

153.1
21242ค
จ.3

รายงานวิจัย เรื่อง

ความสามารถทางภาษาหาคำตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของกิลฟอร์ด

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

๑๕ ส.ค. 2528

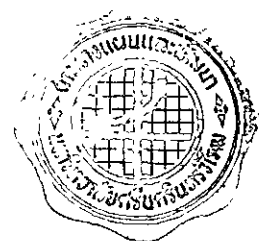


คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ตุลาคคม 2524

155475



สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	6
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	7
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	7
ข้อตกลงเบื้องต้น	8
ค่านิยมปฏิบัติการและนิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	11
การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการรู้และเข้าใจทางภาษา	11
การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการจำทางภาษา	12
การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการถกเถียงทางภาษา	13
การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดเชิงนามธรรมทางภาษา	14
การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการประเมินค่าทางภาษา	15
การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถหาความสัมพันธ์ทางภาษา	16
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	18
ประชากร	18
กลุ่มตัวอย่าง	18
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	19
การสร้างแบบทดสอบ	20

เกณฑ์การให้คะแนน	23
การดำเนินการรวบรวมข้อมูล	24
การวิเคราะห์ข้อมูล	25
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
ความสัมพันธ์ระหว่างกันของความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30
สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างกลุ่มความสามารถทางภาษา 30 แบบ กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	36
ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษา และ เปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ วิชาภาษาไทย	37
ผลเปรียบเทียบความสามารถทางภาษาแต่ละแบบระหว่างนักเรียนที่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน	41
การวิเคราะห์องค์ประกอบ	44
5 บทย่อ สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	47
ความมุ่งหมาย	47
กลุ่มตัวอย่าง	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
การวิเคราะห์ข้อมูล	48
ผลการวิจัย	49
อภิปรายผล	50
ขอเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ	31
2 สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับ กับคะแนนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย	35
3 สหสัมพันธ์หุคูณระหว่างคะแนนจากกลุ่มแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	36
4 สหสัมพันธ์หุคูณระหว่างคะแนนจากกลุ่มแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย	57
5 ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาและค่าเปอร์เซ็นต์ ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย	38
6 การทดสอบความแตกต่างของความสามารถทางภาษาแต่ละแบบระหว่าง นักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกับต่ำ	42
7 การทดสอบความแตกต่างของความสามารถทางภาษาแต่ละแบบระหว่าง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยสูงกับต่ำ	43
8 คำนำนักร้องประกอบหลังพุ่มแกนแบบแวนิเมกซ์	45

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แบบจำลองมหภาคของโครงสร้างทางปัญญาคำนวณแนวทฤษฎีของ กิลฮอร์ก	3
2 แบบจำลองโครงสร้างทางปัญญาคำนวณภาษาที่ใช้ในการวิจัย	5

ภูมิหลัง

ความสามารถทางสมอง หรือสมรรถภาพทางสมอง เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นต่อการเรียนการสอน เพราะเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาวិชาการต่าง ๆ ให้บรรลุตามจุดหมายปลายทางของการศึกษานั้น ๆ ได้ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่างก็ตระหนักในเรื่องนี้ จึงได้พยายามศึกษาวิจัยเพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะและหน้าที่ของความสามารถทางสมอง อันจะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และปลูกฝังให้เกิดความสามารถในการคิดค้นและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ยิ่งขึ้น ได้มีการอภิปรายเพื่อหาคำตอบว่า ความสามารถทางสมองนั้นคืออะไร เป็นความสามารถที่มีมาแต่กำเนิด หรือเกิดขึ้นภายหลัง ความสามารถทางสมองแต่ละคนจะมีขีดความสามารถเหมือนหรือแตกต่างกันเช่นไร ซึ่งมีการถกเถียงและมีความเห็นแตกต่างกันไป ทำให้เกิดคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องขึ้นมาหลายคำ เช่น "เชาวน์ปัญญา" "เชาวน์" "สติปัญญา" "ความฉลาด" "ไหวพริบ" และความถนัด เป็นต้น ซึ่งต่างก็เป็นคำที่ใช้บรรยายพฤติกรรมหรือความสามารถทางสมองทั้งสิ้น

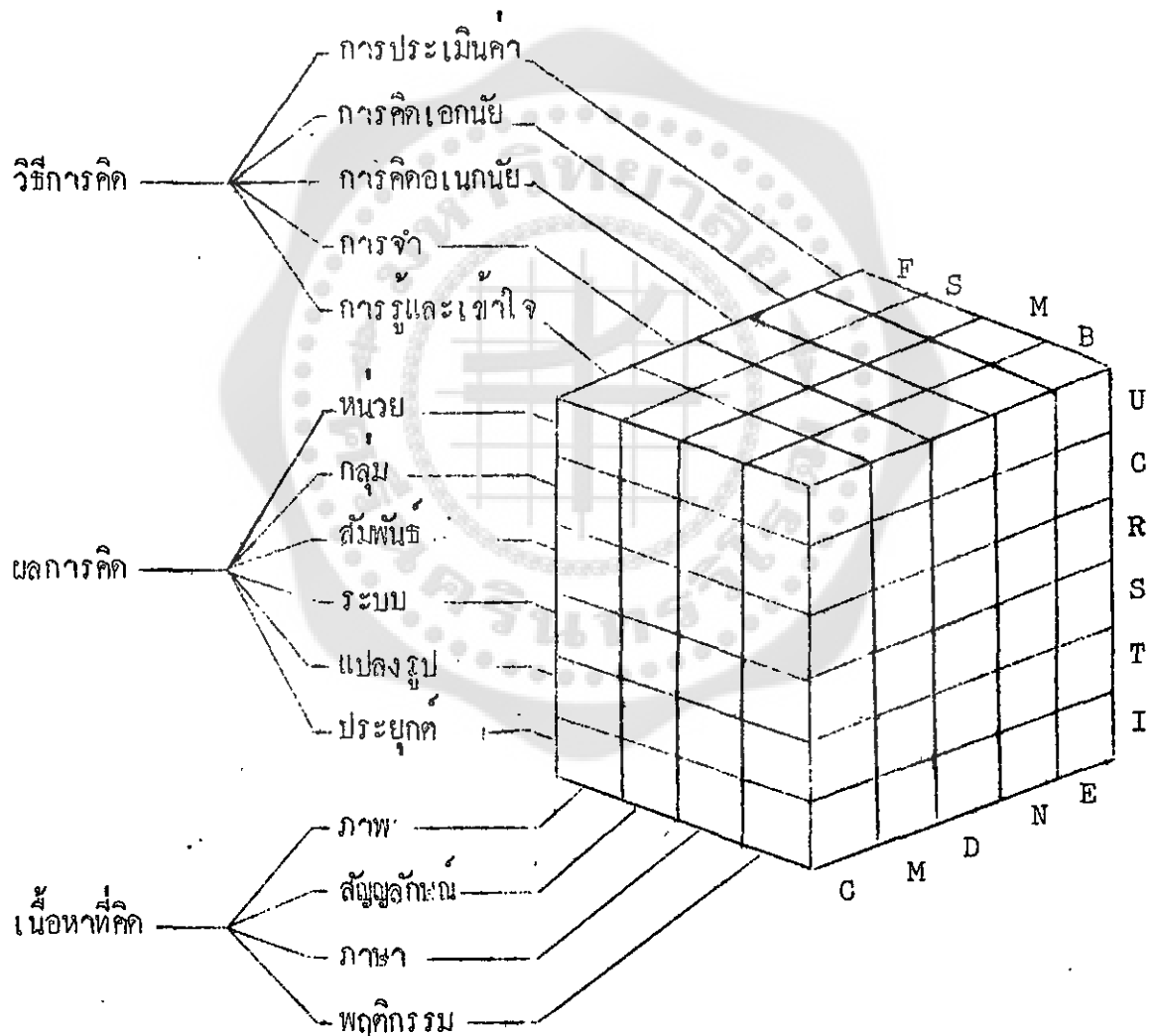
การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสามารถทางสมองยังคงทำกันต่อมาเรื่อย ๆ จนกระทั่ง สเปียร์แมน (Spearman) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ซึ่งถือว่าเป็นบิดาแห่งการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 1 - 2) ได้นำหลักการทางจิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์คะแนนที่ทดสอบได้ แล้วเสนอเป็นทฤษฎี เรียกว่าทฤษฎีสองตัวประกอบ ซึ่งกล่าวว่า กิจกรรมทางสมองทั้งหมด มีส่วนรวมกันเป็นตัวประกอบรวมตัวเดียว เรียกว่าตัวประกอบทั่วไป และยังมีตัวประกอบเฉพาะ ซึ่งแต่ละตัวประกอบจำเพาะเจาะจงลงไปในกิจกรรมเดียว (Anastasi. 1961 : 327) และแบบทดสอบใด ๆ ที่วัดตัวประกอบทั่วไปร่วมกัน ก็จะมีสหสัมพันธ์ระหว่างกัน ในทางบวกสูง ส่วนแบบทดสอบที่วัดตัวประกอบเฉพาะจะมีสหสัมพันธ์ระหว่างกันต่ำมาก ต่อมาได้มีกลุ่มนักจิตวิทยาทั้งชาวอังกฤษและชาวอเมริกันได้วิจัยค้นคว้าทดลองจากทฤษฎีสองตัวประกอบของสเปียร์แมน ผู้นำกลุ่มนี้คือ แกรี เบิร์ต (Burt. 1944 : 85 - 89) เวอร์นอน (Vernon. 1960 : 22)

และ อันาสตี (Anastasi. 1961 : 332 citing Humphreys. 1962) ได้เสนอเป็น ทฤษฎีลำดับชั้นของตัวประกอบซึ่งแยกองค์ประกอบของความสามารถทางสมองออกเป็น กลุ่มตัวประกอบใหญ่ กลุ่มตัวประกอบย่อย และกลุ่มตัวประกอบเฉพาะ ซึ่งกล่าวว่า ความสามารถทางสมองทั่วไปหรือตัวประกอบทั่วไป แบ่งเป็นตัวประกอบใหญ่ได้สองประเภทคือ $V : ed$ และ $K : m$ $V : ed$ คือ ความถนัดทางการศึกษาค้นภาษา ส่วน $K : m$ คือความถนัดทางกลไกปฏิบัติ ตัวประกอบความถนัดทางการศึกษาค้นภาษาแบ่งเป็นตัวประกอบย่อยสองตัวคือ ตัวประกอบย่อยทางภาษาและตัวเลข ส่วนตัวประกอบทางกลไกเชิงปฏิบัติ แบ่งเป็นตัวประกอบย่อย คือ ตัวประกอบย่อยทางความรู้เรื่องกล มิตินสัมพันธ์และการปฏิบัติด้วยมือ และตัวประกอบย่อย ๆ เหล่านี้ยังแยกเป็นตัวประกอบเฉพาะอีกมากมาย

ในขณะที่เดียวกันก็มีนักจิตวิทยาชาวอเมริกันอีกกลุ่มหนึ่งคือ เคลลี (Kelly. 1935) และ เซอร์สโตน (Thurstone. 1947) ได้ศึกษาค้นคว้าวิจัยวิธีการที่ทันสมัยยิ่งขึ้นด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ตัวประกอบจากตัวแปรพหุคูณ ซึ่งวิธีการที่นิยมมากในสมัยนั้นวิธีหนึ่งคือ วิธีเซนทรอยด์ (Centroid Method) และจากผลการศึกษาก็กล่าวทำให้ได้ตัวประกอบกลุ่มหลายตัว จนได้ชื่อว่า ทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณ หรือทฤษฎีหลายตัวประกอบ (Multiple - Factor Theories) ตัวประกอบใหญ่ ๆ ที่เคลลีเสนอไว้ได้แก่ มิตินสัมพันธ์แบบตัวเลข ภาษา ความจำ และความเร็ว และตัวประกอบที่เซอร์สโตนเสนอไว้มีอยู่ 12 ตัว ซึ่งได้ตั้งชื่อว่า "ความสามารถทางสมองเบื้องต้น" ต่อมาได้มีการศึกษาตรวจสอบและยืนยันเป็นหลักฐานว่า ความสามารถทางสมองเบื้องต้นประกอบด้วย ตัวประกอบเจ็ดตัวประกอบคือ ความเข้าใจทางภาษา ความคล่องของการใช้คำ จำนวนเลข มิตินสัมพันธ์ ความจำ ความเร็วในการรับรู้ และการใช้เหตุผลทั่วไป (Anastasi. 1961 : 329 - 330)

การวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับตัวประกอบของความสามารถทางสมองได้ทำต่อกันมาอีกระยะหนึ่งปรากฏว่าได้พบตัวประกอบอื่น ๆ ขึ้นมาใหม่อีกมากมาย และตัวประกอบเหล่านี้จะมีลักษณะที่คู่ขนานกันไม่เป็นลำดับชั้น ดังนั้นทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณ และทฤษฎีลำดับชั้น ดังที่กล่าวไปแล้วนั้นจึงไม่สามารถนำมาใช้อธิบายผลการค้นพบในช่วงหลังนี้ได้ นักจิตวิทยาอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งมี กิลฟอร์ด (Guilford) เป็นผู้นำและมีความเชื่อว่า ทฤษฎีที่ค้นพบควรประกอบควบลักษณะสำคัญสามประการคือ

ต้องมีความละเอียดรอบคอบ ต้องมีความเป็นระบบ และต้องมีพื้นฐานมาจากการสังเกตทดลอง (Guilford. 1971 :46) หลังจากทำการวิจัยและวิเคราะห์ตัวประกอบย่อยนานเกือบ 20 ปี กิลฟอร์ด จึงได้เสนอทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญา โดยเสนอแบบจำลองโครงสร้างทางปัญญา (The Structure - of - Intellect Model) ซึ่งเป็นแบบจำลองหมวดหมู่ของความสามารถไว้อันเป็นแบบสามมิติ ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แบบจำลองมหากของโครงสร้างทางปัญญาตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด

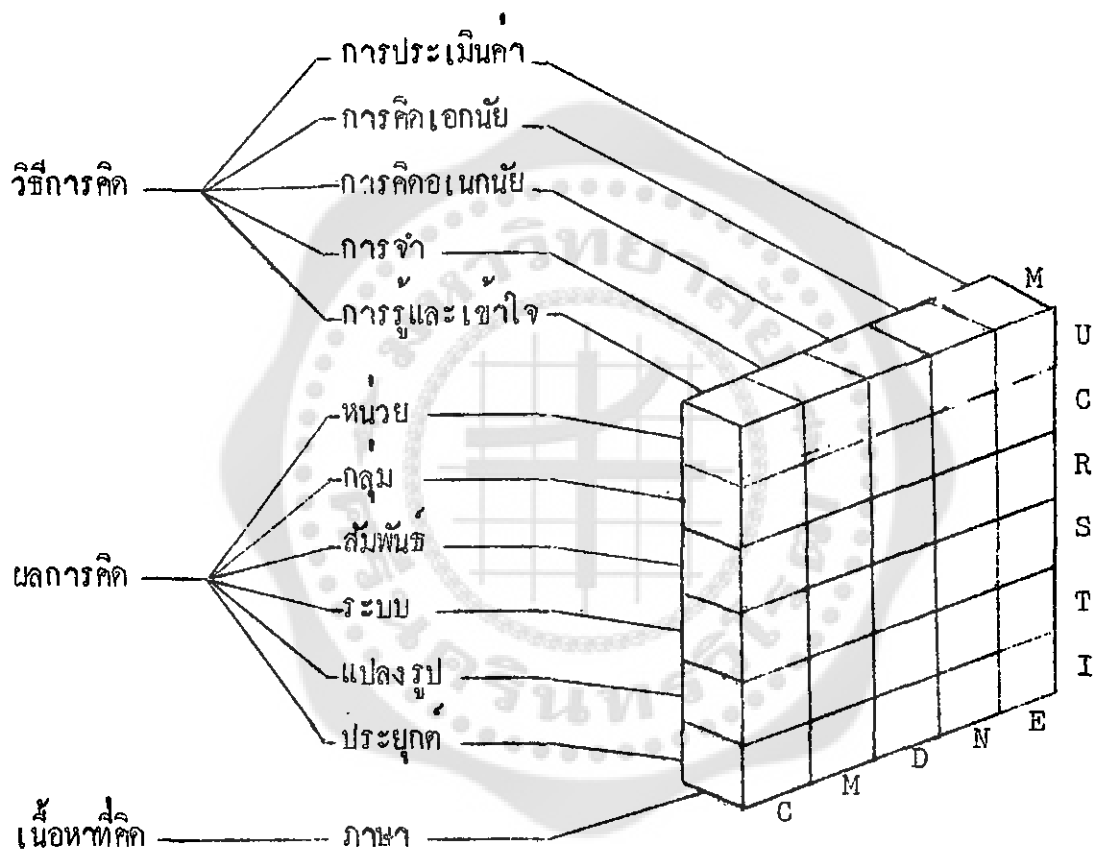
มิตินี้ คือวิธีการคิด (Operation) จำแนกออกเป็นความสามารถห้าด้าน ตามลำดับดังนี้ การรู้และเข้าใจ (Cognition) การจำ การคิดแบบอเนกนัย (Divergent Production) การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) และการคิดแบบประเมินค่า

