

371.26

.บ.190

๙.2

การศึกษาสมรรถภาพสมองทางภาษาหัดอ่าน ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิสฟอร์ด

ปริญญานิพนธ์

ของ

24 ก.ย. 2525

ทองสุข วันแสน
สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาสัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาสัยศรีนครินทรวิโรฒ

90710

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการลอบใต้พิจารณาปัญหานี้จน
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

[Handwritten signature]

၂၀၁၈ ခုနှစ် နှစ်စာရင်း အကျဉ်းချုပ်

ពិធីបិទបញ្ចប់

นาย อาทิตย วรรณ
ประธาน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ
กรรมการ

2020 05/02 ព្រឹត្តិបត្រ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญเชิด ภิญโญธนันตพงษ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรินทร์ ประสงค์ลัม ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็น แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ลัมมูรณ์ ชิตพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลัมสร วังชัยน้อย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทองหล่อ ภิภาวิน อาจารย์ อรุณศรี ภูมิภัก และคณาจารย์ แห่งสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ให้ความสะดวกในการพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้เครื่องคำนวณ ตลอดจน ให้คำปรึกษาในด้านต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการสำนักการศึกษากทม.กรุงเทพมหานคร ผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ คณะครู ตลอดจนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ได้อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการทดสอบเพื่อการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณอรพรรณ วีระกะสัณ คุณสุชาติ สัตระกูล คุณธัญมา ชัยตระกูล คุณสังศรี ศิษฐ์แก้ว คุณประเสริฐ ลัมพงษ์ธรรม คุณลัมชัย วังชัยยะ คุณเป็งศักดิ์ ญาณประสาธ คุณสุวิมลทา สัมพลา คุณลัมณเกียรติ แก้วมณี คุณวราพร อินทเชื้อ คุณฐิติมา ช่างไม้ คุณณัชชา แก้วลั้วลั้ววงศ์ คุณณานิศา ทองทวี และ คุณเมตตา สันตารักษ์ ตลอดจนน้อง ๆ อีกหลายท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบสักการะพระคุณบิดามารดา ซึ่งอยู่เบื้องหลังการศึกษาของผู้วิจัย และขอขอบพระคุณ คุณลัมจวนเกียรติ วันแล่น ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยตลอดมา

ทองสุข วันแล่น

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	5
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	6
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	7
	ข้อตกลงเบื้องต้น	10
	นิยามศัพท์เฉพาะและนิยามปฏิบัติการ	10
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
	ทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด	18
	ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
	ผลงานวิจัยต่างประเทศ	25
	ผลงานวิจัยในประเทศ	33
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	44
	ประชากร	44
	กลุ่มตัวอย่าง	44
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	46
	วิธีการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	61
	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	68
	การวิเคราะห์ข้อมูล	70

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	72
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	75
ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ 32 ฉบับ	75
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 32 ฉบับ	82
การเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ	89
ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ คำนวณหาคะแนน ค่าเอฟ (F) อันดับความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ค่าความ คลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปแบบ คะแนนดิบ ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย และรูปแบบของสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย	95
การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ	106
5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	122
บทย่อ	122
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	122
กลุ่มตัวอย่าง	123

บทที่	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	123
การวิเคราะห์ข้อมูล	125
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	126
อภิปรายผล	130
ข้อเสนอแนะ	136
บรรณานุกรม	139
ภาคผนวก	144

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนแยกตามโรงเรียน	45
2 จำนวนข้อ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัด ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 30 ฉบับ ที่ได้ จากการทดสอบครั้งที่ 1	64
3 จำนวนข้อ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัด ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 30 ฉบับ ที่ได้ จากการทดสอบครั้งที่ 2	66
4 จำนวนข้อ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ จำนวน 30 ฉบับ	76
5 จำนวนข้อ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ลงฉบับย่อย กับรวมฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสามฉบับย่อย กับรวมฉบับ	80
6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 32 ฉบับ	82
7 การเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กับนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	90
8 การเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ	93

- 9 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ คำนวณน้ำหนักคะแนน ค่า F อันดับความสำคัญของ β
 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ค่าความ
 คลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูป
 คะแนนดิบ ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ
 ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 96
- 10 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ คำนวณน้ำหนักคะแนน ค่า F อันดับความสำคัญของ β
 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ค่าความ
 คลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูป
 คะแนนดิบ ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ
 ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย 102
- 11 การกะประมาณค่าความร่วมกัน ค่าไอเกนแวลว ค่าเพอร์เซ็นต์ความแปรปรวน
 และค่า เพอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสมของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง
 ทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ 108
- 12 น้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบภายหลังการสกัดองค์ประกอบหลักโดยวิธี
 การทำซ้ำของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง
 30 ฉบับ 111
- 13 ค่าความร่วมกัน ค่าไอเกนแวลว ค่าเพอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และค่า เพอร์เซ็นต์
 ความแปรปรวนสะสมของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านใน
 แบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ภายหลังการสกัดองค์ประกอบหลักโดยวิธีการทำซ้ำ 114
- 14 น้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบภายหลังการหมุนแกนแบบแวนซ์แมกซ์ของ
 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ 117

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ของโครงสร้างทางสังคมตามแนวทฤษฎี กิลฟอร์ด	18
2	ตัวอย่างแบบจำลองจุลภาค (Micro Model) ของโครงสร้างทางสังคมตามแนว ทฤษฎีกิลฟอร์ด	22
3	แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ที่ใช้ในการวิจัย	23

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

นักจิตวิทยาและนักการศึกษา มีความเชื่อว่า สมรรถภาพสมองของนักเรียนเป็นส่วนประกอบ
อันสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางได้ โดยเฉพาะ
อย่างยิ่ง ถ้าเข้าใจถึงลักษณะและหน้าที่ของพฤติกรรมทางสมองอย่างแท้จริงแล้ว จะสามารถจัด
การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาทางสมรรถภาพสมองของนักเรียนได้ ตลอดจนสามารถ
ปลูกฝังให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย ดังนั้น
นักจิตวิทยาและนักการศึกษา จึงได้พยายามศึกษาค้นคว้าในเรื่องของสมรรถภาพสมองอยู่ตลอดเวลา
เป็นเหตุให้มีทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพสมองเกิดขึ้นหลายทฤษฎีดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni-Factor Theory) ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ บีเนตต์ และ
ซิมอน (Binet and Simon) เชื่อว่าสมรรถภาพสมองของมนุษย์ หรือสติปัญญา ของมนุษย์มีลักษณะ
เป็นอันหนึ่งอันเดียว ไม่สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้ หรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าสมรรถภาพ
สมองของมนุษย์เป็นผลรวมของความสามารถทั้งปวงที่จะเข้าใจในเหตุผล ตลอดจนการตัดสินใจ
ในเรื่องราวต่าง ๆ (ลัวัน ลายยศ 2522 : 37)

2. ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi-Factor Theory) ทฤษฎีนี้คิดโดยนักจิตวิทยาชาว
อังกฤษ ชื่อ สเปียร์แมน (Spearman) เชื่อว่าสมรรถภาพสมองของมนุษย์ ประกอบด้วยความ
สามารถทั่วไป (G-Factor) และความสามารถเฉพาะ (S-Factor) (Moskowitz and
others. 1969 : 265)

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ หรือทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณ (Multiple-Factor Theory)
ผู้คิดทฤษฎีนี้ คือ เรอร์สโตน (Thurstone) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า สมรรถภาพพื้นฐาน
ทางสมอง (Primary Mental Abilities) ของมนุษย์ มีอยู่เจ็ดด้านด้วยกัน คือ สมรรถภาพสมอง

ด้านภาษา ด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความจำ ด้านการรับรู้ และด้านเหตุผล (Anastasi. 1961 : 345)

4. ทฤษฎีโหราศาสตร์ (Hierarchical Theory) ทฤษฎีนี้ เบิร์ท (Burt)

เวอร์นอน (Vernon) และฮัมเฟรย์ (Humpheys) ได้วิจัยค้นคว้าต่อจากทฤษฎีขององค์ประกอบของสเปียร์แมน โดยเชื่อว่า สมรรถภาพสมองของมนุษย์เป็นความสามารถทั่ว ๆ ไป (G-Factor) แบ่งออกเป็นสององค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียน (Verbal-educational บอว่า V : ed) และองค์ประกอบเกี่ยวกับการหัดและการปฏิบัติและวิชาชีพ (Practical-mechanical บอว่า K : m) องค์ประกอบใหญ่สองอันนี้ยังแบ่งย่อยลงไปอีก คือ ด้านองค์ประกอบเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียน (V : ed) แบ่งออกเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และองค์ประกอบด้านตัวเลข (Numerical) และอื่น ๆ อีก ในด้านองค์ประกอบองค์ประกอบเกี่ยวกับการหัดและการปฏิบัติและวิชาชีพ (K : m) แบ่งย่อยออกเป็น ความรู้ทางช่างกล (Mechanical-information) มิติสัมพันธ์ (Spatial) การใช้มือปฏิบัติ (Manual) และอื่น ๆ อีก กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า กลุ่มองค์ประกอบรอง (Minor Group Factors) และกลุ่มองค์ประกอบรองนี้ยังแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ อีก เรียกว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific-Factors) ซึ่งเป็นระดับขั้นต่ำสุดขององค์ประกอบตามทฤษฎีนี้ (ล้วน สำยศ 2522 : 41 - 42)

5. ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของสมรรถภาพสมอง (Three Faces of Intellect Model) ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นโดย กิลฟอร์ด (Guilford) มีชื่อหลายอย่าง เช่น Structure-of-Intellect Model หรือ Three-Dimensional Model of the Structure-of-Intellect² กิลฟอร์ดได้ศึกษาทฤษฎีนี้ต่อจากทฤษฎีองค์ประกอบพหุของเธอร์สตัน แล้วเสนอโครงสร้างหรือแบบจำลองของสมรรถภาพสมองในรูปสามมิติ คือ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 18 - 21)

มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อยห้าส่วน คือ การรู้และเข้าใจ การจำ การคิดนอกเหนือ การคิดเอกนิยม และการประเมินค่า

5 องค์ประกอบ

มิติที่ 2 เนื้อหาการคิด (Contents) แบ่งออกเป็นสองอย่าง คือ ภาพ สัญลักษณ์
ภาษา และพฤติกรรม (พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา 2512 : 173-174)

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) แบ่งออกเป็นหกอย่าง คือ หน่วย กลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์

6. ทฤษฎีสมรรถภาพสมองสองระดับ (Two-Level Theory of Mental Ability)
ทฤษฎีนี้เสนอโดย เจนเซน (Jensen) เขาเสนอว่าสมรรถภาพสมองมีอยู่สองระดับ ระดับ 1 (Level I) เป็นความสามารถด้านการเรียนรู้และจำอย่างนกแก้ว นั่นคือ เป็นความสามารถที่จะละเมอหรือเก็บละเมอข้อมูลไว้ได้ และพร้อมที่จะระลึกนึกออกได้ ซึ่งระดับนี้ไม่ได้ใช้วิธีการคิดใด ๆ จากสิ่งที่สมองรับเข้าไป ระดับ 2 (Level II) เป็นระดับของการสกัดกระทำทางสมองชั้นสร้างมโนคติ เหตุผล และแก้ปัญหา ซึ่งดูไปแล้วก็เหมือนกับองค์ประกอบทั่วไปนั่นเอง (ล้วน ลายยศ 2522 : 46)

7. ทฤษฎีสมรรถภาพสมองของคัทเทิล (Cattell) คัทเทิลได้เสนอโครงสร้างของสมรรถภาพสมองไว้สองส่วน คือ ฟลูอิด คอมโปเนนต์ (Fluid Component) หรือ ฟลูอิด อะบิลิตี้ (Fluid Ability) เป็นความสามารถทั่วไป อันได้แก่ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความสามารถด้านเหตุผลเชิงอุปมาและอุปนัย เหตุผลสัมพันธ์ ฯลฯ เป็นต้น และ คริสตัลไลซ์ คอมโปเนนต์ (Crystallized Component) หรือ คริสตัลไลซ์ อะบิลิตี้ (Crystallized Ability) เป็นความสามารถที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม อันได้แก่ ความสามารถที่จะเข้าใจภาษา และการประเมินคุณค่า เป็นต้น (วิญญา วิศาลาภรณ์ 2522 : 6) สำหรับสมรรถภาพสมองส่วนที่เรียกว่า คริสตัลไลซ์ อะบิลิตี้ (Crystallized Ability) พจนันต์ สะเพียรชัย (พจนันต์ สะเพียรชัย 2512 : 1 - 3) กล่าวว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบใหญ่ (Major Group Factor) องค์ประกอบย่อย (Minor Group Factors) และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) และในส่วนที่เป็น องค์ประกอบใหญ่ ประกอบด้วย องค์ประกอบด้านการศึกษาเล่าเรียน (Verbal Education ย่อว่า V : ed) กับองค์ประกอบด้านทักษะและวิชาชีพ (Practical Mechanical ย่อว่า K : m) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ ยังแบ่งออกเป็น

องค์ประกอบย่อย (Minor Group Factors) และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) ตามลำดับ เราจะเห็นว่า สัมรรถภาพลุ่มองในส่วนที่เป็นคริสต์ลิลล์ อะอิลดี นี้เป็นอันเดียวกันกับ ทฤษฎีไฮราคิลลันเอง

เมื่อพิจารณาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสัมรรถภาพลุ่มองทั้งหลายที่กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นว่า ทฤษฎีโครงสร้างทางลุ่มองของกิลฟอร์ดนั้นค่อนข้างจะมีระบบและชัดเจนกว่าทฤษฎีอื่น ๆ ซึ่งน่าจะนำมาพัฒนาและใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดสัมรรถภาพลุ่มอง เพื่อใช้ประโยชน์ในทางการศึกษา ข้อที่น่าสังเกตอีกอย่างหนึ่งก็คือ ในแต่ละทฤษฎีของสัมรรถภาพลุ่มอง จะมีองค์ประกอบทางภาษาเข้าไปเกี่ยวข้องอยู่ด้วยเสมอ และการศึกษาในปัจจุบันก็ยอมรับว่า ความสามารถทางภาษาเป็นผลสะท้อนของสัมรรถภาพลุ่มอง (Reblish, 1970 : 7609-B) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ความสามารถทางภาษาเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของสัมรรถภาพลุ่มอง ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีผลงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่านพบว่า สัมรรถภาพลุ่มองทางภาษา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย อยู่ในระดับสูง เช่น ผลงานวิจัยของ เบเนเนทท์ และคนอื่น ๆ (Bennett and others, 1956 : 81 - 91) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า .67 ล้วน ลายยศ (ล้วน ลายยศ 2511 : 61) พบว่า สัมรรถภาพลุ่มองทางภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน .282 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน สัมบูรณ์ ชิตพงศ์ (สัมบูรณ์ ชิตพงศ์ 2512 : 78) ก็พบว่า สัมรรถภาพลุ่มองด้านภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรียงความ มีค่าสหสัมพันธ์ .3427 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ 2517 : 95) พบว่า สัมรรถภาพลุ่มองทางภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์กันในระดับ .4326 - .5877 อีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า สัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาตามแนวทฤษฎีกิลฟอร์ดนั้น จะมีองค์ประกอบอะไรที่แตกต่างกันบ้าง โดยสร้างแบบทดสอบวัดองค์ประกอบเหล่านั้น และใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย เป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการอ่าน ด้านการคิดเชื่อมโยง ด้านการคิดแยกแยะ และด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ ว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เพียงไร และจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย ด้วยหรือไม่

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ว่าจะแตกต่างกันหรือไม่

3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ ว่าจะแตกต่างกันหรือไม่

4. เพื่อหาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

5. เพื่อวิเคราะห์ว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ จะวัดองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองทางภาษาด้านวิธีการคิด สอดคล้องตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิธฟอรัทหรือไม่

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. สมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีสมรรถภาพสมองทางภาษา หักกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีสมรรถภาพสมองทางภาษา หักกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา หักกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีบางฉบับที่มีค่า ความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก

5. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา หักกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีบางฉบับที่มีค่า ความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก

6. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหักกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ วัด องค์ประกอบด้านวิธีการคิดสอดคล้องตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิฟฟอร์ด คือ แบบทดสอบ วัดการรู้และเข้าใจภาษาทุกฉบับ วัดองค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษาร่วมกัน แบบทดสอบวัด การจำทางภาษาทุกฉบับ วัดองค์ประกอบด้านการจำทางภาษาร่วมกัน แบบทดสอบวัดการคิด เอนกมัยทางภาษาทุกฉบับ วัดองค์ประกอบด้านการคิดเอนกมัยทางภาษาร่วมกัน แบบทดสอบวัด การคิดเอกมัยทางภาษาทุกฉบับ วัดองค์ประกอบด้านการคิดเอกมัยทางภาษาร่วมกัน และแบบทดสอบ วัดการประเมินค่าทางภาษาทุกฉบับวัดองค์ประกอบด้านการประเมินค่าทางภาษาร่วมกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เป็นแนวทางให้รักการศึกษา ครู อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้อาศัยข้อมูลที่ได้จาก การศึกษาวิจัยไปส่งเสริมนักเรียนให้พัฒนาความสามารถทางภาษา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียน การสอน

2. เป็นการสร้างเสริมการศึกษา และแนวคิดในเรื่องสมรรถภาพสมองสำหรับนักการศึกษา และนักจิตวิทยาในเมืองไทย
3. เป็นแนวทางให้นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจได้ศึกษาวิจัยให้ละเอียดลึกซึ้งต่อไป
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิฟฟอร์ด
5. เป็นแนวทางในการเลือกใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ถูกต้อง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ของสมรรถภาพสมอง ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิฟฟอร์ด เมื่อใช้วิธีการคิด-เนื้อหาที่คิด-ผลการคิด (Operations-Contents-Products) เป็นเกณฑ์ ในการแบ่งแล้วจะมีแบบจำลองจุลภาค (Micro Model) อยู่ 120 แบบ หรือ 120 องค์ประกอบ แต่การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้เนื้อหาภาษา (Semantic Content) เป็นหลัก แล้วแปรเปลี่ยนไปตามวิธีการคิด และผลการคิด ดังนั้น จึงมีสมรรถภาพสมองทางภาษาด้านต่าง ๆ หัวด้าน และในแต่ละด้านมีหกแบบ ดังนี้

1.1 สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษา ประกอบด้วย

- 1.1.1 สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย
- 1.1.2 สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม
- 1.1.3 สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์
- 1.1.4 สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ
- 1.1.5 สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป
- 1.1.6 สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์

1.2 สมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษา ประกอบด้วย

- 1.2.1 สมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบหน่วย

- 1.2.2 สัมรรถภาพสมองด้านการจำทก ภาษา แบบกลุ่ม
- 1.2.3 สัมรรถภาพสมองด้านการจำทก ภาษาแบบความสัมพันธ์
- 1.2.4 สัมรรถภาพสมองด้านการจำทก ภาษาแบบระบบ
- 1.2.5 สัมรรถภาพสมองด้านการจำทก ภาษาแบบการแปลงรูป
- 1.2.6 สัมรรถภาพสมองด้านการจำทก ภาษาแบบการประยุกต์
- 1.3 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษา ประกอบด้วย
 - 1.3.1 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบหน่วย
 - 1.3.2 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม
 - 1.3.3 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์
 - 1.3.4 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบระบบ
 - 1.3.5 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป
 - 1.3.6 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์
- 1.4 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษา ประกอบด้วย
 - 1.4.1 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบหน่วย
 - 1.4.2 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม
 - 1.4.3 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์
 - 1.4.4 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบระบบ
 - 1.4.5 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป
 - 1.4.6 สัมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์
- 1.5 สัมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษา ประกอบด้วย
 - 1.5.1 สัมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย
 - 1.5.2 สัมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม
 - 1.5.3 สัมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์
 - 1.5.4 สัมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบระบบ

1.5.5 สัมรรถภาพสมองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบการแปลงรูป

1.5.6 สัมรรถภาพสมองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบการประยুক্ত

2. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียน ชาย หญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

3. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชาย หญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 545 คน เลือกมาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้

4.1 การศึกษาความสัมพันธ์ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสามประเภท คือ

4.1.1 สัมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ

4.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย

4.2 การเปรียบเทียบ มีตัวแปรดังนี้

4.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

4.2.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ

4.2.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย แบ่งเป็น กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สัมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง

30 แบบ

5. รายละเอียดเกี่ยวกับสถานภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และองค์ประกอบทางจิตวิทยา

อื่น ๆ จะไม่มากมายกล่าว หรือควบคุม ในการศึกษาค้างนี้

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ยึดถือข้อตกลงพื้นฐานว่า ปริมาณและคุณภาพของพฤติกรรมทางสมอง ด้านภาษา รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถอธิบายได้โดยอาศัยกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามหลัก ไอโซมอร์ฟิซึม (Isomorphism) ทุกประการ

นิยามศัพท์เฉพาะ และนิยามปฏิบัติการ

1. สัมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษา หมายถึง ความสามารถทางสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษา ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ซึ่งสัมรรถภาพสมองด้านนี้มีหกแบบ คือ

1.1 สัมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในอันที่จะบอกความหมายของคำที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง หรือสามารถเลือกคำมาแทนคำที่กำหนดให้ได้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย

1.2 สัมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการค้นหาลักษณะร่วมกันของคำหรือข้อความที่กำหนดให้ เช่น สามารถบอกได้ว่า คำหรือข้อความในข้อใด เลือกที่กำหนดให้ ข้อใดมีลักษณะร่วมกับคำ หรือข้อความชุดเดิมที่กำหนดให้ และรวมทั้งความสามารถในการเลือกคำ หรือข้อความที่ไม่มีลักษณะร่วมกับคำหรือข้อความอื่น ๆ ในชุดของคำ หรือข้อความที่กำหนดให้ด้วย ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม

1.3 สัมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการมองเห็นความสัมพันธ์ ด้านหน้าที่ คุณลักษณะต่าง ๆ ของคำ หรือข้อความที่กำหนดให้ เช่น สามารถเลือกคำหรือข้อความเดิมลงในชุดของคำหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์ โดยให้คำหรือข้อความที่เติมนั้น มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันกับความสัมพันธ์ของชุดของคำ หรือข้อความที่กำหนดไว้แล้ว รวมทั้งสามารถใช้คำควบคู่ หรือสัมพันธ์กับคำหรือข้อความหนึ่งคู่ที่กำหนดให้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์

1.4 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคล ในการคิดหาวิธีการจัดระบบ เพื่อใช้แก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดให้ และความสามารถในการค้นหาส่วนประกอบที่จำเป็นของโจทย์ ซึ่งขาดหายไปได้ เช่น สามารถบอกวิธีในการแก้ปัญหาโจทย์ได้ว่า ควรดำเนินการอย่างไร เรียงลำดับอย่างไร รวมทั้งความสามารถในการที่จะบอกได้ว่า โจทย์ปัญหานั้น ๆ มีข้อความที่จำเป็น เพื่อประกอบการแก้ปัญหาล้วนใดที่ขาดหายไป ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ

1.5 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลในการที่จะบอกลักษณะ หน้าที่ และ / หรือคุณสมบัติร่วมกันของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ หรือกล่าวได้ว่าเป็นการให้คำจำกัดความใหม่ เช่น การบอกลักษณะร่วมกันของส้มและแตงโม และรวมทั้งความสามารถที่จะพิจารณาว่าการกระทำหรือกิจกรรมใด ๆ ในสังคมที่ถือว่าผิด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป

1.6 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลที่จะกำหนดแผนการปฏิบัติที่เหมาะสม เมื่อกำหนดงานหรือสถานการณ์มาให้ หรือบอกสิ่งที่จะนำมาใช้ในงานนั้น ๆ ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์

2. สัมรรถภาพลุ่มองด้านการจำทางภาษา หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองด้านการจำทางภาษา ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางลุ่มองของกิลฟอร์ด ซึ่งสัมรรถภาพลุ่มองด้านนี้มีหกแบบ คือ

2.1 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการจำทางภาษาแบบหน่วย หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคล ในการที่จะระลึกถึงความหมายที่มีลักษณะเฉพาะตัวของคำต่าง ๆ ที่ได้รับ และสามารถแยกแยะข้อแตกต่างของคำเหล่านั้นได้ เช่น เสือ ชนม กางเกง มีลักษณะแตกต่างกัน คือ เสือเป็นสัตว์ป่าชนิดหนึ่ง ชนมเป็นอาหารชนิดหนึ่ง กางเกงเป็นเครื่องนุ่งห่มชนิดหนึ่ง เป็นต้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบหน่วย

2.2 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการจำทางภาษาแบบกลุ่ม หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลในการที่จะระลึกถึงคุณลักษณะหรือคุณลุ่มบติบางประการที่ร่วมกันอยู่ของกลุ่มคำ ถ้อยคำ หรือข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้ และรวมทั้งความสามารถที่จะแยกแยะสัดประเภทของกลุ่มคำที่แตกต่างกัน และเหมือนกันเหล่านั้นได้ เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย เป็นกลุ่มคำที่มีคุณลุ่มบติร่วมกัน คือ เป็นสัตว์ประเภทใช้งาน เป็นต้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบกลุ่ม

2.3 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลในการที่จะระลึกถึงความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันไปในทางใดทางหนึ่งโดยอาศัยคุณลักษณะบางประการของกลุ่มคำ ถ้อยคำ หรือข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้เป็นเกณฑ์ และสามารถแสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มคำ ถ้อยคำ หรือข้อความอื่น ๆ ให้มีคุณลักษณะเหมือนกันได้ เช่น คน - จมูก : ปลา - ... คำที่แสดงความสัมพันธ์กับปลา คือ เหงือก เพราะเป็นอวัยวะที่ใช้สำหรับหายใจเหมือนกัน เป็นต้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์

2.4 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการจำทางภาษาแบบระบบ หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลในการที่จะระลึกถึงสัดดับเหตุการณ์ เรื่องราวต่าง ๆ ที่กำหนดให้ เช่น การเรียงสัดดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนหลัง เป็นต้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบระบบ

2.5 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการจำทางภาษาแบบการแปลงรูป หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลในการที่จะระลึกถึงความหมายของคำ ถ้อยคำ หรือข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้ และสามารถเปลี่ยนแปลง สัดความหมายสัดถานการณออกมาในรูปใหม่ได้ เช่น ปักเป้า เป็นสัดวที่สัพพนามแหลมคม ก็อาจนำคำที่สัดสัพได้แปลงรูปใหม่ เป็น ว่าวชนิดหนึ่ง ชื่อ ปักเป้า เป็นต้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบการแปลงรูป

2.6 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการจำทางภาษาแบบการประยุกต หมายถึง ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลในการที่จะระลึกถึงความสัมพันธ์ของคำ กลุ่มคำที่กำหนดให้ และสามารถคาดหวัง

หรือพยากรณ์อะไรบางอย่างจากกลุ่มคำเหล่านั้นได้ เช่น กำหนดชื่อ และเครื่องมือประกอบอาชีพของเขาให้ ก็สามารถระลึกถึงความสัมพันธ์และทำนายได้ว่าบุคคลนั้นควรมีอาชีพอะไร ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการรู้ทางภาษาแบบการประยุกต์

3. สมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา หมายถึง ความสามารถทางสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ซึ่งสมรรถภาพสมองด้านนี้มีหกแบบด้วยกัน คือ

3.1 สมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการบอกชื่อ สมาชิก ของประเภสิ่งของที่กำหนดให้ ได้เป็นจำนวนมากที่สุด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย

3.2 สมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการบอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดให้ได้มากที่สุด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม

3.3 สมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการบอกคำที่มีความหมายตรงข้ามกับคำที่กำหนดให้ได้มากที่สุด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์

3.4 สมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการสร้างประโยคจากตัวอักษรที่กำหนดให้ได้มากที่สุด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ

3.5 สมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการที่จะบอกคำคำหนึ่งให้สัมพันธ์กับคำสามคำที่กำหนดให้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป

3.6 สมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการที่จะบอกว่า สัญลักษณ์ที่กำหนดให้ในแท่นกลุ่มคนที่มีอาชีพใดบ้าง โดยบอกมาให้มากที่สุด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์

4. สัมรรถภาพลุ่มองด้านการคิด เอกนัยทางภาษา หมายถึง ความสามารถทางลุ่มอง
ด้านการคิด เอกนัยทางภาษา ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางลุ่มองของกิลฟอร์ด ซึ่งสัมรรถภาพ
ลุ่มองด้านนี้มีหกแบบ คือ

4.1 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการคิด เอกนัยทางภาษาแบบหน่วย หมายถึง ความ
สามารถทางลุ่มองของบุคคลในการพิจารณาตัดสินหรือลงสรุป คุณสมบัติของความหมายของคำหรือ
ข้อความ ซึ่งมีความหมายเป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง โดยเฉพาะได้ถูกต้อง เหมาะลุ่มที่สุดเพียง
อย่างเดียว จากความหมายของคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัด
การคิด เอกนัยทางภาษาแบบหน่วย

4.2 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการคิด เอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม หมายถึง ความสามารถ
ทางลุ่มองของบุคคลในการพิจารณาตัดสินหรือลงสรุปว่า กลุ่มคำ หรือข้อความใด มีความหมาย
สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติ หรือธรรมชาติบางประการร่วมกัน แล้วจัดรวมเข้า เป็นกลุ่มได้
ถูกต้องเหมาะสมลุ่มที่สุดเพียงอย่างเดียว จากกลุ่มคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งวัดได้จาก
แบบทดสอบวัดการคิด เอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม

4.3 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการคิด เอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ หมายถึง
ความสามารถทางลุ่มองของบุคคลในการพิจารณาตัดสิน หรือลงสรุปว่า กลุ่มคำ หรือข้อความใด
มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับในทางความหมาย ตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่กำหนดให้ได้อย่าง
เหมาะสมลุ่มที่สุดเพียงอย่างเดียว จากกลุ่มคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งวัดได้จาก
แบบทดสอบวัดการคิด เอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์

4.4 สัมรรถภาพลุ่มองด้านการคิด เอกนัยทางภาษาแบบระบบ หมายถึง ความ
สามารถทางลุ่มองของบุคคล ในการพิจารณาตัดสิน หรือลงสรุปว่า กลุ่มคำหรือข้อความใดที่
สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับในทางความหมาย เป็นลำดับอย่างมีระเบียบแบบแผนตาม เกณฑ์อย่างใด
อย่างหนึ่งได้อย่างถูกต้องลุ่มที่สุดจากกลุ่มคำหรือข้อความที่กำหนดให้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการคิด
เอกนัยทางภาษาแบบระบบ

