี อาจมีนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ 3 ไปกับประถมปีที่ 4 จนถึงมัธยม 2 หรือมัธยม 3 ก็ได้ จากนั้นโดยวิธีการสถิติต่าง ๆ ทำให้ทราบได้ว่า แต่ละกลุ่มอายุนั้นสามารถตอบข้อทดสอบได้กลุ่มละกี่ข้อ สมมุติว่ากลุ่มอายุ 8 ปี เฉลี่ยแล้วตอบถูก 20 ข้อ หรือได้ 20 คะแนนกับ กลุ่ม 9 ปี สอบได้ 30 คะแนน และกลุ่ม 10 ปี ได้ 40 คะแนน เป็นต้น ฉะนั้น อาจพูดกลับใหม่ได้ว่า ผู้ที่สอบได้ 20 คะแนนกับ คือผู้ที่มีความสามารถทางสมองเท่ากับเด็กอายุ 8 ปี ทั่วไป

2. ประเภทที่ถือชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ (Grade Norms) วิธีสร้างคล้ายแบบที่ถือ อายุเป็นเกณฑ์ ต่างกันตรงนำผลการทดสอบเขาวัวมาแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ตามชั้นเรียนที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่จริงของที่สอบ เช่น แบ่งเป็นกลุ่มประถมปีที่ 1, 2, 3, 4 และมัธยม

¹คณะกรรมการจัดทำข้อทดสอบเขาวัว, แหล่งเดียวกับข้างต้น, หน้า 13-20

1,2,3 เป็นต้น โดยไม่คำนึงว่านักเรียนนั้น ๆ อาจจะมีอายุน้อยเพียงใด เหมือนกับระบบการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบัน และโดยวิธีสถิติทำให้ทราบได้ว่า แต่ละชั้นการศึกษาในภาคหรือเดือนที่สอบนั้น ควรจะตอบข้อทดสอบนั้น โดยเฉลี่ยแล้วได้คะแนนคิดเท่าใด เช่น ประถมปีที่ 4 ควรตอบได้ 40 คะแนนคิด มัธยมปีที่ 1 ได้ 50 คะแนนคิด และมัธยมปีที่ 2 ได้ 60 คะแนนคิด เป็นต้น ตัวเลขคะแนนคิด 40,50,60 นี้เป็นสถิติปกติเฉลี่ยของนักเรียนในชั้นประถมปีที่ 4 มัธยมปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ฉะนั้นถ้านักเรียนประถมปีที่ 4 คนใดตอบได้ 50 คะแนนคิด นักเรียนคนนั้นก็จะมีสมรรถภาพทางสมอง เท่ากับนักเรียนในชั้นมัธยมปีที่ 1 และโดยถือชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ อาจแบ่งสมรรถภาพออกเป็นส่วนย่อย ๆ ของชั้นเรียนอีกก็ได้ เช่น เทียบเท่านักเรียนในชั้นมัธยมปีที่ 1 ที่ได้เรียนแล้วครึ่งปี คือ 1.5 หรือก่อนปี คือ 1.7 ก็ได้

3. ประเภทที่ถือคะแนนมาตรฐานเป็นเกณฑ์ (Standard Score Norms) โดยแบ่งระดับสมองสูงต่ำ โดยใช้คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งทางวิชาสถิติถือว่าเป็นเกณฑ์การวัดเขาวงกตแบบหนึ่ง

4. ประเภทที่ถือเปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์ (Percentile Norms) แบบนี้นิยมมากในปัจจุบัน เพราะคำนวณง่าย เข้าใจง่าย ตรงความหมายมากขึ้น และเหมาะสมกับข้อทดสอบทุกชนิด ไม่ว่าจะวัดความถนัด หรือบุคลิกภาพ วิธีนี้เปลี่ยนคะแนนดิบที่นักเรียนแต่ละคนได้รับให้เป็นคะแนนที่บ่งระดับสูงต่ำของสมรรถภาพทางสมอง เช่น สมมุติว่า มีผู้เข้าสอบเขาวงกต 100 คน ค่าเฉลี่ยคะแนนดิบเรียงลำดับเสมอถัดไปเป็นขั้นบันได จาก 0 ถึง 99 คะแนน และในจำนวนนี้ นาย ก. สอบได้ 80 คะแนนคิด เพราะฉะนั้นก็ถือเสมือน นาย ก. ยืนอยู่บนบันไดขั้นที่สูงกว่าคนอื่น ๆ 80 คน หรือใน 100 คน มีเด็กคนอื่น ๆ ที่มีระดับเขาวงกตต่ำกว่า นาย ก. อยู่ 80 คน

อนาสตาซี (Anastasi)¹ ได้กล่าวว่า บางครั้งปกติวิสัยประเภทที่ถือเปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์อาจแสดงในรูปของกราฟ เป็นรูปโอโกฟเรียบ (Smoothed Ogive) เป็นการเขียนค่าระหว่างคะแนนดิบกับความถี่สะสมเป็นเปอร์เซ็นต์ที่คิดจากคะแนนต่ำไปหาคะแนนสูง

¹Anne Anastasi, Psychological Testing, 3rd. ed., New York: The Macmillan Company, 1961, P.87-90.

