

76.9
64467
8.2

การศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข
ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและมีวัยประถมศึกษาตอนต้น
ปีการศึกษา ๒๕๑๐ ในภาคการศึกษา ๑.

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

ปริญญาโท

ของ

ปราณี สุทธิพงษ์

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาบัณฑิต

๒๕ สิงหาคม ๒๕๑๑

A STUDY OF PRIMARY MENTAL ABILITY (PMA) IN VERBAL AND NUMBER FACTORS
OF THE STUDENTS IN UPPER PRATOM SUKSA AND LOWER MATAYOM SUKSA
AT THE FIRST OF AN EDUCATIONAL REGION I. IN 1967

ABSTRACT

BY

PRANEE SOOTTIPONGSA

Presented in the Partial Fulfilment of the Requirement
for the Master of Education Degree
at the College of Education

August 29, 1968

Purposes of the Study

1. For finding the norm of PMA, Verbal and Number factor of the students in the upper elementary grades and lower secondary grades while they are studying in the third term of academic year,
2. For studying the characteristics of the intellectual development in both Verbal and Number factors,
3. For comparing an intellectual ability between boys and girls in the same levels,
4. For comparing an intellectual ability of students in the different level.

Procedure

The method of studying has been used multiple choices with five options. All items have been constructed and analyzed for finding the degree of difficulty and discrimination

They are two types of test as below:

1. The 150 items of the Primary Mental Ability of Verbal factor by finding the synonym of the given word.
2. The 150 items of the Primary Mental Ability of Number factor by adding the given set of number

Finding

After using both types of test with 28 schools of Pratom Suksa 5, 6, 7, and Matayom Suksa 1, 2, 3 in the last term of an academic year, an analyzed result have been devoted below:

1. The development of PMA of Verbal factor of both sex is the same same process.

An extreme development is in the period of Pratom Suksa 5 and 6

2. The development of PMA of Number factor of both sex in upper Pratom Suksa level is higher than lower Matayom Suksa level. The girls have the rate of growth longer than boys.

3. The girls have ability in Verbal with the significance in every class level higher than the boys. The boy will have ability in Number higher than the girl in every class level except M.S. 1.

4. The students in the higher class level have PMA with significance in Verbal factor and Number factor than the student in the lower class level except the number factor in M.S. 2, 3.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้

..... ๒๕๕๑ ๑๑/๑๑/๕๑ ประธาน

..... ๑๑/๑๑/๕๑ กรรมการ

..... ๑๑/๑๑/๕๑ กรรมการ

๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๖

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความช่วยเหลือของบุคคลหลายฝ่าย ที่ผู้เขียนขอกราบ
ขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ คือ ท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวาล แพรัตกุล หัวหน้าสำนักงาน
ทดสอบ ซึ่งเป็นผู้แนะนำให้แนวความคิดและวางแผนในการวิจัย ท่านอาจารย์ ดร.ปรีชา ชรรมา
และท่านรองศาสตราจารย์ วนิดา นิไลคม ที่ได้กรุณาแนะนำและตรวจแก้ไขงานวิจัยนี้ให้สมบูรณ์
ยิ่งขึ้น

นอกจากอาจารย์สามท่านที่กล่าวมาแล้ว ผู้เขียนยังได้รับความกรุณาทั้งทางกายและกำลังใจ
จาก ดร.วิลาศ สิงห์วิสัย หัวหน้าฝ่ายการสอบ กองวิชาการและสอบได้ สำนักงาน ก.พ. และได้
ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากท่านอาจารย์ใหญ่ ครูใหญ่ และครูทุกคนของโรงเรียนทั้ง ๒๔ แห่ง ผู้เขียน
จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

อนึ่ง ผู้เขียนต้องขอขอบคุณต่อ นิสิตปริญญาตรีและปริญญาโท ข้าราชการฝ่ายการสอบ สำนัก
งาน ก.พ. นักเรียนโรงเรียนครุณนิเวศน์ อาจารย์ พิศร ทองชั้น คุณ พลสิทธิ์ หนูชูชัย คุณ นันทน์
คงพัก คุณ จุลดิศ บุนนาค คุณ อ่ำพล ฉายานนท์ และ คุณชาญชัย อิศรประวัติ ที่ให้ความช่วยเหลือ
อย่างดียิ่ง.

ปราณี สุทธิพงศ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
๑	บทนำ
	คำนำ
	ความมุ่งหมายในการค้นคว้า
	✓ความสำคัญของการค้นคว้า <i>useful</i>
	ขอบเขตของการค้นคว้า
	คำนิยามและศัพท์เฉพาะ
๒	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้า
	พัฒนาการทางร่างกาย
	พัฒนาการทางจิตปัญญา
	สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองจากการศึกษาของ เซอร์สโตน
๓	วิธีดำเนินการค้นคว้าและการวิเคราะห์ข้อมูล
	ตอนที่ ๑ การสร้างและการทดลองแบบทดสอบ
	การสร้างแบบทดสอบ
	การทดลองข้อสอบ
	การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	ตอนที่ ๒ การเลือกกลุ่มตัวอย่าง และการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
	เกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
	จำนวนนักเรียน
	วิธีรวบรวมข้อมูล
	การทดสอบ
	ตอนที่ ๓ การวิเคราะห์ข้อมูล
	✓สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

.....	๔๐
.....	๔๑
๔ ผลของการคนกทา	๔๓
.....	๔๓
.....	๒
.....	๒๔
.....	๒๕
.....	๒๖
.....	๒๗
.....	๒๘
.....	๒๙
๕ บทขอ สรุป และขอเสนอแนะ	๓๐
.....	๓๑
.....	๓๒
.....	๓๓
.....	๓๔
.....	๓๕
.....	๓๖
.....	๓๗
.....	๓๘
.....	๓๙
.....	๔๐
.....	๔๑
.....	๔๒
.....	๔๓
.....	๔๔
.....	๔๕
.....	๔๖
.....	๔๗
.....	๔๘
.....	๔๙
.....	๕๐

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
๑ ความยาวโดยเฉลี่ยของประโยคในการพูดของเด็ก อายุ ๒-๕ ปี	๒๐
๒ เกณฑ์ปกติของความสามารถพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียน อายุ ๑๑ - ๑๗ ปี ในสหรัฐอเมริกา	๒๕
๓ จำนวนนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายจำแนกตามโรงเรียน	๓๕
๔ จำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำแนกตามโรงเรียน	๓๖
๕ จำนวนนักเรียนจำแนกตามเพศ	๓๗
๖ เกณฑ์ปกติของนักเรียนทั้งหมด โดยแปลงให้เป็นคะแนน T ปกติ ของสมรรถภาพพื้นฐาน ทางสมองด้านภาษา	๔๔
๗ เกณฑ์ปกติของนักเรียนทั้งหมด โดยแปลงให้เป็นคะแนน T ปกติ ของสมรรถภาพพื้นฐาน ทางสมองด้านตัวเลข	๔๗
๘ เกณฑ์ปกติคะแนน T ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา ของนักเรียน ชาย หญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๒-๓ และประถมศึกษาปีที่ ๕-๖-๗	๕๑
๙ เกณฑ์ปกติคะแนน T ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข ของนักเรียน ชาย หญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑-๒-๓ และประถมศึกษาปีที่ ๕-๖-๗	๕๖
๑๐ เกณฑ์ปกติการพัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข ของ นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ มัธยมศึกษาปีที่ ๓ ในภาคการศึกษา ๑	๖๑
๑๑ การเปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงในแต่ละระดับ การศึกษา ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา	๗๒
๑๒ การเปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงในแต่ละระดับ การศึกษา ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข	๗๓
๑๓ การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน	๗๔

๑๘	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ด้านตัวเลข โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน	๗๕
๑๙	ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทาง สมอง ด้านภาษา ของนักเรียนชั้น ป. ๕ - มศ. ๓	๗๕
๑๖	ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐาน ทางสมอง ด้านตัวเลข ของนักเรียนชั้น ป. ๕ - มศ. ๓	๗๖
๑๗	ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบสมรรถภาพ พื้นฐานทางสมอง ด้านภาษา ตอนที่ ๑	๘๘
๑๘	ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบสมรรถภาพ พื้นฐานทางสมอง ด้านภาษา ตอนที่ ๒	๘๐
๑๙	ค่าสถิติมูลฐานของคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ด้านภาษา	๘๒
๒๐	ค่าสถิติมูลฐานของคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ด้านตัวเลข	๘๓
๒๑	ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพ พื้นฐานทางสมอง ด้านภาษา โดย Bartlett's Test	๘๔
๒๒	ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพ พื้นฐานทางสมอง ด้านตัวเลข โดย Bartlett's Test	๘๖
๒๓	เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา	๘๘
๒๔	เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข	๑๐๓

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

๑.	พัฒนาการของเด็กชายหญิง อายุ ๖ - ๑๖ ปี ในค่าน้ำหนักและส่วนสูง	๑๐
๒.	พัฒนาการทางค่าน้ำหนักและส่วนสูง ของนักเรียนไทย	๑๑
๓.	ความมั่งคั่งและการตกลงของแบบทดสอบตอนต่าง ๆ ของ Army Alpha Test	๑๔
๔.	เปรียบเทียบความสามารถของเด็กชายและเด็กหญิง ในค่าน้ำหนัก คณิตศาสตร์ และความจำ	๑๖
๕.	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตอนที่ ๑	๓๐
๖.	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตอนที่ ๒	๓๑
๗.	พัฒนาการทางค่าน้ำหนักของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ชั้น ป. ๕ - มศ. ๓	๖๕
๘.	พัฒนาการทางค่าน้ำหนักตัวเลข ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ชั้น ป. ๕ - มศ. ๓	๖๗
๙.	เปรียบเทียบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ค่าน้ำหนัก และตัวเลข ของนักเรียนชาย ชั้น ป. ๕ - มศ. ๓	๖๘
๑๐.	เปรียบเทียบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ค่าน้ำหนัก และตัวเลข ของนักเรียนหญิง ชั้น ป. ๕ - มศ. ๓	๗๑

บทที่ ๑

บทนำ

คำนำ

การประกอบอาชีพในปัจจุบันนี้ขยายกว้างขวางมาก จะเห็นได้จากงานอาชีพที่มีมากขึ้น ผู้หญิง
ออกทำงานนอกบ้านเพิ่มขึ้น ทุกคนต่างดิ้นรนที่จะได้ประกอบอาชีพและมีเกียรติ โดยไม่คำนึงถึงความถนัด
หรือความสามารถของตนเอง ทำให้งานต่าง ๆ ไม่ประสบผลสำเร็จไต่มาเท่าที่ควร ขณะนี้ทุกหน่วย
ราชการมีความประสงค์อย่างแรงกล้าที่จะได้คนที่มีความสามารถเหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่เขาไปทำงาน
เพื่อให้บรรลุจุดหมายอันนี้ ต่างก็ตั้งกฎเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเข้ารับราชการ และสรุปด้วย
การทดสอบ โดยหวังว่าบุคคลที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบดีเยี่ยมก็แสดงว่าบุคคลนั้นมีสติปัญญา เป็นเลิศ ซึ่ง
ในสมัยโบราณนักจิตวิทยาได้ใช้วิธีเดียวกันนี้คนหาสติปัญญาของมนุษย์ ต่างก็พบปัญหาติดตามมาหลายประการ
เป็นต้นว่า อะไรเป็นตัวการสำคัญในการพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ปรกติ, คนฉลาด และคนโง่
การพัฒนาการเหล่านี้ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์หรือสิ่งแวดล้อม และเราสามารถวัดสติปัญญาของมนุษย์เหมือนกับ
วัดผลสัมฤทธิ์ด้านอื่น ๆ ได้อย่างไร

ปัญหาแรกที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาถกเถียงกันมาเป็นเวลานาน และยังมีอาจสรุปได้ คือ
ความหมายของสติปัญญา ในสหรัฐอเมริกา ได้มีการอภิปรายและแสดงทัศนะของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับ
เรื่องนี้ ซึ่งนักจิตวิทยาแต่ละคนต่างมีความเชื่อแตกต่างกันไปตามเหตุผลและการทดลองของตน อย่างไรก็ตาม
ก็ตาม เวอร์นอน^๒ ได้สรุปผลของการอภิปรายเกี่ยวกับสติปัญญาออกเป็น ๓ ทาง คือ ทางด้านชีววิทยา
ด้านจิตวิทยาและด้านการปฏิบัติจริง

^๑ Helson Harry, Theoretical Foundations of Psychology, p. 557.

^๒ Vernon, Phillip E., Intelligence and Attainment Test, pp. 27-30.

ทางจิตวิทยาให้ความเห็นว่า เมื่อสมองมีขนาดและความซับซ้อนเพิ่มขึ้น สิ่งมีชีวิตจะมีพฤติกรรมซับซ้อนขึ้นด้วย สัตว์ชั้นต่ำมีแบบฉบับของการตอบสนองสิ่งเร้าที่จำกัดและคงที่ แต่สัตว์ชั้นสูงจะมีการปรับปรุงพฤติกรรมไ้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้เองจึงอาจคาดคะเนสติปัญญาของสัตว์หรือมนุษย์ได้จากความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และความสามารถในการเรียนรู้

ทางจิตวิทยาในเรื่องการพิจารณาให้ความหมายของสติปัญญานี้ ยังมีการถกเถียงกันอยู่มากมาย เช่น บิเนต์ เชื่อว่า สติปัญญาเป็นคุณลักษณะรวมของการเข้าใจปัญหาอย่างชาญซึ่ง การมองเห็นวิธีแก้ปัญห และสามารถปรับตนเพื่อให้บรรลุจุดหมาย สเปียร์แมน ได้ให้คำจำกัดความของสติปัญญาว่า เป็นความสามารถของมนุษย์^๓ (Abilities of Man) ซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย นักจิตวิทยาต่างพยายามวัดความสามารถของมนุษย์ออกมาเป็นปริมาณ จึงทำให้เกิดแบบทดสอบทางสมองขึ้นมากมาย

ส่วนอีกพวกหนึ่งเห็นว่า เมื่อยังสรุปให้ความหมายของสติปัญญาไม่ได้ว่า สติปัญญาคืออะไร จึงควรหลีกเลี่ยงเสีย ให้ถือว่าสติปัญญาก็คือสิ่งที่แบบทดสอบทางสติปัญญาวัดออกมาได้นั่นเอง

ถึงแม้ว่าจะมีปัญหาเกี่ยวกับทฤษฎีและการปฏิบัติ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาก็ได้สร้างแบบทดสอบทางสมองขึ้นวัดสติปัญญาของมนุษย์ จุดมุ่งหมายอันยิ่งใหญ่ของแบบทดสอบทางสมองก็เพื่อจะใช้อธิบายลักษณะและพยากรณ์พฤติกรรมของมนุษย์ (Predicting and Describing human behavior) ดังนั้น แบบทดสอบแต่ละฉบับจึงจำเป็นต้องมีความเที่ยงตรงอย่างยิ่ง เซอร์สโตน ได้ใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ไปวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดสอบ พบว่ามนุษย์มีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ๗ ประการ คือ ความสามารถทางภาษา มิติสัมพันธ์ ตัวเลข ความจำ การสังเกต การใช้เหตุผล และความคล่องแคล่วในการใช้คำ ความสามารถทางสมองทั้ง ๗ ประการนี้แต่ละคนมีไม่เท่ากัน บางคนอาจเด่นในความสามารถด้านใดด้านหนึ่ง แต่อยู่ในด้านอื่น ๆ ซึ่งความสามารถ

^๓ Helson Harry, op. cit. p. 558.

^๔ Ibid. pp. 550-553.

แต่ละอย่างนี้เราสามารถวัดโดยการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพ (factor) เฉพาะอย่าง ที่เรียกว่าแบบทดสอบบริสุทธิ์ (Pure Test) จะเห็นได้ว่าขบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบนี้ ทำให้การสร้างแบบทดสอบทางสมองวัดได้เที่ยงตรงกว่าการวัดโดยแบบทดสอบอื่น ๆ เพราะสามารถนำไปสู่จุดหมายที่จะอธิบายถึงลักษณะและพยากรณ์พฤติกรรมของมนุษย์แต่ละคนได้ ในการวัดสมรรถภาพสมองแต่ละอย่างนี้ทำให้เราทราบว่า "จะวัดอะไร" ซึ่งมีความหมายและความสำคัญไม่น้อยกว่าที่ทราบว่า "เราจะวัดอย่างไร"^๕

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองของ เรอร์สโตนมีหลายชุด แต่ละชุดจะกำหนดวัยของผู้ใช้ ซึ่งในต่างประเทศใช้ประโยชน์สำหรับค้นหาความสามารถในแต่ละด้านของเด็กว่า ใครเก่งน้อยกว่าใคร ใครเก่งกว่าใคร เพื่อจะได้ช่วยแนะนำปรับปรุงแต่ละด้านให้ดีขึ้น และประการสำคัญก็เพื่อจัดวิชาเรียนเพื่อประกอบอาชีพให้เหมาะสมตามความสามารถของเขา ผลที่สุดคือความสำเร็จในชีวิต ดังนั้น แบบทดสอบประเภทนี้จึงมีความหมายและเป็นที่ต้องการมากในการแนะแนวและการให้คำปรึกษา^๖ สำหรับเมืองไทยเครื่องมือที่ใช้ในการแนะแนวและการให้คำปรึกษายังมีน้อยมาก ส่วนมากใช้การแนะนำจากการสังเกต ที่เป็นแบบทดสอบจริง ๆ ยังไม่ปรากฏ นอกจากนี้การให้คำปรึกษาตามโรงเรียนต่าง ๆ ยังไม่จริงจังนัก นักเรียนมักเลือกเรียนหรือเลือกอาชีพตามความนิยมหรือตามเพื่อน ปัญหาที่ตามมาในปัจจุบันคือ เด็กสอบตกเป็นจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองและเป็นภาระแก่ประเทศชาติเป็นอันมาก จากปัญหานี้ผู้เขียนจึงเห็นว่า ถ้าเรามีการแนะนำให้เด็กได้ทำอะไรตามความสามารถที่แท้จริงของเขา ก็จะเป็นการช่วยทั้งตัวเด็กเองและประเทศชาติด้วยเหตุนี้การประเมินค่าความสามารถในต่าง ๆ ของเด็กจึงจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง

รัฐบาลในปัจจุบันได้ตระหนักถึงเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคลเป็นอันมาก จึงจะเห็นได้จากความมุ่งหมายในแผนการศึกษาชาติที่กล่าวว่า "รัฐมีความมุ่งหมายให้พลเมืองทุกคนได้รับการศึกษาตามสมควรแก่

^๕ Ibid. p. 554.

^๖ Stagner Ross, Psychology, p. 333.

เอกภาพ เพื่อเป็นพลเมืองดี มีศีลธรรม และวัฒนธรรม มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีสุขภาพสมบูรณ์ มีจิตใจเป็นประชาธิปไตย มีความรู้ความสามารถที่จะประกอบอาชีพและทำคุณประโยชน์แก่ประเทศชาติ^๗ การประเมินความสามารถในด้านต่าง ๆ ของเด็กนี้จึงสอดคล้องกับจุดหมายของรัฐบาล ซึ่งเราควรเริ่มต้นกันตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพราะจะเป็นประโยชน์ยิ่งในการเตรียมนักเรียนเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาได้เหมาะสมตามความสามารถ ฎีกานี้^๘ ได้สรุปเกี่ยวกับการทดสอบเด็กในวัยนี้ไว้ว่า นักเรียนในชั้นประถมศึกษาโดยเฉพาะที่มีอายุ ๘ - ๑๔ ปี เป็นวัยที่เหมาะสมมากสำหรับการทดสอบระดับสติปัญญา เพราะเด็กเจริญพัฒนาหลายอย่าง ซึ่งเป็นอุปสรรคของการสอบไปแล้ว เป็นต้นว่า ความกระตือรือร้น และความรูสึกต่อต้าน นอกจากนี้ตัวเด็กเองยังมีความสนใจและต้องการตรวจสอบความรู้และทักษะของตนเองว่ามีมากน้อยเพียงไร เด็กมีความรู้สึกรุนแรงที่จะไต่แข่งขันและศรัทธาที่จะทำให้ได้คะแนนสูง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นปัญหาที่เคยเห็นมาก่อน หรือเป็นปัญหาที่ตัวเด็กเองไม่เห็นว่ามีความหมายต่อตน

การทดสอบเพื่ออธิบายลักษณะและทำนายความสามารถของ เด็กในระดับมัธยมศึกษานั้น มีความสำคัญเท่าเทียมกับการทำนายเด็กระดับประถมศึกษา ซึ่งช่วยให้ได้อาศัยผลของการทดสอบจากระดับมัธยมศึกษาและประถมศึกษานี้ไปทำนายความสำเร็จของนักเรียนในมหาวิทยาลัยให้โดยแน่นอนยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามก็ดูเหมือนมีความเห็นว่า การศึกษาของนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายเพื่อเข้าเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ มีความเกี่ยวข้องกันมาก ตามจุดหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้ว่า การศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาพื้นฐานทั่ว ๆ ไป ส่วนระดับมัธยมศึกษานั้นเป็นการค้นหาความสนใจ และความสามารถของตน เพื่อมุ่งไปทางใดทางหนึ่งโดยเฉพาะ ในระยะนี้เป็นระยะที่สมองของเด็กกำลังมี

^๗ ศึกษาธิการ, กระทรวง เอกสารการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ ๖
แผนการศึกษาชาติ หน้า ๓

พัฒนาการ และการพัฒนานี้จะสืบเนื่องกัน ดังที่ มิลเลนและคด็อก^๕ ได้เขียนถึงการกำหนดพัฒนาการทางสมองของ บลูม ไว้ในบทความของเขาว่าตั้งแต่เด็กเกิดจนอายุ ๔ ขวบ จะมีพัฒนาการทางสติปัญญา ๕๐ % ของพัฒนาการสูงสุดซึ่งจะมีเมื่ออายุ ๑๗ ปี และอายุ ๔ - ๘ ขวบ จะพัฒนาไปอีก ๓๐ % ในระหว่าง ๘ - ๑๗ ปี จะพัฒนาส่วนที่เหลือ

จากรายงานเหล่านี้ ผู้เขียนจึงมีความเห็นว่า การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถเฉพาะอย่างของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาที่น่าจะพอเพียงในการศึกษาถึงระดับพัฒนาการและความเจริญซึ่ง เกือบจะถึงจุดสูงสุดทางสติปัญญาของมนุษย์ และอาจจะใช้ประโยชน์เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในด้านทำให้การศึกษาหรือการเลือกอาชีพตามความสามารถของนักเรียน เพื่อบรรลุความสำเร็จในชีวิต

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

การศึกษาเกี่ยวกับสมองของมนุษย์ตามแนวของ เซอร์สโตน สำหรับคนไทยครั้งนี้ ได้ตั้งจุดมุ่งหมายในการค้นคว้าเพื่อทราบดังต่อไปนี้

๑. เพื่อสำรวจสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข โดยการหา เกณฑ์ปกติของนักเรียนแต่ละระดับการศึกษา

๒. เพื่อศึกษาลักษณะและอัตราการพัฒนาการทางสมองของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ในด้านทั้งสองนี้ ในช่วงเวลา ๖ ปี

๓. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางสมองด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียนแต่ละเพศ

๔. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางสมอง ระหว่างชายและหญิงในแต่ละระดับการศึกษา

๕. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางสมองด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียนที่อยู่ในระดับการศึกษาต่างกัน

^๕Millan, J., and Glock M.D., "Trends in the Measurement of General Mental Ability," Review of Educational Research, 35:17-24 February, 1965

ปีที่ ๕ - ๖ - ๗ และมัธยมศึกษา ๑ - ๒ - ๓ ในปีการศึกษา ๒๕๑๐ จำนวน ๔,๔๔๒ คน จำแนกเป็น เพศชาย ๕,๖๐๖ คน หญิง ๔,๒๓๖ คน

๓. กลุ่มตัวอย่างที่เลือกในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนกำลังเรียนอยู่ในปลายปีการศึกษานั้น ๆ

๔. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ เป็นแบบทดสอบบริสุทธ์ ที่สร้างขึ้น ๒ ฉบับ คือ แบบทดสอบ วัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา และแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข

คำนิยามและศัพท์เฉพาะ

สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา (Verbal factor) หมายถึงความสามารถในการเข้าใจความคิดที่ถ่ายทอดออกมาเป็นถ้อยคำ ตลอดจนการสื่อความหมายซึ่งกันและกัน

สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข (Number factor) หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณใดอย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง

เกณฑ์ปรกติ (Norm) หมายถึงสภาพปานกลาง หรือคุณลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป จากผลการสอบแต่ละครั้งว่ามีปรกติวิสัยเป็นอย่างไร เป็นสภาพความเป็นจริงในการปฏิบัติงาน

คะแนนเฉลี่ย (Mean) หมายถึงคะแนนปานกลางที่คิดได้จากเด็กทั้งหมดที่เข้าสอบ

ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นตัวบอกปริมาณการกระจายของคะแนน ถ้ามีค่าสูงแสดงว่า คะแนนที่เด็กสอบได้แตกต่างกันมาก ซึ่งหมายความว่า เด็กที่เข้าสอบมีความรู้ทางไกลกัน ตั้งแต่เก่งสุดจนถึงอ่อนสุด ถ้าค่าน้อย แสดงว่าเด็กได้คะแนนใกล้เคียงกันมาก

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้า

พัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่แรกเกิดจนเติบโตเป็นผู้ใหญ่หรือที่เรียกว่ามีวุฒิภาวะนั้น นักจิตวิทยา
ได้จำแนกความเจริญและพัฒนาการนี้ออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ๔ ทาง คือ

๑. พัฒนาการทางร่างกาย
๒. พัฒนาการทางอารมณ์
๓. พัฒนาการทางสังคม
๔. พัฒนาการทางสติปัญญา

สำหรับพัฒนาการทั้ง ๔ ทางนี้ จะเจริญควบคู่กันไป แต่ทางใดจะช้าหรือเร็วเพียงใด ขึ้น
อยู่กับองค์ประกอบหลายประการ การพัฒนาการทางอารมณ์นั้น จะเกี่ยวพันกับการดำรงชีวิตทุกระยะ
เป็นกรรมวิธีที่สลับซับซ้อนกว่าพัฒนาการทางด้านอื่น ๆ เพราะยากจะสังเกตได้ชัดเจน การแสดงความรู้สึก
ยินดี ที่น่เต้น ไม่พอใจหรือกลัว เป็นการแสดงออกทางอารมณ์ ซึ่งเป็นการแสดงออกจากรายในตัวของบุคคล
แต่ละคน บางคนอาจแสดงออกชัดแจ้ง บางคนแสดงออกไม่ชัดแจ้ง เช่น บุคคลที่หัวเราะ ร้องไห้ และ
แสดงท่าทางต่าง ๆ ออกมา เราทราบได้ว่าเขากำลังมีอารมณ์ แต่เราไม่ทราบถึงเหตุที่ทำให้เขาแสดง
ออกอย่างนั้น ความเจริญของงานทางด้านสังคม เด็กเมื่อแรกเกิดไม่มีความรู้สึกแม่กระทั่งตัวของตัวเอง
จนกระทั่งอายุ ๒ เดือน จึงเริ่มรู้สึกว่ามีตัวเองและมีผู้อื่นด้วย แสดงว่าเด็กเริ่มรับรู้มาตั้งแต่ตอนนั้นแล้ว
ซึ่งอาจสรุปถึงลักษณะเฉพาะในด้านสังคมของเด็กได้ดังนี้

- | | | | |
|------|---------|------|---|
| อายุ | ๖ - ๙ | เป็น | ตัวเองสำคัญมาก |
| อายุ | ๘ - ๘ | เป็น | สนใจเพื่อนเล่นมาก แต่ยังแยกเพศอยู่ |
| อายุ | ๑๐ - ๑๒ | เป็น | เห็นตามเพื่อนฝูง ไม่ยอมทำตามความคิดของผู้ใหญ่ |
| อายุ | ๑๒ - ๑๔ | เป็น | เริ่มสนใจเพศตรงข้าม |

อายุ ๑๔ - ๑๕ ปี สนใจเพศตรงข้ามเฉพาะรายบุคคลมากขึ้น^๒

พัฒนาการทางสมองควบคู่ไปกับทางกาย เมื่อพัฒนาการทางกายเป็นไปตามปกติ พัฒนาการทางสมองจะเป็นไปควบคู่กันเช่นเดียวกัน สติปัญญาซึ่งมีพัฒนาการมาเรื่อย ๆ ตั้งแต่ในวัยเด็กนั้นจะมีพัฒนาเต็มที่ในระยะวัยรุ่น และต่อจากนี้ไปเด็กจะใช้สติปัญญาของตนเป็นเครื่องมือในการปรับตนให้เข้ากับสภาพการณ์ต่าง ๆ เฉพาะหน้า

พัฒนาการทั้ง ๔ ประการนี้ เป็นสิ่งสำคัญมากต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องกับเด็กวัยต่าง ๆ โดยเฉพาะครู ที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตามนักจิตวิทยาทั้งหลายต่างยอมรับว่า พัฒนาการทางด้านอารมณ์และสังคมของมนุษย์ยังไม่อาจวัดได้อย่างแน่นอน เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการเป็นอย่างไร สอดคล้องกับหลักวิชาหรือไม่ เพราะไม่อาจวัดความรู้สึกเหล่านี้ออกมาเป็นปริมาณได้ ส่วนพัฒนาการทางด้านร่างกาย เราสามารถวัดได้เป็นตัวเลขที่แน่นอนเพื่อใช้เปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ หรือเกณฑ์ปกติได้ ทางด้านสติปัญญาในปัจจุบันก็สามารถวัดออกมาเป็นปริมาณ เพื่อเปรียบเทียบกันได้เช่นเดียวกับทางร่างกาย

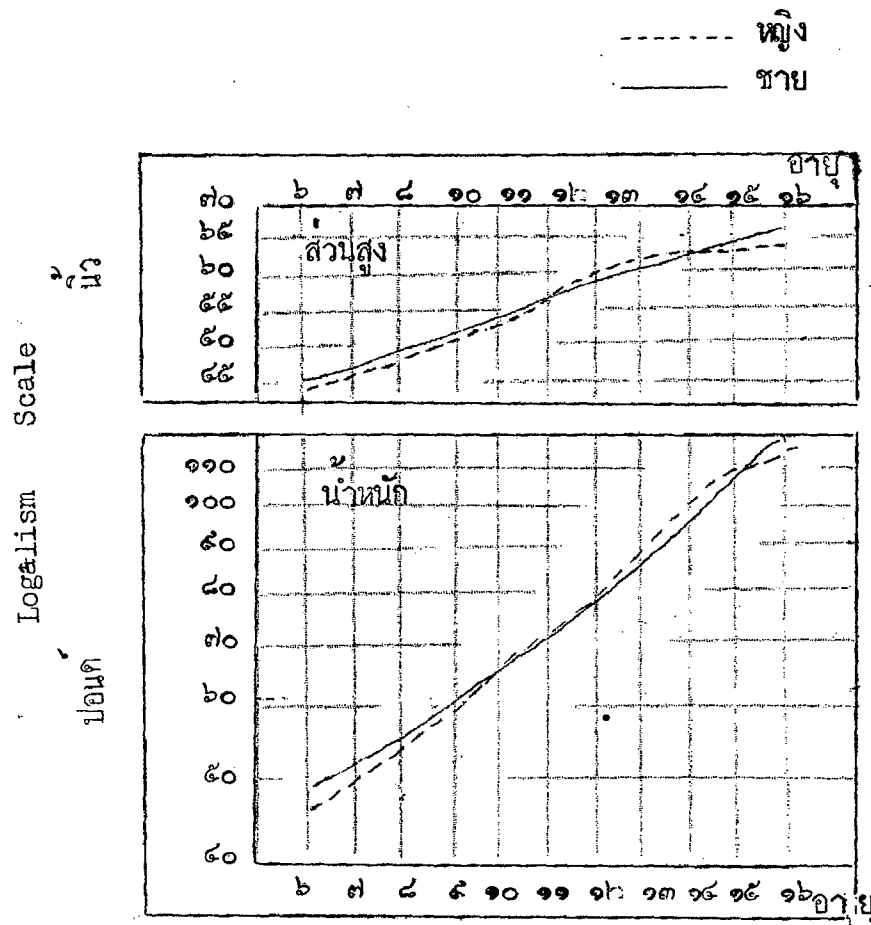
พัฒนาการทางด้านร่างกาย

ทอร์พ และครูซ^๓ ได้แสดงถึงการศึกษาของสมาคมสุขภาพแห่งสหรัฐอเมริกา เกี่ยวกับพัฒนาการ และเกณฑ์ปกติทางด้านส่วนสูงและน้ำหนักของเด็กชาย หญิง อายุตั้งแต่ ๖ - ๑๖ ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กในรัฐแมริแลนด์, เวอร์จิเนีย, แคลิฟอร์เนียเหนือ และแคลิฟอร์เนียใต้ จำนวน ๑๔,๓๓๕ คน แลวนำผล

^๒ ศึกษาธิการ, กระทรวง รู้จักปัญหานักเรียน หน้า ๔๒ - ๔๓

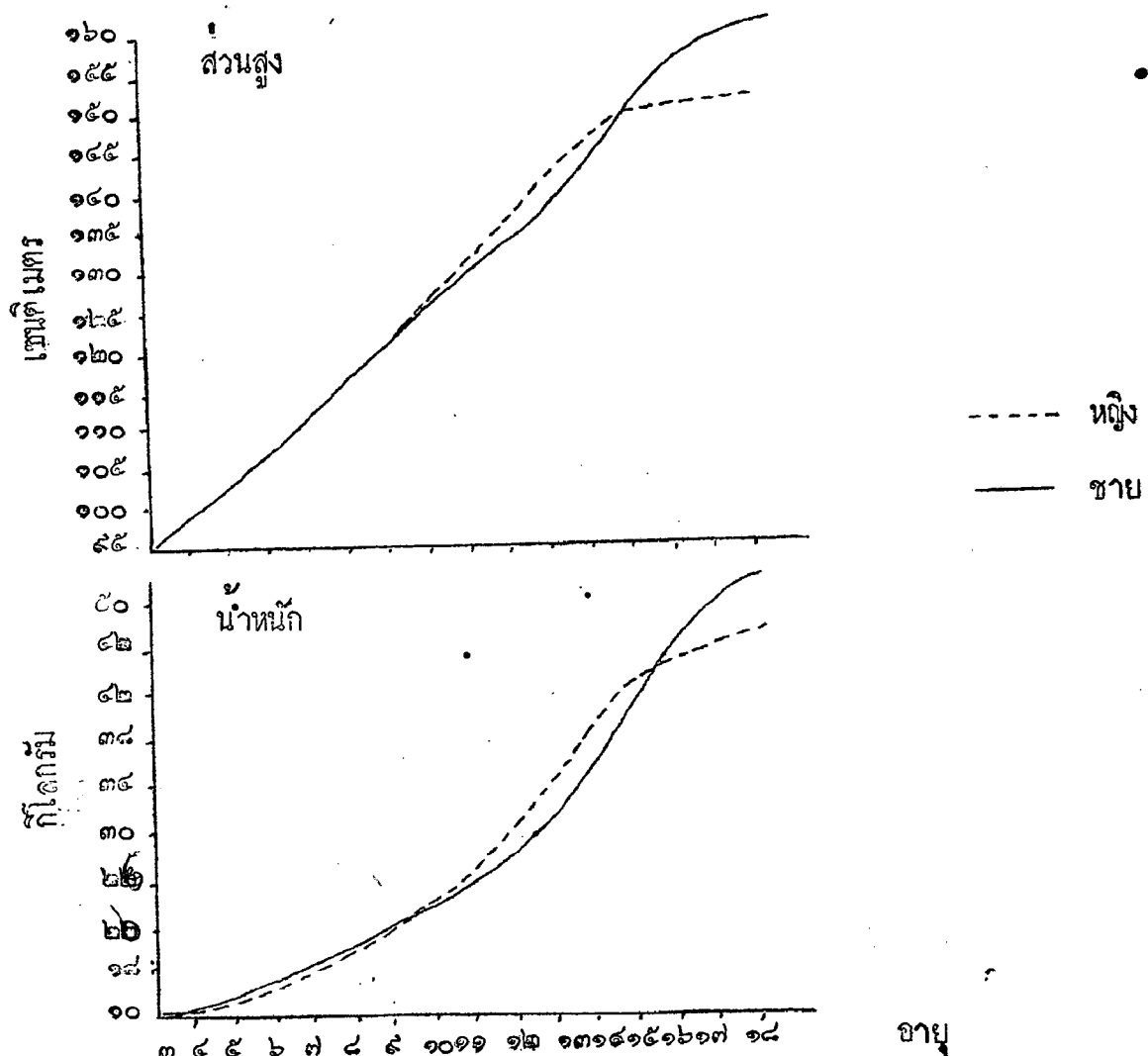
^๓ Thorpe, Louis P., and Cruze, Wendell W., Developmental Psychology, p.215.

มาเขียนกราฟเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของชายและหญิง ปรากฏว่า ส่วนสูงในวัยเด็กโดยเฉลี่ย เด็กชายสูงกว่าเด็กหญิง เมื่ออายุ ๑๑ - ๑๓ ปี เด็กหญิงจะสูงกว่าเด็กชาย แต่เมื่ออายุ ๑๓ ปีไปแล้ว เด็กชายเริ่มสูงกว่าเด็กหญิงอีกครั้งหนึ่ง ส่วนพัฒนาการทางค่าน้ำหนักก็เป็นไปในทำนองเดียวกับส่วนสูง ดังแสดงในภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ พัฒนาการของเด็กชาย หญิง อายุ ๖ - ๑๖ ปี ในค่าน้ำหนักและส่วนสูง

สำหรับประเทศไทย ดร. ขวาล แพทย์กุล ได้ทำเกณฑ์ปกติและพัฒนาการทางร่างกายของเด็กไทยตั้งแต่อายุ ๔ ปี จนถึง ๒๐ ปี จากกลุ่มตัวอย่าง ชาย ๕๓,๒๕๕ คน และเด็กหญิง ๔๔,๖๗๒ คน รวมกลุ่มตัวอย่าง ๑๐๑,๙๒๗ คน แล้วนำผลไปเขียนกราฟเปรียบเทียบชายหญิง ปรากฏว่า ตั้งแต่เกิดโดยมากในระยะแรก ๆ หญิงจะค่อนกว่าชายอยู่เล็กน้อย แต่เมื่ออัตราการเติบโตเร็วกว่าชาย ฉะนั้น พออายุ ๕ ขวบเศษ จะไล่ชายทัน และจะเจริญดวงหน้าเกินชายไปเรื่อย ๆ จนถึงอายุราว ๑๔ ปี ชายจึงเจริญทันหญิง และจะเจริญมากกว่าหญิงตลอดไป ดังกราฟที่แสดงข้างล่าง



ภาพที่ ๒ พัฒนาการทางก้านน้ำหนัก และส่วนสูง ของนักเรียนไทย

พัฒนาการทางสติปัญญา

การพัฒนาการทางสมองของมนุษย์นั้นเป็นสิ่งสำคัญในการให้การศึกษาเล่าเรียนมาก เพราะระยะใดหรือวัยใดที่มนุษย์มีพัฒนาการทางสมองมาก การให้การศึกษาในระยะนั้นย่อมเป็นไปด้วยความสะดวกสบายและไ้ผลเต็มที่ แต่ปัญหาของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือว่ามนุษย์เริ่มมีสติปัญญาเมื่ออายุเท่าไร เด็กแรกเกิดมีสติปัญญาแล้วหรือยัง (รอส์) ได้รายงานการทดลองของ เทอร์สตัน ซึ่งวิเคราะห์สติปัญญาของเด็กในปี ๑๙๒๕ จากเด็กที่สามารถวัดได้ คือระหว่างวัย ๒ - ๖ ปี แล้วเขาจะแนะที่ใดไปเขียนกราฟ ปรากฏว่าเมื่อเขาลากเส้นต่อจุดเหล่านี้แล้ว เส้นกราฟที่ได้เกือบเป็นเส้นตรงที่ค่อนข้างชัน ซึ่งแสดงว่าพัฒนาการทางสมองของเด็กในวัยนี้เป็นไปอย่างสม่ำเสมอและค่อนข้างรวดเร็ว ดังนั้นเขาจึงลากลากเส้นย้อนหลังมาในวัยที่น้อยกว่านี้ซึ่งไม่ได้ทดสอบ ก็พบว่าจะตัดแกนศูนย์ที่อายุ ๓ เดือนก่อนเกิด หรือเมื่ออายุ ๖ เดือน จากปฏิสนธิ จากแนวนี้เองทำให้ นักจิตวิทยาทราบว่าเด็กมีสติปัญญาหรือใช้สมองมาตั้งแต่อายุ ๖ เดือน นับจากปฏิสนธิ ซึ่งตรงกับระยะที่เด็กเริ่มเคลื่อนไหวเท่าที่แม่จะสังเกตได้

การศึกษาถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ในวัยทารกและวัยเด็ก ไคแกงานของ เบเรย์ ที่เทอร์ฟ ได้เขียนไว้ในหนังสือของเขา เป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นชาย ๓๑ คน หญิง ๓๐ คน ผลของการศึกษาปรากฏว่า ในวัยทารก อายุประมาณ ๕ - ๑๐ เดือน มีความงอกงามทางสติปัญญาเร็วมาก หลังจากนั้นอัตราของความงอกงามจะค่อย ๆ ลดลงจนอายุ ๓ ขวบ เบเรย์ ได้สรุปต่อไปว่า ลักษณะพฤติกรรมของความงอกงามทางสติปัญญาของเด็กในระยะนี้ใช้ทำนายความสามารถทางสมอง เมื่อเด็กโตขึ้นไ้ค่อนข้างมาก ทั้งนี้เพราะการทดลองส่วนใหญ่เป็นเรื่องของการเคลื่อนไหวและการรับรู้ ยังไม่สามารถทดลองเกี่ยวกับภาษาได้ สำหรับการทดสอบสติปัญญาของมนุษย์ด้วยแบบทดสอบนั้น เพิ่งเริ่มใช้ได้เมื่อเด็กมีอายุ ๔ ขวบขึ้นไป

^a Stagner Ross, op. cit. p. 439 .

^b Thorpe, Louis P. op. cit. p. 311.

ซึ่งเป็นการศึกษาของ เวคสเลอร์^๑ เขาได้เขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของอายุสมองและอายุจริงของมนุษย์ในระดับอายุต่าง ๆ ผลปรากฏว่าในระยะเริ่มแรกของมนุษย์เท่าที่สามารถจะวัดสมองได้ด้วยแบบทดสอบ คือระหว่างอายุ ๔ ปีขึ้นไป ปรากฏว่าความสามารถทางสมองของเด็กอายุ ๔ ปี จะเพิ่มอย่างรวดเร็วจนกระทั่งย่างเข้าสู่วัยรุ่นตอนต้น (อายุ ๑๒ ปี) และเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ต่อไป จนถึงวัยรุ่นตอนปลาย (อายุ ๒๐ ปี) ซึ่งเป็นตอนที่สมองมีความสามารถสูงสุด ต่อจากช่วงอายุนี้นี้ ความสามารถทางสมองจะค่อย ๆ ลดลงอย่างช้า ๆ การศึกษาของ เบเรย์^๒ นี้ได้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของโจนส์และคอนราค^๓ โดยนำแบบทดสอบสำหรับสอบคนเข้าเป็นทหารในสมัยสงครามโลกครั้งที่ ๑ (Army Alpha Test) ไปทำการทดสอบกับเด็กจำนวนมาก แล้วนำผลที่ได้มาเขียนกราฟเพื่อจะดูลักษณะพัฒนาการทางสมอง ปรากฏว่า พัฒนาการทางสมองของเด็กอายุ ๑๐ - ๑๔ ปี จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีความสามารถทางสมองสูงสุดเมื่ออายุ ๒๐ ปี ต่อจากนี้ความสามารถทางสมองจะค่อย ๆ ลดลงอย่างช้า ๆ จนถึงอายุ ๓๐ ปี ต่อจากนี้ไปความสามารถทางสมองจะลดลงอย่างรวดเร็ว

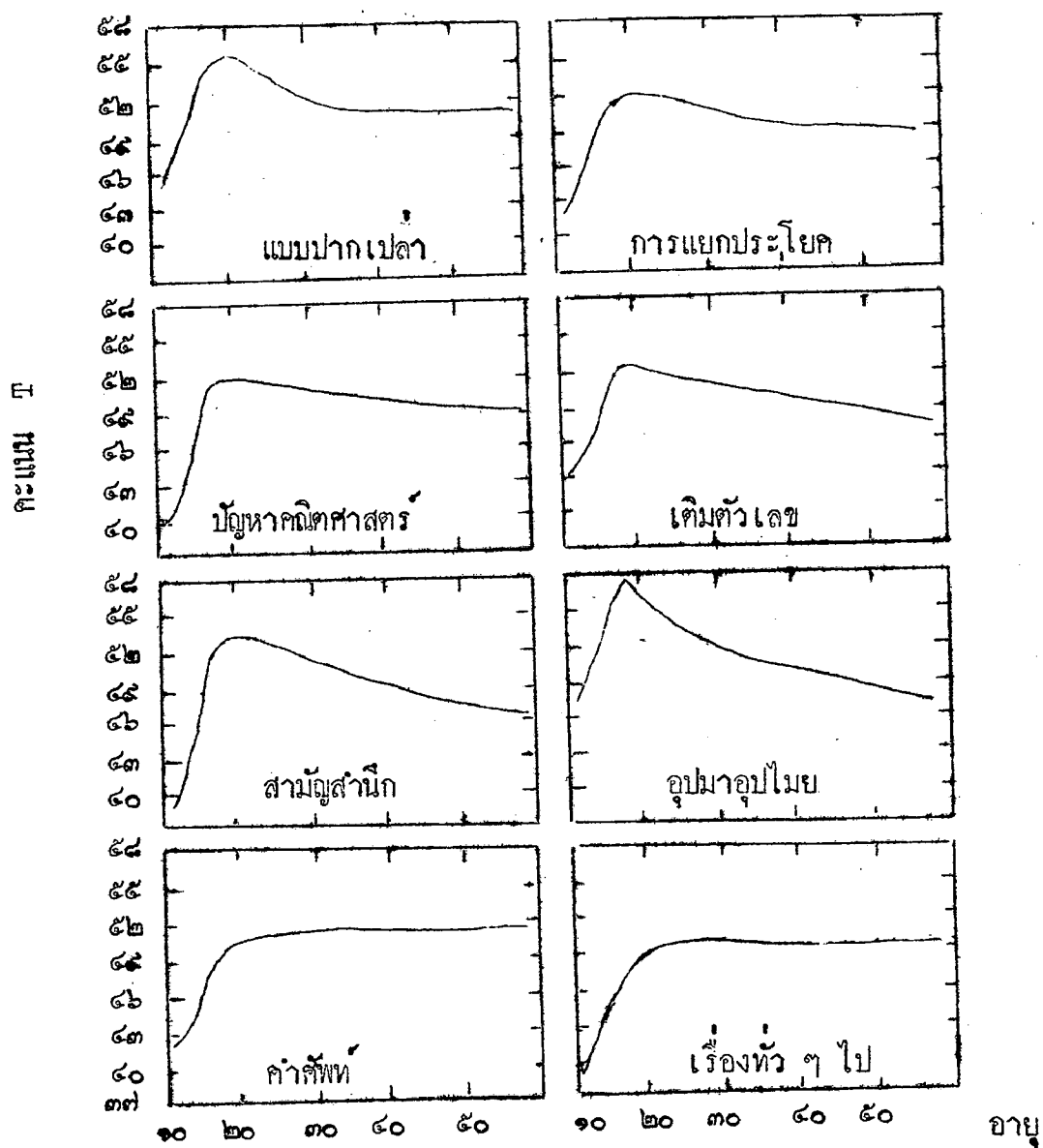
จากการศึกษานี้ ทำให้โจนส์และคอนราคได้สรุปว่า การลดลงของความสามารถทางสมองนี้จะเป็นไปในคำใดบ้าง เขาจึงนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบชุดนี้แยกออกเป็นหมวด แล้วเอาผลที่ได้ไปเขียนกราฟใหม่ ปรากฏว่า แบบทดสอบบางหมวดในชุดนี้ทำให้การลดลงของสมอง เป็นไปอย่างรวดเร็ว หลังจากอายุ ๒๐ ปีแล้ว เช่น หมวดอุปมาอุปไมย ส่วนแบบทดสอบหมวดคำศัพท์และแบบทดสอบหมวดความรู้ทั่ว ๆ ไป (General Information) เกือบจะไม่ทำให้ความสามารถทางสมองลดลงเลย

^๑ Wechsler D., The Measurement of Adult Intelligence, p. 80.

^๒ Stagner Ross, op. cit. pp. 442-443.

ทั้งแสดงในภาพข้างล่างนี้

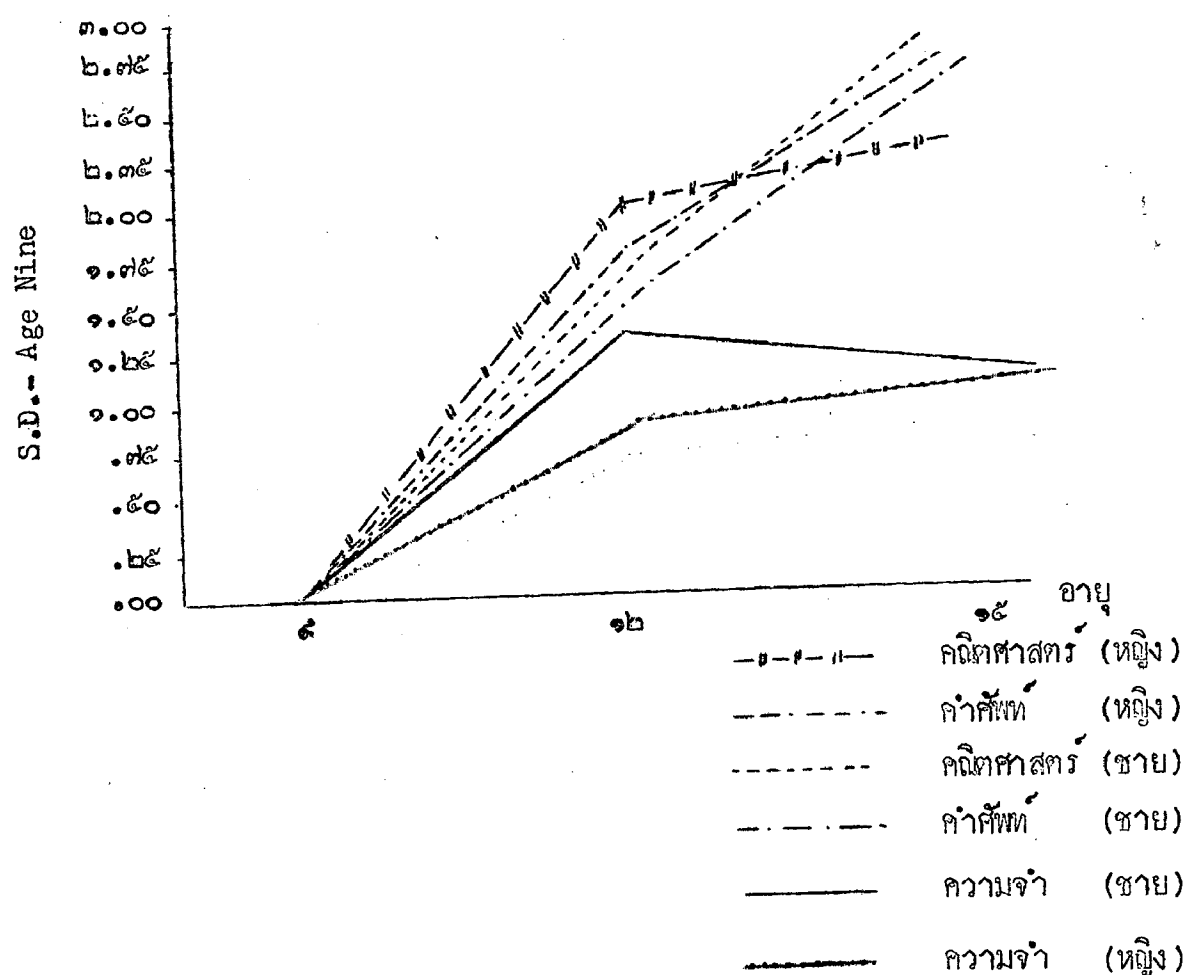
ภาพที่ ๓ ความมั่งคั่งและการลดลงของแบบทดสอบคอนต่าง ๆ ของ Army Alpha Test



สตอดดาร์ด ได้เขียนผลงานการค้นคว้าของกาเร็ตและเพื่อน ๆ เกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์ไว้ว่า ความเจริญของสมองโดยทั่ว ๆ ไปจะงอกงามไฉนกว่าความเจริญของสมองเฉพาะอย่างก็ขึ้นกับความสามารถพิเศษจะปรากฏออกมาและมีแนวโน้มที่จะบังคับอัตราของความงอกงามของความสามารถโดยทั่ว ๆ ไป เขาเหล่านี้ศึกษาโดยการสุ่มตัวอย่างจากเด็กชาย หญิง ที่มีอายุ ๕ - ๑๒ - ๑๕ ปี จำนวน ๒๕๐ คน ให้ทดสอบแบบทดสอบ ๑๐ ฉบับ ดังนี้

๑. แบบทดสอบวัดความคล่องแคล่วและรวดเร็วของการไขว่ โดยให้นักเรียนวาดภาพประตู่
๒. คำศัพท์ จากแบบทดสอบ ซี.เอ.วี.ดี. ของ ธอนไคท์
๓. คณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบ ซี.เอ.วี.ดี. ของ ธอนไคท์
๔. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ของ ดีเกท ควอซา
๕. แบบทดสอบวัดความจำอย่างรวดเร็ว
๖. แบบทดสอบวัดความจำ โดยให้จำคำ ๒ คำที่สัมพันธ์กัน
๗. แบบทดสอบวัดความจำ โดยให้จำแล้วถ่ายทอดทันที
๘. แบบทดสอบวัดความสามารถในการถ่ายทอดตัวเลข
๙. ความสามารถในการจำรูปทรงเรขาคณิต
๑๐. ความสามารถในการจำส่วนประกอบย่อย ๆ ในภาพสมบูรณ์ทั้งภาพ

กาเร็ต ได้รวมคะแนนจากแบบทดสอบที่ ๕ - ๑๐ เป็นแบบทดสอบความจำ แล้วเขียนกราฟ แสดงความสามารถ ความจำ คณิตศาสตร์ และคำศัพท์ โดยแยกชายหญิง ปรากฏว่า ความงอกงาม ของเด็กทั้งชายและหญิงจะเริ่มลดลง เมื่ออายุ ๑๒ ปี ดังภาพ



ภาพที่ ๔ เปรียบเทียบความสามารถของเด็กชายและเด็กหญิงในด้านภาษา คณิตศาสตร์ และความจำ

การศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางสมองทั้งหมดที่กล่าวมานี้ เป็นการศึกษาแบบ cross section ซึ่งศึกษาจากเด็กกลุ่มต่าง ๆ ที่มีอายุต่าง ๆ กัน ส่วนการศึกษาจากเด็กกลุ่มเดียวกัน แต่ในระยะเวลาต่างกัน ที่เรียกว่าเป็นการศึกษาแบบระยะยาว (longitudinal) ซึ่งจะเสียเวลาในการศึกษานานมาก ลักษณะของพัฒนาการนั้นแน่นอนมาก ฟรีแมนและฟลอรี^{๑๐} ศึกษาจากเด็กกลุ่มหนึ่ง ตั้งแต่เด็กกลุ่มนั้นมีอายุ ๔ ปี จนถึง ๑๗ ปี รวมเวลาในการศึกษา ๑๐ ปี แบบทดสอบชุดที่ใช้ทดสอบนี้ เรียกว่าแบบทดสอบ วี เอ ซี โอ (V A C O) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ ๔ ชนิด คือ คำศัพท์ อุปมาอุปไมย เติมคำ และการหาคำตรงข้าม แล้วเอาคะแนนเฉลี่ยไปเขียนกราฟ ผลปรากฏว่าในวัยก่อนวัยรุ่นนั้น * เป็นระยะที่สมองมีความงอกงามเร็วที่สุด ซึ่งอัตราของความงอกงามนี้จะลดลงเมื่อถึงระยะวัยรุ่นตอนต้น และจะยิ่งลดลงในระยะวัยรุ่นตอนปลาย และจะหยุดงอกงามเมื่ออายุ ๒๐ ปี

* ฟรีแมนและฟลอรี ศึกษาต่อถึงเรื่องเพศว่า ความแตกต่างในค่านี จะทำให้ความสามารถทางสมองแตกต่างกันไปหรือไม่ ปรากฏว่า เด็กหญิงจะเก่งในด้านการเติมคำมากกว่าชาย และชายจะเก่งกว่าหญิงในด้านคำศัพท์และอุปมาอุปไมย ต่อจากนั้นเขาเอาคะแนนทั้งชุดรวมกัน แต่แยกชายหญิงนำไปเขียนกราฟอีกครั้งหนึ่ง พบว่า หญิงจะมีความงอกงามทางสมองสูงกว่าชายในวัย ๑๑ - ๑๓ ปี แต่เมื่ออายุ ๑๕ - ๑๗ ปี เพศชายจะมีความงอกงามมากกว่าหญิง ซึ่งความแตกต่างนี้สืบเนื่องมาจากทั้งสองเพศมีความแตกต่างกันทางร่างกายอยู่แล้ว กล่าวคือ เด็กหญิงจะย่างเข้าสู่วัยรุ่นก่อนชายประมาณ ๒ ปี ซึ่งความงอกงามทางสมองก็เป็นไปตามนี้เหมือนกัน

พัฒนาการทางภาษา

๑๐ เป็นที่เชื่อและยอมรับกันว่า ภาษาเป็นสิ่งที่แสดงถึงสติปัญญาของมนุษย์ เช่น เด็กที่พูดได้เร็วและคล่องย่อมมีแนวโน้มที่จะบอกว่าเด็กคนนี้มีสติปัญญาดีกว่าเด็กที่พูดช้า เราจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าแบบทดสอบที่ใช้วัดสติปัญญาเกือบทุกฉบับ จะวัดความสามารถทางภาษาอยู่ด้วยเสมอไม่ว่าทางตรงก็ทางอ้อมถ้าจะพิจารณาให้ลึกซึ้งลงไปว่าการที่เด็กทำแบบทดสอบแต่ละชุดได้คะแนนสูงนั้น ก็เพราะเด็กสามารถเข้าใจภาษาได้คั่นเอง นอกจากนี้ภาษายังเป็นสิ่งสำคัญประการแรกของการศึกษาเล่าเรียน นักจิตวิทยา

๑๘

หลายคนจึงพยายามศึกษาพัฒนาการทางคำต่าง ๆ เพื่อคุณลักษณะและเกณฑ์ปกติของเด็กวัยต่าง ๆ เพื่อช่วยในการจัดการศึกษาให้เหมาะสมต่อการพัฒนาการเหล่านี้

✓ การศึกษาค้นคว้า พัฒนาการทางภาษาของมนุษย์ตั้งแต่แรกเกิด เริ่มพูด และเด็กในวัยเรียน ไทแก คิมเพล ซึ่งรายงานการค้นคว้าของ สมิท จากการหาเกณฑ์ปกติในการใช้คำและประโยคของเด็กวัยต่าง ๆ จำนวนมาก ผลปรากฏว่า โดยเฉลี่ยเด็กจะพูดคำแรกเมื่อมีอายุ ๑๐ เดือน อายุ ๑๘ เดือน จะพูดได้โดยเฉลี่ย ๒๒ คำ ต่อจากนี้พัฒนาการทางคำศัพท์ของเด็กจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังผลข้างล่างนี้

อายุ -		จำนวนคำโดยประมาณ
๘ เดือน		๐
๑๐ เดือน		๑
๑ ปี ๐ เดือน		๓
๑ ปี ๓ เดือน		๑๕
๑ ปี ๖ เดือน		๒๒
๑ ปี ๙ เดือน		๑๒๐
๒ ปี ๐ เดือน		๒๗๕
๒ ปี ๖ เดือน		๔๕๐
๓ ปี ๐ เดือน		๕๐๐
๓ ปี ๖ เดือน		๑,๒๐๐
๔ ปี ๐ เดือน		๑,๕๐๐
๔ ปี ๖ เดือน		๑,๕๐๐
๕ ปี ๐ เดือน		๒,๐๐๐
๕ ปี ๖ เดือน		๒,๓๐๐
๖ ปี ๐ เดือน		๒,๕๐๐

สำหรับความมอองงานคำศัพท์ของวัยเด็กจนโตเขาสู่วัยนั้น เทอร์แมน^{๑๒} ได้สร้างเกณฑ์
ปรกติของเด็กอายุ ๔ ปี ถึง อายุ ๑๔ ปี ปรากฏผลดังนี้

อายุ ๔ ปี	จะรู้ศัพท์	๓,๖๐๐ คำ
" ๑๐ "	"	๕,๔๐๐ คำ
" ๑๒ "	"	๗,๒๐๐ คำ
" ๑๔ "	"	๘,๐๐๐ คำ
" ๑๖ "	"	๑๑,๗๐๐ คำ
" ๑๘ "	"	๑๓,๕๐๐ คำ

จากเกณฑ์ปรกตินี้จะเห็นได้ว่าความมอองงานทางด้านภาษาของเด็กจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว เมื่อ
อายุย่างเข้า ๑๖ ปี

นอกจากการค้นคว้าเหล่านี้แล้ว การศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านภาษาของเด็กที่น่าสนใจ
คือ แมค คาร์ธีย์^{๑๓} ได้ใช้วิธีการศึกษา ๔ ประการ ดังต่อไปนี้

๑. ประมาณคำศัพท์จากเด็กอายุต่าง ๆ
๒. วิเคราะห์คำศัพท์ทั้งหมดจากการพูดบางขณะของเด็ก
๓. วิเคราะห์คำจากเนื้อหาวิชาหรือหนังสือสำหรับเด็กในวัยนั้น ๆ
๔. วิเคราะห์จากการสนทนาเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน
๕. วิเคราะห์จากการใช้คำศัพท์ในการแต่งประโยค
๖. คัดคะแนนจากคำศัพท์ทั้งหมดของเด็กกลุ่มต่าง ๆ โดยวิธีการ Free Association
Technique
๗. คำศัพท์ทั้งหมดที่เด็กทำได้จากแบบทดสอบ
๘. นับจากคำพูดของเด็ก

^{๑๒} Terman, L.M., The Measurement of Intelligence p.258 .

^{๑๓} Mc. Carthy, "Language Development", Manual of Child Psychology,
pp. 532-533.

ซึ่งส่วนมากจะได้จากจำนวนคำที่เด็กวัยต่าง ๆ ใช้ และบางส่วนจากการพูดของเด็ก ผลของการค้นคว้าปรากฏว่า หลังจากที่เด็กเริ่มพูด คำศัพท์จะเพิ่มอย่างรวดเร็ว เมื่อเด็กมีอายุ ๑ ปี จะพูดได้โดยเฉลี่ย ๑ คำ เมื่ออายุ ๓ ขวบ พูดได้ ๑,๐๐๐ คำ ๖ ขวบ ๒,๕๐๐ คำ สำหรับเด็กที่จบมัธยมศึกษาจะรู้ศัพท์โดยเฉลี่ย ๒๕,๐๐๐ คำ ซึ่งเด็กบางจำพวกอาจไม่มีพัฒนาการอย่างนี้ เพราะการพูดของเด็กขึ้นอยู่กับอิทธิพลหลายอย่าง เช่น สภาพทางบ้าน โอกาสในการศึกษา ตลอดจนสติปัญญา

การศึกษาถึงพัฒนาการทางคำภาษานี้ นอกจากจะทราบว่าเด็กในวัยนี้ควรจะมีคำศัพท์กี่คำแล้ว ยังมีเรื่องความยาวของประโยคที่เด็กวัยต่าง ๆ ควรใช้ เด็กบางคนอาจรู้คำศัพท์มากแต่ไม่อาจพูดประโยคยาว ๆ ได้ เพราะไม่รู้ว่าจะเอาคำเหล่านั้นมาสัมพันธ์กันอย่างไร การคัทเนอร์^{๑๔} ได้แสดงตาราง เปรียบเทียบการศึกษาของนักจิตวิทยา ๓ คน ในการศึกษาหาความยาวของประโยคของเด็กวัย ๒ ปี ถึง ๕ ปี ด้วยวิธีการต่างกันแต่ได้ผลใกล้เคียงกัน ดังนี้

ตาราง ๑ ความยาวโดยเฉลี่ยของประโยคในการพูดของเด็กอายุ ๒ - ๕ ปี

ผู้ค้นคว้าและวิธีการ	ปี	เพศ	จำนวนคน	อายุ						
				๒	๒ ๑/๒	๓	๓ ๑/๒	๔	๔ ๑/๒	๕
แมคคาเรท: ทดสอบเป็นกลุ่ม โดยตอบคำถาม ๕๐ ข้อ	๑๙๓๐	ชาย	๖๗	๑.๔	๓.๒	๓.๑	๔.๒	๔.๓	๔.๖	
		หญิง	๗๓	๒.๑	๓.๑	๓.๘	๔.๔	๔.๔	๔.๗	
		รวม	๑๔๐	๑.๘	๓.๑	๓.๔	๔.๓	๔.๔	๔.๖	
สมิธ: สถานการณ์ต่าง ๆ ระหว่างเด็กต่อเด็ก และ ระหว่างเด็กต่อผู้ใหญ่	๑๙๓๕	ชาย	๑๕๓	๑.๕	๒.๔	๓.๓	๔.๓	๔.๔	๕.๐	๕.๕
		หญิง	๑๕๒	๒.๐	๒.๖	๓.๘	๔.๒	๔.๗	๔.๙	๕.๐
		รวม	๓๐๕	๑.๘	๒.๕	๓.๕	๔.๓	๔.๖	๔.๙	๕.๐
ยั้ง: เด็กอนุบาลโดยสร้าง สถานการณ์ ๔ แบบ	๑๙๔๑	ชาย	๓๗		๓.๑	๓.๓	๔.๒	๔.๖	๔.๗	๔.๙
		หญิง	๓๗		๓.๓	๓.๙	๔.๖	๔.๘	๕.๐	๕.๕

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางภาษาของเด็กไทย ศรีธนา เสริมพงศ์^{๑๕} ได้ศึกษาจากนักเรียนประถมปีที่ ๑ - ๒ - ๓ ในจังหวัดพระนคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนหญิง ๑๐๕ คน นักเรียนชาย ๑๐๐ คน แบบทดสอบที่ให้นักเรียนทดสอบนั้น ประกอบด้วยคำต่าง ๆ จำนวน ๒ - ๓ คำแล้วให้เด็กแต่งเป็นประโยค วิธีตรวจให้คะแนนโดยพิจารณาว่าประโยคที่นักเรียนแต่งนั้นถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ไทยหรือไม่ ผลจากการศึกษาปรากฏว่า ในระดับชั้นประถมปีที่ ๑ และประถมปีที่ ๒ จะมีความแตกต่างกันมากที่สุดในด้านการใช้ภาษา

นอกจากผลงานนี้ สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก^{๑๖} ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องพัฒนาการทางความสามารถในการใช้ถ้อยคำของนักเรียนในระดับชั้นประถมปีที่ ๑ - ๔ เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๐ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนรัฐบาล ๔ แห่ง ในจังหวัดพระนครชนบุรี จำนวน ๒๖๔ คน เพื่อศึกษาคำมูลฐาน (Basic Vocabulary) ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการดังนี้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๑ ให้บอกคำที่ตนรู้จักในชุดทดสอบจากใจ ส่วนนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ ๒ - ๔ ให้เขียนคำที่นึกได้ภายในเวลา ๑๐ นาที ยกเว้นคำที่เป็นวิสามานยนาม เช่น ชื่อคน ชื่อเมือง ฯลฯ ผลของการค้นคว้าปรากฏว่ามีความก้าวหน้าตามลำดับชั้นเรียน ขณะเดียวกันประเภทของถ้อยคำที่เป็นรูปธรรม นามธรรม กิจกรรมและเบ็ดเตล็ด รวมทั้งการเกี่ยวโยงของถ้อยคำ ก็มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตามลำดับชั้นด้วย คำมูลฐานของเด็กทุกชั้นที่รวบรวมได้ภายใน ๑๐ นาที โดยคำนึงถึงความเข้าใจของเด็กเป็นส่วนใหญ่ ไม่สนใจตัวสะกด การันต์ มีทั้งหมด ๒,๙๐๕ คำ ซึ่งแยกตามลำดับชั้นได้ ดังนี้

^{๑๕} Saranya Sirmpongsa, A Study of the Verbal Development of Children of the Four Primary Schools in Bangkok, by Means of Sentence Construction Test, Thesis for Master Education Degree.

^{๑๖} สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก, รายงานฉบับที่ ๑
พัฒนาการในการใช้ถ้อยคำของเด็ก หน้า ๒๐

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑	จำนวนคำถามฐาน	๑,๐๒๔ คำ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒	จำนวนคำถามฐาน	๑,๑๖๔ คำ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓	จำนวนคำถามฐาน	๑,๑๗๓ คำ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔	จำนวนคำถามฐาน	๑,๓๖๐ คำ

ในปี พ.ศ. ๒๕๐๓ นวลเพ็ญ โกศลเสธร^{๑๓} ได้ศึกษาค้นคว้าต่อจากสถาบันระหว่างชาติ สำหรับการค้นคว้าเรื่อง เด็ก โดยใช้วิธีการแบบเดียวกัน แต่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ (ปัจจุบันเป็นประถมปีที่ ๕ - ๗) จำนวน ๓๓๕ คน ผลปรากฏว่า ในระยะเวลา ๑๐ นาที ที่เด็กรวบรวมคำได้นั้น อัตราการเพิ่มจำนวนคำ ไม่เพิ่มตามชั้นหรืออายุที่สูงขึ้น ดังที่แยกไว้ดังนี้

ชั้นมัธยมปีที่ ๑	จำนวนคำ	๕,๓๐๕ คำ
ชั้นมัธยมปีที่ ๒	จำนวนคำ	๕,๑๒๔ คำ
ชั้นมัธยมปีที่ ๓	จำนวนคำ	๕,๔๔๕ คำ

สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองจากการศึกษาของ เซอร์สโทน

สตอดดาร์ด^{๑๔} ได้รายงานการทดลองของ เซอร์สโทน ซึ่งทำการทดลองเมื่อปี ๑๙๓๔ โดยการนำแบบทดสอบทางจิตวิทยา ๕๗ ฉบับ ไปทดสอบนักเรียนชั้นปีที่ ๑ ของมหาวิทยาลัยชิคาโก จำนวน ๒๕๐ คน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะวัดความสามารถโดยทั่ว ๆ ไปของสมอง เมื่อนำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์ โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor Analysis) เขาพบองค์ประกอบทางสมอง ๑๓ ประการ ในจำนวนนี้ เซอร์สโทน ได้ตั้งชื่อองค์ประกอบไว้เพียง ๕ ประการ คือ

มิติสัมพันธ์ (Spatial) การสังเกต (Perception) ตัวเลข (Numerical)

ภาษา (Verbal Relationship) ความจำ (Memory) ความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word fluency)

อุปมาน (Induction) การหาข้อจำกัด (Restriction)

^{๑๓} Kosolsreth, Nuanpen, "A Study of Verbal Development of Children in Two Secondary Schools in Bangkok;" Thesis for Master Education Degree, p.119.

^{๑๔} Stoddard, George. D., op. cit. pp. 158-162.

และการอนุมาน (Deduction) ส่วนองค์ประกอบที่ ๑๐ - ๑๑ - ๑๒ และ ๑๓ ยังคลุมเครืออยู่ ไม่อาจลงข้อสรุปได้ว่า องค์ประกอบนั้น ๆ คืออะไร เซอร์สโตนเชื่อว่า ความสามารถแต่ละอย่างนี้ เราสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบ แต่มีปัญหาคือในเรื่องการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถใด ความสามารถหนึ่งของสมอง ซึ่งปรากฏว่ามีองค์ประกอบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ภาษา ซึ่งแบบทดสอบแต่ละฉบับย่อมจะต้องมีภาษาเข้ามาปะปนอยู่เสมอ อย่างไรก็ตาม เซอร์สโตนได้เสนอไว้ว่า การที่จะวัดความสามารถทางสมองโดยใช้แบบทดสอบนั้น ประการสำคัญคือต้องพยายามสร้างแบบทดสอบให้บริสุทธิ์ที่จะวัดองค์ประกอบใดขององค์ประกอบหนึ่งโดยเฉพาะ มากกว่าที่จะพยายามทำให้ความสัมพันธ์ของแบบทดสอบกับเกณฑ์ตั้งไว้สูงขึ้น

จากการค้นพบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของ เซอร์สโตน นักจิตวิทยาหลายคนได้พยายามศึกษา คนต่าง ๆ เช่น เบนอนและเทเลอร์^{๑๙} ได้ศึกษาจากนักเรียนของโรงเรียนทรานสวอล จำนวน ๑,๔๕๓ คน ซึ่งเป็นโรงเรียนนานาชาติที่มีนักเรียนพูดภาษาต่าง ๆ กัน และมีอยู่ครึ่งหนึ่งที่พูดภาษาอังกฤษ โดยใช้แบบทดสอบของ บีเนท์ จำนวน ๑๐ ฉบับ แล้ววิเคราะห์โดยวิธีเดียวกับ เซอร์สโตน พบว่า แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบทางสมอง ๕ ประการ ซึ่งเขาได้พยายาม พิสูจน์ให้เห็นต่อไปอีกว่า องค์ประกอบเหล่านี้ไม่มีองค์ประกอบใด ๆ ที่เป็นความสามารถโดยทั่วไป (General Ability) ของสมองตามที่เคยเชื่อกันมาเลย แม้จะพบว่าไม่มีองค์ประกอบ ๒ ประการ ที่เป็นตัวรวมของแบบทดสอบถึง ๔ ฉบับ

ในระยะต่อมา นักจิตวิทยาต่างพยายามที่จะรวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ให้เป็นองค์ประกอบ ที่เป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองจริง ๆ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของ เซอร์สโตน (แอล.แอล.)^{๒๐} (๑๙๔๑) ได้รวมองค์ประกอบคล้ายกันเข้าด้วยกัน เขาเตรียมชุดของแบบทดสอบที่จะใช้วัดสมรรถภาพทางสมองของเด็กอายุ ๑๔ ปี จำนวน ๒๐ ฉบับ แล้วนำแบบทดสอบชุดนี้ไปทดสอบนักเรียนเกรด ๔

^{๑๙} Ibid. pp. 163-164.

^{๒๐} Ibid. pp. 165-167.

ของโรงเรียนประถมในชิคาโก แล้ววิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกขึ้น จำนวน ๗๑๐ คน โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor Analysis) พบองค์ประกอบทางสมองที่สำคัญ ๖ ประการ คือ ภาษา, ความคล่องแคล่วในการใช้คำ, มิติสัมพันธ์, ตัวเลข, ความจำ และการพิจารณาเหตุผล ซึ่งเขารู้ว่า องค์ประกอบทั้ง ๖ ประการนี้ ก็พอเพียงแล้วสำหรับอธิบายความสามารถต่าง ๆ ของมนุษย์ นอกจากองค์ประกอบทั้ง ๖ ประการนี้ นักจิตวิทยายังเชื่อว่า มนุษย์มีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองอีกประการหนึ่งคือการสังเกต แต่สมรรถภาพด้านนี้จะเจริญเต็มที่ในเวลาไม่นานนัก การวัดจะใช้วัดกันในชั้นเด็กเล็กเท่านั้น

ครอนแบค^{๒๑} ได้แสดงให้เห็นว่า ในแบบทดสอบแต่ละฉบับที่เราสร้างขึ้นนั้น จะประกอบด้วยองค์ประกอบทางสมองชนิดต่าง ๆ เช่น สมรรถภาพสมองด้านภาษา จะพบในแบบทดสอบวัดคำศัพท์ (Vocabulary test) แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางภาษา (Comprehension test) และการใช้เหตุผล สมรรถภาพพื้นฐานด้านตัวเลข จะปรากฏอยู่ในแบบทดสอบคณิตศาสตร์อย่างง่าย สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะในคณิตศาสตร์ จะวัดความสามารถด้านนี้ได้ดีกว่าคณิตศาสตร์แบบใช้เหตุผล เพราะคณิตศาสตร์แบบใช้เหตุผลนี้จะวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองหลายอย่างรวมกันอยู่ เช่น การใช้เหตุผล (Reasoning factor) และตัวเลข (Number factor) สมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์ จะพบในการรู้รูปแบบทลขบชั้น ภาพวาด หรือการออกแบบจากความจำ ตลอดจนการตัดกระดาษ สมรรถภาพสมองด้านความจำจะปรากฏอยู่ในแบบทดสอบประเภทท่องจำอย่างรวดเร็ว การจำคำ ตัวเลข ตลอดจนแบบแผนต่าง ๆ สำหรับแบบทดสอบประเภทการพิจารณาเหตุผลที่เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ต่าง ๆ จะวัดองค์ประกอบทางด้านการพิจารณาเหตุผล (Reasoning) ได้มาก สมรรถภาพสมองด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำนั้น จะแยกออกได้อย่างเด็ดขาดจากองค์ประกอบด้านภาษา ซึ่งสมรรถภาพสมองด้านความคล่องแคล่วนี้เป็นการวัดถึงความสามารถในการคิดคำให้ไวและรวดเร็ว ตัวอย่างแบบทดสอบวัดคำนี้ของ เซอร์สโตน คือ ให้นักเรียนหาคำง่าย ๆ ๓ คำ ที่เหมือนกับคำที่กำหนดให้อย่างถูกต้อง

^{๒๑} Cronbach, Lee J., Essential of Psychology Testing, pp. 256-257.