4.5 สมรรถภาพสมองด้านการคิด เอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการพิจารณาตัดสิน หรือลงสรุปว่า กลุ่มคำหรือข้อความ ที่มีความหมายเปลี่ยนแปลงไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น หรือแปลความหมายของเรื่อง หรือสถานการณ์ อย่างใดอย่างหนึ่งได้ถูกต้อง เหมาะสมที่สุดจากกลุ่มคำหรือข้อความที่กำหนดให้ ซึ่ง วัดได้จาก แบบทดสอบวัดการคิด เอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป

4.6 สมรรถภาพสมองด้านการคิด เอกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการพิจารณาตัดสิน หรือลงสรุปว่า กลุ่มคำหรือข้อความใด ที่คาดหวัง หรือทำนายความหมายของคำที่นำไปใช้ให้ เกิดความหมายที่แตกต่างไปจากเดิมได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสมที่สุดเพียงอย่างเดียวจากความหมายของคำที่กำหนดให้ ซึ่ง วัดได้จาก แบบทดสอบวัดการคิด เอกนัยทางภาษา แบบการประยุกต์

5. สมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษา หมายถึง ความสามารถทางสมอง ของบุคคลด้านการประเมินค่าทางภาษาตามแนวทฤษฎี โครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ซึ่ง สมรรถภาพสมองด้านนี้มีหกแบบด้วยกัน คือ

5.1 สมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย หมายถึง ความ สามารถทางสมองของบุคคลในการที่จะใช้เกณฑ์ที่กำหนดให้ ช่วยในการตัดสินหรือลงสรุปได้ อย่างถูกต้อง จากการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของคำที่มีความหมาย ว่าคำใดมี ลักษณะหรือคุณสมบัติที่สอดคล้องกับเกณฑ์นั้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทาง ภาษาแบบหน่วย

5.2 สมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม หมายถึง ความ สามารถทางสมองของบุคคล ในอันที่จะทำให้ได้เกณฑ์ที่สมเหตุสมผล เพื่อช่วยในการตัดสิน หรือ ลงสรุปได้อย่างถูกต้อง จากการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของคำ กลุ่มคำ หรือ ข้อความที่มีความหมายสัมพันธ์เกี่ยวข้องตามคุณสมบัติหรือธรรมชาติบางประการร่วมกันว่า คุณสมบัติหรือคุณสมบัติใดที่สอดคล้องกับเกณฑ์นั้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการประเมินค่า ทางภาษาแบบกลุ่ม

5.3 สมรรถภาพสมองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในชั้นที่จะทำได้แก่สิ่งที่สัมพันธ์กัน เพื่อช่วยในการตัดสินใจ หรือลงสรุปได้อย่างถูกต้อง จากการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของคำ กลุ่มคำ หรือข้อความที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันในทางความหมายตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งว่า คำ กลุ่มคำ หรือข้อความใดมีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่สอดคล้องกับ เกณฑ์นั้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบความสัมพันธ์

5.4 สมรรถภาพสมองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบระบบ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในชั้นที่จะทำได้แก่สิ่งที่สัมพันธ์กัน เพื่อช่วยในการตัดสินใจ หรือลงสรุปได้อย่างถูกต้อง จากการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของ กลุ่มคำ หรือข้อความที่สัมพันธ์เกี่ยวโยงกันอย่างมีระบบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่งว่า กลุ่มคำ หรือข้อความใดมีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่สอดคล้องกับ เกณฑ์นั้น ซึ่ง วัดได้จากแบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบระบบ

5.5 สมรรถภาพสมองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบการแปลงรูป หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในชั้นที่จะทำได้แก่สิ่งที่สัมพันธ์กัน เพื่อตัดสินใจ หรือลงสรุปได้อย่างถูกต้อง จากการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของคำ กลุ่มคำ หรือข้อความที่มีความหมายเปลี่ยนแปลงไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่นว่า คำ กลุ่มคำ หรือข้อความใดที่มีความหมายเปลี่ยนแปลงไปนั้น จะสอดคล้องกับ เกณฑ์มากที่สุด ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบการแปลงรูป

5.6 สมรรถภาพสมองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในชั้นที่จะทำได้แก่สิ่งที่สัมพันธ์กัน เพื่อช่วยในการตัดสินใจหรือลงสรุปได้อย่างถูกต้อง จากการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของ กลุ่มคำ หรือข้อความที่นำไปใช้ให้เกิดความหมายที่แตกต่างไปจากเดิมว่า กลุ่มคำหรือข้อความใดมีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะสอดคล้องกับ เกณฑ์นั้น ซึ่ง วัดได้จากแบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบการประยุกต์

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากแบบทดสอบมาตรฐาน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและสถิติวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ

6.1 กลุ่มสูง หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

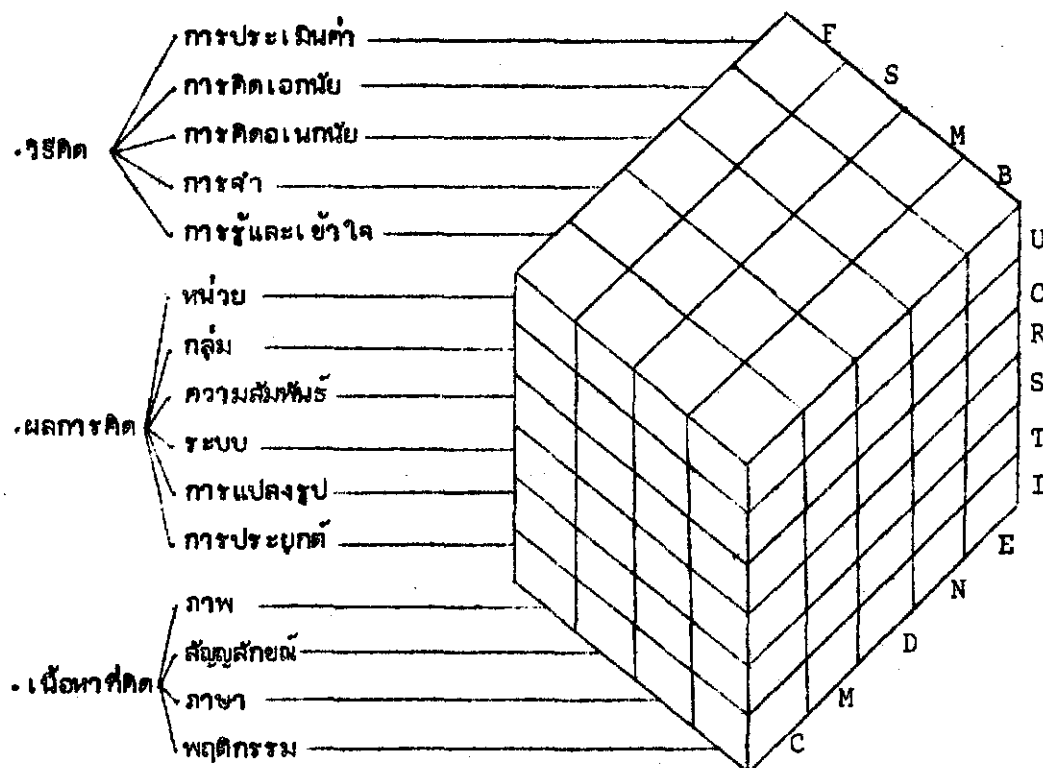
6.2 กลุ่มต่ำ หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

7. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งชายและหญิง ของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971 : 18 - 21) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน และคณะ ได้ทำการศึกษาวิจัยขยายทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณของเธอร์สโตน (Thurstone) โดยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสติปัญญาที่มีอยู่ในสมัยนั้น แล้วเสนอทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (Structure-of-Intellect Theory) อธิบายสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ เป็นแบบจำลองมหภาคสามมิติ (Three-Dimension Model) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1967 และได้ปรับปรุงใหม่ในปี ค.ศ. 1971 ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ของโครงสร้างทางสมองตามแนวทฤษฎีกิลฟอร์ด

สำหรับแบบจำลองมหภาค (Macro Model) ดังกล่าว ได้อธิบายความสามารถทางสมองของมนุษย์ไว้ดังนี้

มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) หมายถึง ขบวนการทางสมองแบบต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็นห้าแบบ คือ

1. การรู้และเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่รู้สึก และมีความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เคยมีประสบการณ์หรือไม่มีประสบการณ์ เช่น เมื่อเห็น ก. ก็บอกได้ว่าเป็นตัว ก. และ ก. เป็นพยัญชนะตัวแรกของภาษาไทย และรวมทั้งการรู้สิ่งที่แปลกได้ เช่น เมื่อเห็น  ก็สามารถ เข้าใจได้ว่าเป็นหน้าแมว เป็นต้น
2. การจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถสะสมเก็บเรื่องราว หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่รู้สึกไว้ได้ แล้วสามารถระลึกออกมาในรูปแบบใดก็ได้ เช่น เมื่อเรียนรู้ว่า กระดาษอยู่กับ 1 ดินสออยู่กับ 2 เมื่อถูกถามว่ากระดาษอยู่กับเลขอะไร บุคคลนั้นก็สามารถระลึกตอบได้ทันทีว่า กระดาษอยู่กับเลข 1 เป็นต้น
3. การคิดอเนกนัย (Divergent Production) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการที่จะตอบสนองสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป เช่น ให้ออกประโยชน์ของก้อนอิฐมาให้มากที่สุดเท่าที่จะบอกได้ ถ้าผู้ใดคิดได้มาก แปลกที่สุด และมีเหตุผลถือว่าผู้นั้นมีความคิดอเนกนัย
4. การคิดเอกนัย (Convergent Production) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะลงสรุปหรือตัดสิน เรื่องราวหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้ดีที่สุด และถูกต้องที่สุด เช่น ให้ตัดสินว่า "นายท้ายเรือ นายแพทย์ หมอตุ คนขับรถ โจร ผดุงครรภ์ และนักบิน ให้เข้ากลุ่มที่เหมาะสมที่สุดสามกลุ่ม ก็ตัดสินได้ดังนี้ คือ กลุ่มแรก คือ นายท้ายเรือ คนขับรถ และนักบิน กลุ่มที่สอง คือ นายแพทย์ และผดุงครรภ์ กลุ่มที่สาม คือ โจร และหมอ เป็นต้น
5. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการที่จะพิจารณา และลงสรุป เรื่องราวต่าง ๆ โดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด รวมทั้งสามารถลงสรุปได้ว่า ข้อมูลใดที่มีลักษณะเหมาะสมและสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นด้วย เช่น ให้ออกว่าการจัดเรียง

อักษรชุด กก กข กคกย มีลักษณะการจัดเรียงเหมือนกับ ออ ออ ออ หรือไม่ ก็สามารถบอกได้ว่าไม่เหมือน เป็นต้น

วิธีการคิดแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ มีสาเหตุจากง่ายไปหายาก คือ การรู้และเข้าใจ การจำ การคิดเอเนกนัย การคิดเอกนัย และการประเมินค่า ซึ่งวิธีการคิดแบบการรู้และเข้าใจ จะเป็นพื้นฐานของการคิดทั้งปวง ถ้าหากบุคคลขาดการคิดตอนนี้จะไม่สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ รวมทั้งจะไม่สามารถใช้วิธีการคิดแบบอื่น ๆ ด้วย

มิติที่ 2 เนื้อหาที่คิด (Contents) หมายถึง สิ่งเร้าหรือข้อมูลต่าง ๆ แบ่งออกได้เป็นสี่อย่าง คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอน สามารถจับต้องได้ หรือเป็นรูปภาพที่ระลึกรับออกได้ดังรูปปั้นก็ได้ หรือเป็นสิ่งเร้าที่สามารถรับรู้ ได้ด้วยประสาทสัมผัสทางตาและทางหู เช่น ขนาด รูปแบบ สี ตำแหน่ง ภาพต่าง ๆ เสียงต่าง ๆ เป็นต้น
2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โฉดตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่าง ๆ ด้วย
3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นถ้อยคำพูด หรือภาษาเขียนที่ได้ความหมาย สามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้ แต่ส่วนใหญ่มองในด้านการคิด (Verbal thinking) มากกว่าเขียน
4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกริยาอาการของมนุษย์ รวมไปถึงทัศนคติ ความต้องการ การรับรู้ ความคิด ความรู้สึก อารมณ์ ฯลฯ

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลผลิตของความคิดออกมาเป็นรูปแบบต่าง ๆ หกแบบ คือ

1. หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งมีคุณค่าหรือลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น นก หมู ปลา ภูเขา เป็นต้น
2. กลุ่ม (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น นายท้ายเรือ คนขับรถ นักบิน เป็นบุคคลที่มีหน้าที่ควบคุม การเคลื่อนที่ ของยานพาหนะเหมือนกัน เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการเชื่อมโยง ความคิดสองประเภท หรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการ เป็นเกณฑ์ อาจจะเป็นหน่วยกับหน่วย กลุ่มกับกลุ่ม ระบบกับระบบก็ได้ เช่น คนกับอาหาร ต้นไม้กับปุ๋ย เป็นต้น

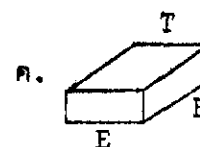
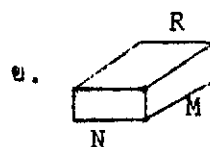
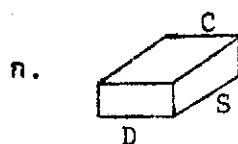
4. ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดองค์การ จัดแบบแผน หรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบว่าจะไร้มาก่อนมาหลัง เช่น อาภินิหาร จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์ และเสาร์ เป็นระบบของวันในหนึ่งสัปดาห์ เป็นต้น

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงอาจมองในรูปแบบของข้อมูล หรือประโยชน์ก็ได้ เช่น แว่นลายตาอาจนำไปใช้แทน ไม้อัดจุดไฟก็ได้ เป็นต้น

6. การประยุตต์ (Implications) หมายถึง การคาดคะเนหรือคาดหวัง หรือทำนายอะไรบางอย่างจากข้อมูลที่กำหนดไว้ ให้แตกต่างออกไปจากเดิม เช่น "หัด" อาจนำไปใช้ในความหมายว่า "เกิดหัด" หรือ "หัดฟุตบอล" เป็นต้น

ผลการคิดแบบต่าง ๆ นี้ จัดเรียงลำดับของความสัมพันธ์จากล้นน้อยไปสู่ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนกว่า หรืออาจกล่าวได้ว่า เรียงลำดับจากง่ายไปหายากได้ดังนี้ คือ หน่วย กลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุตต์ ซึ่งหน่วยเป็นผลการคิดขั้นพื้นฐานที่สุด โดยที่หน่วยจะเข้าไปมีส่วนสัมพันธ์กับกลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุตต์ได้ทั้งหมด หรือหมายความว่า หน่วยประกอบกันเข้ากลายเป็นกลุ่ม กลุ่มประกอบกันเข้ากลายเป็นความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ประกอบกันเข้าเป็นระบบ ระบบประกอบกันเข้าเป็นการแปลงรูป การแปลงรูปประกอบกันเข้าเป็นการประยุตต์ แต่การแปลงรูปมีลักษณะที่เฉพาะตัว ซึ่งแตกต่างไปจากผลการคิดตัวอื่น ๆ เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปเป็นอย่างอื่นได้ หรืออาจเปลี่ยนจากสภาพหนึ่งไปสู่อีกสภาพหนึ่งได้

อย่างไรก็ตาม แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ที่แสดงโครงสร้างทางสมองตามแนวทางทฤษฎีของกิลฟอร์ด ประกอบด้วย แบบจำลองจุลภาค (Micro Model) 120 แบบ แต่ละแบบประกอบด้วยแบบจำลองจุลภาค มีสามมิติ ซึ่งเป็นตัวแทนของสมรรถภาพสมอง ประกอบด้วยวิธีการคิด-เนื้อหาที่คิด-ผลการคิด (Operations-Contents-Products) ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างแบบจำลองจุลภาค (Micro Model) ของโครงสร้างทางสมองตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด

ภาพ ก. เป็นแบบจำลองจุลภาคการคิดนอกเนื้ทางสัญลักษณ์แบบกลุ่ม

(DSC : Divergent Production-Symbolic-Class)

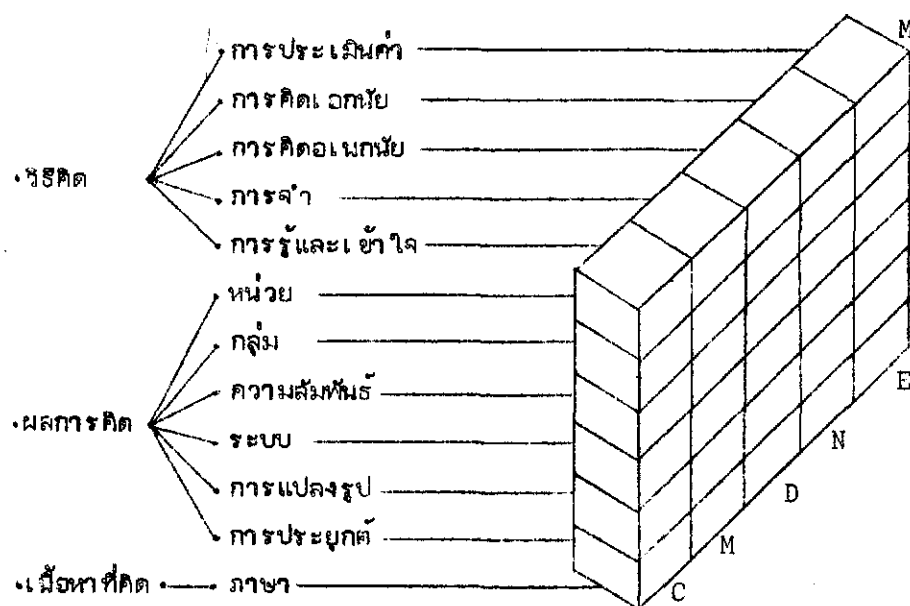
ภาพ ข. เป็นแบบจำลองจุลภาคการคิดนอกเนื้ทางภาษาแบบความสัมพันธ์

(NMR : Convergent Production-Semantic-Relation)

ภาพ ค. เป็นแบบจำลองจุลภาคการประเมินค่าทางภาพแบบการแปลงรูป

(EFT : Evaluation-Figural-Transformation)

สำหรับการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบจำลองมหภาค (Macro Model) วิธีการคิด-ภาษา-ผลการคิด (Operations-Semantic-Products) เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จะยึดเนื้อหาทางภาษา (Semantic Content) เป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบ แล้วปรับเปลี่ยนตามวิธีการคิดและผลการศึกษา จะได้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าประเภท ซึ่งแต่ละประเภทประกอบด้วยหกฉบับย่อย รวมเป็น 30 ฉบับย่อย ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษา ประกอบด้วยหกฉบับย่อย

คือ

- 1.1 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย (CMU)
- 1.2 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม (CMC)
- 1.3 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ (CMR)
- 1.4 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ (CMS)
- 1.5 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป (CMT)
- 1.6 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ (CMI)

2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านภาษาทางภาษา ประกอบด้วยหกฉบับย่อย คือ

- 2.1 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านภาษาทางภาษาแบบหน่วย (MMU)

- 2.2 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการจำทางภาษาแบบกลุ่ม (MMC)
- 2.3 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (MMR)
- 2.4 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการจำทางภาษาแบบระบบ (MMS)
- 2.5 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการจำทางภาษาแบบการแปลงรูป (MMT)
- 2.6 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการจำทางภาษาแบบการประยุกต์ (MMI)
3. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษา ประกอบด้วยหกฉบับย่อย คือ
 - 3.1 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบหน่วย (DMU)
 - 3.2 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบกลุ่ม (DMC)
 - 3.3 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (DMR)
 - 3.4 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบระบบ (DMS)
 - 3.5 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบการแปลงรูป (DMT)
 - 3.6 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบการประยุกต์ (DMI)
4. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษา ประกอบด้วยหกฉบับย่อย คือ
 - 4.1 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย (NMU)
 - 4.2 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม (NMC)
 - 4.3 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (NMR)
 - 4.4 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ (NMS)
 - 4.5 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป (NMT)
 - 4.6 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ (NMI)
5. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการประเมินค่าทางภาษา ประกอบด้วยหกฉบับย่อย คือ
 - 5.1 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย (EMU)
 - 5.2 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม (EMC)
 - 5.3 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (EMR)
 - 5.4 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพล่มองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบระบบ (EMS)

5.5 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบการแปลงรูป (EMT)

5.6 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองด้านการประเมินคำทางภาษาแบบการประยุกต์ (EMI)

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับสมรรถภาพลุ่มอง ตามแนวทฤษฎีกลฟอร์ด ได้มีผู้ศึกษาไว้มาก ทั้งในต่างประเทศและในประเทศ ดังจะได้อีกกล่าวต่อไปนี้

ผลงานวิจัยต่างประเทศ

ผลงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพลุ่มองตามแนวทฤษฎีกลฟอร์ดได้มีนักวิจัยหลายท่านศึกษาไว้ ทั้งในด้านความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพลุ่มองตามทฤษฎีนี้ด้วยตนเอง และกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตลอดจนได้ใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นวัดองค์ประกอบได้ตรงตามทฤษฎีนี้หรือไม่ ดังเช่น

วิลโฮลซ์ และ แมคอินทอช (Winholz and McIntosh, 1967 : 397 - 400) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพลุ่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษา 12 แบบ โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาที่เรียนจิตวิทยาในมหาวิทยาลัยนอร์ท คาโรไลนา จำนวน 165 คน พบว่าสมรรถภาพลุ่มองด้านการคิดเอกนัยทางภาษาทั้ง 12 แบบ มีความสัมพันธ์กันมีค่าตั้งแต่ .70 - .80 ซึ่งก่อนหน้านั้นกลฟอร์ดและคนอื่น ๆ (Guilford and others, 1965 : 659 - 681) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพลุ่มองเพื่อใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 พบว่าสมรรถภาพลุ่มองด้านที่ใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีนั้นคือ การคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ แบบระบบและแบบการประยุกต์ การคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ แบบระบบและแบบการประยุกต์ การประเมินคำทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์และแบบระบบ ที่รองลงมาได้แก่ การรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย และแบบระบบ และการคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป

นอกจากนี้แล้ว เกทเนอร์ กิลฟอร์ด และ คริสต์เทนเซ่น (Guilford and Hoepfner. 1971 : 284 - 288 citing Kettner, Guilford and Christensen. 1957) ยังได้ศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับเกรดรายวิชาของนักเรียนตำรวจตรวจชายฝั่งทะเล ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 110 คน โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีกิลฟอร์ดเป็นเครื่องมือ พบว่าแบบทดสอบที่มีความสัมพันธ์กับเกรดวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย ชุดความเข้าใจในการอ่าน แบบทดสอบที่มีความสัมพันธ์กับเกรดวิชาเรียงความ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่แบบทดสอบการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย ชุดความเข้าใจในการอ่าน แบบทดสอบการรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ ชุดอุปมาอุปไมย และคำตรงข้าม แบบทดสอบการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบหน่วยชุดความคล่องแคล่วในการคิด แบบทดสอบการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบการคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์ แบบความสัมพันธ์และแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย ส่วนแบบทดสอบที่มีความสัมพันธ์กับเกรดวิชารากฐานของคำใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่แบบทดสอบการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย ชุดความเข้าใจในการอ่านแบบทดสอบการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบหน่วย ชุดความคล่องแคล่วในการคิด แบบทดสอบการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์และแบบการแปลงรูป และแบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ และย้อนหลังไปอีกในปี ค.ศ. 1957 ฮิลล์ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 288 - 289 citing Hill. 1957) ได้ศึกษาตัวแปรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 71 คน โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีกิลฟอร์ดเป็นเครื่องมือ พบว่าแบบทดสอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์และแบบการแปลงรูป

สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น ในปี ค.ศ. 1966 ออร์เปท และ เมเยอร์ (Orpet and Meyers. 1966 : 341 - 346) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบที่สร้างขึ้น 20 ชุด เพื่อตรวจสอบแบบจำลองจุลภาคทางสังคมหกแบบตามทฤษฎีกิลฟอร์ด โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนอาชีวศึกษา จำนวน 100 คน ปรากฏว่าที่เป็นไปตามสมมติฐานอย่างดี คือ การจำทาง

สัญลักษณ์แบบหน่วย การคิดเอกนัยทางภาษา การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย และการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบหน่วย และองค์ประกอบที่เป็นเพียงการคาดคะเนไว้ว่าจะเป็นไปตามทฤษฎี คือ การจำทางภาษาแบบหน่วยทั้งยังพบว่า การประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบหน่วยกับการประเมินค่าทางรูปภาพ วัดองค์ประกอบร่วมกัน ต่อมา กิลฟอร์ด และคนอื่น ๆ (Guilford and others. 1968 : 691 - 717) ได้ศึกษาโครงสร้างทางสมองด้านภาษาตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด เพื่อตรวจสอบว่า สมองภาพสมองด้านการจำทางภาษาทั้งหกแบบนั้น จะอยู่บนพื้นฐานของแบบจำลองมหภาคของโครงสร้างทางสมอง ตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ดหรือไม่ โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนเกรด 11 จำนวน 175 คน ใช้แบบทดสอบที่เป็นชุดจำนวน 50 ฉบับ แบ่งเป็นแบบทดสอบวัดการจำทางภาษา 28 ฉบับ วัดการคิดอเนกนัยทางภาษา 14 ฉบับ และอีกแปดฉบับ วัดองค์ประกอบอื่น ๆ จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักปรากฏว่า มีองค์ประกอบที่แปลความหมายได้เพียง 16 องค์ประกอบ และแบบทดสอบที่เป็นตัวแทนของสมองภาพสมองด้านการจำทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบทดสอบการระลึกและการรู้จัก (Recall and Recognition Test) หมายความว่า สมองภาพสมองด้านการจำทางภาษา ต่างก็ใช้ความสามารถในการระลึกออกมา (Recall) และการรู้จัก (Recognition) ในสิ่งหนึ่งมาก่อน ส่วนสมองภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาหกแบบ โดยทั่วไปวัดด้านการวิเคราะห์ได้ดี นอกจากนี้ยังพบว่าแบบทดสอบวัดสมองภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบหน่วยมีน้ำหนักองค์ประกอบพิสัยตั้งแต่ .34 - .51 แบบทดสอบด้านการจำทางภาษาแบบกลุ่ม มีน้ำหนักองค์ประกอบพิสัยตั้งแต่ .30 - .48 แบบทดสอบการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ มีน้ำหนักองค์ประกอบพิสัยตั้งแต่ .39 - .50 แบบทดสอบการจำทางภาษาแบบระบบมีน้ำหนักองค์ประกอบพิสัยตั้งแต่ .30 - .52 แบบทดสอบการจำทางภาษาแบบการแปลงรูป มีน้ำหนักองค์ประกอบพิสัยตั้งแต่ .34 - .50 และแบบทดสอบการจำทางภาษาแบบการประยุกต์ มีน้ำหนักองค์ประกอบพิสัยตั้งแต่ .32 - .62 ซึ่งผลการวิเคราะห์องค์ประกอบครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดสมองภาพสมองด้านการจำทางภาษา 28 ฉบับ วัดองค์ประกอบของสมองภาพสมองด้านการจำทางภาษาได้สอดคล้องตามทฤษฎี ต่อจากนั้น ดันแอม กิลฟอร์ด และโฮฟเนอร์ (Dunham, Guilford and Hoepfner. 1969 : 615 - 663) ได้วิเคราะห์

องค์ประกอบของโครงสร้างทางสมองแบบกลุ่มตามแนวทฤษฎี กิลฟอร์ด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 177 คน ใช้แบบทดสอบ 16 ฉบับ พบว่าแบบทดสอบทั้ง 16 ฉบับ วัดองค์ประกอบแบบกลุ่มร่วมกัน

อย่างไรก็ตาม กิลฟอร์ด และ โฮฟเนอร์ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 61 - 277) ยังได้เสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎี กิลฟอร์ด แยกเป็นด้าน ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ความสามารถด้านเหตุผล (Reasoning Abilities) การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านนี้ใช้แบบจำลองมหภาควิธีการคิดด้านการรู้และเข้าใจ และด้านการคิด เอกนัย แบ่งเนื้อหาเป็นสามเนื้อหา คือ ภาพ สัญลักษณ์ และภาษา ซึ่งในแต่ละวิธีการคิดของแต่ละเนื้อหาผลการคิดหกแบบ ยกเว้นการคิด เอกนัยเนื้อหาภาพแบบหน่วยและแบบระบบ และการคิด เอกนัยเนื้อหาสัญลักษณ์แบบหน่วย ดังนั้น เมื่อแยกเป็นแบบจำลองจุลภาค จึงมีเพียง 33 แบบจำลองจุลภาค ใช้แบบทดสอบทั้งหมด 306 ฉบับ แบ่งเป็นแบบทดสอบการรู้และเข้าใจเนื้อหาภาพ 39 ฉบับ แบบทดสอบการรู้และเข้าใจเนื้อหาสัญลักษณ์ 52 ฉบับ แบบทดสอบการรู้และเข้าใจเนื้อหาภาษา 121 ฉบับ แบบทดสอบการคิด เอกนัยเนื้อหาภาพ 13 ฉบับ แบบทดสอบการคิด เอกนัยเนื้อหาสัญลักษณ์ 37 ฉบับ และแบบทดสอบการคิด เอกนัยเนื้อหาภาษา 44 ฉบับ การวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏผลดังนี้ คือ

1.1 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาพ ส่วนใหญ่วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบความสามารถด้านการรู้และเข้าใจ ภาพ และการประเมินค่า น้ำหนักองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .33 - .69

1.2 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจเนื้อหาสัญลักษณ์ ส่วนใหญ่วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบด้านความสามารถทางสัญลักษณ์ น้ำหนักองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .30 - .73 ทั้งนี้ยกเว้นแบบทดสอบการรู้และเข้าใจเนื้อหาสัญลักษณ์แบบหน่วย ที่วัดองค์ประกอบด้านความสามารถในการแปลงรูป นอกจากนี้แบบทดสอบด้านนี้ยังวัดองค์ประกอบของความสามารถด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์อีกด้วย น้ำหนักองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .30 - .55