โดยที่เส้นโค้งนั้นต้องพยายามลากให้ผ่านทุก ๆ จุด หรือใกล้เคียงกัน จากกราฟไม่มีอัตราส่วนที่อ่านได้อย่างแม่นยำถึงทศนิยมตำแหน่งที่หนึ่ง ทำให้สามารถอ่านคะแนนที่เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ได้ตามต้องการ ในทำนองกลับกันถ้าต้องการทราบค่าเปอร์เซ็นต์ที่ตำแหน่งนั้น ๆ ก็สามารถหาได้ ปกติวิธีประเภทที่ต่อเปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์ ที่อ่านจากไอโกฟีนไม่แม่นยำอย่างที่เคียวนัก แต่ก็มีความคลาดเคลื่อนน้อย บนเส้นการกระจายในช่วงบนสุดและล่างสุดเท่านั้น การประมาณค่าเปอร์เซ็นต์เหล่านี้จากกราฟ จะได้อาจจริงมากกว่าคำนวณ เพราะโค้งเรียบนี้เป็นตัวแทนสิ่งที่ต้องการ จากกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นไปค่าประมาณที่คงที่มากกว่า เนื่องจากค่าที่อ่านได้นั้นขึ้นอยู่กับความถี่ของช่วงต่าง ๆ หลายช่วงมากกว่าจะขึ้นอยู่กับช่วงเดียว ถ้าการกระจายของคะแนนคิบนอยู่ในรูปปกติก็อย่างหยาบ ๆ แล้ว จะได้อัตราส่วนที่ต่ำสุดจากไอโกฟีน

ปกติวิธีที่ต่อเปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์ ใช้ได้ทั้งในประเภทที่ถืออายุและชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าถืออายุเป็นเกณฑ์ และบอกคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ก็หมายความว่าในหมู่นักเรียนที่มีเกณฑ์อายุรุ่นราวคราวเดียวกันนั้น มีสติปัญญาสูงกว่าผู้อื่นกี่คนในจำนวนร้อยละ หรือแบบที่ใช้ชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ และบอกคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ก็เช่นกัน ปกติวิธีประเภทที่ต่อเปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์นี้มีข้อบกพร่องต่าง ๆ น้อยกว่าแบบอื่น ๆ

การวัดสมรรถภาพทางสมอง อาจแยกออกได้เป็นภาค ๆ ซึ่งให้เห็นชัดว่าแต่ละคนมีสมรรถภาพทางสมองด้านใดเด่น ด้านใดค้อย โดยใช้เปอร์เซ็นต์เสนอผลการทดสอบเป็นภาค ๆ ไป เพราะถ้าบอกว่าการทดสอบรวม อาจทำให้การพิจารณาคัดเลือกบางอย่างผิดพลาดไปได้ เช่น มีเด็ก 2 คน สอบเขาวงปัญญาได้คนละ 110 เท่ากัน ก็ต้องวินิจฉัยว่าทั้งคู่มีเขาวงปัญญาเหมือนกัน หรือเท่ากัน และอาจทำนายต่อไปอีกว่า ถ้าจะมีเขาวงปัญญาพอที่จะเรียนสำเร็จการศึกษา และงานบ้าน ๆ กัน ครบนี้ควรจะพิจารณาว่า จะมีโอกาสเป็นจริงตามนั้นหรือไม่ เปรียบเหมือนนักเรียนสองคนที่สอบไล่ได้ 80 % เท่ากัน แล้วจะสรุปว่าทั้งคู่มีสมรรถภาพทางสมองเท่ากัน อาจเรียนสำเร็จทางอักษรศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ได้เท่าๆ

¹Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education, New York: Longmans, Green and Co., 1958. P.75-78.