มิตที่สอง คือ เนื้อหาที่คิด (Content) จำแนกออกเป็นสี่กลุ่มตามลำดับดังนี้ ภาพสัญลักษณ์ ภาษา (Semantic) และพฤติกรรม

มิตที่สาม คือ ผลการคิด (Product) จำแนกออกเป็นหกกลุ่ม ตามลำดับดังนี้ หน่วยกลุ่ม สัมพันธ ระบบ แปลงรูป และประยุกต์

จากความสำเร็จดังกล่าวข้างต้นกับความจำเป็นที่จะต้องมีทฤษฎีที่สามารถใช้อธิบายพฤติกรรมทางสมองได้อย่างครอบคลุม จึงควรต้องมีการศึกษาและวิจัยในเรื่องนี้ต่อไป เพื่อเป็นแนวทางให้ทราบถึงลักษณะและธรรมชาติของสมองอย่างละเอียดลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทั้งคำกล่าวของ พจน ละเอียด (พจน ละเอียด 2512 : 1) ว่า "การค้นคว้าวิจัยถึงพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์นั้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้พยายามทำวิจัยมานานแล้ว และยังต้องทำต่อไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะและหน้าที่ของความสามารถทางสมองของมนุษย์ ทั้งนี้เพราะจุดหมายปลายทางขั้นสุดท้ายของการวิจัยทางจิตวิทยาและการศึกษา ก็คือการพัฒนาทฤษฎีต่าง ๆ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (Lindquist, 1956:5) และเนื่องจากแบบจำลองโครงสร้างทางปัญญาตามแนวคิดของกิลฟอร์ด มีลักษณะเด่นกว่าทฤษฎีอื่น ๆ กล่าวคือมีความละเอียดครอบคลุม และมีพื้นฐานมาจากการวิเคราะห์ตัวประกอบควมกระบวนการทางสถิติ ประกอบกับในทฤษฎีนี้ ๆ ที่กล่าวไปข้างต้นต่างก็จัดให้ตัวประกอบด้านภาษาเป็นตัวประกอบรวมอยู่ด้วยทั้งทฤษฎีและการศึกษาในปัจจุบัน ก็ยอมรับความเชื่อที่ว่า ความสามารถทางภาษาเป็นผลสะท้อนของเชาวน์ปัญญา (Rebush, 1970 : 7609-B) หรือเชื่อว่าความสามารถทางภาษาเป็นคุณลักษณะอย่างหนึ่งของเชาวน์ปัญญา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสามารถทางภาษาหาความสัมพันธ์แบบจำลองโครงสร้างทางปัญญา และเนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางภาษานี้ได้มีผู้ศึกษาไปแล้วในบางลักษณะคือ ศึกษาเฉพาะผลการคิด ภายในแต่ละวิธีการคิดและยังศึกษากับกลุ่มตัวอย่างคนละกลุ่มกัน ซึ่งไม่สามารถบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการคิดได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกแนวทางการศึกษาโดยสนใจตรวจสอบว่า ความสามารถทางภาษา

หัตถ์าน มีความสัมพันธ์ภายในวิธีการคิด และระหว่างวิธีการคิด ตลอดจนมีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด และมีตัวประกอบส่อคล้องตามทฤษฎีหรือไม่เพียงใด และความสามารถทางภาษาหัตถ์านที่เลือกมาศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยความสามารถย่อย 30 แบบ ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แบบจำลองโครงสร้างทางปัญญาคำนภาษาที่ใช้ในการวิจัย

ความมุ่งหมาย

การวิจัยครั้งนี้มีที่ศึกษว่า

1. ความสามารถทางภาษา ที่ให้ผลการคิดแบบต่าง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งหัตถ์าน มีความสัมพันธ์ภายในซึ่งกันและกัน หรือไม่เพียงใด

2. ความสามารถทางภาษา ที่ใช้วิธีการคิดต่างกันหาคำ โดยให้ผลการคิดเหมือนกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน หรือไม่เพียงใด

3. ความสามารถทางภาษา ที่ใช้วิธีการคิดต่างกันหาคำและให้ผลการคิดต่างกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน หรือไม่เพียงใด

4. ความสามารถทางภาษา ที่ให้ผลการคิดแบบต่าง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งหาคำ กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์ระหว่างกันหรือไม่ เพียงใด

5. ความสามารถทางภาษาที่มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย หรือไม่เพียงใด

6. ความสำคัญสัมพัทธ์ ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ในลักษณะใดมากน้อยเพียงใด

7. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

8. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ มีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

9. แบบทดสอบความสามารถทางภาษาจำนวน 30 ฉบับ วัดตัวประกอบด้านวิธีการคิดใดหาคำ สอดคล้องตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของกิลฟอร์ดหรือไม่

สมมติฐาน

จากทฤษฎีพื้นฐาน ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดเป็นสมมติฐานของการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถทางภาษาที่ให้ผลการคิดแบบต่าง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งหาคำ มีความสัมพันธ์ภายในซึ่งกันและกันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ความสามารถทางภาษา ที่ใช้วิธีการคิดต่างกันหาคำโดยให้ผลการคิดเหมือนกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างกันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ความสามารถทางภาษา ที่ใช้วิธีการคิดต่างกันหาคำ และให้ผลการคิดต่างกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างกันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ความสามารถทางภาษา ที่ให้ผลการคิดแบบต่าง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งหาคำ มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5. ความสามารถทางภาษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6. แบบทดสอบความสามารถทางภาษา บางฉบับส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ในทางบวก บางฉบับส่งผลในทางลบ

7. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีความสามารถทางภาษา แต่ละแบบสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

8. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถทางภาษา แต่ละแบบสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

9. แบบทดสอบความสามารถทางภาษา จำนวน 30 ฉบับ วัดตัวประกอบด้านวิธีการคิด ไตรศรหาคำ สอดคล้องตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของกิลฟอร์ด

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นการเสริมสร้างความรู้เกี่ยวกับแบบจำลองโครงสร้างทางปัญญาดตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด อีกทั้งยังเป็นแนวทางให้ครูอาจารย์ นักการศึกษา และผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษา นำไปส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถทางภาษา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้จำกัดอยู่ภายในขอบเขตต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 545 คน ที่สุ่มเลือกมาจากประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

2. ตัวแปร ได้แก่

2.1 ความสามารถทางภาษาหาคำ คือ การรู้และเข้าใจ การจำ การคิด เอนกนัย การคิดเอนกนัย และการประเมินค่า ซึ่งแต่ละคำจำแนกออกเป็นผลการคิดหกแบบคือ หน่วย กลุ่ม สัมพันธ์ ระบบ แปลงรูป และประยุกต์ รวมทั้งสิ้น 30 แบบ

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

ขอตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้ขอตกลงเบื้องต้นกันเป็นรากฐานสำคัญดังต่อไปนี้

1. ปรากฏการณ์ทางสมองที่เกี่ยวกับความสามารถทางภาษานั้นมีระบบ โครงสร้าง และคุณสมบัติ ซึ่งสามารถวิจัยค้นพบได้โดยอาศัยกฎเกณฑ์ และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามหลัก "ไอโซมอร์ฟิซึม" (Isomorphism) (Guilford. 1954 : 6 - 7) นั่นคือ พฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ สามารถแทนด้วยจำนวนและสามารถนำวิธีการทางสถิติมาใช้วิเคราะห์ได้

2. นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง มีความสามารถในการอ่านและมีความรู้ในเรื่องความหมายของคำ และคำตอบต่าง ๆ ที่ตอบ มีความเป็นจริงคือตรงต่อความสามารถขณะนั้น

ค่านิยมปฏิบัติการและนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถทางภาษา หมายถึง ชี้อความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งของบุคคล เมื่อบุคคลได้รับรู้ความหมายของคำ หรือประโยค ข้อความต่าง ๆ แล้ว จะใช้วิธีการคิดอย่างไร อย่างหนึ่งหาวิธีการคือ การรู้และเข้าใจ การจำ การคิดเอนกนัย การคิดเอนกนัย และการประเมินค่า ซึ่งให้ผลการคิดออกมาในรูปแบบต่าง ๆ อย่างใดอย่างหนึ่งในหกแบบคือ หน่วย กลุ่ม สัมพันธ์ ระบบ แปลงรูป และประยุกต์ รวมทั้งสิ้น 30 แบบ กล่าวคือ ความสามารถด้านวิธีการคิดมีความหมายดังต่อไปนี้

การรู้และเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการรู้จักและแปลความหมาย คำหรือข้อความที่เคยประสบมาได้ และรวมทั้งที่เพิ่งประสบใหม่ ๆ ทันทีใด

การจำ หมายถึง ความสามารถในอันที่จะสะสมหรือเก็บข้อมูลต่าง ๆ จากคำหรือข้อความที่กำหนดให้ไว้ได้ และพร้อมที่จะระลึกกายห่อออกมาในรูปเดิมใดถูกต้อง

การคิดอเนกนัย หมายถึง ความสามารถในการให้ข้อมูลหรือกระจายข้อมูลออกไปหลายทิศทางหลายทาง โดยไม่จำกัดจำนวน จากคำหรือข้อความที่กำหนดไว้ให้เดิม

การคิดเอกนัย หมายถึง ความสามารถในการลงสรุปข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล จากคำหรือข้อความที่กำหนดไว้หลาย ๆ อย่าง

การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการหาเกณฑ์ที่เหมาะสม แล้วตัดสินว่าข้อมูลที่เป็นคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้ นั้นมีความสอดคล้อง เหมาะจะเจาะกับเกณฑ์

ส่วนผลการคิดมีความหมายดังต่อไปนี้

หน่วย หมายถึง ผลการคิดที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัว และแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ

กลุ่ม หมายถึง ผลการคิด ที่บอกออกมาในลักษณะ เขตของหน่วยต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติบางประการร่วมกัน

สัมพันธ์ หมายถึง ผลการคิดที่เชื่อมโยงผลการคิดแบบต่าง ๆ สองพวกเข้าด้วยกัน โดยมีลักษณะบางประการเป็นตัวเกณฑ์

ระบบ หมายถึง ผลการคิดที่จัดแบบแผนการเชื่อมโยงผลการคิดหลาย ๆ คู่เข้าด้วยกัน อย่าง เป็นระบบแบบใดแบบหนึ่ง

แปลงรูป หมายถึง ผลการคิดที่ออกมาในลักษณะเปลี่ยนแปลงปรับปรุง ให้คำนิยามใหม่ ขยายความ หรือจัดองค์ประกอบของข้อมูลที่กำหนดให้ ในรูปใหม่

ประยุกต์ หมายถึง ผลการคิดที่คาดหวัง หรือทำนายอะไรบางอย่างจากข้อมูลที่กำหนดให้

ความสามารถทางภาษาทั้ง 30 แบบนี้วัดได้ด้วยแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ

ย่อย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่วัดจากแบบทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

2.1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง นักเรียนที่สอบได้คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาภาษาไทยสูงตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

2.2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง นักเรียนที่สอบได้คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาภาษาไทย ตั้งแต่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

3. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มตัวอย่าง.



เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยซึ่งรวบรวมมานี้ ได้นำมาเสนอโดยจำแนกตามวิธีการคิดทางภาษาศาสตร์ แต่ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเข้าในวิธีการคิดแบบใดทั้งหมดก็จะนำไปกล่าวไว้ตอนท้าย ดังนั้นการเรียบเรียงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยจึงไม่คำนึงถึงปีที่วิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการรู้และเข้าใจทางภาษา

กิลฟอร์ด เคทเนอร์ และ คริสเตนเสน (Guilford and Hoepfner. 1971 : 79 - 89 citing Guilford, Kettner and Christensen. 1956) ได้ทำการศึกษาวเคราะห์ห่อหุ้มประกอบกัน เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ และการประเมินค่า และได้ศึกษาผลของการใช้แบบทดสอบความถนัด โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักเรียนในกองทัพอากาศจำนวน 411 คน ที่เป็นนักเรียนนายเรืออากาศจำนวน 219 คน กลุ่มตัวอย่างมีอายุอยู่ระหว่าง 18 ถึง 25 ปี โดยประมาณ ผลการศึกษากการใช้แบบทดสอบเกี่ยวกับความสามารถด้านการรู้และเข้าใจทางภาษา และใช้เทคนิคการวิเคราะห์ห่อหุ้มประกอบวิเคราะห์พบว่า การรู้และเข้าใจทางภาษาแบบหน่วย สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบ Verbal Comprehension ส่วนการรู้และเข้าใจทางภาษาแบบกลุ่ม แบบสัมพันธ์ แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบ Word Classification, Verbal Analogies I, Ship Destination, Cartoons และ Seeing Problem ตามลำดับ ส่วน เมอร์ฟีฟิลด์ และคนอื่น ๆ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 79 - 89 citing Merrifield and others. 1960) ได้ทำการศึกษาวเคราะห์ห่อหุ้มประกอบของความสามารถด้านการแก้ปัญหา โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนนายเรืออากาศ จำนวน 219 คน อายุอยู่ในระหว่าง 18 ถึง 25 ปี และได้ศึกษาผลการใช้แบบทดสอบ โดยวิธีการวิเคราะห์ห่อหุ้มประกอบพบว่า การรู้และเข้าใจทางภาษาแบบหน่วย สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบ Vocabulary Completion ส่วนการรู้และเข้าใจทางภาษาแบบกลุ่ม

สามารถวัดไคควยแบบทดสอบ Verbal Classification และ Sentence Pairs และการรู้และเข้าใจทางภาษาแบบสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบประยุกต์ สามารถวัดไคควยแบบทดสอบ Verbal Analogies I, Ship Destination, และ Pertinent Questions ตามลำดับ ผจงจิต อินทสุวรรณ (ผจงจิต อินทสุวรรณ 2517 : 39 - 52) ได้ศึกษาความสามารถด้านการรู้และเข้าใจทางภาษา จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จังหวัดตราด จำนวน 341 คน พบว่า แบบทดสอบการรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับหน่วย ฉบับกลุ่ม ฉบับสัมพันธ์ ฉบับระบบ ฉบับแปลงรูป และฉบับประยุกต์ มีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .68 - .80 มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทย มีความสำคัญสัมพันธ์ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์วิชาทั้งสองในเปอร์เซ็นต์ที่สูง วิเคราะห์องค์ประกอบแล้วมีสองตัวประกอบ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาทั้งสองต่างกันจะมีความสามารถด้านการรู้จำและเข้าใจแต่ละแบบต่างกัน

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการจำทางภาษา

บราวน์ กิลฟอร์ด และโฮฟฟ์เนอร์ (Guilford and Hoepfner. 1971:240-241 citing : Brown, Guilford and Hoepfner. 1966) ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถด้านการจำทางภาษา โดยศึกษาจากนักเรียนเกรด 11 จำนวน 175 คน พบว่าแบบทดสอบ Name Recall สามารถวัดการจำทางภาษาแบบหน่วยไคดีที่สุด ส่วนการจำทางภาษาแบบกลุ่ม แบบสัมพันธ์ แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ สามารถวัดไคดีที่สุดด้วยแบบทดสอบ Classified Information, Remembered Relations, Learned Information Systems, Unusual Answers และ Related Alternatives ตามลำดับ เสาวณี คุณวณิชนาวุฒิ (เสาวณี คุณวณิชนาวุฒิ 2517 : 54 - 66) ได้ศึกษาความสามารถด้านการจำทางภาษา กับนักเรียนชั้นประถม 7 จังหวัดสุโขทัย จำนวน 350 คน พบว่า แบบทดสอบการจำทางภาษา ฉบับหน่วย ฉบับกลุ่ม ฉบับสัมพันธ์ ฉบับระบบ ฉบับแปลงรูป และฉบับประยุกต์ มีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .72 - .82 มีสหสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีสหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชา

วิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทยในทางบวกย่อมมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ ทั้งสองวิชาในเชิงเส้นตรง แต่ให้ความสำคัญสัมพันธ์ต่อเกณฑ์ไม่สูงมากนักและบางครั้งเป็นลบด้วย วิเคราะห์องค์ประกอบไวยากรณ์ประกอบ แต่ทุกฉบับมีน้ำหนักตัวประกอบแรกสูงกว่าตัวประกอบหลัง และยิ่งพบอีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์แต่ละวิชาคงกล่าวต่างกัน แล้วจะมีความสามารถในการจำ ทางภาษาแตกต่างกัน

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดอเนกนัยทางภาษา

กิลฟอร์ด และ คริสเตนเสน (Guilford and Hoepfner. 1971 : 137 - 141 citing Guilford and Christensen. 1956) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบของความคล่องทางภาษาจากแบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษา ซึ่งสอบกับนักเรียนนายเรืออากาศ จำนวน 221 คน และพบว่าแบบทดสอบ Brick Uses (fluency) สามารถใช้วัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วยได้ดีที่สุด ส่วนการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม แบบสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบแปลงรูป ใช้วัดได้ดีด้วยแบบทดสอบ Brick Uses (Shifts), Associational Fluency, Expressional Fluency และ Plot Title (clever) ตามลำดับ นอกจากนี้ โฮฟเนอร์ และกิลฟอร์ด (Guilford and Hoepfner. 1971 : 137 - 141 citing Hoepfner and Guilford. 1965) ได้ศึกษาองค์ประกอบของความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ทางภาพ สัญญลักษณ์ และภาษาของนักเรียนเกรด 9 จำนวน 205 คน พบว่าการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย สามารถวัดได้ดีที่สุดด้วยแบบทดสอบ Consequences (obvious) ส่วนแบบทดสอบ Utility Test (shifts), Associational Fluency, Expressional Fluency, Plot Titles (clever) และ Planning Elaboration II ตามลำดับ สามารถใช้วัดการคิดอเนกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม แบบสัมพันธ์ แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ ได้ตามลำดับ และบิงอร์ พุ่มสะอาต (บิงอร์ พุ่มสะอาต 2517 : 36 - 48) ได้ศึกษาความสามารถด้านการคิดอเนกนัยทางภาษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 395 คน พบว่าแบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาฉบับหน่วย ฉบับกลุ่ม ฉบับสัมพันธ์ ฉบับระบบ ฉบับแปลงรูป และฉบับประยุกต์ จำนวนหกฉบับมีพิสัยความเชื่อมั่น

.69 - .78 แต่ละฉบับมีสหสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นส่วนใหญ่ มีเพียงสอง ค่าเท่านั้นที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ละฉบับมีสหสัมพันธ์กับการคิดออกเอนกนัยทางสัญลักษณ์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทยในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญเกือบทุกค่า ยกเว้นค่า เกี่ยวที่เป็นลบคือ การคิดออกเอนกนัยทางภาษาแบบประยุกต์ กับวิชาภาษาไทย แบบทดสอบหกฉบับนี้ มีองค์ประกอบอยู่สามองค์ประกอบ แบบทดสอบฉบับแปลงรูปส่งผลต่อการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์วิชา วิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทยสูงสุด และยังทราบอีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งสองวิชาทางกัน จะมีความสามารถในการคิดออกเอนกนัยทางภาษาเกือบทุกแบบแตกต่างกัน

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดออกนัยทางภาษา

กิลฟอร์ด เททเนอร์ และคริสเทนเสน (1956) นอกจากศึกษาการรู้และเข้าใจทางภาษา แล้วยังศึกษาทางการคิดออกนัยทางภาษาคด้วย ซึ่งพบว่า แบบทดสอบ Word - group Naming สามารถวัดการคิดออกนัยทางภาษาแบบหน่วยใดก็ได้ที่สุด ส่วนการคิดออกนัยทางภาษาแบบสัมพันธ์ แบบแปลงรูป สามารถวัดได้ก็ด้วยแบบทดสอบ Inventive Verbal Relations และ Object Synthesis ตามลำดับ ส่วน บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์: 2517 : 59 - 91) ได้ศึกษาความสามารถด้านการคิดออกนัยทางภาษาโดยทดสอบกับนักเรียนชั้นประถม ปีที่ 7 จังหวัดสระบุรี จำนวน 573 คน พบว่าแบบทดสอบการคิดออกนัยทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม แบบสัมพันธ์ แบบระบบ แบบแปลงรูป และแบบประยุกต์ มีความเชื่อมั่นทั้งหกฉบับ มีพิสัยตั้งแต่ .33 - .76 ตรวจสอบความแม่นยำเชิงโครงสร้างโดยใช้ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ได้ค่าสหสัมพันธ์เป็น .71 และ .66 ตามลำดับ แต่ละฉบับมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน และยังมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบความถนัดทางภาษาและทางตัวเลข และแบบ ทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบทั้ง หกฉบับ วิเคราะห์องค์ประกอบได้สามตัวประกอบ และปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาไทยและวิชาคณิตศาสตร์ทางกันจะมีความสามารถในการคิดออกนัยทางภาษาในแต่ละแบบแตกต่างกัน

วินด์โฮลซ์ และแมคอินทอช (Windholz and McIntosh. 1957 : 393 - 400) ได้สร้างแบบทดสอบการคิดเลขนัยทางภาษาจำนวน 12 ฉบับ แล้วนำไปทดลองสอบกับนักศึกษาที่เรียนวิชาจิตวิทยา จำนวน 165 คน พบว่าแบบทดสอบทั้ง 12 ฉบับ มีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .51 - .82 แบบทดสอบแต่ละฉบับมีสหสัมพันธ์ระหว่างกันมีพิสัยตั้งแต่ .70 - .80 และเมื่อใช้แบบทดสอบเซวอันปัญญาเป็นเกณฑ์ จะมีความแม่นยำสูงถึง .88

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการประเมินค่าทางภาษา

กิลฟอร์ด เฮอพท์สกา และคริสเตนเสน (Guilford and Hoepfner. 1971 : 201 - 203 citing Guilford, Hertzka and Christensen. 1953) ได้ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถด้านการประเมินค่า และศึกษาผลการใช้แบบทดสอบ จากนักเรียนนายเรืออากาศ จำนวน 332 คน พบว่า แบบทดสอบ Word Checking II สามารถวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วยใดก็ได้ที่สุด และการประเมินค่าทางภาษาแบบสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบประยุกต์ สามารถวัดได้คล้ายแบบทดสอบ Logical Reasoning, Unusual Details, และ Word Selection ตามลำดับ

นิฮิระ และคนอื่น ๆ (Guilford and Hoepfner. 1971:201-203 citing Nihira and others.1964) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถการประเมินค่าทางภาษา โดยทดสอบกับนักเรียนเกรด 11 จำนวน 202 คน พบว่า แบบทดสอบ Double Descriptions สามารถวัดการประเมินค่าทางภาษาแบบหน่วยใดก็ได้ที่สุด และการประเมินค่าทางภาษาแบบกลุ่ม แบบสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบประยุกต์ สามารถวัดได้คล้ายแบบทดสอบ Best Word Class, Verbal Analogies III, Word Systems และ Sentence Selection ตามลำดับ

จิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ (จิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ 2518 : 38 - 60) ได้ศึกษาความสามารถด้านการประเมินค่าทางภาษา โดยทดสอบกับนักเรียนประณปีที่ 7 จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 631 คน พบว่าแบบทดสอบประเมินค่าทางภาษาฉบับหน่วย ฉบับกลุ่ม ฉบับสัมพันธ์ ฉบับระบบ ฉบับแปลงรูป และฉบับประยุกต์ทั้งหกฉบับมีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .49 - .79 แต่ละฉบับมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทยในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติทุกค่ายกเว้นฉบับระบบ กับภาษาไทย มีความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ตรวจสอบความแม่นยำเชิงโครงสร้างโดยใช้แบบทดสอบความถนัดและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทยเป็นเกณฑ์ที่มีค่าค่อนข้างสูง วิเคราะห์องค์ประกอบได้สามตัวประกอบ และยังพบอีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทั้งสองวิชาต่างกันจะมีความสามารถคำนวณประเมินค่าทางภาษาแต่ละแบบแตกต่างกัน

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถหาคำนวณตามวิธีการคิด

กิลฟอร์ด โอฟเฟอร์ และ ปีเตอร์สัน (Guilford and others. 1965:659-681) ได้ศึกษาการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรดเก้าจากตัวประกอบโครงสร้างทางปัญญา พบว่า ตัวประกอบที่ใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไปและวิชาพีชคณิตได้ก็คือ การคิดอเนกนัยทางสัญลักษณ์แบบสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบประยุกต์ การคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์แบบสัมพันธ์ แบบระบบ และแบบประยุกต์ การประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบสัมพันธ์ และแบบระบบ ส่วน สถาพร ทัพพะกุล (สธพร ทัพพะกุล 2516 : 57 - 59) และ สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ (สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ 2516 : 53 - 54) ได้ร่วมกันสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านสัญลักษณ์ คือ การรู้และเข้าใจ การจำ การคิดอเนกนัย การคิดเอกนัย และการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาของสธพร ทัพพะกุล ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 199 คน พบว่า แบบทดสอบแต่ละฉบับมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบการคิดเอกนัยทางสัญลักษณ์ส่งผลสูงสุดต่อเกณฑ์ และยังพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน จะมีความสามารถทางสัญลักษณ์แต่ละด้านต่างกัน ผลการศึกษาของสมศักดิ์ บุญวิโรจน์ ซึ่งศึกษาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 254 คน พบว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน และยังพบว่าแบบทดสอบการคิดอเนกนัย การคิดเอกนัยและการประเมินค่าทางสัญลักษณ์มีความสำคัญสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูง นอกจากนั้นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่างกันยังมีความสามารถหาคำนวณ

แตกต่างกันด้วย จรินทร์ ประสงค์สม (จรินทร์ ประสงค์สม 2517 : 34 - 49) ได้ศึกษา
 ทำนองเดียวกันแต่ใช้เนื้อหาทางรูปภาพ โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
 ของกรุงเทพมหานครจำนวน 259 คน พบว่า แบบทดสอบคำบรรยายภาพทั้งห้าฉบับ มีความสัมพันธ์
 ซึ่งกันและกันสูง และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติ แบบทดสอบอเนกนัยทางรูปภาพ ส่งผลต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงสุด แต่แบบทดสอบการจำ
 กลับส่งผลต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด

สมศักดิ์ วยะนันท์ (สมศักดิ์ วยะนันท์ 2517 : 42 - 44) ได้ศึกษาอีกแนวทาง
 โดยการสร้างแบบทดสอบเฉพาะการคิดอเนกนัยและเอกนัย จำแนกตามเนื้อหา ภาพ สัญลักษณ์
 ภาษา และพฤติกรรมนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 353 คน ปรากฏว่า
 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .76 - .97 และมีความแม่นยำเชิงโครงสร้างสูง
 นอกจากนั้นยังพบว่าแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาและการคิดอเนกนัยทางภาษาส่งผลต่อ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ
 กันจะมีความสามารถในการคิดเอกนัยและอเนกนัยทางภาษา ทางสัญลักษณ์และทางพฤติกรรม
 แตกต่างกัน แต่ทางภาพไม่แตกต่างกัน

ยังมีผู้ศึกษาในลักษณะคล้ายกับข้างต้นอีกคือ ออร์เปต และมีเออร์ (Orpet and Meyers.
 1966 : 341 - 346) ได้ใช้แบบทดสอบ 20 ฉบับ เพื่อทดสอบแบบจำลองจุลภาคทางปัญญา ทดแบบ
 โดยศึกษาจากนักเรียนอายุ 6 ปี จำนวน 100 คน ปรากฏว่า ที่เป็นไปตามสมมติฐานอย่างก็คือ
 การจำทางสัญลักษณ์แบบหน่วย การคิดเอกนัยทางภาษาทุกแบบ การคิดอเนกนัยทางภาษาแบบหน่วย
 การประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบหน่วย ส่วนการจำทางสัญลักษณ์แบบหน่วยคาดหวังว่าจะเป็นไปได้
 ทฤษฎี และยังพบว่า การประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบหน่วยกับการประเมินค่าทางรูปภาพแบบหน่วย
 มีองค์ประกอบร่วมกัน ต่อมา บราวน์ กิลฟอร์ด และ โสฟฟ์เนอร์ (Brown and others.
 1968 : 691 - 717) ได้ศึกษาความสามารถทางภาษาทดสอบตามผลการคิด จากนักเรียนเกรด
 11 จำนวน 175 คน โดยใช้แบบทดสอบ 50 ฉบับ เป็นแบบทดสอบการจำทางภาษา 28 ฉบับ
 การคิดอเนกนัยทางภาษา 14 ฉบับ และอีก 8 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่วัดองค์ประกอบอื่น ๆ ทำการ
 วิเคราะห์องค์ประกอบหลักของคะแนน พบว่าองค์ประกอบที่แปลความหมายได้มี 16 องค์ประกอบ
 และแบบทดสอบที่เป็นตัวแทนการจำทางภาษาคือ แบบทดสอบประเภทระลึกและรู้จักคุ้นเคย.

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 32,986 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 406 โรง กระจายอยู่ตามเขตต่าง ๆ 24 เขต

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 545 คน ซึ่งทำการเลือกสุ่มมาจากประชากร โดยทำเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เลือกสุ่มโรงเรียน จำนวน 20 โรง จากโรงเรียนทั้งหมด 406 โรง โดยใช้ตารางเลขสุ่ม
2. เลือกสุ่มห้องเรียน จำนวน 1 ห้อง จากแต่ละโรงเรียนในชั้นที่ 1 ได้ห้องเรียนจำนวน 20 ห้อง มีนักเรียนทั้งสิ้น 545 คน ซึ่งอยู่ในโรงเรียนต่าง ๆ ดังนี้

1) โรงเรียนราชพิธ	จำนวน	32	คน
2) โรงเรียนวัดสระบัว	จำนวน	29	คน
3) โรงเรียนวัดจันทร์สโมสร	จำนวน	25	คน
4) โรงเรียนวัดไผ่เงินโชตนาราม	จำนวน	29	คน
5) โรงเรียนวัดประยูรวงศ์	จำนวน	30	คน
6) โรงเรียนสามเสนนอก	จำนวน	32	คน
7) โรงเรียนวัดสะพาน	จำนวน	22	คน
8) โรงเรียนวัดธาตุทอง	จำนวน	29	คน
9) โรงเรียนวัดคอนเมือง	จำนวน	28	คน
10) โรงเรียนบ้านบางกะปิ	จำนวน	24	คน

11) โรงเรียนวัดจันทรประดิษฐาราม	จำนวน	30	คน
12) โรงเรียนวัดคณางทอง	จำนวน	29	คน
13) โรงเรียนวัดมงคลวนาราม	จำนวน	26	คน
14) โรงเรียนวัดวิเศษการ	จำนวน	33	คน
15) โรงเรียนวัดชัยพฤกษ์มาลา	จำนวน	28	คน
16) โรงเรียนเนินบุรี	จำนวน	29	คน
17) โรงเรียนวัดทรัพย์สโมสร	จำนวน	19	คน
18) โรงเรียนวัดกสินรเศรษฐ์	จำนวน	18	คน
19) โรงเรียนวัดปลูกศรัทธา	จำนวน	26	คน
20) โรงเรียนวัดอุดมรังสี	จำนวน	27	คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบทดสอบดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบมาตรฐานชนิดเลือกตอบห้าตัวเลือก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร จำนวนสองวิชาคือ

1.1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยสองฉบับคือ คณิตศาสตร์ปัญหาฉบับ ก. และคณิตศาสตร์เหตุผลฉบับ ก.

1.2 แบบทดสอบวิชาภาษาไทย ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยสามฉบับคือ อ่านไทยฉบับ ก. การใช้ภาษาไทยฉบับ ก. และคำศัพท์ฉบับ ก.

จากการนำแบบทดสอบมาตรฐานมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเชื่อมั่นก่อนนำมาใช้จริง ซึ่งแต่ละฉบับได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

คณิตศาสตร์ปัญหาฉบับ ก. (30 ข้อ / 30 นาที) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.5854

คณิตศาสตร์เหตุผลฉบับ ก. (30 ข้อ / 30 นาที) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.6926

อ่านไทยฉบับ ก. (40 ข้อ / 30 นาที) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.6560
 การใช้ภาษาไทยฉบับ ก. (50 ข้อ / 30 นาที) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7274
 คำศัพท์ฉบับ ก. (50 ข้อ / 20 นาที) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7004

2. แบบทดสอบความสามารถทางภาษาหาคาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับการวิจัย

ครั้งนี้คือ

- 2.1 แบบทดสอบการรู้และเข้าใจทางภาษา จำนวนหกฉบับย่อย
- 2.2 แบบทดสอบการจำทางภาษา จำนวนหกฉบับย่อย
- 2.3 แบบทดสอบการคิดเอนกนัยทางภาษาจำนวนหกฉบับย่อย
- 2.4 แบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาจำนวนหกฉบับย่อย
- 2.5 แบบทดสอบการประเมินค่าทางภาษาจำนวนหกฉบับย่อย (ตัวอย่างแบบทดสอบ

คู่มือภาคผนวก)

การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นคือ แบบทดสอบความสามารถทางภาษาหาคาน ซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยแบบจำลองจุดภาคของโครงสร้างทางปัญญา ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด และตัวอย่างข้อสอบที่กิลฟอร์ดเสนอไว้ เป็นแนวทางในการสร้าง ตามรายละเอียดต่อไปนี้

1. แนวคิดที่ยึดถือในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

1.1 เลือกใช้ภาษาที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย กล่าวคือศัพท์และความหมายต้องสอดคล้องเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 เลือกใช้ภาษาที่มีความหมายเป็นกลาง ๆ กล่าวคือ หลีกเลี่ยงภาษาถิ่นให้มากที่สุด

1.3 ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างสิ่งเร้าต่าง ๆ กับความสามารถทางสมอง

1.4 ใช้นิยามปฏิบัติการของความสามารถทางภาษาเป็นเกณฑ์ในการเขียนข้อคำถาม

และตัวเลือก

1.5 อาศัยรูปแบบคำถามจากตัวอย่างข้อสอบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางภาษา ทั้งของกิลฟอร์ด และนักวิจัยอื่น ๆ (ดังกล่าวไว้ในบทที่ 2) เป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบข้อสอบ

2. เขียนข้อสอบ ผู้วิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยร่วมกันเขียนข้อสอบ เสร็จแล้วนำมาวิจารณ์ และแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง

3. นำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น โดยนำไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถม ปีที่ 6 ปีการศึกษา 2523 ที่เลือกสุ่มมาจากประชากร จำนวน สองโรงเรียนคือ โรงเรียนวัดไผ่ตัน จำนวน 110 คน และโรงเรียนวัดลาดพร้าว จำนวน 110 คน (ผู้วิจัยได้ทำการเลือกสุ่มนักเรียน ให้มีจำนวนเท่ากัน) แล้วแบ่งแบบทดสอบออกเป็นสองชุดคือ ชุดแรกไคแก่ แบบทดสอบการรู้และ เข้าใจทางภาษา จำนวนหกฉบับ แบบทดสอบการคิดเอกลัษณ์ทางภาษาหกฉบับ และแบบทดสอบ ประเมินค่าทางภาษาหกฉบับ นำไปสอบกับนักเรียนโรงเรียนไผ่ตัน จำนวน 110 คน ส่วนอีก ชุดหนึ่งไคแก่ แบบทดสอบการจำทางภาษาหกฉบับ และแบบทดสอบประเมินค่าทางภาษาหกฉบับ นำไปสอบกับนักเรียนโรงเรียนวัดลาดพร้าว จำนวน 110 คน แล้วนำคะแนนที่สอบได้มาวิเคราะห์ กันนี้

3.1 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ โดยแยกเป็นสองวิธีตามชนิดข้อสอบ กล่าวคือ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ อันไคแก่ แบบทดสอบการรู้และเข้าใจทางภาษา แบบทดสอบการจำ ทางภาษา แบบทดสอบการคิดเอกลัษณ์ทางภาษา และแบบทดสอบการประเมินค่าทางภาษา รวม 24 ฉบับ หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยอาศัยเทคนิค 27 % กลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำ แล้วอ่านค่าดังกล่าวจากตารางสำเร็จของ จุง เทห์ แพ้น และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ความยากง่ายอยู่ในช่วง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวนฉบับละ 10 ข้อ ส่วนแบบทดสอบชนิดเขียนตอบอันไคแก่แบบทดสอบการคิดเอกลัษณ์ทางภาษาหกฉบับ หาค่า อำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 25 % กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ และใช้ t - test ทดสอบ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ไว้ได้ฉบับละ 3 ข้อ ยกเว้น ฉบับแปลงรูป คัดเลือกไว้ 5 ข้อ

3.2 วิเคราะห์คุณภาพทั้งฉบับ กระทำโดยนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาตรวจให้ คะแนนใหม่ แล้วนำคะแนนของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมาหาค่าเฉลี่ยปรากฏว่าแบบทดสอบทุกฉบับ

มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียง 5.0 คะแนน แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากพอเหมาะ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ มีความเชื่อมั่นมีพิสัยตั้งแต่ .4400 ถึง .9957 แสดงว่าแบบทดสอบทั้งหมดมีความเชื่อถือได้พอสมควร

4. นำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพซ้ำ จักกระทำโดยนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ในข้อ 3.2 มาจัดเรียงข้อใหม่ตามลำดับความง่ายไปหายาก แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 30 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหลักสี่ จำนวน 120 คน จากนั้นจึงนำคะแนนมาหาค่าความเชื่อมั่นรายฉบับ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

แบบทดสอบฉบับ	หน่วย	กลุ่ม	สัมพันธ	ระบบ	แปลงรูป	ประยุกต์
การรู้และเข้าใจทางภาษา	0.59	0.57	0.67	0.67	0.73	0.64
การจำทางภาษา	0.55	0.77	0.67	0.58	0.55	0.73
การคิดเอนกนัยทางภาษา	0.42	0.68	0.79	0.56	0.96	0.66
การคิดเอนกนัยทางภาษา	0.62	0.71	0.78	0.79	0.63	0.61
การประเมินค่าทางภาษา	0.51	0.64	0.83	0.61	0.67	0.64

5. การพิจารณาค่าความแม่นยำของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาทั้ง 30 ฉบับ เนื่องจากแบบทดสอบเขียนขึ้นโดยยึดถือนิยามปฏิบัติการ และเลือกใช้ศัพท์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมสอดคล้องคล่องกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ตลอดจนข้อสอบที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ในเกณฑ์จำแนกนักเรียนที่มีความสามารถกับไม่มีความสามารถได้ และแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายในฉบับอยู่ในเกณฑ์สูง จึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ มีความแม่นยำภายในสูงพอสมควร จากคุณภาพดังกล่าวทั้งหมด แสดงว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพพอเพียงที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบของแบบทดสอบใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ อันได้แก่แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกฉบับ และแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 24 ฉบับคือ การรู้และเข้าใจทางภาษาทกฉบับ การจำทางภาษาทกฉบับ การคิดเอกลักษ์ทางภาษาทกฉบับ และการประเมินค่าทางภาษาทกฉบับ การให้คะแนนคือเกณฑ์ดังนี้

ให้ 1 คะแนน ในแต่ละข้อที่ตอบถูกต้องตามคำเฉลย

ให้ 0 คะแนน ในแต่ละข้อที่ตอบไม่ถูกต้องตามคำเฉลยหรือเว้นว่างไม่ตอบ หรือ ชี้คำตอบข้ออื่น ๆ มากกว่าหนึ่งข้อเลือก

2. แบบทดสอบเขียนตอบ อันได้แก่แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาทกฉบับ การให้คะแนนคือเกณฑ์สามเกณฑ์คือ ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่น และความริเริ่ม

ความคล่องในการคิด หมายถึง จำนวนคำตอบของแต่ละคำถาม คนที่มีความคล่องในการคิดมาก ก็จะทำให้จำนวนคำตอบในแต่ละคำถามได้มาก เกณฑ์การให้คะแนน ให้ 1 คะแนนต่อหนึ่งคำตอบ

ความยืดหยุ่น หมายถึง จำนวนทิศทางของความคิดในแต่ละคำถาม คนที่มีความยืดหยุ่นมากคือคนที่สามารถให้คำตอบได้หลายทิศทาง เกณฑ์การให้คะแนน ให้ 1 คะแนนต่อหนึ่งทิศทางในการคิดในแต่ละคำถาม เช่น ถ้าถามว่า "กระดาษสมุดใช้ทำประโยชน์อะไรได้บ้าง" และคำตอบเป็น "ใช้หัดเลข ใช้จกคำสอนของครู" คำตอบชุดนี้ถือว่าเป็นคำตอบที่มีทิศทางเดียว เพราะคิดประโยชน์ของกระดาษสมุดในแง่ของการใช้ขีดเขียน ก็ให้คะแนนเพียง 1 คะแนน แต่ถ้าคำตอบเป็น "ใช้พับถุง ใช้เขียนจดหมาย" คำตอบชุดนี้ถือว่าเป็นคำตอบสองทิศทาง เพราะคิดประโยชน์ในแง่ใช้เป็นภาชนะห่อหุ้ม และใช้ในการขีดเขียน ก็ให้คะแนน 2 คะแนน

ความคิดริเริ่ม หมายถึง จำนวนคำตอบที่มีลักษณะเฉพาะตัว หรือมีความเป็นเอกลักษณ์ ไม่ซ้ำหรือเหมือนคนอื่น หรือซ้ำกับคนอื่น ๆ ไม่เกิน 3 % เกณฑ์การให้คะแนน ให้ 1 คะแนนต่อหนึ่งคำตอบที่มีลักษณะเฉพาะตัวในแต่ละคำถาม

สำหรับแบบทดสอบการคิด เน้นย่นทางภาษาแต่ละฉบับจะให้คะแนนแตกต่างกันตามเกณฑ์ที่คิดออกดังนี้

ฉบับหน่วย ฉบับสัมพันธ์ และฉบับระบบ ให้คะแนนตามเกณฑ์ความคล่องในการคิด

ฉบับกลุ่มและฉบับแปลงรูป ให้คะแนนตามเกณฑ์ ความคล่องในการคิด และ ความยืดหยุ่นในการคิด

ฉบับประยุกต์ ให้คะแนนตามเกณฑ์ ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากแบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้มีถึง 35 ฉบับย่อย เพื่อไม่ให้เกิดความแตกต่างในเรื่อง เวลาที่ทำการทดสอบ ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกผู้ช่วยซึ่งเป็นนิสิตปริญญาโทสาขาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวนห้าคน ให้นำแบบทดสอบทั้งหมดไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ในเวลาที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งใช้เวลาในการทดสอบโรงเรียนละสองวัน วันแรกทดสอบด้วยแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ ใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ ห้าชั่วโมง และวันถัดมาทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ห้าฉบับ ใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ สามชั่วโมงครึ่ง ในการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้แต่ละโรงเรียนจะได้รับการทดสอบในเวลาต่างกันไม่เกินสองสัปดาห์

นำกระดาษคำตอบของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมาตรวจให้คะแนนและนำไปพิมพ์ลงในบัตรคอมพิวเตอร์ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนึ่งการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบในข้อทดลองเครื่องมือนี้ ทำการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องคิดคำนวณธรรมดา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยคะแนน ใช้สูตร (Spiegel. 1961 : 45)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมคะแนน
 N แทน จำนวนคะแนนที่ใช้ในการคำนวณ

2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร (Spiegel. 1961 : 77)

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

เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

หาค่าความแปรปรวนโดยการยกกำลังสองค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. หาคะแนนของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ใช้สูตร (ลวัน สายยศ 2515 : 81)

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

เมื่อ P_x แทน คะแนนของเปอร์เซ็นต์ไทล์ x
 L_o แทน ขีดจำกัดล่างของชั้นคะแนนที่ P_x ตกอยู่
 F_c แทน ความถี่สะสมก่อนถึงชั้นคะแนนที่ P_x ตกอยู่
 f_p แทน ความถี่ของชั้นคะแนนที่ P_x ตกอยู่

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนันทพงษ์

$$r_{tt} = \frac{S_t^2 - \sum PQ}{S_M^2 - \sum PQ} \cdot \frac{S_M^2}{S_t^2}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนทั้งหมด
	P	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบถูกต้องคนทั้งหมทในแต่ละข้อ
	Q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบผิดค่อคนทั้งหมทในแต่ละข้อ
	S_M^2	แทน	ค่าความแปรปรวนสูงสุดที่อาจเป็นไปได้ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งคำนวณได้จาก $2\sum i p_i - \bar{X}(1 + \bar{X})$
	i	แทน	ลำดับที่ของความง่ายไปหายาก

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเขียนตอบ ใช้สูตร (บุญเชิด ญญอนันตพงษ์ 2521 : 299)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	K	แทน	จำนวนข้อ
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมค่าความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

6. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ ใช้สูตร (Garrett, 1962 : 143)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนน X กับคะแนน Y ในแต่ละคู่

7. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ใช้สูตร (Edward.

1960 : 166 - 167)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติ t ที่คำนวณได้ เพื่อใช้ในการพิจารณาเกี่ยวกับ
ความวิกฤต

8. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยคะแนนสองกลุ่ม ใช้สูตร (Edward.

1960 : 104)

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

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง
 S_1^2, S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง
 n_1, n_2 แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง

9. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยการทำการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ
(Multiple Regression Analysis) ใช้สูตร (Wert. 1954 : 226 - 244)

$$R_{1(2,3,4,\dots,M)} = \sqrt{\frac{SS_{\text{regression}}}{SS_{\text{total}}}}$$

เมื่อ R แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

M แทน จำนวนตัวแปรพยากรณ์

$SS_{\text{regression}}$ แทน ผลบวกกำลังสองของการถดถอย

SS_{total} แทน ผลบวกกำลังสองของทั้งหมด

10. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ใช้สูตร
(จรัล จันทลักษณ์ 2513 : 367)

$$F = \frac{(N - m - 1) R^2}{M(1 - R^2)}$$

เมื่อ N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
 m แทน จำนวนตัวแปรพยากรณ์

11. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์แบบพหุคูณ ใช้สูตร
(Guilford. 1965 : 400)

$$SE_{est} = S_y \sqrt{1 - R^2}$$

เมื่อ SE_{est} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์แบบพหุคูณ

12. หาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) โดยใช้สูตร (Garrett. 1967 : 438)

$$b_i = \frac{S_y}{S_i} \beta_i$$

เมื่อ b_i แทน คำนวณน้ำหนักคะแนนของตัวแปรพยากรณ์ตัวที่ i
 S_y แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์
 S_i แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรพยากรณ์ตัวที่ i
 β_i แทน ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรพยากรณ์ตัวที่ i

13. หาดังประกอบของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี
"Principal Factoring with Iteration" และทำการหมุนแกนเพื่อให้ได้องค์ประกอบชั้น
สุดท้ายด้วยวิธี "Orthogonal Rotation: Varimax" โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ SPSS
(Statistical Package for Social Sciences) (Nei and others. 1975 :
468 - 513)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรรายชื่อที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

CMU, CMC, CMR, CMS, CMT, และ CMI แทนแบบทดสอบการรู้และเข้าใจ ฉบับหน่วย, กลุ่ม, สัมพันธ์, แปลงรูปและประยุกต์ตามลำดับ

MMU, MMC, MMR, MMS, MMT, แทน MMI แทนแบบทดสอบการจำทางภาษา ฉบับหน่วย, กลุ่ม, สัมพันธ์, แปลงรูป และประยุกต์ตามลำดับ

DMU, DMC, DMR, DMS, DMT, และ DMI แทนแบบทดสอบการคิดเชิงนามธรรมทางภาษาฉบับหน่วย, กลุ่ม, สัมพันธ์, แปลงรูปและประยุกต์ตามลำดับ

NMU, NMC, NMR, NMS, NMT, และ NMI แทนแบบทดสอบการคิดเชิงนามธรรมทางภาษาฉบับหน่วย, กลุ่ม, สัมพันธ์, แปลงรูป, และประยุกต์ตามลำดับ