1.3 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจเนื้อหาภาษา วัดองค์ประกอบต่าง ๆ หลายด้าน เช่น การรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย วัดองค์ประกอบทางด้านไวยากรณ์ การรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม วัดองค์ประกอบด้านการประเมินค่าและการแก้ปัญห การรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ วัดองค์ประกอบด้านเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ และการประเมินค่า การรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ วัดองค์ประกอบด้านเหตุผล การรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป วัดองค์ประกอบด้านการแปลงรูปและการประเมินค่า การรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบด้านการวางแผนและการประเมินค่า เป็นต้น

1.4 แบบทดสอบวัดการคิดเอกรูปเนื้อหาภาพ วัดองค์ประกอบต่าง ๆ หลายด้าน เช่น การคิดเอกรูปเนื้อหาภาพแบบความสัมพันธ์ วัดองค์ประกอบด้านเหตุผล การคิดเอกรูปเนื้อหาภาพแบบการแปลงรูป วัดองค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาพ การประเมินค่า และการจำเนื้อหาภาพ โดยอาศัยการดูด้วยสายตา (Visual-figural-Memory Abilities) การคิดเอกรูปเนื้อหาภาพแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจ ภาพ และการประเมินค่า ส่วนการคิดเอกรูปเนื้อหาภาพแบบกลุ่ม กิลฟอร์ดไม่ได้บอกไว้ว่าวัดอะไร

1.5 แบบทดสอบวัดการคิดเอกรูปเนื้อหาสัญลักษณ์ วัดองค์ประกอบต่าง ๆ หลายด้าน เช่น การคิดเอกรูปทางสัญลักษณ์แบบกลุ่ม วัดองค์ประกอบด้านความสามารถทางสัญลักษณ์ การคิดเอกรูปทางสัญลักษณ์แบบระบบ วัดองค์ประกอบด้านความสามารถทางสัญลักษณ์และการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ การคิดเอกรูปทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป วัดองค์ประกอบด้านความสามารถทางสัญลักษณ์การประเมินค่าทางสัญลักษณ์และความคิดสร้างสรรค์ การคิดเอกรูปทางสัญลักษณ์แบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบด้านเหตุผล และการประเมินค่าทางสัญลักษณ์

1.6 แบบทดสอบวัดการคิดเอกรูปเนื้อหาภาษา วัดองค์ประกอบต่าง ๆ หลายด้าน เช่น การคิดเอกรูปทางภาษาแบบหน่วย วัดองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดเอกรูปทางภาษาแบบกลุ่ม วัดองค์ประกอบด้านการแก้ปัญห และองค์ประกอบอื่น ๆ การคิดเอกรูปทางภาษาแบบความสัมพันธ์ วัดองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ เหตุผลและประเมินค่า การคิดเอกรูปทางภาษาแบบระบบวัดองค์ประกอบด้านความสามารถในการวางแผน การคิดเอกรูปทางภาษาแบบการ

แปลงรูป วัดองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์และการแปลงรูป การคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบ การประยุกต์ วัดองค์ประกอบด้านการแก้ปัญหา และการประเมินค่า เป็นต้น

2. ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์และการวางแผน (Abilities in Creative Thinking and Planning) การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านนี้ ใช้แบบจำลองมหภาค วิธีการคิด ด้านอเนกนัย เนื้อหา ภาพ สัญลักษณ์ และภาษา แต่ละเนื้อหาจะมีผลการคิดแต่ละแบบอีกหกแบบ ยกเว้น เนื้อหาภาพแบบความสัมพันธ์ ดังนั้น เมื่อแบ่งเป็นแบบจำลองจุลภาคแล้วจึงมีเพียง 17 แบบจำลอง จุลภาคใช้แบบทดสอบทั้งหมด 159 ฉบับ แบ่งเป็นการคิดอเนกนัย เนื้อหา ภาพ 36 ฉบับ เนื้อหา สัญลักษณ์ 31 ฉบับ เนื้อหาภาษา 92 ฉบับ การวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏผลดังนี้ คือ

2.1 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยเนื้อหาภาพ วัดองค์ประกอบต่าง ๆ หลายด้าน เช่น แบบทดสอบการคิดอเนกนัย เนื้อหาภาพแบบหน่วย แบบกลุ่มและแบบระบบ วัดองค์ประกอบด้าน ความสามารถทางการคิดอเนกนัย ภาพ-สัญลักษณ์ การคิดอเนกนัยภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา การรู้ และเข้าใจภาษา-ภาพและการประเมินค่า แบบทดสอบการคิดอเนกนัยเนื้อหาภาพแบบการแปลงรูป วัดองค์ประกอบด้านความสามารถในการวางแผน การคิดอเนกนัยภาพ-สัญลักษณ์ ความยืดหยุ่น ความคิดสร้างสรรค์และการคิดอเนกนัย ภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา และแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัย เนื้อหาภาพแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบด้านการวางแผน ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอเนกนัย ทางภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา

2.2 แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์ วัดองค์ประกอบต่าง ๆ หลายด้าน เช่น แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์ แบบหน่วย วัดองค์ประกอบด้านความคล่องแคล่ว ความคิดสร้างสรรค์และการคิดอเนกนัยภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทาง สัญลักษณ์แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์และแบบระบบ วัดองค์ประกอบด้านการคิดอเนกนัย ภาพ- สัญลักษณ์-ภาษา แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป วัดองค์ประกอบ ด้านการแปลงรูปและแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์แบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบ ด้านการคิดอเนกนัยภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา และแบบการแปลงรูป เป็นต้น

2.3 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา วัดองค์ประกอบต่าง ๆ หลายด้าน เช่น

แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย วัดองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ ความคล่องแคล่วในการคิดความยืดหยุ่น และการคิดอเนกนัยภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม วัดองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ ความยืดหยุ่นและการคิดอเนกนัยทางภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ วัดองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์ การประเมินค่าและการคิดอเนกนัยภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ วัดองค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการคิด การคิดอเนกนัยภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูปวัดองค์ประกอบด้านความยืดหยุ่นและการประเมินค่า แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์และการคิดอเนกนัย ภาพ-สัญลักษณ์-ภาษา

3. ความสามารถด้านการประเมินค่า (Evaluation Abilities) การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านนี้ ใช้แบบจำลองมหภาค วิธีการคิดด้านการประเมินค่าเนื้อหาภาพ สัญลักษณ์และภาษา แต่ละเนื้อหาแสดงผลการคิดอีกหกแบบ เมื่อแบ่งเป็นแบบจำลองจุลภาคจึงมี 18 แบบจำลองจุลภาค ใช้แบบทดสอบทั้งหมด 112 ฉบับ แบ่งเป็นเนื้อหาภาพ 31 ฉบับ เนื้อหาสัญลักษณ์ 36 ฉบับ เนื้อหาภาษา 45 ฉบับ การวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏผลดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางรูปภาพทั้งหกแบบจำลองจุลภาควัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ การประเมินค่าทางรูปภาพ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .30 - .60 และยังวัดองค์ประกอบอื่นด้วย เช่น แบบทดสอบการประเมินค่าทางภาพแบบหน่วยและแบบกลุ่ม วัดองค์ประกอบด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์และด้านเหตุผล เป็นต้น

3.2 แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ทั้งหกแบบจำลองจุลภาค วัดองค์ประกอบเดียวกันคือ องค์ประกอบด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .30 - .62 และแบบทดสอบการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบความสัมพันธ์ ยังวัดองค์ประกอบด้านเหตุผลด้วย

3.3 แบบทดสอบการประเมินค่าทางภาษาทั้งหกแบบจำลองจุลภาควัดองค์ประกอบเดียวกันคือ องค์ประกอบด้านการประเมินค่าทางภาษา น้ำหนัก องค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .35 - .66

และแบบทดสอบการประเมินคำทางภาษา แบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และแบบการประยุกต์ ยังวัดองค์ประกอบด้านการประเมินคำ โดยทั่วไปด้วย

4. ความสามารถด้านการจำ (Memory Abilities) การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านนี้ ใช้แบบจำลองมหภาค วิธีการคิดด้านการจำ เนื้อหา ภาพ สัญลักษณ์และภาษา และแต่ละเนื้อหา ผลการคิดอีกหกแบบ เมื่อแบ่งเป็นแบบจำลองจุลภาคแล้วจึงได้ 18 แบบจำลองจุลภาค ใช้แบบทดสอบทั้งหมด 112 ฉบับ แบ่งเป็นเนื้อหาภาพ 42 ฉบับ เนื้อหาสัญลักษณ์ 32 ฉบับ เนื้อหาภาษา 38 ฉบับ การวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏผลดังนี้

4.1 แบบทดสอบวัดการจำภาพทั้งหกแบบจำลองจุลภาค วัดองค์ประกอบเดียวกันคือ องค์ประกอบด้านการจำรูปภาพ ที่ต้องอาศัยการดูด้วยสายตา (Visual-figural-Memory Abilities) น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .32 - .75

4.2 แบบทดสอบวัดการจำทางสัญลักษณ์ ทั้งหกแบบจำลองจุลภาค วัดองค์ประกอบเดียวกันคือ องค์ประกอบด้านการจำทางสัญลักษณ์ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .32 - .60

4.3 แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาทั้งหกแบบจำลองจุลภาค วัดองค์ประกอบเดียวกันคือ องค์ประกอบด้านการจำทางภาษา น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .30 - .59 และแบบทดสอบด้านการจำทางภาษาแบบหน่วย แบบการแปลงรูปและแบบการประยุกต์ ยังวัดองค์ประกอบด้านการจำทางภาพที่ต้องอาศัยการดูด้วยสายตาอีกด้วย

5. ความสามารถด้านพฤติกรรม (Behavioral Abilities) การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านนี้ ใช้แบบจำลองมหภาควิธีการคิดด้านการรู้และเข้าใจ และการคิดอเนกนัย เนื้อหาพฤติกรรม และผลการคิดแต่ละวิธีการคิดอีกหกแบบ ดังนั้นเมื่อแบ่งเป็นแบบจำลองจุลภาคจึงได้ 12 แบบจำลองจุลภาค ใช้แบบทดสอบทั้งหมด 62 ฉบับ แบ่งเป็นด้านการรู้และเข้าใจ 29 ฉบับ และด้านการคิดอเนกนัย 33 ฉบับ การวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏผลดังนี้

5.1 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจพฤติกรรมทั้งหกแบบจำลองจุลภาค ส่วนใหญ่วัดองค์ประกอบเดียวกันคือ องค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจพฤติกรรม น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .31 - .61 นอกจากนี้ แบบทดสอบด้านการรู้และเข้าใจพฤติกรรม แบบกลุ่ม

แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการแปลงรูป วัดองค์ประกอบด้านการจำทางสัญลักษณ์ และแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจพฤติกรรมแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ และแบบระบบ วัดองค์ประกอบด้านการคิดอเนกนัยทางพฤติกรรมด้วย

5.2 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางพฤติกรรมทั้งหมบบ้างของจุลภาค วัดองค์ประกอบเดียวกันคือ องค์ประกอบด้านการคิดอเนกนัยทางพฤติกรรมไว้หาค่าองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .30 - .67

จากผลงานวิจัยด้านต่างประเภที่กล่าวมานี้ พอจะสรุปได้ว่าสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีกลฟอรัตมีความสัมพันธ์กันและบางด้านมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาทางด้านภาษา ส่วนแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีนี้ ส่วนใหญ่จะวัดองค์ประกอบได้ตรงตามทฤษฎี นอกจากนี้แล้วยังมีผลงานวิจัยในประเทศที่ศึกษาในทำนองเดียวกัน เพื่อเป็นการตรวจสอบทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกลฟอรัตอีก ดังจะได้กล่าวต่อไป

ผลงานวิจัยในประเทศ

ผลงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎี กลฟอรัตมีลักษณะเช่นเดียวกับผลงานวิจัยต่างประเทศคือศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองตามทฤษฎีกลฟอรัตด้วยกันเอง และกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีนี้วัดองค์ประกอบได้ตรงตามทฤษฎีหรือไม่ ดังเช่น

ลัมศักดิ์ บุญวิโรจน์ (ลัมศักดิ์ บุญวิโรจน์ 2516 : 40, 43, 51 - 54) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ทั้งห้าด้าน ตามแนวทฤษฎีกลฟอรัต คือ ด้านการรู้และเข้าใจด้านการจำ ด้านการคิดอเนกนัย ด้านการคิดเอกรนัย และด้านการประเมินค่า โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 254 คน พบว่าสมรรถภาพสมองทางด้านสัญลักษณ์ทั้งห้าด้าน สัมพันธ์กันมีผลตั้งแต่ .4262 - .6604 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ทั้งห้าด้าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ทั้งห้าด้าน สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา วิชา คณิตศาสตร์ ในทางบวก มีผลตั้งแต่ .3368 - .5076 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิชา คณิตศาสตร์ มีค่า .5751 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ห้าฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิชา คณิตศาสตร์ มีทั้งบวกและลบ ซึ่งแบบทดสอบที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปน้อย ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดนอกเนกนัยทางสัญลักษณ์ การคิดนอกเนกนัยทางสัญลักษณ์และการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ตามลำดับ ทั้งยังพบด้วยว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิชา คณิตศาสตร์สูง มีสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ทั้งห้าด้าน สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้วย

ในขณะเดียวกัน ผลการ ทดสอบ (ผลการ ทดสอบ 2516 : 45, 47, 57 - 59) ได้ใช้แบบทดสอบทั้งห้าฉบับนี้ ไปศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 199 คน ก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ทั้งห้าด้าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ สัมพันธ์กันในทางบวกมีผลตั้งแต่ .3089 - .6222 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ มีค่า .7293 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ทั้งห้าฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ มีทั้งบวกและลบ ซึ่งแบบทดสอบที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดนอกเนกนัยทางสัญลักษณ์ การประเมินค่าทางสัญลักษณ์ และการคิดนอกเนกนัยทางสัญลักษณ์ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูง มีสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ทั้งห้าด้าน สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมอง ทั้งห้าด้านนี้ด้วยตนเอง มีผลตั้งแต่ .2401 - .5304 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้วย

จรินทร์ ประสงค์ล้ม (จรินทร์ ประสงค์ล้ม 2517 : 37, 52 - 54) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และ

วิทยาคำศัพท์ โดยสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านรูปภาพทั้งห้า คือ ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดต่อเนื่อง ด้านการคิดเอกนัย และด้านการประเมินค่า ตามแนวทฤษฎีกลฟอร์ด เมื่อศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 259 คน พบว่า สมรรถภาพสมองทางรูปภาพทั้งห้าด้าน สัมพันธ์กันมีค่าตั้งแต่ .3449 - .6127 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งยังสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาคำศัพท์ในทางบวก มีค่าตั้งแต่ .3718 - .5111 และ .3171 - .4439 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาคำศัพท์มีค่าเป็น .6475 และ .5291 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาคำศัพท์ มีทั้งบวกและลบ ซึ่งค่าความสำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นบวกของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางรูปภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย คือ แบบทดสอบด้านการจำรูปภาพ การรู้และเข้าใจรูปภาพ การคิดต่อเนื่องทางรูปภาพ และการคิดเอกนัยทางรูปภาพ ส่วนค่าความสำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นบวกของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางรูปภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยคือ การคิดเอกนัยทางรูปภาพ การจำรูปภาพ การคิดเอกนัยทางรูปภาพ และการรู้และเข้าใจรูปภาพ ทั้งนี้ยังพบอีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาคำศัพท์สูง มีสมรรถภาพสมองด้านรูปภาพทั้งห้าด้าน สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับ สัมคักดี ระเบียบันท์ (สัมคักดี ระเบียบันท์ 2517 : 30 - 31, 44 - 45)

ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดต่อเนื่องและเอกนัย เนื้อหาภาพ สัญลักษณ์ ภาษา และพฤติกรรมตามทฤษฎีกลฟอร์ด โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 353 คน พบว่าสมรรถภาพสมองด้านการคิดต่อเนื่อง เนื้อหาภาพ สัญลักษณ์ และพฤติกรรม สัมพันธ์กันในทางบวก มีค่าตั้งแต่ .2429 - .6932 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเนื้อหาภาพและภาษามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น -.0452 และสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัย เนื้อหาภาพ สัญลักษณ์ ภาษา และพฤติกรรมสัมพันธ์กันในทางบวก มีค่าตั้งแต่ .3230 - .5806 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมอง

ด้านการคิด อเนกนัย และเอกนัย เนื้อหา ภาพ สัญลักษณ์ ภาษาและพฤติกรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัย เนื้อหา สัญลักษณ์ ภาษาและพฤติกรรม สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าตั้งแต่ .3379 - .4651 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เนื้อหาภาพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .1129 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัย เนื้อหา ภาพ สัญลักษณ์ ภาษาและพฤติกรรม สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าตั้งแต่ .4902 - .6203 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับค่าความสัมพันธ์ที่เป็นบวกของแบบทดสอบด้านการคิดอเนกนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เปรียบตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย คือ ด้านเนื้อหา ภาษา สัญลักษณ์ ภาพและพฤติกรรม และค่าความสัมพันธ์ที่เป็นบวกของแบบทดสอบด้านการคิดเอกนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เปรียบตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย คือ ด้านเนื้อหา ภาษา ภาพ พฤติกรรม และสัญลักษณ์ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัย เนื้อหา สัญลักษณ์ ภาษา และพฤติกรรม สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเนื้อหาภาพแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ยังมีสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยทุกเนื้อหาสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย

จากผลงานวิจัยของ ส้มศักดิ์ บุญวิโรจน์ สภาพร ทิพะกุล จรินทร์ ประสงค์ล้ม และ ส้มศักดิ์ วัชรานันท์ ที่กล่าวมาแล้วนั้น เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมแล้วจะเห็นว่าเป็นการศึกษาสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีกลฟอร์ดอย่างรวม ๆ โดยยึดเนื้อหาเป็นหลักแล้วแปรเปลี่ยนไปตามวิธีการคิด ยังไม่ได้มีการศึกษาให้ละเอียดลึกซึ้งลงไปถึง องค์ประกอบของสมรรถภาพสมองในแต่ละแบบจำลองจุลภาค แต่ผลงานวิจัยนี้ทำให้ประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษาทฤษฎีกลฟอร์ดอย่างมากมายถึงขั้นในปี พ.ศ. 2517 - 2518 จึงมีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาสมรรถภาพสมองตามทฤษฎีนี้ ในแต่ละแบบจำลองจุลภาคโดยยึดวิธีการคิดเพียงอย่างเดียว เนื้อหาที่คิดเพียงอย่างเดียว แล้วแปรเปลี่ยน

ไปตามผลการคิด ดังเช่น ผลงานวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาตามทฤษฎีกลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยของ ผลจิต อินทสุวรรณ์ (ผลจิต อินทสุวรรณ์ 2517 : 43 - 56) ผลงานวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมอง ด้านการจำทางภาษาตามทฤษฎีกลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยของ เสาวณี คุณาวัฒนาวุฒิ (เสาวณี คุณาวัฒนาวุฒิ 2517 : 58 - 59, 69 - 71) ผลงานวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษาตามทฤษฎีกลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยของ บังอร พุ่มละอาน (บังอร พุ่มละอาน 2517 : 40, 52 - 53) ผลงานวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษาตามทฤษฎีของกลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยของ บุญเฮ็ด ภิญโญอนันตพงษ์ (บุญเฮ็ด ภิญโญอนันตพงษ์ 2517 : 95 - 97) ผลงานวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาตามทฤษฎีกลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยของ จิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ (จิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ 2518 : 63 - 65) ซึ่งผลงานวิจัยของนักวิจัย ทั้งห้าท่านที่กล่าวมานี้ ได้ศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 341, 350, 395, 461 และ 462 คน ตามลำดับ และผลการศึกษาก็มีลักษณะคล้ายกันพอจะกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางภาษาด้วยตนเองพบว่า สมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาทั้ง หกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สัมพันธ์กันในทางบวกมีค่าตั้งแต่ .2888 - .5273 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาทั้ง หกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สัมพันธ์กันในทางบวกมีค่าตั้งแต่ .212 - .620 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สมรรถภาพสมองด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษาทั้ง หกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบประยุกต์ สัมพันธ์กันในทางบวก มีค่าตั้งแต่ .0176 - .5577 อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นแบบหน่วยกับแบบการแปลงรูปและแบบการแปลงรูปกับแบบการประยุกต์
มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .0178 และ .0815 ตามลำดับ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สัมรรถภาพ
ลุ่มองค์การคิด เอกมัยทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ
แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สัมพันธ์กันในทางบวกมีค่าตั้งแต่ .2961 - .4979
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสัมรรถภาพลุ่มองค์การประเมินค่าทางภาษาทั้งหกแบบ
คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์
สัมพันธ์กันในทางบวกมีค่าตั้งแต่ .1775 - .4228 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัมรรถภาพลุ่มองค์การต่าง ๆ ทางภาษา กับ ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน พบว่าสัมรรถภาพลุ่มองค์การรู้และเข้าใจภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม
แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชา วิชาคำศัพท์และวิชาภาษาไทยในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .2417 - .4498 และ .2099 - .3489 ตามลำดับ,
สัมรรถภาพลุ่มองค์การจำทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์
แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิชาคำศัพท์
และวิชาภาษาไทยในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มี
ค่าตั้งแต่ .212 - .447 และ .264 - .504 ตามลำดับ สัมรรถภาพลุ่มองค์การคิดเอกมัย
ทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และ
แบบการประยุกต์ สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิชาคำศัพท์ มีค่าตั้งแต่ .0795 - .2446
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นแบบความสัมพันธ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่าตั้งแต่ .0239 - .2314 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะ
แบบกลุ่ม แบบระบบ และแบบการแปลงรูป สัมรรถภาพลุ่มองค์การคิดเอกมัยทางภาษาทั้งหกแบบ
คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์
สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .3672 - .5165 และ .4326 -

.5877 ตามลำดับ และสัมรรถภาพผลมองด้านการประเมินค่าทางภาษาทั้งหมดแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยา คำศัพท์และวิชาภาษาไทยในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ คำศัพท์ประสิทธิ์สัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .1760 - .3661 และ .0679 - .2775 ตามลำดับ ทั้งนี้การประเมินค่าทางภาษา แบบระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย สัมพันธ์กัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การเปรียบเทียบสัมรรถภาพผลมองทางภาษาแต่ละด้านในแบบต่าง ๆ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยา คำศัพท์และวิชาภาษาไทยสูงมีสัมรรถภาพผลมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาทั้งหมดแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการจำทางภาษาทั้งหมดแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการประเมินค่าทางภาษาทั้งหมดแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยา คำศัพท์และวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ทางด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษาทั้งหมดแบบเช่นเดียวกัน พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และภาษาไทยสูงมีสัมรรถภาพผลมองด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษาทั้งหมดแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษาทั้งหมดแบบ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยา คำศัพท์สูงมีสัมรรถภาพผลมอง ด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยา คำศัพท์ต่ำ แต่แบบความสัมพันธ์ไม่พบว่าแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีสัมรรถภาพผลมองด้านการคิดนอกเนื้ทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการแปลงรูป สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ แต่แบบการประยุกต์ไม่พบว่าแตกต่างกัน

4. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบ
วัดสมรรถภาพสมองทางภาษาแต่ละด้านในแบบต่างๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจ
ภาษาทุกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบ
การประยุกต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีค่าเป็น .5128
และ .4793 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบ
ทั้งหกฉบับนี้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเป็นบวกหมด เรียงตามลำดับ
ความสำคัญจากมากไปหาน้อยคือ แบบกลุ่ม แบบระบบ แบบการแปลงรูป แบบหน่วย แบบความ
สัมพันธ์ และแบบการประยุกต์ และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาภาษาไทยมีทั้งบวกและลบ แบบทดสอบที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก มีห้าฉบับ
เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย คือ แบบกลุ่ม แบบระบบ แบบการประยุกต์ แบบหน่วย
และแบบการแปลงรูป

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษา
ทุกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีค่าเป็น .511 และ .535 ตาม
ลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับนี้
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเป็นบวกมีห้าฉบับ เรียงตามลำดับความสำคัญ
มากไปหาน้อย คือ แบบความสัมพันธ์ แบบการแปลงรูป แบบระบบ แบบกลุ่ม และแบบการประยุกต์
และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับนี้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
มีค่าเป็นบวกมีห้าฉบับ เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยคือ แบบการแปลงรูป แบบความสัมพันธ์
แบบกลุ่ม แบบระบบ และแบบการประยุกต์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดเนกนัย
ทางภาษาทุกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และ
แบบการประยุกต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีค่าเป็น

.3709 และ .2707 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นบวกทั้งห้าฉบับ เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย คือ แบบการแปลงรูป แบบการประยุกต์ แบบกลุ่ม แบบระบบ และแบบหน่วย และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่าเป็นบวกมีสองฉบับ เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย คือ แบบการแปลงรูป แบบระบบ แบบความสัมพันธ์ และแบบกลุ่ม

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองด้านการคิดเชิงอวกาศทางภาษาหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยมีค่าเป็น .6598 และ .7137 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นบวก มีห้าฉบับ เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยคือ แบบการประยุกต์ แบบกลุ่ม แบบระบบ แบบความสัมพันธ์ และแบบการแปลงรูป และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่าเป็นบวกหมด เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยคือ แบบความสัมพันธ์ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบระบบ แบบการประยุกต์ และแบบการแปลงรูป

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองด้านการประเมินค่าทางภาษาหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีค่าเป็น .4797 และ .3209 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองด้านการประเมินค่าทางภาษาทั้งหกฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเป็นบวกทุกฉบับ เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย คือ แบบกลุ่ม แบบหน่วย แบบการประยุกต์ แบบระบบ แบบความสัมพันธ์ และแบบการแปลงรูป และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่าเป็นบวกมีห้าฉบับ เรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อย คือ แบบการประยุกต์ แบบการแปลงรูป แบบกลุ่ม แบบหน่วย และแบบความสัมพันธ์

5. การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น พบว่าแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษา นักทฤษฎีองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .5452 - .7118 แบบทดสอบวัดการรู้ทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูปและแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบด้านการรู้ทางภาษา นักทฤษฎีองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .626 - .774 แบบทดสอบวัดการคิดเชื่อมโยงทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบด้านการคิดเชื่อมโยงทางภาษา นักทฤษฎีองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .3277 - .6646 แบบทดสอบวัดการคิดแยกแยะทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบ ด้านการคิดแยกแยะทางภาษา นักทฤษฎีองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .3924 - .7024 และองค์ประกอบด้านการคิดแยกแยะทางภาษา มีคุณลักษณะพิเศษสามประการ คือ ความสามารถในการพิจารณาความเป็นเอกลักษณ์ ความสามารถในการพิจารณาความสัมพันธ์ และความสามารถในการพิจารณาการถ่ายโยงเปลี่ยนแปลงอีกด้วย และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบด้านการประเมินค่าทางภาษา นักทฤษฎีองค์ประกอบมีผลตั้งแต่ .4725 - .6180

เมื่อพิจารณาผลงานวิจัยในประเทศที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าผลงานวิจัยส่วนใหญ่จะสอดคล้องกับผลงานวิจัยในต่างประเทศ และพอจะสรุปได้ดังนี้ คือ

1. สัมรรถภาพสมองทางภาษา ทางรูปภาพ ทางสัญลักษณ์ และทางพฤติกรรมตามแนวทฤษฎีกลฟอรัต ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งยังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ วิชาคำศัพท์ และวิชาทางด้านภาษาด้วย

2. คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดสัมรรถภาพสมองทางภาษา ทางรูปภาพ ทางสัญลักษณ์ และทางพฤติกรรม ซึ่งสร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีกลฟอรัต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ วิชาคำศัพท์ และวิชาทางด้านภาษา ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา ทางรูปภาพ ทางสัญญาลักษณ์ และทางพฤติกรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิชาทางด้านภาษา มีทั้งบวกและลบแตกต่างกันไป

4. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิชาทางด้านภาษาสูง ส่วนใหญ่จะมีสมรรถภาพสมองทางภาษา ทางรูปภาพ ทางสัญญาลักษณ์ และทางพฤติกรรมสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

5. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีกิฟฟอร์ด ส่วนใหญ่วัดองค์ประกอบได้ตรงตามทฤษฎี

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาที่ 6 ในปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 32,986 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 406 โรงเรียน กระจายตามเขตต่าง ๆ 24 เขต คือ เขตพระนคร ป้อมปราบศัตรูพ่าย ปทุมวัน สัมพันธวงศ์ บางรัก ยานนาวา ดุสิต ภาษีไทย ห้วยขวาง พระโขนง บางเขน บางกะปิ หนองจอก มีนบุรี ลาดกระบัง ธนบุรี คลองสามวา บางกอกน้อย บางกอกใหญ่ บางขุนเทียน ภาษีเจริญ ดุสิตราชบุรี และหนองแขม

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาที่ 6 ในปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 545 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 545 คนนี้ เมื่อดูจากตารางขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size Table) แล้ว ประชากรจำนวนประมาณ 32,986 คน ถ้าเลือกมา 545 คน จะมีความเชื่อมั่นได้ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มตัวอย่างได้ถูกเลือกมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มโรงเรียน 20 โรงเรียน จากโรงเรียนทั้งหมด 406 โรงเรียน โดยใช้ตารางเลขสุ่ม

ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียน 20 โรงเรียน ที่สุ่มได้ในขั้นที่ 1 โดยสุ่มโรงเรียนละหนึ่งห้องแล้วได้กลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนแยกตามโรงเรียน

ลำดับที่	ชื่อโรงเรียน	เขต	จำนวนนักเรียน
1	ราชปพิธ	พระนคร	32
2	วัดสระบัว	ปทุมวัน	29
3	วัดสันทรังโมลาร	ดุสิต	25
4	วัดไผ่เงินโชตนาราม	ยานนาวา	29
5	วัดประยุรวงศ์	ธนบุรี	30
6	สามเสนนอก	ห้วยขวาง	32
7	วัดละพาม	พระโขนง	22
8	วัดราตุทอง	พระโขนง	29
9	วัดดอนเมือง	บางเขน	28
10	บ้านบางกะปิ	บางกะปิ	24
11	วัดสันทรังประดิษฐาราม	ภาษีเจริญ	30
12	วัดนางนอง	บางขุนเทียน	29
13	วัดมณฑลนาราม	บางขุนเทียน	26
14	วัดวิเศษการ	บางกอกน้อย	33
15	วัดชัยพฤกษ์มาลา	ตลิ่งชัน	28
16	มีนบุรี	มีนบุรี	29
17	วัดเทพศิรินทร์โมลาร	หนองจอก	19
18	วัดคันธารราษฎร์	หนองจอก	18
19	วัดปลูกศรวิหาร	ลาดกระบัง	26
20	วัดอุดมรังสี	หนองแขม	27
รวม	20 โรงเรียน	17 เขต	545 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบประเภทนี้เป็นแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและสถิติวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวนข้อสอบ คือ

1.1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบฉบับย่อยสองฉบับ คือ

1.1.1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ปัญหา ฉบับ ก. มี 30 ข้อ ใช้เวลาตอบ 30 นาที

ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.5854

1.1.2 แบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล ฉบับ ก. มี 30 ข้อ ใช้เวลาตอบ 30 นาที

ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.6926

1.2 แบบทดสอบวิชาภาษาไทย ประกอบด้วยแบบทดสอบฉบับย่อยสามฉบับ คือ

1.2.1 แบบทดสอบอ่านไทย ฉบับ ก. มี 40 ข้อ ใช้เวลาตอบ 30 นาที ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.6560

1.2.2 แบบทดสอบการใช้ภาษาไทย ฉบับ ก. มี 50 ข้อ ใช้เวลาตอบ 30 นาที ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.7274

1.2.3) แบบทดสอบศัพท์ ฉบับ ก. มี 50 ข้อ ใช้เวลาตอบ 20 นาที ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.7004

2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็นห้าประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา มีหกฉบับย่อย คือ

2.1.1 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบทัว (CMU) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบในแต่ละข้อจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงข้อเดียวว่าคำใดมีความหมายตรงกับคำที่ขีดเส้นใต้

(0) เขาเป็นต่อผู้อื่น

- ก. เก่งกว่า
- ข. ใหญ่กว่า
- ค. มั่นคงกว่า
- ง. จริ่งจ๋างกว่า
- จ. เขียงตรงกว่า

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

2.1.2 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม (CMC) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือกมีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบในแต่ละข้อ จากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงคำตอบเดียว

(0) ข้อใดไม่เข้าพวก ?