รวกเร็วในเวลาจำกัด ส่วนแบบทดสอบที่ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำที่มีความหมายเหมือนคำที่กำหนดให้ จากตัวเลือก เป็นการวัดความสามารถทางภาษา^{๒๒}

สมาคมวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (SRA)^{๒๓} แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก ได้สร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ในวัยต่าง ๆ กัน ๕ ชุด คือ แบบทดสอบสำหรับเด็ก อายุ ๕ - ๗ ปี ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดองค์ประกอบทางสมอง ด้านการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ (Motor Ability) ด้านการสังเกต ภาษา มิติสัมพันธ์ และคำนวณปริมาณ (Quantitative) แบบทดสอบสำหรับเด็กอายุ ๗ - ๑๑ ปี ประกอบด้วยแบบทดสอบด้านภาษา การสังเกต มิติสัมพันธ์ ตัวเลข และการให้เหตุผล และแบบทดสอบสำหรับเด็กอายุ ๑๑ - ๑๗ ปี วัดด้านภาษา มิติสัมพันธ์ ตัวเลข การให้เหตุผล และความคล่องแคล่วในการใช้คำ แล้วนำแบบทดสอบเหล่านี้ไปสอบกับเด็กตามวัยที่กำหนดไว้ หาเกณฑ์ปกติของเด็กวัยต่าง ๆ ปรากฏผลดังตารางข้างล่างนี้

ตาราง ๒ เกณฑ์ปกติของความสามารถพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข ของนักเรียน อายุ ๑๑ - ๑๗ ปี ในสหรัฐอเมริกา

อายุ	คะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านตัวเลข	ด้านภาษา
๑๑ ปี	๘.๓ คะแนน	๑๐.๐ คะแนน
๑๒ ปี	๑๑.๓ คะแนน	๑๒.๐ คะแนน
๑๓ ปี	๑๓.๐ คะแนน	๑๕.๖ คะแนน
๑๔ ปี	๑๔.๕ คะแนน	๑๘.๐ คะแนน
๑๕ ปี	๑๖.๔ คะแนน	๒๑.๐ คะแนน
๑๖ ปี	๑๗.๕ คะแนน	๒๔.๐ คะแนน
๑๗ ปีขึ้นไป	๒๐.๐ คะแนน	๒๗.๐ คะแนน

^{๒๒} Stoddard, George D., op.cit. p. 165.

^{๒๓} SRA. Primary Mental Ability.

บทที่ ๓

วิธีการนับคะแนนและการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ดำเนินงานไปเป็นตอน ๆ ดังนี้

ตอนที่ ๑ การสร้างแบบทดสอบและทดลองข้อสอบ แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอ่านาจรำแนกของข้อสอบ เพื่อให้ได้ข้อสอบที่เป็นเครื่องมือที่ดีและเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ตอนที่ ๒ การเลือกกลุ่มตัวอย่างและการทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วรวบรวมผลที่ได้เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ต่อไป

ตอนที่ ๓ การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ ๑

การสร้างและการทดลองแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองครั้งนี้ สร้างขึ้นตามความเชื่อของเธอร์สโตนที่กล่าวไว้ว่า การที่จะวัดความสามารถทางสมองของมนุษย์ด้วยแบบทดสอบนั้น ประการสำคัญคือ แบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบบริสุทธิ์ (Pure test) ที่วัดความสามารถ (ability) หรือองค์ประกอบ (factor) ทางสมองเพียงด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น คู่มือที่ผู้เขียนได้ช่วยในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองชุดต่าง ๆ ของ แอล.แอล. เธอร์สโตน ที่สมาคม SRA ณ เมืองชิคาโก พิมพ์ออกจำหน่ายและแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองของแคลิฟอร์เนีย แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี ๒ ชุด คือแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา (Verbal ability test) และแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข (Number ability test) โดยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

ก. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา ลักษณะของแบบทดสอบเป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ (Multiple choices) แต่ละข้อมีคำตอบให้นักเรียนเลือก ๕ คำเลือกเท่ากันหมด เพื่อลดอำนาจการเดาให้น้อยลง และเพื่อเทคนิคการวัดผลด้วย ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดคำ (ภาษาไทย) ให้ ๑ คำ แล้วจะมีคำอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้าย ๆ กับคำที่กำหนดให้อีก ๔ คำ เพื่อให้นักเรียนพิจารณาว่า คำใดใน ๕ คำนี้ จะมีความหมายเหมือนคำที่กำหนดให้มากที่สุด มีข้อสอบทั้งหมด ๑๗๐ ข้อ และเนื่องจาก การศึกษารังนี้เกี่ยวข้องกับเด็กจำนวนมาก และมีระดับการศึกษาต่างกันมากด้วย ฉะนั้น จำนวนคำที่ รวมอยู่ในแบบทดสอบอาจน้อยเกินไป หรือไม่ครอบคลุมความรู้ของนักเรียนในชั้นสูง ๆ ผู้เขียนได้พยายาม แก้ไขปัญหาข้อนี้ โดยใช้วิธีการรวบรวมคำทั้งหมด ๔ วิธีด้วยกันคือ

๑. โดยการถามจากเด็กในแต่ละระดับชั้น วิธีการก็คือ ถามว่าใครรู้จักคำภาษาไทยอะไรบ้าง นอกเหนือจาก ชื่อ ประเทศ เมือง หรือ คน แล้วบันทึกรวบรวมไว้
๒. โดยการศึกษาจากหนังสือแบบเรียน ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ในแต่ละระดับชั้น
๓. จากการศึกษาของ วัฒนา ยันตระบุษยะ^๒ เกี่ยวกับถ้อยคำที่เด็กรู้จักของนักเรียนที่จบชั้น ประถมปีที่ ๑ ซึ่งเขาได้รวบรวมไว้ในภาคผนวกท้ายเล่ม
๔. โดยการรวบรวมจากพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน เท่าที่ผู้เขียนเห็นว่าเด็กในระดับนี้ ควรรู้

๒ วัฒนา ยันตระบุษยะ รายงานการวิจัยผลการสอบคัดเลือกนักเรียน ป.ก.ศ. ปีการศึกษา ๒๕๐๔
หน้า ๑๗

๒ วัฒนา ยันตระบุษยะ "ถ้อยคำที่เด็กรู้จัก และความสามารถในการอ่าน"
ปริทัศน์นพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต หน้า ๖๖ - ๗๗

เมื่อรวบรวมคำใดเป็นจำนวนมากพอแล้ว จึงนำมาเลือกอีกครั้งหนึ่ง โดยทั้งเกณฑ์ในการเลือกว่า คำเหล่านี้จะต้องไม่เป็นคำวิสามานยนาม ชื่อเมือง ประเทศ ฯลฯ คำนามเช่น สัตว์ กลอง กล้วย ฯลฯ เพราะคำเหล่านี้เป็นคำเฉพาะ และเป็นคำที่มีความหมายเฉพาะตัวเพียงอย่างเดียว ไม่มีคำใดที่มีความหมายเหมือน ขั้นตอนสุดท้ายของการรวบรวมคำก็คือ ตัดคำที่ซ้ำ ๆ ออก แล้วนำคำที่มีความหมายเหมือนกันรวมไว้หมู่เดียวกัน แล้วจึงสร้างข้อสอบขึ้น ซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ตอน ดังนี้

ตอนที่ ๑ เป็นคำพยางค์เดียว จำนวน ๔๕ ข้อ

ตอนที่ ๒ เป็นคำสองพยางค์ จำนวน ๔๕ ข้อ

ข. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข แบบทดสอบแต่ละข้อจะกำหนดตัวเลขให้ • ชูค ให้นักเรียนรวมตัวเลขเหล่านี้เข้าด้วยกัน โดยไม่ใช้วิธีการแบบมีคำตอบให้ แล้วให้นักเรียนตรวจว่า คำตอบนั้นถูกหรือไม่ เพราะจะทำให้ให้นักเรียนมีโอกาสในการเดาได้มาก วิธีการสร้างแบบทดสอบชุดนี้ โดยการเขียนตัวเลข ๐ - ๙ ใส่กระดาษชิ้นเล็ก ๆ สุ่มขึ้นมาทีละตัวจนได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ แล้วจึงสุ่มเพื่อหาจำนวนอื่น ๆ ต่อไป ข้อสอบจะยากขึ้นเรื่อย ๆ กับการเพิ่มปริมาณของตัวเลขให้มีจำนวนใหญ่ขึ้น และแต่ละชุดให้มีเลขมากจำนวนขึ้น ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด ๑๕๐ ข้อ โดยแบ่งออกเป็น ๒ ตอน ดังนี้

ตอนที่ ๑	ข้อ ๑ - ข้อ ๒๕	เป็นเลข ๒ หลัก	• ชูคมี ๓ จำนวน
ตอนที่ ๒	ข้อ ๒๖ - ข้อ ๕๐	เป็นเลข ๒ หลัก	• ชูคมี ๔ จำนวน
ตอนที่ ๓	ข้อ ๕๑ - ข้อ ๗๕	เป็นเลข ๓ หลัก	• ชูคมี ๓ จำนวน
ตอนที่ ๔	ข้อ ๗๖ - ข้อ ๑๐๐	เป็นเลข ๓ หลัก	• ชูคมี ๔ จำนวน
ตอนที่ ๕	ข้อ ๑๐๑ - ข้อ ๑๒๕	เป็นเลข ๔ หลัก	• ชูคมี ๓ จำนวน
และตอนที่ ๖	ข้อ ๑๒๖ - ข้อ ๑๕๐	เป็นเลข ๔ หลัก	• ชูคมี ๔ จำนวน

การทดลองข้อสอบ

ให้นำแบบทดสอบทั้ง ๒ ชุด ไปทดสอบกับนักเรียนชายหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ - ๖ - ๗ และมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๒ - ๓ ที่มีลักษณะเกี่ยวกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน ๒๐๐ คน วิธีการตอบให้นักเรียนตอบในกระดาษคำตอบ แล้วบันทึกเวลาเมื่อนักเรียนประมาณ ๕๐ % ของแต่ละชั้นทำ

แบบทดสอบภาษาเสรี และ ๕๐ % ที่ทำแบบทดสอบด้านตัวเลขเสรี แล้วเอาข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์
ดังนี้

ก. การกำหนดเวลา สำหรับแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา นำเวลา
ที่บันทึกไว้เมื่อนักเรียนประมาณ ๕๐ % ของนักเรียนแต่ละชั้นทำแบบทดสอบชุดนี้เสร็จมาแล้ว
กำหนดเป็นเวลาสำหรับแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา และนำเวลาเมื่อนักเรียน
ประมาณ ๕๐ % ของนักเรียนแต่ละชั้นทำแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลขเสรี
มาแล้ว เพื่อกำหนดเป็นเวลาของแบบทดสอบชุดนี้

ข. การวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สำหรับแบบทดสอบ
วัดสมรรถภาพพื้นฐานทางภาษา ใช้เทคนิค ๒๗ % ซึ่งดำเนินการดังนี้

๑. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยถือว่าถ้าข้อใดตอบถูกต้อง ๑ คะแนน
ข้อใดตอบผิดได้ ๐ คะแนน แล้วรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

๒. นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมด มาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วตัด ๒๗ % บน ซึ่งมี
จำนวน ๑๖๒ คน เรียงกลุ่มที่มี ๑๖๒ คนว่า กลุ่มสูง และตัด ๒๗ % ล่าง ซึ่งมีจำนวน ๑๖๒ คน
เช่นเดียวกัน เรียงว่ากลุ่มต่ำ

๓. หาวข้อสอบในแต่ละข้อ มีผู้ตอบถูกเป็นนักเรียนในกลุ่มสูงคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ และผู้ตอบถูก
เป็นนักเรียนในกลุ่มต่ำกี่เปอร์เซ็นต์

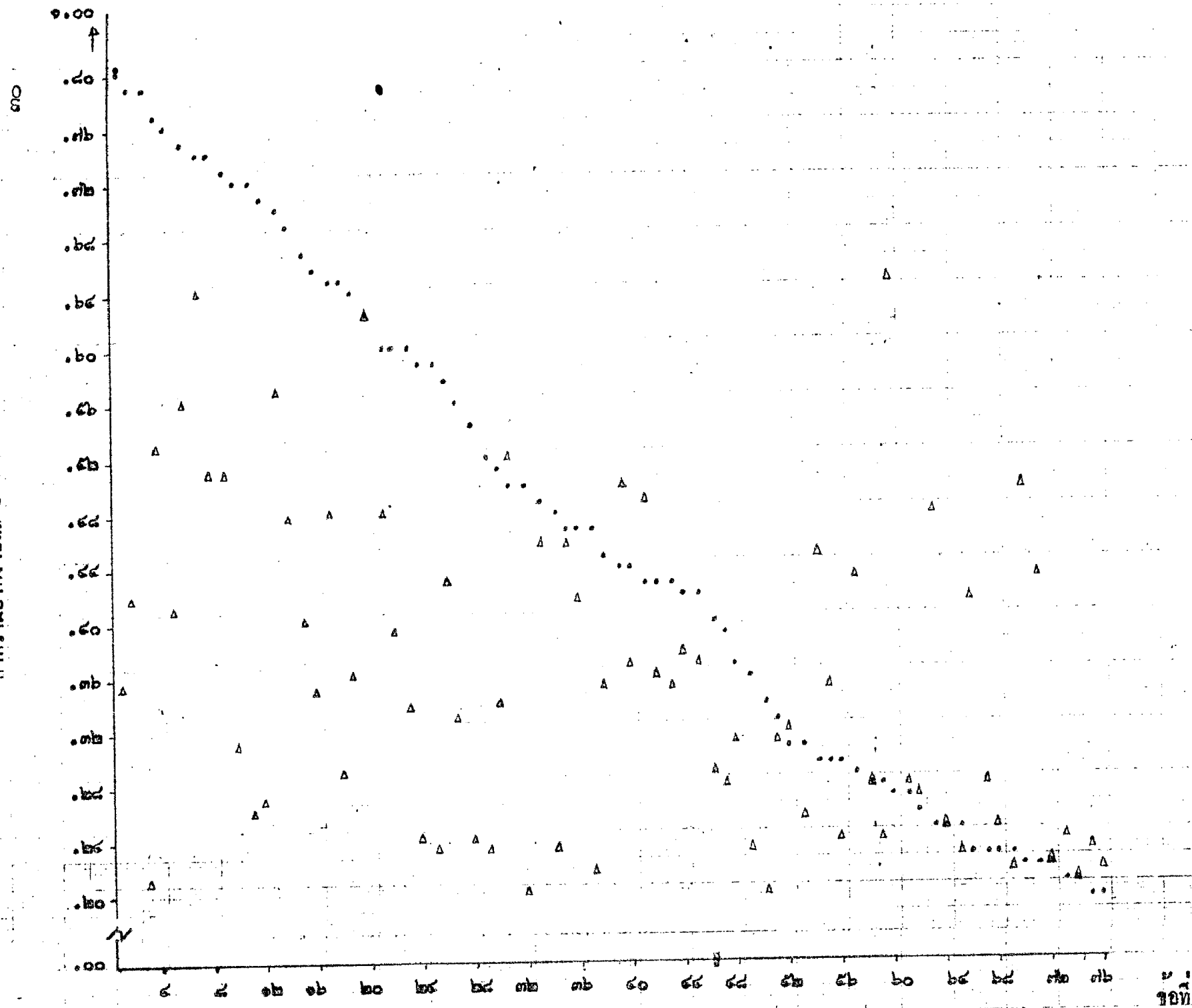
๔. นำผลจากข้อ ๓ ไปเปิดหาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ จาก
ตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุฑา แพน

๕. เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง ๐.๒๐ - ๐.๘๐ และที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ ๐.๒๐
ขึ้นไป เป็นจำนวน ๑๕๐ ข้อ ซึ่งจะใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับการค้นคว้าครั้งนี้

๖. เรียงข้อสอบใหม่จากของง่ายไปหาขอยาก แล้วเตรียมการพิมพ์เพื่อใช้เป็นข้อสอบชุดใหม่
สำหรับทดสอบและวิเคราะห์ผลต่อไป

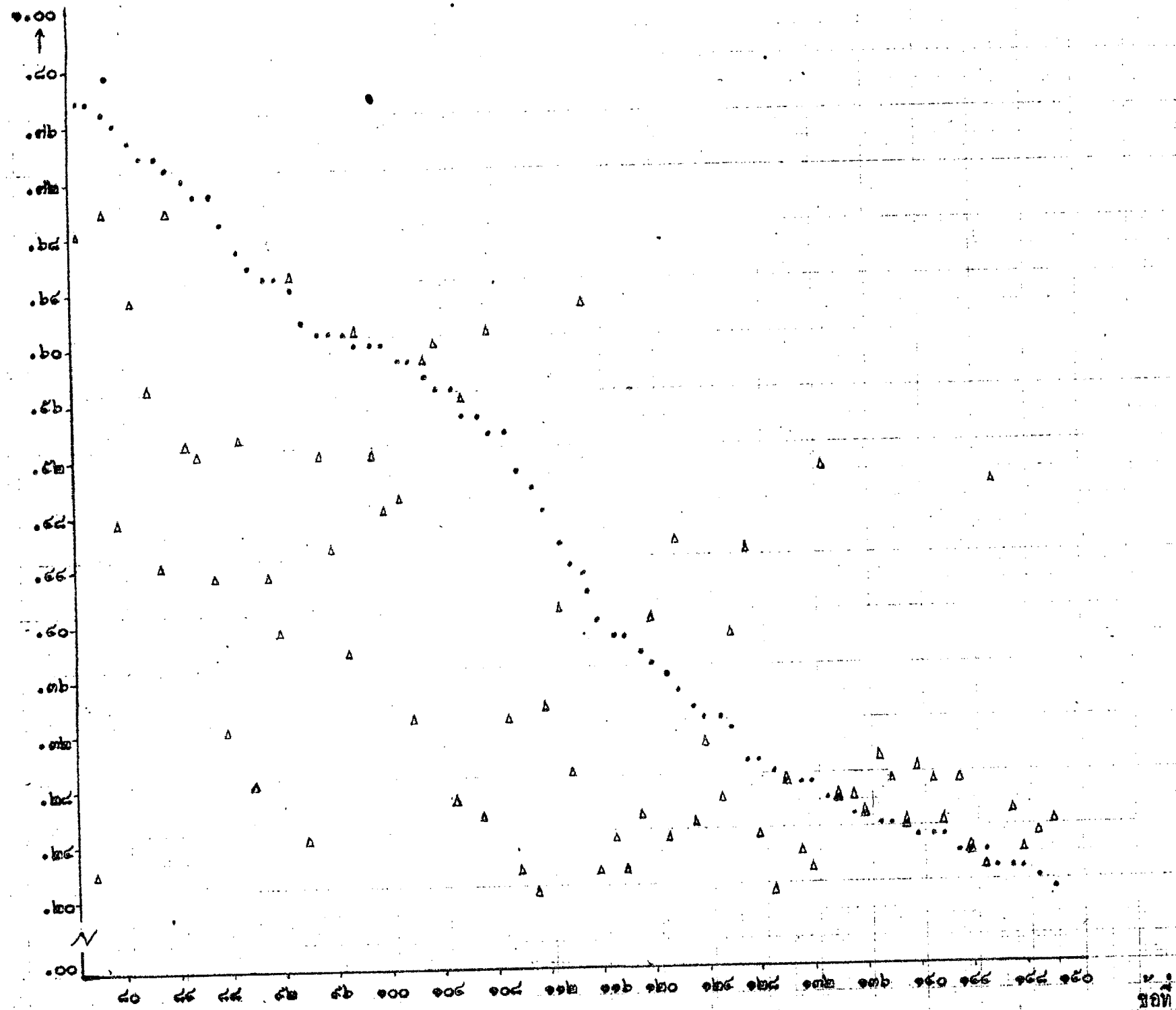
เพื่อให้เห็นภาพลักษณะของแบบทดสอบชุดนี้ได้ชัดเจน จึงนำค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก
ของแบบทดสอบแต่ละข้อไปจุดแสดง เป็นกราฟเรียงตามลำดับ ดังแสดงไว้ในภาพที่ ๕ และ ที่ ๖

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ



ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ



ภาพที่ ๒

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ตอนที่ ๒

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เพื่อตรวจสอบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้จะวัดได้เชื่อมั่นเพียงใด ผู้เขียนจึงหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีการของ Kuder Richardson

จากสูตร

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(\frac{s^2_t - pq}{s^2_t} \right)$$

เมื่อ n = จำนวนของข้อสอบ
 p = ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
 q = $1-p$

$$\text{และ } s^2_t = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ N = จำนวนนักเรียน
 X = คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

นำผลที่ได้จากการทดสอบนักเรียนจำนวน ๒๐๐ คน มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยหาค่าของความยากง่ายและจำนวนของข้อสอบ ๑๕๐ ข้อ มาแทนค่าในสูตร

ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสองด้านภาษา มีความเชื่อมั่นได้ .๘๘๔๔๕๓

เมื่อดำเนินการสร้างและทดสอบข้อสอบด้วยขบวนการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผลสุดท้ายได้ข้อสอบสำหรับเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าครั้งนี้ พอจะสรุปลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป ได้ดังนี้

๑. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสองด้านภาษา จำนวน ๑๕๐ ข้อ แบ่งเป็น ๒ ตอน ตอนละ ๗๕ ข้อ แต่ละตอนจะกำหนดคำให้ ๑ คำ แล้วให้นักเรียนหาคำที่มีความหมายเหมือนจาก ๕ คำอื่น ๆ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ ๑ ชั่วโมง แบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นได้

.๘๘๔๔ (ดูภาคผนวก ข.)

๒. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสองด้านตัวเลข จำนวน ๑๕๐ ข้อ

แบ่งเป็น ๖ ตอน ๆ ละ ๒๕ ข้อ แต่ละตอนจะกำหนดตัวเลขให้ชุดหนึ่ง ให้นักเรียนรวมตัวเลขเหล่านั้น
เขาควยกัน ข้อสอบจะยากยิ่งขึ้นด้วยการเพิ่มจำนวนชุดของตัวเลขให้มากขึ้นและให้ใหญ่ขึ้น กำหนดเวลา
ให้ ๑ ชั่วโมง ๑๕ นาที (ดูภาคผนวก ข.)

แบบทดสอบทั้งสองชุดนี้มีไว้หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ทางด้านสถิติวิเคราะห์
อย่างไรก็ตามอาจเชื่อได้ว่าแบบทดสอบทั้งสองชุดนี้มีความเที่ยงตรงในองค์ประกอบ (Factorial
Validity) เพราะในการสร้างนี้โดยจัดปัญหาที่จะมีองค์ประกอบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น
แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา ก็มีภาษาเพียงอย่างเดียว และแบบทดสอบวัด
สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข ก็มีแต่ตัวเลขอย่างเดียว พยายามใช้ภาษาเข้าเกี่ยวข้องให้
น้อยที่สุด กล่าวคือมีแต่เพียงคำชี้แจง เท่านั้น

ตอนที่ ๒

การเลือกกลุ่มตัวอย่างและการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อจะหาเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา
และตัวเลขของนักเรียนไทย แต่การจะศึกษาจากนักเรียนทั่วประเทศและทุกระดับการศึกษานั้นย่อมเป็น
ไปไม่ได้ จึงได้ตั้งขอบเขตของการศึกษาไว้ว่า เป็นเด็กนักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาชั้นประถม
ปีที่ ๕ - ๖ - ๗ มัธยมศึกษา ๑ - ๒ - ๓ ในโรงเรียนรัฐบาลของภาคการศึกษา ๑

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะได้จำกัดขอบเขตของการศึกษาให้แคบลงเช่นนี้แล้ว เทคนิคทาง
สถิติยังช่วยให้สามารถสรุปในการศึกษา ทดสอบการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เลือกขึ้นมาเป็นตัวแทนของประชากร
ทั้งหมดและสามารถจะแปลผลที่ได้ขึ้นไปยังประชากรทั้งกลุ่มได้อีกด้วย ถ้ากลุ่มตัวอย่างที่เลือกขึ้นมานั้น
เป็นตัวแทนที่ดี

กลุ่มตัวอย่างที่เลือกสำหรับการศึกษานี้ ได้ยึดหลักและดำเนินการดังต่อไปนี้

๑. เกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษานี้ ผู้เขียนเลือกศึกษาจาก

๓๔

นักเรียนในโรงเรียนรัฐบาลที่กำลังศึกษาภาคสุดท้ายอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ - ๖ - ๗ และ
มัธยมศึกษา ๑ - ๒ - ๓ ในปีการศึกษา ๒๕๑๐ ของภาคการศึกษา ๑ ซึ่งรายชื่อตลอดจนจำนวน
โรงเรียนและจำนวนนักเรียนได้คัดลอกมาจากกรมสามัญศึกษา และกรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
แล้วใช้เกณฑ์ในการสุ่มตัวอย่างดังนี้

ก. จังหวัดพระนคร ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบ Random sampling กล่าวคือ แบ่งเขตจังหวัด
ออกเป็นอำเภอ เขียนรายชื่อโรงเรียนต่างๆในแต่ละอำเภอใส่กล่อง แล้วจึงจับสลากเพื่อเลือกขึ้นมา
เป็นตัวแทนของนักเรียนในอำเภอนั้นๆ

ข. ในต่างจังหวัด เพื่อความสะดวกและเหมาะสมบางประการ เพราะบางท้องที่มีการคมนาคม
ไม่สะดวก มีอาจจะไปในทุกๆท้องที่ได้ จึงใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบ Random Sampling โดยการเขียน
รายชื่อโรงเรียนทั้งหมดของแต่ละจังหวัด แล้วจับขึ้นมาเป็นตัวแทนของนักเรียนในจังหวัดนั้นๆ

ค. ในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ถ้าเป็นนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย จะเป็น
โรงเรียนแบบสหศึกษา ถ้าเป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ลักษณะของโรงเรียนมี ๓ แบบ คือ
โรงเรียนที่มีนักเรียนชายทั้งหมด โรงเรียนที่มีแต่เฉพาะนักเรียนหญิง และโรงเรียนแบบสหศึกษา
โดยเฉพาะในต่างจังหวัดจะเป็นนักเรียนในแบบที่ ๑ และ ๒ ทั้งหมด ผู้เขียนก็ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง
ดังกล่าวข้างต้นเช่นกัน

๒. จำนวนนักเรียน

ผู้เขียนได้จำแนกนักเรียนในกลุ่มต่างๆ ตามเพศ และตามชั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

นักเรียนในโรงเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายทุกโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นโรงเรียนแบบสหศึกษาและมีทุกชั้น ยกเว้นโรงเรียนประถมณทรี เนื่องจากเป็นโรงเรียนเปิดใหม่ จึงมีนักเรียนเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เท่านั้น รวมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในระดับประถมศึกษาตอนปลายเป็นชาย ๒,๘๘๓ คน หญิง ๒,๓๕๒ คน ทั้งตาราง ๕ ข้างล่าง

ตาราง ๓ จำนวนนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕		ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖		ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
๑	๗๘	๘๒	๑๑๖	๑๐๒	๘๕	๖๗	๕๓๐
๒	๑๕๑	๑๐๒	๑๘๖	๑๕๕	๙๗	๗๖	๗๕๗
๓	๕๖	๓๘	๗๕	๖๑	๕๕	๓๒	๓๐๗
๔	๘๔	๘๑	๙๘	๕๘	๘๖	๖๙	๔๗๖
๕	๖๗	๖๔	๘๒	๖๒	๔๗	๔๑	๓๖๓
๖	๑๒๒	๙๗	๑๒๔	๑๐๘	๗๘	๖๗	๕๙๖
๗	๕๕	๔๐	๕๒	๔๓	๓๔	๑๓	๒๒๗
๘	๑๓๓	๙๓	๑๒๖	๑๐๙	๑๐๒	๙๗	๖๖๐
๙	๑๓๗	๑๑๙	—	—	—	—	๒๕๖
๑๐	๗๔	๘๘	๙๕	๘๘	๔๑	๓๑	๔๑๘
๑๑	๓๕	๓๕	๓๑	๒๖	๒๙	๒๕	๑๘๑
๑๒	๕๕	๘๔	๘๙	๗๖	๘๘	๗๒	๕๐๔
รวม	๑,๐๖๗	๙๒๔	๑,๐๗๔	๘๗๘	๗๒๒	๕๙๐	๕,๒๗๕

นักเรียนในระดับมัธยมศึกษา มีบางโรงเรียนเท่านั้นที่มีนักเรียนแบบสหศึกษา และโรงเรียนสหศึกษาเหล่านี้อยู่ในจังหวัดพระนครทั้งสิ้น ส่วนโรงเรียนอื่น ๆ แยกเป็นโรงเรียนชายและหญิง รวมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในระดับนี้ ๔,๕๖๗ คน เป็นชาย ๒,๗๓๓ คน หญิง ๑,๘๓๔ คน ดังแสดงในตารางที่ ๔

ตาราง ๔ แสดงจำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	มัธยมศึกษาปีที่ ๑		มัธยมศึกษาปีที่ ๒		มัธยมศึกษาปีที่ ๓		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
๑	๑๓๓	—	๑๒๓	—	๑๑๖	—	๓๗๒
๒	๕๔	๔๕	๕๕	๓๕	๔๕	๔๕	๒๗๓
๓	๔๔	—	๔๒	—	๓๕	—	๑๒๕
๔	๔๔	—	๖๗	—	๖๗	—	๒๑๘
๕	๒๕๐	—	๑๔๒	—	๑๗๒	—	๖๑๔
๖	๔๕	—	๗๕	—	๘๑	—	๒๐๑
๗	๕๑	—	๔๓	—	๔๑	—	๑๓๕
๘	๗๒	—	๗๓	—	๔๔	—	๑๘๙
๙	๓๕	—	๒๕	—	๓๔	—	๙๔
๑๐	๕๖	๕๒	๕๖	๗๐	๕๖	๕๐	๓๗๐
๑๑	๑๒๓	๔๗	๗๒	๖๔	๖๔	๕๖	๔๑๖
๑๒	๕๒	๔๐	๕๖	๕๔	๓๖	๗๐	๓๓๘
๑๓	—	๑๒๕	—	๑๒๕	—	๑๑๘	๓๗๒
๑๔	—	๑๑๒	—	๑๑๖	—	๕๑	๓๑๙
๑๕	—	๑๐๕	—	๕๖	—	๕๔	๑๖๕
๑๖	—	๔๐	—	๖๖	—	๗๐	๒๑๖
รวม	๑,๐๕๕	๖๐๐	๘๗๓	๖๖๖	๗๕๕	๕๗๘	๔,๕๖๗

เพื่อให้เห็นลักษณะของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับการศึกษาได้อย่างชัดเจน
จึงรวมจำนวนนักเรียนทุกโรงเรียนในแต่ละชั้นและเพศเข้าด้วยกัน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมดในแต่ละ
กลุ่ม ดังนี้

ตาราง ๕ แสดงจำนวนนักเรียน จำแนกตามเพศ

ชั้น	ชาย	หญิง	รวม
ประถมศึกษา ๕	๑,๐๖๓	๕๒๔	๑,๕๘๗
ประถมศึกษา ๖	๑,๐๓๔	๔๓๔	๑,๔๖๘
ประถมศึกษา ๗	๓๔๒	๕๕๐	๑,๓๓๒
มัธยมศึกษาปีที่ ๑	๑,๐๕๕	๖๐๐	๑,๖๕๕
มัธยมศึกษาปีที่ ๒	๔๓๓	๖๖๖	๑,๕๓๙
มัธยมศึกษาปีที่ ๓	๓๕๕	๕๓๔	๑,๓๓๓
รวม	๕,๖๐๖	๔,๒๓๖	๙,๘๔๒

วิธีรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ได้เพื่อใช้ศึกษาเรื่องนี้ เป็นผลจากการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียน
ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนต่าง ๆ ทั้งโรงเรียน เพื่อความสะดวกแก่ทางโรงเรียนและผู้ดำเนินการ
การสอบ จึงให้นักเรียนทุก ๆ ชั้นสอบพร้อม ๆ กัน ถึงแม้ว่าจะต่างเวลากันไปบ้างในบางโรงเรียน
แต่ก็ได้พยายามควบคุมสถานการณ์อื่น ๆ ให้เรียบร้อยและเหมือนกัน ผู้เขียนเป็นผู้ไปสอบที่
โรงเรียนต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยมีผู้ช่วยและครูในโรงเรียนเป็นผู้ดำเนินการสอบ ก่อนที่จะมีการ
ดำเนินการสอบจึงต้องมีการอบรมชี้แจงแก่ผู้คุมสอบทุก ๆ คน เพื่อจะได้ปฏิบัติต่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ในทำนองเดียวกัน

การทดสอบ

ก. อุปกรณ์ในการทดสอบ

๑. ห้องเรียน นักเรียนในแต่ละห้องของแต่ละโรงเรียนจะมีไม่เกินห้องละ ๔๐ คน บางโรงเรียนจัดเป็นกลุ่ม ผู้เขียนจึงจัดห้องเสียใหม่ เพื่อความสะดวกและเรียบร้อย และให้นักเรียนได้ทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถของตนเอง

๒. นาฬิกา เวลาเป็นสิ่งสำคัญมาก ข้อสอบแต่ละชุดจะกำหนดเวลาให้ ซึ่งเป็นเวลาที่นักเรียนจะใช้ทำข้อสอบจะมากกว่านี้ไม่ได้ รวมเวลาของข้อสอบทั้งสองชุด ๒ ชั่วโมง ๑๕ นาที และต้องสอบนักเรียนจำนวนมาก ดังนั้น แต่ละโรงเรียนจะสอบพร้อมกันทุกชั้น แต่เวลาเริ่มอาจคลาดเคลื่อนกันได้ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ จึงให้ผู้คุมสอบจับเวลาของตนเอง

๓. แบบทดสอบและกระดาษคำตอบ เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง คำนวณภาษา จำนวน ๑๕๐ ข้อ และแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข ๑๕๐ ข้อ ที่วิเคราะห์และเรียงลำดับความยากง่ายแล้ว (ดูภาพ ๕ - ๖, ภาคผนวก-ก. และภาคผนวก ข.) นักเรียนแต่ละคนจะได้รับแบบทดสอบที่ละชุด แต่ละชุดประกอบด้วยแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ ซึ่งนักเรียนจะต้องตอบลงในกระดาษคำตอบเท่านั้น ส่วนการทักทายในกระดาษอื่น ๆ หรือในกระดาษคำตอบก็ได้

ข. วิธีดำเนินการทดสอบ

เมื่อผู้คุมสอบแจกแบบทดสอบและกระดาษคำตอบเรียบร้อยแล้ว และอธิบายวิธีปฏิบัติในการทดสอบให้นักเรียนเข้าใจแล้ว จึงดำเนินการสอบต่อไป โดยเฉพาะนักเรียนในบางห้องที่ผู้คุมสอบจะต้องใช้เวลาในการชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนเหล่านั้นไม่เคยพบวิธีการตอบข้อสอบแบบนี้มาก่อนเลย สำหรับแบบทดสอบชุดตัวเลข ผู้คุมสอบจะต้องเตือนเด็กก่อนว่าให้วกเลขในใจอย่าพยายามใช้เสียง โดยเฉพาะในเด็กเล็ก ๆ ยังไม่คุ้นต่อการบวกเลขจำนวนมาก ๆ เช่นนี้และให้เวลา ๑ ชั่วโมง ๑๕ นาที พอหมดเวลาต้องเก็บทันที ถึงแม้ว่าเด็กส่วนมากจะทำได้ไม่เสร็จก็ตาม สำหรับแบบทดสอบคำนวณภาษา ผู้คุมสอบอ่านคำอธิบายข้างหน้าปกของแบบทดสอบ ดังตัวอย่าง

สำหรับแบบทดสอบชุดนี้มี ๑๕๐ ข้อ แต่ละข้อครูจะกำหนดค่าให้ ๑ ค่า แล้วมีค่าอื่น ๆ อีก ๕ ค่า ให้นักเรียนพิจารณาว่า ทั้ง ๕ ค่านั้น ค่าใดมีความหมายเหมือนกับค่าที่กำหนดให้ นั้น นักเรียนดู ที่ตัวอย่างซี เห็นไหมว่า ครูกำหนดค่าว่าใหญ่ ให้นักเรียนดูซิว่า ๕ ค่านี้มีอะไรบางนะ (อ่านพร้อม นักเรียน) ก. สูง ข. โต ค. เบ้ม ง. อ้วน จ. เก่งกาจ นักเรียนว่าค่าใดมีความหมาย เหมือนที่สุด (หยุดให้นักเรียนตอบ) ไหนอะไรนะ เบ้ม ถูก เก่งมาก

ตอนที่ ๓

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้เขียนได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

๑. ตรวจกระดาษคำตอบเพื่อบันทึกคะแนน ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทาง สมถะด้านภาษา ใช้แผนปลาสติกใสเจาะรูตรงตัวเลือกที่ถูก สำหรับหาลงบนกระดาษคำตอบแต่ละแผ่น แล้วนับข้อที่นักเรียนทำถูก รวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคนโดยถือว่าข้อใดถูกได้ ๑ คะแนน ข้อใดผิดได้ ๐ คะแนน ส่วนแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมถะด้านตัวเลข ต้องตรวจทีละข้อ ถ้า นักเรียนรวมเลขข้อใดได้ถูกต้องจึงจะได้อะไรคะแนน ข้อใดผิดไม่ได้คะแนนแต่ละข้อมีคะแนนเต็ม ๑ คะแนน เท่ากับแบบทดสอบด้านภาษา

๒. การทำตารางแจกแจงความถี่ แยกกระดาษคำตอบแต่ละวิชาออกเป็น ๒ กลุ่ม โดยแจกแจงตามระดับการศึกษา ต่อจากนั้นจึงแยกนักเรียนแต่ละชั้นออกเป็น ๒ กลุ่มตามเพศ นั่นก็คือ แยกนักเรียน ๘,๘๒๒ คน ออกเป็น ๑๒ กลุ่มย่อย ๆ นั้นเอง แล้วจึงหาการแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบ โดยแยกเป็นรายวิชา รายชั้น และรายเพศ ซึ่งจะมีการแจกแจงอยู่ทั้งสิ้น ๒๔ กลุ่ม

๓. การวิเคราะห์ข้อมูล แยกวิเคราะห์ ดังนี้

ก. คำนวณหาค่าสถิติมูลฐานทาง ๆ ของนักเรียนทั้ง ๒๔ กลุ่ม เช่น หาค่ารวมของคะแนนดิบ, รายเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่สะสม ฯลฯ