กันเช่นนี้ อาจไม่ถูกต้องเสมอไป เพราะแท้จริงคนหนึ่งอาจสอบได้ 80 ๕ เนื่องจากเก่งภาษา ส่วนอีกคนหนึ่งสอบได้ 80 ๕ เนื่องจากเก่งคำนวณ คนทั้งสองควรเรียนอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามลำดับจึงจะถูก เพราะฉะนั้นการรู้เพียงคะแนนรวมอย่างเดียว บ่อมไม่สามารถให้ความจริง และความสมบูรณ์อย่างเพียงพอ

ไลแมน (Lyman)¹ ได้กล่าวถึงเรื่องตารางปกติวิสัย (Norms Tables) ที่ต้องมีทั้งคะแนนดิบ และคะแนนที่แปลงไปแล้ว แสดงให้เห็นชัดเป็นคู่ ๆ ไป ถ้าตารางนี้ไม่สมบูรณ์ จะทำให้ผู้ใช้ข้อทดสอบเกิดความสับสนได้ และได้อธิบายถึงแบบต่าง ๆ ของตารางปกติวิสัย ดังนี้คือ

1. ตารางปกติวิสัยแบบง่าย (Simple Norms Table) ประกอบด้วย 2 ช่อง ๆ หนึ่งเป็นคะแนนดิบ อีกช่องเป็นคะแนนที่แปลงมาแล้ว

2. ตารางปกติวิสัยแบบที่มีหลายกลุ่ม (Multiple-Group Norms Table) คือตารางปกติวิสัยที่แสดงผลของหลาย ๆ กลุ่มในตารางเดียวกัน ช่วยประหยัดค่าการพิมพ์ และเป็นการเปรียบเทียบคะแนนดิบของคน ๆ หนึ่งกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มต่าง ๆ กันได้

3. ตารางปกติวิสัยแบบที่มีคะแนนของข้อทดสอบหลายชุด (Multiple-Score Norms Table) คือตารางปกติวิสัยที่มีคะแนนที่แปลงมาแล้วของข้อทดสอบย่อยแต่ละชุดรวมไว้ด้วยกัน เป็นปกติวิสัยของกลุ่มเดียวกันที่ทดสอบแต่ละข้อทดสอบนั้น

4. ตารางปกติวิสัยแบบสังเขป (Condensed Norms Table) คือตารางปกติวิสัยที่เลือกแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ และคะแนนที่เกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์นั้นใส่ในตาราง

หนังสือคู่มือข้อทดสอบส่วนมาก มีตารางปกติวิสัยต่าง ๆ มากมาย จะต้องรู้จักเลือกใช้ปกติวิสัยที่เหมาะสมที่สุดกับผู้สอบ และสภาพการณ์ ฉะนั้นต้องศึกษาถึงปกติวิสัยแห่งประชากร (Normative Population) ที่ได้เขียนบรรยายไว้ ทำความเข้าใจกับชนิดของคะแนนที่ใช้กันอย่างจริง ๆ และศึกษาตารางปกติวิสัย พยายามแปลความหมายคะแนนดิบที่ได้ว่าหมายความว่า

¹Howard B. Lyman, Test Scores and What They Mean, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1963. P. 73-87.

อย่างไร ในด้านการแนะนำ ก็มักจะตัดสินใจใช้กลุ่มปกติวิสัย (Norms Groups) ที่ต่าง ๆ กัน มากเสมอ เพราะคะแนนที่ได้มานั้นไม่เปลี่ยนแปลง แต่จะรู้สึกว่าคุณนั้นทำได้ดีเพียงไร แยกต่างกันไปออกไปตามกลุ่มปกติวิสัยที่นำไปเปรียบเทียบ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ตัดสินใจว่า ควรจะมีอาชีพทางด้านใดดี

ถ้าข้อทดสอบมาตรฐานใด ๆ มีเนื้อหาดีพอสำหรับวัดผลตามความมุ่งหมายโดยเฉพาะของโรงเรียนหนึ่ง ๆ ได้ แต่ปกติวิสัยของข้อทดสอบนี้ไม่เหมาะที่โรงเรียนนั้น ๆ จะนำมาใช้เปรียบเทียบผลการทดสอบของนักเรียนในโรงเรียน โรงเรียนก็อาจสร้างปกติวิสัยขึ้นใหม่ให้เป็นปกติวิสัยเฉพาะ (Local Norms) สำหรับโรงเรียนนั้น ๆ เพื่อใช้เปรียบเทียบผลการทดสอบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนในโรงเรียนนั้น โดยเฉพาะตามที่ต้องการได้