EMU, EMC, EMR, EMS, EMT และ EMI แทนแบบทดสอบการประเมินค่าทางภาษาฉบับหน่วย, กลุ่ม, สัมพันธ์ แปลงรูป และประยุกต์ตามลำดับ

Mat	แทน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์
Tha	แทน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
df	แทน ชั้นแห่งความอิสระ
SS	แทน ผลรวมกำลังสอง
MS	แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสอง
R	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
F	แทน อัตราส่วนเอฟ
t	แทน อัตราส่วนที
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
S	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

SE_{est} แทน ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานการพยากรณ์
 β แทน ค่าความสำคัญสัมพัทธ์

ตอนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างกันของความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับจำนวน 30 ฉบับ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละฉบับ จำนวนสองฉบับ มาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของ เพียร์สัน และทดสอบนัยสำคัญโดยใช้ $t - test$ ทดสอบ ปรากฏผลการวิเคราะห์ทั้งแสดงในตาราง 1 และ 2



ตาราง 1 สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ

แบบทดสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CMU	CMC	CMR	CMS	CMT	CMI	MMU	MMC	MMR	MMS
1 CMU	1.00									
2 CMC	.42*	1.00								
3 CMR	.37*	.40*	1.00							
4 CMS	.41*	.37*	.43*	1.00						
5 CMT	.34*	.34*	.40*	.46*	1.00					
6 CMI	.33*	.32*	.32*	.37*	.36*	1.00				
7 MMU	(.33)*	.30*	.29*	.32*	.28*	.22*	1.00			
8 MMC	.29*	(.34)*	.29*	.46*	.34*	.31*	.32*	1.00		
9 MMR	.27*	.29*	(.32)*	.43*	.28*	.22*	.31*	.38*	1.00	
10 MMS	.35*	.31*	.34*	(.48)*	.36*	.28*	.33*	.39*	.42*	1.00
11 MMT	.38*	.36*	.37*	.42*	(.40)*	.32*	.35*	.41*	.37*	.32*
12 MMI	.24*	.30*	.24*	.24*	.33*	(.21)*	.27*	.35*	.25*	.27*
13 DMU	(.21)*	.21*	.20*	.29*	.24*	.15*	(.26)*	.31*	.22*	.26*
14 DMC	.30*	(.23)*	.26*	.29*	.30*	.20*	.18*	(.26)*	.24*	.21*
15 DMR	.36*	.34*	(.35)*	.38*	.36*	.28*	.31*	.31*	(.30)*	.28*
16 DMS	.16*	.19*	.17*	(.17)*	.20*	.15*	.08*	.18*	.16*	(.14)*
17 DMT	.24*	.26*	.38*	.34*	(.28)*	.29*	.31*	.29*	.27*	.27*
18 DMI	.22*	.23*	.32*	.32*	.28*	(.27)*	.28*	.29*	.27*	.22*
19 NMU	(.39)*	.40*	.36*	.43*	.38*	.28*	(.35)*	.37*	.38*	.33*
20 NMC	.31*	(.29)*	.26*	.45*	.34*	.28*	.21*	(.35)*	.32*	.35*
21 NMR	.40*	.41*	(.33)*	.47*	.37*	.32*	.35*	.40*	(.36)*	.34*
22 NMS	.43*	.37*	.37*	(.48)*	.42*	.30*	.36*	.38*	.42*	(.41)*
23 NMT	.33*	.32*	.29*	.38*	(.38)*	.28*	.29*	.32*	.31*	.38*
24 NMI	.34*	.36*	.37*	.39*	.37*	(.27)*	.28*	.37*	.36*	.35*
25 EMU	(.31)*	.31*	.34*	.36*	.31*	.25*	(.36)*	.27*	.30*	.34*
26 EMC	.30*	(.30)*	.32*	.40*	.39*	.32*	.33*	(.37)*	.32*	.35*
27 EMR	.42*	.40*	(.38)*	.52*	.50*	.39*	.39*	.41*	(.37)*	.40*
28 EMS	.32*	.34*	.33*	(.41)*	.43*	.30*	.36*	.41*	.36*	(.36)*
29 EMT	.31*	.31*	.35*	.37*	(.30)*	.27*	.28*	.29*	.29*	.28*
30 EMI	.30*	.32*	.31*	.38*	.39*	(.31)*	.20*	.30*	.30*	.30*

ตาราง 1 (ต่อ)

แบบทดสอบ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	MMT	MMI	DMU	DMC	DMR	DMS	DMT	DMI	NMU	NMC
11 MMT	1.00									
12 MMI	.42*	1.00								
13 DMU	.23*	.28*	1.00							
14 DMC	.28*	.20*	.53*	1.00						
15 DMR	.34*	.24*	.37*	.45*	1.00					
16 DMS	.15*	.20*	.29*	.27*	.27*	1.00				
17 DMT	(.30)	.17*	.25*	.29*	.39*	.18*	1.00			
18 DMI	.26*	(.24)	.30*	.36*	.35*	.25*	.31*	1.00		
19 NMU	.41*	.30*	(.33)	.36*	.40*	.18*	.32*	.32*	1.00	
20 NMC	.33*	.22*	.24*	(.23)	.26*	.11*	.24*	.28*	.39*	1.00
21 NMR	.37*	.27*	.36*	.30*	(.41)	.22*	.40*	.36*	.49*	.44*
22 NMS	.46*	.30*	.31*	.36*	.39*	(.17)	.35*	.41*	.54*	.40*
23 NMT	(.38)	.31*	.27*	.37*	.29*	.14*	(.30)	.31*	.46*	.37*
24 NMI	.32*	(.23)	.29*	.30*	.36*	.16*	.34*	(.32)	.38*	.39*
25 EMU	.37*	.31*	(.25)	.26*	.27*	.15*	.26*	.27*	(.39)	.30*
26 EMC	.38*	.30*	.17*	(.22)	.32*	.15*	.31*	.34*	.46*	(.36)
27 EMR	.39*	.33*	.27*	.28*	(.38)	.20*	.36*	.37*	.50*	.43*
28 EMS	.38*	.32*	.21*	.23*	.27*	(.15)	.28*	.30*	.44*	.37*
29 EMT	(.38)	.23*	.21*	.26*	.30*	.08*	(.25)	.27*	.39*	.38*
30 EMI	.34*	(.27)	.17*	.25*	.29*	.11*	.30*	(.28)	.40*	.42*

ตาราง 1 (ต่อ)

แบบทดสอบ	21 NMR	22 NMS	23 NMT	24 NMI	25 EMU	26 EMC	27 EMR	28 EMS	29 EMT	30 EMI
21 NMR	1.00									
22 NMS	.55*	1.00								
23 NMT	.43*	.48*	1.00							
24 NMI	.48*	.49*	.43*	1.00						
25 EMU	.36*	.41*	.32*	.30*	1.00					
26 EMC	.40*	.47*	.43*	.33*	.34*	1.00				
27 EMR	(.60)*	.55*	.44*	.49*	.43*	.55*	1.00			
28 EMS	.43*	(.48)*	.43*	.42*	.39*	.45*	.51*	1.00		
29 EMT	.37*	.39*	(.35)*	.37*	.31*	.43*	.46*	.39*	1.00	
30 EMI	.38*	.41*	.39*	(.43)*	.29*	.39*	.44*	.37*	.43*	1.00

*P < .001

**P < .005

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 1 พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับจำนวน 30 ฉบับ มีพิสัยตั้งแต่ .08 - .60 ซึ่งจำแนกเป็นสามกลุ่มดังนี้

1) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่อยู่ในกรอบค่าเฉลี่ยมาตรฐาน เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางภาษา ที่ให้ผลการคิดแบบต่าง ๆ คือ หน่วย กลุ่ม สัมพันธ์ ระบบ แปลงรูป และประยุกต์ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งหมดห้าด้านคือ การรู้และเข้าใจ การจำ การคิดเชื่อมโยง การคิดแยกย่อย และการประเมินค่า จำนวนทั้งสิ้น 75 ค่า มีพิสัยตั้งแต่ .18 - .55 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$

แสดงว่า ความสามารถทางภาษาที่ให้การคิดแบบต่าง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งหมดห้าด้าน มีความสัมพันธ์ต่อกัน

2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่อยู่ในวงเล็บตามแนวทะแยงมุมในกรอบสี่เหลี่ยม 10 รูป เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางภาษาที่ใช้วิธีการคิดต่างกัน แต่ให้ผลการคิดเหมือนกัน เช่น CMU กับ MMU, CMC กับ MMC, CMR กับ DMR, NMS กับ MMS, NMI กับ EMI จำนวน 60 ค่า มีพิสัยตั้งแต่ .14 - .60 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$

แสดงว่าความสามารถทางภาษาที่ใช้วิธีการคิดต่างกัน โดยให้ผลการคิดเหมือนกัน มีความสัมพันธ์คล้อยตามกัน

3) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม 10 รูป ยกเว้นค่าที่อยู่ในวงเล็บ ตามแนวทะแยงมุม เป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางภาษาที่ใช้วิธีการคิดต่างกัน และให้ผลการคิดต่างกัน เช่น CMU กับ MMC, CMC กับ DMR, DMT กับ MMU, CMC กับ NMI เป็นต้น จำนวนทั้งหมด 300 ค่า มีพิสัยตั้งแต่ .08 - .55 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ เกือบทุกค่า ยกเว้นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง DMS กับ NMU, และ DMS กับ EMT เท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .005$

แสดงว่าความสามารถทางภาษาที่ใช้วิธีการคิดต่างกัน และให้ผลการคิดต่างกัน มีความสัมพันธ์คล้อยตามกัน

ตาราง 2 สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับกับคะแนน
แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

แบบทดสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CMU	CMC	CMR	CMS	CMT	CMI	MMU	MMC	MMR	MMS
Mat	.39*	.34*	.38*	.55*	.44*	.31*	.32*	.39*	.43*	.44*
Tha	.54*	.53*	.49*	.55*	.53*	.43*	.42*	.44*	.44*	.48*

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	MMT	MMI	DMU	DMC	DMR	DMS	DMT	DMI	NMU	NMC
Mat	.40*	.29*	.38*	.30*	.42*	.25*	.40*	.36*	.42*	.45*
Tha	.47*	.37*	.37*	.39*	.48*	.19*	.39*	.40*	.58*	.51*

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบทดสอบ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	NMR	NMS	NMT	NMI	EMU	EMC	EMR	EMS	EMT	EMI
Mat	* .50	* .49	* .37	* .45	* .41	* .38	* .54	* .43	* .36	* .42
Tha	* .56	* .62	* .47	* .53	* .43	* .50	* .59	* .52	* .46	* .54

*
P < .001

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 2 พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบ
ความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับ จำนวน 30 ฉบับ กับคะแนนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนน

แบบทดสอบวิชาภาษาไทย จำนวน 60 คำ มีพหุสัมพันธ์ .19 - .59 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ ทุกค่า แสดงว่าความสามารถทางภาษาแต่ละด้านมีความสัมพันธ์คล้อยตามกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

ตอนที่ 2 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างกลุ่มความสามารถทางภาษา 30 แบบ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้นำคะแนนจากกลุ่มแบบทดสอบความสามารถทางภาษาจำนวน 30 ฉบับ ซึ่งเป็นตัวแปรพยากรณ์ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย ซึ่งเป็นตัวแปรเกณฑ์ มาวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แล้วคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และทดสอบนัยสำคัญ หาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 3 และ 4

ตาราง 3 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนจากกลุ่มแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	R	R ²	F	SE _{est}
Regression	30	15200.470	506.682	.72	.52	18.26 *	± 5.27
Residual	514	14261.592	27.746				

$$* F_{.001(30, 514)} = 2.40$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 3 พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมีค่าสูง ($R = .72$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ ($F = 18.26$) แสดงว่ากลุ่มความสามารถทางภาษา 30 แบบ มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ และมีความผันแปรร่วมกันถึง 52 เปอร์เซ็นต์ หรือกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์นั้น กลุ่มตัวพยากรณ์สามารถทำนายผลได้

ถึง 52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ มีค่าเท่ากับ ± 5.27

ตาราง 4 สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนจากกลุ่มแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ
กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	R	R ²	F	SE _{est}
Regression	30	88449.205	2948.307	.83	.69	37.54 *	± 8.86
Residual	514	40373.958	78.549				

$$* F_{.001(30, 514)} = 2.40$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 4 พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมีค่าสูง (R = .82) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ ($F = 37.54$) แสดงว่ากลุ่มความสามารถทางภาษา 30 แบบ มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย และมีความผันแปรรวมกันถึง 69 เปอร์เซ็นต์ หรือกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยนั้น กลุ่มตัวพยากรณ์สามารถทำนายผลได้ถึง 69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ ± 8.86

ตอนที่ 3 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษา และเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย

ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าแบบทดสอบความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นตัวเกณฑ์มากน้อยเพียงใด คำนวณได้จากสูตร β และเพื่อให้เห็นสัดส่วนของการส่งผลจึงแปลงค่าความสำคัญสัมพัทธ์เป็นค่าสัมพัทธ์ (Relative Contribution) หรือค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผล ดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาและค่าเปอร์เซ็นต์
ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย

แบบทดสอบ	ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์			ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย		
	β	เปอร์เซ็นต์ ส่งผล	อันดับ สำคัญ	β	เปอร์เซ็นต์ ส่งผล	อันดับ สำคัญ
1. CMU	.0512	4.57	14	.1210	9.27	4
2. CMC	-.0264	-2.36	26	.1238	9.48	3
3. CMR	-.0077	-0.69	21	.0569	4.36	11
4. CMS	.1571	14.04	1	.0089	0.68	24
5. CMT	.0686	6.13	9	.0727	5.57	7
6. CMI	-.0270	-2.41	27	.0555	4.25	12
7. MMU	-.0251	-2.24	25	.0352	2.70	15
8. MMC	-.0239	-2.14	24	-.0206	-1.58	28
9. MMR	.0909	8.12	6	.0168	1.29	20
10. MMS	.0677	6.05	11	.0702	5.38	8
11. MMT	.0230	2.06	18	-.0059	-0.45	27
12. MMI	.0009	0.08	20	.0236	1.81	18
13. DMU	.1294	11.57	2	.0697	5.34	9
14. DMC	-.0701	-6.27	30	.0140	1.07	22
15. DMR	.0685	6.12	10	.0658	5.04	10
16. DMS	.0472	4.22	16	-.0422	-3.23	30
17. DMT	.0977	8.73	4	.0060	0.46	25
18. DMI	.0484	4.33	15	.0232	1.78	19

ตาราง 5 (ต่อ)

แบบทดสอบ	ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์			ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย		
	<i>B</i>	เปอร์เซ็นต์ สังเกต	อันดับ สำคัญ	<i>B</i>	เปอร์เซ็นต์ สังเกต	อันดับ สำคัญ
19 NMU	-.0178	-1.59	23	.0969	7.42	6
20 NMC	.0952	8.51	5	.1027	7.87	5
21 NMR	.0545	4.87	12	.0147	1.13	21
22 NMS	.0222	1.98	19	.1298	9.94	1
23 NMT	-.0341	-3.05	28	-.0277	-2.12	29
24 NMI	.0465	4.16	17	.0539	4.13	13
25 EMU	.0825	7.37	8	-.0057	-0.44	
26 EMC	-.0375	-3.35	29	.0335	2.57	16
27 EMR	.1076	9.62	3	.0256	1.96	17
28 EMS	.0533	4.76	13	.0503	3.85	14
29 EMT	-.0078	-0.70	22	.0101	0.77	23
30 EMI	.0838	7.49	7	.1270	9.73	2
	1.1188	99.98		1.3057	100.03	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 5 พบว่า

1. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งค่าบวกและค่าลบ ที่ส่งผลในทางบวกมี 20 ฉบับ และที่ส่งผลใน