ข. จากสถิติที่ได้ในข้อ ก. ได้แปลงคะแนนดิบ ทั้ง ๒ วิชาของทุก ๆ

กลุ่มให้เป็นคะแนน T ปกติ (Normalized T score)

เพื่อจะได้เปรียบเทียบกัน และสามารถนำมาเขียนกราฟ เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการของความสามารถ
 ด้านนั้น ๆ พร้อมกันนี้ยังได้ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มต่าง ๆ เป็นรายวิชา
 ว่า เด็กแต่ละกลุ่มมีความสามารถยิ่งหย่อนกว่ากันจริงอย่างมีนัยสำคัญเชิงสถิติหรือไม่

ค. วิเคราะห์และตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของข้อมูลทุก ๆ
 กลุ่ม แล้วจึงนำตัวเลขของแต่ละกลุ่มย่อย ๆ มารวมกันเข้าทั้งภาค ตัวเลขรวมยอดของทั้งหมดจาก
 นักเรียนเกือบหมื่นคนนี้จะได้ใช้เป็นเกณฑ์ปกติของภาค (Local norm) สำหรับเป็นหลักในการ
 ประเมินคุณค่าต่าง ๆ ต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. คะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข
 ของนักเรียนชั้นต่าง ๆ โดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (\text{Statistics in Psychology and Education})$$

๒. ความยาวเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เป็นตัวเลขที่บอกปริมาณ
 การกระจายของคะแนนของกลุ่มต่าง ๆ โดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (\text{Statistics in Psychology and Education})$$

๓. วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อจะดูเป็นส่วนรวม
 ว่าคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง ๒ ระดับการศึกษานั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ในความสามารถ
 ทางสมองด้านภาษาและตัวเลข

๔. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุด โดยจับเป็นคู่ ๆ ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (\text{Experimental Design in Psychological Research})$$

๕. การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนที่ได้จากข้อมูลกลุ่มต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลทั้งหมดเป็นตัวแทนของประชากรที่จะศึกษา ด้วยวิธีการ Bartlett's Test
๖. การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน T-ปรกติ ของข้อมูลทุกกลุ่มเพื่อให้เป็นคะแนนที่มีหน่วยเดียวกัน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในวิธีการวิเคราะห์และการแปลผล

X	แทนคะแนนดิบ
ΣX	แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ
ΣX^2	แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบแต่ละตัวยกกำลังสอง
$\bar{X}$	แทนคะแนนเฉลี่ย
S	แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทนความแปรปรวน
N	แทนจำนวนคน
T - ปรกติ	แทน T-normalized
SE diff	แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ย

ความเหมาะสมของการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดสอบหรือการศึกษาใด ๆ ย่อมทำได้หลายวิธี แต่การจะตัดสินใจว่า การวิจัยใด ๆ ดีหรือไม่ ดร. ชวาล แพทย์กุล^๓ กล่าวว่า จะต้องพิจารณากันในด้านความเหมาะสมของวิธีการ, ความเหมาะสมของเทคนิคทางสถิติ และความเหมาะสมที่จะนำผลวิจัยไปใช้ ทั้ง ๓ ประการนี้มากกว่าที่จะวิจารณ์ด้วยข้ออนุมานมูลฐานที่ยึดถือแตกต่างกัน หรือด้วยข้อเท็จจริงปลีกย่อยที่ปรากฏขึ้น

แต่เพียงราย ๒ ราย ผู้เขียนจึงใช้หลัก ๓ ประการนั้นมาวินิจฉัยวิธีดำเนินงานและขอบข่ายการวิเคราะห์ครั้งนี้

๑. ด้านวิธีการ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำคัญตรงที่ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันทดสอบเด็กทุกระดับ ดังนั้นจึงตัดปัญหาต่าง ๆ อันเกิดจากแบบทดสอบ เช่น ความยากง่ายของแบบทดสอบ ตลอดจนความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบออกหมด ผลที่ได้จึง เป็นความสามารถที่แท้จริงของเขาคือ คุณค่าต่อการเปรียบเทียบ ถึงแม้ว่าแบบทดสอบจะค่อนข้างยาวแต่ก็จะเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น เพราะทำให้เด็กแต่ละคนได้ใช้สติปัญญาที่ตนมีอยู่ทั้งหมด

๒. ด้านเทคนิคสถิติ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งหมายยิ่งใหญ่ว่า คือ จะสร้างเกณฑ์ปฏิบัติเพื่อตรวจสอบความสามารถทั่วไปของเด็กแต่ละระดับ จึงพยายามเลือกเทคนิคและการวิเคราะห์ที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ได้ผลตามความหมายข้างต้น เทคนิคสำคัญที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่การแปลงคะแนนดิบทั้งหมดให้เป็นคะแนน T ประกติ เพื่อให้เป็นหน่วยในมาตราเดียวกันและเปรียบเทียบกันได้อย่างมีความหมาย ซึ่งการนำตัวเลขมาเปรียบเทียบกันนี้เป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป็นเรื่องของนามธรรม ไม่สามารถจะหยิบขึ้นมาวัดได้โดยตรง เพียงแต่เห็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ๒ กลุ่มว่าสูงต่ำกว่ากันก็ยังไม่เป็นเครื่องเท็จจริงเพียงพอที่จะช่วยให้สรุปว่า เด็ก ๒ กลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เพราะอาจจะเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญก็ได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบนัยสำคัญของความแตกต่างนั้นให้มั่นใจเสียก่อน

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ อาจสรุปวิธีดำเนินการค้นคว้าและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ว่า ประการแรกของการศึกษาค้นคว้าจะต้องสร้าง เครื่องมือซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข รวม ๒ ฉบับ ให้มีคุณภาพดีพอควร ต่อจากนั้นจึงได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ - ๖ - ๗ และมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๒ - ๓ โดยการสุ่มแบบ random sampling จำนวนทั้งสิ้น ๘,๘๘๘ คน แล้วจึงนำแบบทดสอบที่เตรียมไว้ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาเกณฑ์ปฏิบัติและการพัฒนาความสามารถทางสมองทั้ง ๒ ประการนี้ ซึ่งผลจากการศึกษาค้นคว้านี้ยังช่วยให้เรา เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนระหว่างชั้นและระหว่างเพศได้อีกด้วย

บทที่ ๔

ผลของการค้นคว้า

การเสนอผลของการค้นคว้าครั้งนี้จะเริ่มจากส่วนใหญ่ ให้เห็นเค้าโครงโดยทั่ว ๆ ไปก่อน
จึงจะตามด้วยผลย่อย ๆ ของเรื่องนั้น ๆ เพื่อความสะดวกแก่ผู้จะศึกษางานวิจัยนี้ จึงสรุปหัวข้อที่จะเสนอ
ตามลำดับ ดังนี้

๑. เกณฑ์ปรกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข ของนักเรียนทั้งหมดและ
ที่จำแนกตามเพศและตามชั้น

๒. พัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข ของนักเรียนชายและหญิง

๓. เปรียบเทียบพัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข ของนักเรียน
แต่ละ เพศ

๔. เปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ในความสามารถทางสมอง
ทั้งสองประการนี้

๕. เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนโดยส่วนรวมในแต่ละระดับการศึกษา

เกณฑ์ปรกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข

ก่อนจะนำคะแนนที่ได้จากการสอบของนักเรียนทุกระดับการศึกษามารวมเป็นกลุ่มเดียวกันได้
จะต้องมีใจเสียก่อนว่าคะแนนเหล่านั้นมีการกระจายเป็นไปในทำนองเดียวกัน ซึ่งการกระจายของคะแนน
นี้จะเป็นเครื่องแสดงว่าข้อมูลที่ได้เป็นตัวแทนของประชากรกลุ่มเดียวกันหรือไม่ ในที่นี้จึงได้ทดสอบความ
เป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนด้วยวิธีการของ Bartlett ผลของการวิเคราะห์ปรากฏว่าความ
แปรปรวนเหล่านั้นไม่แตกต่างกัน (ดูภาคผนวก ก.) จึงนำคะแนนมารวมกันเพื่อสร้าง เกณฑ์ปรกติของภาค

เกณฑ์ปรกติของภาคที่สร้างจากนักเรียนทั้งหมดนี้ ตัวเลขที่ได้คือ ปริมาณรายเฉลี่ยปานกลางของ
ความสามารถทางสมองด้านนั้น ๆ นั้นเอง การนำความสามารถของนักเรียนกลุ่มใดไปเทียบกับ

เกณฑ์ปรกติ ก็เหมือนกับการเอาไปเทียบกับขนาดปานกลางของเด็กทั้งภาคในระดับการศึกษาเดียวกัน
จะเห็นได้ว่า เกณฑ์ปรกติก็เปรียบเสมือนหลักซึ่งหลักจะต้องมีความหมายและมั่นคงแน่นอนพอควร จึงได้

แปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปของคะแนน T ประกติ ซึ่งเป็นมาตราที่มีหน่วยเท่ากัน

สำหรับเกณฑ์ปรกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข ที่แสดงในตาราง ๖,๗ นั้น สร้างจากการแจกแจงของคะแนนส่วนรวมทั้ง ๕,๔๘๒ คน โดยแปลงให้เป็นคะแนน T ประกติ ผลปรากฏว่า เกณฑ์ปรกติทั้งสองชุดนี้มีการกระจายของคะแนนมากพอสมควร ทั้งนี้ เพราะเหตุผล ดังต่อไปนี้

๑. เกณฑ์ปรกติชุดนี้ สร้างขึ้นจากนักเรียนหลายระดับการศึกษา คือ ตั้งแต่ประถมปีที่ ๕ - มัธยมศึกษาปีที่ ๓ ความสามารถย่อมแตกต่างกันตามจำนวนของระดับการศึกษา

๒. แบบทดสอบชุดนี้ มีความยาวมากถึงแบบทดสอบละ ๑๕๐ ข้อ โอกาสที่นักเรียนจะได้คะแนนต่างกันย่อมขึ้นอยู่กับความยาวของข้อสอบ

๓. เวลาที่กำหนดให้ จัดได้ความมากพอสมควร ทั้งนี้ เพื่อจะวัดความสามารถทั้งหมดที่นักเรียนแต่ละคนมีอยู่ จึงทำให้คะแนนที่ได้ย่อมแตกต่างกันมากด้วย

ตาราง ๖ เกณฑ์ปรกติของนักเรียนทั้งหมด โดยแปลงให้เป็นคะแนน T ประกติ ของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา

คะแนนดิบ	คะแนน T ประกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ประกติ
๑๒๓	๘๗	๑๑๖	๘๒
๑๒๒	๘๖	๑๑๕	๘๑
๑๒๑	๘๖	๑๑๔	๘๐
๑๒๐	๘๖	๑๑๓	๗๙
๑๑๙	๘๕	๑๑๒	๗๘
๑๑๘	๘๔	๑๑๑	๗๗
๑๑๗	๘๓	๑๑๐	๗๖

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ
๑๐๙	๗๕	๘๕	๕๖
๑๐๘	๗๕	๘๔	๕๕
๑๐๗	๗๓	๘๓	๕๕
๑๐๖	๗๒	๘๒	๕๔
๑๐๕	๗๑	๘๑	๕๔
๑๐๔	๗๑	๘๐	๕๓
๑๐๓	๗๐	๗๙	๕๒
๑๐๒	๖๙	๗๘	๕๒
๑๐๑	๖๘	๗๗	๕๑
๑๐๐	๖๗	๗๖	๕๑
๙๙	๖๖	๗๕	๕๐
๙๘	๖๕	๗๔	๕๐
๙๗	๖๔	๗๓	๔๙
๙๖	๖๔	๗๒	๔๙
๙๕	๖๓	๗๑	๔๘
๙๔	๖๒	๗๐	๔๘
๙๓	๖๑	๖๙	๔๗
๙๒	๖๑	๖๘	๔๗
๙๑	๖๐	๖๗	๔๖
๙๐	๕๙	๖๖	๔๖
๘๙	๕๙	๖๕	๔๕
๘๘	๕๘	๖๔	๔๕
๘๗	๕๗	๖๓	๔๕
๘๖	๕๗	๖๒	๔๔

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ
๖๑	๔๔	๓๔	๓๓
๖๐	๔๓	๓๔	๓๒
๕๙	๔๓	๓๓	๓๑
๕๘	๔๒	๓๒	๓๐
๕๗	๔๒	๓๕	๓๑
๕๖	๔๑	๓๔	๓๐
๕๕	๔๑	๓๓	๓๐
๕๔	๔๐	๓๒	๒๙
๕๓	๔๐	๓๑	๒๘
๕๒	๔๐	๓๑	๒๘
๕๑	๓๙	๒๙	๒๗
๕๐	๓๙	๒๘	๒๖
๔๙	๓๘	๒๗	๒๖
๔๘	๓๘	๒๖	๒๕
๔๗	๓๗	๒๕	๒๔
๔๖	๓๗	๒๔	๒๓
๔๕	๓๖	๒๓	๒๒
๔๔	๓๖	๒๒	๒๑
๔๓	๓๕	๒๑	๒๐
๔๒	๓๕	๒๐	๑๙
๔๑	๓๔	๑๙	๑๘
๔๐	๓๔	๑๘	๑๗

ตาราง ๘ เกณฑ์ปฏิบัติที่สร้างจากนักเรียนทั้งหมด โดยแปลง เป็นคะแนน T ปฏิบัติ ของ
สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข

คะแนนดิบ	คะแนน T ปฏิบัติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ปฏิบัติ
๑๔๘	๘๓	๑๒๘	๕๓
๑๔๗	๗๙	๑๒๗	๕๖
๑๔๖	๗๗	๑๒๖	๕๖
๑๔๕	๗๕	๑๒๕	๕๕
๑๔๔	๗๔	๑๒๔	๕๔
๑๔๓	๗๒	๑๒๓	๕๔
๑๔๒	๗๑	๑๒๒	๕๓
๑๔๑	๖๙	๑๒๑	๕๓
๑๔๐	๖๙	๑๒๐	๕๒
๑๓๙	๖๗	๑๑๙	๕๒
๑๓๘	๖๖	๑๑๘	๕๑
๑๓๗	๖๕	๑๑๗	๕๐
๑๓๖	๖๔	๑๑๖	๕๐
๑๓๕	๖๓	๑๑๕	๔๙
๑๓๔	๖๒	๑๑๔	๔๙
๑๓๓	๖๑	๑๑๓	๔๘
๑๓๒	๖๐	๑๑๒	๔๘
๑๓๑	๖๐	๑๑๑	๔๗
๑๓๐	๕๙	๑๑๐	๔๗
๑๒๙	๕๘	๑๐๙	๔๖

คะแนนดิบ	คะแนน T ประกิติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ประกิติ
๑๐๘	๔๖	๘๖	๓๖
๑๐๗	๔๕	๘๕	๓๖
๑๐๖	๔๕	๘๔	๓๕
๑๐๕	๔๔	๘๓	๓๕
๑๐๔	๔๔	๘๒	๓๔
๑๐๓	๔๔	๘๑	๓๔
๑๐๒	๔๓	๘๐	๓๔
๑๐๑	๔๓	๗๙	๓๓
๑๐๐	๔๒	๗๘	๓๓
๙๙	๔๒	๗๗	๓๒
๙๘	๔๑	๗๖	๓๒
๙๗	๔๑	๗๕	๓๒
๙๖	๔๐	๗๔	๓๑
๙๕	๔๐	๗๓	๓๑
๙๔	๔๐	๗๒	๓๑
๙๓	๓๙	๗๑	๓๐
๙๒	๓๙	๗๐	๓๐
๙๑	๓๘	๖๙	๓๐
๙๐	๓๘	๖๘	๒๙
๘๙	๓๗	๖๗	๒๙
๘๘	๓๗	๖๖	๒๙
๘๗	๓๗	๖๕	๒๙

คะแนนดิบ	คะแนน T ประกิติ	คะแนนดิบ	คะแนน T ประกิติ
๖๘	๒๔	๕๖	๒๔
๖๓	๒๔	๕๕	๒๓
๖๒	๒๓	๕๔	๒๒
๖๑	๒๓	๕๓	๒๑
๖๐	๒๒	๕๒	๒๐
๕๘	๒๒	๕๑	๑๙
๕๘	๒๑	๕๐	๑๗
๕๗	๒๑	๔๙	๑๘

ประโยชน์ประการสำคัญของเกณฑ์ปรกิติ คือใช้เป็นหลักให้นักเรียนแต่ละคนได้ประเมินค่าความสามารถของตนเองว่าเท่าเทียมกับความสามารถปานกลางของกลุ่มหรือไม่ ทั้งนี้อาจนำไปเปรียบเทียบ กับกลุ่มอื่น ๆ ต่อไปอีกได้ว่า ตนมีความสามารถตรงไหนในกลุ่มนั้น ๆ

การที่เรารู้ว่าตัวเองมีความสามารถเท่าสภาพปานกลางของกลุ่มหรือไม่นั้น ด้วยการทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนดิบ (raw score) ที่ได้ไปเปลี่ยนเป็นคะแนน T ประกิติ ในเกณฑ์ปรกิติของชั้น และ เพศของตน ถ้าคะแนน T ประกิติที่ได้เกิน T ๕๐ แสดงว่าตัวเองมีความสามารถสูงกว่าความสามารถ โดยเฉลี่ยของกลุ่ม ในทำนองเดียวกันถ้าได้น้อยกว่า T ๕๐ แสดงว่ามีความสามารถด้อยกว่า และถ้า อยากรวมความสามารถ ของตนเทียบกับสภาพปานกลางของระดับการศึกษาใด อาจทำได้โดยพิจารณา คะแนนของตนว่าตรงกับ T ๕๐ ของกลุ่มใด ทั้งนี้เราถือว่า T ๕๐ เป็นสภาพปานกลางของนักเรียน ในกลุ่มนั้น ๆ

ตาราง ๔ ในหน้าต่อไปเป็นเกณฑ์ปรกติของความสามารถทางด้านภาษาของนักเรียนที่จำแนกตามชั้นและเพศ ที่สร้างจากคะแนนของนักเรียนกลุ่มย่อย ๆ ดังนี้

๑. นักเรียนชายมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๗๕๕ คน
๒. นักเรียนหญิงมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๕๗๘ คน
๓. นักเรียนชายมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จำนวน ๘๗๓ คน
๔. นักเรียนหญิงมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จำนวน ๖๖๖ คน
๕. นักเรียนชายมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๑,๐๕๕ คน
๖. นักเรียนหญิงมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๖๐๐ คน
๗. นักเรียนชายประถมศึกษาปีที่ ๗ จำนวน ๗๔๒ คน
๘. นักเรียนหญิงประถมศึกษาปีที่ ๗ จำนวน ๕๕๐ คน
๙. นักเรียนชายประถมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๑,๐๗๔ คน
๑๐. นักเรียนหญิงประถมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน ๘๗๘ คน
๑๑. นักเรียนชายประถมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๑,๐๖๗ คน
๑๒. นักเรียนหญิงประถมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๘๒๔ คน

จะเห็นได้ว่า สภาพปานกลาง (T ๕๐) ของนักเรียนหญิงทุกระดับการศึกษาเมื่อคิดเป็นคะแนนดิบจะสูงกว่านักเรียนชาย ทั้งนี้ หมายความว่า ชายและหญิงที่อยู่ในระดับการศึกษาเดียวกัน หญิงควรจะทำแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาให้ไ้มากกว่าชายจึงจะถือว่านักเรียนสองคนนี้เก่งปาน ๆ กัน เมื่อเทียบกับเกณฑ์ปรกติในกลุ่มของแต่ละฝ่าย อย่างไรก็ตาม แม้คะแนน T ๕๐ ของหญิงจะเป็นคะแนนดิบที่มากกว่าชายในทุกระดับการศึกษา แต่บางระดับการศึกษา เช่น มศ. ๓ มศ. ๑ และ ป. ๖ ปรากฏว่า ชายที่ได้คะแนนสูงสุดทำคะแนนไ้มากกว่าหญิงที่เก่งที่สุดอีกด้วย ซึ่งหมายความว่า แม้โดยทั่ว ๆ ไปหญิงโดยเฉลี่ยมีความสามารถสูงกว่าชาย แต่ชายที่เก่งที่สุดก็อาจจะเก่งกว่าหญิงที่เก่งที่สุดก็ได้ เมื่อพูดกันเป็นรายบุคคล

ตาราง ๘ เกณฑ์ปกติคะแนน T ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา
 ของนักเรียนชาย - หญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๒ - ๓ และประถมศึกษาปีที่ ๕ - ๖ - ๗

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา					
	มศ.๓		มศ.๒		มศ.๑	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
๑๒๓	๘๒					
๑๒๒	๘๑					
๑๒๑	๘๐					
๑๒๐	๘๐					
๑๑๙	๘๐	๘๑				
๑๑๘	๘๐	๗๘				
๑๑๗	๘๐	๗๖				
๑๑๖	๘๐	๗๕	๘๒			
๑๑๕	๘๐	๗๔	๗๘			
๑๑๔	๘๐	๗๓	๗๕	๘๒		
๑๑๓	๘๐๐	๗๒	๗๓	๘๑		
๑๑๒	๗๙	๗๑	๗๒	๘๐	๘๑	
๑๑๑	๗๙	๗๐	๘๒	๗๑	๗๙	๗๘
๑๑๐	๗๖	๖๙	๗๘	๗๐	๗๘	๗๖
๑๐๙	๗๔	๖๘	๗๖	๖๙	๗๗	๗๔
๑๐๘	๗๓	๖๗	๗๔	๖๘	๗๖	๗๓
๑๐๗	๗๒	๖๖	๗๓	๖๗	๗๕	๗๒
๑๐๖	๗๑	๖๕	๗๒	๖๖	๗๔	๗๑

คะแนนดิบ	คะแนน T ประกติ ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองคำถามที่											
	มศ.๓		มศ.๒		มศ.๑		ป. ๓		ป. ๒		ป. ๕	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
๑๐๕	๗๐	๖๓	๗๑	๖๖	๗๒	๗๐	๘๐	๗๕	๘๑	๘๒		
๑๐๔	๖๕	๖๒	๗๑	๖๕	๗๑	๖๕	๗๗	๗๔	๘๑			
๑๐๓	๖๗	๖๑	๖๕	๖๔	๗๐	๖๘	๗๕	๗๓	๘๐	๗๕		
๑๐๒	๖๖	๖๐	๖๘	๖๓	๖๕	๖๗	๗๓	๗๒	๗๘			
๑๐๑	๖๖	๕๕	๖๗	๖๒	๖๘	๖๖	๗๒	๗๑	๗๗	๗๗	๘๒	
๑๐๐	๖๔	๕๘	๖๖	๖๑	๖๗	๖๕	๗๑	๗๐	๗๗	๗๕	๘๑	
๙๙	๖๓	๕๗	๖๔	๖๐	๖๗	๖๕	๗๐	๖๕	๗๖	๗๔	๘๒	๗๕
๙๘	๖๒	๕๗	๖๓	๕๕	๖๖	๖๔	๖๕	๖๘	๗๕	๗๓	๗๕	๗๘
๙๗	๖๑	๕๖	๖๒	๕๘	๖๕	๖๒	๖๕	๖๗	๗๕	๗๒	๗๕	๗๗
๙๖	๖๐	๕๓	๖๑	๕๗	๖๓	๖๒	๖๘	๖๖	๗๔	๗๒	๗๕	๗๖
๙๕	๕๘	๕๔	๖๐	๕๗	๖๒	๖๑	๖๗	๖๕	๗๓	๗๑	๗๘	๗๕
๙๔	๕๗	๕๔	๕๕	๕๖	๖๑	๖๐	๖๖	๖๕	๗๒	๗๐	๗๗	๗๕
๙๓	๕๖	๕๓	๕๔	๕๕	๖๐	๕๙	๖๖	๖๕	๗๑	๖๕	๗๗	๗๔
๙๒	๕๕	๕๒	๕๘	๕๔	๕๙	๕๘	๖๕	๖๓	๖๕	๖๘	๗๕	๗๔
๙๑	๕๔	๕๑	๕๖	๕๓	๕๘	๕๗	๖๔	๖๒	๖๘	๖๗	๗๔	๗๓
๙๐	๕๔	๕๐	๕๕	๕๒	๕๘	๕๗	๖๓	๖๑	๖๘	๖๖	๗๓	๗๒
๘๙	๕๓	๔๙	๕๔	๕๒	๕๗	๕๖	๖๒	๖๑	๖๗	๖๕	๗๒	๗๑
๘๘	๕๒	๔๘	๕๔	๕๑	๕๖	๕๕	๖๑	๖๐	๖๖	๖๔	๗๒	๗๐
๘๗	๕๑	๔๗	๕๓	๕๐	๕๖	๕๕	๖๐	๕๙	๖๕	๖๓	๗๑	๖๕
๘๖	๕๐	๔๗	๕๒	๔๙	๕๕	๕๔	๖๐	๕๘	๖๕	๖๒	๗๐	๖๕
๘๕	๔๙	๔๖	๕๑	๔๘	๕๔	๕๓	๕๙	๕๗	๖๔	๖๑	๖๕	๖๘

คะแนนดิบ	คะแนน T ประกติ ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองตามภาษา											
	มศ.๓		มศ.๒		มศ.๑		ป. ๗		ป. ๖		ป. ๕	
	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง
๘๔	๔๔	๔๖	๔๑	๔๘	๔๔	๔๒	๔๘	๔๓	๖๓	๖๐	๖๔	๖๔
๘๓	๔๔	๔๔	๔๐	๔๓	๔๓	๔๒	๔๓	๔๖	๖๒	๔๔	๖๔	๖๓
๘๒	๔๓	๔๔	๔๔	๔๓	๔๒	๔๑	๔๖	๔๔	๖๑	๔๔	๖๓	๖๖
๘๑	๔๖	๔๔	๔๔	๔๖	๔๒	๔๐	๔๖	๔๔	๖๐	๔๔	๖๖	๖๕
๘๐	๔๖	๔๓	๔๔	๔๔	๔๑	๔๐	๔๔	๔๔	๔๔	๔๓	๖๕	๖๔
๗๙	๔๔	๔๒	๔๓	๔๔	๔๐	๔๔	๔๔	๔๓	๔๔	๔๖	๖๔	๖๓
๗๘	๔๔	๔๑	๔๓	๔๔	๔๐	๔๔	๔๔	๔๓	๔๓	๔๔	๖๓	๖๓
๗๗	๔๔	๔๐	๔๖	๔๓	๔๔	๔๓	๔๓	๔๒	๔๓	๔๕	๖๓	๖๒
๗๖	๔๒	๔๐	๔๖	๔๓	๔๔	๔๓	๔๓	๔๒	๔๖	๔๔	๖๒	๖๑
๗๕	๔๒	๓๙	๔๔	๔๒	๔๓	๔๖	๔๒	๔๑	๔๔	๔๔	๖๒	๖๐
๗๔	๔๑	๓๙	๔๔	๔๒	๔๓	๔๖	๔๑	๔๐	๔๔	๔๓	๖๑	๖๐
๗๓	๔๑	๓๘	๔๔	๔๑	๔๖	๔๔	๔๑	๔๔	๔๔	๔๒	๖๐	๔๔
๗๒	๔๐	๓๘	๔๓	๔๐	๔๖	๔๔	๔๐	๔๔	๔๓	๔๑	๖๐	๔๔
๗๑	๔๐	๓๘	๔๓	๔๐	๔๔	๔๔	๔๐	๔๔	๔๒	๔๑	๔๔	๔๔
๗๐	๔๐	๓๘	๔๒	๓๙	๔๔	๔๔	๔๔	๔๓	๔๑	๔๐	๔๔	๔๓
๖๙	๓๙	๓๗	๔๒	๓๙	๔๔	๔๓	๔๔	๔๓	๔๐	๔๔	๔๔	๔๖
๖๘	๓๙	๓๗	๔๑	๓๙	๔๔	๔๒	๔๔	๔๖	๔๔	๔๔	๔๓	๔๕
๖๗	๓๘	๓๖	๔๑	๓๘	๔๓	๔๒	๔๓	๔๔	๔๔	๔๔	๔๖	๔๔
๖๖	๓๘	๓๖	๔๐	๓๘	๔๒	๔๑	๔๓	๔๔	๔๔	๔๔	๔๓	๔๔
๖๕	๓๘	๓๖	๔๐	๓๗	๔๓	๔๑	๔๖	๔๔	๔๔	๔๓	๔๔	๔๓
๖๔	๓๘	๓๖	๔๐	๓๗	๔๒	๔๑	๔๖	๔๔	๔๓	๔๓	๔๔	๔๓

คะแนนดิบ	คะแนน T ประกิติ ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ด้านภาษา											
	มศ.๓		มศ. ๒		มศ.๑		ป. ๓		ป. ๒		ป. ๕	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
๖๓	๓๓	๓๕	๓๕	๓๓	๒๒	๔๐	๕๕	๔๔	๔๓	๔๖	๕๔	๕๒
๖๒	๓๓	๓๕	๓๕	๓๖	๔๑	๔๐	๔๔	๔๓	๔๖	๔๖	๕๓	๕๑
๖๑	๓๓	๓๕	๓๕	๓๖	๔๑	๓๕	๔๔	๔๒	๔๕	๔๕	๕๓	๕๑
๖๐	๓๖	๓๕	๓๔	๓๕	๔๐	๓๕	๔๓	๔๒	๔๕	๔๕	๕๒	๕๐
๕๙	๓๖	๓๔	๓๔	๓๕	๔๐	๓๔	๔๒	๔๑	๔๔	๔๔	๕๑	๔๙
๕๘	๓๖	๓๔	๓๓	๓๕	๓๕	๓๔	๔๒	๔๑	๔๔	๔๔	๕๑	๔๘
๕๗	๓๖	๓๓	๓๓	๓๔	๓๕	๓๓	๔๑	๔๑	๔๓	๔๓	๕๐	๔๗
๕๖	๓๕	๓๓	๓๖	๓๔	๓๕	๓๓	๔๑	๓๕	๔๓	๔๓	๕๐	๔๗
๕๕	๓๕	๓๒	๓๖	๓๔	๓๔	๓๖	๔๐	๓๔	๔๒	๔๒	๔๙	๔๖
๕๔	๓๕	๓๒	๓๕	๓๓	๓๔	๓๖	๓๕	๓๔	๔๒	๔๒	๔๘	๔๖
๕๓	๓๕	๓๑	๓๕	๓๓	๓๓	๓๕	๓๕	๓๓	๔๑	๔๑	๔๘	๔๕
๕๒	๓๔	๓๑	๓๔	๓๒	๓๖	๓๕	๓๔	๓๖	๔๑	๔๑	๔๗	๔๔
๕๑	๓๔	๓๐	๓๔	๓๒	๓๖	๓๕	๓๔	๓๖	๔๐	๔๐	๔๗	๔๔
๕๐	๓๔	๒๙	๓๔	๓๒	๓๕	๓๔	๓๔	๓๕	๔๐	๔๐	๔๖	๔๓
๔๙	๓๔	๒๙	๓๓	๓๑	๓๕	๓๔	๓๓	๓๕	๓๕	๔๐	๔๖	๔๓
๔๘	๓๓	๒๘	๓๓	๓๑	๓๔	๓๔	๓๖	๓๔	๓๕	๓๕	๔๕	๔๒
๔๗	๓๓	๒๗	๓๒	๓๑	๓๓	๓๓	๓๖	๓๔	๓๔	๓๔	๔๔	๔๒
๔๖	๓๓	๒๖	๓๒	๓๐	๓๓	๓๓	๓๕	๓๓	๓๔	๓๔	๔๔	๔๑
๔๕	๓๒	๒๕	๓๒	๓๐	๓๓	๓๒	๓๔	๓๓	๓๓	๓๓	๔๓	๔๑
๔๔	๓๒	๒๔	๓๑	๒๘	๓๒	๓๑	๓๔	๓๒	๓๓	๓๖	๔๒	๔๐
๔๓	๓๑	๒๔	๓๐	๒๗	๓๒	๓๐	๓๔	๓๒	๓๖	๓๖	๔๒	๓๙
๔๒	๓๑	๒๔	๓๐	๒๕	๓๑	๒๙	๓๓	๓๒	๓๖	๓๖	๔๑	๓๘

[illegible]

ในตารางที่ ๕ เป็นเกณฑ์ปรกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข ที่จำแนกตามชั้น และเพศเช่นเดียวกัน จะเห็นได้ว่าคะแนนกระจายมากเนื่องจากมีมากข้อและให้เวลามาก ทั้งนี้ ควบคู่กันมาหมายความว่าวัดความสามารถสูงสุดที่นักเรียนพึงจะมี อย่างไรก็ตาม ผลปรากฏว่า สภาพปานกลาง (๕๕) ของนักเรียนชายในแต่ละระดับการศึกษาจะสูงกว่านักเรียนหญิง และโดยทั่ว ๆ ไปชายที่เก่งที่สุด จะได้คะแนนสูงกว่าหญิงที่เก่งที่สุดในระดับการศึกษาเดียวกัน ทำให้เรามักเกิดความมั่นใจไปบางว่า ชายน่าจะมีความสามารถด้านนี้สูงกว่าหญิง

ตาราง ๕ เกณฑ์ปรกติคะแนน T ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข ของ นักเรียนชายหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๒ - ๓ และประถมศึกษาปีที่ ๕-๖ - ๗

คะแนนดิบ	คะแนน T ปรกติ ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข									
	มศ.๓		มศ.๒		มศ.๑		ป. ๗		ป. ๖	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
๑๔๘	๘๐	๗๕	๘๐		๘๓	๘๑				
๑๔๗	๗๕	๗๖	๗๕	๘๒	๗๕	๗๗				
๑๔๖	๗๓	๗๔	๗๒	๗๘	๗๗	๗๕				
๑๔๕	๗๑	๗๓	๗๐	๗๗	๗๕	๗๔				
๑๔๔	๖๙	๗๒	๖๘	๗๖	๗๒	๗๒				
๑๔๓	๖๖	๗๐	๖๗	๗๔	๗๑	๗๑	๘๑			
๑๔๒	๖๔	๖๘	๖๖	๗๓	๖๙	๖๙	๘๐	๗๙		
๑๔๑	๖๓	๖๖	๖๕	๗๒	๖๗	๖๗	๗๘	๗๘		
๑๔๐	๖๑	๖๕	๖๓	๗๑	๖๗	๖๖	๗๖	๗๗	๘๒	๘๒
๑๓๙	๖๐	๖๔	๖๒	๖๙	๖๖	๖๕	๗๕	๗๕	๘๑	๗๙
๑๓๘	๕๘	๖๓	๖๑	๖๘	๖๔	๖๔	๗๒	๗๔	๘๑	๗๗
๑๓๗	๕๗	๖๑	๖๐	๖๗	๖๓	๖๓	๗๐	๗๒	๗๗	๗๔

คะแนนดิบ	คะแนน T ประกิติ ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองก้านตัวเลข											
	มศ.๓		มศ.๒		มศ.๑		ป. ๓		ป. ๒		ป. ๕	
	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง
๑๓๖	๕๖	๖๐	๕๔	๖๖	๖๒	๖๒	๖๕	๗๐	๗๕	๗๔	๗๔	๗๕
๑๓๕	๕๔	๕๔	๕๗	๖๕	๖๑	๖๒	๖๔	๖๔	๗๓	๗๓	๗๗	๗๗
๑๓๔	๕๓	๕๖	๕๖	๖๓	๖๐	๖๑	๖๖	๖๖	๗๒	๗๒	๗๖	๗๕
๑๓๓	๕๒	๕๕	๕๕	๖๒	๕๘	๖๐	๖๕	๖๕	๗๒	๗๒	๗๔	๗๕
๑๓๒	๕๑	๕๔	๕๔	๖๐	๕๔	๖๐	๖๓	๖๔	๗๑	๗๑	๗๓	๗๓
๑๓๑	๕๐	๕๓	๕๓	๕๔	๕๗	๕๕	๖๒	๖๓	๖๕	๗๐	๗๒	๗๓
๑๓๐	๕๐	๕๒	๕๒	๕๖	๕๕	๕๔	๖๐	๖๒	๖๔	๖๕	๗๑	๗๒
๑๒๙	๔๙	๕๑	๕๑	๕๕	๕๔	๕๗	๕๕	๖๑	๖๗	๖๔	๗๑	๗๑
๑๒๘	๔๘	๕๑	๕๐	๕๔	๕๓	๕๖	๕๔	๖๐	๖๖	๖๔	๗๐	๗๐
๑๒๗	๔๘	๕๐	๔๙	๕๒	๕๒	๕๕	๕๗	๕๕	๖๔	๖๖	๖๕	๖๕
๑๒๖	๔๘	๔๙	๔๘	๕๑	๕๒	๕๔	๕๖	๕๔	๖๓	๖๕	๖๔	๖๕
๑๒๕	๔๗	๔๙	๔๘	๕๐	๕๑	๕๓	๕๕	๕๔	๖๒	๖๔	๖๗	๖๔
๑๒๔	๔๗	๔๘	๔๗	๔๘	๕๐	๕๒	๕๓	๕๗	๖๑	๖๓	๖๖	๖๔
๑๒๓	๔๖	๔๗	๔๗	๔๘	๕๐	๕๑	๕๓	๕๗	๖๐	๖๒	๖๖	๖๗
๑๒๒	๔๖	๔๗	๔๖	๔๗	๔๙	๕๐	๕๒	๕๖	๕๙	๖๑	๖๕	๖๖
๑๒๑	๔๕	๔๖	๔๖	๔๖	๔๙	๔๙	๕๑	๕๕	๕๔	๖๐	๖๔	๖๖
๑๒๐	๔๕	๔๖	๔๕	๔๕	๔๘	๔๘	๕๐	๕๔	๕๗	๕๕	๖๔	๖๖
๑๑๙	๔๔	๔๕	๔๔	๔๕	๔๘	๔๗	๔๙	๕๓	๕๖	๕๔	๖๒	๖๕
๑๑๘	๔๔	๔๕	๔๔	๔๔	๔๗	๔๖	๔๙	๕๒	๕๕	๕๗	๖๑	๖๔
๑๑๗	๔๓	๔๔	๔๓	๔๓	๔๗	๔๖	๔๘	๕๑	๕๔	๕๗	๖๑	๖๔
๑๑๖	๔๓	๔๔	๔๓	๔๓	๔๖	๔๕	๔๘	๕๐	๕๓	๕๖	๖๐	๖๓