- ก. ฟู
- ข. ตา
- ค. ผม
- ง. คาง
- จ. จมูก

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

2.1.3 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ (CMR) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาว่า ในช่องว่างของข้อความที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ ควรจะเป็นคำใด จากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. แล้วเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

(0) รถยนต์ ท่อไอเสีย ควีนดำ

บรรณานุกรม หน้าปัด

ก. เข็ม

ข. หมุด

ค. ลาย

ง. โลหะ

จ. กระดาษ

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

2.1.4 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ (CMS) เป็นข้อสอบปรนัย แบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาว่า ข้อความแต่ละข้อที่กำหนดให้ นั้นสิ่งใดขาดหายไป โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงคำตอบเดียว

(0) ห้องเรียนกว้าง 30 ฟุต จะมีพื้นที่เท่าไร ?

ก. ความสูง

ข. ความชัน

ค. ความลึก

ง. ความยาว

จ. ความหนา

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

2.1.5 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป (CMT) เป็นข้อสอบ ปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาของสองสิ่งที่กำหนดให้ ในแต่ละข้อนั้นว่ามีลักษณะ หรือหน้าที่การทำงานใดร่วมกันบ้าง โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียง คำตอบเดียว

(0) ล้าส - นุ่ม

ก. เบา - สีขาว - นุ่ม

ข. สีขาว - ต้นไม้ - สะอาด

ค. นุ่ม - ราคาแพง - ต้นไม้

ง. หายาก - สีขาว - ไข่ฟ้าเบา

จ. ราคาแพง - สะอาด - ไข่ฟ้าแฉล

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

2.1.6 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ (CMI) เป็นข้อสอบ
ปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาเหตุการณ์ที่กำหนดให้ ในแต่ละข้อแล้วบอกว่า
สิ่งที่จำเป็นในเหตุการณ์นั้นคืออะไร โดยเลือกตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ.
เพียงคำตอบเดียว

(0) ถ้าจะปลูกต้นไม้ควรจะเตรียมอะไรบ้าง ?

ก. พรวนดิน ปุ๋ย มีด

ข. พรวนดิน เสียม มีด

ค. ปุ๋ย กล้วยาคูลมดิน เสียม

ง. ยารฆ่าแมลง กรรไกร น้ำ

จ. กล้วยาคูลมดิน น้ำ ยารฆ่าแมลง

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

2.2 แบบทดสอบวัดการจำทางภาษา มีหกสับย่อย คือ

2.2.1 แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบหน่วย (MMU) เป็นข้อสอบปรนัย
แบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูบัตรคำ แล้วเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ
จ. ในแต่ละข้อเพียงคำตอบเดียว โดยเลือกคำที่มีความหมายเหมือนกับคำให้ดู

บัตรคำ



- (0) ก. ดี
 ข. ใจ
 ค. ใจได้
 ง. ฉลาด
 จ. พอตัว

คำตอบที่ถูก คือ ข้อ ง.

2.2.2 แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบกลุ่ม (MMC) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัดตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูแผนภูมิ แล้วตอบคำถามในแต่ละข้อ โดยพิจารณาว่าชุดของคำที่ให้จากแผนภูมิ ควรจัดอยู่ในประเภทใด แล้วเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงคำตอบเดียว

แผนภูมิ

ชุดที่ 1	ช้าง	ม้า	วัว
ชุดที่ 2	นักร้อง	นักดนตรี	นักแสดง
ชุดที่ 3	ปลาหมอ	ปลาดุก	ปลาทะเล

- (0) ชุดที่ 1
 ก. สัตว์น้ำ
 ข. สัตว์ป่า
 ค. สัตว์เล็ก
 ง. สัตว์ใหญ่
 จ. สัตว์สี่เท้า

คำตอบที่ถูก คือ ข้อ จ.

2.2.3 แบบทดสอบวัดการศำทงภำษำแบบควำมสัมพันธ์ (MMR) เป็นข้อสอบปรนัย
แบบเลือกตอบ ชนิดหำตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลำตอบหำนำทึ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนหำคู่ของคำ ที่มีความหมำยสัมพันธ์กัน เหมือนคู่ของคำที่
กำหนดให้ แล้วเลือกคำตอบจำกตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงคำตอบเดียว

(0) คนไข้ - ยำ

ก. คนขี้ว - พุทโธวำท

ข. นักเขียน - บทความ

ค. นักเรียน - โรงเรียน

ง. นักร้อง - เสียงเพลง

จ. คนขี้ว - พระพุทธรเจ้ำ

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

2.2.4 แบบทดสอบวัดการศำทงภำษำแบบระบบ (MMS) เป็นข้อสอบปรนัย
แบบเลือกตอบ ชนิดหำตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลำตอบหำนำทึ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนฟังเรื่องที้อ่านให้ฟัง แล้วตอบคำถาม โดยเลือกคำตอบ
จำกตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงคำตอบเดียว

เนื้อเรื่อง

"เข้ำวันหนึ่ง อกำคเจ้แม่ไล่ ขำงตัวหนึ่งออกมำเดินเล่นในปำใหญ่ ..."

(0) ขำงออกมำเดินเล่นเวลำใด

ก. เข้ำ

ข. ล่ำย

ค. บ่ำย

ง. เย็น

จ. ค่ำ

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

2.2.5 แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบการแปลงรูป (MMT) เป็นข้อสอบปรนัย แบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูแผนภูมิ แล้วตอบคำถาม โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก

ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ในแต่ละข้อเพียงคำตอบเดียวที่มีความสัมพันธ์เหมือนกันกับที่ให้อ่านในแผนภูมิ

แผนภูมิ

หนังสือ	ใช้ทำกล่องได้
ก้านมะพร้าว	ใช้ทำไม้กวาดได้

(0) หนังสือ

- ก. ทำเบาะ
- ข. ทำกระเป๋
- ค. ทำรองเท้า
- ง. ทำเครื่องดนตรี
- จ. ทำเสื่อกมหนาว

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

2.2.6 แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบการประยุกต์ (MMI) เป็นข้อสอบ ปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูแผนภูมิ แล้วตอบคำถามแต่ละข้อ โดยให้บอกเครื่องมือ ประกอบอาชีพของบุคคลให้ตรงกับอาชีพที่กำหนดไว้ในแผนภูมิ จากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงคำตอบเดียว

แผนภูมิ

นายล่า	ทำนา
นายพิชัย	ช่างตัดเสื้อผ้า

(0) นายล่า

ก. เรือ

ข. แห

ค. ขลุ่ย

ง. คันไถ

จ. รถบรรทุก

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

2.3 แบบทดสอบ วัด การคิดอเนกนัยทางภาษา มีหกฉบับย่อย คือ

2.3.1 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย (DMU) เป็นข้อสอบ
ให้เขียนตอบจำนวนลํามข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

(0) จงบอกชื่อที่สําคัญในพวงเล็บเกี่ยวกับเครื่องดื่มมาให้มากที่สุด

คำตอบ คือ กาแฟ น้ำเปล่า เบียร์ ... ฯลฯ เป็นต้น

2.3.2 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม (DMC) เป็นข้อสอบ
ให้เขียนตอบจำนวนลํามข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

(0) จงบอกประโยชน์ของอิฐมาให้มากที่สุด

คำตอบ คือ ใช้สร้างบ้าน ใช้ป้องกันตัว ใช้ทำรั้ว ... ฯลฯ เป็นต้น

2.3.3 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (DMR) เป็น
ข้อสอบให้เขียนตอบจำนวนลํามข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

(0) จงบอกคำที่มีความหมาย ในลักษณะตรงข้ามกับคำว่า "ตั้ง" มาให้มากที่สุด

คำตอบ คือ เบา ค่อย เรียบ ... ฯลฯ เป็นต้น

2.3.4 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ (DMS) เป็นข้อสอบ
ให้เขียนตอบจำนวนลํามข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างประโยค โดยใช้ตัวอักษรที่กำหนดให้ เป็นตัวแรกของ
แต่ละคำในประโยค เรียงตามลำดับตัวอักษรที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุด

(0) น ... ห ... น ... ก

คำตอบ คือ (1) นักเรียนห้องนี้เก่ง

(2) นุทหน้ากิน

(3) นายห้างนั่งกลาง

ฯลฯ

2.3.5 แบบทดสอบวัดการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบการแปลงรูป (DMT) เป็น

ข้อสอบให้เขียนตอบ จำนวนห้าข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำคำหนึ่งที่มีพยางค์กับคำล่ำนคำที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง

(0) เด็ก ใจ หุ่น

คำตอบ คือ ดี เพราะคำว่า "ดี" สัมพันธ์กับคำทั้งสามดังนี้ คือ เด็กดี

ดีใจ หุ่นดี เป็นต้น

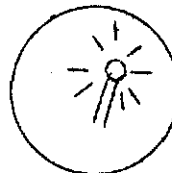
2.3.6 แบบทดสอบวัดการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบการประมุกต์ (DMI) เป็น

ข้อสอบให้เขียนตอบ จำนวนสามข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

(0) จงบอกว่าสัญลักษณ์ที่กำหนดให้

น่าจะใช่แทนอาชีพใดได้บ้าง

จงบอกมาให้มากที่สุด



คำตอบ อาจเป็น ครู ช่างไฟฟ้า ช่างยนต์ ... ฯลฯ เป็นต้น

2.4 แบบทดสอบวัดการคิดเชื่อมโยงทางภาษา มีหลายแบบย่อย คือ

2.4.1 แบบทดสอบวัดการคิดเชื่อมโยงทางภาษาแบบหน่วย (NMU) เป็นข้อสอบ

ปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำใดไม่เข้าพวก จากตัวเลือก ก. ข. ค. ง.

หรือ จ.

ก. ปลาชู่

ข. ปลาดุก

ค. ปลาหมอ

ง. ปลาช่อน

จ. ปลาดุกเขิน

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

2.4.2 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงนามธรรมทางภาษาแบบกลุ่ม (NMC) เป็นข้อสอบ

ปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณากลุ่มคำที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำ ในแต่ละข้อแล้วคัดกลุ่มคำ ให้เหมาะสมที่สุด โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เพียงคำตอบเดียว ทั้งนี้ให้คำนึงถึงคุณศัพท์ หน้าที่ หรือธรรมชาติบางประการเป็นเกณฑ์

(0) 1. กรรมกร 2. น้าบาดาล 3. น้าฝน 4. รางรถไฟ

5. ยาวนา 6. แม่น้ำ 7. ถนน

ก. (1,4) (5,6) (2,3,7)

ข. (1,7) (2,6) (3,4,5)

ค. (1,7) (3,5) (2,4,6)

ง. (2,5) (3,6) (1,4,7)

จ. (1,5) (2,3) (4,6,7)

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ จ.

2.4.3 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงนามธรรมทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (NMR) เป็น

ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาความหมายคำ จากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่ขีดไว้เป็นคู่ ๆ ซึ่งมีความหมายตรงข้ามกับคำที่กำหนดให้ แล้วเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

(0) คำ : - : : แข็งแรง : -

ก. แดง - อ่อน

ข. ล้ม - นิ่มนวล

ค. ขาว - อ่อนแอ

ง. เหลือง - อ่อนนุ่ม

จ. ชุ่มชู่ - อ่อนหวาน

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

2.4.4 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงนิรนัยทางภาษาแบบระบบ (NMS) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาหัวตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ในแต่ละข้อ ซึ่งใช้หมายเลขหน้าข้อความใส่แทนนั้นว่าข้อใดสอดคล้องเหตุการณ์ก่อนหลังได้ถูกต้อง โดยอาศัยเหตุผล และข้อเท็จจริงประกอบการพิจารณา แล้วเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

(0) 1. เขากำลังตัดผม 2. เขาไปร้านตัดผม 3. เขาแต่งตัวออกจากบ้าน

ก. (1,2,3)

ข. (1,3,2)

ค. (2,3,1)

ง. (3,1,2)

จ. (3,2,1)

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ จ.

2.4.5 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงนิรนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป (NMT) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากหัวตัวเลือก

ก. ข. ค. ง. หรือ จ. เกี่ยวกับการถ่ายโยง หรือเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงสิ่งของนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น หรือเป็นการแปลความหมายสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

(0) สิ่งของในข้อใด ใช้หุงต้มแทนหม้อข้าว ได้ดีที่สุด

- ก. กังไม้
- ข. อุงพลาตติก
- ค. อ่างล้างหน้า
- ง. ขามกระเบื้อง
- จ. หมวกเหล็กทหาร

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ จ.

2.4.6 แบบทดสอบวัดการคิดเอกละเอียดทางภาษาแบบการประยุกต์ (NMI) เป็น

ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ในแต่ละข้อต่อไปนี้ จะกำหนดคำให้สี่คำ ให้นักเรียนพิจารณาจาก
ตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ว่าข้อใดจัดเรียงคำให้เกี่ยวยोगสัมพันธ์กัน จากคำที่ 1 ถึง
คำที่ 4 โดยคำที่ 1, 2, 3, 4 จะเกี่ยวยोगกันอย่างมีความหมาย แล้วเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

(0) ยา ลม ลูบ แรง

- ก. ยา ลูบ ลม แรง
- ข. ลม ยา แรง ลูบ
- ค. แรง ลม ยา ลูบ
- ง. ลูบ แรง ลม ยา
- จ. ลูบ ลม ยา แรง

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

2.5 แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา มีห้าฉบับย่อย คือ

2.5.1 แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย (EMU) เป็นข้อสอบ

ปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ในแต่ละข้อจะกำหนดคำที่มีเงื่อนไขให้ผู้หนึ่งแล้วให้นักเรียนพิจารณาให้ได้ว่า
คำในตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. คำใดตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดให้มากที่สุด

(0) กลม และ ไข่

- ก. จาน
- ข. ขวด
- ค. ถ้วย
- ง. กระชก
- จ. ลูกแก้ว

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ จ.

2.5.2 แบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบกลุ่ม (EMC) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ในแต่ละข้อจะกำหนด กลุ่มคำให้ 3 - 4 คำ และเป็นคำที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันตามคุณสมบัติหรือธรรมชาติบางประการร่วมกัน ให้นักเรียนคัดประเภทของกลุ่มคำที่กำหนดให้เหมาะสมที่สุด โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ.

(0) ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ นาฬิกา

- ก. สิ่งไม่มีชีวิต
- ข. สิ่งเคลื่อนที่ได้
- ค. เครื่องบอกเวลา
- ง. วัตถุที่เป็นทรงกลม
- จ. วัตถุที่หมุนรอบตัวเอง

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

2.5.3 แบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (EMR) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดห้าตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ในแต่ละข้อจะกำหนดคำให้สามคำ คู่แรกจะมีความสัมพันธ์ตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ให้นักเรียนหาคำตอบจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. มาเข้าคู่กับคำที่สาม โดยให้มีความสัมพันธ์กันเหมือนกับคู่แรก

(0) นก : กรง : : นกโหล : -

- ก. ผู้คุม
- ข. ตำรวจ
- ค. ห้องขัง
- ง. กฎหมาย
- จ. ความผิด

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

2.5.4 แบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบระบบ (EMS) เป็นข้อสอบ
ปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ในแต่ละข้อ จะกำหนดกลุ่มคำมาให้สามแถว แถวละสามกลุ่มคำ โดยที่
คำทั้งหมดจะเกี่ยวข้องกันเป็นระบบอย่างใดอย่างหนึ่ง และจะมีกลุ่มคำที่หายไปหนึ่งกลุ่ม ให้นักเรียน
พิจารณาว่าคำที่หายไปนั้น ควรเป็นกลุ่มคำใดจากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ.

(0) เขา เห็น ไม่ขัด

พระนารายณ์มี - อารุ

ยายม่า ดอกบัว ไปบูชาพระ

- ก. ธนูเป็น
- ข. ศรเป็น
- ค. ฆตเป็น
- ง. กริชเป็น
- จ. กงจักรเป็น

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ จ.

2.5.5 แบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษาแบบการแปลงรูป (EMT) เป็น
ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบห้านาที ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ในแต่ละข้อจะกำหนดวัตถุให้ลองสิ่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่า สิ่งของที่กำหนดให้ นั้น ควรจะนำไปใช้ทำสิ่งใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

(0) ใบตอง และ ก้านมะพร้าว

- ก. นุ่ง
- ข. กระทบ
- ค. มวนยา
- ง. ไม้กวาด
- จ. ร้อยมาลัย

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ข.

2.5.6 แบบทดสอบวัดการประเมินคำทางภาษา แบบการประยุกต์ (EMI) เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิดหัวตัวเลือก มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้ แล้วพิจารณาว่าข้อความในหัวเลือก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ข้อใดที่สอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้

"อินโดนีเซียอยู่ในภูมิภาคเดียวกับประเทศไทย ลักษณะของประเทศเป็นหมู่เกาะ มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก"

(0) ก. อินโดนีเซียมีผลเมืองมาก

- ข. อินโดนีเซียอยู่ในมหาสมุทร
- ค. ยาวอินโดนีเซียมีอาชีพประมง
- ง. อินโดนีเซียมีกษัตริย์เป็นประมุข
- จ. ประเทศไทยมีเขตติดต่อกับอินโดนีเซีย

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ข.

วิธีการสร้างและการหาคุณภาพของ เครื่องมือ

การสร้างและการหาคุณภาพของ เครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ คือ

1.1 ทฤษฎีโครงสร้างทางลุ่มของกิลฟอร์ด

1.2 ตัวอย่างแบบทดสอบที่กิลฟอร์ดเสนอไว้ (Guilford. 1967 : 70 - 202, 1971 : 367 - 497)

1.3 แบบทดสอบต่าง ๆ ในเมืองไทยที่สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีกิลฟอร์ด เช่น

แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาของ ผดุงจิต อินทสุวรรณ (ผดุงจิต อินทสุวรรณ 2517)

แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาของ เล่าวณี คุณาวัดนาวุฒิ (เล่าวณี คุณาวัดนาวุฒิ 2517)

แบบทดสอบวัดการคิดเชื่อมโยงทางภาษาของ บังอร พุ่มละอาน (บังอร พุ่มละอาน 2517)

แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาของ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์

2517) แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาของ ศิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ (ศิราภรณ์ ทิพย์รัตน์

2518) แบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มทางสติปัญญาของ ลัมศักดิ์ บุญวิโรจน์ และ สภาพร

ทิพย์กุล (ลัมศักดิ์ บุญวิโรจน์ และ สภาพร ทิพย์กุล 2516) และแบบทดสอบวัดสมรรถภาพ

ลุ่มด้านรูปภาพของ จรินทร์ ประสงค์ลุ่ม (จรินทร์ ประสงค์ลุ่ม 2516)

2. สร้างนิยามปฏิบัติการของสมรรถภาพลุ่มทางภาษาแต่ละด้านในแบบต่าง ๆ

(ดังที่กล่าวไว้ในนิยามศัพท์เฉพาะและนิยามปฏิบัติการ)

3. สร้างข้อคำถามและตัวเลือก โดยยึดนิยามปฏิบัติการเป็นหลัก ซึ่งในครั้งแรกได้สร้าง

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มทางภาษาทั้ง 30 ฉบับ มีจำนวนข้อดังนี้ คือ

3.1 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์

แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ รวมหกฉบับ มีฉบับละ 15 ข้อ

3.2 แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์

แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ รวมหกฉบับ มีฉบับละ 15 ข้อ

3.3 แบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์

แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ รวมหกฉบับ มีจำนวนข้อเป็น 6, 6, 6, 6, 10 และ 6 ข้อตามลำดับ

3.4 แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์

แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ รวมหกฉบับ มีฉบับละ 15 ข้อ

3.5 แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์

แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ รวมหกฉบับ มีฉบับละ 15 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมามีทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญเชิด ภิญโญเนนตพงษ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์สัณห์ ตรวจสอบความเหมาะสม และแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปพิมพ์เป็นฉบับ

5. นำแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อหาคุณภาพ จำนวนลองครั้งด้วยกัน คือ

5.1 การทดสอบครั้งที่ 1 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1.1 นำแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษา และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา จำนวน 18 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดไผ่ตัน จำนวน 110 คน และนำแบบทดสอบวัดการจำทางภาษา กับแบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษา จำนวน 12 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดลาดพร้าว จำนวน 110 คน

5.1.2 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา แบบทดสอบวัดการจำทางภาษา แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษา และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษารวมทั้งหมด 24 ฉบับ มาตรวจให้คะแนนแล้วทำการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ ทั้งกลุ่มสูง

และกลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางของ รุง เทห์ พาน จากนั้นพิจารณาเลือกข้อคำถาม โดยพิจารณาเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งในที่นี้เลือกไว้ฉบับละ 10 ข้อ ทั้ง 24 ฉบับ ส่วนแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษามีหกฉบับ คือ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์แบบระบบแบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ทุกฉบับเป็นข้อสอบให้เขียนตอบไม่จำกัดคำตอบ เมื่อตรวจให้คะแนนแล้ว จึงหาเพียงค่าอำนาจจำแนกอย่างเดียว โดยใช้เทคนิค 25 เปอร์เซนต์ ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วใช้ t-test ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มพิจารณาเลือกข้อที่มีค่าวิกฤตที่ (t) ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ซึ่งในที่นี้เลือกไว้ฉบับละสามข้อห้าฉบับ ยกเว้นแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา แบบการแปลงรูป เลือกไว้ห้าข้อ

5.1.3 นำข้อคำถามของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่คัดเลือกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยที่แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา แบบทดสอบวัดการศำทางภาษา แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาและแบบทดสอบ” 24 ฉบับ หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ พอล ฮอร์ส การคิดอเนกนัยทางภาษาหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร (Alpha)

5.1.4 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อน

สำหรับค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนน

(S) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ค่าความคลาดเคลื่อน...

จำนวนข้อ (k) ของแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับ ที่ได้จากการทดสอบครั้งที่

ตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนข้อ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
ในการวัดของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา ทั้ง 30 ฉบับ ที่ได้จากการทดสอบ
ครั้งที่ 1

แบบทดสอบ	k	$\bar{X}$	S	r_{tt}	S.E. _m
การรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย	10	5.95	2.1255	0.6067	± 1.3330
การรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม	10	5.96	2.1493	0.7758	± 1.1455
การรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์	10	4.22	2.1158	0.5750	± 1.3793
การรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ	10	4.18	2.0707	0.5401	± 1.4043
การรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป	10	5.73	2.1083	0.6084	± 1.3193
การรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์	10	4.30	2.0640	0.5209	± 1.4286
การจำทางภาษาแบบหน่วย	10	6.35	1.7348	0.5528	± 1.1601
การจำทางภาษาแบบกลุ่ม	10	5.42	2.1848	0.6341	± 1.3216
การจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์	10	5.53	2.4062	0.7336	± 1.2419
การจำทางภาษาแบบระบบ	10	5.72	2.2299	0.6545	± 1.3107
การจำทางภาษาแบบการแปลงรูป	10	5.55	2.2818	0.6475	± 1.3547
การจำทางภาษาแบบการประยุกต์	10	6.67	2.0556	0.6542	± 1.2088
การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย	3	15.78	4.9498	0.5460	± 3.3352
การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม	3	10.36	4.3447	0.4752	± 3.1474
การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์	3	5.11	3.0210	0.7790	± 1.4202
การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ	3	2.28	1.6248	0.5445	± 1.0966
การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป	5	10.39	6.0703	0.9957	± 0.3981
การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์	3	6.43	3.9259	0.6136	± 2.4404

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	k	$\bar{X}$	S	r_{tt}	S.E. _m
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย	10	6.28	2.1723	0.6650	± 1.2573
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม	10	3.98	2.2666	0.6261	± 1.3859
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์	10	5.75	2.5421	0.7349	± 1.3089
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ	10	5.32	2.6449	0.7935	± 1.2019
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป	10	6.06	2.4430	0.7003	± 1.3374
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์	10	3.71	2.1198	0.5676	± 1.3939
การประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย	10	4.79	2.1585	0.5823	± 1.3950
การประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม	10	5.48	2.7651	0.7898	± 1.2677
การประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์	10	5.12	2.2102	0.5766	± 1.4382
การประเมินค่าทางภาษาแบบระบบ	10	4.68	1.8303	0.4414	± 1.3683
การประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป	10	4.51	1.9240	0.4400	± 1.4399
การประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์	10	3.49	1.9804	0.5013	± 1.3985

5.2 การทดสอบครั้งที่ 2 มีลำดับดังนี้

5.2.1 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้จากการทดสอบครั้งแรกทั้ง 30 ฉบับ

มาจัดเรียงข้อใหม่ จากง่ายไปหายาก แล้วตัดพิมพ์เป็นฉบับ

5.2.2 นำแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อแล้วทั้ง 30 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดหลักสี่ จำนวน 120 คน

5.2.3 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับ

มาตรวจให้คะแนนแล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะดูว่ายังมีความเชื่อมั่นสูงอยู่หรือไม่ และเพื่อจะได้นำไปเก็บข้อมูลจริงด้วย

5.2.4 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

สำหรับค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ($S.E._m$) และจำนวนข้อ (k) ของแบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ ที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 ได้แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนข้อ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 30 ข้อ ที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบ	k	$\bar{X}$	S	r_{tt}	$S.E._m$
การรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย	10	6.49	1.9958	0.5866	± 1.2832
การรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม	10	6.73	1.9941	0.5649	± 1.1714
การรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์	10	5.47	2.2820	0.6658	± 1.3192
การรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ	10	5.23	2.3780	0.6658	± 1.3747
การรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป	10	6.03	2.4629	0.7319	± 1.2752
การรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์	10	4.30	2.2281	0.6428	± 1.3317
การจำทางภาษาแบบหน่วย	10	6.37	1.8279	0.5519	± 1.2236
การจำทางภาษาแบบกลุ่ม	10	5.66	2.3692	0.7663	± 1.1453
การจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์	10	5.56	2.3581	0.6702	± 1.3542
การจำทางภาษาแบบระบบ	10	5.80	1.8692	0.5839	± 1.2057
การจำทางภาษาแบบการแปลงรูป	10	5.89	2.1778	0.5456	± 1.2965
การจำทางภาษาแบบการประยุกต์	10	5.95	2.4348	0.7295	± 1.2663

ตาราง 3 (ต่อ)

แบบทดสอบ	k	$\bar{X}$	S	r_{tt}	S.E. _m
การคิดเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย	3	17.71	5.1145	0.4148	± 3.9125
การคิดเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม	3	15.97	6.6037	0.6833	± 3.7163
การคิดเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์	3	5.51	3.3363	0.7851	± 1.5466
การคิดเนกนัยทางภาษาแบบระบบ	3	2.80	1.7662	0.5592	± 1.1726
การคิดเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป	5	10.21	6.6179	0.9631	± 1.2713
การคิดเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์	3	8.48	4.4362	0.6564	± 2.6004
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย	10	7.00	1.9871	0.6230	± 1.2201
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม	10	4.33	2.4567	0.7116	± 1.3193
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์	10	5.22	2.7879	0.7762	± 1.3195
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ	10	6.35	2.5582	0.7878	± 1.1784
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป	10	6.57	2.1143	0.6288	± 1.2882
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์	10	4.20	2.2652	0.6137	± 1.4079
การประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย	10	5.19	1.9916	0.5116	± 1.3918
การประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม	10	5.95	2.2935	0.6412	± 1.3738
การประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์	10	5.66	2.9016	0.8257	± 1.2114
การประเมินค่าทางภาษาแบบระบบ	10	5.65	2.0809	0.6140	± 1.2928
การประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป	10	4.11	2.3820	0.6741	± 1.3598
การประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์	10	3.34	2.1773	0.6398	± 1.3067

6. การหาความแม่นยำของแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับ ในที่นี้หาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งถือว่าเป็นความแม่นยำประจักษ์ชัด (Face Validity) และพิจารณาความแม่นยำเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับ จากการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงกับการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งถือว่าเป็นการหาค่าความแม่นยำเชิงโครงสร้างอย่างหนึ่ง แต่เป็นความแม่นยำภายใน (บุญเชิด ภิญญิตนันตพงษ์ 2517 : 49)

จากวิธีการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา ทั้ง 30 ฉบับ ดังที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา ทั้ง 30 ฉบับ สร้างขึ้นตามนิยามปฏิบัติการ มีคุณภาพ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และความแม่นยำ พอเชื่อถือได้ ดังนั้น จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. วางแผนในการดำเนินการสอบ ได้แก่ ติดต่อขอความร่วมมือในการทดสอบ จากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการสอบแต่ละครั้ง เพื่อกำหนดวันและเวลาในการสอบ รวมทั้งหาผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย

2. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 30 ฉบับ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกห้าฉบับย่อย ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยสอบโรงเรียนละสอง วัน ซึ่ง วันแรกสอบแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา 30 ฉบับ วันที่สอง สอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย รวมห้าฉบับย่อย

3. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนโดยยึดหลักการดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา แบบทดสอบวัดการจำทางภาษา
แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษา แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา รวมทั้งแบบ
ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ถ้าตอบถูกให้คะแนน
1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือว่างไว้ให้คะแนน 0 คะแนน

3.2 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา ให้คะแนนในลักษณะเดียวกับ
แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์ของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 69)
และแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาของ บังอร หุ้มละอาต (บังอร หุ้มละอาต
2517 : 27) ดังนี้

3.2.1 ให้คะแนนความคล่องในการคิด (Fluency) สำหรับแบบทดสอบ
วัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย (DMU) แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา
แบบความสัมพันธ์ (DMR) และแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ (DMS)

3.2.2 ให้คะแนนความคล่องในการคิด (Fluency) และคะแนนความ
ยืดหยุ่น (Flexibility) สำหรับแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม (DMC)
และแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป (DMT)

3.2.3 ให้คะแนนความคล่องในการคิด (Fluency) คะแนนความยืดหยุ่น
(Flexibility) และคะแนนเอกลักษณ์ (Originality) สำหรับแบบทดสอบวัดการคิด
อเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ (DMI)

สำหรับคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นและความเป็นเอกลักษณ์นั้น
เกรียงศักดิ์ พราวัศ (เกรียงศักดิ์ พราวัศ 2516 : 45 - 46) ได้ให้ความหมาย
ไว้ดังนี้

คะแนนความคล่องในการคิด (Fluency) คือ คะแนนที่ให้ตามจำนวนคำตอบ
ที่ผู้ตอบสามารถตอบได้ในแต่ละคำถาม เช่น ถ้าตอบได้ 1 คำตอบ ก็ได้ 1 คะแนน ตอบได้
4 คำตอบก็ได้ 4 คะแนน เป็นต้น

คะแนนความยืดหยุ่น (Flexibility) คือ คะแนนที่ให้อัตตามจำนวนทิศทางของความคิด ถ้าคิดไปในทางเดียวก็ให้ 1 คะแนน ถ้าคิดได้หลายทางก็ให้คะแนนเพิ่มตามจำนวนทิศทางของการคิดในแต่ละข้อของคำถาม เช่น ถ้าถามว่า "ไม้ไผ่ใช้ทำอะไรประโยชน์อะไรได้บ้าง" ถ้าตอบว่าใช้ทำชะลอม ทำตะกร้า ทำกระจาด ถือว่าคำตอบเหล่านี้เป็นทางเดียวกัน คือ คิดถึงประโยชน์ของไม้ไผ่ในการนำมาใช้กลายเป็นภาชนะ ก็ให้เพียง 1 คะแนน แต่ถ้าตอบว่า ใช้ทำไม้ตะพด ใช้ทำตะกร้า เช่นนี้ก็ให้ 2 คะแนน เป็นต้น

คะแนนเอกลักษณ์ หรือคะแนนความคิดริเริ่ม (Originality) คือ คะแนนที่ให้เฉพาะคำตอบที่แสดงถึงความคิดริเริ่มของผู้ตอบ ซึ่งเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำใครเลย หรือคำตอบที่ซ้ำกันคนอื่นไม่เก็บค่าเปอร์เซ็นต์ คำตอบที่แปลกนี้ให้คะแนน 1 คะแนนในหนึ่งคำตอบ

4. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
2. หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และพิจารณาความมั่นคงตรงของแบบทดสอบ
3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพผลมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับด้วยตนเอง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพผลมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้ โดยใช้ t-test ด้วย
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพผลมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ โดยใช้ t-test

5. หาค่าความสัมพันธ์ คำนำนักคะแนน อันได้แก่ความสัมพันธ์ของค่าความสัมพันธ์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับ สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ค่าคงที่ของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ของแบบทดสอบ วัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ทั้งนี้ยังได้ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความสัมพันธ์ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับด้วย F-test รวมทั้งหารูปแบบของการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยด้วย

6. หาน้ำหนักองค์ประกอบของแบบทดสอบ วัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ในแต่ละองค์ประกอบ

สำหรับค่าสถิติต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ คำนวณโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ยกเว้นค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และค่าสถิติพื้นฐาน ในขณะที่ทำการทดลอง เครื่องมือที่คำนวณโดยใช้เครื่องคิดเลขธรรมดา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการนำเสนอและแปลความหมาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย
ได้กำหนดสัญลักษณ์และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อของ แบบทดสอบ
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ความแปรปรวน
R	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับ
R^2	แทน	สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์
β	แทน	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
b	แทน	ค่าน้ำหนักคะแนนของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F-distribution
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
S.E. _{est}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์
CMU	แทน	แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย
CMC	แทน	แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม
CMR	แทน	แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์
CMS	แทน	แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ
CMT	แทน	แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป
CMI	แทน	แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์

MMU	แทน	แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบหน่วย
MMC	แทน	แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบกลุ่ม
MMR	แทน	แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์
MMS	แทน	แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบระบบ
MMT	แทน	แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบการแปลงรูป
MMI	แทน	แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบการประยุกต์
DMU	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย
DMC	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม
DMR	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์
DMS	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษาแบบระบบ
DMT	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป
DMI	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์
NMU	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย
NMC	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม
NMR	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์
NMS	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ
NMT	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป
NMI	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์
EMU	แทน	แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย
EMC	แทน	แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม
EMR	แทน	แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์
EMS	แทน	แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบระบบ
EMT	แทน	แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป
EMI	แทน	แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์

Ma	แทน	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
Th	แทน	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
$\tilde{Y}_1, \tilde{Y}_2$	แทน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ที่ได้จากการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบ โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบ วัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ เป็นตัวพยากรณ์ ตามลำดับ
$\tilde{Z}_1, \tilde{Z}_2$	แทน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ที่ได้จากการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนมาตรฐาน โดยนำคะแนนจาก แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ เป็นตัวพยากรณ์ ตามลำดับ
$Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_{30}$	แทน	คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบ CMU, CMC, CMR, CMS, CMT, CMI, MMU, MMC, MMR, MMS, MMT, MMI, DMU, DMC, DMR, DMS, DMT, DMI, NMU, NMC, NMR, NMS, NMT, NMI, EMU, EMC, EMR, EMS, EMT และ EMI ตามลำดับ

การเล่นผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เล่นผลการวิเคราะห์และการแปลความหมายของข้อมูล
ตามลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ 32 ฉบับ
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 32 ฉบับ
3. การเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ
ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียน
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ

4. ค่าความสัมพันธ์ (β) คำนวณหาคะแนน (b) ค่าเอฟ (F) อันได้
 ความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์
 (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ ($S.E._{est}$) ค่าคงที่ของสมการ
 พยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ
 ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย รวมทั้งรูปแบบ
 ของสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย
5. การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังทางภาษาห้าด้าน
 ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ 32 ฉบับ
 - 1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังทางภาษาห้าด้านใน
 แบบต่าง ๆ จำนวน 30 ฉบับ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และความ
 เบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ จำนวน
 30 ฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนข้อ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพพลมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ จำนวน 30 ฉบับ

แบบทดสอบ		k	$\bar{X}$	S^2	S
การรู้และเข้าใจภาษา	หน่วย	10	6.7578	3.7022	1.9241
	กลุ่ม	10	7.2073	3.5910	1.8950
	ความสัมพันธ์	10	5.4220	4.7664	2.1832
	ระบบ	10	5.4550	4.9984	2.2357
	การแปลงรูป	10	6.0917	4.7158	2.1716
	การประยุกต์	10	4.7067	4.0128	2.0032
การจำทางภาษา	หน่วย	10	7.3523	3.1991	1.7886
	กลุ่ม	10	6.4642	3.9880	1.9970
	ความสัมพันธ์	10	5.6477	5.5300	2.3516
	ระบบ	10	6.0679	3.6588	1.9128
	การแปลงรูป	10	6.1505	4.2824	2.0694
	การประยุกต์	10	6.5743	4.3664	2.0896
การคิดเนกนัยทางภาษา	หน่วย	3	18.0679	37.0784	6.0892
	กลุ่ม	3	17.5853	43.1360	6.5678
	ความสัมพันธ์	3	6.7193	9.2392	3.0396
	ระบบ	3	3.2330	4.3702	2.0903
	การแปลงรูป	5	11.7523	38.3632	6.1938
	การประยุกต์	3	9.2881	22.9882	4.7946

ตาราง 4 (ต่อ)

แบบทดสอบ		k	$\bar{X}$	s^2	s
การคิดเอกนัยทางภาษา	หน่วย	10	7.4220	3.3179	1.8215
	กลุ่ม	10	4.9835	5.9205	2.4332
	ความสัมพันธ์	10	5.7780	7.7134	2.7773
	ระบบ	10	6.5376	6.2600	2.5020
	การแปลงรูป	10	6.5119	4.5591	2.1352
	การประยุกต์	10	5.0752	7.6541	2.7666
การประเมินค่าทางภาษา	หน่วย	10	5.4587	3.8628	1.9654
	กลุ่ม	10	6.1890	5.3778	2.3190
	ความสัมพันธ์	10	5.9853	8.2277	2.8684
	ระบบ	10	5.8514	4.7922	2.1891
	การแปลงรูป	10	4.0514	4.8541	2.2032
	การประยุกต์	10	3.3927	4.8053	2.1921

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 4 ปรากฏผลดังต่อไปนี้ คือ

ด้านการรู้และเข้าใจภาษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการแปลงรูป มีค่า 6.7578, 7.2073, 5.4220, 5.4550 และ 6.0917 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับนี้สูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับค่อนข้างง่าย ส่วนคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจทางภาษา

แบบการประยุกต์ มีค่า 4.7067 ซึ่งต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ค่อนข้างยาก เมื่อพิจารณาคำความแปรปรวน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับดังกล่าวแล้ว ปรากฏว่ามีค่าค่อนข้างสูง คือมีค่าตั้งแต่ 3.5910 - 4.9984 และ 1.8950 - 2.2357 ตามลำดับ ซึ่งแบบทดสอบมีค่าความแปรปรวนและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด คือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ

ด้านการจำทางภาษา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการจำทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ มีค่า 7.3523, 6.4642, 5.6477, 6.0679, 6.1505 และ 6.5743 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเหล่านี้สูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาทั้งหกฉบับค่อนข้างง่าย เมื่อพิจารณาคำความแปรปรวน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับแล้วปรากฏว่า มีค่าค่อนข้างสูง คือ มีค่าตั้งแต่ 3.1991 - 5.5300 และ 1.7886 - 2.3516 ตามลำดับ ซึ่งแบบทดสอบที่มีค่าความแปรปรวนและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด คือ แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์

ด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน จากแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดคำตอบมีค่า 18.0679, 17.5853, 6.7193, 3.2330, 11.7523 และ 9.2881 ตามลำดับ แสดงว่าแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วยและแบบกลุ่ม ค่อนข้างง่าย เพราะนักเรียนตอบได้มาก แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์และแบบระบบค่อนข้างยาก เพราะนักเรียนตอบได้น้อย ส่วนแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์มีความยากปานกลาง เมื่อพิจารณาคำความแปรปรวน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับแล้วปรากฏว่ามีค่าค่อนข้างสูง คือมีค่าตั้งแต่ 4.3702 - 43.1360 และ 2.0905 - 6.5678 ตามลำดับ ซึ่งแบบทดสอบที่มีค่าความแปรปรวนและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุดคือ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม

ด้านการคิดเอกลีขทางภาษา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากแบบทดสอบ
วัดการคิดเอกลีขทางภาษาแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการแปลงรูป
มีค่า 7.4220, 5.7780, 6.5376 และ 6.5119 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเหล่านี้
มีค่าสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบวัดการคิดเอกลีขทางภาษาสี่ฉบับนี้
ค่อนข้างง่าย ส่วนแบบทดสอบวัดการคิดเอกลีขทางภาษาอีกสองฉบับ คือ แบบกลุ่มและ
แบบการประยุกต์ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมีค่า 4.9835 และ 5.0752 ตามลำดับ ซึ่งมี
ค่าใกล้เคียงกับครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบ ทั้งสองฉบับนี้มีความยากปานกลาง
เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวนและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ
วัดการคิดเอกลีขทางภาษาทั้งหกฉบับนี้แล้ว ปรากฏว่ามีค่าค่อนข้างสูง คือ มีค่าตั้งแต่
3.3179 - 7.7134 และ 1.8215 - 2.7773 ตามลำดับ ซึ่งแบบทดสอบที่มีค่าความแปรปรวน
และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลีขทางภาษาแบบความ
สัมพันธ์

ด้านการประเมินค่าทางภาษา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบ
วัดการประเมินค่าทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ และแบบระบบ มีค่า
5.4587, 6.1890, 5.9853 และ 5.8514 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเหล่านี้มีค่าสูงกว่าครึ่งหนึ่ง
ของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบ
ความสัมพันธ์ และแบบระบบ ค่อนข้างง่าย ส่วนแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา
อีกสองฉบับ คือ แบบการแปลงรูปและแบบการประยุกต์ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมีค่า
4.0514 และ 3.3927 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบวัด
การประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูปและแบบการประยุกต์ค่อนข้างยาก เมื่อพิจารณา
ค่าความแปรปรวนและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทาง
ภาษาทั้งหกฉบับนี้แล้ว ปรากฏว่ามีค่าค่อนข้างสูง คือ มีค่าตั้งแต่ 3.8628 - 5.3778 และ
1.9654 - 2.8684 ตามลำดับ ซึ่งแบบทดสอบที่มีค่าความแปรปรวนและค่าความเบี่ยงเบน
มาตรฐานสูงสุด คือ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมแล้ว จะเห็นว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 30 ฉบับนี้ ส่วนใหญ่ค่อนข้างง่าย แต่มีค่าความแปรปรวนค่อนข้างสูง

1.2 คำสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คำสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็นสองฉบับย่อย คือ คณิตศาสตร์ปัญหา และคณิตศาสตร์เหตุผล กับรวมฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ซึ่งแบ่งเป็นสามฉบับย่อย คือ อ่านไทย การใช้ภาษาไทย และคำศัพท์ กับรวมฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 จำนวนข้อ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สองฉบับย่อย กับรวมฉบับ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย สามฉบับย่อย กับรวมฉบับ

แบบทดสอบ	k	$\bar{X}$	S^2	S
คณิตศาสตร์ปัญหา	30	10.0311	15.3795	3.9216
คณิตศาสตร์เหตุผล	30	9.9192	20.0927	4.1824
คณิตศาสตร์	60	19.7505	54.1578	7.3592
อ่านไทย	40	15.7669	26.5061	5.5061
การใช้ภาษาไทย	50	24.3504	43.4964	6.5951
คำศัพท์	50	18.5761	37.2225	6.1010
ภาษาไทย	140	58.7229	236.8059	15.3885

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 ปราบกฏผลดังต่อไปนี้

ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สองฉบับ คือ คณิตศาสตร์ปัญหาและคณิตศาสตร์เหตุผล มีค่า 10.0311 และ 9.9192 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเหล่านี้มีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบทั้งสองฉบับนี้ค่อนข้างยาก แต่เมื่อพิจารณาความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งสองฉบับนี้แล้วมีค่าค่อนข้างสูง คือมีความแปรปรวนเป็น 15.3795 และ 20.0929 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 3.9216 และ 4.1824 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ (รวมสองฉบับ) มีค่า 19.7505 มีความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 54.1578 และ 7.3592 ตามลำดับ

ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสามฉบับ คือ อ่านไทย การใช้ภาษาไทย และคำศัพท์ มีค่า 15.7669, 24.3504 และ 18.5761 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเหล่านี้มีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบทั้งสามฉบับนี้ค่อนข้างยาก แต่เมื่อพิจารณาความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งสามฉบับนี้แล้ว ปราบกฏว่ามีค่าค่อนข้างสูง คือมีค่าตั้งแต่ 26.5061 - 43.4964 และ 5.5061 - 6.5951 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย (รวมสามฉบับ) มีค่า 58.7229 ความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 236.8059 และ 15.3885 ตามลำดับ

ดังนั้น เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมแล้วจะพอกกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ค่อนข้างยาก แต่มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง

2. คำศัพท์ประสิทธิ์สัหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 32 ฉบับ

ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบ 32 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ภาพสมอง
ทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ 30 ฉบับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้โดยการทดสอบ
ค่าที (t-test) ดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 32 ฉบับ

[illegible]

ตาราง 6 (ต่อ)

แบบทดสอบ	DMT	DMI	NMU	NMC	NMR	NMS	NMT	NMI
CMU	.2394**	.2172**	.3859**	.3136**	.4031**	.4296**	.3251**	.3412**
CMC	.2573**	.2342**	.4006**	.2906**	.4066**	.3723**	.3222**	.3634**
CMR	.3809**	.3187**	.3624**	.2636**	.3308**	.3733**	.2899**	.3703**
CMS	.3440**	.3203**	.4276**	.4511**	.4710**	.4833**	.3847**	.3933**
CMT	.2775**	.2838**	.3829**	.3440**	.3749**	.4172**	.3831**	.3703**
CMI	.2933**	.2749**	.2768**	.2792**	.3236**	.2986**	.2840**	.2664**
MMU	.3130**	.2765**	.3475**	.2121**	.3462**	.3634**	.2853**	.2848**
MMC	.2900**	.2861**	.3731**	.3508**	.4034**	.3848**	.3184**	.3740**
MMR	.2703**	.2700**	.3755**	.3244**	.3626**	.4215**	.1346**	.3604**
MMS	.2675**	.2189**	.3342**	.3541**	.3385**	.4068**	.3826**	.3485**
MMT	.2999**	.2593**	.4113**	.3283**	.3749**	.4636**	.3786**	.3175**
MMI	.1680**	.2396**	.3013**	.2159**	.2735**	.2970**	.3060**	.2294**
DMU	.2482**	.2960**	.3259**	.2430**	.3580**	.3072**	.2650**	.2846**
DMC	.2927**	.3590**	.3592**	.2320**	.2983**	.3614**	.3741**	.2977**
DMR	.3892**	.3447**	.3993**	.2576**	.4100**	.3885**	.2890**	.3580**
DMS	.1844**	.2497**	.1774**	.1099**	.2195**	.1742**	.1437**	.1622**
DMT	1.0000	.3064**	.3208**	.2431**	.4006**	.3457**	.2947**	.3362**
DMI		1.0000	.3186**	.2820**	.3618**	.4091**	.3061**	.3191**
NMU			1.0000	.3898**	.4848**	.5382**	.4628**	.3774**
NMC				1.0000	.4360**	.4009**	.3661**	.3926**

ตาราง 6 (ต่อ)

แบบทดสอบ	EMU	EMC	EMR	EMS	EMT	EMI	Ma	Th
CMU	.3075 ^{**}	.3048 ^{**}	.4217 ^{**}	.3196 ^{**}	.3091 ^{**}	.2963 ^{**}	.3889 ^{**}	.5369 ^{**}
CMC	.3140 ^{**}	.3006 ^{**}	.3956 ^{**}	.3398 ^{**}	.3101 ^{**}	.3233 ^{**}	.3413 ^{**}	.5297 ^{**}
CMR	.3357 ^{**}	.3175 ^{**}	.3791 ^{**}	.3320 ^{**}	.3452 ^{**}	.3102 ^{**}	.3751 ^{**}	.4859 ^{**}
CMS	.3565 ^{**}	.4028 ^{**}	.5230 ^{**}	.4101 ^{**}	.3666 ^{**}	.3753 ^{**}	.5479 ^{**}	.5451 ^{**}
CMT	.3132 ^{**}	.3908 ^{**}	.4951 ^{**}	.4333 ^{**}	.2979 ^{**}	.3898 ^{**}	.4427 ^{**}	.5255 ^{**}
CMI	.2453 ^{**}	.3182 ^{**}	.3879 ^{**}	.2969 ^{**}	.2717 ^{**}	.3118 ^{**}	.3069 ^{**}	.4255 ^{**}
MMU	.3550 ^{**}	.3305 ^{**}	.3937 ^{**}	.3547 ^{**}	.2832 ^{**}	.2010 ^{**}	.3244 ^{**}	.4156 ^{**}
MMC	.2712 ^{**}	.3696 ^{**}	.4107 ^{**}	.4119 ^{**}	.2875 ^{**}	.2967 ^{**}	.3849 ^{**}	.4394 ^{**}
MMR	.2975 ^{**}	.3244 ^{**}	.3748 ^{**}	.3644 ^{**}	.2881 ^{**}	.3040 ^{**}	.4294 ^{**}	.4345 ^{**}
MMS	.3774 ^{**}	.3469 ^{**}	.4009 ^{**}	.3554 ^{**}	.2827 ^{**}	.2957 ^{**}	.4349 ^{**}	.4842 ^{**}
MMT	.3712 ^{**}	.3771 ^{**}	.3940 ^{**}	.3783 ^{**}	.3801 ^{**}	.3363 ^{**}	.3945 ^{**}	.4744 ^{**}
MMI	.3055 ^{**}	.2951 ^{**}	.3265 ^{**}	.3145 ^{**}	.2296 ^{**}	.2697 ^{**}	.2927 ^{**}	.3658 ^{**}
DMU	.2452 ^{**}	.1741 ^{**}	.2734 ^{**}	.2135 ^{**}	.2051 ^{**}	.1718 ^{**}	.3762 ^{**}	.3744 ^{**}
DMC	.2614 ^{**}	.2160 ^{**}	.2804 ^{**}	.2325 ^{**}	.2624 ^{**}	.2498 ^{**}	.3031 ^{**}	.3914 ^{**}
DMR	.2727 ^{**}	.3189 ^{**}	.3839 ^{**}	.2658 ^{**}	.2992 ^{**}	.2864 ^{**}	.4175 ^{**}	.4835 ^{**}
DMS	.1493 ^{**}	.1471 ^{**}	.1995 ^{**}	.1446 ^{**}	.0840 ^{**}	.1056 ^{**}	.2446 ^{**}	.1885 ^{**}
DMT	.2558 ^{**}	.3117 ^{**}	.3579 ^{**}	.2763 ^{**}	.2497 ^{**}	.2984 ^{**}	.4003 ^{**}	.3941 ^{**}
DMI	.2686 ^{**}	.3363 ^{**}	.3685 ^{**}	.2978 ^{**}	.2685 ^{**}	.2764 ^{**}	.3640 ^{**}	.4017 ^{**}
NMU	.3895 ^{**}	.4563 ^{**}	.4962 ^{**}	.4362 ^{**}	.3904 ^{**}	.4032 ^{**}	.4224 ^{**}	.5830 ^{**}
NMC	.2999 ^{**}	.3566 ^{**}	.4272 ^{**}	.3712 ^{**}	.3842 ^{**}	.4158 ^{**}	.4518 ^{**}	.5140 ^{**}

ตาราง 6 (ต่อ)

แบบทดสอบ	NMR	NMS	NMT	NMI	EMU	EMC	EMR	EMS
NMR	1.0000	.5532**	.4250**	.4759**	.3629**	.4004**	.6037**	.4294**
NMS		1.0000	.4821**	.4889**	.4126**	.4694**	.5508**	.4768**
NMT			1.0000	.4322**	.3224**	.4248**	.4388**	.4312**
NMI				1.0000	.2952**	.3276**	.4854**	.4222**
EMU					1.0000	.3355**	.4293**	.3893**
EMC						1.0000	.5515**	.4477**
EMR							1.0000	.5082**
EMS								1.0000
EMT								
EMI								
Ma								
Th								

**หมายถึงค่าความคลาดเคลื่อนระดับ .01

*หมายถึงค่าความคลาดเคลื่อนระดับ .05

ตาราง 6 (ต่อ)

แบบทดสอบ	EMT	EMI	Ma	Th
NMR	.3666 ^{**}	.3767 ^{**}	.5039 ^{**}	.5549 ^{**}
NMS	.3888 ^{**}	.4122 ^{**}	.4868 ^{**}	.2634 ^{**}
NMT	.4373 ^{**}	.3870 ^{**}	.3689 ^{**}	.4737 ^{**}
NMI	.3676 ^{**}	.4307 ^{**}	.4484 ^{**}	.5296 ^{**}
EMU	.3125 ^{**}	.2926 ^{**}	.4083 ^{**}	.4263 ^{**}
EMC	.4298 ^{**}	.3871 ^{**}	.3756 ^{**}	.4952 ^{**}
EMR	.4571 ^{**}	.4412 ^{**}	.5363 ^{**}	.5936 ^{**}
EMS	.3942 ^{**}	.3704 ^{**}	.4338 ^{**}	.5160 ^{**}
EMT	1.0000	.4275 ^{**}	.3573 ^{**}	.4610 ^{**}
EMI		1.0000	.4230 ^{**}	.5376 ^{**}
Ma			1.0000	.5922 ^{**}
Th				1.0000

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 6 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 32 ฉบับ มีค่าเป็นบวกทุกค่า คือมีค่าตั้งแต่ 0.0808 - 0.6037 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 494 ค่า และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 12 ค่า ดังนั้นจะได้แยกพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทาง
ภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ พบว่ามีค่าเป็นบวกทุกค่ามีค่าตั้งแต่ 0.0808 -
0.6037 ซึ่งส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นแบบทดสอบวัดการจำทางภาษา
แบบหน่วย กับแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบและแบบทดสอบวัดการคิด
อเนกนัยทางภาษาแบบระบบกับแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูปที่มี
ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าสมรรถภาพฟังมองทางภาษา
ห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดอเนกนัย ด้านการคิดเอกนัย และ
ด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ
แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ ซึ่งส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นสมรรถภาพฟังมองทางภาษาด้านการจำทางภาษา
แบบหน่วยกับด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบและด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบ
ระบบ กับด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษา
ห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
พบว่ามีค่าเป็นบวกทุกค่ามีค่าตั้งแต่ 0.2445 - .4578 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
ทุกค่า แสดงว่าสมรรถภาพฟังมองทางภาษาห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้าน
การคิดอเนกนัย ด้านการคิดเอกนัย และด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย
แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป แบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น
30 แบบ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01

2.3 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษา
ห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
พบว่ามีค่าเป็นบวกทุกค่า มีค่าตั้งแต่ 0.1845 - 0.5936 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทุกคำ แสดงว่าสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดอเนกนัย ด้านการคิดเอกนัย และด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

3. การเปรียบเทียบสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ

3.1 การเปรียบเทียบสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

การเปรียบเทียบนี้ได้จัดแบ่งนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ได้แก่ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ตำแหน่ง เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป จำนวน 149 คน และกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ได้แก่ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ตำแหน่ง เปอร์เซนต์ไทล์ที่ 25 ลงมา จำนวน 142 คน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ มาเปรียบเทียบกันโดยการทดสอบค่าที (t-test) ดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 การเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาในด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ
ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

แบบทดสอบ		กลุ่มสูง (N=149)		กลุ่มต่ำ (N=142)		t
		$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
การรู้และ เข้าใจภาษา	หน่วย	7.8389	2.6082	5.7958	3.5119	9.98**
	กลุ่ม	8.1342	2.7789	6.5423	3.3562	7.76**
	ความสัมพันธ์	6.6174	4.5369	4.5634	3.6941	8.62**
	ระบบ	7.1611	3.2041	4.0282	3.0485	15.10**
	การแปลงรูป	7.5034	3.2797	5.0845	3.6826	11.05**
	การประยุกต์	5.5436	4.0200	4.1197	3.3124	6.33**
การจำทางภาษา	หน่วย	8.2282	1.5006	6.6056	3.4894	8.80**
	กลุ่ม	7.4832	2.6962	5.5704	4.3890	8.69**
	ความสัมพันธ์	7.2886	3.2725	4.5986	3.4745	12.49**
	ระบบ	7.2886	2.4242	5.1690	3.3343	10.67**
	การแปลงรูป	7.2886	2.2350	5.1056	3.8416	10.72**
	การประยุกต์	7.4027	3.2544	5.9648	4.4732	6.25**

ตาราง 7 (ต่อ)

แบบทดสอบ		กลุ่มสูง (N=149)		กลุ่มต่ำ (N=142)		t
		$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
การคิดคะแนน ทางภาษา	หน่วย	21.2819	41.2935	15.5634	27.6992	8.28**
	กลุ่ม	20.4966	40.2081	15.3662	36.9056	7.04**
	ความสัมพันธ์	8.4966	7.2253	5.4085	9.1930	9.20**
	ระบบ	3.9060	5.3824	2.8380	4.2932	4.13**
	การแปลงรูป	14.9933	26.8324	9.0775	37.8840	8.89**
	การประยุกต์	11.7450	21.1508	7.2254	18.6279	8.63**
การคิดเอกนิยม ทางภาษา	หน่วย	8.6107	1.3736	6.5704	3.7095	10.97**
	กลุ่ม	6.5503	6.2500	3.9366	3.6481	9.99**
	ความสัมพันธ์	7.7517	3.7133	4.0845	5.4662	14.63**
	ระบบ	8.3020	3.1577	5.0563	4.9908	13.75**
	การแปลงรูป	7.7584	1.9016	5.7676	4.8444	9.29**
	การประยุกต์	6.8289	6.1207	3.6690	5.0042	11.45**
การประเมินค่า ทางภาษา	หน่วย	6.6443	2.8123	4.5563	3.5683	9.98**
	กลุ่ม	7.4765	3.2652	5.1901	5.1619	9.52**
	ความสัมพันธ์	8.1477	4.2766	4.1620	6.1108	14.95**
	ระบบ	7.2953	3.2220	4.9085	3.7442	10.91**
	การแปลงรูป	5.1678	4.9239	3.2324	3.5683	7.99**
	การประยุกต์	4.7718	6.0565	2.6408	2.9138	8.54**

**หมายถึงค่าสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 7 พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ คือ ด้านการรู้และเข้าใจภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการสำทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการคิดเอกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ และด้านการประเมินค่าทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 การเปรียบเทียบสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ

การเปรียบเทียบนี้ได้จัดแบ่งนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง ได้แก่ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป จำนวน 143 คน และกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ ได้แก่ นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา จำนวน 140 คน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้มาเปรียบเทียบกัน โดยการทดสอบค่าที (t-test) ดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 การเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาในด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ
ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ

แบบทดสอบ		กลุ่มสูง (N=143)		กลุ่มต่ำ (N=140)		t
		$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
การรู้และเข้าใจภาษา	หน่วย	8.1608	1.9377	5.2929	3.1862	15.09**
	กลุ่ม	8.4755	2.1521	5.8786	2.7989	13.89**
	ความสัมพันธ์	7.0070	3.6404	4.2786	3.4558	12.18**
	ระบบ	7.1538	3.3124	3.9000	3.3269	15.02**
	การแปลงรูป	7.5734	3.2041	4.7429	3.2005	13.30**
	การประยุกต์	5.8601	3.3306	3.5857	2.9791	10.77**
การจำทางภาษา	หน่วย	8.2797	1.8360	6.3000	3.4188	10.29**
	กลุ่ม	7.6713	2.2350	5.3357	3.7056	11.41**
	ความสัมพันธ์	7.0839	3.8809	4.2786	3.9442	11.39**
	ระบบ	7.0490	2.3562	4.6643	3.4484	11.79**
	การแปลงรูป	7.4615	1.9544	4.8000	3.6557	13.39**
	การประยุกต์	7.5734	3.5599	5.5571	4.5924	8.51**

ตาราง 8 (ต่อ)

แบบทดสอบ		กลุ่มสูง (N=143)		กลุ่มต่ำ (N=140)		t
		$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
การคิดเลขน้อย ทางภาษา	หน่วย	21.0280	43.0729	15.0286	20.0525	8.96**
	กลุ่ม	20.9930	43.4017	14.4571	36.8206	8.68**
	ความสัมพันธ์	8.7063	7.3766	4.9357	7.3712	11.68**
	ระบบ	3.7972	4.8400	2.7000	4.0120	4.39**
	การแปลงรูป	15.1958	23.0784	8.8000	37.6137	9.78**
	การประยุกต์	12.1189	19.1494	6.8786	21.7063	9.76**
การคิดเลขน้อย ทางภาษา	หน่วย	8.7133	1.1924	5.9214	3.2256	15.84**
	กลุ่ม	6.6643	5.1529	3.6571	4.0844	11.76**
	ความสัมพันธ์	7.8951	3.5721	3.8571	5.7073	15.79**
	ระบบ	8.4965	2.4211	4.4429	4.2932	18.64**
	การแปลงรูป	7.7902	1.6461	5.1786	4.9551	12.13**
	การประยุกต์	7.1469	5.8467	3.3214	4.0885	14.42**
การประเมินค่า ทางภาษา	หน่วย	6.6154	3.0415	4.4071	3.4819	10.29**
	กลุ่ม	7.6993	2.8460	4.7786	4.5326	12.81**
	ความสัมพันธ์	8.3357	3.3087	3.8857	5.5696	17.79**
	ระบบ	7.3147	3.0625	4.3929	3.9681	13.12**
	การแปลงรูป	5.4615	4.4352	2.7857	2.6147	11.97**
	การประยุกต์	5.1678	5.3084	2.2643	2.1963	12.58**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 8 พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ มีสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ คือด้านความรู้และเข้าใจภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการจำทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ด้านการคิดเอกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ และด้านการประเมินค่าทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (β) คำนวณจากคะแนน (b) ค่าเอฟ (F) อันับความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ ($S.E._{est}$) ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย รวมทั้งรูปแบบของสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

4.1 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (β) คำนวณจากคะแนน (b) ค่าเอฟ (F) อันับความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ ($S.E._{est}$) ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบ

ต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และรูปแบบของสมการพหุคูณคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การหาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (β) คำนวณหาคะแนน (b) ค่าเอฟ (F) อันดับความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพหุคูณ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพหุคูณ ($S.E._{est}$) และค่าคงที่ของสมการพหุคูณในรูปแบบคะแนนของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความสำคัญสัมพัทธ์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยการทดสอบค่าเอฟ (F -test) ดังแสดงไว้ในตาราง 9 ส่วนรูปแบบของสมการพหุคูณคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แสดงไว้ในตอนท้าย

ตาราง 9 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ คำนวณหาคะแนน ค่า F อันดับความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพหุคูณ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพหุคูณ และค่าคงที่ของสมการพหุคูณในรูปแบบคะแนนของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ		β	b	F	อันดับความสำคัญของ β
การรู้และเข้าใจทางภาษา	หน่วย	0.0512	0.1957	1.775	14
	กลุ่ม	-0.0264	-0.1026	0.486	26
	ความสัมพันธ์	-0.0077	-0.0258	0.039	21
	ระบบ	0.1571	0.5169	13.284**	1
	การแปลงรูป	0.0686	0.2325	2.959	10
	การประยุกต์	-0.0267	-0.0991	0.563	27

ตาราง 9 (ต่อ)

แบบทดสอบ		β	b	F	อันดับความ สำคัญของ β
การจำทางภาษา	หน่วย	-0.0251	-0.1034	0.460	25
	กลุ่ม	-0.0238	-0.0879	0.374	24
	ความสัมพันธ์	0.0908	0.2843	5.848*	6
	ระบบ	0.0676	0.2604	3.047	11
	การแปลงรูป	0.0229	0.0816	0.325	18
	การประยุกต์	0.0008	0.0031	0.001	20
การคิดเนกนัย ทางภาษา	หน่วย	0.1294	0.1564	10.752**	2
	กลุ่ม	0.0701	-0.0785	2.920	30
	ความสัมพันธ์	0.0684	0.1658	3.017	9
	ระบบ	0.0472	0.1661	1.968	16
	การแปลงรูป	0.0977	0.1161	6.989**	4
	การประยุกต์	0.0484	0.0743	1.726	15
การคิดเอกนัย ทางภาษา	หน่วย	-0.0178	-0.0719	0.181	23
	กลุ่ม	0.0952	0.2878	6.134*	5
	ความสัมพันธ์	0.0544	0.1443	1.506	12
	ระบบ	0.0222	0.0652	0.242	19
	การแปลงรูป	-0.0341	-0.1173	0.721	28
	การประยุกต์	0.0465	0.1237	1.325	17

ตาราง 9 (ต่อ)

แบบทดสอบ		β	b	F	อันดับความ สำคัญของ β
การประเมินค่า ทางภาษา	หน่วย	0.0824	0.3087	-4.924*	8
	กลุ่ม	-0.0375	-0.1191	0.845	29
	ความสัมพันธ์	0.1075	0.2759	5.087*	3
	ระบบ	0.0533	0.1791	1.728	13
	การแปลงรูป	-0.0078	-0.0261	0.041	22
	การประยุกต์	0.0838	0.2814	4.650*	7

$$R = 0.7183$$

$$F = 18.2612^{**}$$

$$R^2 = 0.5159$$

$$S.E._{est} = \pm 5.2675$$

$$^{**}\text{มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .01$$

$$a = 1.4851$$

$$^*\text{มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .05$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 9 พบว่าค่าความสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัวด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง อยู่ในอันดับ 1 คือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ รองลงมาในอันดับ 2, 3, 4, ..., 30 คือ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย การประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป การคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม การจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์ การประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป การจำทางภาษาแบบระบบ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การประเมินค่าทางภาษาแบบระบบ การรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย

การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ การจำทางภาษาแบบการแปลงรูป การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ การจำทางภาษาแบบการประยุกต์ การรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ การประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย การจำทางภาษาแบบกลุ่ม การจำทางภาษาแบบหน่วย การรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม การรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป การประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม และการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม ตามลำดับ ซึ่งค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าตัวในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น มีค่าทั้งบวกและลบ แบบทดสอบที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นลบ มี 10 ฉบับด้วยกันคือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม การรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ การรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ การจำทางภาษาแบบหน่วย การจำทางภาษาแบบกลุ่ม การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป การประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม และการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป ส่วนแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาอีก 20 ฉบับ มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ที่จะได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง จะต้องอาศัยสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาทั้ง 20 แบบ ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก

ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาในจำนวน 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงแปดค่า ได้แก่ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม การประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย การประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าควรใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาแปดฉบับนี้พยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

อย่างไรก็ตามยังพบอีกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพ
 สมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่วัดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 มีค่า 0.7183 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับนี้วัดร่วมกันกับ
 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 51.59 เปอร์เซนต์ มีความคลาดเคลื่อน
 มาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 5.2675

สำหรับสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีรูปแบบ
 ดังต่อไปนี้

4.1.1 สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานมีดังนี้

$$\begin{aligned}\tilde{Z}_1 = & .0512 Z_1 - .0264 Z_2 - .0077 Z_3 + .1571 Z_4 + .0686 Z_5 \\ & - .0269 Z_6 - .0251 Z_7 - .0238 Z_8 + .0908 Z_9 + .0676 Z_{10} \\ & + .0229 Z_{11} + .0008 Z_{12} + .1294 Z_{13} - .0701 Z_{14} + .0684 Z_{15} \\ & + .0472 Z_{16} + .0977 Z_{17} + .0484 Z_{18} - .0178 Z_{19} + .0952 Z_{20} \\ & + .0544 Z_{21} + .0222 Z_{22} - .0341 Z_{23} + .0465 Z_{24} + .0844 Z_{25} \\ & - .0375 Z_{26} + .1075 Z_{27} + .0533 Z_{28} - .0078 Z_{29} + .0838 Z_{30}\end{aligned}$$

4.1.2 สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ มีดังนี้

$$\begin{aligned}\tilde{Y}_1 = & .1957 \text{ CMU} - .1026 \text{ CMC} - .0258 \text{ CMR} + .5169 \text{ CMS} + .2325 \text{ CMT} \\ & - .0991 \text{ CMI} - .1034 \text{ MMU} - .0879 \text{ MMC} + .2843 \text{ MMR} + .2604 \text{ MMS} \\ & + .2604 \text{ MMT} + .0031 \text{ MMI} + .1564 \text{ DMU} - .0785 \text{ DMC} + .1658 \text{ DMR} \\ & + .1661 \text{ DMS} + .1161 \text{ DMT} + .0743 \text{ DMI} - .0719 \text{ NMU} + .2878 \text{ NMC} \\ & + .1443 \text{ NMR} + .0652 \text{ NMS} - .1173 \text{ NMT} + .1237 \text{ NMI} + .3087 \text{ EMU} \\ & - .1191 \text{ EMC} + .2759 \text{ EMR} + .1791 \text{ EMS} - .0261 \text{ EMT} + .2814 \text{ EMI} \\ & + 1.4851\end{aligned}$$

4.2 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (β) คำนี้นักคะแนน (b) ค่าเอฟ (F)

อันดับความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ (S.E._{est}) ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบ (a) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และรูปแบบของสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

การหาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (β) คำนี้นักคะแนน (b) ค่าเอฟ (F)

อันดับความสำคัญของ β ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ (S.E._{est}) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบ (a) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความสำคัญสัมพัทธ์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยการทดสอบค่าเอฟ (F-test) ดังแสดงไว้ในตาราง 10 ส่วนรูปแบบของสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ได้แสดงไว้ในตอนท้าย

ตาราง 10 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ คำนวณน้ำหนักคะแนน ค่า F อันดับความสำคัญของ β
 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อน
 มาตรฐาน ในการพยากรณ์ และค่าคงที่ของการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบของแบบทดสอบ
 วัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัวด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่วัดก่อนผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนวิชาภาษาไทย

แบบทดสอบ		β	b	F	อันดับความ สำคัญของ β
การรู้และเข้าใจภาษา	หน่วย	0.1209	0.9674	15.321**	4
	กลุ่ม	0.1238	1.0054	16.506**	3
	ความสัมพันธ์	0.0568	0.4008	3.332	11
	ระบบ	0.0088	0.0612	0.066	24
	การแปลงรูป	0.0727	0.5154	5.135*	7
	การประยุกต์	0.0554	0.4263	3.676	12
การจำทางภาษา	หน่วย	0.0352	0.3027	1.392	15
	กลุ่ม	-0.0206	-0.1587	0.430	28
	ความสัมพันธ์	0.0167	0.1096	0.307	20
	ระบบ	0.0702	0.5645	5.057*	8
	การแปลงรูป	-0.0058	-0.0435	0.033	27
	การประยุกต์	0.0236	0.1738	0.643	18

ตาราง 10 (ต่อ)

แบบทดสอบ		β	b	F	อันดับความ สำคัญของ β
การคิดเนกนัย ทางภาษา	หน่วย	0.0697	0.1762	4.818*	9
	กลุ่ม	0.0140	0.0328	0.181	22
	ความสัมพันธ์	0.0657	0.3329	4.298*	10
	ระบบ	-0.0422	-0.3109	2.436	30
	การแปลงรูป	0.0059	0.0148	0.040	25
	การประยุกต์	0.0232	0.0743	0.610	19
การคิดเอกนัย ทางภาษา	หน่วย	0.0969	0.8188	8.283**	6
	กลุ่ม	0.1026	0.6492	11.021**	5
	ความสัมพันธ์	0.0147	0.0816	0.170	21
	ระบบ	0.1297	0.7983	12.796**	1
	การแปลงรูป	-0.0277	-0.1999	0.740	29
	การประยุกต์	0.0539	0.3000	2.753	13
การประเมินค่า ทางภาษา	หน่วย	-0.0057	-0.0446	0.036	26
	กลุ่ม	0.0335	0.2225	1.042	16
	ความสัมพันธ์	0.0256	0.1373	0.445	17
	ระบบ	0.0502	0.3533	2.376	14
	การแปลงรูป	0.0101	0.0704	1.106	23
	การประยุกต์	0.1269	0.8913	16.474**	2

ตาราง 10 (ต่อ)

R	=	0.8286	F	=	37.5348**
R ²	=	0.6866			
S.E. _{est}	=	± 8.8627	**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01		
a	=	2.7524	*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05		

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 10 พบว่าค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงเป็นอันดับ 1 คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ รองลงมา ในอันดับ 2, 3, 4, ..., 30 คือ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์ การรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม การรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย การคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม การคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย การรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป การจำทางภาษาแบบระบบ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย การคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การรู้และเข้าใจภาษาแบบความสัมพันธ์ การรู้และเข้าใจภาษาแบบการประยุกต์ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ การประเมินค่าทางภาษาแบบระบบ การจำทางภาษาแบบหน่วย การประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม การประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การจำทางภาษาแบบการประยุกต์ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการประยุกต์ การจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม การประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป การรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป การประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย การจำทางภาษาแบบการแปลงรูป การจำทางภาษาแบบกลุ่ม การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป และการคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ ตามลำดับ ซึ่งความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 30 ฉบับ ที่กล่าวมาข้างต้น มีทั้งค่าบวกและค่าลบ แบบทดสอบที่มีค่า

ความสำคัญสัมพัทธ์เป็นลบมีค่าลบด้วยกันคือ แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบกลุ่ม การจำทางภาษาแบบการแปลงรูป การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ การคิดเอกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป และการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย ส่วนแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาอื่น ๆ อีก 25 ฉบับ มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่จะได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง จะต้องอาศัยสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 25 แบบ ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นบวก

ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาในจำนวน 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติเพียง 10 ค่า ได้แก่ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย การรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม การคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย การคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม การคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ และการประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป การจำทางภาษาแบบระบบ การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย และการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ควรใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 10 ฉบับนี้พยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

อย่างไรก็ตามยังพบอีกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยมีค่า .8286 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับนี้วัดร่วมกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย 68.66 เปอร์เซนต์ มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 8.8627

สำหรับรูปแบบของสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีดังนี้

4.2.1 สัมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน มีดังนี้

$$\begin{aligned}\tilde{Z}_2 = & .1209 Z_1 + .1238 Z_2 + .0568 Z_3 + .0088 Z_4 + .0727 Z_5 \\ & + .0554 Z_6 + .0352 Z_7 - .0206 Z_8 + .0167 Z_9 + .0702 Z_{10} \\ & - .0058 Z_{11} + .0236 Z_{12} + .0697 Z_{13} + .0140 Z_{14} + .0657 Z_{15} \\ & - .0422 Z_{16} + .0059 Z_{17} + .0232 Z_{18} + .0969 Z_{19} + .1026 Z_{20} \\ & + .0147 Z_{21} + .1297 Z_{22} - .0277 Z_{23} + .0539 Z_{24} - .0057 Z_{25} \\ & + .0335 Z_{26} + .0256 Z_{27} + .0502 Z_{28} + .0101 Z_{29} + .1269 Z_{30}\end{aligned}$$

4.2.2 สัมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบมีดังนี้

$$\begin{aligned}\tilde{Y}_2 = & .9674 \text{ CMU} + 1.0054 \text{ CMC} + .4008 \text{ CMR} + .0612 \text{ CMS} + .5154 \text{ CMT} \\ & + .4263 \text{ CMI} + .3027 \text{ MMU} - .1587 \text{ MMC} + .1096 \text{ MMR} + .5645 \text{ MMS} \\ & - .0435 \text{ MMT} + .1738 \text{ MMI} + .1762 \text{ DMU} + .0328 \text{ DMC} + .3329 \text{ DMR} \\ & - .3109 \text{ DMS} + .0148 \text{ DMT} + .0743 \text{ DMI} + .8188 \text{ NMU} + .6492 \text{ NMC} \\ & + .0816 \text{ NMR} + .7983 \text{ NMS} - .1999 \text{ NMT} + .3000 \text{ NMI} - .0446 \text{ EMU} \\ & + .2225 \text{ EMC} + .1373 \text{ EMR} + .3533 \text{ EMS} + .0704 \text{ EMT} + .8913 \text{ EMI} \\ & + 2.7524\end{aligned}$$

5. การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน
ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ
ทั้ง 30 ฉบับไปวิเคราะห์องค์ประกอบ ทำให้ได้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.1 การประมาณค่าความร่วมกัน (Estimate Communality) ค่า
ไอเกนแวลิว (Eigenvalue) ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน (Percentage of Variance)
ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม (Cumulative Percentage of Variance) ของ

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

ค่าความร่วมกัน (Communality) คือ ความแปรปรวนที่แบบทดสอบแต่ละฉบับ
แบ่ง (Share) ให้แก่องค์ประกอบ (Factor) แต่ละองค์ประกอบ

ค่าไอเกนแวลิว (Eigenvalue) เป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของ
องค์ประกอบร่วม แต่ละองค์ประกอบ ซึ่งการพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับจะวัดองค์ประกอบ
ร่วมกันที่องค์ประกอบจะต้องพิจารณาจากค่าไอเกนแวลิวที่มีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไป

ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน (Percentage of Variance) คือ ค่าเฉลี่ย
ของความแปรปรวนที่แบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับ แบ่งให้องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ

ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม (Cumulative Percentage of
Variance) เป็นค่าที่บอกถึงสัดส่วนของความแปรปรวนที่สกัด (Extract) ได้ในแต่ละ
องค์ประกอบ

สำหรับการคำนวณค่าการกระจายประมาณค่าความร่วมกัน ค่าไอเกนแวลิว ค่า
เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม ของแบบทดสอบวัด
สมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ได้แสดงไว้ในตาราง 11

ตาราง 11 การกะประมาณค่าความร่วมมือ ค่าไอเคนแวลว ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน
และค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน
ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

แบบทดสอบ		การกะประมาณ ค่าความร่วมมือ	องค์ ประกอบ	ไอเคนแวลว	เปอร์เซ็นต์ ความแปรปรวน	เปอร์เซ็นต์ความ แปรปรวนสะสม
การรู้และเข้าใจภาษา	หน่วย	0.3615	1	10.6945	35.6	35.6
	กลุ่ม	0.3435	2	1.5024	5.0	40.7
	ความสัมพันธ์	0.3718	3	1.0914	3.6	44.3
	ระบบ	0.4928	4	1.0438	3.5	47.8
	การแปลงรูป	0.4082	5	0.9586	3.2	51.0
	การประยุกต์	0.2722	6	0.9325	3.1	54.1
การเล่าทางภาษา	หน่วย	0.3148	7	0.8924	3.0	57.1
	กลุ่ม	0.3821	8	0.8081	2.7	59.7
	ความสัมพันธ์	0.3328	9	0.7674	2.6	62.3
	ระบบ	0.3738	10	0.7594	2.5	64.8
	การแปลงรูป	0.4183	11	0.7276	2.4	67.3
	การประยุกต์	0.2965	12	0.7024	2.3	69.6

ตาราง 11 (ต่อ)

แบบทดสอบ		การกะประมาณ ค่าความร่วมมือ	องค์ ประกอบ	ไอเทมเฉลี่ย	เปอร์เซ็นต์ ความแปรปรวน	เปอร์เซ็นต์ความ แปรปรวนสะสม
การคิดเงินค่าทางภาษา	หน่วย	0.3953	13	0.6823	2.3	71.9
	กลุ่ม	0.4399	14	0.6611	2.2	74.1
	ความสัมพันธ์	0.3940	15	0.6433	2.1	76.2
	ระบบ	0.1673	16	0.6211	2.1	78.3
	การแปลงรูป	0.3109	17	0.6004	2.0	80.3
	การประยุกต์	0.3072	18	0.5885	2.0	82.3
การคิดเงินค่าทางภาษา	หน่วย	0.4625	19	0.5523	1.8	84.1
	กลุ่ม	0.3623	20	0.5321	1.8	85.9
	ความสัมพันธ์	0.5219	21	0.5180	1.7	87.6
	ระบบ	0.5369	22	0.4955	1.7	89.3
	การแปลงรูป	0.4138	23	0.4788	1.6	90.8
	การประยุกต์	0.4231	24	0.4605	1.5	92.4
การประเมินค่าทางภาษา	หน่วย	0.3178	25	0.4468	1.5	93.9
	กลุ่ม	0.4353	26	0.4119	1.4	95.2
	ความสัมพันธ์	0.5859	27	0.3949	1.3	96.6
	ระบบ	0.4266	28	0.3721	1.2	97.8
	การแปลงรูป	0.3627	29	0.3511	1.2	99.0
	การประยุกต์	0.3768	30	0.3086	1.0	100.0

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 11 พบว่าค่าความร่วมกัน ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบร่วม ในแต่ละตัวแปร มีค่าตั้งแต่ 0.1673 - 0.5859 หรือ เป็นสัดส่วนของแบบทดสอบที่แบ่งความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบอื่น ๆ หมายความว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับ วัดองค์ประกอบร่วมกัน ตั้งแต่ 16.73 เปอร์เซ็นต์ ถึง 58.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือนอกจากนั้นเป็นการวัดองค์ประกอบเฉพาะอื่น ซึ่งเป็นคุณลักษณะประจำตัวของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

เมื่อพิจารณาค่าไอเกนแวลว ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบร่วม ในแต่ละองค์ประกอบ มีค่าตั้งแต่ 0.3087 - 10.6945 ค่าไอเกนแวลว ที่มีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไป มีอยู่สี่องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบ 1, 2, 3 และ 4 ส่วนองค์ประกอบที่ 5 ถึง 30 มีค่าไอเกนแวลว น้อยกว่า 1 ถือว่าน้อยมากจนไม่อาจถือว่าเป็นองค์ประกอบเหล่านั้นเป็นองค์ประกอบที่แท้จริง

สำหรับองค์ประกอบที่ 1 ถึง 4 นั้น องค์ประกอบที่ 1 มีค่าไอเกนแวลวสูงที่สุดเป็น 10.6945 รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2, 3, และ 4 มีค่าไอเกนแวลวเป็น 1.5024, 1.0914 และ 1.0438 ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนขององค์ประกอบที่ 1 ถึง 4 ที่สกัดได้มีค่าเป็น 35.6, 5.0, 3.6 และ 3.5 ตามลำดับ

5.2 นำหลักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบภายหลังการสกัดองค์ประกอบหลัก โดยการทำซ้ำ (Principal Factor with Iterations) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

การคำนวณน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบ ตลอดจนการหาค่าจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 11 โดยพยายามสกัดองค์ประกอบที่มีค่าไอเกนแวลวน้อยกว่า 1 ออก ซึ่งใช้วิธีการสกัดองค์ประกอบหลักโดยการทำซ้ำ จำนวน 10 ครั้ง ได้น้ำหนักองค์ประกอบใน 4 องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 12

ตาราง 12 น้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบภายหลังการสะท้อนองค์ประกอบหลัก
โดยวิธีการทำซ้ำของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง
30 ฉบับ

แบบทดสอบ		องค์ประกอบ			
		1	2	3	4
การรู้และเข้าใจภาษา	หน่วย	0.5651	-0.0229	0.1223	-0.1186
	กลุ่ม	0.5615	-0.0430	0.1611	-0.0989
	ความสัมพันธ์	0.5705	-0.0160	0.1942	-0.2617
	ระบบ	0.6817	-0.0733	0.0711	-0.0734
	การแปลงรูป	0.6119	-0.0516	0.0664	-0.0580
	การประยุกต์	0.4907	-0.0698	0.0965	-0.1767
การจำทางภาษา	หน่วย	0.5114	-0.0253	0.1646	0.0916
	กลุ่ม	0.5877	-0.0119	0.1258	0.1424
	ความสัมพันธ์	0.5469	-0.0478	0.0685	0.0849
	ระบบ	0.5669	-0.0852	0.1227	0.0739
	การแปลงรูป	0.6145	-0.0638	0.1980	0.1088
	การประยุกต์	0.4669	0.0218	0.2042	0.2664

ตาราง 12 (ต่อ)

แบบทดสอบ		องค์ประกอบ			
		1	2	3	4
การคิดเนกนัยทางภาษา	หน่วย	0.4625	0.5279	-0.0337	0.1891
	กลุ่ม	0.4994	0.5241	-0.1313	-0.0052
	ความสัมพันธ์	0.5758	0.3012	0.0579	-0.1775
	ระบบ	0.2491	0.2917	0.0729	-0.0216
	การแปลงรูป	0.5098	0.1105	0.0228	-0.1952
	การประยุกต์	0.5095	0.1750	-0.0723	-0.0474
การคิดเอกนัยทางภาษา	หน่วย	0.6738	0.0069	-0.0855	0.0649
	กลุ่ม	0.5687	-0.1217	-0.1756	0.0174
	ความสัมพันธ์	0.6915	0.0165	-0.1248	-0.0342
	ระบบ	0.7253	-0.0317	-0.1202	0.0517
	การแปลงรูป	0.6171	-0.0261	-0.1614	0.1061
	การประยุกต์	0.6236	-0.0217	-0.1593	-0.0735
การประเมินค่าทางภาษา	หน่วย	0.5474	-0.0399	0.0776	0.0991
	กลุ่ม	0.6202	-0.1783	-0.0862	0.0498
	ความสัมพันธ์	0.7448	-0.1467	-0.1054	-0.0252
	ระบบ	0.6362	-0.1816	-0.0492	0.1386
	การแปลงรูป	0.5645	-0.1337	-0.1344	-0.0288
	การประยุกต์	0.5756	-0.1504	-0.1926	-0.0775

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 12 พบว่าองค์ประกอบที่ 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) เป็นบวกทุกค่าคือมีค่าตั้งแต่ 0.2941 - 0.7448 ส่วนองค์ประกอบที่ 2, 3, และ 4 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบบวกและลบผสมกันไป โดยที่องค์ประกอบที่ 2 มีน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ -0.1816 - 0.5279 องค์ประกอบที่ 3 มีน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ -0.1926 - 0.2042 องค์ประกอบที่ 4 มีน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ -0.2617 - 0.2664 ดังนั้น เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวมแล้วแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัตถ์ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับนี้ วัดองค์ประกอบที่ 1 ร่วมกันสูงมาก

5.3 ค่าความร่วมกัน (Communality) ค่าไอเกนแวลู (Eigenvalue) ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน (Percentage of Variance) และค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม (Cumulative Percentage of Variance) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัตถ์ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ภายหลังการสกัดองค์ประกอบหลักโดยการทำซ้ำ

การคำนวณค่าความร่วมกัน ค่าไอเกนแวลู ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสมของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัตถ์ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ได้คำนวณจากการคำนวณน้ำหนักองค์ประกอบในสององค์ประกอบ ซึ่งใช้วิธีสกัดองค์ประกอบหลักโดยการทำซ้ำ (ตาราง 12) ดังแสดงไว้ในตาราง 13

ตาราง 13 ค่าความร่วมมือ ค่าไอเกนแวลว ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสมของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ภายหลังการสกัดองค์ประกอบหลักโดยวิธีการทำซ้ำ

แบบทดสอบ		ค่าความร่วมมือ	องค์ประกอบ	ไอเกนแวลว	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม
การรู้และเข้าใจภาษา	หน่วย	0.3489	1	10.1109	84.5	84.5
	กลุ่ม	0.3529	2	0.9481	7.9	92.4
	ความสัมพันธ์	0.4319	3	0.4755	4.0	96.4
	ระบบ	0.4805	4	0.4285	3.6	100.0
	การแปลงรูป	0.3848				
	การประยุกต์	0.2861				
การสำทภาษา	หน่วย	0.2977				
	กลุ่ม	0.3816				
	ความสัมพันธ์	0.3155				
	ระบบ	0.3492				
	การแปลงรูป	0.4327				
	การประยุกต์	0.3311				

ตาราง 13 (ต่อ)

แบบทดสอบ		ค่าความร่วมมือ	องค์ประกอบ	ไอเทมแนวลว	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน	เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม
การคิดเงินยกย่องภาษา	หน่วย	0.5291				
	กลุ่ม	0.5413				
	ความสัมพันธ์	0.4571				
	ระบบ	0.1774				
	การแปลงรูป	0.3107				
	การประยุกต์	0.2977				
การคิดเงินยกย่องภาษา	หน่วย	0.4656				
	กลุ่ม	0.3693				
	ความสัมพันธ์	0.4952				
	ระบบ	0.5441				
	การแปลงรูป	0.4188				
	การประยุกต์	0.4201				
การประเมินค่าภาษา	หน่วย	0.3171				
	กลุ่ม	0.4264				
	ความสัมพันธ์	0.5881				
	ระบบ	0.4593				
	การแปลงรูป	0.3554				
	การประยุกต์	0.3971				

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 13 พบว่าค่าความร่วมกัน ค่าไอเกนแวลว ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสมของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพ ลมอทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อองค์ประกอบทั้งสองประกอบเปลี่ยนแปลง ไปจากตาราง 11 โดยที่ค่าความร่วมกัน มีค่าตั้งแต่ 0.1774 - 0.5881 แสดงว่าแบบทดสอบ วัดสมรรถภาพลมอทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ แบ่งความแปรปรวนร่วม ให้แก่องค์ประกอบทั้งสองประกอบ ตั้งแต่ 17.74 เปอร์เซ็นต์ ถึง 58.81 เปอร์เซ็นต์