คริสต์ศักราช 1959 เป็นเบ็ด ขีซอร์และเวสแมน (Bennett, Seashore and Wesman)¹ ได้ปรับปรุงคู่มือ ข้อทดสอบความถนัดนักกว้างๆ (Manual for the Differential Aptitude Tests) ปี 1952 โดยเพิ่มการวิจัยเรื่องอื่นที่สำคัญ และเกี่ยวข้องกับข้อทดสอบนี้หาปกติวิสัยรวมของข้อทดสอบชุดเหตุผลทางคำพูด (Verbal Reasoning) กับความสามารถทางตัวเลข (Numerical Ability) เข้าไว้ด้วยกัน ข้อทดสอบนี้เป็นข้อทดสอบความถนัด ประกอบด้วยข้อทดสอบย่อย 8 ชุด ควบกันคือ

1. เหตุผลเกี่ยวกับคำพูด (Verbal Reasoning)
2. ความสามารถทางตัวเลข (Numerical Ability)
3. เหตุผลทางนามธรรม (Abstract Reasoning)
4. ความสัมพันธ์เชิงอวกาศ (Space Relation)
5. เหตุผลทางจักรกล (Mechanical Reasoning)
6. ความเร็วและความแม่นยำเกี่ยวกับเขียนพนักงาน (Clerical Speed and Accuracy)

¹George K. Bennett, Harold G. Seashore and Alexander G. Wesman, Manual for the Differential Aptitude Tests, New York: The Psychological Corporation, 1959.

7. การใช้ภาษา (Language Usage)

7.1 การสะกดตัว (Spelling)

7.2 ประโยค (Sentences)

ข้อสอบทุกชุดมี 2 แบบ คือ แบบ เอ (A) และแบบ บี (B) ข้อทดสอบนี้เป็นข้อทดสอบมาตรฐาน โดยทดสอบกับประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นปีที่ 8 ถึงชั้นปีที่ 12 จำนวน 47,000 คน จากส่วนต่าง ๆ ในอเมริกา เพื่อหาปกติวิสัยประเภทที่ถือชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ (Grade Norms) แบบเปอร์เซ็นต์ไทล์ หาคะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ ของข้อทดสอบย่อยแต่ละชุด แยกตามเพศชาย เพศหญิง ตลอดจนการกำหนดชั้นในการเตรียมสิ่งที่จะไปทำการทดสอบ การดำเนินการทดสอบ การกำหนดเวลา และการให้คะแนนข้อทดสอบแต่ละชุด

คริสต์ทศวรรษ 1963 บราวน์ สไตน์ และ โรเบิร์ต (Brown, Stein and Robert)¹ ได้สร้าง ข้อทดสอบที่ไม่เกี่ยวกับคำพูด (Non Verbal) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้กับนักเรียนที่เสียเปรียบทางด้านภาษา รวมทั้งพวกหูหนวก และเป็นใบ้ ข้อทดสอบนี้เป็นข้อทดสอบมาตรฐานที่สามารถนำมาใช้กับพวกที่อ่านหนังสือได้ และพวกหูหนวก เป็นใบ้ ตลอดจนพวกที่พูดได้แต่อ่านหนังสือไม่ได้ เช่น เด็กต่างประเทศ เป็นต้น

ข้อทดสอบนี้ใช้ได้ตั้งแต่เด็กอายุ 6 ปี จนถึงผู้ใหญ่ ความเชื่อถือได้ของข้อทดสอบเมื่อทดสอบกับพวกที่อ่านหนังสือได้ ใช้วิธีแบบแบ่ง ข้อทดสอบเป็นสองส่วนคือ ซักครึ่งและซอกครึ่ง (Split-half) ใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman-Brown) ได้ .89 ใช้วิธีทดสอบซ้ำ (Test-Retest) ได้ .80 ความเชื่อถือได้เมื่อทดสอบกับพวกที่พูดไม่ได้โดยแบ่งเป็นกลุ่มอายุ 7-8, 9-12, 13-14 ใช้สูตรสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman-Brown) ได้ค่าความเชื่อถือได้ .92, .91 และ .93 ตามลำดับ ความแม่นยำของข้อทดสอบพิจารณา

¹Andrew W. Brown, Seymour P. Stein and Perry L. Robert, Manual of Direction for the Chicago Non-Verbal Examination, New York: The Psychological Corporation, 1963.

จากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของอายุความปฏิบัติได้ $.75 \pm .02$ สำหรับพวกที่อ่านหนังสือได้ที่มีอายุระหว่าง 7 ถึง 14 ปี ค่าความแม่นยำของคะแนนที่ได้จากผลการสอบกับพวกปัญญาอ่อนพวกที่พูด และอ่านหนังสือไม่เป็นได้ค่า $.81 \pm .02$ นอกจากนั้นยังหาความแม่นยำจากผลการสอบกับพวกปัญญาอ่อน การกระจายของคะแนนในแต่ละช่วงอายุและหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับซอททดสอบเขาวนอื่น

การหาปกติวิสัย สุ่มจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาตามสัดส่วนของจำนวนประชากรทั้งหมด โดยทดสอบนักเรียนที่มีภูมิลำเนาในเมืองนั้น ร้อยละ 70 และนักเรียนต่างประเทศ ร้อยละ 30

ในปีเดียวกัน เซแฟรน (Safran)¹ แนะนำให้ยูอานูจิกซอททดสอบเขาวนปัญญาที่เกี่ยวข้องทางวัฒนธรรมอยู่ด้วยของเซแฟรน (เอส ซี อาร์ ไอ ที) (The Safran Culture Reduced Intelligence Test) (SCRIT) ว่าเป็นซอททดสอบใหม่ที่ปรับปรุงจากซอททดสอบเก่า ที่สร้างขึ้นเมื่อปี 1957 ซอททดสอบนี้มีจำนวน 36 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบเหตุผลความเข้าใจที่ไม่ต้องอาศัยภาษา (Non-Verbal Perceptual Reasoning Type) ใช้วัดเด็กที่มาจากวัฒนธรรมต่าง ๆ กันได้เป็นนอ้างดี อาจใช้กับพวกคนแก่ และพวกเป็นไม้ไค้ด้วย ใช้ได้ทั้งการทดสอบแบบเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม

เซแฟรน ยังรายงานผลที่ได้จากซอททดสอบ เอส ซี อาร์ ไอ ที ที่นำไปทดสอบนักเรียนปีที่ 1 ถึง 6 จำนวน 450 คนได้ยลว่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้ของซอททดสอบ เมื่อใช้เทคนิคทดสอบซ้ำ (Test - Retest) เป็น $.83$ หีสัมของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้มีอยู่ระหว่าง $.75$ ถึง $.83$

ความแม่นยำของซอททดสอบ ได้แก่สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากซอททดสอบ เอส ซี อาร์ ไอ ที กับคะแนนเรียงตามที่ครูให้มีหีสัมระหว่าง $.43$ ถึง $.78$

¹C. Safran, "An Introduction to the Safran Culture Reduced Intelligence Test and Some Reports on Its Validity from Culture Studies," The Alberta Journal of Educational Research 4:36-44 March, 1963.

ปกติวิสัยใช้แบบค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ และยังคงคะแนนมาตรฐานรวมเข้าไปอีก
ด้วย ได้ค่า ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 15 และคะแนนเฉลี่ย = 100

คริสต์ศักราช 1966 สจุมมาเชอร์ (Schumacher)¹ ได้ทำการวิจัยหาอัตรา
ความเร็วของการเขียนของนักศึกษา ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอนี้ และทำการวิจัยของข้อทดสอบ
หาอัตราความเร็วของการเขียนที่ทำได้ มาพัฒนาใหม่ และนำไปทดสอบนักศึกษาชาย
135 คน และหญิง 115 คน คณะอักษรศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมิชิแกน ผู้ถูกทดสอบอาจจะเลือกเขียนด้วยปากกา หรือดินสอ และจะเขียน
ด้วยบรรทัดหรือไม่บรรทัดก็ได้ ข้อทดสอบนี้จะประกอบด้วยการทดสอบ 2 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที
โดยจะให้เวลา 3 นาทีแรกทำความคุ้นเคยกับข้อความที่ให้มา ครั้งแรกให้เขียน 3 ประโยค
แรกของสุนทรพจน์ของเกทส์เบิร์ก (Gettysburg Address) ให้เร็วและมากที่สุดเท่า
ที่จะทำได้ ต้องเขียนอย่างถูกต้องทั้งตัวสะกด และเครื่องหมายวรรคตอน ครั้งที่สองก็ทำ
แบบเดียวกัน แต่เป็นข้อความใหม่ คะแนนที่ได้คือจำนวนตัวอักษรต่อ 1 นาที ใช้โคสแควร์
ทดสอบความแตกต่างของการทดสอบสองครั้ง และความแตกต่างระหว่างชายและหญิงพบว่า
ไม่มีความแตกต่างระหว่างการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แต่
มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชายและหญิงที่ระดับ .05 คือหญิงเขียนได้เร็วกว่าชาย
เพราะค่าเฉลี่ยของนักศึกษาหญิง เป็น 126.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 24.07 ส่วนชายได้
คะแนนเฉลี่ย 119.35 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 25.73 นำข้อมูลทั้งหมดมาหาปกติวิสัยใน
รูปคะแนน (T-Score) และค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ โดยคะแนน 126-128 เป็นค่าแห่ง
เปอร์เซ็นต์ไคสกี 50 การวิจัยนี้ยังมีข้อเสนอนี้ให้ใช้ข้อทดสอบนี้วัดอัตราเร็วของการเขียน
ของผู้ศึกษาร่างกายอีกด้วย