คะแนนดิบ	คะแนน T ประสิทธิภาพของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข											
	มศ.๓		มศ.๒		มศ.๑		ป. ๓		ป. ๒		ป. ๕	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
๑๑๕	๔๓	๔๔	๔๒	๔๒	๔๖	๔๕	๔๓	๔๔	๔๒	๔๕	๔๔	๖๓
๑๑๔	๔๒	๔๓	๔๒	๔๒	๔๕	๔๔	๔๖	๔๓	๔๒	๔๔	๔๔	๖๒
๑๑๓	๔๒	๔๓	๔๑	๔๑	๔๕	๔๔	๔๖	๔๖	๔๑	๔๓	๔๔	๖๒
๑๑๒	๔๒	๔๓	๔๑	๔๑	๔๔	๔๔	๔๕	๔๕	๔๐	๔๓	๔๓	๖๑
๑๑๑	๔๒	๔๓	๔๐	๔๐	๔๓	๔๓	๔๔	๔๔	๔๐	๔๒	๔๖	๖๐
๑๑๐	๔๑	๔๒	๔๐	๔๐	๔๓	๔๓	๔๓	๔๔	๔๔	๔๑	๔๕	๕๙
๑๐๙	๔๑	๔๒	๔๐	๔๑	๔๓	๔๒	๔๓	๔๓	๔๔	๔๐	๔๔	๕๘
๑๐๘	๔๑	๔๒	๓๙	๓๙	๔๒	๔๒	๔๒	๔๓	๔๓	๔๔	๔๔	๕๗
๑๐๗	๔๐	๔๑	๓๙	๓๙	๔๒	๔๒	๔๒	๔๒	๔๓	๔๔	๔๓	๕๖
๑๐๖	๔๐	๔๑	๓๙	๓๘	๔๑	๔๒	๔๑	๔๒	๔๖	๔๔	๔๒	๕๕
๑๐๕	๓๙	๔๑	๓๘	๓๘	๔๑	๔๑	๔๑	๔๑	๔๕	๔๓	๔๑	๕๔
๑๐๔	๓๙	๔๐	๓๗	๓๘	๔๐	๔๑	๔๐	๔๑	๔๕	๔๓	๔๑	๕๔
๑๐๓	๓๘	๔๐	๓๗	๓๘	๔๐	๔๐	๔๐	๔๑	๔๔	๔๖	๔๐	๕๓
๑๐๒	๓๘	๔๐	๓๖	๓๘	๓๙	๔๐	๔๐	๔๑	๔๔	๔๖	๔๑	๕๓
๑๐๑	๓๘	๓๙	๓๖	๓๗	๓๙	๓๙	๔๐	๔๐	๔๔	๔๖	๔๔	๕๒
๑๐๐	๓๘	๓๘	๓๖	๓๗	๓๘	๓๙	๓๙	๔๐	๔๓	๔๕	๔๓	๕๑
๙๙	๓๗	๓๘	๓๕	๓๖	๓๘	๓๙	๓๙	๔๐	๔๓	๔๔	๔๓	๕๐
๙๘	๓๗	๓๗	๓๔	๓๖	๓๗	๓๙	๓๙	๓๙	๔๓	๔๓	๔๖	๔๙
๙๗	๓๗	๓๗	๓๔	๓๖	๓๗	๓๘	๓๘	๓๙	๔๓	๔๓	๔๔	๔๘
๙๖	๓๖	๓๖	๓๔	๓๕	๓๗	๓๘	๓๘	๓๙	๔๒	๔๒	๔๔	๔๘
๙๕	๓๖	๓๕	๓๓	๓๕	๓๖	๓๘	๓๘	๓๘	๔๒	๔๒	๔๔	๔๗

คะแนนดิบ	คะแนน T ประสิทธิภาพทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข											
	มศ. ๓		ม . ๒		มศ. ๑		ป. ๗		ป. ๖		ป. ๕	
	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง	ซ้าย	หญิง
๕๔	๓๖	๓๕	๓๒	๓๔	๓๖	๓๗	๓๘	๓๗	๔๑	๔๒	๔๔	๔๖
๕๓	๓๕	๓๔	๓๒	๓๔	๓๖	๓๗	๓๘	๓๗	๔๑	๔๑	๔๓	๔๖
๕๒	๓๔	๓๓	๓๑	๓๐	๓๕	๓๗	๓๗	๓๗	๔๑	๔๑	๔๓	๔๕
๕๑	๓๔	๓๓	๓๑	๓๒	๓๕	๓๖	๓๗	๓๗	๔๐	๔๐	๔๒	๔๔
๕๐	๓๓	๓๒	๓๐	๓๒	๓๕	๓๖	๓๗	๓๖	๔๐	๔๐	๔๑	๔๓
๔๙	๓๓	๓๒	๓๐	๓๒	๓๔	๓๕	๓๗	๓๖	๔๐	๓๙	๔๑	๔๓
๔๘	๓๒	๓๑	๒๙	๓๒	๓๔	๓๕	๓๖	๓๖	๔๐	๓๙	๔๑	๔๒
๔๗	๓๑	๓๑	๒๘	๓๑	๓๓	๓๔	๓๖	๓๕	๓๙	๓๙	๔๑	๔๑
๔๖	๓๑	๓๐	๒๗	๓๐	๓๒	๓๔	๓๖	๓๕	๓๙	๓๘	๔๐	๔๑
๔๕	๓๐	๒๘	๒๖	๓๐	๓๑	๓๓	๓๕	๓๕	๓๙	๓๘	๔๐	๔๐
๔๔	๒๙	๒๗	๒๕	๓๐	๓๐	๓๓	๓๕	๓๕	๓๙	๓๗	๓๙	๓๙
๔๓	๒๙	๒๗	๒๔	๒๙	๓๐	๓๒	๓๕	๓๔	๓๘	๓๗	๓๙	๓๙
๔๒	๒๗	๒๕	๒๔	๒๙	๒๙	๓๐	๓๕	๓๔	๓๘	๓๗	๓๘	๓๙
๔๑	๒๖	๒๔	๒๔	๒๘	๒๘	๒๙	๓๔	๓๔	๓๘	๓๗	๓๗	๓๘
๔๐	๒๕	๒๒	๒๓	๒๖	๒๗	๒๘	๓๔	๓๓	๓๗	๓๖	๓๖	๓๘
๓๙	๒๓	๑๙	๒๑	๒๕	๒๖	๒๗	๓๔	๓๓	๓๗	๓๖	๓๖	๓๘
๓๘	๒๑		๑๘	๒๔	๒๕	๒๕	๓๓	๓๓	๓๖	๓๖	๓๖	๓๘
๓๗	๑๘			๒๔	๒๔	๒๓	๓๓	๓๓	๓๖	๓๕	๓๕	๓๗
๓๖			๒๓		๒๒	๑๙	๓๒	๓๒	๓๕	๓๕	๓๕	๓๗
๓๕				๑๘	๒๐		๓๒	๓๒	๓๕	๓๕	๓๔	๓๗
๓๔					๑๗		๓๑	๓๑	๓๕	๓๕	๓๔	๓๖

คะแนน T ประสิทธิภาพของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองตามตัวเลข

คะแนนดิบ								
	มศ. ๓		มศ. ๒		มศ. ๑		ป. ๗	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
๓๓							๓๑	๓๑
๓๒							๓๑	๓๐
๓๑							๓๐	๒๙
๓๐							๓๐	๒๙
๒๙							๒๙	๒๘
๒๘							๒๘	๒๘
๒๗							๒๘	๒๗
๒๖							๒๗	๒๗
๒๕							๒๖	๒๗
๒๔							๒๖	๒๖
๒๓							๒๕	๒๖
๒๒							๒๔	๒๖
๒๑							๒๔	๒๕
๒๐							๒๔	๒๕
๑๙							๒๓	๒๕
๑๘							๒๓	๒๔
๑๗							๒๓	๒๔
๑๖							๒๒	๒๔
๑๕							๒๒	๒๓
๑๔							๒๒	๒๓
๑๓							๒๒	๒๒
๑๒							๒๒	๒๒
๑๑							๒๒	๒๒
๑๐							๒๒	๒๒
๙							๒๒	๒๒
๘							๒๒	๒๒
๗							๒๒	๒๒
๖							๒๒	๒๒
๕							๒๒	๒๒
๔							๒๒	๒๒
๓							๒๒	๒๒
๒							๒๒	๒๒
๑							๒๒	๒๒

พัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียนชายและหญิง

จากตาราง เกณฑ์ปกติที่จำแนกตามชั้นและตามเพศ สำหรับสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลขนั้น สภาพปานกลาง (T ๕๐) ของนักเรียนแต่ละกลุ่มจะสูงขึ้นตามระดับการศึกษาที่สูงขึ้นด้วย ซึ่งแสดงว่าสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองในด้านทั้งสองนี้จะมีคามงอกงามอยู่ตลอดเวลา แต่ความงอกงามในแต่ละระดับจะมากหรือน้อยกว่ากันเพียงใดนั้น เราจะทราบได้ด้วยการแปลงคะแนนดิบที่เป็นสภาพปานกลาง (T ๕๐) นั้นให้เป็นคะแนน T ปกติเสียก่อน เพื่อให้หน่วยเดียวกัน ซึ่งทำได้โดยนำคะแนนดิบที่เป็นสภาพปานกลางนั้นไปเทียบกับเกณฑ์ปกติรวม (Local Norm) ที่สร้างจากนักเรียนทั้งหมดในตารางที่ ๖ - ๗ จะได้คะแนน T ปกติของความสามารถของนักเรียนเพศชายและเพศหญิงทุกระดับการศึกษา

อย่างไรก็ตาม การนำเกณฑ์ปกติไปใช้นั้นทำได้ทุกเวลา แม้เวลาสร้างจะสร้างจากนักเรียนในภาคที่ ๓ ของปีการศึกษา เราจึงกำหนดให้เกณฑ์ปกติของแต่ละเพศและแต่ละชั้นที่ได้เป็นความสามารถของนักเรียนในเคื่อนสุดท้ายของปีการศึกษานั้น เพื่อความสะดวกแก่จะนำไปใช้ในระยะเวลาต่าง ๆ กันได้ โดยพื้นที่จึงแบ่งช่วงคะแนน T ปกติระหว่างชั้นออกเป็น ๑๐ ส่วน เป็นความสามารถของนักเรียนแต่ละเคื่อนของแต่ละปีการศึกษา ดังแสดงในตาราง ๑๐ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติของนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในเคื่อนต่าง ๆ ของแต่ละปีการศึกษา เพื่อนักเรียนจะได้เปรียบเทียบความสามารถของตนได้ตลอดเวลาในปีหนึ่ง ๆ

ตาราง ๑๐. เกณฑ์ปกติการพัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ - มัธยมศึกษาปีที่ ๓ ในภาคการศึกษาที่ ๑

ชั้น	สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา		สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ป ๕ - ๕	๔๑.๘๐	๔๓.๗๐	๔๓.๖๐	๔๑.๘๐
ป ๖ - ๐	๔๒.๓๕	๔๔.๑๐	๔๔.๐๓	๔๒.๒๕

ชั้น	สมรรถภาพพื้นฐานทางสมรรถานภาษา		สมรรถภาพพื้นฐานทางสมรรถานตัวเลข	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ป ๖ - ๑	๔๒.๕๐	๔๔.๕๐	๔๔.๖๖	๔๒.๗๐
ป ๖ - ๒	๔๓.๔๕	๔๔.๕๐	๔๔.๘๕	๔๓.๑๕
ป ๖ - ๓	๔๔.๐๐	๔๕.๓๐	๔๕.๓๒	๔๓.๖๐
ป ๖ - ๔	๔๔.๕๕	๔๕.๗๐	๔๕.๗๕	๔๔.๐๕
ป ๖ - ๕	๔๕.๑๐	๔๖.๑๐	๔๖.๑๘	๔๔.๕๐
ป ๖ - ๖	๔๕.๖๕	๔๖.๕๐	๔๖.๖๑	๔๔.๙๕
ป ๖ - ๗	๔๖.๒๐	๔๖.๙๐	๔๗.๐๔	๔๕.๔๐
ป ๖ - ๘	๔๖.๗๕	๔๗.๓๐	๔๗.๔๗	๔๕.๘๕
ป ๖ - ๙	๔๗.๓๐	๔๗.๗๐	๔๗.๙๐	๔๖.๓๐
ป ๗ - ๐	๔๗.๘๕	๔๗.๙๑	๔๘.๓๒	๔๖.๖๖
ป ๗ - ๑	๔๗.๖๐	๔๘.๑๒	๔๘.๗๔	๔๗.๐๒
ป ๗ - ๒	๔๗.๗๕	๔๘.๓๓	๔๙.๑๖	๔๗.๓๘
ป ๗ - ๓	๔๗.๙๐	๔๘.๕๔	๔๙.๕๘	๔๗.๗๔
ป ๗ - ๔	๔๘.๐๕	๔๘.๗๕	๕๐.๐๐	๔๘.๑๐
ป ๗ - ๕	๔๘.๒๐	๔๘.๙๖	๕๐.๔๒	๔๘.๕๖
ป ๗ - ๖	๔๘.๓๕	๔๙.๑๗	๕๐.๘๔	๔๘.๙๒
ป ๗ - ๗	๔๘.๕๐	๔๙.๓๘	๕๑.๒๖	๔๙.๑๘
ป ๗ - ๘	๔๘.๖๕	๔๙.๕๙	๕๑.๖๘	๔๙.๕๔
ป ๗ - ๙	๔๘.๘๐	๔๙.๘๐	๕๒.๑๐	๔๙.๙๐
มศ ๑ - ๐	๔๙.๑๖	๕๐.๑๘	๕๒.๓๓	๕๐.๒๓
มศ ๑ - ๑	๔๙.๕๒	๕๐.๕๖	๕๒.๕๖	๕๐.๕๖
มศ ๑ - ๒	๔๙.๘๘	๕๐.๙๔	๕๒.๙๘	๕๐.๘๘

ชั้น	สมรรถภาพพื้นฐานทางภาษา		สมรรถภาพพื้นฐานทางตัวเลข	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
มศ ๑ - ๓	๕๐.๒๔	๕๑.๓๒	๕๓.๐๒	๕๑.๒๒
มศ ๑ - ๔	๕๐.๖๐	๕๑.๗๐	๕๓.๒๕	๕๑.๕๕
มศ ๑ - ๕	๕๐.๘๖	๕๒.๐๘	๕๓.๔๘	๕๑.๘๘
มศ ๑ - ๖	๕๑.๓๒	๕๒.๖๖	๕๓.๗๑	๕๒.๒๑
มศ ๑ - ๗	๕๑.๖๘	๕๒.๘๔	๕๓.๙๔	๕๒.๕๔
มศ ๑ - ๘	๕๒.๐๔	๕๓.๒๒	๕๔.๑๗	๕๒.๘๗
มศ ๑ - ๙	๕๒.๔๐	๕๓.๖๐	๕๔.๔๐	๕๓.๒๐
มศ ๒ - ๐	๕๒.๖๔	๕๓.๙๗	๕๔.๖๖	๕๓.๓๘
มศ ๒ - ๑	๕๒.๘๘	๕๔.๓๔	๕๔.๙๒	๕๓.๕๖
มศ ๒ - ๒	๕๓.๑๒	๕๔.๗๑	๕๕.๑๘	๕๓.๗๔
มศ ๒ - ๓	๕๓.๓๖	๕๕.๐๘	๕๕.๔๔	๕๓.๙๒
มศ ๒ - ๔	๕๓.๖๐	๕๕.๔๔	๕๕.๗๐	๕๔.๑๐
มศ ๒ - ๕	๕๓.๘๔	๕๕.๘๒	๕๕.๙๖	๕๔.๒๘
มศ ๒ - ๖	๕๔.๐๘	๕๖.๑๙	๕๖.๒๒	๕๔.๔๖
มศ ๒ - ๗	๕๔.๓๒	๕๖.๕๖	๕๖.๔๘	๕๔.๖๔
มศ ๒ - ๘	๕๔.๕๖	๕๖.๙๓	๕๖.๗๔	๕๔.๘๒
มศ ๒ - ๙	๕๔.๘๐	๕๗.๓๐	๕๗.๐๐	๕๕.๐๐
มศ ๓ - ๐	๕๔.๙๔	๕๗.๔๔	๕๗.๒๕	๕๕.๑๓
มศ ๓ - ๑	๕๕.๑๘	๕๗.๖๘	๕๗.๕๐	๕๕.๒๖
มศ ๓ - ๒	๕๕.๓๗	๕๗.๘๗	๕๗.๗๔	๕๕.๓๙

ชั้น	สมรรถภาพพื้นฐานทางด้านการภาษา		สมรรถภาพพื้นฐานทางด้านการตัวเลข	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
มศ ๓ - ๓	๕๕.๕๖	๕๔.๐๖	๕๔.๐๐	๕๕.๕๒
มศ ๓ - ๔	๕๕.๗๕	๕๔.๒๕	๕๔.๒๕	๕๕.๖๕
มศ ๓ - ๕	๕๕.๘๔	๕๔.๔๔	๕๔.๕๐	๕๕.๗๔
มศ ๓ - ๖	๕๖.๑๓	๕๔.๖๓	๕๔.๗๕	๕๕.๘๑
มศ ๓ - ๗	๕๖.๓๒	๕๔.๘๒	๕๕.๐๐	๕๖.๐๔
มศ ๓ - ๘	๕๖.๕๑	๕๕.๐๑	๕๕.๒๕	๕๖.๑๗
มศ ๓ - ๙	๕๖.๗๐	๕๕.๒๐	๕๕.๕๐	๕๖.๓๐

เพื่อให้เห็นลักษณะของพัฒนาการในด้านทั้งสองนี้ได้อย่างชัดเจน จึงนำผลจากตาราง
ไปเขียนกราฟ ซึ่งปรากฏดังนี้

พัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านการภาษา ลักษณะของพัฒนาการของชายและหญิง
จะเพิ่มอย่างรวดเร็วในระยะต้น ๆ คือเมื่อเรียนในเกือยสุดท้ายของชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ และในชั้นประถม
ปีที่ ๖ ความม่งกงานนี้จะช้าลง เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ และเมื่อเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ต่อจากกระับ
การศึกษานี้แล้ว พัฒนาการทางด้านการนี้จะค่อยเพิ่มเร็วขึ้นอีกแต่ช้ากว่าระยะแรก ๆ กราฟที่ ๗

8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

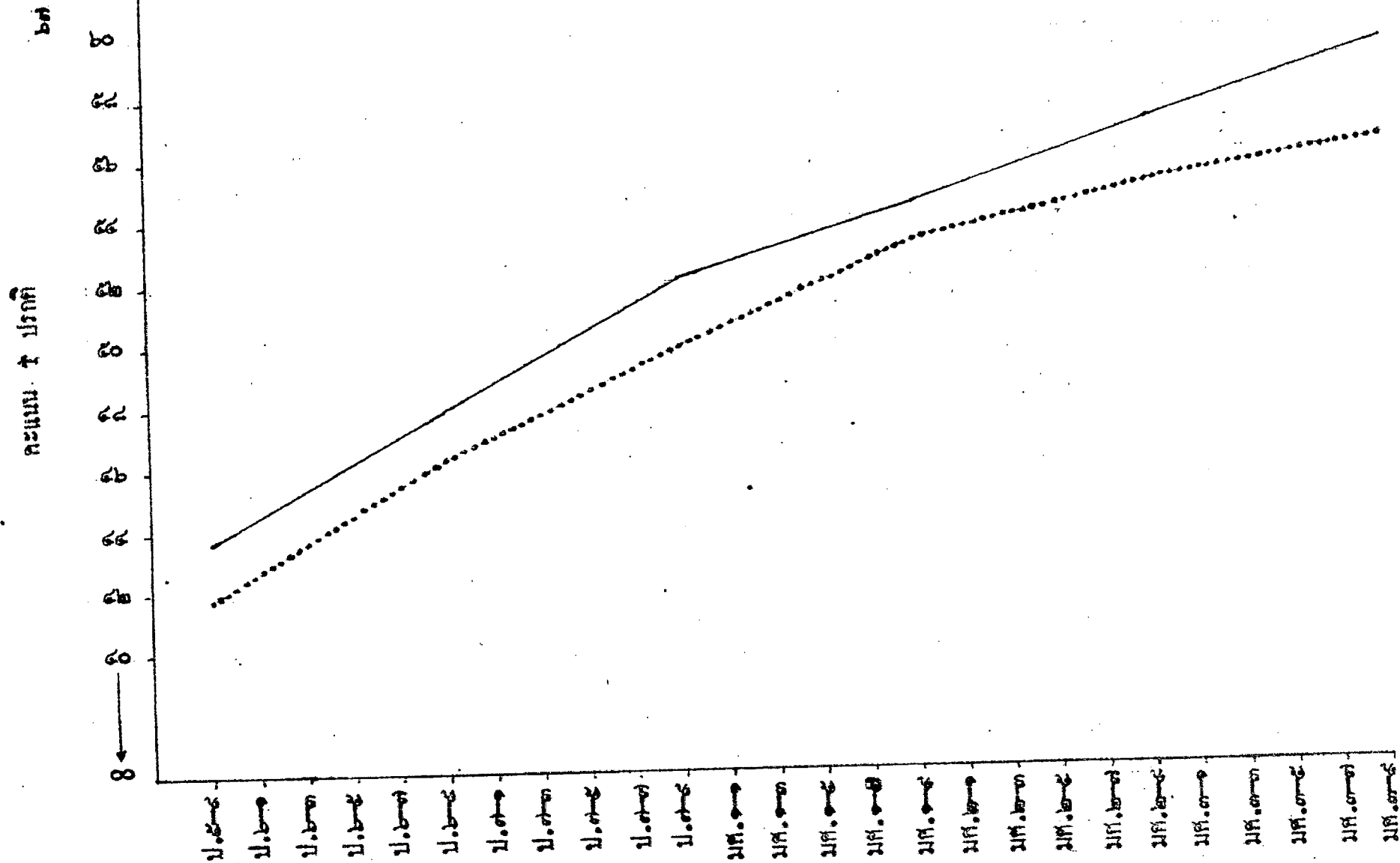
ป.๕-๕ ป.๕-๖ ป.๕-๗ ป.๕-๘ ป.๕-๙ ป.๕-๑๐ ป.๕-๑๑ ป.๕-๑๒ ป.๕-๑๓ ป.๕-๑๔ ป.๕-๑๕ ป.๕-๑๖ ป.๕-๑๗ ป.๕-๑๘ ป.๕-๑๙ ป.๕-๒๐ ป.๕-๒๑ ป.๕-๒๒ ป.๕-๒๓ ป.๕-๒๔ ป.๕-๒๕ ป.๕-๒๖ ป.๕-๒๗ ป.๕-๒๘ ป.๕-๒๙ ป.๕-๓๐ ป.๕-๓๑ ป.๕-๓๒ ป.๕-๓๓ ป.๕-๓๔ ป.๕-๓๕ ป.๕-๓๖ ป.๕-๓๗ ป.๕-๓๘ ป.๕-๓๙ ป.๕-๔๐ ป.๕-๔๑ ป.๕-๔๒ ป.๕-๔๓ ป.๕-๔๔ ป.๕-๔๕ ป.๕-๔๖ ป.๕-๔๗ ป.๕-๔๘ ป.๕-๔๙ ป.๕-๕๐

ภาพที่ ๓ พัฒนาการทางภาษาของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง
ชั้น ป.๕ - มศ.๓

..... หญิง
———— ชาย

ถ้าจะพิจารณาถึงความสามารถของนักเรียนชายและหญิงจะเห็นได้ว่า นักเรียนหญิงจะมีความสามารถสูงกว่านักเรียนชายในทุกระดับการศึกษา อย่างไรก็ตามลักษณะของพัฒนาการจะแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ชายและหญิงมีความสามารถแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในระดับประถมศึกษา จะค่อย ๆ แตกต่างกันอย่างขึ้นใน ระดับมัธยมศึกษา ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับหลักวิชาที่ว่าหญิงก็มีความสามารถทางภาษามากกว่าชายและความแตกต่างนี้จะแสดงจนเห็นได้ชัด เมื่อนักเรียนเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นระยะที่มนุษย์ค้นหาความถนัดและความสามารถของตน เพื่อศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพในอนาคต

ภาพที่ ๔ พัฒนาการทางคำตัวเลข ชายมีความสามารถคำนี้สูงกว่าหญิง และมีพัฒนาการอย่างรวดเร็วในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ส่วนหญิงจะมีพัฒนาการทางคำนี้รวดเร็วในระดับ ประถมปีที่ ๕ - ๖ - ๗ และมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งแสดงว่าหญิงจะมีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นานกว่าชายเล็กน้อย ต่อจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ลักษณะของพัฒนาการแสดงให้เห็นว่า ชายมีแนวโน้มที่จะมีความงอกงามทางคำนี้เร็วกว่าหญิง



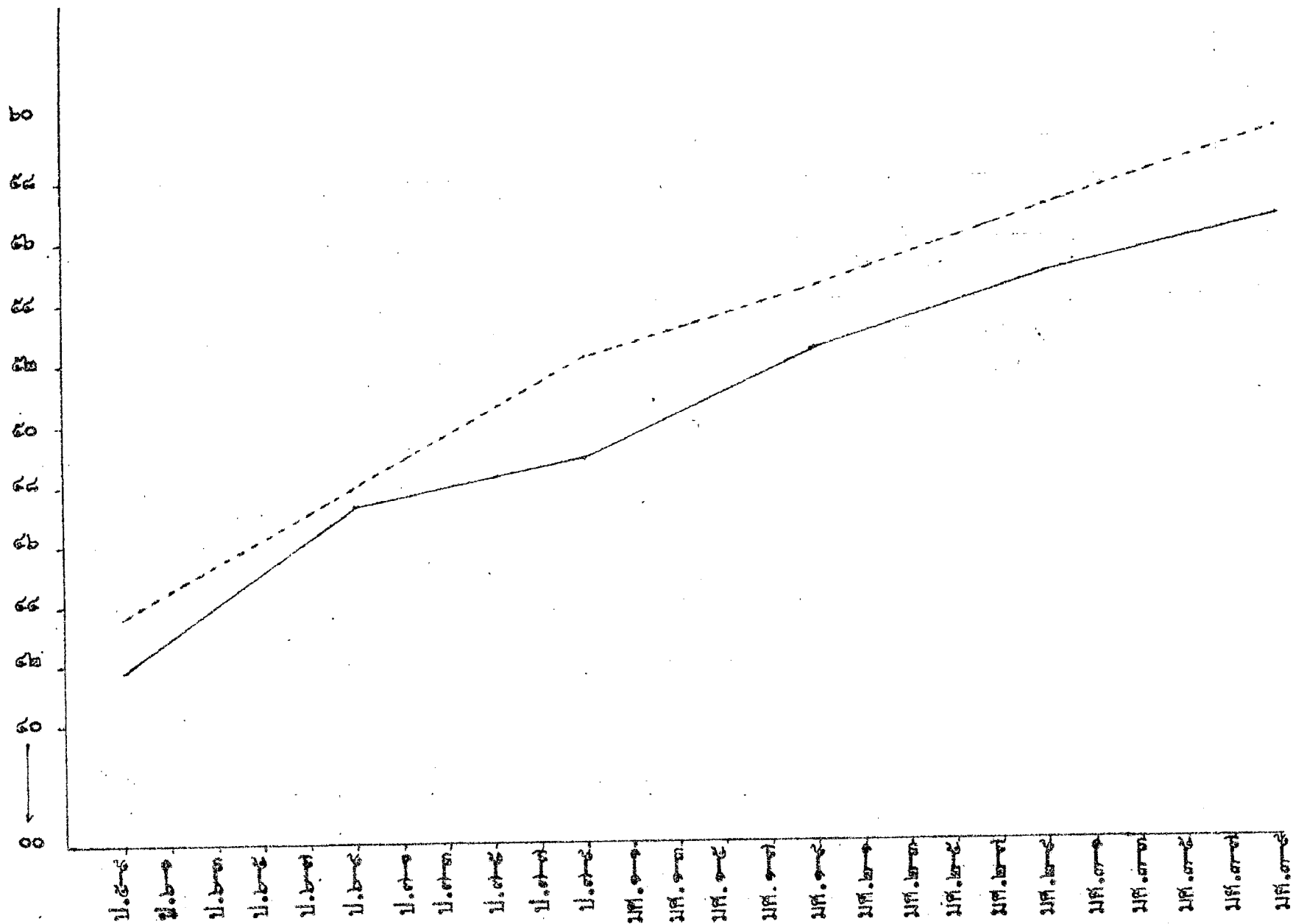
ภาพที่ ๔ พัฒนาการทางการศึกษาของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง
 ปี ๕๔ - ๖๓

..... หญิง
 ————— ชาย

เปรียบเทียบพัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียนแต่ละเพศ

สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองแต่ละด้านย่อมมีลักษณะของการพัฒนาการเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยในการศึกษาความแตกต่างของพัฒนาการนี้ได้อย่างถูกต้อง จึงนำเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองทั้งทางด้านภาษาและตัวเลขของนักเรียนทุก ๆ ระดับการศึกษามาเขียนไว้ในภาพเดียวกัน เป็นการเปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจน

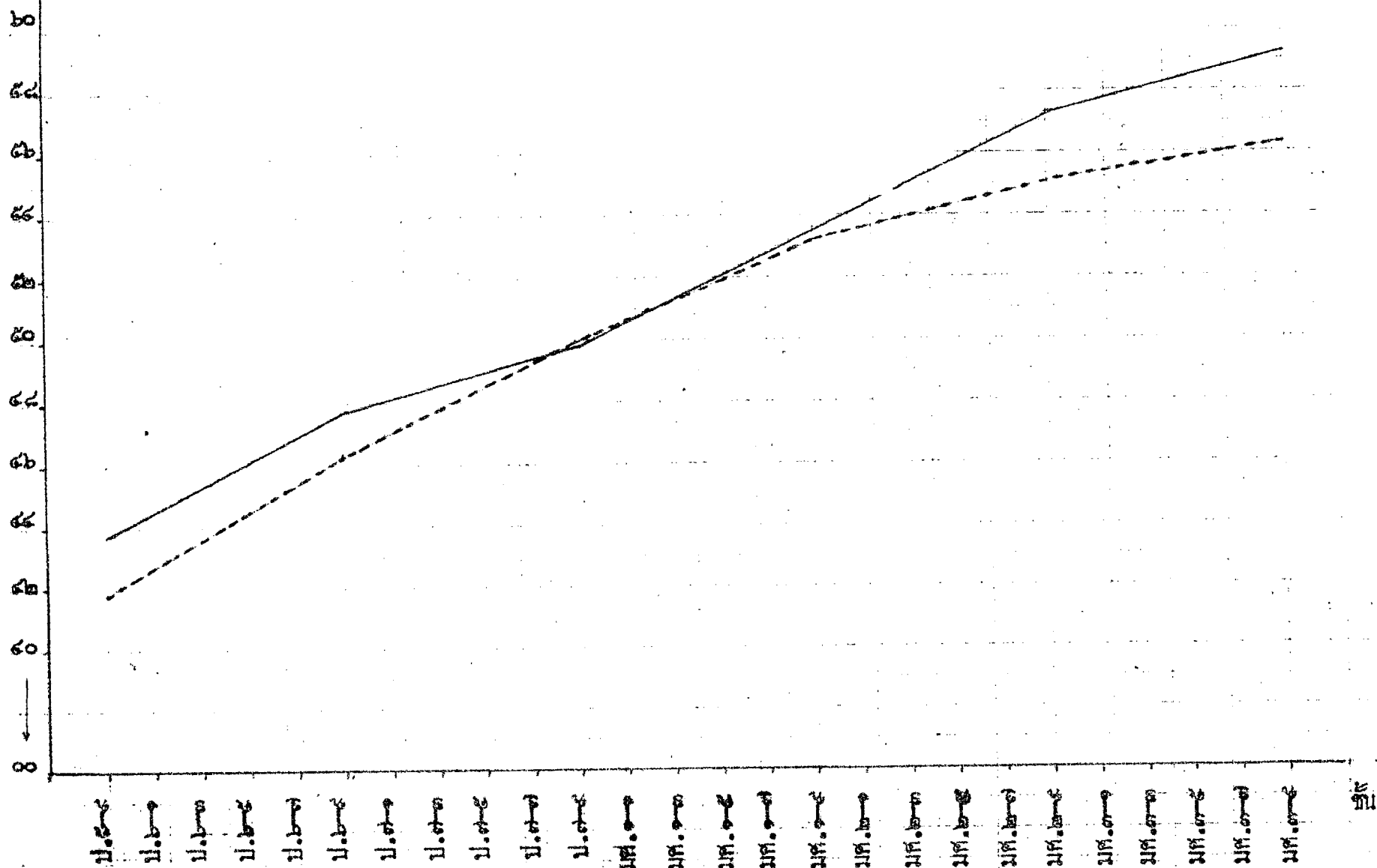
สำหรับนักเรียนชาย พัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลขในระยะต้น ๆ คือเมื่ออยู่ปลายปีชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ และจบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จะมีความงอกงามทั้งสองด้านรวดเร็วทัดเทียมกัน เมื่อนักเรียนเรียนในชั้น ป. ๗ ความงอกงามในด้านทั้งสองนี้จะแตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ ความสามารถทางด้านตัวเลขยังมีอัตราการงอกงามรวดเร็วเหมือนเดิม แต่ด้านภาษามีอัตราการงอกงามช้ากว่ามาก หลังจากนั้นคือในชั้น มศ. ๑ - ๒ - ๓ ความงอกงามของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองทั้งสองด้านนี้จะงอกงามค่อนข้างเร็วและเป็นไปในทำนองเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ ๔



ภาพที่ ๕ เปรียบเทียบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ด้านภาษาและตัวเลข
ของนักเรียนชาย ชั้น ป.๕ - มศ.๓

— สมรรถภาพสมองด้านภาษา
- - - สมรรถภาพสมองด้านตัวเลข

สำหรับพัฒนาการของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองทั้งสองด้านของนักเรียนหญิง ลักษณะความงอกงามจะเป็นไปในทำนองเดียวกัน ถึงแม้ว่าในระหว่างชั้น ป. ๖ — ป. ๗ อัตราความงอกงามของความสามารถด้านภาษาจะช้ากว่าตัวเลข แต่เมื่อนักเรียนเรียนในระดับมัธยมศึกษา ลักษณะของพัฒนาการมีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า นักเรียนหญิงจะมีพัฒนาการทางด้านภาษาที่รวดเร็วกว่าด้านตัวเลข รูปภาพ ๓๐



ภาพที่ ๑๐ เปรียบเทียบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและทั่วๆไป
ของนักเรียนหญิงชั้น ป.๕ - มศ.๓

————— สมรรถภาพสมองด้านภาษา
- - - - - สมรรถภาพสมองด้านทั่วๆไป

เปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

จากกราฟและเกณฑ์ปรกติซึ่งแสดงพัฒนาการทางคำณานภาษาปรากฏว่าหญิงมีความสามารถสูงกว่าชาย และชายจะมีความสามารถสูงกว่าหญิงในคำณตัวเลขนั้น เราจะเห็นว่าความแตกต่างเหล่านั้นมีบางตอนที่ แตกต่างกันน้อยมาก ทำให้เราไม่แน่ใจว่า คำเลขเหล่านั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ในที่นี้จึงได้ ทดสอบความแตกต่างระหว่างรายเฉลี่ยของเพศชายและเพศหญิงในแต่ละระดับชั้น เพื่อไขปริศนาใจได้ว่าชาย และหญิงมีความสามารถแตกต่างกันจริง ดังตารางที่ ๑๑

ตาราง ๑๑ การเปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในแต่ละระดับการศึกษา ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอณคำณภาษา

การสณกณตามเพศ	มศ.๓	มศ.๒	มศ.๑	ป.๓	ป.๒	ป.๑
จำนวนชาย	๓๕๕	๔๓๓	๑,๐๕๕	๓๕๒	๑,๐๓๕	๑,๐๒๓
$\bar{X}$ ชาย	๔๓.๐๕๓๑	๔๐.๔๘๓๓	๓๖.๓๓๔๕๕	๓๐.๖๘๓๓	๒๖.๓๘๕๕	๕๖.๖๓๐๑
S^2 ชาย	๒๒๓.๕๐๐๔	๒๓๑.๖๘๓๘	๒๕๓.๑๓๕๒	๒๔๒.๕๓๕๒	๒๓๐.๘๕๕๘	๒๓๓.๖๔๐๐
จำนวนหญิง	๕๓๘	๖๖๖	๖๐๐	๕๕๐	๘๓๘	๕๒๔
$\bar{X}$ หญิง	๔๘.๑๔๔๘	๔๔.๕๓๖๕	๓๕.๕๕๖๖	๓๓.๑๓๕๖	๒๓.๓๕๓๘	๕๕.๘๕๕๕
S^2 หญิง	๒๐๖.๐๕๒๕	๒๑๔.๓๑๑๕	๒๓๔.๑๐๓๓	๒๓๕.๓๕๐๓	๒๖๓.๐๘๕๕	๒๓๒.๐๑๑๕
ผลต่างของ $\bar{X}$	๕.๐๘๘๓	๔.๘๕๖๖	๒.๒๖๒๐	๒.๕๕๖๒	๑.๐๐๘๔	๓.๑๕๑๖
S_{Ediff}	.๘๐๑๖	.๓๖๖๒	.๓๕๖๒	.๘๕๖๖	.๓๑๓๔	.๖๘๕๓
t	** ๖.๒๕๕๒	** ๕.๘๕๕๕	** ๒.๘๓๕๒	** ๒.๕๐๘๓	* ๑.๖๖๓๒	** ๔.๖๕๕๕

t = ๑.๕๕๕๖ ที่ P = ๐.๐๕ และ ๒.๕๕๕๒ ที่ P = ๐.๑

ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า หญิงมีความสามารถทางสมองด้านภาษาเหนือกว่าชายอย่างมีนัยสำคัญทุกระดับการศึกษา ในตารางถ้าความแตกต่างนั้นรับรองว่าแตกต่างกันจริงจนเชื่อมั่นได้ ๙๕ ครั้งใน ๑๐๐ ครั้ง จะพิมพ์ดอกจันไว้ ๑ ดวง ถ้าเชื่อมั่นกันได้จริง ๆ สามารถรับรองได้ว่านักเรียนหญิงมีความสามารถมากกว่านักเรียนชายไม่พลาดเกิน ๑% จะพิมพ์ดอกจันไว้ ๒ ดวง

ตาราง ๑๒ การเปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในแต่ละระดับการศึกษา ในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข

ค่าสถิติตามเพศ	มศ.๓	มศ.๒	มศ.๑	ป.๓	ป.๒	ป.๑
จำนวนชาย	๓๕๕	๔๓๓	๑,๐๕๕	๓๕๒	๑,๐๓๔	๑,๐๖๓
$\bar{X}$	๑๒๕.๐๕๕๐	๑๒๕.๑๕๔๒	๑๑๕.๖๕๔๘	๑๑๕.๓๓๖๓	๑๐๗.๘๓๐๖	๑๐๑.๕๕๖๓
S^2	๒๕๘.๑๙๕๐	๒๓๕.๓๖๒๑	๒๖๒.๓๑๙๖	๒๕๙.๓๐๓๓	๒๓๔.๓๔๕๕	๒๓๓.๑๙๔๔
จำนวนหญิง	๕๓๘	๖๖๖	๖๐๐	๕๕๐	๔๓๘	๕๒๔
$\bar{X}$	๑๒๒.๕๓๔๓	๑๒๑.๑๐๖๖๑	๑๑๘.๓๘๐๐	๑๑๓.๓๖๑๐	๑๐๕.๘๕๕๔	๙๗.๘๐๓๐
S^2	๒๓๒.๐๔๓๒	๒๓๓.๘๓๓๑	๒๓๙.๖๖๔๔	๒๓๒.๖๓๑๒	๒๒๐.๓๒๒๘	๒๕๕.๒๔๙๖
ผลทางของ $\bar{X}$	๒.๕๘๔๓	๔.๐๙๑๖	๐.๘๕๒๒	๒.๔๑๕๓	๒.๐๑๕๒	๓.๓๔๓๓
SE diff	.๘๕๒๒	.๘๕๒๕	.๘๐๕๒๔	.๘๖๒๓	.๗๕๑๑	.๗๐๒๔
t	๒.๙๑๕๖	๔.๗๙๕๕	๑.๐๕๖๒๓	๒.๗๙๕๓	๒.๖๘๓๐	๕.๓๒๕๓