ทางลบมี 10 ฉบับ และแบบทดสอบที่ส่งผลในทางบวกมากที่สุดคือ การรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับระบบ ส่งผล 14.04 % ส่วนแบบทดสอบที่ส่งผลในทางบวกรองลงมาตามลำดับได้แก่ การคิดออกเอนกนัยทางภาษา ฉบับหน่วยส่งผล 11.57 % การประเมินค่าทางภาษาฉบับสัมพันธ์ ส่งผล 9.62 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับแปลงรูปส่งผล 7.73 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับกลุ่ม ส่งผล 8.51 % การจำทางภาษาฉบับสัมพันธ์ ส่งผล 8.12 % การประเมินค่าทางภาษาฉบับประยุกต์ ส่งผล 7.49 % และฉบับหน่วย ส่งผล 7.37 % การรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับแปลงรูป ส่งผล 6.13 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับสัมพันธ์ส่งผล 6.12 % การจำทางภาษาฉบับระบบ ส่งผล 6.05 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับสัมพันธ์ส่งผล 4.87 % การประเมินค่าทางภาษาฉบับระบบส่งผล 4.76 % การรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับหน่วย 4.57 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับประยุกต์ส่งผล 4.33 % และฉบับระบบส่งผล 4.22 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับประยุกต์ 4.16 % การจำทางภาษาฉบับแปลงรูป 2.06 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับระบบ ส่งผล 1.98 % และการจำทางภาษาฉบับประยุกต์ 0.08 %

2. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีทั้งค่าบวกและค่าลบที่ส่งผลในทางบวกมี 25 ฉบับ และที่ส่งผลในทางลบมี 5 ฉบับ แบบทดสอบที่ส่งผลในทางบวกมากที่สุดคือ การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับระบบ ส่งผล 9.94 % ส่วนแบบทดสอบที่ส่งผลในทางบวกรองลงมาตามลำดับได้แก่ การประเมินค่าทางภาษาฉบับประยุกต์ส่งผล 9.73 % การรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับกลุ่ม ส่งผล 9.48 % และฉบับหน่วย ส่งผล 9.27 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับกลุ่มส่งผล 7.87 % และฉบับหน่วยส่งผล 7.42 % การรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับแปลงรูป ส่งผล 5.57 % การจำทางภาษาฉบับระบบส่งผล 5.38 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับหน่วยส่งผล 5.34 % และฉบับสัมพันธ์ส่งผล 5.04 % การรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับสัมพันธ์ส่งผล 4.36 % และฉบับประยุกต์ส่งผล 4.25 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับประยุกต์ส่งผล 4.13 % การประเมินค่าทางภาษาฉบับระบบส่งผล 3.85 % การจำทางภาษาฉบับหน่วยส่งผล 2.70 % การประเมินค่าทางภาษาฉบับกลุ่มส่งผล 2.57 % และฉบับสัมพันธ์ส่งผล 1.96 % การจำทางภาษาฉบับประยุกต์ส่งผล 1.81 % การคิดออกเอนกนัยทางภาษาฉบับประยุกต์

ส่งผล 1.78 % การจำทางภาษาฉบับสัมพันธ์ส่งผล 1.29 % การคิดเอกลัทธิทางภาษาฉบับสัมพันธ์
 ส่งผล 1.13 % การคิดเอกลัทธิทางภาษาฉบับกลุ่ม ส่งผล 1.07 % การประเมินค่าทางภาษาฉบับ
 แปลงรูป ส่งผล 0.77 % การรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับระบบ ส่งผล 0.68 % และการคิดเอกลัทธิ
 ทางภาษาฉบับแปลงรูปส่งผล 0.46 %

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบความสามารถทางภาษาแต่ละแบบระหว่างนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับกลุ่มที่มี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยใช้คะแนนตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นเกณฑ์แบ่ง ได้นักเรียนที่มี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง (ได้คะแนนตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป)
 จำนวน 149 คน ได้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ (ได้คะแนนตำแหน่ง
 เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา) จำนวน 142 คน แล้วนำคะแนนความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ
 ระหว่างสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ $t - test$ ทดสอบ ในทำนองเดียวกันได้นักเรียน
 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง จำนวน 143 คน และได้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ จำนวน 140 คน แล้วนำคะแนนความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ
 ระหว่างสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ $t - test$ ทดสอบ ปรากฏผลการวิเคราะห์ทั้ง
 สองในตาราง 6 และ 7

ตาราง 6 การทดสอบความแตกต่างของความสามารถทางภาษาแต่ละแบบระหว่างนักเรียนที่
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกับต่ำ

แบบทดสอบ	กลุ่มสูง (149 คน)		กลุ่มต่ำ (142 คน)		t
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	
1 CMU	7.8389	1.615	5.7958	1.874	9.98*
2 CMC	8.1342	1.667	6.5423	1.832	7.76*
3 CMR	6.6174	2.130	4.5634	1.922	8.62*
4 CMS	7.1611	1.790	4.0282	1.746	15.10*
5 CMT	7.5034	1.811	5.0845	1.919	11.06*
6 CMI	5.5436	2.005	4.1197	1.820	6.33*
7 MMU	8.2282	1.225	6.6056	1.868	8.80*
8 MMC	7.4832	1.642	5.5704	2.095	8.69*
9 MMR	7.2886	1.809	4.5986	1.864	12.49*
10 MMS	7.2886	1.557	5.1690	1.826	10.67*
11 MMT	7.2886	1.495	5.1056	1.960	10.72*
12 MMI	7.4027	1.804	5.9648	2.115	6.25*
13 DMU	21.2819	6.246	15.5634	5.263	8.28*
14 DMC	20.4966	6.341	15.3662	6.075	7.05*
15 DMR	8.4966	2.688	5.4085	3.032	9.20*
16 DMS	3.9060	2.320	2.8350	2.072	4.15*
17 DMT	14.9933	5.180	9.0775	6.155	8.89*
18 DMI	11.7450	4.599	7.2254	4.316	8.63*
19 NMU	8.6107	1.172	6.5704	1.926	10.97*
20 NMC	6.5503	2.500	3.9366	1.910	9.99*
21 NMR	7.7517	1.927	4.0845	2.338	14.63*
22 NMS	8.3020	1.777	5.0563	2.234	13.75*
23 NMT	7.7584	1.379	5.7676	2.201	9.26*
24 NMI	6.8389	2.474	3.6690	2.237	11.45*
25 EMU	6.6443	1.677	4.5563	1.889	9.98*
26 EMC	7.4765	1.807	5.1901	2.272	9.52*
27 EMR	8.1477	2.068	4.1620	2.472	14.95*
28 EMS	7.2953	1.795	4.9085	1.935	10.91*
29 EMT	5.1678	2.219	3.2324	1.889	7.99*
30 EMI	4.7718	2.461	2.6408	1.707	8.54*

*P < .001

ตาราง 7 การทดสอบความแตกต่างของความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ ระหว่างนักเรียน
ที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยสูงกับต่ำ

แบบทดสอบ	กลุ่มสูง (143 คน)		กลุ่มต่ำ (140 คน)		t
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	
1 CMU	8.1608	1.392	5.2929	1.785	15.09*
2 CMC	8.4755	1.467	5.8786	1.673	13.89*
3 CMR	7.0070	1.908	4.2786	1.859	12.18*
4 CMS	7.1538	1.820	3.9000	1.824	15.02*
5 CMT	7.5734	1.790	4.7429	1.789	13.30*
6 CMI	5.8601	1.825	3.5857	1.726	10.77*
7 MMU	8.2797	1.355	6.3000	1.849	10.19*
8 MMC	7.6713	1.495	5.3359	1.925	11.41*
9 MMR	7.0839	1.970	4.2786	1.986	11.93*
10 MMS	7.0490	1.535	4.6643	1.857	11.79*
11 MMT	7.4615	1.398	4.8000	1.912	13.39*
12 MMI	7.5734	1.833	5.5571	2.143	8.51*
13 DMU	21.0280	6.563	15.0286	4.478	8.96*
14 DMC	20.9930	6.988	14.4571	6.068	8.68*
15 DMR	8.7063	2.716	4.9357	2.715	11.68*
16 DMS	3.7972	2.200	2.7000	2.003	4.39*
17 DMT	15.1958	4.805	8.8000	6.133	9.78*
18 DMI	12.1189	4.376	6.8786	4.659	9.76*
19 NMU	8.7133	1.092	5.9214	1.796	15.84*
20 NMC	6.6643	2.270	3.6571	2.021	11.76*
21 NMR	7.8951	1.890	3.8571	2.389	15.79*
22 NMS	8.4965	1.556	4.4429	2.072	18.64*
23 NMT	7.7902	1.283	5.1786	2.226	12.13*
24 NMI	7.1469	2.418	3.3214	2.022	14.45*
25 EMU	6.6154	1.744	4.4071	1.866	10.29*
26 EMC	7.6993	1.687	4.7786	2.129	12.81*
27 EMR	8.3357	1.819	3.8857	2.360	17.79*
28 EMS	7.3147	1.750	4.3929	1.992	13.12*
29 EMT	5.4615	2.106	2.7857	1.617	11.97*
30 EMI	5.1678	2.304	2.2643	1.482	12.58*

*
P < .001

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่าจะแนบเฉลี่ยความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ ทุกค่า แสดงว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงจะมีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่าจะแนบเฉลี่ยความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ ทุกค่า แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง จะมีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้นำเอาคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับมาหาเมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ แล้วคำนวณค่าความรวมกัน (Communality) ค่าไอเกน (Eigenvalue) เพอร์เซ็นต์ความแปรผัน โคคาไอเกนที่เกิน 1.00 อยู่ 4 ค่า แสดงว่าจะมีองค์ประกอบรวมกัน 4 องค์ประกอบ จากนั้นจึงสกัดค่าไอเกนที่น้อยกว่า 1.00 ออก โดยวิธีขององค์ประกอบหลักแบบทำซ้ำ (Principal Factor with Iterations) ซึ่งทำซ้ำ ๆ กัน 10 ครั้ง ได้เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของแบบทดสอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่หนึ่ง มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ + 0.2941 ถึง + 0.7448 องค์ประกอบที่สองมีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ - 0.1816 ถึง + 0.5279 องค์ประกอบที่สามมีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ - 0.1926 ถึง + 0.2042 และองค์ประกอบที่สี่ มีน้ำหนักองค์ประกอบ - 0.2617 ถึง + 0.2664 เพื่อให้ทราบว่า แบบทดสอบฉบับใดวัดองค์ประกอบอะไรให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงทำการวิเคราะห์ต่อไปโดยการหมุนแกนแบบวาริแมกซ์ (Varimax Rotation) หลังคำนวณค่าความรวมกัน คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ ค่าไอเกน และเปอร์เซ็นต์ความแปรผันของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ทั้ง 4 องค์ประกอบ ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 คำนวณน้ำหนักประกอบหลังหมุนแกนแบบแวนิแมกซ์

แบบทดสอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ				ค่ารวมกัน
	I	II	III	IV	
1 CMU	0.2973	0.2670	0.1756	0.3966	0.3489
2 CMC	0.2775	0.3057	0.1520	0.3992	0.3529
3 CMR	0.2483	0.2217	0.1671	0.5415	0.4320
4 CMS	0.4272	0.3313	0.1838	0.3829	0.4805
5 CMT	0.3766	0.3015	0.1780	0.3470	0.3848
6 CMI	0.2815	0.1889	0.1043	0.4004	0.2861
7 MMU	0.2395	0.4023	0.1586	0.2308	0.2977
8 MMC	0.3111	0.4461	0.2081	0.2062	0.3816
9 MMR	0.3353	0.3630	0.1646	0.2101	0.3155
10 MMS	0.3254	0.4023	0.1299	0.2541	0.3492
11 MMT	0.3001	0.4879	0.1601	0.2810	0.4327
12 MMI	0.1703	0.5080	0.1888	0.0914	0.3311
13 DMU	0.1336	0.2376	0.6747	0.0015	0.5296
14 DMC	0.2192	0.0749	0.6874	0.1228	0.5413
15 DMR	0.2247	0.1478	0.4803	0.3925	0.4571
16 DMS	0.0366	0.1231	0.3692	0.1567	0.1774
17 DMT	0.2750	0.1146	0.2844	0.3756	0.3107
18 DMI	0.3162	0.1425	0.3633	0.2132	0.2977
19 NMU	0.4976	0.3108	0.2814	0.2055	0.4656
20 NMC	0.5344	0.1979	0.1325	0.1645	0.3693
21 NMR	0.5294	0.2316	0.2966	0.2708	0.4952
22 NMS	0.5683	0.3126	0.2698	0.2252	0.5441
23 NMT	0.5232	0.2706	0.2413	0.1167	0.4188
24 NMI	0.5207	0.1601	0.2378	0.2583	0.4201
25 EMU	0.3258	0.3754	0.1708	0.2021	0.3171
26 EMC	0.5314	0.3044	0.0911	0.2074	0.4264
27 EMR	0.6126	0.2998	0.1665	0.3085	0.5881
28 EMS	0.5207	0.3907	0.0943	0.1633	0.4593
29 EMT	0.5081	0.1926	0.1121	0.2180	0.3554
30 EMI	0.5588	0.1354	0.1059	0.2350	0.3971
ค่าไอเกน	10.1109	0.9481	0.4755	0.4285	
เปอร์เซ็นต์แปรผัน	84.5	7.9	4.0	3.6	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 8 พบว่า แบบทดสอบบางฉบับมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ สูงเพียงองค์ประกอบเดียว แต่บางฉบับก็มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงมากกว่าหนึ่งองค์ประกอบ แสดงว่า แบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับนี้ บางฉบับวัดองค์ประกอบได้เพียงหนึ่ง องค์ประกอบ แต่บางฉบับสามารถวัดองค์ประกอบร่วมกันได้หลายองค์ประกอบ และจากน้ำหนัก องค์ประกอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับในแต่ละองค์ประกอบ ปรากฏว่า

องค์ประกอบที่หนึ่ง แบบทดสอบการประเมินค่าทางภาษาฉบับสัมพันธ์มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ สูงที่สุด นอกจากนั้นแบบทดสอบประเมินค่าทางภาษาอีก 5 ฉบับ และ แบบทดสอบการคิดเอกลัษณ์ทาง ภาษา จำนวน 6 ฉบับ ต่างก็มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบนี้สูง และเกือบทุกฉบับมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง กว่าแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ จากลักษณะพิเศษดังกล่าวจึงอาจเรียกชื่อองค์ประกอบนี้ว่า ความ สามารถในการคิดแบบเอกลัษณ์หรือคิดแบบประเมินค่าทางภาษา

องค์ประกอบที่สอง แบบทดสอบ การจำทางภาษาฉบับประยุกต์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ สูงที่สุด และแบบทดสอบการจำทางภาษาอีก 5 ฉบับก็มีน้ำหนักองค์ประกอบนี้สูงใกล้เคียงกันกับฉบับ ประยุกต์ และทุกฉบับมีความมากกว่าฉบับอื่น ๆ จากลักษณะเด่นดังกล่าวนี้ จึงอาจเรียกชื่อองค์ประกอบ ที่สองนี้ว่า ความสามารถในการจำทางภาษา

องค์ประกอบที่สาม แบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาฉบับกลุ่ม มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ นี้สูงที่สุด และแบบทดสอบการคิดอเนกนัยทางภาษาอีก 5 ฉบับ ก็มีค่าสูงใกล้เคียงกับฉบับกลุ่มและ ทุกฉบับมีความมากกว่า แบบทดสอบฉบับอื่น ๆ จากลักษณะเด่นดังกล่าว จึงอาจเรียกชื่อองค์ประกอบ ที่สามนี้ว่า ความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา

องค์ประกอบที่สี่ แบบทดสอบการรู้และเข้าใจทางภาษาฉบับสัมพันธ์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ นี้สูงที่สุด และแบบทดสอบการรู้และเข้าใจทางภาษาอีก 5 ฉบับ ก็มีค่าสูงใกล้เคียงกับฉบับสัมพันธ์ และเกือบทุกฉบับมีค่าสูงกว่าฉบับอื่น ๆ จากลักษณะเด่นดังกล่าว จึงอาจเรียกชื่อองค์ประกอบที่สี่นี้ว่า ความสามารถในการรู้และเข้าใจทางภาษา

สรุปว่าแบบทดสอบความสามารถทางภาษาที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดครั้งนี้ วัดองค์ ประกอบตามวิธีการคิดได้เพียง 4 ด้านคือ ด้านการรู้และเข้าใจ ด้านการจำ ด้านการคิดแบบ อเนกนัย และด้านการคิดแบบเอกลัษณ์และการคิดแบบประเมินค่า.

บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความหมาย เพื่อศึกษาว่า

1. ความสามารถทางภาษา ที่ให้ผลการคิดแบบต่าง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งห้าด้าน มีความสัมพันธ์ภายในซึ่งกันและกันหรือไม่เพียงใด
2. ความสามารถทางภาษา ที่ใช้วิธีการคิดต่างกันห้าด้าน โดยให้ผลการคิดเหมือนกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน หรือไม่เพียงใด
3. ความสามารถทางภาษาที่ใช้วิธีการคิดต่างกันห้าด้าน และให้ผลการคิดต่างกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน หรือไม่เพียงใด
4. ความสามารถทางภาษาแต่ละแบบจำนวน 30 แบบ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน หรือไม่เพียงใด
5. ความสามารถทางภาษา จำนวน 30 แบบ มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย หรือไม่เพียงใด
6. ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาแต่ละฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย ในลักษณะใด และมากน้อยเพียงใด
7. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละวิชา (คณิตศาสตร์, ภาษาไทย) สูง กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละวิชาต่ำ มีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด
8. แบบทดสอบความสามารถทางภาษาจำนวน 30 ฉบับ วัตถุประสงค์ประกอบค่านี้นวิธีการคิดใดห้าด้าน สอดคล้องตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของ กิลฟอร์ด หรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 545 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบสองชนิดดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวนสองวิชาคือ
 - 1.1 วิชาคณิตศาสตร์มีสองฉบับคือ คณิตศาสตร์ปัญหา กับคณิตศาสตร์เหตุผล
 - 1.2 วิชาภาษาไทยมีสามฉบับคือ อ่านไทย การใช้ภาษาไทย และคำศัพท์
2. แบบทดสอบความสามารถทางภาษาหาگان จำนวน 30 ฉบับย่อย คือ
 - 2.1 แบบทดสอบการรู้และเข้าใจทางภาษา จำนวนหกฉบับย่อย
 - 2.2 แบบทดสอบการจำทางภาษาจำนวนหกฉบับย่อย
 - 2.3 แบบทดสอบการก๊อเนกนัยทางภาษาจำนวนหกฉบับย่อย
 - 2.4 แบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาจำนวนหกฉบับย่อย
 - 2.5 แบบทดสอบการประเมินค่าทางภาษาจำนวนหกฉบับย่อย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้จัดทำโดยการใช้การคำนวณค่าสถิติดังนี้

1. ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
3. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบรรมคา และสหสัมพันธ์พหุคูณ
5. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ และเปอร์เซ็นต์ส่งผล
6. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์พหุคูณ
7. ค่านัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบรรมคา และสหสัมพันธ์พหุคูณ
8. ค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย
9. คำนำน้าหนักองค์ประกอบ ค่าความรวมกัน ค่าไอเกน และค่าเปอร์เซ็นต์แปรผัน

ผลการวิจัย

1. ความสามารถทางภาษาที่ใช้ผลการคิดแบบตาราง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดทั้งห้าด้าน ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน 75 ค่า มีพหุคูณตั้งแต่ .18 - .65 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$

2. ความสามารถทางภาษาที่ใช้วิธีการคิดต่างกันห้าด้าน โดยให้ผลการคิดเหมือนกัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน 60 ค่า มีพหุคูณตั้งแต่ .14 - .60 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$

3. ความสามารถทางภาษาที่ใช้วิธีคิดต่างกันห้าด้าน และให้ผลการคิดต่างกันหกแบบ ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน 300 ค่า มีพหุคูณตั้งแต่ .08 - .55 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .005$ เพียงสองค่า นอกนั้นทั้งหมดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$

4. ความสามารถทางภาษาแต่ละแบบทั้ง 30 แบบ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน 60 ค่า มีพหุคูณตั้งแต่ .19 - .59 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$

5. ความสามารถทางภาษา จำนวน 30 แบบ มีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย จำนวน 30 แบบนี้ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย

6. ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.1 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งค่าบวกและค่าลบที่ส่งผลในทางบวกมี 20 ฉบับ เปอร์เซนต์ส่งผลมีพหุคูณตั้งแต่ 0.09 % - 14.04 % ที่ส่งผลในทางลบ มี 10 ฉบับ

6.2 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีทั้งค่าบวกและค่าลบที่ส่งผลในทางบวก มี 25 ฉบับ เปอร์เซนต์ส่งผลมีพหุคูณตั้งแต่ 0.46 % - 9.94 % ที่ส่งผลในทางลบ มี 5 ฉบับ

7. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบจำนวน 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ จำนวน 30 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ

8. แบบทดสอบความสามารถทางภาษาจำนวน 30 ฉบับ วัดองค์ประกอบด้านวิธีการคิดได้เพียงสี่ด้าน คือ

✓ การรับรู้และเข้าใจ

✓ การจำ

✓ การคิดแบบอเนกนัย

✓ การคิดแบบเอกนัยและการประเมินค่า

แบบทดสอบดังกล่าวบางฉบับวัดองค์ประกอบด้านวิธีการคิดเพียงวิธีการคิดเดียว แต่บางฉบับสามารถวัดได้มากกว่าหนึ่งวิธีการคิด

จากผลการศึกษาวิจัยสรุปได้ว่า ผลการคิดทางภาษาทุกแบบ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งหมด วิธีการคิดทางภาษาหาความ ทั้งที่มีผลการคิดเหมือนกันและต่างกัน มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งหมด และความสามารถทางภาษาแต่ละแบบทั้ง 30 แบบ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย ความสามารถทางภาษา 30 แบบ ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองวิชาได้ และส่วนใหญ่มีความสำคัญสัมพัทธ์ส่งผลในทางบวก นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน (ไม่ว่าวิชาใดก็ตาม) จะมีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบทั้ง 30 แบบแตกต่างกัน แบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ วัดองค์ประกอบด้านวิธีการคิดได้เพียงสี่วิธีการคิดเท่านั้น

อภิปรายผล

การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางภาษาแต่ละแบบจำนวน 30 แบบนี้ ได้แยกการศึกษาดูออกเป็น 4 ลักษณะคือ

- 1) เป็นการศึกษาคุณค่าผลการคิดว่ ผลการคิดแต่ละแบบมีความสัมพันธ์กันหรือไม่
- 2) เป็นการศึกษาคุณค่าวิธีการคิดว่ วิธีการคิดหาค่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่
- 3) เป็นการศึกษาคุณค่าผลการคิดและค่าวิธีการคิดต่างกันแล้วจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่
- 4) เป็นการศึกษาว่าความสามารถทางภาษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

และวิชาภาษาไทยมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวปรากฏว่าความสามารถทางภาษาแต่ละแบบมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ เกือบทุกค่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฉางจิต อินสุวรรณ (2517) เสาวณี คุณาวัฒนาวชิ (2517) บังอร พุ่มสะอาด (2517) บุญเชิด ญิณโณนนันทพงษ์ (2517) จิราภรณ์ ทิพย์รัตน์ (2518) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ของผลการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยของสอาดพร ทัพพะกุล (2516) สมศักดิ์ บุญวีโรจน์ (2516) จรินทร์ ประสงค์สม (2516) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ของวิธีการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสอดคล้องตามคำกล่าวของ เวอร์นอน (Vernon, 1968:132-133) ที่ว่า ความสามารถทางสมองด้านต่าง ๆ จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ความสามารถทางภาษา 30 แบบ มีลักษณะบางประการรวมกันอยู่ กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างผลการคิด ก็จะมีวิธีการคิดและเนื้อหาที่คิดเป็นลักษณะรวมอยู่ เช่น CMU กับ GMI ก็มีการรู้และเข้าใจกับภาษาเป็นลักษณะรวม NMI กับ NMT มีการคิดแบบเอกพจน์กับภาษาเป็นลักษณะรวม ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการคิดมีผลการคิดและเนื้อหาที่คิดเป็นลักษณะรวมอยู่ เช่น NMI กับ DMI มีการประยุกต์กับภาษาเป็นลักษณะรวม ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผลการคิด - วิธีการคิด จะมีเนื้อหาเป็นลักษณะรวม เช่น CMU กับ NMI มีภาษาเป็นลักษณะรวม อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้นส่วนใหญ่แล้วมีค่าปานกลางและค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงว่าความสามารถทางภาษาแต่ละแบบมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน นอกจากนั้น ผลจากการศึกษาความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ ยังเป็นข้อยืนยันอีกอย่างหนึ่งว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำเป็นต้องอาศัยความสามารถทางปัญญา

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มความสามารถทางภาษา 30 แบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาภาษาไทย ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ถึง .72 และ .83

ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มความสามารถทางภาษา 30 แบบ มีความแม่นยำในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองวิชาได้ก็ แต่จะทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยได้ดีกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเมื่อพิจารณาถึงความสำคัญสัมพัทธ์ของแต่ละความสามารถหรือแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้ว พบว่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษาส่งผลในทางบวก ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยมี 25 ฉบับ และส่งผลในทางบวก ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มี 20 ฉบับ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ ฮอลล์ (Hall. 1970 : 1074-4) ที่พบว่า ความสามารถทางภาษาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สอดคล้องกับ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์. 2511 : 33 - 73) และ เสนาะ หักดี (เสนาะ หักดี 2513 : 61 - 74) ที่พบว่า ความสามารถทางภาษาส่วนใหญ่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรียงความในทางบวก และยังสนับสนุนแนวคิดของเฟอร์สต์ (Furst. 1966 : 927 - 933) ที่ว่าตัวพยากรณ์ที่จะส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์ใดก็ตาม ตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ต้องมีธรรมชาติที่ใกล้เคียงกัน และการที่แบบทดสอบการรู้และเข้าใจทางภาษามันระบบมีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ส่งผลต่อวิชาคณิตศาสตร์ควยเปอร์เซ็นต์ที่สูงที่สุด ก็แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำเป็นของอาศัยความสามารถด้านการรู้และเข้าใจภาษาอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะคำสั่งโจทย์ปัญหา เป็นความสำคัญเบื้องต้นที่จะทำให้ผู้เรียนตอบปัญหาได้ถูกต้อง และแบบทดสอบการคิดเอกลักษ์ทางภาษามันระบบ มีความสำคัญสัมพัทธ์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยในเปอร์เซ็นต์ที่สูงที่สุด ซึ่งแสดงว่าความสามารถด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาแบบระบบ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเรียนรู้ในวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์ผลที่สูงสุด อย่างไรก็ตามลำดับที่ของความสำคัญสัมพัทธ์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองวิชาไม่สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2517) และ เสาวณี คุณาพัฒนวุฒิ (2517) และคนอื่น ๆ อีก ที่เป็นเช่นนี้เพราะเกิดจากกลุ่มตัวพยากรณ์ที่ศึกษามีจำนวนไม่เท่ากัน จึงทำให้ค่าที่ได้ไม่ตรงกัน

การเปรียบเทียบความสามารถทางภาษาแต่ละแบบโดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเกณฑ์จำแนก พบว่านักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาภาษาไทยแตกต่างกัน จะมีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบทั้ง 30 แบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ

ผลการวิจัยส่วนใหญ่ที่พบในลักษณะเช่นเดียวกันนี้ และผลการวิจัยส่วนนี้ยังเป็นการสนับสนุนกับ
 ทฤษฎีที่ว่า ความสามารถทางภาษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน หรือมีลักษณะ
 บางประการรวมกันอีกด้วย

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า แบบทดสอบความสามารถทางภาษาหาคำน จำนวน
 30 ฉบับนี้ สามารถวัดองค์ประกอบได้เพียงสี่องค์ประกอบคือ องค์ประกอบความรู้และเข้าใจ
 องค์ประกอบความรู้จำ องค์ประกอบความรู้การคิดเชื่อมโยง และ องค์ประกอบความรู้การคิดเอกลักษ์
 หรือประเมินค่า จึงกล่าวได้ว่าแบบทดสอบความสามารถทางภาษาทั้ง 30 ฉบับนี้ ไม่สามารถวัด
 มิตินานวิธีการคิด ได้ครบหาคำน หรืออาจจะกล่าวในรูปของความสามารถกล่าวได้ว่า มิตินานวิธี
 การคิด มีองค์ประกอบเพียงสี่วิธีการคิด ซึ่งขัดแย้งกับทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญา ที่จำแนกมิตินาน
 วิธีการคิดออกเป็นหาคำน ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบการคิดเอกลักษ์ทางภาษา กับ
 การประเมินค่าทางภาษา วัดองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาคุณลักษณะข้อสอบแล้วมีลักษณะ
 ที่ใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกันมาก ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจึงอาจเกิดจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
 ไม่เป็นตัวแทนที่ดีของความสามารถด้านใดด้านหนึ่งก็ได้ หรืออาจเป็นเพราะการคิดเอกลักษ์ทาง
 ภาษากับการประเมินค่าทางภาษามีลักษณะที่สำคัญร่วมกันอยู่มากก็ได้

ข้อเสนอแนะ

1. การสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยควรมีการ เน้นความสามารถทางภาษาที่ส่งผล
 อันับสูง ๆ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงขึ้น
2. การสอบคัดเลือกนักเรียนอาจพิจารณาแบบทดสอบที่มีค่าความสำคัญสัมพันธ์มาก ๆ บาง
 ฉบับมาใช้ได้
3. ควรมีการปรับปรุงแบบทดสอบความสามารถทางภาษาตามเอกลักษ์ และตามประเมินค่า
 ใหม่ และทำการศึกษาค้นคว้าอีกครั้งหนึ่ง
4. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางภาษากับความสามารถทาง
 สติปัญญา ทางภาพ และทางพฤติกรรม
5. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถทางภาษากับตัวแปรทางบุคลิกภาพด้วย.

บรรณานุกรม

- เจริญ จันทลักษณ์ สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย โรงพิมพ์ประเสริฐศิริ 2513, 440 หน้า
- จรินทร์ ประสงค์สม ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2516, 121 หน้า อักสำเนา
- จิราภรณ์ หิพรัตน์ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการประเมินค่า
ทางภาษาศาสตร์ตามทฤษฎีกลีฟฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 68 หน้า อักสำเนา
- บังอร พุ่มสะอาก การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัย
ทางภาษาศาสตร์ตามทฤษฎีกลีฟฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย-
วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 71 หน้า อักสำเนา
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดอเนกนัย
ทางภาษาศาสตร์ตามทฤษฎีกลีฟฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชา-
การศึกษา ประสานมิตร 2517, 112 หน้า อักสำเนา
- _____ การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 416 หน้า
- ดวงจิต อินทสุวรรณ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านความรู้และเข้าใจ
ภาษาศาสตร์ตามทฤษฎีของกลีฟฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย-
วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 66 หน้า อักสำเนา
- พจน์ สะเพียรชัย การวิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 7 คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร โรงพิมพ์คุรุสภา
2512 50 หน้า
- _____ การวิเคราะห์หัตถ์แปรพหุคูณ คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2516, 129 หน้า

ล้วน สายยศ และอังคณา กันทิรัตน์านนท์ สถิติวิทยาทางการศึกษา โรงพิมพ์พัฒนาพาณิช
2515, 276 หน้า

สถาพร ทัพพะกุล ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ (Symbolic Content)
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2516, 145 หน้า อักสำเนา

เสนาะ หัตถ์ การศึกษาแบบทดสอบทางคำภาษาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาเรียงความของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2512 ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2513, 87 หน้า

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ สมรรถภาพที่ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนเรียงความ ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512 114 หน้า

สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516.
72 หน้า

สมศักดิ์ วะยะนันท์ การศึกษาความสามารถทางการคิดแบบอเนกนัย เอกนัย และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2517, 51 หน้า อักสำเนา

เสาวณี คุณวณิชานวุฒิ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการจำทาง
ภาษา ตามทฤษฎีกลฟอว์ก กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย-
วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 80 หน้า อักสำเนา

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

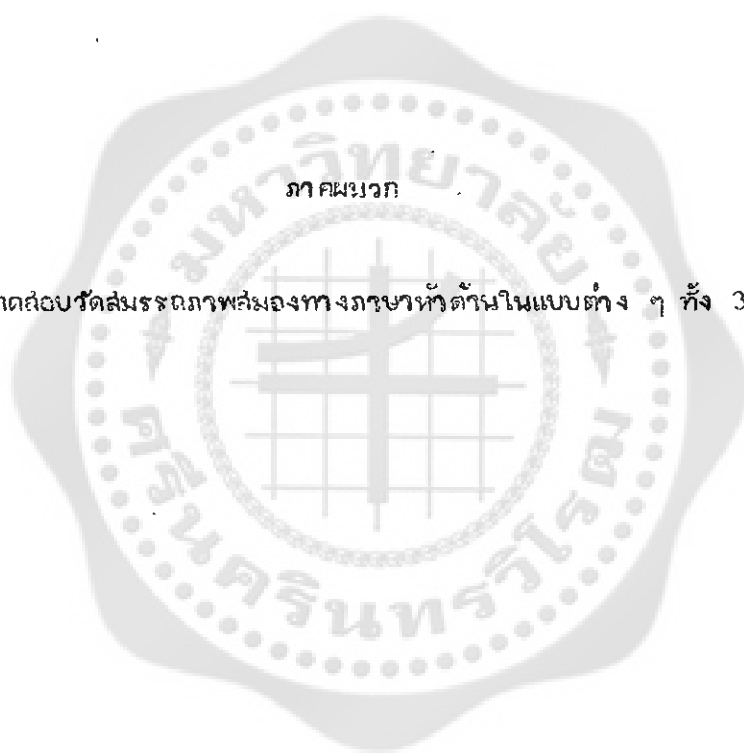
Brown, Stephen W., J.P. Guilford and R. Hoepfner. "Six Semantic -
Memmmory Abilities" Educational and Psychological Measurement. Vol.
28 : 691 - 717, Autum, 1968.