เมื่อพิจารณาค่าไอเกนแวลว พบว่ามีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากตาราง 11 เช่นเดียวกัน และมีค่าลดลงจากเดิมด้วย และองค์ประกอบที่ 1 มีค่าไอเกนแวลวสูงที่สุดเป็น 10.1109 มีเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนร่วมเป็น 84.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนองค์ประกอบที่ 2, 3 และ 4 มีค่าไอเกนแวลวเป็น 0.9481, 0.4755 และ 0.4285 ตามลำดับ และยังมีเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนร่วมดังนี้คือ 7.9, 4.0 และ 3.6 ตามลำดับ

5.4 นำหลักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบ ภายหลังจากหมุนแกนแบบแปรแมกซ์ (Varimax Rotation) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลมอทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

การหมุนแกนแบบแปรแมกซ์ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้เราทราบว่าแบบทดสอบ วัดสมรรถภาพลมอทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ มีฉบับใดบ้างที่วัดองค์ประกอบ ที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้อย่างชัดเจน โดยพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบทดสอบ แต่ละฉบับในแต่ละองค์ประกอบ ที่มีค่าตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ซึ่งการคำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ ในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลมอทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ภายหลังจากการหมุนแกนแบบแปรแมกซ์ ได้แสดงไว้ในตาราง 14

ตาราง 14 น้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบภายหลังจากการหมุนแกนแบบเวรีแมกซ์
ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

แบบทดสอบ		องค์ประกอบ			
		1	2	3	4
การรู้และเข้าใจภาษา	หน่วย	0.2793	0.2689	0.1756	0.3966
	กลุ่ม	0.2775	0.3057	0.1520	0.3992
	ความสัมพันธ์	0.2483	0.2217	0.1671	0.5415
	ระบบ	0.4272	0.3313	0.1838	0.3929
	การแปลงรูป	0.3766	0.3015	0.1780	0.3469
	การประยุกต์	0.2815	0.1889	0.1043	0.4004
การฟังทางภาษา	หน่วย	0.2395	0.4023	0.1586	0.2308
	กลุ่ม	0.3111	0.4461	0.2081	0.2062
	ความสัมพันธ์	0.3353	0.3630	0.1646	0.2101
	ระบบ	0.3254	0.4023	0.1299	0.2541
	การแปลงรูป	0.3001	0.4879	0.1601	0.2809
	การประยุกต์	0.1703	0.5080	0.1888	0.0914

ตาราง 14 (ต่อ)

แบบทดสอบ		องค์ประกอบ			
		1	2	3	4
การคิดเอกลีทางภาษา	หน่วย	0.1336	0.2376	0.6747	0.0015
	กลุ่ม	0.2192	0.0749	0.6874	0.1228
	ความสัมพันธ์	0.2247	0.1478	0.4803	0.3925
	ระบบ	0.0366	0.1231	0.3692	0.1567
	การแปลงรูป	0.2749	0.1146	0.2844	0.3756
	การประยুক্ত	0.3162	0.1425	0.3633	0.2132
การคิดเอกลีทางภาษา	หน่วย	0.4976	0.3108	0.2814	0.2055
	กลุ่ม	0.5344	0.1979	0.1325	0.1645
	ความสัมพันธ์	0.5294	0.2316	0.2966	0.2708
	ระบบ	0.5683	0.3125	0.2698	0.2252
	การแปลงรูป	0.5232	0.2706	0.2413	0.1167
	การประยুক্ত	0.5207	0.1601	0.2378	0.2583
การประเมินค่าทางภาษา	หน่วย	0.3258	0.3754	0.1708	0.2021
	กลุ่ม	0.5314	0.3044	0.0911	0.2074
	ความสัมพันธ์	0.6126	0.2998	0.1665	0.3085
	ระบบ	0.5207	0.3907	0.0943	0.1633
	การแปลงรูป	0.5081	0.1926	0.1121	0.2179
	การประยুক্ত	0.5588	0.1354	0.1059	0.2349

ผลการหมุนแกนจากตาราง 14 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบ
ทั้งหมดว่า

องค์ประกอบที่ 1 น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ 0.0366 - 0.6126 ซึ่ง
แบบทดสอบที่มีน้ำหนัก องค์ประกอบตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ในองค์ประกอบที่ 1 ได้แก่ แบบทดสอบ
วัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาทั้งหกฉบับ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .4976 - .5683
และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาทั้งหกฉบับ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .3258 -
.6126 แสดงว่าแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาและแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทาง
ภาษา รวมทั้งสิ้น 12 ฉบับนี้ วัดองค์ประกอบที่ 1 ร่วมกัน จึงน่าจะเรียกองค์ประกอบที่ 1 นี้ว่า
องค์ประกอบด้านการคิดเอกลักษ์และประเมินค่าทางภาษา นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบอื่น ๆ
ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ในองค์ประกอบที่ 1 ซึ่งเรียกว่าองค์ประกอบด้าน
การคิดเอกลักษ์และประเมินค่าทางภาษา คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบการ
ประยุกต์ แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการ
แปลงรูป และแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบระบบ และแบบการแปลงรูป
แสดงให้เห็นว่า มีแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษา แบบทดสอบวัดการจำทางภาษา
และแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา บางฉบับที่วัดองค์ประกอบด้านการคิดเอกลักษ์ และ
ประเมินค่าทางภาษาด้วย

องค์ประกอบที่ 2 น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ 0.0749 - 0.5083 ซึ่ง
แบบทดสอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ในองค์ประกอบที่ 2 ได้แก่ แบบทดสอบวัด
การจำทางภาษาทั้งหกฉบับ คือแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความ
สัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่
.3630 - .5080 แสดงว่าแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาทั้งหกฉบับนี้ วัดองค์ประกอบที่ 2
ร่วมกัน จึงน่าจะเรียกองค์ประกอบที่ 2 นี้ว่า องค์ประกอบด้านการจำทางภาษา นอกจากนี้
ยังมีแบบทดสอบอื่น ๆ ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ในองค์ประกอบที่ 2 ซึ่ง
เรียกว่า องค์ประกอบด้านการจำทางภาษา คือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา แบบกลุ่ม

แบบระบบ และแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบหน่วย และแบบระบบ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบระบบ แสดงให้เห็นว่ามีแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์และประเมินค่าทางภาษา บางฉบับที่วัดองค์ประกอบด้านการจำทางภาษาด้วย

องค์ประกอบที่ 3 น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ 0.0943 - 0.6874 ซึ่งแบบทดสอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ในองค์ประกอบที่ 3 ได้แก่ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาห้วฉบับ คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบการประยุกต์ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .3633 - .6747 ส่วนแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบการแปลงรูป มีน้ำหนักองค์ประกอบค่อนข้างต่ำ คือ 0.2844 แต่ยังพออนุมานได้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้ยังวัดองค์ประกอบนี้เช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาทั้งหกฉบับ วัดองค์ประกอบที่ 3 ร่วมกัน จึงน่าจะเรียกองค์ประกอบที่ 3 นี้ว่า องค์ประกอบด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษา ส่วนแบบทดสอบอื่น ๆ ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบในองค์ประกอบที่ 3 ตั้งแต่ .30 ขึ้นไป คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่ามีแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาบางฉบับที่วัดองค์ประกอบด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาด้วย

องค์ประกอบที่ 4 น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ 0.0015 - 0.5415 ซึ่งแบบทดสอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ในองค์ประกอบที่ 4 ได้แก่แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาทั้งหกฉบับ คือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .3469 - .5415 แสดงว่าแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาทั้งหกฉบับนี้ วัดองค์ประกอบที่ 4 ร่วมกัน จึงน่าจะเรียกองค์ประกอบที่ 4 นี้ว่า องค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษา นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบอื่น ๆ อีกที่มีน้ำหนักองค์ประกอบในองค์ประกอบที่ 4 ตั้งแต่ .30 ขึ้นไป คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษา

แบบการแปลงรูป และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา แบบความสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่า มีแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษา และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาบางฉบับ ที่วัดองค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษาด้วย

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบนี้พอจะสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ วัดองค์ประกอบร่วมกันอยู่สี่องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษา องค์ประกอบด้านการจำทางภาษา องค์ประกอบด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษา และองค์ประกอบด้านการคิดเอกลักษ์และประเมินค่าทางภาษา ซึ่งจะเห็นว่าสอดคล้องกับองค์ประกอบด้านวิธีการคิดตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางลุ่มองของกิลฟอร์ด เพียงสามด้าน คือ ด้านการรู้และเข้าใจภาษา ด้านการจำทางภาษา และด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษา ส่วนด้านที่ 4 และด้านที่ 5 คือด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาและด้านการประเมินค่าทางภาษา การวิเคราะห์ห้พบว่า เป็นองค์ประกอบเดียวกัน

บทที่ 5

บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายดังนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดต่อเนื่อง ด้านการคิดเอกละเอียด และด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ ว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงไร และจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยด้วยหรือไม่
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ว่าจะแตกต่างกันหรือไม่
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ ว่าจะแตกต่างกันหรือไม่
4. เพื่อหาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย
5. เพื่อวิเคราะห์ว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ จะวัดองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านวิธีการคิด สอดคล้องตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิฟฟอร์ดหรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 545 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายสองขั้นตอน คือ ขั้นแรก สุ่มโรงเรียน 20 โรงเรียน จากโรงเรียนทั้งหมด 406 โรงเรียน และขั้นที่สอง สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นแรกโรงเรียนละหนึ่งห้อง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสองประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวนสองฉบับ คือ

1.1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบฉบับย่อยสองฉบับ คือ

1.1.1 แบบทดสอบคณิตศาสตร์ปัญหา ฉบับ ก. มี 30 ข้อ ใช้เวลาตอบ

30 นาที ค่าความเชื่อมั่นในการสอบครั้งนี้ เท่ากับ 0.5854

1.1.2 แบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล ฉบับ ก. มี 30 ข้อ ใช้เวลาตอบ

30 นาที ค่าความเชื่อมั่นในการสอบครั้งนี้ เท่ากับ 0.6926

1.2 แบบทดสอบวิชาภาษาไทย ประกอบด้วยแบบทดสอบฉบับย่อยสามฉบับ คือ

1.2.1 แบบทดสอบอ่านไทย ฉบับ ก. มี 40 ข้อ ใช้เวลาตอบ 30 นาที

ค่าความเชื่อมั่นในการสอบครั้งนี้ เท่ากับ 0.6560

1.2.2 แบบทดสอบการใช้ภาษาไทย ฉบับ ก. มี 50 ข้อ ใช้เวลาตอบ

30 นาที ค่าความเชื่อมั่นในการสอบครั้งนี้ เท่ากับ 0.7274

1.2.3 แบบทดสอบคำศัพท์ ฉบับ ก. มี 50 ข้อ ใช้เวลาตอบ 20 นาที

ค่าความเชื่อมั่นในการสอบครั้งนี้ เท่ากับ 0.7004

2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จำนวน 30 ฉบับย่อย

แบ่งเป็นห้าประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา มีหกฉบับย่อย คือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ซึ่งแต่ละฉบับเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิดห้าตัวเลือก มีฉบับละ 10 ข้อ ใช้เวลาตอบคำถามที่ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าเรียงตามลำดับดังนี้ 0.5866, 0.6549, 0.6658, 0.6658, 0.7319 และ 0.6428

2.2 แบบทดสอบวัดการรู้ทางภาษา มีหกฉบับย่อย คือ แบบทดสอบวัดการรู้ทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ซึ่งแต่ละฉบับเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิดห้าตัวเลือก มีฉบับละ 10 ข้อ ใช้เวลาตอบฉบับละห้านาที ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าเรียงตามลำดับดังนี้ 0.5519, 0.7663, 0.6702, 0.5839, 0.6456 และ 0.7295

2.3 แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา มีหกฉบับย่อย คือ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษา แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ซึ่งแต่ละฉบับเป็นข้อสอบให้เขียนตอบไม่จำกัดคำตอบ มีจำนวนข้อเรียงตามลำดับ คือ 3, 3, 3, 3, 5 และ 3 ข้อ ใช้เวลาตอบฉบับละห้านาที และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับนี้ มีค่าเรียงตามลำดับ คือ 0.4148, 0.6833, 0.7851, 0.5592, 0.9631 และ 0.6564

2.4 แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษา มีหกฉบับย่อย คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ซึ่งแต่ละฉบับเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิดห้าตัวเลือก มีฉบับละ 10 ข้อ ใช้เวลาตอบฉบับละห้านาที ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าเรียงตามลำดับดังนี้ 0.6230, 0.7116, 0.7760, 0.7878, 0.6288 และ 0.6137

2.5 แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา มีหกฉบับย่อย คือ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ซึ่งแต่ละฉบับเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิดห้าตัวเลือก

มีฉบับละ 10 ข้อ ใช้เวลาตอบฉบับละห้านาที ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าเรียงตามลำดับดังนี้ 0.5116, 0.6412, 0.8257, 0.6140, 0.6741 และ 0.6398

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
2. หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และพิจารณาความแม่นยำตรงของแบบทดสอบ
3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษา หาด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับด้วยกันเอง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษาหาด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย พร้อมทั้งทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้ด้วย t-test
4. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษาหาด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทยต่ำ โดยใช้ t-test
5. หาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ คำนวณหาคะแนน อันดับความสำคัญของค่าความสำคัญสัมพัทธ์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ค่าคงที่ของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษาหาด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย ทั้งนี้ยังได้ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความสำคัญสัมพัทธ์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้ F-test รวมทั้งหารูปแบบของสมการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยด้วย

6. หาน้ำหนักองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ในแต่ละองค์ประกอบ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

1. สมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดออกนอกนัย ด้านการคิดเอกนัย และด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก พิสัยตั้งแต่ 0.0808 - 0.6037 ทั้งยังมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย พิสัยตั้งแต่ 0.2445 - 0.5478 และ 0.1845 - 0.5936 ตามลำดับ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้ เมื่อทดสอบแล้วส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นสมรรถภาพสมองด้านการจำทางภาษาแบบหน่วย กับสมรรถภาพสมองด้านการคิดออกนอกนัยทางภาษาแบบระบบ และสมรรถภาพสมองด้านการคิดออกนอกนัยทางภาษาแบบระบบ กับสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้งห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดออกนอกนัย ด้านการคิดเอกนัย และด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีสมรรถภาพสมองทางภาษาทั้งห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดออกนอกนัย ด้านการคิดเอกนัย และด้านการประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าทั้งบวกและลบ สำหรับค่าความสำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นบวกของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีแปดค่า ได้แก่ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบซึ่งเรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา แบบระบบ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา แบบการประยุกต์ และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่า 0.7183 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังมีรูปแบบของสมการที่ใช้พยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ มีดังนี้ คือ

4.1 สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}\tilde{Z}_1 = & .0512 Z_1 - .0264 Z_2 - .0077 Z_3 + .1517 Z_4 + .0686 Z_5 \\ & - .0269 Z_6 - .0251 Z_7 - .0238 Z_8 + .0908 Z_9 + .0676 Z_{10} \\ & + .0229 Z_{11} + .0008 Z_{12} + .1294 Z_{13} - .0701 Z_{14} + .0684 Z_{15} \\ & + .0472 Z_{16} + .0977 Z_{17} + .0484 Z_{18} - .0178 Z_{19} + .0952 Z_{20} \\ & + .0544 Z_{21} + .0222 Z_{22} - .0341 Z_{23} + .0465 Z_{24} + .0824 Z_{25} \\ & - .0375 Z_{26} + .1075 Z_{27} + .0533 Z_{28} - .0078 Z_{29} + .0838 Z_{30}\end{aligned}$$

4.2 สัมการพหุภพการณในรูปคะแนนดิบ

$$\begin{aligned} \tilde{Y}_1 = & .1957 \text{ CMU} - .1026 \text{ CMC} - .0258 \text{ CMR} + .5169 \text{ CMS} + .2325 \text{ CMT} \\ & - .0991 \text{ CMI} - .1034 \text{ MMU} - .0879 \text{ MMC} + .2843 \text{ MMR} + .2604 \text{ MMS} \\ & + .2604 \text{ MMT} + .0031 \text{ MMI} + .1564 \text{ DMU} - .0785 \text{ DMC} + .1658 \text{ MMR} \\ & + .1661 \text{ DMS} + .1161 \text{ DMT} + .0743 \text{ DMI} - .0719 \text{ NMU} + .2878 \text{ NMC} \\ & + .1443 \text{ NMR} + .0652 \text{ NMS} - .1173 \text{ NMT} + .1237 \text{ NMI} + .3087 \text{ EMU} \\ & - .1191 \text{ EMC} + .2759 \text{ EMR} + .1791 \text{ EMS} - .0261 \text{ EMT} + .2814 \text{ EMI} \\ & + 1.4851 \end{aligned}$$

5. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีทั้งบวกและลบ สำหรับค่าความสำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นบวกของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มี 10 ค่า ได้แก่ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบ ซึ่งเรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย และแบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพฟังมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่า 0.8286 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังมีรูปแบบทดสอบสัมการพหุภพการณคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ทั้งในรูปคะแนนมาตรฐาน และคะแนนดิบ ดังนี้

5.1 สัมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}\tilde{Z}_2 = & .1209 Z_1 + .1238 Z_2 + .0568 Z_3 + .0088 Z_4 + .0727 Z_5 \\ & + .0554 Z_6 + .0352 Z_7 - .0206 Z_8 + .0167 Z_9 + .0702 Z_{10} \\ & - .0058 Z_{11} + .0236 Z_{12} + .0697 Z_{13} + .0140 Z_{14} + .0657 Z_{15} \\ & - .0422 Z_{16} + .0059 Z_{17} + .0232 Z_{18} + .0969 Z_{19} + .1026 Z_{20} \\ & + .0147 Z_{21} + .1297 Z_{22} - .0277 Z_{23} + .0539 Z_{24} - .0057 Z_{25} \\ & + .0335 Z_{26} + .0256 Z_{27} + .0502 Z_{28} + .0101 Z_{29} + .1269 Z_{30}\end{aligned}$$

5.2 สัมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

$$\begin{aligned}\tilde{Y}_2 = & .9674 \text{ CMU} + 1.0054 \text{ CMC} + .4008 \text{ CMR} + .0612 \text{ CMS} + .5154 \text{ CMT} \\ & + .4263 \text{ CMI} + .3027 \text{ MMU} - .1587 \text{ MMC} + .1096 \text{ MMR} + .5645 \text{ MMS} \\ & - .0435 \text{ MMT} + .1738 \text{ MMI} + .1762 \text{ DMU} + .0328 \text{ DMC} + .3329 \text{ DMR} \\ & - .3109 \text{ DMS} + .0148 \text{ DMT} + .0743 \text{ DMI} + .8188 \text{ NMU} + .6492 \text{ NMC} \\ & + .0816 \text{ NMR} + .7783 \text{ NMS} - .1999 \text{ NMT} + .3000 \text{ NMI} - .0446 \text{ EMU} \\ & + .2225 \text{ EMC} + .1373 \text{ EMR} + .3533 \text{ EMS} + .0704 \text{ EMT} + .8913 \text{ EMI} \\ & + 2.7524\end{aligned}$$

✓ 6. การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้าน ในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ พบว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ วัดองค์ประกอบร่วมกันอยู่สี่องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจ ภาษา องค์ประกอบด้านการจำทางภาษา องค์ประกอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา และ องค์ประกอบด้านการคิดเอกนัยและประเมินค่าทางภาษา ซึ่งจะเห็นว่าสอดคล้องกับองค์ประกอบ ด้านวิธีการคิดตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางลุ่มองของกิลฟอร์ดเพียงสามด้าน คือ ด้านการรู้และ เข้าใจภาษา ด้านการจำทางภาษา และด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา ส่วนด้านที่ 4 และ ด้านที่ 5 คือ ด้านการคิดเอกนัยทางภาษา และด้านการประเมินค่าทางภาษา การวิเคราะห์ พบว่าเป็นองค์ประกอบเดียวกัน

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พอจะอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางภาษาด้วยตนเอง และกับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

จากผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพสมองทางภาษา ห้าด้านในแบบต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 30 แบบ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นสมรรถภาพสมองด้านการสะทอนทางภาษาแบบหน่วย กับสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบ และสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบระบบกับสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งยังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้วย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน และผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ 2517 : 96) ที่พบว่า สมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยทางภาษามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้วย ยิ่งไปกว่านั้นยังมีผลการวิจัยของคนอื่น ๆ อีกทั้งในด้านต่างประเทศและในประเทศ ที่สนับสนุนผลการวิจัยนี้ สำหรับในด้านต่างประเทศ ได้แก่ ผลการวิจัยของ วิลโฮลล์ และ แมคอินทอช (Winholz and McIntosh. 1967 : 397 - 400) ที่พบว่าสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกนัยทางภาษา 12 แบบ มีความสัมพันธ์กันสูงที่สุดตั้งแต่ .70 - .80 เกาเนอร์ กิลฟอร์ด และ คริสเตนเซน (Guilford and Hoepfner. 1971 : 284 - 288 citing Kettner, Guilford and Christensen. 1957) พบว่าสมรรถภาพสมองด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย มีความสัมพันธ์กับเกรดวิชาเรขาคณิตวิเคราะห์ วิทยารากฐานของคำใหม่ และวิชาเรียงความ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ฮิลล์ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 288 - 289 citing Hill. 1957)

พบว่า สัมรรถภาพลุ่มองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์และแบบการแปลงรูป มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนผลการวิจัยภายในประเทศที่สนับสนุนผลการวิจัยนี้ ได้แก่ ผลการวิจัยของ ผจจจิต อินทสุวรรณ (ผจจจิต อินทสุวรรณ 2517 : 43 - 56) เล่าวณี คุณาวัดนาวดี (เล่าวณี คุณาวัดนาวดี 2517 : 69 - 71) บังอร พุ่มละอาด (บังอร พุ่มละอาด 2517 : 52 - 53) และ ศิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ (ศิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ 2518 : 63 - 65) ซึ่งส่วนใหญ่พบว่าสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาตามแนวทฤษฎีคัลฟอร์ต มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้วย ดังนั้นจึงพอจะอนุมานได้ว่า สัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาหัดกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ตามแนวทฤษฎีคัลฟอร์ต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ต้องอาศัยสัมรรถภาพลุ่มองบางประการร่วมกัน

2. การเปรียบเทียบสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาหัดกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูง มีสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาหัดกันในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุญเฮ็ด ภิญโญอนันตพงษ์ (บุญเฮ็ด ภิญโญอนันตพงษ์ 2517 : 96) ที่พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูง มีสัมรรถภาพลุ่มองด้านการคิดเอกละบายทางภาษาทั้งหกแบบ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยของคนอื่น ๆ ที่สนับสนุนผลการ

วิจัยนี้ก็ ได้แก่ ผลการวิจัยของ ผจกศต อินทสุวรรณ (ผจกศต อินทสุวรรณ 2517 : 43 - 56) เล่าวณี คุณาวัดมาวดี (เล่าวณี คุณาวัดมาวดี 2517 : 69 - 71) บังอร พุ่มละอาน (บังอร พุ่มละอาน 2517 : 52 - 53) และ จิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ (จิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ 2518 : 63 - 65) ซึ่งนักวิจัยแต่ละท่านพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูง ส่วนใหญ่มีสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาตาม แนวทฤษฎีกลิฟฟอร์ด ด้านการรู้และเข้าใจภาษา ด้านการจำทางภาษา ด้านการคิดนอกเนกนัย และด้านการประเมินคำทางภาษา ในแบบต่าง ๆ คือ แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ตามลำดับ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นด้านการคิดนอกเนกนัยทางภาษา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และบางด้านไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ผลการวิจัยนี้จึงยืนยันให้เห็นข้อเท็จจริงอย่างหนึ่งที่ว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนใหญ่จะมีสัมรรถภาพลุ่มองด้านต่าง ๆ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (B) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ของแบบทดสอบวัดสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย รวมทั้งรูปแบบของลุ่มการพยากรณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

ผลการวิจัยพบว่า ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีทั้งบวกและลบ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นบวกมี 20 ค่า และที่เป็นลบมีห้าค่า ส่วนค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยที่เป็นบวกมี 25 ค่า ที่เป็นลบมีห้าค่า แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดสัมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ส่วนใหญ่มีคุณค่าในการพยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย สำหรับค่าความสำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นลบก็มีคุณค่าในการพยากรณ์
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยเช่นกัน เพราะเป็นตัวซัพเพรสแซนต์
(Suppressant) (McNemar, 1969 : 210 - 211) อย่างไรก็ตามค่าความสำคัญสัมพัทธ์
ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัดอ่านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงแปดค่า ได้แก่ค่าความสำคัญ
สัมพัทธ์ของแบบทดสอบซึ่งเรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดการรู้
และเข้าใจภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัด
การประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบการ
แปลงรูป แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบ
ความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์ และแบบทดสอบวัด
การประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย ในทำนองเดียวกันการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของ
ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัดอ่านในแบบต่าง ๆ ทั้ง
30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ เพียง 10 ค่า
ได้แก่ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบซึ่งเรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยดังนี้ คือ
แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบ
การแปลงรูป แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา
แบบหน่วย แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษา
แบบหน่วย แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการจำทางภาษา
แบบระบบ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบหน่วย และแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์
ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แสดงให้เห็นว่าควรใช้แบบทดสอบดังที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นตัวพยากรณ์
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย เพราะจะประหยัดเวลาได้
มากกว่าการใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหัดอ่านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ
เป็นตัวพยากรณ์ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ต้องการค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ดังนั้นจึงใช้แบบทดสอบ

วัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ เป็นตัวพยากรณ์คะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย รูปแบบของสมการพยากรณ์มีสองแบบ
คือ สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน และสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ส่วนค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ
ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีค่า เป็น
0.7183 และ 0.8286 ตามลำดับ เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า
แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ มีความแม่นยำตรง
ในการวัดร่วมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย
อยู่ในระดับสูง คือ วัดร่วมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชา
ภาษาไทย เป็น 51.59 และ 68.66 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน
ในแบบต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 30 ฉบับ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบพบว่า แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา
ห้าด้านในแบบต่าง ๆ รวม 30 ฉบับ วัดองค์ประกอบด้านวิธีการคิดสององค์ประกอบ คือ
องค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษา องค์ประกอบด้านการจำทางภาษา องค์ประกอบ
ด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา และองค์ประกอบด้านการคิดเอกลัษณ์และประเมินค่าทางภาษา
ทั้งนี้เพราะว่าแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาทุกฉบับ วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ
องค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษา แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาทุกฉบับ วัดองค์ประกอบ
เดียวกัน คือ องค์ประกอบด้านการจำทางภาษา แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาทุกฉบับ
วัดองค์ประกอบเดียวกัน คือ องค์ประกอบด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา และแบบทดสอบวัดการคิด
เอกลัษณ์ทางภาษาทุกฉบับ กับแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาทุกฉบับ วัดองค์ประกอบเดียวกัน
คือ องค์ประกอบด้านการคิดเอกลัษณ์และประเมินค่าทางภาษา จะเห็นว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ
นี้สอดคล้องกับองค์ประกอบด้านวิธีการคิด ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิฟฟอร์ด เพียง
สามด้านเท่านั้น คือ ด้านการรู้และเข้าใจภาษา ด้านการจำทางภาษา และด้านการคิดอเนกนัย
ทางภาษา ส่วนด้านที่ 4 และด้านที่ 5 คือ ด้านการคิดเอกลัษณ์ทางภาษา และด้านการประเมินค่า

ทางภาษา ปรากฏว่าเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะธรรมชาติของแบบทดสอบ
 ที่สร้างขึ้นเพื่อวัดองค์ประกอบด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษา และด้านการประเมินค่าทางภาษา
 มีลักษณะใกล้เคียงกันมาก ดังที่กล่าวไว้ในนิยามศัพท์เฉพาะ และนิยามปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น
 สมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบหน่วย หมายถึงความสามารถทางสมองของ
 บุคคลในการพิจารณาตัดสินหรือลงสรุป คุณสมบัติของความหมายคำหรือข้อความ ซึ่งมีความหมาย
 เป็นเอกลักษณ์ของตัวเอง โดยเฉพาะได้ถูกต้อง เหมาะสมที่สุดเพียงอย่างเดียวจากความหมาย
 คำหรือข้อความที่กำหนดให้ ส่วนสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย
 หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการที่จะใช้เกณฑ์ที่กำหนดให้ ช่วยในการตัดสิน
 หรือลงสรุปได้อย่างถูกต้อง จากการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ในรูปคำที่มีความหมายว่า
 คำใดมีลักษณะหรือคุณสมบัติที่สอดคล้องกับเกณฑ์นั้น ซึ่งจะเห็นว่า สมรรถภาพสมองทางภาษา
 ทั้งสองแบบนี้มีลักษณะใกล้เคียงกันมาก คือ เป็นความสามารถในการลงสรุปหรือตัดสินเกี่ยวกับ
 ความหมายของคำ ต่างกันที่เกณฑ์เพราะการคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบหน่วยให้หา เกณฑ์เอาเอง
 แต่การประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วยกำหนดเกณฑ์ให้สำหรับสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลั
 ทธิทางภาษาแบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป และแบบการประยุกต์ กับ
 สมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่าทางภาษา แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบ
 การแปลงรูป และแบบการประยุกต์ ก็มีลักษณะคล้ายกัน คือ การคิดเอกลัทธิทางภาษาห้แบบนี้
 เป็นความสามารถในการลงสรุปหรือตัดสินเกี่ยวกับคำ กลุ่มคำ หรือเรื่องราวต่าง ๆ โดย
 อาศัยเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ส่วนการประเมินค่าทางภาษาห้แบบนี้ นอกจากจะเป็นความ
 สามารถในการหาเกณฑ์ที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับ คำ กลุ่มคำ หรือเรื่องราวต่าง ๆ แล้ว ยัง
 ต้องพิจารณาตัดสินหรือลงสรุปเกี่ยวกับ คำ กลุ่มคำ หรือเรื่องราวต่าง ๆ นั้นให้สอดคล้องกับ
 เกณฑ์ด้วย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวัดการคิดเอกลัทธิทางภาษาห้แบบ และแบบทดสอบ
 วัดการประเมินค่าทางภาษาห้แบบที่สร้างขึ้นตามนิยามศัพท์เฉพาะและนิยามปฏิบัติการนี้ วัด
 สมรรถภาพสมองที่ใกล้เคียงกันมาก ด้วยเหตุดังที่กล่าวมาแล้วนี้เอง จึงทำให้แบบทดสอบวัดการคิด
 เอกลัทธิทางภาษา และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา วัดองค์ประกอบเดียวกัน ถึงกระนั้น