จากตารางผลที่ได้ปรากฏว่า นักเรียนชายในทุกระดับยกเว้นชั้น มศ.๑ จะมีความสามารถทางด้านตัวเลขสูงกว่านักเรียนหญิง สำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ มีความสามารถไม่แตกต่างกันในทางสถิติทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากนักเรียนที่จบประถมศึกษาปีที่ ๓ จะเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ในโรงเรียนรัฐบาลได้จะต้องสอบแข่งขัน ซึ่งนับว่าเด็กระดับการศึกษานี้ได้รับการคัดเลือกมาแล้ว จึงมีความสามารถพอเพียงกัน

เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนโดยส่วนรวมในแต่ละระดับการศึกษา

จากผลของการวิเคราะห์ในเบื้องต้น ทำให้ทราบว่าเพศชายและหญิงมีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ในสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองค์ภาษา นักเรียนหญิงจะมีความสามารถมากกว่าชาย และในสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองค์ตัวเลข นักเรียนชายมีความสามารถสูงกว่านักเรียนหญิง ยกเว้นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีความสามารถทางคำนวณตัวเลขไม่แตกต่างกันในทางสถิติ จากผลอันนี้ทำให้ใครจะทราบต่อไปอีกว่า นักเรียนในแต่ละระดับการศึกษาโดยส่วนรวมจะมีความสามารถแตกต่างกันไปด้วยหรือไม่ จึงรวมคะแนนจากแบบทดสอบของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงของแต่ละระดับการศึกษาเป็นกลุ่มเดียวกัน แล้วทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างโดย Analysis of Variance ซึ่งปรากฏว่าแตกต่างกันจริง ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๑๓ และ ๑๔

ตาราง ๑๓ การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองค์ภาษา โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งตัวแปร	ผลบวกยกกำลังสอง	df	กำลังสองเฉลี่ย	F
ระหว่างชั้น	๘๘๕๕๓.๕	๕	๑๗๖๘๘.๖๘๐๐	๙๖.๕๗๗
ภายในชั้น	๒๓๖๖๑๕.๔๔	๕๘๖๖	๒๓๘.๕๓๑๓	
รวม	๓๒๕๑๖๘.๙๒	๕๘๗๑		

ตาราง ๑๔ การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองค์ตัวเลข โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งตัวแปร	ผลบวกยกกำลังสอง	df	กำลังสองเฉลี่ย	F
ระหว่างชั้น	๔๑๑๙๖๖.๒๔	๕	๘๒๓๙๓.๒๔๘๐	๖๖๖.๓๖๐๐
ภายในชั้น	๒๕๕๐๑๗๖.๙๖	๕๘๖๖	๒๕๕.๒๖๕๐	
รวม	๓๓๖๖๐๔๓.๐๐	๕๘๗๑		

$$F = ๑.๙๕ \text{ ที่ } .๐๕ \text{ และ } ๖.๖๔ \text{ ที่ } .๐๑ \quad ** \quad P < .๐๑$$

ผลจาก Analysis of variance นอกเราไ้แต่เพียงว่านักเรียนในระดับการศึกษา
 ต่างๆกันนี้ มีความสามารถแตกต่างกัน แต่มิได้บอกว่ามีระดับการศึกษาใดบ้างแตกต่างกัน จึงต้องนำ
 คะแนนเฉลี่ยความสามารถทางสมองทีละคู่ ทั้งหมด ๓๐ คู่ มาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test
 ปรากฏว่าความสามารถของแต่ละคู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง
 ด้านตัวเลขของนักเรียนในชั้น มศ. ๒ และ มศ. ๓ (เครื่องหมายคอกจีน) ซึ่งหมายความว่า โดยทั่ว ๆ
 ไปแล้วนักเรียนชั้นสูงกว่าย่อมมีความสามารถทางสมองสูงกว่านักเรียนชั้นต่ำกว่า แต่ในด้านความสามารถ
 ทางตัวเลขนั้น เราพอจะสรุปได้ว่า การวัดความสามารถทางสมองด้านตัวเลขควยแบบทดสอบวัดทักษะ
 ในวิชาคณิตศาสตร์นั้น ถ้าเป็นนักเรียนในชั้นเล็ก ๆ จะมีความม่งอกงามแตกต่างกันมาก แต่เมื่อนักเรียน
 โตขึ้นและมีการศึกษาสูงขึ้นแล้ว พัฒนาการทางด้านนี้โดยเฉลี่ยจะมีความม่งอกงามไม่แตกต่างกัน

ตาราง ๑๕ ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง
 ด้านภาษา ของนักเรียนชั้น ป.๕ - มศ. ๓

ชั้น	มศ. ๓	มศ. ๒	มศ. ๑	ป.๗	ป.๖	ป.๕
มศ.๓	—	๒.๗๘๒๖	๗.๖๖๓๘	๑๔.๔๓๑๗	๑๘.๑๙๙๕	๒๗.๐๗๑๘
มศ.๒		—	๔.๘๗๑๖	๑๐.๖๓๙๕	๑๕.๔๐๗๓	๒๔.๒๗๙๖
มศ.๑			—	๕.๗๖๗๙	๑๐.๕๓๗๕	๑๙.๔๐๘๐
ป.๗				—	๔.๗๖๗๕	๑๓.๖๔๐๑
ป.๖					—	๘.๘๕๒๓
ป.๕						—

ตาราง ๑๖ ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง
 คำนวณตัวเลข ของนักเรียนชั้น ป.๕ - มศ. ๓

ชั้น	มศ.๓	มศ.๒	มศ.๑	ป.๓	ป.๖	ป.๕
มศ. ๓	—	๕๒๓๔*	๔.๖๗๒๔	๕.๐๐๕๖	๑๓.๐๔๕๐	๒๔.๒๖๖๒
มศ. ๒		—	๓.๓๔๔๖	๕.๐๘๒๒	๑๖.๑๒๕๖	๒๓.๓๔๖๔
มศ. ๑			—	๔.๓๑๕๔	๑๒.๓๔๕๒	๑๕.๕๗๖๔
ป.๓				—	๘.๐๔๓๔	๑๕.๒๖๐๖
ป.๖					—	๓.๒๑๓๒
ป.๕						—

ผลการค้นคว้าที่สรุปด้วยการทดสอบทางสถิตินี้ ทำให้เรายังเกิดความแน่ใจว่าสิ่งเหล่านั้นเป็นจริง เช่น แตกต่างจากกันจริง หรือมีความสามารถมากกว่ากันจริง ๆ มิใช่เกิดจากการเก่งเอาหรือพิจารณาเอาอย่างใดก็ตามเราอาจสรุปผลการค้นคว้าอย่างสั้น ๆ ได้ดังนี้

เกณฑ์ปรกติที่สร้างขึ้นนี้มีประโยชน์แก่นักเรียนทุก ๆ คนที่จะได้เปรียบเทียบความสามารถของคน กับสภาพความเป็นจริงว่าเกินกว่ากันอย่างไร สำหรับพัฒนาการของสมองในก้านทั้งสองนี้จะช่วยในก้าน การบริหาร ซึ่งผลของการค้นคว้าปรากฏว่า ความสามารถทั้งสองประการนี้จะมีพัฒนาการมากในชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย โดยทั่ว ๆ ไปหญิงจะมีความสามารถทางด้านภาษาสูงกว่าชาย และชายมีความ สามารถทางด้านตัวเลขสูงกว่าหญิง แต่เมื่อพิจารณาความสามารถระหว่างชั้น ปรากฏว่านักเรียนชั้นสูงกว่า ย่อมมีความสามารถทางสมองสูงกว่านักเรียนชั้นเล็ก ๆ ยกเว้นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองคำนวณตัวเลข ของนักเรียนชั้น มศ.๓ และ มศ. ๒ ที่มีความสามารถไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

บทที่ ๕

บทย่อ สรุป และขอเสนอแนะ

การศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองครั้งนี้ เป็นการศึกษาตามแนวความคิดของเชอร์สโตน ซึ่งเชื่อว่าสมองประกอบด้วยสมรรถภาพพื้นฐาน ๗ ประการ คือ สมรรถภาพสมองด้านภาษา ตัวเลข ๓๐/๑๐๐ นิสัยสัมพันธ การให้เหตุผล ความจำ และความเคลือบคล่องในการใช้คำ ซึ่งสมรรถภาพสมองแต่ละอย่าง จะมีพัฒนาการไปตามลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งในต่างประเทศโดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา ได้มีการศึกษา และอภิปรายความเชื่อเหล่านี้กันอย่างกว้างขวาง สำหรับประเทศไทยอาจกล่าวได้ว่ายังไม่ได้มีการศึกษา ถึงเรื่องนี้โดยตรง ผู้เขียนจึงใคร่จะได้เริ่มศึกษาเพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจอื่น ๆ จะได้ศึกษาค้นคว้าต่อ ซึ่งในที่นี้จะสรุปให้เห็นถึงลำดับขั้นในการศึกษา ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการค้นคว้า จุดมุ่งหมายประการสำคัญในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ๑) ความสามารถตลอดจนการพัฒนาการของสมองมนุษย์ในระยะช่วงหนึ่ง ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับสมองของคนไทยให้แก่ นักการศึกษาและ ผู้สนใจคนอื่น ๆ จึงพยายามเลือกศึกษาถึงองค์ประกอบของสมองที่สำคัญโดยเฉพาะตามความรู้สึกรู้สึกของคนไทยซึ่งจะสังเกตได้อย่างชัดเจนว่า แม้แต่ในการศึกษาระดับเตรียมอุดมศึกษา เพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาจะแบ่งเป็นสายสำคัญ ๆ ๒ แผนก คือ แผนกวิทยาศาสตร์ และแผนกศิลป์ ส่วนแผนกทั่วไปจะไม่ขอกล่าวในที่นี้ ซึ่งในแผนกทั้งสองนี้ต่างเชื่อกันว่า ผู้จะเรียนแผนกวิทยาศาสตร์ได้นั้นจะต้องมีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์มาก ผู้เรียนแผนกศิลป์จะต้องมีความสามารถทางด้านภาษามาก แต่ผลปรากฏว่าทั้งนักเรียนและครูไม่สามารถจะรู้ได้ว่าใครมีสมรรถภาพทางด้านใดมากน้อยแค่ไหน ทั้งนี้เพราะไม่มีเครื่องมือที่จะเป็นเครื่องแนะนำได้ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะช่วยได้บ้างแต่เพียงเล็กน้อยที่จะสำรวจความสามารถของนักเรียนแต่ละคนในการศึกษาเล่าเรียนต่อหรือแม่ในการเลือกประกอบอาชีพ ผลที่ตามมาอีกประการหนึ่งคือทำให้เห็นลักษณะของการพัฒนาการของสมรรถภาพทางสมองทั้งสองประการนี้ เพื่อเกิดประโยชน์ในการบริหารการศึกษา ที่จะจัดให้สอดคล้องกับพัฒนาการทางค่านั่น ๆ

กลุ่มตัวอย่าง สำหรับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนจากโรงเรียนในภาคการศึกษา ๑ ซึ่งกำลังจะจบการศึกษาในชั้น ป ๕ - ๖ - ๗ และ มศ. ๑ - ๒ - ๓ จำนวน ๘,๘๘๒ คน เป็นชาย ๕,๖๐๖ คน และหญิง ๔,๒๗๖ คน จำแนกเป็นชั้นต่าง ๆ ดังนี้

ประถมปีที่ ๕	๑,๘๘๑ คน
ประถมปีที่ ๖	๑,๘๘๒ คน
ประถมปีที่ ๗	๑,๓๗๖ คน
มัธยมศึกษาปีที่ ๑	๑,๖๕๕ คน
มัธยมศึกษาปีที่ ๒	๑,๕๓๘ คน
มัธยมศึกษาปีที่ ๓	๑,๓๗๒ คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา และ กานตัวเลข ที่สร้างขึ้นเอง จำนวนแบบทดสอบละ ๑๕๐ ข้อ

วิธีรวบรวมข้อมูล โดยการนำแบบทดสอบทั้ง ๒ แบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องทำแบบทดสอบทั้งสองฉบับ ลำดับในการทดสอบจะมีนักเรียนบางห้องทำแบบทดสอบวัดด้านภาษาก่อน บางห้องสอบแบบทดสอบวัดด้านตัวเลขก่อน ทั้งนี้ เพื่อกันความคลาดเคลื่อนประการอื่น ๆ แล้วนำคำตอบของนักเรียนทุก ๆ คนมาตรวจนับให้คะแนน รวมคะแนนที่ได้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. จำแนกข้อมูลตามชั้นและตามเพศ เป็น ๒๔ กลุ่ม แล้วหาคะแนนเฉลี่ย, ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวนของคะแนน
๒. แปลงคะแนนดิบของทุก ๆ กลุ่ม ให้เป็นคะแนน T ประกติ
๓. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนโดย Bartlett's Test homogeneity of Variance
๔. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยวิธี Analysis of Variance

และ t-test

๕. สร้างเกณฑ์ปกติของภาค (Local Norm)

ในรูปของคะแนน T ปกติ

ผลของการค้นคว้า

ก. สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา ลักษณะของพัฒนาการทางด้านนี้ของชายและหญิงจะเป็นไปโดยเท่าเทียมกัน คือมีความงอกงามอย่างรวดเร็วเมื่อนักเรียนกำลังเรียนอยู่ในชั้น ป. ๕ และ ป. ๖/ต่อจากนี้ความงอกงามจะค่อย ๆ ช้าลง และจะค่อย ๆ งอกงามเร็วขึ้นอีกครั้งหนึ่งเมื่อนักเรียนเริ่มเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ สำหรับความสามารถทางด้านนี้ปรากฏว่าหญิงมีความสามารถสูงกว่าชายอย่างมีนัยสำคัญในทุก ๆ ระดับการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียนชายหญิงในระดับประถมศึกษาตอนปลายนี้จะมีไม่มากนัก แต่เมื่อเด็กเริ่มเรียนในระดับ

๐ มัธยมศึกษาแนวโน้มของความแตกต่างจะมากขึ้น

๕ นักเรียนที่อยู่ในระดับการศึกษาต่างกันโดยส่วนรวมมีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วย ซึ่งแสดงว่านักเรียนย่อมมีความงอกงามอยู่ตลอดเวลา แต่อัตราของความงอกงามจะไม่เท่ากัน

ข. สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข ลักษณะของพัฒนาการทางด้านนี้ของ

นักเรียนชายและนักเรียนหญิงจะแตกต่างกันเล็กน้อย กล่าวคือ ทั้งชายและหญิงจะมีความงอกงามทางด้านนี้ค่อนข้างเร็วในระดับการศึกษาแรก ๆ แต่อัตราของความงอกงามหญิงจะน้อยกว่าชายเล็กน้อย

สำหรับความสามารถด้านนี้ชายจะมีความสามารถสูงกว่าหญิงอย่างมีนัยสำคัญยกเว้นในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งปรากฏว่าทั้งสองเพศนี้มีความสามารถไม่แตกต่างกัน

๖ นักเรียนที่เรียนในระดับการศึกษาต่างกันโดยส่วนรวมมีความสามารถแตกต่างกัน นอกจากนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ และมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ.

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยหรือการศึกษาใด ๆ จะมีค่าหรือไม่เพียงใดขึ้นอยู่กับประโยชน์ที่จะนำผลงานนั้นไปใช้ ผู้เขียนจึงใคร่ขอเสนอแนะสิ่งสำคัญบางประการที่จะช่วยให้อุทิศตนให้กับการศึกษาได้เต็มที่ไปโดยตลอดงานอันนี้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและแก่ส่วนรวมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังต่อไปนี้

๑. ทางการศึกษา การช่วยเหลือนักเรียนโดยตรงคือให้ประสบผลสำเร็จในการเรียน หรือการดำรงชีวิตยอมเกิดประโยชน์โดยทางอ้อมแก่ประเทศชาติที่จะไม่เป็นปัญหาและ เป็นภาระที่แก้ได้ ยาก การที่นักเรียนจะประสบผลสำเร็จได้ควย การเลือกเรียนในสิ่งที่ตนมีความสามารถหรือทำงานที่ตนถนัดนั้น ประการสำคัญจะต้องทราบความสามารถของตนเองที่ปัจจุบันครูผู้หน้าที่แนะแนวได้พยายาม อย่างยิ่งที่จะช่วยเหลือเด็กในด้านนี้ แบบทดสอบและเกณฑ์ปรกติที่สร้างขึ้นมาจากการศึกษารังนี้จะช่วยครูผู้หน้าที่แนะแนวได้มาก เพราะเป็นเกณฑ์ปรกติที่ได้มาอย่างวิทยาศาสตร์เท่าที่เด็กไทยในภาคการศึกษา ในปัจจุบันเป็นอยู่ ซึ่งยอมเป็นการดีกว่าการแนะนำนักเรียนควยการเดา ซึ่งมีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย

๒. ทางคานผู้บริหาร พัฒนาการที่สร้างขึ้นจากเกณฑ์ปรกติของนักเรียนในชั้นต่าง ๆ นี้จะช่วย ให้ทราบลักษณะของพัฒนาการในด้านสำคัญ ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดการศึกษาเพื่อให้ออกคลอง นอกจากนี้จะเห็นได้ว่ามีบาง ระยะที่สมองของนักเรียนมีพัฒนาการน้อยมาก ควรจะได้ปรับปรุงการเรียน การสอนในคานนั้นให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้สมองในคานนั้นได้พัฒนาขึ้นทัดเทียมกับระดับการศึกษาอื่น ๆ

๓. ทางคานผู้ศึกษาค้นคว้า ตามที่กล่าวมาแล้วว่า การศึกษารังนี้เป็นเพียงการเริ่มต้นใน การศึกษาเกี่ยวกับสมองของนักเรียนไทยซึ่งยอมจะยังไม่สมบูรณ์ครบถ้วน ในที่นี้จึงใครขอเสนอเรื่องราว ต่าง ๆ ที่น่าสนใจสำหรับผู้จะศึกษาทางคานนี้ต่อไป

ก. การศึกษาถึงสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองคานอื่น ๆ ซึ่งตามความเชื่อของ เซอร์สโตน มีอยู่ถึง ๘ ประการที่เป็นความสามารถเบื้องต้นของสมอง ความสามารถเหล่านี้ยอมต้องมี ความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในคานการบริหารและการศึกษาอย่างสมบูรณ์ จึงสมควรอย่างมากที่จะได้ศึกษาถึงลักษณะของพัฒนาการในทุก ๆ คาน

ข. ขอบเขตของการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียน ในภาคการศึกษา ๑ ขอเท็จจริงต่าง ๆ ถ้าจะให้ถูกต้องจริง ๆ ก็เป็นเพียงของนักเรียนในกลุ่มนี้เท่านั้น ซึ่งความสามารถเหล่านี้อาจจะแตกต่างจากนักเรียนในภาคการศึกษาอื่น ๆ ก็ได้ ดังนั้นเพื่อให้เกิด ประโยชน์ได้เต็มที่แก่นักเรียนทั่วประเทศ จึงควรจะได้ศึกษาจากเด็กในภาคอื่น ๆ ซึ่งนอกจากจะ เกิดประโยชน์แก่เด็กในภาคนั้นแล้ว ยังจะได้นำมาเปรียบเทียบกับภาคอื่น ๆ ได้อีกควย

ง. การศึกษาจากอายุ การศึกษารั้วนี้เพื่อความสะดวกจึงได้ศึกษาถึงระดับพัฒนาการทางสมองจากระดับการศึกษาโดยไม่คำนึงถึงอายุ ซึ่งถ้าจะพิจารณาให้ลึกซึ้งลงไปจะเห็นว่าอายุเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในความมั่งคั่งและพัฒนาการทางสมอง จึงควรจะได้ศึกษาระดับของพัฒนาการโดยยึดอายุเป็นเกณฑ์ เพื่อช่วยให้การศึกษาความสามารถทางสมองนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จ. ระดับการศึกษาต่าง ๆ พัฒนาการทางสมองด้านภาษาและตัวเลขที่ได้จากการศึกษารั้วนี้เป็นแต่เพียงการศึกษาในช่วงระยะเวลา ๖ ปี คือจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ - มศ.๓ เท่านั้น ซึ่งตามความเป็นจริงมนุษย์จะมีพัฒนาการทุกด้านมากตั้งแต่เริ่มปฏิสนธิ การศึกษาเพียงช่วงใด • ช่วงหนึ่งย่อมยังไม่สมบูรณ์ ควรจะได้มีการค้นคว้าศึกษาช่วงอื่น ๆ เพื่อให้เสนอของพัฒนามารนี้ต่อเนื่องกันตั้งแต่แรกเริ่มจนกระทั่งสุดท้ายของชีวิตมนุษย์



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชวาล แพร์ตกุล, เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ ๓ โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, ๒๕๐๔, ๔๕๒ หน้า
- ชวาล แพร์ตกุล, และคณะ รายงานการวิจัยผลการสอบคัดเลือกนักเรียน ป.กศ. ปีการศึกษา ๒๕๐๔ สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๐๕, ๒๔๔ หน้า
- วัฒนา ยันตระบุษยะ, "ถ้อยคำที่เด็กรู้จักและความสามารถในการอ่าน" ปริทัศน์นพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๐๕, ๕๖ หน้า
- ศึกษาธิการ, กระทรวง พัฒนาการของเด็ก อนุสารประกอบหลักสูตรประถมศึกษา ประโยคประถมศึกษาตอนต้น โครงการพัฒนาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๐๓, ๖๑ หน้า
- ศึกษาธิการ, กระทรวง รู้จักปัญหานักเรียน คณะกรรมการแนะแนวการศึกษาและอาชีพ กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๐๗, ๔๖ หน้า
- ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๔๔ โรงพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๔๔, ๔๕ หน้า
- ศึกษาธิการ, กระทรวง เอกสารการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ ๖ แผนการศึกษาชาติ โรงพิมพ์คุรุสภา ๒๕๐๔, ๕๕ หน้า
- สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก, รายงานการวิจัยฉบับที่ ๑ พัฒนาการในการใช้ถ้อยคำของเด็ก โรงพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๐๒, ๑๓๐ หน้า

- Cronbach, Lee J., Essential of Psychology Testing, Harper Brothers Publisher, New York, 1960, 650 pp.
- Edwards, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, Rinehart Company Inc, New York, 1950, 446 pp.
- Edwards, Allen L., Statistical Method, Rinehart and Winston Inc, New York, 1967, 462 pp.
- Fan, Chung - teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education, Mc. Graw Hill, New York, 1966, 446 pp.
- Flanagan, John C., Flanagan Aptitude Classification Test, Science Research Associate, Inc, Chicago, 1958, pp 20 -24.
- Freeman, Frank N., Mental Test, Houghton Mifflin Company, New York, 1939, 460 pp.
- Freeman and Flory, "Growth in Intellectual Ability, " Society for Research in Child Development.
- Fruchtner, B., Introduction to Factor Analysis, D. Van Nostrand Company Inc, Toronto, 1954, 280 pp.
- Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, Longmans Green and Co., New York, 1960, 478 pp.
- Goodenough, Florence L., Mental Testing, Rinehart, New York, 1946, 609 pp.
- Gullikson, Harold, Theory of Mental Tests, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1967, 486 pp.
- Helson Harry, Theoretical Foundation of Psychology, Ronald Press Co., New York, 1951, 787 pp.
- Kamnuanmasok, Niyom, Vocabulary Test, Research Bulletin, International Institute for Child Study.
- Kimble, A. G., Principle of General Psychology, Ronald Press, Co., New York, 1956, 400 pp.
- Kosolsreth, Nuanpen, "A Study of Verbal Development of Children in Two Secondary School in Bangkok," Master's Thesis, College of Education, 1960, 120 pp.

- Mc. Carthy, Dorothea, Chairman, "Language Development in Children,"
Manual of Child Psychology, John Weley & Sons Inc, New York,
 1954.
- Millan, J., and Glock, M. D., "Trends in The Measurement of General Mental
 Ability," Review of Educational Research, 35 : 17 - 24 February, 1965.
- Lindquist, E. F., Educational Measurement, American Council an Education,
 Washington dD.C., 1951, 819 pp.
- Saranya Sirmpongsa, A Study of the Verbal Development of Children of the Four
 Primary Schools in Bangkok, by Means of Sentence Construction, Thesis
Master Education, Degree, 50 pp.
- Stagner Ross, Psychology, Mc. Graw Hill, New York, 1952, 582 pp.
- Stoddard, George D., The Meaning of Intelligence, Macmillan, New York, 1943,
 504 pp.
- Thurstone, L.L., Multiple Factor Analysis, The University of Chicago Press,
 Chicago, 1947, 535 pp.
- Vernon, Philip E., Intelligence and Attainment Test, The Philosophical Library
 Inc, New York, 1960, 207 pp.
- Vernon Philip E., The Structure of Human Abilities, Humphries & Co. Ltd.,
 London, 1965, 208 pp.
- Walker, Helen M., and Lev Joseph, Statistical Inference, Holt, Rinthart and
 Winston Inc, New York, 1953, 510 pp.
- Wechsler, D., The Mesurement of Adult Intelligence, The Williams & Wilkins
 Company, Baltimore, 258 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
ข้อมูลทางสถิติ

ตาราง ๑๗ แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐาน
ทางสมองด้านภาษา ตอนที่ ๑

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
๑	.๘๐	.๓๕	๕.๖	๒๑	.๖๐	.๔๔	๑๒.๐
๒	.๗๕	.๔๒	๕.๘	๒๒	.๖๐	.๓๕	๑๒.๐
๓	.๗๕	.๒๑	๕.๘	๒๓	.๖๐	.๓๕	๑๒.๐
๔	.๗๗	.๕๓	๑๐.๑	๒๔	.๕๕	.๒๕	๑๒.๑
๕	.๗๖	.๔๑	๑๐.๒	๒๕	.๕๕	.๒๓	๑๒.๑
๖	.๗๕	.๕๖	๑๐.๔	๒๖	.๕๔	.๔๓	๑๒.๒
๗	.๗๔	.๖๔	๑๐.๔	๒๗	.๕๖	.๓๓	๑๒.๔
๘	.๗๔	.๕๑	๑๐.๔	๒๘	.๕๔	.๒๕	๑๒.๖
๙	.๗๓	.๕๑	๑๐.๕	๒๙	.๕๒	.๒๓	๑๒.๘
๑๐	.๗๒	.๓๑	๑๐.๗	๓๐	.๕๑	.๓๔	๑๒.๙
๑๑	.๗๒	.๒๖	๑๐.๗	๓๑	.๕๐	.๕๒	๑๓.๐
๑๒	.๗๑	.๒๗	๑๐.๘	๓๒	.๕๐	.๒๐	๑๓.๐
๑๓	.๗๐	.๕๗	๑๐.๙	๓๓	.๔๙	.๕๖	๑๓.๑
๑๔	.๖๕	.๔๗	๑๑.๑	๓๔	.๔๘	.๒๓	๑๓.๒
๑๕	.๖๗	.๔๐	๑๑.๒	๓๕	.๔๗	.๕๖	๑๓.๓
๑๖	.๖๖	.๓๕	๑๑.๔	๓๖	.๔๗	.๕๒	๑๓.๓
๑๗	.๖๕	.๔๘	๑๑.๔	๓๗	.๔๗	.๒๒	๑๓.๓
๑๘	.๖๕	.๒๕	๑๑.๔	๓๘	.๔๕	.๓๕	๑๓.๕
๑๙	.๖๔	.๓๖	๑๑.๖	๓๙	.๔๔	.๕๐	๑๓.๖
๒๐	.๖๒	.๖๒	๑๑.๗	๔๐	.๔๔	.๓๗	๑๓.๖

ตาราง ๑๘ แสดงค่าความขากงาย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐาน
ทางสมองงานภาษา ตอนที่ ๒

ข้อ ข้อที่	p	r	Δ	ข้อ ข้อที่	p	r	Δ
๓๗	.๓๘	.๖๘	๔.๔	๔๓	.๖๑	.๓๘	๑๑.๕
๓๘	.๓๘	.๖๒	๔.๔	๔๔	.๖๑	.๖๑	๑๒.๐
๓๙	.๓๗	.๓๐	๑๐.๑	๔๕	.๖๐	.๕๒	๑๒.๐
๔๐	.๓๖	.๔๓	๑๐.๒	๑๑๐	.๖๐	.๔๘	๑๒.๐
๔๑	.๓๕	.๖๓	๑๐.๓	๑๑๑	.๕๙	.๔๙	๑๒.๑
๔๒	.๓๔	.๕๓	๑๐.๔	๑๑๒	.๕๙	.๓๓	๑๒.๑
๔๓	.๓๔	.๔๔	๑๐.๕	๑๑๓	.๕๘	.๕๙	๑๒.๑
๔๔	.๓๓	.๓๐	๑๐.๕	๑๑๔	.๕๗	.๖๐	๑๒.๓
๔๕	.๓๒	.๕๓	๑๐.๖	๑๑๕	.๕๗	.๒๗	๑๒.๓
๔๖	.๓๑	.๕๒	๑๐.๗	๑๑๖	.๕๕	.๕๖	๑๒.๕
๔๗	.๓๑	.๔๓	๑๐.๘	๑๑๗	.๕๕	.๒๖	๑๒.๕
๔๘	.๖๔	.๓๒	๑๑.๑	๑๑๘	.๕๔	.๖๑	๑๒.๖
๔๙	.๖๓	.๕๑	๑๑.๓	๑๑๙	.๕๔	.๓๓	๑๒.๖
๕๐	.๖๖	.๒๘	๑๑.๔	๑๒๐	.๕๑	.๒๒	๑๒.๘
๕๑	.๖๕	.๔๓	๑๑.๔	๑๒๑	.๕๐	.๒๐	๑๓.๐
๕๒	.๖๕	.๓๙	๑๑.๕	๑๒๒	.๔๘	.๓๔	๑๓.๒
๕๓	.๖๔	.๖๕	๑๑.๖	๑๒๓	.๖๖	.๔๑	๑๓.๔
๕๔	.๖๒	.๒๔	๑๑.๘	๑๒๔	.๔๔	.๒๙	๑๓.๗
๕๕	.๖๑	.๕๒	๑๑.๘	๑๒๕	.๖๒	.๖๓	๑๓.๘
๕๖	.๖๑	.๖๖	๑๑.๙	๑๒๖	.๔๐	.๒๒	๑๔.๐

အက္ခရာ	p	r	Δ	အက္ခရာ	p	r	Δ
၁၁၈	.က	.ပ	၁၆.က	၁၁၉	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၁၉	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၀	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၀	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၁	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၁	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၂	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၂	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၃	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၃	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၄	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၄	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၅	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၅	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၆	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၆	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၇	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၇	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၈	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၈	.က	.ပ	၁၆.က	၁၂၉	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၂၉	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၀	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၀	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၁	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၁	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၂	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၂	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၃	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၃	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၄	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၄	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၅	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၅	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၆	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၆	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၇	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၇	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၈	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၈	.က	.ပ	၁၆.က	၁၃၉	.ပ	.ပ	၁၆.ပ
၁၃၉	.က	.ပ	၁၆.က	၁၄၀	.ပ	.ပ	၁၆.ပ

ตาราง ๑๙ การศึกษาพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา

ชั้น - เพศ		N	ΣX	ΣX^2	$\bar{X}$	SD.	S^2
มศ. ๓	ชาย	๗๕๕	๖๖๐๕๕	๕๖๖๕๕๐๕	๘๓.๐๘๓๑	๑๕.๐๘๓๑	๒๒๓.๕๐๐๘
	หญิง	๕๗๘	๕๐๙๕๖	๕๖๐๕๕๕๕	๘๘.๑๔๐๘	๑๕.๓๕๕๕	๒๓๖.๐๕๕๕
	รวม	๑๓๓๓	๑๑๗๐๑๑	๑๐๒๗๕๕๕	๘๕.๖๑๔๔	๑๕.๕๔๔๔	๒๒๔.๖๕๕๕
มศ. ๒	ชาย	๘๓๓	๗๐๒๖๒	๕๕๕๕๕๕๕	๘๐.๕๕๕๕	๑๕.๒๒๒๒	๒๓๑.๖๕๕๕
	หญิง	๖๖๖	๕๖๕๕๖	๕๕๕๕๕๕๖	๘๔.๕๕๕๕	๑๕.๖๕๕๕	๒๑๕.๓๑๑๑
	รวม	๑๕๐๐	๑๒๖๘๒๔	๑๐๘๑๑๑๑	๘๒.๕๕๕๕	๑๕.๑๑๑๑	๒๒๓.๑๑๑๑
มศ. ๑	ชาย	๑๐๕๕	๘๐๕๕๕	๖๕๕๕๕๕๖	๗๖.๕๕๕๕	๑๖.๐๕๕๕	๒๕๕.๑๑๑๑
	หญิง	๖๐๐	๕๕๕๕๕	๕๕๕๕๕๕๖	๗๕.๕๕๕๕	๑๕.๕๕๕๕	๒๓๕.๑๑๑๑
	รวม	๑๖๕๕	๑๓๖๑๑๑	๑๒๑๑๑๑๑	๗๗.๕๕๕๕	๑๕.๘๑๑๑	๒๔๕.๑๖๑๑
ป. ๗	ชาย	๗๕๖	๕๖๕๕๖	๕๕๕๕๕๕๖	๗๖.๕๕๕๕	๑๕.๕๕๕๕	๒๔๖.๑๑๑๑
	หญิง	๕๕๐	๕๕๕๕๖	๕๕๕๕๕๕๖	๗๓.๑๗๖๖	๑๕.๕๕๕๖	๒๓๕.๑๗๖๖
	รวม	๑๓๐๖	๑๑๒๑๑๑	๑๑๑๑๑๑๑	๗๕.๑๖๖๖	๑๕.๕๕๖๖	๒๔๐.๑๖๖๖
ป. ๖	ชาย	๑๐๗๕	๗๖๕๕๕	๕๕๕๕๕๕๖	๖๖.๕๕๕๕	๑๕.๑๕๕๕	๒๓๐.๕๕๕๕
	หญิง	๘๓๕	๕๕๕๕๖	๕๖๖๖๖๖๖	๖๗.๕๕๕๕	๑๖.๖๖๖๖๖๖	๒๖๖.๐๕๕๕
	รวม	๑๙๑๐	๑๓๒๑๑๑	๑๒๒๒๒๒๒	๖๗.๐๕๕๕	๑๕.๖๖๖๖	๒๔๕.๑๑๑๑
ป. ๕	ชาย	๑๐๖๗	๖๐๕๖๗	๕๖๕๕๕๕๖	๖๖.๕๕๕๕	๑๕.๖๕๕๕	๒๓๓.๖๕๕๕
	หญิง	๕๖๕	๕๕๕๕๖	๕๕๕๕๕๕๖	๕๕.๕๕๕๕	๑๕.๖๕๕๕	๒๓๖.๐๑๑๑
	รวม	๑๖๓๒	๑๑๖๑๑๑	๑๒๒๒๒๒๒	๕๕.๑๖๕๕	๑๕.๓๕๕๕	๒๓๕.๐๑๑๑

ตาราง ๒๐ การศึกษาพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานด้านตัวเลข

ชั้น - เพศ	N	ΣX	ΣX^2	$\bar{X}$	SD.	S^2
ชาย	๓๕๕	๔๔๔๒๒	๑๒๖๓๘๘๖๖	๑๒๕.๐๕๔๐	๑๖.๐๖๔๕	๒๕๘.๑๔๔๐
มศ.๓ หญิง	๕๓๘	๓๐๘๔๘	๘๘๑๘๒๓๔	๑๒๒.๕๓๔๓	๑๕.๒๓๒๖	๒๓๒.๐๓๑๒
รวม	๑๓๓๓	๑๓๐๒๗๐	๒๑๔๕๓๑๗๐	๑๒๔.๐๑๓๑	๑๕.๓๖๔๔	๒๔๘.๖๔๖๖
ชาย	๘๓๓	๑๐๘๓๓๘	๑๓๓๓๔๔๐๔	๑๒๕.๑๔๘๒	๑๖.๕๕๕๑	๒๗๕.๓๖๒๐
มศ.๒ หญิง	๕๖๖	๘๖๖๕๓	๕๕๕๐๕๓๕	๑๒๑.๑๐๖๖	๑๖.๕๕๒๓	๒๗๓.๕๓๓๑
รวม	๑๔๐๔	๑๙๔๙๙๑	๒๓๓๓๔๔๓๙	๑๒๓.๐๘๕๓	๑๖.๖๖๖๐	๒๗๓.๓๔๓๓
ชาย	๑๐๕๕	๑๒๖๒๒๐	๑๕๓๘๒๘๖๒	๑๑๙.๖๕๘๘	๑๖.๒๑๑๓	๒๖๒.๓๑๙๖
มศ.๑ หญิง	๖๐๐	๓๑๒๖๘	๘๖๐๙๐๑๒	๑๑๘.๗๘๐๐	๑๕.๔๘๐๙	๒๓๙.๖๖๔๘
รวม	๑๖๕๕	๑๕๗๔๘๘	๒๓๙๙๓๙๗๔	๑๑๙.๓๔๐๒	๑๕.๙๕๕๕	๒๔๕.๕๓๙๙
ชาย	๓๔๒	๔๕๙๐๖	๑๐๑๓๘๕๓๓	๑๑๕.๓๓๖๓	๑๖.๑๑๕๐	๒๕๙.๓๐๓๓
ป.๓ หญิง	๕๔๐	๖๓๒๘๘	๓๘๑๐๓๘๘	๑๑๓.๓๖๑๐	๑๕.๒๕๓๑	๒๓๒.๖๓๑๒
รวม	๑๓๒๒	๑๒๓๑๙๔	๑๓๙๔๘๘๒๒	๑๑๕.๐๐๓๕	๑๕.๓๖๒๙	๒๔๘.๔๓๒๙
ชาย	๑๐๓๔	๑๑๕๘๕๓	๑๒๓๓๒๒๒๑	๑๐๓.๘๓๐๖	๑๖.๕๓๓๐	๒๗๕.๓๔๔๔
ป.๖ หญิง	๘๓๘	๓๒๙๔๑	๑๐๐๓๕๙๙๓	๑๐๕.๘๕๕๕	๑๖.๕๕๓๕	๒๗๓.๓๒๒๘
รวม	๑๘๕๒	๒๐๘๗๙๔	๒๒๔๖๘๒๑๔	๑๐๖.๙๖๔๑	๑๖.๕๕๓๐	๒๗๓.๓๔๔๔
ชาย	๑๐๖๓	๑๐๘๓๕๐	๑๑๖๖๒๐๐๐	๑๐๑.๕๕๖๓	๑๕.๕๕๕๖	๒๔๓.๑๔๔๔
ป.๕ หญิง	๓๒๔	๔๐๖๔๖	๔๐๔๐๘๓๒	๙๓.๘๐๓๐	๑๕.๖๖๐๔	๒๔๕.๖๔๖๖
รวม	๑๓๘๗	๑๔๙๐๑๖	๑๖๐๓๐๘๓๒	๙๓.๓๖๖๓	๑๕.๓๔๔๕	๒๔๓.๘๘๓๓

ตาราง ๒๑ ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง
 งานภาษา โดย Bartlett Test.