¹Deborah Schumacher, "Handwriting Speed of College Students,"
The Journal of Educational Research 62:198-199 January, 1969.

พุทธศักราช 2501 คณะวิชาวิจัยการศึกษาประสานมิตร¹ ได้สร้างแบบทดสอบความสามารถทั่วไปสำหรับนักเรียนประถมศึกษาในประเทศไทย นำมาทำเป็นแบบทดสอบมาตรฐานและหาปกติวิสัย ผู้วิจัยได้คำนึงถึงวิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง จึงพิจารณาสภาพความเป็นอยู่และเศรษฐกิจของจังหวัดต่าง ๆ ในแต่ละภาคว่ามีความคล้ายคลึง หรือแตกต่างกันอย่างไร ภาคใดที่ความเป็นอยู่ และสภาพเศรษฐกิจของจังหวัดคล้ายคลึงกันมากก็ใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง ภาคละจังหวัด มีอยู่ 3 ภาค ที่สุ่มตัวอย่างได้มากกว่าภาคละ 1 จังหวัด เพราะเห็นว่าสภาพของจังหวัดมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง ฉะนั้น จาก 12 ภาคนี้ สุ่มตัวอย่างมา 16 จังหวัดด้วยกัน จาก 16 จังหวัดนี้เลือกโรงเรียนสำหรับทำการทดสอบจังหวัดละ 1 ถึง 5 โรงเรียน โดยคำนึงถึงขนาดของจังหวัด และขนาดของนักเรียนเป็นเกณฑ์โรงเรียนที่เลือกไว้มักเป็นโรงเรียนมีขนาดใหญ่พอสมควร และสะดวกในการคมนาคม ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนนักเรียนมากพอกับความต้องการ และเพื่อชดเชยปัญหายุ่งยากต่าง ๆ ในการดำเนินการทดสอบให้น้อยลง โรงเรียนที่อยู่ในโครงการปรับปรุงของกรมสามัญศึกษาในจังหวัดต่าง ๆ ก็ถูกสุ่มตัวอย่างมา 8 โรงเรียน เพื่อเป็นตัวแทนของโรงเรียนประเภทนี้

แบบทดสอบที่นักเรียนทำไว้แล้ว นำมาวิเคราะห์ผลและหาเกณฑ์ปกติเฉพาะภาค (Temporary Norms) แล้วคัดเลือกข้อที่ใช้การได้ดีที่สุดไว้ และตรวจคำตอบของนักเรียนให้คะแนนใหม่อีกครั้ง แล้วจัดค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไค์ของคะแนนเหล่านี้ โดยคิดเป็นคะแนนมาตรฐาน เพื่อตั้งเป็นเกณฑ์ปกติ หากเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนชายพวกหนึ่ง นักเรียนหญิงพวกหนึ่ง และสำหรับชั้นอีกด้วย

พุทธศักราช 2505 หม่อมหลวง คัญ ชุมสาย² ได้สร้างแบบทดสอบวิสัยสามารถในการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อทดสอบมาตรฐานสำหรับวัดเชาวน์ของเด็กไทยตั้งแต่อายุ 7 ถึง 14 ปี ลักษณะของข้อทดสอบวัดความจำทั้งหมด ให้นำการทดลอง 3 ครั้ง จากข้อกระหนงจำนวน 109 ข้อ หลังจากทำการทดลองแล้วคัดเลือกเป็นข้อทดสอบมาตรฐานได้ 50 ข้อกระหนง

¹ พ็อก วิส เดียม, "วิธีสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน," ศูนย์ศึกษา 4:41 มีนาคม 2501 หน้า 49-50

² หม่อมหลวง คัญ ชุมสาย, "การสร้างแบบทดสอบวิสัยสามารถในการเรียนรู้," เอกสารการวิจัย, ฉบับที่ 3 คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, พระนคร: 2505.