ก็ตาม ผลการวิจัยนี้ยังสนับสนุนผลการวิจัยของคนอื่น ๆ อีกเช่น ผลงานวิจัยของ ผดุงจิต อินทสุวรรณ (ผดุงจิต อินทสุวรรณ 2517 : 43 - 56) เล่าวณี คุณาวีระมาวุธ (เล่าวณี คุณาวีระมาวุธ 2517 : 69 - 71) ปังอร พุ่มละอาน (ปังอร พุ่มละอาน 2517 : 52 - 53) บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ 2517 : 95 - 97) และ ศิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ (ศิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ 2518 : 63 - 65) ที่พบว่า แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาทกลบ วัดองค์ประกอบด้านการรู้และเข้าใจภาษาร่วมกัน แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาทกลบวัดองค์ประกอบด้านการจำทางภาษาร่วมกับแบบทดสอบวัดการคิดเอนกมัยทางภาษาทกลบวัดองค์ประกอบด้านการคิดเอนกมัยทางภาษาร่วมกัน แบบทดสอบวัดการคิดเอนกมัยทางภาษาทกลบ วัดองค์ประกอบด้านการคิดเอนกมัยทางภาษาร่วมกัน และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาทกลบวัดองค์ประกอบด้านการประเมินค่าทางภาษาร่วมกัน ส่วน กิลฟอร์ด และ โฮฟเนอร์ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 189 - 256) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบพบว่า แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาทั้งหกแบบจำลองจุลภาควัดองค์ประกอบด้านการประเมินค่าทางภาษาร่วมกัน และแบบทดสอบวัดการจำทางภาษาทั้งหกแบบจำลองจุลภาควัดองค์ประกอบด้านการจำทางภาษาร่วมกัน ซึ่งเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยดังกล่าวเช่นกัน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ รวมทั้ง 30 ฉบับ มีแนวโน้มว่าจะวัดองค์ประกอบด้านวิธีการคิดสอดคล้องตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

ข้อเสนอนแนะ

เนื่องจากแบบจำลองมหภาคของโครงสร้างทางสมองตามแนวทฤษฎีกิลฟอร์ด เมื่อแบ่งเป็นแบบจำลองจุลภาคแล้วมีถึง 120 แบบจำลองจุลภาค ดังได้กล่าวไว้ในตอนต้น และผู้วิจัยก็มีเวลาอันจำกัดไม่สามารถจะศึกษาให้ครอบคลุมถึง 120 แบบจำลองจุลภาคได้ ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้อาจจะไม่ละเอียดลึกซึ้งเพียงพอ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัย

1.1 ควรจะได้มีการวิเคราะห์องค์ประกอบในตนเองเดียวกันนี้ ในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น เนื้อหา ภาพ สัญลักษณ์ และพฤติกรรม เพื่อเป็นการตรวจสอบหาทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิบลอร์ด

1.2 ควรจะสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษาและประเมินค่าทางภาษาให้วัดแยกกันได้อย่างเด็ดขาด แล้ววิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้วัดองค์ประกอบได้ตามแนวทฤษฎีกิบลอร์ดหรือไม่ ต่อจากนั้นจึงทำการวิจัยในเรื่องนี้ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

1.3 ควรจะทำการวิจัยเพื่อค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาหักด้นในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย หรือวิชาอื่น ๆ หรือควรจะค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองในเนื้อหาอื่น เช่น ภาพ สัญลักษณ์ และพฤติกรรม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ

2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอน

2.1 การเรียนการสอน เพื่อจะให้เด็กเรียนได้คะแนนในวิชาคณิตศาสตร์สูง ๆ ควรจะให้เด็กเรียนรู้จักคิดในด้านต่อไปนี้ คือ ด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ ด้านการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ ด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบหน่วยและแบบการแปลงรูป ด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบกลุ่ม และด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย แบบความสัมพันธ์และแบบการประยุกต์

2.2 การเรียนการสอนเพื่อจะให้เด็กเรียนได้คะแนนในวิชาภาษาไทยสูง ๆ ควรจะให้เด็กเรียนรู้จักคิดในด้านต่อไปนี้ คือ ด้านการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบการแปลงรูป ด้านการจำทางภาษาแบบระบบ ด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบหน่วย และแบบความสัมพันธ์ ด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบระบบ และด้านการประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์

2.3 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาที่ควรใช้พยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์

ทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบความสัมพันธ์ และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์

2.4 แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา ที่ควรใช้พิจารณาถึงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบระบบ และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการประยุกต์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เกรียงศักดิ์ พราวงค์ ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย การคิดอเนกนัย

การคิดเอกนัย และการสร้างมโนภาพ ปริญญาโท กค.ม. วิทยาลัยทางการศึกษา

ประมาณปี 2516, 121 หน้า อุดลำนาค

ฉรินทร ประสงค์ล้ม ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพ กับผลสัมฤทธิ์ทาง

การเขียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปริญญาโท กค.ม. วิทยาลัยทางการศึกษา

ประมาณปี 2517, 62 หน้า อุดลำนาค

ฉราภรณ์ ทิพย์รัตน์ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่า

ทางภาษา ตามทฤษฎีกลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปริญญาโท กค.ม. มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทร์วิโรฒ ประมาณปี 2518, 68 หน้า อุดลำนาค

บังอร พุ่มละอาด การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัย

ทางภาษาตามทฤษฎีกลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปริญญาโท กค.ม. วิทยาลัย

ทางการศึกษา ประมาณปี 2517, 71 หน้า อุดลำนาค

บุญเฮ็ด ภูมัญญอนันตพงษ์ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิด

เอกนัยทางภาษา ตามทฤษฎีกลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปริญญาโท กค.ม.

วิทยาลัยทางการศึกษา ประมาณปี 2517, 112 หน้า อุดลำนาค

_____ การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎี และการประยุกต์ ภาควิชาพื้นฐาน

การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประมาณปี 2521, 416 หน้า

ผจงจิต อินทลุ่มวรรณ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการรู้และ

เข้าใจภาษา ตามทฤษฎีกลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปริญญาโท กค.ม. วิทยาลัย

ทางการศึกษา ประมาณปี 2517, 66 หน้า อุดลำนาค

พจน์ สะเพียรชัย การวิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้น

ประถมปีที่ 7 โครงการวิจัยเลือกสรร คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยทางการศึกษา ประมาณปี

2512, 50 หน้า

ล้วน ล้ายยศ การค้นหาคำพยางค์บางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชา เอกคณิตศาสตร์

ของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาชั้นสูง ในปีการศึกษา 2510 ปรินญาณิพนธ์ กค.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 107 หน้า อัดสำเนา

หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 184 หน้า

ล้วน และ อังคณา ล้ายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช

2522, 265 หน้า

วิญญา วิศาลาภรณ์ การวัดความถนัดเบื้องต้น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สงขลา 2522, 101 หน้า

สถาพร ทัพพะกุล ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ (Symbolic Content)

กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา

ประสานมิตร 2516, 145 หน้า อัดสำเนา

สมบูรณ์ ยิตพงษ์ สมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อการเรียนเรียงความ ปรินญาณิพนธ์ กค.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 114 หน้า อัดสำเนา

สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ (Symbolic Content)

กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา

ประสานมิตร 2516, 72 หน้า อัดสำเนา

สมศักดิ์ วะยะนันท์ การศึกษาความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัย เอกนัย และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา

ประสานมิตร 2517, 51 หน้า อัดสำเนา

เล่าวณี คุณาวัฒนาวุฒิ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการจำ

ทางภาษา ตามทฤษฎีเกสเปอร์ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญาณิพนธ์ กค.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 80 หน้า อัดสำเนา

อังกฤษ ลำดับที่ วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย สำนักทดลองทางการศึกษาและจิตวิทยา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 193 หน้า

Anastasi, Anne. Psychological Testing. New York, Macmillan Company, 1961. 657 p.

Bennett, G.K., N.G. Seashore and A.G. Wesman. "The Differential Aptitude Test an Overview," The Personnel and Guidance Journal. 81 - 91, October, 1956.

Dunham, J.L., J.P. Guilford and R. Hoepfner. "The Cognition Production and Memory of Class Concepts," Education and Psychological Measurement. 29 : 615 - 638, Summer, 1969.

Edward, Allen L. Technique of Attitude Scale Construction. New York, Appleton-Century-Crofts, Inc., 1957. 256 p.

Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey, Educational Testing Service, 1952. 32 p.

Ferguson, George. A Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill Book Company, 1976. 529 p.

Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. Tokyo, Kogakusha Company, Ltd., 1965. 605 p.

_____. The Nature of Human Intelligence. New York, McGraw-Hill Book Company, 1967. 538 p.

_____. "Six Semantic-Memory Abilities : Guilford Structure-of-Intellect Model, S.W. Brown and others," Education and Psychology Measurement. 28 : 691 - 717, August, 1968.

Guilford, J.P. and Ralph Hoepfner. The Analysis of Intelligence. New York, McGraw-Hill Book Company, 1971. 514 p.

Guilford, J.P. and R. Hoepfner and H. Perterson. "Predicting Achievement in Ninth-Grade Mathematics from Measure of Intellectual Aptitude Factors," Education and Psychological Measurement. 25 : 659 - 682, Autumn, 1965.

Harman, Harry H. Modern Factor Analysis. 2nd. ed., Chicago and London, The University of Chicago Press, 1968. 474 p.

- McNemar, Quinn. Psychology Statistics. 4th. ed., New York, John Wiley and Sons, Inc., 1969. 529 p.
- Moskowitz, Marles J. and Arther R. Orgel. General Psychology. Boston, Houghton Mifflin Company, 1969. 450 p.
- Nie, Norman H. and others. Statistical Package for the Social Sciences. 2nd. ed., New York, McGraw-Hill Book Company, 1970. 675 p.
- Orpet, R.E. and C.E. Meyers. "Six Structure-of-Intellect Hypothesis in Six-Years-Old Children," Journal of Education Psychology. 57 : 341 - 346, December, 1966.
- Rebish, Della. "Learning Ability as a Function of Verbal and Nonverbal Intelligence," Dissertation Abstracts. 31 : 7609-B, June, 1971.
- Windholz, George and W.A. McIntosh. "Convergent Validation of Guilford's Six Convergent Tests," Education and Psychological Measurement. 27 : 393 - 400, Summer, 1967.

הכפפות

ภาคผนวก ก.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคะแนนเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (ลัวัน และ อังคณา ลำยัค 2522 : 51)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (ลัวัน และ อังคณา ลำยัค 2522 : 100)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N - 1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาค่าความแปรปรวน (Variance) ใช้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยกกำลังสอง (S^2)

4. การหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) ใช้สูตรดังนี้ (ลัวัน และ อังคณา ลำยัค 2522 : 81)

$$P_x = L_o + \frac{(NX/100 - F_c)}{f_p}$$

เมื่อ	P_x	แทน	ตำแหน่งคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ x
	L_o	แทน	ขีดจำกัดล่าง (Lower Limit) ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ x ตกอยู่
	F_c	แทน	ความถี่สะสมก่อนถึงชั้นคะแนนที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ x ตกอยู่
	f_p	แทน	ความถี่ของชั้นคะแนนที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ x ตกอยู่
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาทกลบ แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาทกลบ แบบทดสอบวัดการคิดเอกละเอียดทางภาษาทกลบ และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาทกลบ ใช้สูตรของพอลฮอร์ส (Paul Horst) ดังนี้ (บุญเชิด วิทยุอนันตพงษ์ 2521 : 294 - 295)

$$r_{tt} = \left(\frac{S_t^2 - \Sigma pq}{S_m^2 - \Sigma pq} \right)^2 \cdot \frac{S_m^2}{S_t^2}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบ
	p	แทน	อัตราส่วนระหว่างคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อกับคนทั้งหมด
	q	แทน	อัตราส่วนระหว่างคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อกับคนทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 - p
	S_m^2	แทน	ค่าความแปรปรวนสูงสุดที่อาจเป็นไปได้ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$S_m^2 = 2\Sigma ip_i - \bar{X}(1 + \bar{X})$$

เมื่อ i แทน ลำดับที่ของความง่ายไปหายาก

6. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาทกลบ ใช้สูตรโคเอฟฟิเชียน แอลฟา (Coefficient Alpha) ดังนี้ (บุญเชิด วิทยุอนันตพงษ์ 2521 : 299)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมค่าความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ
S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ

7. การหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) หาโดยใช้สูตรดังนี้ (Guilford, 1965 : 444)

$$S.E._m = S_t \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ $S.E._m$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ
S_t	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ
r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

8. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาหกสิบ
หาโดยใช้ค่า t (t-test) มีสูตรดังนี้ (Edwards, 1957 : 152 - 153)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
S_1^2, S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
n_1, n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

9. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ หาโดยวิธีการของเพียร์สัน
(Pearson's Product Moment) ใช้สูตรดังนี้ (Ferguson. 1976 : 107)

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

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
X แทน คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับหนึ่ง
Y แทน คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบอีกฉบับหนึ่ง
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

10. การทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ใช้สูตรดังนี้
(Ferguson. 1976 : 183)

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad df = N - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่กระจายใน t-distribution
r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

11. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
ใช้ค่า t (t-test) มีสูตรดังนี้ (ล้วน และ สังคยา ลำยอง 2522 : 216 - 217)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่พิจารณาใน t-distribution
$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
S_1^2, S_2^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
n_1, n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

12. การหาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) หาโดยวิธี Square Root Method ซึ่งจะได้ทั้งค่าความสำคัญสัมพัทธ์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ มีสูตรดังนี้ (Harman. 1967 : 39 - 41)

$$R = \sqrt{\sum_{i=1}^N \beta_i r_{ic}}$$

เมื่อ R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
β_i	แทน	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ ตัวที่ i
r_{ic}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ i กับ c

13. การทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ใช้สูตรดังนี้ (อังกฤษ ล้ายยศ 2523 : 160)

$$F = \frac{(N - k - 1)R^2}{k(1 - R^2)} \quad df_1 = k, \quad df_2 = N - k - 1$$

เมื่อ F	แทน	ค่าสถิติที่พิจารณาใน F-distribution
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
k	แทน	จำนวนตัวพยากรณ์

14. การแปลงค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (β) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์
ในรูปคะแนนมาตรฐาน เป็นค่าน้ำหนักคะแนน (Score Weight) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของ
การพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ โดยใช้สูตรดังนี้ (อังกฤษ ลำดับที่ 2523 : 163)

$$b_i = \beta_i S_y / S_i$$

เมื่อ b_i แทน น้ำหนักคะแนน (Score Weight) ของตัวพยากรณ์ตัวที่ i
ในรูปคะแนนดิบ

S_y แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในตัวเกณฑ์

S_i แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในตัวพยากรณ์ตัวที่ i

15. การทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ว่าตัวพยากรณ์
แต่ละตัว มีผลต่อตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ใช้สูตรดังนี้ (Nei and others.
1970 : 326)

$$F = \frac{SS_{reg}}{SS_{res} / (N - 2)} \quad df_1 = 1, df_2 = N - 2$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่พิจารณาใน F-distribution

SS_{reg} แทน Sum of Square Regression

SS_{res} แทน Sum of Square Residual

16. การหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์แบบพหุคูณ (Standard
Error of Multiple Estimate) หาโดยใช้สูตรดังนี้ (Guilford. 1965 : 400)

$$S.E._{est} = S_y \sqrt{1 - R^2}$$

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

S_y แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์

R แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

17. การวิเคราะห์องค์ประกอบ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณ โดยใช้โปรแกรม Factor Analysis ของ SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

18. การหาคำความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาทกฉบับ การจำทางภาษาทกฉบับ การคิดเอกลัทธิภาษาและการประเมินค่าทางภาษา ใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางของ เทห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1 - 32)

ภาคผนวก ข.

ตารางค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ)

ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน
(Δ) ของแบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
1	1	.80	.43	9.7	2	16	.73	.55	10.6
	2	.74	.53	10.4		17	.59	.44	12.1
	3	.71	.58	10.8		18	.59	.44	12.1
	4	.69	.34	11.0		19	.52	.50	12.8
	5	.65	.51	11.4		20	.27	.45	15.5
	6	.58	.41	12.2	3	21	.73	.37	10.5
	7	.48	.43	13.2		22	.71	.58	10.8
	8	.42	.41	13.8		23	.50	.40	13.0
	9	.38	.39	14.3		24	.34	.57	14.6
	10	.34	.49	14.7		25	.29	.40	15.2
2	11	.75	.78	10.2		26	.46	.47	13.4
	12	.74	.69	10.5		27	.44	.50	13.6
	13	.73	.55	10.6		28	.36	.53	14.4
	14	.70	.60	10.9		29	.29	.50	15.2
	15	.68	.62	11.1		30	.23	.65	15.9

ตาราง 1 (ต่อ)

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
4	31	.73	.55	10.6	5	46	.78	.64	9.9
	32	.48	.56	13.2		47	.75	.42	10.3
	33	.45	.37	13.5		48	.75	.42	10.3
	34	.39	.48	14.1		49	.74	.43	10.9
	35	.25	.51	15.8		50	.43	.34	13.7
	36	.54	.53	12.6	6	51	.59	.61	12.1
	37	.43	.54	13.8		52	.45	.45	13.5
	38	.41	.24	13.9		53	.38	.39	14.3
	39	.27	.25	15.5		54	.36	.43	14.4
	40	.22	.27	16.0		55	.27	.37	15.5
5	41	.52	.43	12.5		56	.64	.53	11.6
	42	.52	.30	12.8		57	.46	.28	13.4
	43	.48	.56	13.2		58	.45	.31	13.5
	44	.41	.44	13.9		59	.33	.30	14.8
	45	.31	.34	15.0		60	.29	.31	15.2

ตาราง 2 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของแบบทดสอบวัดการจำทางภาษา

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
1	1	.79	.46	9.8	2	16	.64	.53	11.6
	2	.77	.65	10.1		17	.31	.27	15.0
	3	.77	.49	10.1		18	.59	.67	12.1
	4	.76	.39	10.1		19	.62	.62	11.7
	5	.75	.51	10.2		20	.54	.53	12.6
	6	.73	.37	10.5	3	21	.41	.67	13.9
	7	.62	.39	11.7		22	.57	.54	12.2
	8	.36	.36	14.5		23	.35	.42	14.5
	9	.31	.58	14.9		24	.61	.64	11.9
	10	.29	.40	15.2		25	.66	.65	11.3
2	11	.79	.62	9.7		26	.56	.64	12.4
	12	.69	.53	11.1		27	.66	.57	11.4
	13	.65	.66	11.5		28	.78	.22	9.9
	14	.52	.62	12.8		29	.63	.24	11.8
	15	.38	.39	14.3		30	.46	.28	13.4

ตาราง 2 (ต่อ)

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
4	31	.72	.28	10.7	5	46	.70	.73	10.9
	32	.42	.28	13.4		47	.69	.74	11.0
	33	.68	.62	11.1		48	.50	.46	13.0
	34	.59	.44	12.1		49	.50	.72	13.0
	35	.31	.74	15.0		50	.48	.56	13.2
	36	.25	.34	15.6	6	51	.74	.53	10.4
	37	.48	.30	13.2		52	.79	.64	9.7
	38	.73	.45	10.5		53	.80	.55	9.2
	39	.52	.74	12.8		54	.44	.56	13.6
	40	.67	.55	11.2		55	.61	.42	11.9
5	41	.71	.50	10.8		56	.77	.76	10.1
	42	.52	.30	12.8		57	.72	.71	10.6
	43	.48	.37	13.2		58	.66	.65	11.3
	44	.44	.50	13.6		59	.52	.56	12.8
	45	.33	.30	14.8		60	.41	.51	13.9

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานและค่าอำนาจสำเนียงรายข้อ ของแบบทดสอบวัดการคิด เนกบ์ทางภาษา

ตอนที่	ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		ค่าอำนาจ จำแนก (t)
		$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
1	1	8.6429	6.6825	4.4286	3.4392	7.0094
	2	5.6786	2.4484	2.3214	1.0410	9.5100
	3	7.1071	4.6918	3.6786	2.4484	6.7894
2	4	2.9286	4.2169	1.5714	1.2169	3.0810
	5	6.2500	3.4537	2.1786	2.7474	8.6533
	6	6.2500	5.8240	1.9286	2.4392	7.9554
3	7	2.8214	1.2632	0.7143	0.2857	8.9588
	8	3.0714	1.8466	0.5000	0.5556	8.7791
	9	2.6786	0.9669	0.2143	0.1746	12.2055
4	10	1.8929	0.5437	0.3571	0.2381	9.1903
	11	1.1786	0.5225	0.0714	0.0688	7.6201
	12	1.2500	0.6389	0.1429	0.1270	6.6935
5	13	4.0000	0.0000	0.5357	0.2579	36.0865
	14	3.5714	1.2169	0.2857	0.2116	14.5449
	15	3.3929	0.9881	0.4286	0.2540	14.0759
	16	3.3929	1.2103	0.7857	1.0265	9.2258
6	17	3.6071	0.4696	0.7500	0.6389	14.3573
	18	3.4286	1.6614	1.5714	1.2910	5.7197
	19	3.6071	3.2103	0.2143	0.3968	9.4533
	20	4.5714	3.5873	0.7143	0.9524	9.5781

ตาราง 4 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน

(Δ) ของแบบทดสอบวัดการคิดเอกลัทธิทางภาษา

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
1	1	.80	.43	9.7	2	16	.41	.38	13.9
	2	.78	.37	10.0		17	.39	.71	14.1
	3	.78	.64	9.9		18	.39	.48	14.1
	4	.66	.33	11.4		19	.38	.39	14.3
	5	.64	.60	11.6		20	.28	.48	15.3
	6	.52	.56	12.8	3	21	.71	.58	10.8
	7	.48	.43	13.2		22	.67	.55	11.2
	8	.48	.37	13.2		23	.66	.57	11.3
	9	.46	.28	13.4		24	.62	.56	11.8
	10	.43	.54	13.8		25	.59	.51	12.1
2	11	.55	.31	12.5		26	.54	.53	12.6
	12	.54	.59	12.6		27	.52	.56	12.8
	13	.52	.30	12.8		28	.52	.62	12.8
	14	.52	.56	12.8		29	.44	.50	13.6
	15	.48	.50	13.2		30	.31	.74	15.0

ตาราง 4 (ต่อ)

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
4	31	.75	.67	10.3	5	46	.54	.47	12.6
	32	.74	.69	10.5		47	.54	.47	12.6
	33	.70	.73	10.9		48	.52	.37	12.8
	34	.62	.56	11.8		49	.46	.47	13.4
	35	.56	.56	12.4		50	.36	.36	14.5
	36	.55	.66	12.5	6	51	.54	.47	12.6
	37	.52	.50	12.8		52	.48	.56	13.2
	38	.50	.65	13.0		53	.48	.50	13.2
	39	.41	.67	13.9		54	.43	.21	13.7
	40	.36	.53	14.4		55	.40	.27	14.0
5	41	.70	.60	10.9		56	.40	.21	14.0
	42	.68	.62	11.1		57	.33	.55	14.8
	43	.64	.53	11.6		58	.30	.24	15.1
	44	.62	.62	11.7		59	.31	.53	14.9
	45	.56	.56	12.4		60	.21	.46	16.3

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน
(Δ) ของแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
1	1	.75	.43	10.4	2	16	.50	.54	13.0
	2	.64	.43	11.6		17	.48	.37	13.2
	3	.56	.50	12.4		18	.44	.56	13.6
	4	.55	.31	12.5		19	.41	.38	13.9
	5	.47	.40	13.3		20	.30	.43	15.1
	6	.43	.54	13.8	3	21	.70	.73	10.9
	7	.36	.53	14.4		22	.70	.60	10.9
	8	.36	.53	14.4		23	.70	.60	10.9
	9	.29	.40	15.2		24	.63	.68	11.6
	10	.27	.45	15.5		25	.56	.56	12.4
2	11	.64	.60	11.6		26	.50	.50	12.4
	12	.58	.31	12.2		27	.53	.79	12.7
	13	.56	.50	12.4		28	.50	.40	13.0
	14	.55	.31	12.5		29	.43	.48	13.7
	15	.54	.59	12.6		30	.41	.67	13.9

ตาราง 5 (ต่อ)

ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ	ตอนที่	ข้อ	P	r	Δ
4	31	.74	.53	10.4	5	46	.45	.37	13.5
	32	.71	.58	10.8		47	.39	.36	14.1
	33	.69	.34	11.0		48	.31	.27	15.0
	34	.53	.40	12.7		49	.31	.27	15.0
	35	.43	.34	13.7		50	.25	.21	15.7
	36	.39	.71	14.1	6	51	.54	.53	12.6
	37	.36	.29	14.4		52	.42	.31	13.8
	38	.29	.31	15.2		53	.41	.38	13.9
	39	.28	.21	15.3		54	.24	.31	15.8
	40	.26	.53	15.6		55	.30	.24	15.1
5	41	.67	.48	11.3		56	.35	.51	14.6
	42	.64	.29	11.6		57	.40	.21	14.0
	43	.62	.62	11.7		58	.34	.33	14.6
	44	.47	.40	13.3		59	.23	.48	16.0
	45	.45	.31	13.5		60	.30	.24	15.1

การศึกษาลมรฤภาพลมองทางภาษาห้าด้าน ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิฟฟอร์ด

บทคัดย่อ

ของ

ทองสุข วันแสน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประล่านมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2524

✓ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางภาษา
ห้าด้าน (ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดเชื่อมโยง ด้านการคิดเอกละเอียด และด้านการ
ประเมินค่า) ในแบบต่าง ๆ (แบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบความสัมพันธ์ แบบระบบ แบบการแปลงรูป
และแบบการประยุกต์) รวมทั้งสิ้น 30 แบบ ว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงไร และจะมีความ
สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยด้วยหรือไม่ 2) เพื่อเปรียบเทียบ
สมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และวิชาภาษาไทยต่ำ ว่าจะแตกต่างกันหรือไม่ 3) เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของแบบทดสอบ
วัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย และ 4) เพื่อวิเคราะห์ว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษา
ห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ จะวัดองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองทางด้านวิธีการคิด
สอดคล้องตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดหรือไม่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523
ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 545 คน

ผลการศึกษาพบว่า สมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้าน ในแบบต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 30 แบบ
ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกด้วย
นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยสูง มีสมรรถภาพสมอง
ทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความสัมพันธ์ของ
แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีทั้งบวกและลบ ซึ่งค่าความสัมพันธ์ที่เป็นบวก
ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่าความสัมพันธ์ของแบบทดสอบ

ซึ่งเรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบระบบ
แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบความ
สัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทาง
ภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบความสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดการประเมินค่า
ทางภาษาแบบการประยุกต์ และแบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วย ส่วนค่าความ
สำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นบวกรของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30
ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่าความสำคัญ
สัมพัทธ์ของแบบทดสอบ ซึ่งเรียงตามลำดับความสำคัญมากไปหาน้อยดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดการคิด
เอกนัยทางภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบ
วัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัด
การคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม แบบทดสอบวัดการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบทดสอบวัด
การรู้และเข้าใจภาษาแบบการแปลงรูป แบบทดสอบวัดการจำทางภาษาแบบระบบ แบบทดสอบวัด
การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย และแบบทดสอบวัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์
และการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพลุ่มองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ
ทั้ง 30 ฉบับ วัดองค์ประกอบด้านวิธีการคิดสอดคล้องตามแนวทฤษฎีโครงสร้างลุ่มองของกิลฟอร์ด
เพียงสามด้าน คือ ด้านการรู้และเข้าใจภาษา ด้านการจำทางภาษา และด้านการคิดอเนกนัยทาง
ภาษา ส่วนด้านที่สี่และด้านที่ห้า คือ ด้านการคิดเอกนัยทางภาษา และด้านการประเมินค่าทางภาษา
พบว่าเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ✓

A STUDY OF FIVE SEMANTIC ABILITIES OF GUILFORD'S
STRUCTURE-OF-INTELLECT MODEL

AN ABSTRACT

BY

THONGSOOK WANSAEN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

April 1981

The purposes of this study were 1) to investigate the relationship between five semantic abilities (Cognition, Memory, Divergent Production, Convergent Production and Evaluation) in various categories (Units, Classes, Relations, Systems, Transformations and Implications) which reach the total of 30 and also to find the relationship of the above categories to mathematics and Thai achievement. 2) to compare the five semantic abilities in 30 various categories of students who had high achievement in mathematics and Thai to those who had low achievement in the same subjects. 3) to find the Beta Weight of the five semantic abilities in 30 various categories tests upon the achievement of mathematics and Thai and 4) to analyze whether the five semantic abilities in 30 various categories tests suited Guilford's Structure-of-Intellect Model or not.

The samples were 545 Pratom VI students randomly from the school of Bangkok metropolitan in the academic year 1980.

The results indicated that there were relationship between five semantic abilities in 30 categories and they were mostly correlated statistically significant at .01 level. There were also the relationship between 30 categories of semantic abilities and the achievement of mathematics and thai statistically significant at .01 level. Students who had high achievement in mathematics and Thai had 30 categories of semantic abilities higher than students who had low achievement in the same subjects with statistical significance at .01 level. There were positive and negative Beta Weight of 30 categories semantic abilities

upon the achievement of mathematics and Thai. The positive Beta Weight of 30 Categories semantic abilities which had influence upon the achievement of mathematics statistically significant were the Beta Weight of the tests in the following ordinal list; CMS test, DMU test, EMR test, DMT test, NMC test, MMR test, EMT test, and EMU test. On the other hand, the positive Beta Weight of 30 categories semantic abilities which had influence upon the achievement of Thai statistically significant were the Beta Weight of the tests in the following ordinal list; NMS test, EMT test, CMC test, CMU test, NMC test NMU test, CMT test, MMS test, DMU test and DMR test. In addition, the results of Factor Analysis indicated that the 30 categories of five semantic abilities tests were suited only to Guilford's Structure-of-Intellect Model such as Cognition-Semantic categories, Memory-Semantic categories and Divergent Production-semantic categories and accordingly to the results the other two categories such as Convergent Production-Semantic categories and Evaluation-Semantic Categories were the same factor.