N	ni	niSi ²	S ²	log ₁₀ Si ²	ni log ₁₀ Si ²	$\frac{1}{ni}$
๗๕๕	๗๕๕	๑๘๐๖๓๕.๖๑๑๕	๒๒๗๗.๕๐๐๘	๒.๓๕๗๐	๑๘๗๑.๕๕๘๐	.๐๐๑๒๕๕๕
๕๕๕	๕๕๕	๑๑๘๘๕๒.๒๕๒๕	๒๐๖.๐๕๒๕	๒.๓๑๕๗	๑๓๓๕.๕๕๑๕	.๐๐๑๘๑๘๑
๘๗๓	๘๗๓	๒๐๒๐๒๘.๒๗๓๖	๒๓๑.๖๘๓๘	๒.๓๖๕๕	๒๐๖๒.๑๕๒๘	.๐๐๑๑๖๖๗
๖๖๖	๖๖๕	๑๕๒๕๑๗.๑๕๗๕	๒๑๕.๓๑๑๕	๒.๓๓๓๑	๑๕๕๐.๑๕๕๐	.๐๐๑๕๐๓๗
๑๐๕๕	๑๐๕๕	๒๗๑๐๒๐.๕๕๓๕	๒๕๗.๑๓๕๒๕	๒.๔๑๐๑	๒๕๕๐.๒๕๕๕	.๐๐๐๙๕๕๗
๖๐๐	๕๕๕	๑๕๐๒๒๗.๘๗๖๗	๒๓๕.๑๐๓๓	๒.๓๖๕๕	๑๕๕๕.๒๗๐๖	.๐๐๑๖๖๕๕
๗๕๖	๗๕๖	๑๘๐๐๐๗.๕๕๖๖	๒๔๖.๕๕๕๖๖	๒.๓๘๕๖	๑๗๖๗.๗๖๕๖	.๐๐๑๓๕๕๕
๕๕๐	๕๕๕	๑๕๑๒๐๗.๒๗๕๖	๒๓๕.๗๕๕๖๖	๒.๓๗๕๖	๑๕๕๖.๖๕๕๖	.๐๐๑๖๕๕๗
๑๐๗๕	๑๐๗๓	๒๕๗๗๕๕.๕๕๕๕	๒๓๐.๘๕๕๕	๒.๓๖๕๕	๒๕๕๕.๕๕๕๕	.๐๐๐๙๓๓๕
๘๗๘	๘๗๗	๒๓๐๗๒๘.๕๕๗๗	๒๖๗.๐๘๘๘๘	๒.๔๒๐๖	๒๑๒๒.๕๕๕๕	.๐๐๑๑๐๖๖
๑๐๖๗	๑๐๖๖	๒๕๕๐๖๐.๒๕๐๐	๒๓๗.๖๕๐๐	๒.๓๖๕๕	๒๕๕๕.๕๕๕๕	.๐๐๐๙๓๓๕
๕๖๕	๕๖๓	๒๑๕๑๖๖.๖๑๕๕	๒๓๒.๐๑๑๕	๒.๓๖๕๕	๒๑๕๕.๕๕๕๕	.๐๐๑๑๐๖๖
Total	๕๕๓๐	๒๓๑๕๒๖๗.๕๖๕๕			๒๓๓๑๕.๕๕๕๕	.๐๐๑๕๐๑๗

$$\log_{10} \frac{niSi^2}{ni} = \log_{10} \frac{๒๓๑๕๒๖๗.๕๖๕๕}{๕๕๓๐} = ๖.๓๖๕๕$$

$$\log_{10} \frac{ni}{n(n-1)} = \log_{10} \frac{๕๕๓๐}{๕๕๓๐(๕๕๓๐-1)} = \frac{๒.๓๖๕๕}{๒.๓๖๕๕}$$

$$C = 1 + \frac{1}{n(n-1)} \left\{ ๐.๐๑๕๐๑๗ - \frac{1}{๕๕๓๐} \right\} = 1 + (.๐๓๐๓๐ \times .๐๑๕๐๑๗) = ๑.๐๐๐๖๖๕๕$$

$$\begin{aligned}
 B &= \text{ପ.ନାମା} \left\{ \text{କେନା. (ପ.ନାମା)} - \text{ପାମା.ନାମା} \right\} \\
 &= \text{ପ.ନାମା} \left\{ \text{ପାମା.ନାମା} - \text{ପାମା.ନାମା} \right\} = ୧୯.୬୯୯୯୯
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= \frac{୧୯.୬୯୯୯୯}{୧.୦୦୦୦୦} = ୧୯.୬୯୯୯୯ \\
 \chi^2_{df} &= ୧୯.୬୯୯୯୯ = ୧୯.୬୯୯୯୯
 \end{aligned}$$

ตาราง ๒๒ ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนในแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐาน
ทางสมองค์กันตัวเลข โดย Bartlett Test.

N	ni	niSi ²	Si ²	log ₁₀ Si ²	ni log ₁₀ Si ²	$\frac{1}{ni}$
๗๕๕	๗๕๕	๒๐๕๐๑๐.๐๐๖๐	๒๕๕.๑๕๕๐	๒.๔๑๑๕	๑๕๑๕.๐๔๕๖	.๐๐๑๒๕๕๕
๕๗๕	๕๗๕	๑๓๓๗๕๑.๒๓๔๔	๒๓๒.๐๔๗๒	๒.๓๖๕๕	๑๓๖๔.๘๕๓๕	.๐๐๑๗๓๓๓
๔๗๓	๔๗๓	๒๔๐๑๑๕.๗๕๑๒	๒๗๕.๓๖๒๑	๒.๔๓๙๕	๒๑๒๗.๕๕๒๕	.๐๐๑๑๖๖๗
๖๖๖	๖๖๕	๑๔๒๑๖๕.๕๑๑๕	๒๗๓.๕๓๓๑	๒.๔๓๗๖	๑๖๒๑.๐๐๔๐	.๐๐๑๕๐๓๗
๑๐๕๕	๑๐๕๕	๒๗๖๙๐๖.๖๔๕๕	๒๖๒.๗๑๙๖	๒.๔๑๙๕	๒๕๕๐.๐๙๗๖	.๐๐๐๙๔๕๕
๖๐๐	๕๕๕	๑๔๓๕๕๕.๒๗๕๑	๒๓๙.๖๖๕๕	๒.๓๗๙๗	๑๕๒๕.๔๔๐๓	.๐๐๑๖๖๕๕
๗๕๖	๗๕๑	๑๕๒๔๕๐.๑๕๕๓	๒๕๕.๗๐๓๓	๒.๔๑๕๕	๑๗๕๕.๑๕๕๕	.๐๐๑๓๕๕๕
๕๕๐	๕๕๕	๑๓๓๐๕๓.๓๓๖๕	๒๓๒.๖๗๑๖	๒.๓๖๖๕	๑๓๙๕.๐๕๕๖	.๐๐๑๖๕๗๗
๑๐๗๕	๑๐๗๓	๒๕๕๕๐๖.๒๑๓๕	๒๗๕.๗๕๕๕	๒.๔๓๕๕	๒๖๑๖.๕๓๙๗	.๐๐๐๙๓๑๗
๔๗๕	๔๗๗	๒๓๓๗๕๓.๔๕๕๖	๒๗๐.๗๖๖๕	๒.๔๓๒๕	๒๑๓๓.๓๐๒๕	.๐๐๑๑๕๐๖
๑๐๖๗	๑๐๖๖	๒๕๕๒๕๕.๒๓๐๕	๒๓๓.๑๕๕๕	๒.๓๗๖๐	๒๕๕๓.๕๗๖๐	.๐๐๐๙๓๕๐
๕๖๕	๕๖๓	๒๖๖๓๖๕.๓๕๐๕	๒๕๕.๖๕๕๖	๒.๓๕๕๖	๒๖๐๕.๖๐๐๕	.๐๐๑๐๕๓๕
Total	๕๕๓๐	๒๕๖๕๕๗๒.๖๖๖			๒๓๖๕๖.๕๕๕๕	.๐๑๕๕๐๑๗

$$\log_{10} \sum niSi^2 = \log_{10} ๒๕๖๕๕๗๒.๖๖๖ = ๖.๔๐๖๕$$

$$\log_{10} \sum ni = \log_{10} ๕๕๓๐ = ๓.๕๑๐๓$$

$$= \frac{๒.๔๑๑๖}{๓.๕๑๐๓}$$

$$C = 9 + \frac{9}{๓(๑๒ - ๑)} \left\{ .๐๑๕๕๐๑๗ - \frac{9}{๕๕๓๐} \right\} + (.๐๓๐๓๐ \times .๐๑๕๕๐๑๗)$$

$$= ๑.๐๐๐๖๖๓๕$$

$$\begin{aligned}
 B &= \text{ප.ගාම} \left\{ \text{දේශන (ප.444) - පාඨ.0.012} \right\} \\
 &= \text{ප.ගාම} \left\{ \text{පාඨ.0.012 - පාඨ.0.012} \right\} \\
 &= \text{ප.ගාම} \times \text{ප.ගාම} - \\
 &= 0.000000 \\
 B &= \frac{0.000000}{0.000000} \\
 &= 0.000000
 \end{aligned}$$

ตาราง ๒๓ เกณฑ์ปรกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านภาษา

คะแนนดิบ	ม.๓	ม.๒	ม.๑	ป.๕	ป.๖	ป.๖	ft	cf	$cf + \frac{1}{2}f$	cp	z	T
๑๒๓	๑						๑	๕๘๒	๕๘๑.๕	.๕๕๕๘๒๔	๓.๗๐	๘๗.๐
๑๒๒	—						—	๕๘๑	๕๘๑.๐	.๕๕๕๘๒๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๒๑	—						—	๕๘๑	๕๘๑.๐	.๕๕๕๘๒๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๒๐	—						—	๕๘๑	๕๘๑.๐	.๕๕๕๘๒๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๑๙	๑						๑	๕๘๑	๕๘๐.๕	.๕๕๕๗๙๘	๓.๕๐	๘๕.๐
๑๑๘	๑						๑	๕๘๐	๕๘๐.๕	.๕๕๕๖๙๒	๓.๕๐	๘๔.๐
๑๑๗	๑						๑	๕๘๐	๕๘๐.๕	.๕๕๕๖๙๒	๓.๕๐	๘๔.๐
๑๑๖	๒	๑					๓	๕๘๓	๕๘๓.๕	.๕๕๕๗๘๔	๓.๖๒	๘๖.๒
๑๑๕	๑	๒					๓	๕๘๓	๕๘๓.๕	.๕๕๕๖๘๖	๓.๖๑	๘๖.๑
๑๑๔	๒	๒	๑				๕	๕๘๖	๕๘๖.๕	.๕๕๕๖๗๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๑๓	๑	๓	—				๔	๕๘๖	๕๘๖.๐	.๕๕๕๖๗๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๑๒	๒	๔	๒				๘	๕๘๘	๕๘๘.๐	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๑๑	๔	๔	๑				๘	๕๘๘	๕๘๘.๐	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๑๐	๘	๖	๓				๑๒	๕๙๐	๕๙๐.๐	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๙	๗	๗	๔	๑			๑๕	๕๙๓	๕๙๓.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๘	๗	๖	๑	๑			๑๕	๕๙๓	๕๙๓.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๗	๑๒	๖	๕	—			๒๓	๕๙๕	๕๙๕.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๖	๑๓	๗	๘	๒	๑		๓๑	๕๙๗	๕๙๗.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๕	๑๕	๑๐	๖	๒	๑		๓๔	๕๙๗	๕๙๗.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๔	๑๕	๑๐	๑๐	๔	—		๓๕	๕๙๗	๕๙๗.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๓	๒๔	๒๐	๑๔	๓	๒		๖๗	๖๐๖	๖๐๖.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐
๑๐๒	๑๕	๑๗	๑๒	๕	๒		๕๕	๖๐๖	๖๐๖.๕	.๕๕๕๖๖๖	๓.๖๐	๘๖.๐

စဉ်	ပ.စ	ပ.စ	ပ.စ	ပ.စ	ပ.စ	ပ.စ	ft	cf	cf+ $\frac{1}{2}$ f	cp	z	T
၁၀၁	၁၈	၁၈	၁၁	၄	၈	၁	၁၆	၆၆၀၆	၆၆၈၁.၆	၆၆၁၈၀၆၆	၁.၈၄	၁၈.၄
၁၀၂	၁၉	၁၉	၁၂	၄	၉	၁	၁၇	၆၈၈၈	၆၉၆၃.၀	၆၉၃၆၆၆၆	၁.၈၆	၁၈.၆
၁၀၃	၂၀	၂၀	၁၃	၄	၁၀	၁	၁၈	၇၁၈၀	၇၂၆၁.၀	၇၂၃၆၁၁၆	၁.၈၈	၁၈.၈
၁၀၄	၂၁	၂၁	၁၄	၄	၁၁	၁	၁၉	၇၄၈၆	၇၅၆၈.၆	၇၅၄၃၆၈၆	၁.၉၀	၁၉.၀
၁၀၅	၂၂	၂၂	၁၅	၄	၁၂	၁	၂၀	၇၈၀၆	၇၉၀၆.၆	၇၈၈၁၆၆၆	၁.၉၂	၁၉.၂
၁၀၆	၂၃	၂၃	၁၆	၄	၁၃	၁	၂၁	၈၁၃၆	၈၂၃၆.၆	၈၂၁၁၆၆၆	၁.၉၄	၁၉.၄
၁၀၇	၂၄	၂၄	၁၇	၄	၁၄	၁	၂၂	၈၄၈၆	၈၅၈၆.၆	၈၅၆၁၆၆၆	၁.၉၆	၁၉.၆
၁၀၈	၂၅	၂၅	၁၈	၄	၁၅	၁	၂၃	၈၈၆၆	၈၉၆၆.၆	၈၉၄၆၆၆၆	၁.၉၈	၁၉.၈
၁၀၉	၂၆	၂၆	၁၉	၄	၁၆	၁	၂၄	၉၂၆၆	၉၃၆၆.၆	၉၃၄၆၆၆၆	၁.၉၉	၁၉.၉
၁၁၀	၂၇	၂၇	၂၀	၄	၁၇	၁	၂၅	၉၆၆၆	၉၇၆၆.၆	၉၇၄၆၆၆၆	၂.၀၀	၂၀.၀
၁၁၁	၂၈	၂၈	၂၁	၄	၁၈	၁	၂၆	၁၀၁၆	၁၀၂၆၆.၆	၁၀၂၄၆၆၆	၂.၀၁	၂၀.၁
၁၁၂	၂၉	၂၉	၂၂	၄	၁၉	၁	၂၇	၁၀၆၆	၁၀၇၆၆.၆	၁၀၇၄၆၆၆	၂.၀၂	၂၀.၂
၁၁၃	၃၀	၃၀	၂၃	၄	၂၀	၁	၂၈	၁၁၁၆	၁၁၂၆၆.၆	၁၁၂၄၆၆၆	၂.၀၃	၂၀.၃
၁၁၄	၃၁	၃၁	၂၄	၄	၂၁	၁	၂၉	၁၁၆၆	၁၁၇၆၆.၆	၁၁၇၄၆၆၆	၂.၀၄	၂၀.၄
၁၁၅	၃၂	၃၂	၂၅	၄	၂၂	၁	၃၀	၁၂၁၆	၁၂၂၆၆.၆	၁၂၂၄၆၆၆	၂.၀၅	၂၀.၅
၁၁၆	၃၃	၃၃	၂၆	၄	၂၃	၁	၃၁	၁၂၆၆	၁၂၇၆၆.၆	၁၂၇၄၆၆၆	၂.၀၆	၂၀.၆
၁၁၇	၃၄	၃၄	၂၇	၄	၂၄	၁	၃၂	၁၃၁၆	၁၃၂၆၆.၆	၁၃၂၄၆၆၆	၂.၀၇	၂၀.၇
၁၁၈	၃၅	၃၅	၂၈	၄	၂၅	၁	၃၃	၁၃၆၆	၁၃၇၆၆.၆	၁၃၇၄၆၆၆	၂.၀၈	၂၀.၈
၁၁၉	၃၆	၃၆	၂၉	၄	၂၆	၁	၃၄	၁၄၁၆	၁၄၂၆၆.၆	၁၄၂၄၆၆၆	၂.၀၉	၂၀.၉
၁၂၀	၃၇	၃၇	၃၀	၄	၂၇	၁	၃၅	၁၄၆၆	၁၄၇၆၆.၆	၁၄၇၄၆၆၆	၂.၁၀	၂၁.၀
၁၂၁	၃၈	၃၈	၃၁	၄	၂၈	၁	၃၆	၁၅၁၆	၁၅၂၆၆.၆	၁၅၂၄၆၆၆	၂.၁၁	၂၁.၁
၁၂၂	၃၉	၃၉	၃၂	၄	၂၉	၁	၃၇	၁၅၆၆	၁၅၇၆၆.၆	၁၅၇၄၆၆၆	၂.၁၂	၂၁.၂
၁၂၃	၄၀	၄၀	၃၃	၄	၃၀	၁	၃၈	၁၆၁၆	၁၆၂၆၆.၆	၁၆၂၄၆၆၆	၂.၁၃	၂၁.၃
၁၂၄	၄၁	၄၁	၃၄	၄	၃၁	၁	၃၉	၁၆၆၆	၁၆၇၆၆.၆	၁၆၇၄၆၆၆	၂.၁၄	၂၁.၄
၁၂၅	၄၂	၄၂	၃၅	၄	၃၂	၁	၄၀	၁၇၁၆	၁၇၂၆၆.၆	၁၇၂၄၆၆၆	၂.၁၅	၂၁.၅
၁၂၆	၄၃	၄၃	၃၆	၄	၃၃	၁	၄၁	၁၇၆၆	၁၇၇၆၆.၆	၁၇၇၄၆၆၆	၂.၁၆	၂၁.၆
၁၂၇	၄၄	၄၄	၃၇	၄	၃၄	၁	၄၂	၁၈၁၆	၁၈၂၆၆.၆	၁၈၂၄၆၆၆	၂.၁၇	၂၁.၇
၁၂၈	၄၅	၄၅	၃၈	၄	၃၅	၁	၄၃	၁၈၆၆	၁၈၇၆၆.၆	၁၈၇၄၆၆၆	၂.၁၈	၂၁.၈
၁၂၉	၄၆	၄၆	၃၉	၄	၃၆	၁	၄၄	၁၉၁၆	၁၉၂၆၆.၆	၁၉၂၄၆၆၆	၂.၁၉	၂၁.၉
၁၃၀	၄၇	၄၇	၄၀	၄	၃၇	၁	၄၅	၁၉၆၆	၁၉၇၆၆.၆	၁၉၇၄၆၆၆	၂.၂၀	၂၂.၀
၁၃၁	၄၈	၄၈	၄၁	၄	၃၈	၁	၄၆	၂၀၁၆	၂၀၂၆၆.၆	၂၀၂၄၆၆၆	၂.၂၁	၂၂.၁
၁၃၂	၄၉	၄၉	၄၂	၄	၃၉	၁	၄၇	၂၀၆၆	၂၀၇၆၆.၆	၂၀၇၄၆၆၆	၂.၂၂	၂၂.၂
၁၃၃	၅၀	၅၀	၄၃	၄	၄၀	၁	၄၈	၂၁၁၆	၂၁၂၆၆.၆	၂၁၂၄၆၆၆	၂.၂၃	၂၂.၃
၁၃၄	၅၁	၅၁	၄၄	၄	၄၁	၁	၄၉	၂၁၆၆	၂၁၇၆၆.၆	၂၁၇၄၆၆၆	၂.၂၄	၂၂.၄
၁၃၅	၅၂	၅၂	၄၅	၄	၄၂	၁	၅၀	၂၂၁၆	၂၂၂၆၆.၆	၂၂၂၄၆၆၆	၂.၂၅	၂၂.၅
၁၃၆	၅၃	၅၃	၄၆	၄	၄၃	၁	၅၁	၂၂၆၆	၂၂၇၆၆.၆	၂၂၇၄၆၆၆	၂.၂၆	၂၂.၆
၁၃၇	၅၄	၅၄	၄၇	၄	၄၄	၁	၅၂	၂၃၁၆	၂၃၂၆၆.၆	၂၃၂၄၆၆၆	၂.၂၇	၂၂.၇
၁၃၈	၅၅	၅၅	၄၈	၄	၄၅	၁	၅၃	၂၃၆၆	၂၃၇၆၆.၆	၂၃၇၄၆၆၆	၂.၂၈	၂၂.၈
၁၃၉	၅၆	၅၆	၄၉	၄	၄၆	၁	၅၄	၂၄၁၆	၂၄၂၆၆.၆	၂၄၂၄၆၆၆	၂.၂၉	၂၂.၉
၁၄၀	၅၇	၅၇	၅၀	၄	၄၇	၁	၅၅	၂၄၆၆	၂၄၇၆၆.၆	၂၄၇၄၆၆၆	၂.၃၀	၂၃.၀
၁၄၁	၅၈	၅၈	၅၁	၄	၄၈	၁	၅၆	၂၅၁၆	၂၅၂၆၆.၆	၂၅၂၄၆၆၆	၂.၃၁	၂၃.၁
၁၄၂	၅၉	၅၉	၅၂	၄	၄၉	၁	၅၇	၂၅၆၆	၂၅၇၆၆.၆	၂၅၇၄၆၆၆	၂.၃၂	၂၃.၂
၁၄၃	၆၀	၆၀	၅၃	၄	၅၀	၁	၅၈	၂၆၁၆	၂၆၂၆၆.၆	၂၆၂၄၆၆၆	၂.၃၃	၂၃.၃
၁၄၄	၆၁	၆၁	၅၄	၄	၅၁	၁	၅၉	၂၆၆၆	၂၆၇၆၆.၆	၂၆၇၄၆၆၆	၂.၃၄	၂၃.၄
၁၄၅	၆၂	၆၂	၅၅	၄	၅၂	၁	၆၀	၂၇၁၆	၂၇၂၆၆.၆	၂၇၂၄၆၆၆	၂.၃၅	၂၃.၅
၁၄၆	၆၃	၆၃	၅၆	၄	၅၃	၁	၆၁	၂၇၆၆	၂၇၇၆၆.၆	၂၇၇၄၆၆၆	၂.၃၆	၂၃.၆
၁၄၇	၆၄	၆၄	၅၇	၄	၅၄	၁	၆၂	၂၈၁၆	၂၈၂၆၆.၆	၂၈၂၄၆၆၆	၂.၃၇	၂၃.၇
၁၄၈	၆၅	၆၅	၅၈	၄	၅၅	၁	၆၃	၂၈၆၆	၂၈၇၆၆.၆	၂၈၇၄၆၆၆	၂.၃၈	၂၃.၈
၁၄၉	၆၆	၆၆	၅၉	၄	၅၆	၁	၆၄	၂၉၁၆	၂၉၂၆၆.၆	၂၉၂၄၆၆၆	၂.၃၉	၂၃.၉
၁၅၀	၆၇	၆၇	၆၀	၄	၅၇	၁	၆၅	၂၉၆၆	၂၉၇၆၆.၆	၂၉၇၄၆၆၆	၂.၄၀	၂၄.၀

ကဏ္ဍ	၈	၉	၁၀	၁၁	၁၂	၁၃	၁၄	၁၅	၁၆	၁၇	၁၈	၁၉	၂၀	၂၁	၂၂	၂၃	၂၄	၂၅	၂၆	၂၇	၂၈	၂၉	၃၀	၃၁	၃၂	၃၃	၃၄	၃၅	၃၆	၃၇	၃၈	၃၉	၄၀	၄၁	၄၂	၄၃	၄၄	၄၅	၄၆	၄၇	၄၈	၄၉	၅၀	၅၁	၅၂	၅၃	၅၄	၅၅	၅၆	၅၇	၅၈	၅၉	၆၀	၆၁	၆၂	၆၃	၆၄	၆၅	၆၆	၆၇	၆၈	၆၉	၇၀	၇၁	၇၂	၇၃	၇၄	၇၅	၇၆	၇၇	၇၈	၇၉	၈၀	၈၁	၈၂	၈၃	၈၄	၈၅	၈၆	၈၇	၈၈	၈၉	၉၀	၉၁	၉၂	၉၃	၉၄	၉၅	၉၆	၉၇	၉၈	၉၉	၁၀၀																										
၈၁	၈၂	၈၃	၈၄	၈၅	၈၆	၈၇	၈၈	၈၉	၉၀	၉၁	၉၂	၉၃	၉၄	၉၅	၉၆	၉၇	၉၈	၉၉	၁၀၀	၁၀၁	၁၀၂	၁၀၃	၁၀၄	၁၀၅	၁၀၆	၁၀၇	၁၀၈	၁၀၉	၁၁၀	၁၁၁	၁၁၂	၁၁၃	၁၁၄	၁၁၅	၁၁၆	၁၁၇	၁၁၈	၁၁၉	၁၂၀	၁၂၁	၁၂၂	၁၂၃	၁၂၄	၁၂၅	၁၂၆	၁၂၇	၁၂၈	၁၂၉	၁၃၀	၁၃၁	၁၃၂	၁၃၃	၁၃၄	၁၃၅	၁၃၆	၁၃၇	၁၃၈	၁၃၉	၁၄၀	၁၄၁	၁၄၂	၁၄၃	၁၄၄	၁၄၅	၁၄၆	၁၄၇	၁၄၈	၁၄၉	၁၅၀	၁၅၁	၁၅၂	၁၅၃	၁၅၄	၁၅၅	၁၅၆	၁၅၇	၁၅၈	၁၅၉	၁၆၀	၁၆၁	၁၆၂	၁၆၃	၁၆၄	၁၆၅	၁၆၆	၁၆၇	၁၆၈	၁၆၉	၁၇၀	၁၇၁	၁၇၂	၁၇၃	၁၇၄	၁၇၅	၁၇၆	၁၇၇	၁၇၈	၁၇၉	၁၈၀	၁၈၁	၁၈၂	၁၈၃	၁၈၄	၁၈၅	၁၈၆	၁၈၇	၁၈၈	၁၈၉	၁၉၀	၁၉၁	၁၉၂	၁၉၃	၁၉၄	၁၉၅	၁၉၆	၁၉၇	၁၉၈	၁၉၉	၂၀၀

ကနဏ္ဍ	ပုံ.၁	ပုံ.၂	ပုံ.၃	ပုံ.၄	ပုံ.၅	ပုံ.၆	ft	cf	cf+ $\frac{1}{2}$ f	cf	z	T
၁၂	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၂	၁၂၂	၁၂၂.၀	၁၂၂.၀	- ၁.၁၀	၁၂.၀
၁၃	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၃	၁၃၃	၁၃၃.၀	၁၃၃.၀	- ၁.၁၀	၁၃.၀
၁၄	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၄	၁၄၄	၁၄၄.၀	၁၄၄.၀	- ၁.၁၀	၁၄.၀
၁၅	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၅	၁၅၅	၁၅၅.၀	၁၅၅.၀	- ၁.၁၀	၁၅.၀
၁၆	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၆	၁၆၆	၁၆၆.၀	၁၆၆.၀	- ၁.၁၀	၁၆.၀
၁၇	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၇	၁၇၇	၁၇၇.၀	၁၇၇.၀	- ၁.၁၀	၁၇.၀
၁၈	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၈	၁၈၈	၁၈၈.၀	၁၈၈.၀	- ၁.၁၀	၁၈.၀
၁၉	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁၉	၁၉၉	၁၉၉.၀	၁၉၉.၀	- ၁.၁၀	၁၉.၀
၂၀	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၀	၂၀၀	၂၀၀.၀	၂၀၀.၀	- ၁.၁၀	၂၀.၀
၂၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၁	၂၁၁	၂၁၁.၀	၂၁၁.၀	- ၁.၁၀	၂၁.၀
၂၂	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၂	၂၂၂	၂၂၂.၀	၂၂၂.၀	- ၁.၁၀	၂၂.၀
၂၃	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၃	၂၃၃	၂၃၃.၀	၂၃၃.၀	- ၁.၁၀	၂၃.၀
၂၄	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၄	၂၄၄	၂၄၄.၀	၂၄၄.၀	- ၁.၁၀	၂၄.၀
၂၅	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၅	၂၅၅	၂၅၅.၀	၂၅၅.၀	- ၁.၁၀	၂၅.၀
၂၆	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၆	၂၆၆	၂၆၆.၀	၂၆၆.၀	- ၁.၁၀	၂၆.၀
၂၇	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၇	၂၇၇	၂၇၇.၀	၂၇၇.၀	- ၁.၁၀	၂၇.၀
၂၈	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၈	၂၈၈	၂၈၈.၀	၂၈၈.၀	- ၁.၁၀	၂၈.၀
၂၉	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၂၉	၂၉၉	၂၉၉.၀	၂၉၉.၀	- ၁.၁၀	၂၉.၀
၃၀	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၀	၃၀၀	၃၀၀.၀	၃၀၀.၀	- ၁.၁၀	၃၀.၀
၃၁	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၁	၃၁၁	၃၁၁.၀	၃၁၁.၀	- ၁.၁၀	၃၁.၀
၃၂	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၂	၃၂၂	၃၂၂.၀	၃၂၂.၀	- ၁.၁၀	၃၂.၀
၃၃	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၃	၃၃၃	၃၃၃.၀	၃၃၃.၀	- ၁.၁၀	၃၃.၀
၃၄	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၄	၃၄၄	၃၄၄.၀	၃၄၄.၀	- ၁.၁၀	၃၄.၀
၃၅	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၅	၃၅၅	၃၅၅.၀	၃၅၅.၀	- ၁.၁၀	၃၅.၀
၃၆	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၆	၃၆၆	၃၆၆.၀	၃၆၆.၀	- ၁.၁၀	၃၆.၀
၃၇	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၇	၃၇၇	၃၇၇.၀	၃၇၇.၀	- ၁.၁၀	၃၇.၀
၃၈	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၈	၃၈၈	၃၈၈.၀	၃၈၈.၀	- ၁.၁၀	၃၈.၀
၃၉	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၃၉	၃၉၉	၃၉၉.၀	၃၉၉.၀	- ၁.၁၀	၃၉.၀
၄၀	၁	၁	၁	၁	၁	၁	၄၀	၄၀၀	၄၀၀.၀	၄၀၀.၀	- ၁.၁၀	၄၀.၀

ตาราง ๒๔ เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข

คะแนนดิบ	ป.๑	ป.๒	ป.๓	ป.๔	ป.๕	ป.๖	f	cf	cf+ $\frac{1}{2}f$	cp	z	T
๑๔๘	๔	๒	๒				๘	๘๘๒	๘๘๓.๐	.๘๘๔๕๔๐๘	๓.๓๐	๘๓.๐
๑๔๗	๔	๓	๔				๑๕	๘๘๓	๘๘๔.๕	.๘๘๕๑๖๕๒	๒.๙๒	๗๙.๒
๑๔๖	๓	๔	๔				๑๕	๘๘๔	๘๘๖.๕	.๘๘๖๔๘๒	๒.๖๙	๗๖.๙
๑๔๕	๔	๑๒	๔				๒๕	๘๘๐	๘๘๘.๕	.๘๘๗๒๐๖๘	๒.๕๓	๗๕.๓
๑๔๔	๑๕	๔	๔				๓๗	๘๗๙	๘๙๑.๕	.๘๘๘๐๘๔๔	๒.๓๖	๗๓.๖
๑๔๓	๒๔	๑๐	๑๑	๑			๔๖	๘๗๓	๘๙๑.๐	.๘๘๘๖๓๗๖	๒.๒๒	๗๒.๒
๑๔๒	๓๔	๑๕	๑๕	๒			๗๕	๘๖๘	๘๖๙.๕	.๘๘๐๔๙๐๘	๒.๐๖	๗๐.๖
๑๔๑	๑๓	๑๗	๒๑	—			๕๑	๘๖๓	๘๘๘.๕	.๘๗๙๐๙๐	๑.๙๔	๖๙.๔
๑๔๐	๓๔	๒๐	๔	๕	๒		๗๕	๘๖๒	๘๘๖.๐	.๘๖๗๗๙๐	๑.๘๔	๖๘.๔
๑๓๙	๔๐	๓๓	๒๕	๕	๑		๑๐๘	๘๕๘	๘๕๙.๐	.๘๕๘๔๙๔๔	๑.๗๓	๖๗.๓
๑๓๘	๕๔	๒๔	๒๕	๕	๓	๑	๑๑๖	๘๓๘	๘๓๙.๐	.๘๕๘๑๑๖๒	๑.๖๒	๖๖.๒
๑๓๗	๓๔	๓๗	๒๖	๑๒	๕	๓	๑๒๑	๘๒๖	๘๒๗.๕	.๘๓๘๐๗๖๖	๑.๕๑	๖๕.๑
๑๓๖	๗๓	๔๑	๒๕	๖	๖	๒	๑๔๗	๘๑๓	๘๐๖.๕	.๘๒๐๙๕๓๒	๑.๔๑	๖๔.๑
๑๓๕	๗๒	๓๗	๓๑	๒๖	๘	๒	๑๗๖	๘๔๖	๘๔๘.๐	.๘๐๘๐๓๖๘	๑.๓๐	๖๓.๐
๑๓๔	๖๓	๗๐	๒๗	๒๔	๓	๕	๑๙๒	๘๔๑	๘๔๑.๐	.๘๔๕๓๔๒๔	๑.๒๐	๖๒.๐
๑๓๓	๓๔	๓๘	๔๑	๑๘	๕	๕	๑๔๖	๘๖๘	๘๔๔.๐	.๘๖๘๑๗๒	๑.๑๒	๖๑.๒
๑๓๒	๕๔	๖๗	๕๔	๒๔	๘	๔	๒๐๖	๘๔๗	๘๓๖.๐	.๘๔๐๒๙๐๔	๑.๐๔	๖๐.๔
๑๓๑	๓๕	๖๒	๕๔	๓๔	๑๕	๖	๒๐๑	๘๒๖	๘๑๖.๕	.๘๒๖๖๑๘๘	๐.๙๕	๕๙.๕
๑๓๐	๕๗	๘๑	๗๑	๒๐	๑๖	๑๐	๒๕๕	๘๐๖	๗๙๗.๕	.๘๐๖๔๕	๐.๘๗	๕๘.๗
๑๒๙	๕๑	๕๐	๖๒	๕๔	๙	๕	๒๒๑	๗๘๑	๗๖๙.๕	.๗๘๒๒๖๕๒	๐.๗๘	๕๗.๘
๑๒๘	๒๗	๗๐	๕๗	๓๒	๓๔	๘	๒๒๘	๗๕๘	๗๕๙.๐	.๗๕๘๖๖๐	๐.๗๐	๕๗.๐