และได้ทำการทดลองครั้งที่ 4 กับนักเรียนอายุ 6 ถึง 14 ปี ทุกคนในทุกโรงเรียน เขตเทศบาลหัวหิน จำนวน 982 คน เพื่อถ่วงน้ำหนักมัชฌิมเลขคณิตนำมาใช้เป็นปกติวิสัยของเด็กอายุต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ข้อทดสอบนี้มีสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ $.933 \pm .006$ สามารถถ่วงน้ำหนักเขาวนของนักเรียนไทยอย่างไม่หยาบนัก และหาปกติวิสัยของการแสดงออกของเขาวนของเด็กไทยทั่วไปได้ดี

ในปีเดียวกัน หม่อมหลวงคູ້ย ชุมสาย¹ ได้หาปกติวิสัยของแบบทดสอบวิสัยสามารถในการเรียนรู้ โดยนำข้อทดสอบนั้นไปทดสอบนักเรียนในโรงเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมที่มีอายุตั้งแต่ 6 ถึง 14 ปี ในเขตภาคการศึกษาที่ 12 จำนวน 3,996 คน กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการจัดอำเภอเป็นระดับความเจริญทางเศรษฐกิจ 4 ระดับ แล้วสุ่มเพียง 4 ตำบลจากรดับที่ 1 4 ตำบลจากรดับที่ 2 10 ตำบลจากรดับที่ 3 และ 2 ตำบลจากรดับที่ 4 ตำบลใดตกเป็นตัวอย่างก็ใช้โรงเรียนประจำตำบลนั้นเป็นหน่วยตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบ ค่าถ่วงน้ำหนักมัชฌิมเลขคณิตของแต่ละกลุ่มอายุที่เพิ่มขึ้นกลุ่มละ 6 เดือน กับ 12 เดือน ทดสอบความมีนัยสำคัญเชิงสถิติของส่วนแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มอายุเหล่านั้นพบว่าส่วนแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของเฉพาะกลุ่มอายุที่เพิ่มขึ้นกลุ่มละ 12 เดือน มีนัยสำคัญเชิงสถิติมาก มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มอายุระหว่าง 6 ถึง 14 ปี ก็ได้ใช้เป็นปกติวิสัยของกลุ่มอายุระหว่าง 6 ถึง 14 ปี ข้อทดสอบนี้มีสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ $.940 \pm .006$ และครุขันธ์ความแม่นยำของข้อทดสอบแต่ละข้อมีความสามารถเชิงพื้นจำแนก

พุทธศักราช 2506 จงรักษ์ ไกรนาม² ได้นำข้อทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์แบบสัมฤทธิ์ผล ที่แผนกวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สร้างและ

¹ หม่อมหลวงคູ້ย ชุมสาย, "การหาปกติวิสัยของแบบทดสอบวิสัยสามารถในการเรียนรู้," เอกสารวิจัย, ฉบับที่ 6 คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, พระนคร: 2505.

² จงรักษ์ ไกรนาม, "ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ในโตลัมมาตรฐานของคะแนนจากการทดสอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 ในคืนมีการศึกษา 2506," วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2506. (อักษราเนา)

ปรับปรุงชั้นจมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความแม่นยำเป็น 0.61 ไปทดสอบนักเรียนชั้น
 ประถมปีที่ 6 จำนวน 2,000 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนราษฎร์ และโรงเรียน
 ประชาบาลประเภทละ 1,000 คน เป็นชาย และหญิง เพศละ 500 คน และเป็นโรงเรียน
 ที่อยู่ในเขตอำเภอชั้นในของจังหวัดพระนคร 9 อำเภอ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หา

1. มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ
 คะแนนข้อทดสอบแต่ละชุด และรวมข้อทดสอบทุกชุด
2. ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนข้อทดสอบแต่ละชุด และรวมข้อทดสอบทุก
 ชุดเพื่อเป็นปกติวิสัยประเภทที่ถือเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นเกณฑ์ โดยแยกเป็น โรงเรียนราษฎร์
 โรงเรียนประชาบาล และ โรงเรียนราษฎร์กับโรงเรียนประชาบาล ตามเพศชายและเพศ
 หญิง

ในปีเดียวกัน พิชชา เกกานนท์¹ ได้ทำการวิเคราะห์แบบทดสอบเขาวนปัญญาของ
 โอทิส แบบสอบความพร้อม และค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนนักเรียนที่สอบเข้าในชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2506 ปรากฏว่า
 ปกติวิสัยของคะแนนทดสอบที่ได้จากแบบทดสอบความพร้อมซึ่งคัดแปลงมาจากแบบทดสอบความ
 พร้อมเกี่ยวกับคำพูดของเมโทรโพลิเทิน (**Metropolitan Readiness Test-Verbal**)
 ไทลด์ดังนี้

ข้อทดสอบชุดที่ 1	เรื่องความเข้าใจคำ คะแนน ๗ ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 16.57
ข้อทดสอบชุดที่ 2	เรื่องความเข้าใจประโยค คะแนน ๗ ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 10.81
ข้อทดสอบชุดที่ 3	เรื่องความเข้าใจเนื้อเรื่อง คะแนน ๗ ค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 11.4

¹ พิชชา เกกานนท์, "ระดับความง่ายและระดับการเห็นจำแนกเป็นรายข้อของข้อ
 ทดสอบแบบทดสอบความพร้อม ซึ่งคัดแปลงมาจาก **Metropolitan Readiness Test-Verbal**
 และแบบสอบเขาวนปัญญาของโอทิส ซึ่งคัดแปลงมาจาก **Otis Test (Alpha Test, Form As)**
 และค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนนักเรียนที่สอบเข้าศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียน
 สาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2506, "วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต คณะครุ
 ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2506. (อักษราเนา)

ข้อทดสอบชุดที่ 4 เรื่องความเข้าใจการ เปรียบเทียบ คะแนน μ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 15.60

ข้อทดสอบชุดที่ 5 เรื่องการนับจำนวน คะแนน μ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 19.40

ข้อทดสอบชุดที่ 6 เรื่องความสามารถในการ เลียนแบบ คะแนน μ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 7.96

แบบทดสอบความพร้อม คะแนน μ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 77.98

แบบสอบเขาวัวของไอทิส คะแนน μ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 เป็น 12.40

ในปีเดียวกัน สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา¹ ได้สร้างแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับวัดความถนัดเชิงจักรกล เพื่อใช้คัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนในสถาบันที่สอนวิชาเกี่ยวกับจักรกล ทดสอบด้วยข้อทดสอบ 4 แบบคือ

1. ความสัมพันธ์เชิงอวกาศ
2. ความสามารถเชิงคณิตศาสตร์อย่างง่าย
3. การหน้าที่ของเครื่องมือกล
4. ความเข้าใจในหลักการ เชิงจักรกล

ค่าความค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้ของข้อทดสอบแต่ละคอนโดยใช้วิธีแบ่งข้อทดสอบเป็นสองส่วนคือข้อคู่และข้อคี่ (Split - half) ได้ผลดังนี้

คอนที่	1	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้	.45
คอนที่	2	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้	.84
คอนที่	3	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้	.76
คอนที่	4	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อถือได้	.65

¹สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา, "รายงานการสร้างแบบทดสอบความถนัดเชิงกล," เอกสารวิจัย, ฉบับที่ 8 คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, พระนคร: 2506.

หาปกติวิสัยของความถนัดเชิงจักรกลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพระนคร และธนบุรี โดยใช้คะแนนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted T-Score) และค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละตอน (Factor Loading) ได้ด้วยระเบียบวิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบ และได้มีการกำหนดไว้ว่า คะแนน (T) ของนักเรียนต้องสูงตั้งแต่ 60 ขึ้นไป จึงจะมีความถนัดเชิงจักรกลสูงพอที่จะศึกษาวิชาเกี่ยวกับการจักรกลได้สำเร็จ

จากรายงานการวิจัย และการค้นพบที่ได้มาของดังกล่าวนี้ อาจจะเป็นแนวทางให้ผู้วิจัย หาปกติวิสัยของข้อทดสอบ และการดำเนินการทดสอบได้ในแง่ต่อไปนี้

1. แนวทางในการเลือก และวิธีการสุ่มตัวอย่างประชากร
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าแอมเพอร์เซ็นต์ไคล์ของคะแนนข้อทดสอบ
3. การหาคะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และความเชื่อถือได้ของข้อทดสอบ
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะนำเสนอในรูปตาราง เป็นตารางปกติวิสัยแบบที่มีคะแนนของข้อทดสอบหลายชุดรวมไว้ด้วยกัน โดยแยกเป็นตารางปกติวิสัยของกลุ่มนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5, 6 และ 7 กลุ่มละ 1 ตาราง ทั้งนี้จะดำเนินการตามหนังสือคู่มือข้อทดสอบความถนัดต่าง ๆ (Manual for the Differential Aptitude Tests) ของเบเนตต์ ซีฮอร์ และเวสมัน (Bennett, Seashore and Wesman)¹

¹Bennett, Seashore and Wesman, Op-cit., p.25-34