ကဏ္ဍ	၁	၂	၃	၄	၅	၆	f	cf	cf+ $\frac{1}{2}f$	cp	z	T
၁၂၈	၁၀	၁၁	၁၂	၁၃	၁၄	၁၅	၁၆	၁၇	၁၈	၁၉	၂၀	၂၁
၁၂၉	၂၂	၂၃	၂၄	၂၅	၂၆	၂၇	၂၈	၂၉	၃၀	၃၁	၃၂	၃၃
၁၃၀	၃၄	၃၅	၃၆	၃၇	၃၈	၃၉	၄၀	၄၁	၄၂	၄၃	၄၄	၄၅
၁၃၁	၄၇	၄၈	၄၉	၅၀	၅၁	၅၂	၅၃	၅၄	၅၅	၅၆	၅၇	၅၈
၁၃၂	၆၀	၆၁	၆၂	၆၃	၆၄	၆၅	၆၆	၆၇	၆၈	၆၉	၇၀	၇၁
၁၃၃	၇၃	၇၄	၇၅	၇၆	၇၇	၇၈	၇၉	၈၀	၈၁	၈၂	၈၃	၈၄
၁၃၄	၈၇	၈၈	၈၉	၉၀	၉၁	၉၂	၉၃	၉၄	၉၅	၉၆	၉၇	၉၈
၁၃၅	၁၀၁	၁၀၂	၁၀၃	၁၀၄	၁၀၅	၁၀၆	၁၀၇	၁၀၈	၁၀၉	၁၁၀	၁၁၁	၁၁၂
၁၃၆	၁၁၅	၁၁၆	၁၁၇	၁၁၈	၁၁၉	၁၂၀	၁၂၁	၁၂၂	၁၂၃	၁၂၄	၁၂၅	၁၂၆
၁၃၇	၁၃၈	၁၃၉	၁၄၀	၁၄၁	၁၄၂	၁၄၃	၁၄၄	၁၄၅	၁၄၆	၁၄၇	၁၄၈	၁၄၉
၁၃၈	၁၅၃	၁၅၄	၁၅၅	၁၅၆	၁၅၇	၁၅၈	၁၅၉	၁၆၀	၁၆၁	၁၆၂	၁၆၃	၁၆၄
၁၃၉	၁၇၇	၁၇၈	၁၇၉	၁၈၀	၁၈၁	၁၈၂	၁၈၃	၁၈၄	၁၈၅	၁၈၆	၁၈၇	၁၈၈
၁၄၀	၁၉၃	၁၉၄	၁၉၅	၁၉၆	၁၉၇	၁၉၈	၁၉၉	၂၀၀	၂၀၁	၂၀၂	၂၀၃	၂၀၄
၁၄၁	၂၀၈	၂၀၉	၂၁၀	၂၁၁	၂၁၂	၂၁၃	၂၁၄	၂၁၅	၂၁၆	၂၁၇	၂၁၈	၂၁၉
၁၄၂	၂၂၃	၂၂၄	၂၂၅	၂၂၆	၂၂၇	၂၂၈	၂၂၉	၂၃၀	၂၃၁	၂၃၂	၂၃၃	၂၃၄
၁၄၃	၂၃၈	၂၃၉	၂၄၀	၂၄၁	၂၄၂	၂၄၃	၂၄၄	၂၄၅	၂၄၆	၂၄၇	၂၄၈	၂၄၉
၁၄၄	၂၅၃	၂၅၄	၂၅၅	၂၅၆	၂၅၇	၂၅၈	၂၅၉	၂၆၀	၂၆၁	၂၆၂	၂၆၃	၂၆၄
၁၄၅	၂၇၇	၂၇၈	၂၇၉	၂၈၀	၂၈၁	၂၈၂	၂၈၃	၂၈၄	၂၈၅	၂၈၆	၂၈၇	၂၈၈
၁၄၆	၂၉၃	၂၉၄	၂၉၅	၂၉၆	၂၉၇	၂၉၈	၂၉၉	၃၀၀	၃၀၁	၃၀၂	၃၀၃	၃၀၄
၁၄၇	၃၀၈	၃၀၉	၃၁၀	၃၁၁	၃၁၂	၃၁၃	၃၁၄	၃၁၅	၃၁၆	၃၁၇	၃၁၈	၃၁၉
၁၄၈	၃၂၃	၃၂၄	၃၂၅	၃၂၆	၃၂၇	၃၂၈	၃၂၉	၃၃၀	၃၃၁	၃၃၂	၃၃၃	၃၃၄
၁၄၉	၃၃၈	၃၃၉	၃၄၀	၃၄၁	၃၄၂	၃၄၃	၃၄၄	၃၄၅	၃၄၆	၃၄၇	၃၄၈	၃၄၉
၁၅၀	၃၅၃	၃၅၄	၃၅၅	၃၅၆	၃၅၇	၃၅၈	၃၅၉	၃၆၀	၃၆၁	၃၆၂	၃၆၃	၃၆၄
၁၅၁	၃၇၇	၃၇၈	၃၇၉	၃၈၀	၃၈၁	၃၈၂	၃၈၃	၃၈၄	၃၈၅	၃၈၆	၃၈၇	၃၈၈
၁၅၂	၃၉၃	၃၉၄	၃၉၅	၃၉၆	၃၉၇	၃၉၈	၃၉၉	၄၀၀	၄၀၁	၄၀၂	၄၀၃	၄၀၄
၁၅၃	၄၀၈	၄၀၉	၄၁၀	၄၁၁	၄၁၂	၄၁၃	၄၁၄	၄၁၅	၄၁၆	၄၁၇	၄၁၈	၄၁၉
၁၅၄	၄၂၃	၄၂၄	၄၂၅	၄၂၆	၄၂၇	၄၂၈	၄၂၉	၄၃၀	၄၃၁	၄၃၂	၄၃၃	၄၃၄
၁၅၅	၄၃၈	၄၃၉	၄၄၀	၄၄၁	၄၄၂	၄၄၃	၄၄၄	၄၄၅	၄၄၆	၄၄၇	၄၄၈	၄၄၉
၁၅၆	၄၅၃	၄၅၄	၄၅၅	၄၅၆	၄၅၇	၄၅၈	၄၅၉	၄၆၀	၄၆၁	၄၆၂	၄၆၃	၄၆၄
၁၅၇	၄၇၇	၄၇၈	၄၇၉	၄၈၀	၄၈၁	၄၈၂	၄၈၃	၄၈၄	၄၈၅	၄၈၆	၄၈၇	၄၈၈
၁၅၈	၄၉၃	၄၉၄	၄၉၅	၄၉၆	၄၉၇	၄၉၈	၄၉၉	၅၀၀	၅၀၁	၅၀၂	၅၀၃	၅၀၄
၁၅၉	၅၀၈	၅၀၉	၅၁၀	၅၁၁	၅၁၂	၅၁၃	၅၁၄	၅၁၅	၅၁၆	၅၁၇	၅၁၈	၅၁၉
၁၆၀	၅၂၃	၅၂၄	၅၂၅	၅၂၆	၅၂၇	၅၂၈	၅၂၉	၅၃၀	၅၃၁	၅၃၂	၅၃၃	၅၃၄

ကိန်းအမျိုးအစား	ပ.စ	ပ.ခ	ပ.ဂ	ပ.ဃ	ပ.င	ပ.စ	f	cf	$cf + \frac{1}{2}f$	cp	z	T
၆၂					၈	၉	၂	၂၉	၂၉.၀	.၀၀၂၉၈၈၂	- ၂.၆၀	၂၉.၀
၆၃					၉	၁၀	၃	၃၂	၃၂.၀	.၀၀၃၂၈၈၂	- ၂.၆၁	၃၂.၀
၆၄					၉	၁၁	၄	၃၆	၃၆.၀	.၀၀၃၆၈၈၂	- ၂.၆၂	၃၆.၀
၆၅					၈	၁၂	၅	၄၁	၄၁.၀	.၀၀၄၁၈၈၂	- ၂.၆၃	၄၁.၀
၆၆					၈	၁၃	၆	၄၇	၄၇.၀	.၀၀၄၇၈၈၂	- ၂.၆၄	၄၇.၀
၆၇					၉	၁၄	၇	၅၄	၅၄.၀	.၀၀၅၄၈၈၂	- ၂.၆၅	၅၄.၀
၆၈					၉	၁၅	၈	၆၂	၆၂.၀	.၀၀၆၂၈၈၂	- ၂.၆၆	၆၂.၀
၆၉					၉	၁၆	၉	၇၁	၇၁.၀	.၀၀၇၁၈၈၂	- ၂.၆၇	၇၁.၀
၇၀					၉	၁၇	၁၀	၈၁	၈၁.၀	.၀၀၈၁၈၈၂	- ၂.၆၈	၈၁.၀
၇၁					၉	၁၈	၁၁	၉၂	၉၂.၀	.၀၀၉၂၈၈၂	- ၂.၆၉	၉၂.၀
၇၂					၉	၁၉	၁၂	၁၀၄	၁၀၄.၀	.၀၀၁၀၄၈၈၂	- ၂.၇၀	၁၀၄.၀

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองด้าน ภาษา และ ตัวเลข

๕ แบบทดสอบความสามารถพื้นฐานทางสมองด้านตัวเลข

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 150 ข้อ มีเวลาทำ 1 ชั่วโมง 30 นาที แต่ละข้อจะมีตัวเลขชุดหนึ่ง ให้นักเรียนบวกเลขเหล่านี้เข้าด้วยกัน แล้วเอาผลลัพธ์ที่ได้เขียนบนจุดไข่ปลาในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

(๐) 35

95

31

โจทย์กำหนดให้มีตัวเลข 3 จำนวน เราต้องเอาตัวเลขทั้งหมดนั้นรวมเข้าด้วยกัน คือ
เอา $53+95+31$ ได้ผลลัพธ์ 179 นักเรียนก็ใส่เลข 179 ในกระดาษคำตอบดังนี้

๐. 179

1.
2.
3.
2. นักเรียนต้องระวังให้ ใส่คำตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น และคอยตรวจดูให้ข้อตรงกันเสมอด้วย อย่าขีดเขียนสิ่งใด ลงในแบบทดสอบ ถ้าจะทศให้ตกลงในช่องว่างในกระดาษคำตอบเท่านั้น
3. พยายามทำทุกข้อให้ถูกต้องที่สุด ในเวลา 1 ชั่วโมง 15 นาที
4. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-สกุล พร้อมทั้งเพศ อายุ โรงเรียน ให้ถูกต้องชัดเจน ในกระดาษคำตอบ แล้วคอยฟังคำสั่งกรรมการต่อไป

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
34	66	17	99	68
78	15	98	20	33
<u>53</u>	<u>38</u>	<u>24</u>	<u>47</u>	<u>32</u>

(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
59	31	32	76	22
29	73	89	35	84
<u>39</u>	<u>18</u>	<u>43</u>	<u>78</u>	<u>55</u>

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
93	68	32	18	98
35	86	97	59	22
<u>73</u>	<u>44</u>	<u>71</u>	<u>64</u>	<u>81</u>

(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
31	26	85	39	59
43	75	94	67	52
<u>75</u>	<u>46</u>	<u>47</u>	<u>52</u>	<u>68</u>

(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
13	18	57	74	92
45	33	68	55	16
<u>82</u>	<u>56</u>	<u>79</u>	<u>33</u>	<u>23</u>

(26)	(27)	(28)	(29)	(30)
31	22	51	29	84
59	54	44	59	22
52	86	26	39	79
<u>68</u>	<u>49</u>	<u>75</u>	<u>45</u>	<u>55</u>

(31)	(32)	(33)	(34)	(35)
68	75	41	26	19
77	68	65	86	34
44	39	36	34	64
<u>86</u>	<u>57</u>	<u>23</u>	<u>99</u>	<u>61</u>

(36)	(37)	(38)	(39)	(40)
57	51	68	33	42
65	68	47	75	68
91	32	56	79	75
<u>62</u>	<u>23</u>	<u>58</u>	<u>45</u>	<u>78</u>

(41)	(42)	(43)	(44)	(45)
59	29	36	96	85
31	73	41	78	99
52	82	65	61	84
<u>59</u>	<u>86</u>	<u>62</u>	<u>83</u>	<u>47</u>

(46)	(47)	(48)	(49)	(50)
26	98	28	89	44
32	48	17	13	25
39	46	87	99	61
<u>81</u>	<u>18</u>	<u>71</u>	<u>68</u>	<u>40</u>

(51)	(52)	(53)	(54)	(55)
140	99	183	202	449
124	176	578	381	988
<u>169</u>	<u>226</u>	<u>364</u>	<u>736</u>	<u>192</u>

(56)	(57)	(58)	(59)	(60)
238	689	595	286	368
164	316	452	198	271
<u>757</u>	<u>220</u>	<u>225</u>	<u>317</u>	<u>998</u>

(61)	(62)	(63)	(64)	(65)
266	367	234	519	182
172	972	443	463	251
<u>765</u>	<u>86</u>	<u>397</u>	<u>932</u>	<u>695</u>

(66)	(67)	(68)	(69)	(70)
833	250	208	329	692
327	597	943	489	423
<u>264</u>	<u>647</u>	<u>150</u>	<u>757</u>	<u>154</u>

(71)	(72)	(73)	(74)	(75)
146	596	676	822	543
239	277	245	201	792
<u>216</u>	<u>618</u>	<u>321</u>	<u>245</u>	<u>168</u>

(76)	(77)	(78)	(79)	(80)
618	667	313	488	869
343	732	939	452	494
785	155	699	176	548
<u>536</u>	<u>383</u>	<u>323</u>	<u>829</u>	<u>228</u>

(81)	(82)	(83)	(84)	(85)
971	447	269	925	433
437	495	447	746	347
966	236	758	292	891
<u>455</u>	<u>481</u>	<u>516</u>	<u>857</u>	<u>324</u>

(86)	(87)	(88)	(89)	(90)
595	268	789	798	997
295	633	564	226	435
399	932	764	846	166
<u>451</u>	<u>782</u>	<u>353</u>	<u>553</u>	<u>473</u>

(91)	(92)	(93)	(94)	(95)
132	449	713	264	755
929	779	299	778	683
312	862	686	328	399
<u>366</u>	<u>688</u>	<u>679</u>	<u>993</u>	<u>573</u>

(96)	(97)	(98)	(99)	(100)
181	329	327	148	249
946	986	362	659	859
243	227	416	717	945
<u>248</u>	<u>915</u>	<u>656</u>	<u>216</u>	<u>477</u>

(101)	(102)	(103)	(104)	(105)
8926	7999	8455	1544	6483
9586	8175	7919	5778	6134
<u>5534</u>	<u>3947</u>	<u>1859</u>	<u>9689</u>	<u>3441</u>

(106)	(107)	(108)	(109)	(110)
1916	9822	4667	6565	6752
3297	6376	9128	6879	8975
<u>2371</u>	<u>3641</u>	<u>5763</u>	<u>8139</u>	8682

(111)	(112)	(113)	(114)	(115)
6999	3223	3999	5952	1933
7187	4331	1782	5633	6831
<u>5168</u>	<u>7329</u>	<u>1825</u>	<u>3255</u>	<u>4743</u>

(116)	(117)	(118)	(119)	(120)
5692	4357	1339	3347	2356
5879	4268	3248	4523	5582
<u>5973</u>	<u>2956</u>	<u>7578</u>	<u>9917</u>	<u>1461</u>

(121)	(122)	(123)	(124)	(125)
7329	6201	6739	2082	6186
2452	2421	2343	3452	2801
<u>3210</u>	<u>5425</u>	<u>9314</u>	<u>9319</u>	<u>1881</u>

(126)	(127)	(128)	(129)	(130)
7424	8349	7531	7289	2587
3243	2550	2250	1112	1224
1962	5074	1918	5249	1897
9526	9868	2827	1955	1972

(131)	(132)	(133)	(134)	(135)
3083	1953	3425	2641	9176
7519	4293	8723	6312	4834
2471	2115	8723	7555	3414
<u>1222</u>	<u>9987</u>	<u>4111</u>	<u>9342</u>	<u>6717</u>

(136)	(137)	(138)	(139)	(140)
3192	9848	8913	7568	8599
7332	4618	9968	3958	8447
4327	2817	4425	8765	9678
<u>1987</u>	<u>8771</u>	<u>6140</u>	<u>6223</u>	<u>8161</u>

(141)	(142)	(143)	(144)	(145)
2632	2817	8913	9917	2175
3981	8771	9968	6226	3654
9848	4425	1401	1835	2861
<u>4618</u>	<u>6140</u>	<u>2416</u>	<u>7864</u>	<u>9831</u>

(146)	(147)	(148)	(149)	(150)
1269	2505	3294	1462	5967
5128	9774	8975	3921	7218
5920	6786	6922	2154	5432
<u>8943</u>	<u>3978</u>	<u>1543</u>	<u>2282</u>	<u>7916</u>

๕ แบบทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง คำานภาษา

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 150 ข้อ มีเวลาทำ 1 ชั่วโมง นักเรียนจงพยายามทำทุกข้อโดยเร็วที่สุด เพื่อว่าจะได้มีเวลาเหลือสำหรับตรวจทานบ้าง
2. ตัวคำถามจะ กำหนดให้ 1 คำ นักเรียนต้องพิจารณาหาคำอื่นๆ ในข้อ ก. ข. ค. ง. หรือ ที่มีความหมายเหมือนคำที่กำหนดให้มากที่สุด เมื่อเลือกได้ข้อใดแล้วก็ไปขีดเส้นหนาๆ ลงในช่องไข่ปลาข้างหลังข้อนั้นๆ ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

(๐๐) ใหญ่

ก. โต ข. สูง ค. เบ้ม ง. อ้วน จ. เก้งก้าง

จะเห็นได้ว่าตัวเลือกทั้ง 4 ตัวนี้ เบ้ม เป็นคำที่มีความหมายเหมือนกับคำว่า ใหญ่ ที่โจทย์กำหนดให้มากที่สุด เราก็ไปขีดเส้นหนาๆ ลงในจุดไข่ปลา ตรงช่อง ค. ในกระดาษคำตอบดังนี้

ก. ข. ค. **.....** ง. จ.

3. ถ้านักเรียน ต้องการจะเปลี่ยนคำตอบ เนื่องจากเห็นว่าที่เลือกข้อใดข้อหนึ่งไปแล้ว ยังไม่ถูกต้อง นักเรียนก็ กากบาททับคำตอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงไปขีดเส้นหนาๆ ลงในช่องใหม่ที่เห็นว่าถูกต้อง เช่น ต้องการจะเปลี่ยนจากข้อ ค. เป็นข้อ ก. ก็ทำดังนี้

ก. **.....** ข. ค. ~~.....~~ ง. จ.

4. นักเรียนต้องตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด และต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ถ้าข้อใดมีคำตอบเกินกว่า 1 ขีดจะถือว่าข้อนั้นผิด

5. ถ้าพบข้อยาก ก็จงเว้นไปทำข้ออื่นๆ ก่อน อย่าเสียเวลาคิดข้อใดนานเกินควร เพราะอาจมีข้อง่ายอยู่ข้างหลัง แล้วจึงค่อยย้อนกลับมาทำใหม่เมื่อมีเวลา

6. ถ้านักเรียนยังมีข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีทำ ให้ตามกรรมการผู้คุมสอบเสียเดี๋ยวนี เพราะเวลาให้ทำจริงแล้ว จะไม่มีการอธิบายอีก

7. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล เพศ อายุ ให้ถูกต้องชัดเจน ในกระดาษคำตอบ แล้วคอยฟังคำสั่งกรรมการต่อไป

จงพยายามทำให้มากที่สุด ถูกต้องที่สุด ในเวลา 1 ชั่วโมง

1. ตก

- ก. ทก
- ข. หัก
- ค. โยน
- ง. ร่วง
- จ. ขว้าง

5. คุด

- ก. สุก
- ข. อม
- ค. ซึม
- ง. พัน
- จ. ไหล

9. นูน

- ก. นิ่ม
- ข. อ่อน
- ค. โป่ง
- ง. แน่น
- จ. ใหญ่

2. ข้อน

- ก. วก
- ข. ตวง
- ค. จ้วง
- ง. เกลี่ย
- จ. กรอง

6. ขุบ

- ก. โน
- ข. รั่ว
- ค. ยุบ
- ง. ทะลุ
- จ. กะเพาะ

10. ชัก

- ก. สืบ
- ข. ช่มชู้
- ค. บังคับ
- ง. ไต่ถาม
- จ. คะยั้นกะยอ

3. เก็บ

- ก. ยก
- ข. จับ
- ค. หัก
- ง. สอย
- จ. หยิบ

7. ผึ่ง

- ก. อุ่น
- ข. แผ่
- ค. นึ่ง
- ง. ผาย
- จ. ตาก

11. ปล้อง

- ก. ช้อ
- ข. ปม
- ค. ชีก
- ง. ตอน
- จ. หมวด

4. โบลก

- ก. ทิ่ม
- ข. ต่ำ
- ค. แทง
- ง. ขย่ำ
- จ. คลุก

8. ปราบ

- ก. ชู
- ข. ส่ำ
- ค. กำจัด
- ง. บังคับ
- จ. ทำร้าย

12. ผูก

- ก. จับ
- ข. ชึง
- ค. รัด
- ง. ตรึง
- จ. รวบ

13. กลวง

- ก. ยุย
- ข. ผ่า
- ค. เหลว
- ง. โพรง
- จ. หลวม

17. ขยับ

- ก. ก้าว
- ข. พลิก
- ค. เอียง
- ง. ตะแคง
- จ. กระเด็น

21. ตก

- ก. ตี
- ข. ปา
- ค. ทับ
- ง. ทอย
- จ. ฟาด

14. เบ้า

- ก. ถุย
- ข. พัด
- ค. ถ่ม
- ง. พ่น
- จ. กระพือ

18. ขจัด

- ก. ขับไล่
- ข. กีดกัน
- ค. มุ่งร้าย
- ง. ขัดขวาง
- จ. โกรธแค้น

22. เปื่อย

- ก. สุก
- ข. นิ่ม
- ค. ยุ่ย
- ง. เละ
- จ. แฉะ

15. โปรง

- ก. ชัด
- ข. ร้อน
- ค. หวาน
- ง. เหวี่ยง
- จ. กระจาย

19. แฉ่น

- ก. ปรี
- ข. ซาด
- ค. แยก
- ง. แดก
- จ. ร้าว

23. เปลี่ยน

- ก. ลังเล
- ข. ผันแปร
- ค. บิดเบือน
- ง. ตอบแทน
- จ. กลับกรอก

16. เจาะ

- ก. ชด
- ข. คุย
- ค. แกะ
- ง. ทะลุ
- จ. กะเทาะ

20. เปราะ

- ก. ร่วน
- ข. บาง
- ค. แห้ง
- ง. กรอบ
- จ. เกรียม

24. คับ

- ก. ผิด
- ข. เล็ก
- ค. เต็ม
- ง. แคบ
- จ. เหมาะ

25. บ่อง

- ก. ฐ
- ข. ลึก
- ค. ทาง
- ง. ตรง
- จ. เรียบ

29. ย้อย

- ก. ปั้น
- ข. คั้น
- ค. แตก
- ง. เคี้ยว
- จ. ทลาย

33. ค้าน

- ก. แอ้ง
- ข. เสนอ
- ค. ชัดคอ
- ง. ทะเลาะ
- จ. ได้เถียง

26. เสียบ

- ก. สัก
- ข. บัก
- ค. ผก
- ง. เห็น
- จ. แขว่น

30. รวน

- ก. ยุย
- ข. เละ
- ค. เหลว
- ง. กรอบ
- จ. เหนียว

34. ขำ

- ก. ญ
- ข. บ
- ค. ตี
- ง. กด
- จ. คั้น

27. ขว้าง

- ก. ทิ้ง
- ข. ปา
- ค. ทิ่ม
- ง. โยน
- จ. เหวี่ยง

31. ทรุด

- ก. เตย
- ข. เอียง
- ค. เสื่อม
- ง. เปลี่ยน
- จ. ดำด้อย

35. กลัด

- ก. มัด
- ข. ผก
- ค. เย็บ
- ง. ตี
- จ. เหน็บ

28. โล่ง

- ก. ว้าง
- ข. เตียน
- ค. เกลี้ยง
- ง. ปลอด
- จ. กว้างขวาง

32. เสียม

- ก. ผ่า
- ข. จัก
- ค. ตัด
- ง. เหลา
- จ. เจียก

36. สร้าง

- ก. หาย
- ข. คลาย
- ค. กำจัด
- ง. สบาย
- จ. แก้ไข

37. เกาะ

- ก. หัก
- ข. ราว
- ค. ขาด
- ง. แตก
- จ. กระเดื่อง

38. แก้ว

- ก. ไหว
- ข. สาย
- ค. สะบัด
- ง. กระตัก
- จ. กระทุ้ง

39. อวด

- ก. แสดง
- ข. สรร
- ค. ถือดี
- ง. คุยโต
- จ. แอบอ้าง

40. เป็ด

- ก. ถลก
- ข. สละ
- ค. ขยาย
- ง. สืบหา
- จ. เปรียบเทียบ

41. เลือก

- ก. คัด
- ข. ตัดสิน
- ค. เจาะจง
- ง. พิจารณา
- จ. เปรียบเทียบ

42. เกียว

- ก. ติด
- ข. แนบ
- ค. แขนว
- ง. เชื่อม
- จ. เหนียว

43. เบ็น

- ก. พา
- ข. หิ้ว
- ค. จูง
- ง. ไล่
- จ. ลาก

44. ขริบ

- ก. ตัด
- ข. ต่อ
- ค. จั้ม
- ง. แหว่ง
- จ. ตาก

45. เลียน

- ก. มั่น
- ข. รวบ
- ค. เตียน
- ง. เรียบ
- จ. เกลี้ยง

46. ค้าง

- ก. รัง
- ข. จุด
- ค. คร่ำ
- ง. ลาก
- จ. เหนียว

47. อวด

- ก. ไม้
- ข. คุย
- ค. อ้าง
- ง. แสดง
- จ. ประกวด

48. บ้วน

- ก. ถ่ม
- ข. คาย
- ค. ซาก
- ง. ล้าง
- จ. ปล่อย

49. เหยว

- ก. ผ่อ
- ข. ชืด
- ค. ไวย
- ✓ ง. เจา
- จ. ตาย

53. ขยาย

- ก. แก้
- ข. สละ
- ค. ใหญ่
- ง. เปลี่ยน
- จ. กว้าง

57. โถม

- ก. เซ
- ข. โผ
- ค. ทัง
- ง. ทุ่ม
- ✓ จ. กระโจน

50. ถ่าง

- ก. เป็ด
- ข. เบ็ง
- ค. กาง
- ง. เผยอ
- จ. ขยาย

54. ฟุบ

- ก. ชบ
- ข. ล้ม
- ค. ซึม
- ง. คว่า
- จ. ชมำ

58. ไล่

- ก. รีด
- ข. ฉาบ
- ค. เช็ด
- ง. แปะ
- จ. คลุก

51. เร้น

- ก. หนี
- ข. มุด
- ✓ ค. แอบ
- ง. ดอย
- จ. ลลับ

55. ลุย

- ก. ย่ำ
- ข. ฝ่า
- ค. วิ่ง
- ง. แฝง
- จ. เขยื้อน

59. ถนอม

- ก. สงวน
- ข. หวงแหน
- ค. เอาใจใส่
- ง. ระมัดระวัง
- จ. เอาอกเอาใจ

52. อยาก

- ก. อด
- ข. หิว
- ค. ต้าน
- ง. กระจาย
- จ. มุ่งหมาย

56. เกรียน

- ก. กุด
- ข. สั้น
- ค. ล้วน
- ง. เรียบ
- จ. คล้า

60. ก้อง

- ก. สับสน
- ข. อ้ออิง
- ค. คะนอง
- ง. กระจาย
- จ. เกรียงไกร

61. รุม

- ก. สะสม
- ข. หักดม
- ค. ประดัง
- ง. เรี่ยราด
- จ. ล้วงเกิน

65. กร้าน

- ก. ตำ
- ข. หยาบ
- ค. เกรียม
- ง. ขรุขระ
- จ. กระด้าง

69. ฝน

- ก. ลับ
- ข. บีบ
- ค. เช็ด
- ง. ฉาก
- จ. กระแทก

62. เรียม

- ก. สุภาพ
- ข. สะอาด
- ค. เรียบร้อย
- ง. อ่อนโยน
- จ. เกลี้ยงเกลา

66. งวด

- ก. ช้น
- ข. เล็ก
- ค. หมด
- ง. เขียว
- จ. เกลี้ยง

70. ผงก

- ก. ยก
- ข. ก้ม
- ค. เลิก
- ง. ผ่าย
- จ. ผะยอ

63. ปน

- ก. แกม
- ข. สกปรก
- ค. วุ่นวาย
- ง. ยุ่งเหยิง
- จ. เลอะเทอะ

67. คอด

- ก. คด
- ข. กิ่ง
- ค. เล็ก
- ง. ขาด
- จ. แหว่ง

71. คืด

- ก. ระวัง
- ข. ชี้แจง
- ค. ผักไผ่
- ง. เครื่องขรีม
- จ. เลื่อนลอย

64. คน

- ก. ช่อน
- ข. เผื่อ
- ค. แจก
- ง. ทดแทน
- จ. สำรอง

68. เจียน

- ก. แล
- ข. เตื่อ
- ค. ปาด
- ง. เชือด
- จ. เจียน

72. ร้าง

- ก. รก
- ข. อ้างว้าง
- ค. ทอดทิ้ง
- ง. ว้างเปล่า
- จ. ขาดแคลน

73. ทราบ

- ก. ทรุก
- ข. ค้อย
- ค. เสื่อม
- ง. สกปรก
- จ. ชะเยง

77. รวบรวม

- ก. สะสม
- ข. บันทึก
- ค. มัธยัสถ์
- ง. ประหยัด
- จ. คั่นคว่ำ

81. กีดขวาง

- ก. ยุ่ง
- ข. รุงรัง
- ค. เกะกะ
- ง. สกปรก
- จ. ลำบาก

74. บุ่ม

- ก. เต็ม
- ข. เจ้ง
- ค. โขม
- ง. นอง
- จ. เปียก

78. โบราณ

- ก. ผุพัง
- ข. เก่าแก่
- ค. ไร้ค่า
- ง. คร่ำคร่า
- จ. เสื่อมโทรม

82. ปรับทุกข์

- ก. บ่น
- ข. ร่ำร้อง
- ค. ตะโกน
- ง. ปรีक्षा
- จ. คับแค้น

75. โกง

- ก. บิด
- ข. คด
- ค. โกง
- ง. หัก
- จ. เบี้ยว

79. ละเมิด

- ก. ผ่าฟัน
- ข. ยกเว้น
- ค. บีบคั้น
- ง. ซ้ำเติม
- จ. เปลี่ยนแปร

83. รำคาญ

- ก. เบื่อ
- ข. อ่อนใจ
- ค. เกลียดชัง
- ง. แค้นเคือง
- จ. ยุ่งเหยิง

76. จิก

- ก. หง
- ข. จ้ม
- ค. ตอด
- ง. เกาะ
- จ. หยิบ

80. ไล่ความ

- ก. ด่าทอ
- ข. นินทา
- ค. พองร้อง
- ง. ปรักปำ
- จ. คังแค้น

84. ข้อมแซม

- ก. ตกแต่ง
- ข. ปรับปรุง
- ค. รื้อถอน
- ง. เปลี่ยนแปลง
- จ. ขยับขยาย

85. กังวล

- ก. อาดูร
- ข. ห่วงใย
- ค. กลุ้มใจ
- ง. เชื่องซึม
- จ. เสียวหมอง

89. หลอกหลวง

- ก. โกหก
- ข. ชูเชิญ
- ค. บังคับ
- ง. ชักชวน
- จ. หน่วงเหนี่ยว

93. ปลิ้นปล้อน

- ก. พุดมาก
- ข. ประจบ
- ค. น้อโก้ง
- ง. หลกหลีก
- จ. หลอกหลวง

86. เฉียบแหลม

- ก. เก้ง
- ข. คล่อง
- ค. ฉลาด
- ง. รวดเร็ว
- จ. ว่องไว

90. จำเจ

- ก. ระอา
- ข. จุกจิก
- ค. ซ้ำซาก
- ง. สม่ำเสมอ
- จ. เปื้อน่าย

94. ล้อเลียน

- ก. สนุก
- ข. เย้าแหย่
- ค. ทำทนาย
- ง. เกร็งเกรียด
- จ. เหยียดหยาม

87. ขลาด

- ก. กลัว
- ข. ตื่นเต้น
- ค. ตระหมก
- ง. ขวัญอ่อน
- จ. สะทกสะท้าน

91. ปกครอง

- ก. บังคับ
- ข. บิดบัง
- ค. ควบคุม
- ง. บ้องกั้น
- จ. ช่วยเหลือ

95. หลีกหนี

- ก. ชก
- ข. ซ่อน
- ค. เลี่ยง
- ง. แอบ
- จ. เปิดทาง

88. ขมเขย

- ก. เอาใจ
- ข. หวังดี
- ค. รักใคร่
- ง. เยียวย
- จ. ยกย่อง

92. ข่มขู่

- ก. ทิ่ม
- ข. จงวาง
- ค. อัดอาด
- ง. เดลไถล
- จ. ค้ำเค้น

96. ปิ้งชา

- ก. ถืดดี
- ข. เจยเมย
- ค. ดากดาง
- ง. เยาะเย้ย
- จ. ไม่เอาใจใส่

97. ปลอดกัถ

- ก. สบาย
- ข. หลุดพ้น
- ค. อิสระ
- ง. ปลอดโปรง
- จ. พันอันตราย

98. เรียบร้อย

- ก. สุภาพ
- ข. อ่อนนุ่่ม
- ค. ละม่อม
- ง. กลมกล่อม
- จ. อ่อนหวาน

99. สนับสนุน

- ก. ดูแล
- ข. ปกป้อง
- ค. ค้ำครอง
- ง. ส่งเสริม
- จ. เอาใจใส่

100. เกลี่ยกลม

- ก. ชวน
- ข. ชักจูง
- ค. ย้อมใจ
- ง. ชัดเกลา
- จ. ปลอบประโลม

101. รำเริง

- ก. ดีใจ
- ข. สดชื่น
- ค. ถูกใจ
- ง. สมหมาย
- จ. เบิกบาน

102. อนุโลม

- ก. เหมาะ
- ข. ถูกต้อง
- ค. สมควร
- ง. สอดคล้อง
- จ. คล้อยตาม

103. สอดส่อง

- ก. ตรวจ
- ข. จับผิด
- ค. สอบสวน
- ง. กวดขัน
- จ. เเจาะจง

104. บำเรอ

- ก. สนใจ
- ข. เล้าโลม
- ค. เอาใจ
- ง. รักใคร่
- จ. ปรนเปรอ

105. ชัดเจน

- ก. ถูกต้อง
- ข. สะอาด
- ค. แจ่มแจ้ง
- ง. เรียบร้อย
- จ. กระจ่าง

106. ขาดหมาง

- ก. โกรธ
- ข. ผิดใจ
- ค. วิวาท
- ง. แค้นเคือง
- จ. อาฆาต

107. วุ่นวาย

- ก. ดิ้นรน
- ข. เร่าร้อน
- ค. โกลาหล
- ง. กระวนกระวาย
- จ. กระสับกระส่าย

108. ประหยัค

- ก. สะสม
- ข. รอบคอบ
- ค. ตระหนี่
- ง. เก็บออม
- จ. ระมัดระวัง

109. นิยม

- ก. บุษบา
- ข. รักใคร่
- ค. ศรัทธา
- ง. ชอบพอ
- จ. เกิดบุญ

113. สัลล

- ก. เฉา
- ข. คล้า
- ค. เกรียม
- ง. ร่วงโรย
- จ. เทียวแห้ง

117. บำรุง

- ก. เลี้ยง
- ข. ส่งเสริม
- ค. เอาใจใส่
- ง. ขยับขยาย
- จ. ระมัดระวัง

110. กระแตก

- ก. เช้
- ข. ทับ
- ค. ชน
- ง. แตก
- จ. ทบ

114. ประวิง

- ก. ช้ง
- ข. กักกัน
- ค. รวบรัด
- ง. หวานล่อม
- จ. หน่วงเหนี่ยว

118. บรรจบ

- ก. ต่อ
- ข. สมทบ
- ค. ประสาน
- ง. ร่วมมือ
- จ. ผสมผสาน

111. สะคุ้ง

- ก. สั่น
- ข. หวาด
- ค. กระตุก
- ง. ประหม่า
- จ. สะทกสะท้าน

115. ขวยเขิน

- ก. ขลาด
- ข. ขี้อาย
- ค. กระดาก
- ง. ประหม่า
- จ. คร้ามเกรง

119. ขื่นใจ

- ก. คล่อง
- ข. แม่นยำ
- ค. ถูกต้อง
- ง. เทียงตรง
- จ. ปลอดภัย

112. บรรจุ

- ก. ช้ง
- ข. เต็ม
- ค. ตวง
- ง. เลี้ยง
- จ. เปี่ยม

116. เคลิบเคลิ้ม

- ก. ลืมตัว
- ข. ตื่นเต้น
- ค. เชื้อพั่ง
- ง. คุ่มคลั่ง
- จ. หลงไหล

120. รุ่งเรือง

- ก. แจ่ม
- ข. สว่าง
- ค. รัศมี
- ง. สุกใส
- จ. ประกาย

121. หละหลวม

- ก. ผลาญ
- ข. สะเพร่า
- ค. ประมาท
- ง. ฟูมฟ้อ
- จ. เลอะเทอะ

125. กำเริบ

- ก. ถือดี
- ข. ลุกลาม
- ค. ฮึกเหิม
- ง. อวดเบ่ง
- จ. กล้าหาญ

129. เบื่อหน่าย

- ก. จืดจาง
- ข. ทนทุกข์
- ค. ทรมาน
- ง. หนักใจ
- จ. เชื่องซึม

122. กำหนด

- ก. บีบคั้น
- ข. เฟ่งเล้ง
- ค. มุ่งหมาย
- ง. ตระเตรียม
- จ. ตรึงตรอง

126. รังเกียจ

- ก. ตูดก
- ข. รำคาญ
- ค. หมั่นไส้
- ง. โกรธแค้น
- จ. ขยะแขยง

130. เลิกล้ม

- ก. งด
- ข. ซ่อมแซม
- ค. ปรับปรุง
- ง. ขยับขยาย
- จ. เปลี่ยนแปลง

123. โจ้งแจ้ง

- ก. เลินเล่อ
- ข. กระจ่าง
- ค. ประมาท
- ง. เป็ดเผย
- จ. ปลอดโปรง

127. คอรัน

- ก. ต้าน
- ข. คุร้าย
- ค. ค้างคาว
- ง. หัวแข็ง
- จ. มุทะลุ

131. ชบเซา

- ก. เหงา
- ข. อับเฉา
- ค. ชุบซีด
- ง. ร่วงโรย
- จ. หรุคโทรม

124. เกลยงเกลา

- ก. เด่น
- ข. เรียบ
- ค. เลียน
- ง. กระจ่าง
- จ. สละสลวย

128. มัวเมา

- ก. หลง
- ข. คะนอง
- ค. จัวเจีย
- ง. มึนงง
- จ. คุ้มคลั่ง

132. ไตร่ตรอง

- ก. ระลึก
- ข. รำพึง
- ค. รอบคอบ
- ง. พิจารณา
- จ. ไคร่ครวญ

133. เร่าร้อน

- ก. วิตก
- ข. ร้อนใจ
- ค. กลัดกลุ้ม
- ง. เตือดดาล
- จ. หงุดหงิด

137. ทรมาน

- ก. ช่ม
- ข. บังคับ
- ค. ทำโทษ
- ง. ยุแหย่
- จ. สั่งสอน

141. กลมกลืน

- ก. ต้องตา
- ข. นุ่มนวล
- ค. คล้อยตาม
- ง. ผสมผสาน
- จ. ละมุนละม่อม

134. ลูกกลน

- ก. รีบเร่ง
- ข. เร่าร้อน
- ค. หุนหัน
- ง. เก้งก้าง
- จ. ผลุบผลับ

138. ปล่อยปณ

- ก. ประจบ
- ข. เล้าโลม
- ค. เข้าขั
- ง. เอาอกเอาใจ
- จ. ประคับประคอง

142. ขมขื่น

- ก. เสียใจ
- ข. ทนทุกข์
- ค. ซอกซ้า
- ง. น้อยใจ
- จ. เศร้าโศก

135. อ่อนวอน

- ก. ร่าร้าง
- ข. เข้าขั
- ค. กวนใจ
- ง. รบกววน
- จ. จุกจิก

239. ประสาน

- ก. ชุบ
- ข. ขัด
- ค. ต่อ
- ง. เกี้ยว
- จ. เชื่อม

143. ยโส

- ก. ตอ
- ข. หยิ่ง
- ค. อวดเก่ง
- ง. คะนอง
- จ. เขี้ยยดหยาม

136. ก้นคาร

- ก. อับเฉา
- ข. ห่อเหี่ยว
- ค. ผิดเคือง
- ง. แห้งแล้ง
- จ. อดหยาก

140. อาจหาญ

- ก. อดทน
- ข. กล้าสู้
- ค. ทรหด
- ง. เข้มแข็ง
- จ. ผึ่งผาย

144. ข้าน่าญ

- ก. รู้
- ข. ถูกต้อง
- ค. ว่องไว
- ง. สามารถ
- จ. แข็งแรง

145. ร่วงโรย

- ก. แก่
- ข. เสื่อม
- ค. ชุบชีวิต
- ง. อับเฉา
- จ. ทрудโทรม

147. เสรีโศก

- ก. เสียใจ
- ข. ร้องไห้
- ค. เชื่องซึม
- ง. หม่นหมอง
- จ. กังวลใจ

149. บึกบึน

- ก. อุดหนุน
- ข. ล้ำล้ำ
- ค. ใหญ่โต
- ง. แข็งแรง
- จ. อ้วนท้วน

146. ประกน

- ก. ต่อ
- ข. ผูก
- ค. ตาม
- ง. ชน
- จ. เชื่อม

148. คร่ำครวญ

- ก. วิดก
- ข. รำพัน
- ค. ฟุ้งฟาย
- ง. รำพึง
- จ. ครุ่นคิด

150. เปล่งปลั่ง

- ก. สดชื่น
- ข. สุกใส
- ค. เบิกบาน
- ง. สวยงาม
- จ. กระปรี้กระเปร่า