- Burt, C. "Mental Abilities and Mental Factors," British Journal of Educational Psychology. 1944. p. 85 - 89
- Dunham, J.L., J.P. Guilford and R. Hoepfner. "The Cognition Production and Memory of Class Concepts," Educational and Psychological Measurement. 29 : 615 - 638, Summer, 1969.
- Edward, A.L. Experimental Design in Psychological Research. New York, Holt Rinehart and Winston, 1960. 389 p.
- Fan, Chung - Teh. Item Analysis Table. New. Jersey, Educational Testing Service, 1952 - 32 p.
- Furst, Edward J. "Validity of Some Objective Scale of Motivation for Predicting Academic Achievement." Educational and Psychological Measurement. Vol. 26 : 927 - 933, Winter, 1966.
- Garrett, Henry E. Statistics in Psychology and Education David Mackay Company Inc. 1962. 478 p.
- Guilford, J.P. The Nature of Human Intelligence. New York, MacGraw-Hill Book Company, 1967. 638 p.
- Guilford, J.P. Psychometric Method Bombay New Delhi, Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd. 1954 597 p.
- Guilford, J.P. and Raph Haepfner. The Analysis of Intelligence. New York, McGraw-Hill Book Company, 1971. 514 p.
- Harman, Henry H. Modern Factor Analysis. 2nd. ed., Chicago and London, The University of Chicago Press, 1968. 474 p.
- Hall, Joseph C. "A Comparative Study of Selected Measure of Intelligence as Predictors of First - Grad Reading Achievement in a Culturally Disadvantaged Population" Desertation Abstracts International. Vol. 31 : 1074 - A, September, 1970.

- Lindquist, E.F. Design and Analysis of Experiments in Psychology and
Boston, Houghton Mifflin, 1956. 393 p.
- Nie, Norman H. and others. Statistical Package for the Social Sciences.
New York, McGraw-Hill Book Company, 1975. 675 p.
- Orpet, R.E. and C.E. Meyers. "Six Structure- of - Intellect Hypothesis
in Six - years - old children," Journal of Education Psychology.
Vol. 57 : 341 - 346, December, 1966.
- Rebish, Della. "Learning Ability as a Function of Verbal and Nonverbal
Intelligence" Dissertation Abstracts Vol. 31 : 7609 - B, June, 1971.
- Spiegel, M.R. Theory and Problem of Statistics New York, Schaum Publishing
Co., 1961. 359 p.
- Vernon, P.E. Intelligence and Attainment Tests. London University Press
Ltd. 1960. 207 p.
- Wert, James E. Statistical Methods in Educational and Psychological
Research New York, Appleton - Century Inc., 1954. 435 p.
- Windholz, George and W.A. McIntosh. "Convergent Validation of Guilford's
Six Convergent Tests" Educational and Psychological Measurement. Vol.
27 : 393 - 400, Summer, 1967.

ภาคนวกร

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางภาษาห้าด้านในแบบต่าง ๆ ทั้ง 30 ฉบับ



แบบทดสอบวัดการรู้และเข้าใจภาษา

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ทั้งหมด 6 ตอน แต่ละตอนมี 10 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ
ใช้เวลาตอบในแต่ละตอน 5 นาที รวมเวลา 30 นาที

2. ในการตอบแต่ละตอนให้อ่านคำชี้แจงอย่างรอบคอบ

3. การตอบในแต่ละตอนให้นักเรียนดูตัวอย่างต่อไปนี้

ตอนที่ 1 (CMU) ให้นักเรียนเลือก คำ หรือข้อความจากตัวเลือก ก. - จ. ที่มี
ความหมายตรงกับคำที่ขีดเส้นใต้ ดังตัวอย่าง

(1) รัฐบาลกำลังส่งเสริมการเลี้ยงสุกรพันธุ์

ก. ม้า

ข. หมู

ค. ปลา

ง. หมา

จ. แมว

จากข้อ (1) จะเห็นว่าคำตอบคือ ข้อ ข. นักเรียนจึงตอบในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ (1) ก. ☐ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☐

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ข. เป็น ก. ให้กระทำได้ดังนี้

ข้อ (1) ก. ☒ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☐

ตอนที่ 2 (CMC) มี 2 ตอน

ตอน ก. ให้นักเรียนพิจารณาคำที่กำหนดให้ จาก ก - จ ว่าคำใดไม่เข้าพวก

แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(2.1) ก. หู

ข. ตา

ค. ผม

ง. คาง

จ. จมูก

คำตอบคือ ข้อ ค. เพราะผมไม่ได้เป็นส่วนประกอบของใบหน้า

ตอน ข. ให้วิเคราะห์พิจารณาว่าคำใดจาก ก - จ เป็นพวกเดียวกับคำที่

กำหนดให้แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(2.2) ลูกโป่ง ลูกบอล ลูกขังปอง ...

ข. ตระกร้อ

ข. แก้วน้ำ

ค. เขว้าก

ง. วามอ้าง

จ. กระบองเพชร

คำตอบคือ ข้อ ก. เพราะมีลักษณะกลมเหมือนกัน

ตอนที่ 3 (CMR) มี 2 ตอน

ตอน ก. จงพิจารณาว่าในช่วงว่างของแต่ละข้อที่กำหนดให้นั้น ควรจะเป็นคำใด

จาก ก - จ โดยพิจารณาให้สัมพันธ์สอดคล้องกับชุดของคำในบรรทัดแรกแล้วตอบในกระดาษ

คำตอบเหมือนตอนที่ 1

(3.1) พื้นดิน ถนน รถยนต์

ปากกา ไม้ ...

ก. สี

ข. น้ำ

ค. หมึก

ง. ถ่าน

จ. ยางลบ

คำตอบคือ ข้อ ค. เพราะปากกามีไม้ ในไม้ควรจะหมึก ซึ่งเหมือนกับ
พื้นดินมีถนน ในถนนมีรถยนต์

ตอน ข. จงพิจารณาว่า ก่าในข้อ ก - จ คำใดเกี่ยวข้องกับคู่ของ คำหรือ
ข้อความที่กำหนดให้มากที่สุด แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(3.2) ที่สำหรับแขวนสิ่งของ - ความกรุณา

ก. ฝา

ข. ขอ

ค. ราว

ง. เหล็ก

จ. ใจดี

คำตอบ คือ ข้อ ข. เพราะ ขอเป็นที่แขวนสิ่งของ และขอเมื่อเชื่อมกับ
ความกรุณาจะได้คำว่าขอความกรุณา

ตอนที่ 4 (CMS) มี 2 ตอน

ตอน ก. ให้นักเรียนพิจารณาเรื่องราวในแต่ละข้อต่อไปนี้ว่า ต้องใช้วิธีการใด
จึงจะได้คำตอบถูกต้อง แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(4.1) ต้อยมีเงินอยู่ 10 บาท แม่ให้มายืม 2 บาท ต้อยมีเงินอยู่เท่าไร

- ก. บวก
- ข. ลบ
- ค. คูณ
- ง.หาร
- จ. บวกและลบ

คำตอบคือ ข้อ ก. เพราะอยากรู้ว่าต้อยมีเงินเท่าไร ต้องเอาเงินที่เขาได้อยู่กับที่แม่ให้มาอีกบวกกันจึงจะบอกได้

ตอน ข. ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อใดที่กำหนดให้ให้ สิ่งใดขาดหายไป แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(4.2) ห้องเรียนกว้าง 30 ฟุต จะมีพื้นที่เท่าไร ?

- ก. ความสูง
- ข. ความชัน
- ค. ความลึก
- ง. ความยาว
- จ. ความหนา

คำตอบ คือ ข้อ ง. เพราะจะรู้พื้นที่ห้องได้ต้องรู้ความกว้างและความยาว

ตอนที่ 5 (CMT) มี 2 ตอน

ตอน ก. ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อใดสองสิ่งที่กำหนดให้มีลักษณะอะไรร่วมกันบ้าง โดยเลือกคำตอบจาก ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(5.1) สีส - นุ่ม

ก. เบา - สีขาว - นุ่ม

ข. สีขาว - ต้นไม้ - สะอาด

ค. นุ่ม - ราคาแพง - ต้นไม้

ง. หายาก - สีขาว - ใช้ทำเบาะ

จ. ราคาแพง - สะอาด - ใช้ทำแผ่น

คำตอบ คือ ข้อ ก. เพราะทั้งสีและนุ่มมีลักษณะ เบา - สีขาว - นุ่ม

เหมือนกันทุกกรณี

ตอน ข. ให้นักเรียนพิจารณาว่าการกระทำในข้อ ก - จ ว่าการกระทำในข้อใด

ที่สังคมถือว่าผิด แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(5.2) ก. การตกปลา

ข. การแข่งคว

ค. การขับรถยนต์

ง. การดูภาพยนตร์

จ. การตัดกระดาษ

คำตอบ คือ ข้อ ข. เพราะการแข่งขันเป็นการไม่มารยาทที่ดี

ตอนที่ 6 (CMI) 2 ตอน

ตอน ก. ให้นักเรียนพิจารณาเหตุการณ์ที่กำหนดให้ แต่ละข้อ แล้วบอกว่าสิ่งที่

จำเป็นในเหตุการณ์นั้น คือ อะไร โดยเลือกคำตอบจาก ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบ

เหมือนตอนที่ 1

(6.1) ถ้าจะปลูกต้นไม้ควรจะเตรียมอะไรบ้าง

- ก. พรวนดิน ปุ๋ย ไม้
- ข. พรวนดิน เลี้ยง ไม้
- ค. ปุ๋ย หัวคลุมดิน เลี้ยง
- ง. ยาฆ่าแมลง กรรไกร น้ำ
- จ. หัวคลุมดิน น้ำ ยาฆ่าแมลง

คำตอบ คือ ข ค. เพราะจำเป็นที่สุดในการปลูกต้นไม้

ตอน ข. ให้นักเรียนพิจารณาว่าการใช้สิ่งของใดแต่ละข้อต่อไปนี้จะมีความ

ยุ่งยากหรือมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(6.2) ลูกร

- ก. พุดมาก
- ข. กลิ่นเหม็น
- ค. ทำให้อ้วน
- ง. เป็นลมหมดสติ
- จ. ทำลายระบบประสาท

คำตอบ คือ จ. เพราะดื่มเข้าไปแล้วทำให้ประสาทเป็นง

4. ถ้าพบข้อบกพร่องวันทำข้ออื่นไปก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนมาทำใหม่

5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ เป็นอันขาด

6. เขียนชื่อ นามสกุล และเลขที่ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

แบบทดสอบวัดการจำทางภาษา

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 6 ตอน: แต่ละตอนมี 10 ข้อ ใช้เวลาตอบแต่ละตอน 5 นาที รวมเวลาทั้งสิ้น 30 นาที
2. ในการตอบแต่ละตอนให้นักเรียนปฏิบัติตามคำชี้แจงของผู้ดำเนินการสอบ
3. การตอบในแต่ละตอนให้นักเรียนดูตัวอย่างต่อไปนี้

บัตรคำ



ตอนที่ 1 (MMU). มี 2 ตอน

ตอน ก. ข้อ (1.1) จะมีคำเหมือนกับคำในบัตรคำที่ให้อ่านให้นักเรียนเลือกหาคำเหล่านั้นจากตัวเลือก ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

- (1.1) ก. แม่
ข. พ่อ
ค. ลุง
ง. น้า
จ. ลูก

จากข้อ (1.1) จะเห็นว่าคำตอบ คือ ข้อ ข. นักเรียนจึงตอบในกระดาษคำตอบ

ดังนี้

ข้อ (1.1) ก. ☐ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☐

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ข. เป็น ก. ให้ทำดังนี้

ข้อ (1.1) ก. ☒ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☐

ตอน ข. ข้อ (1.2) จะมีคำที่มีความหมายเหมือนคำในบัตรคำที่ให้อ่านให้นักเรียนเลือกหาคำเหล่านั้นจากตัวเลือกร ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอน ก.

ข้อ (1.2) บัตรคำที่ 1

- ก. บุตร
- ข. ธิตา
- ค. โอรส
- ง. ปีดา
- จ. มารดา

คำตอบ คือ ข้อ ง.

ตอนที่ 2 (NMC) มี 2 ตอน

แผนภูมิ

ชุดที่ 1	ปลา	กุ้ง	หอย
ชุดที่ 2	เลื้อย	กางเกง	กระโปรง
ชุดที่ 3	ปากกา	หนังสือ	สมุด

ตอน ก. ให้นักเรียนหาคำใดจากตัวเลือกร ก - จ ที่สามารถใส่เข้าชุดที่กำหนดไว้ในแผนภูมิ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(2.1) ชุดที่ 1

- ก. งู
- ข. ปู
- ค. แมว
- ง. วัว
- จ. หมี

คำตอบ คือ ข้อ ข.

ตอน ข. ให้ให้นักเรียนสังเกตประเภทชุดของคำที่กำหนดไว้ในแผนภูมิ โดยเลือก

คำตอบจาก ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(2.2) ชุดที่ 1

- ก. สัตว์น้ำ
- ข. สัตว์เล็ก
- ค. สัตว์ป่า
- ง. สัตว์เลี้ยง
- จ. สัตว์มีพิษ

คำตอบ คือ ข้อ ก.

ตอนที่ 3 (MMR) มี 2 ตอน

แผนภูมิ

ก.	ส่ายกว่า	ข.
ข.	ส่ายกว่า	ค.
ค.	ส่ายกว่า	ง.

ตอน ก. ให้ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก - จ มาเติมในช่องว่าง

ของข้อคำถามแล้วให้มีความสัมพันธ์เหมือนกับความสัมพันธ์เดิมในแผนภูมิ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1 ดังตัวอย่าง

ข้อ (3.1) ก. ... ข.

- ก. ช็อกว้า
- ข. จมกว่า
- ค. รวยกว่า
- ง. ส่ายกว่า
- จ. ฉลาดกว่า

คำตอบ คือ ข้อ ง.

ตอน ข. ให้นักเรียนหาคู่ของคำที่มีความหมายสัมพันธ์กันเหมือนคู่ที่กำหนดให้มากที่สุด แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(3.2) ง - เลื้อย

ก. คน - เดิน

ข. รถ - คลาน

ค. ข้าง - ว่ายไ้

ง. เลื้อ - ค้ำราวม

จ. ปลา - กระโดด

คำตอบ คือ ข้อ ก.

ตอนที่ 4 (HMS) ให้นักเรียนฟังเรื่องที่อ่านให้ฟัง แล้วตอบคำถาม โดยเลือกตัวเล็อกจาก ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1 ดังตัวอย่าง "เช้าวันหนึ่งอากาศแจ่มใส ข้างตัวหนึ่งออกมาเดินเล่นในป่าใหญ่..."

(4.1) ข้างออกมาเดินเล่นเวลาใด ?

ก. เช้า

ข. ลาย

ค. บ่าย

ง. เย็น

จ. ค่ำ

คำตอบ คือ ข้อ ก.

ตอนที่ 5 (HMT) มี 2 ตอน

ตอน ก. จากข้อความที่กำหนดให้ 2 ข้อความ ให้นักเรียนหาคำในข้อ ก - จ ที่มีความหมาย ตรงกับคำที่ขีดเส้นใต้ในข้อความหลัง ส่วนข้อความแรกกำหนดความหมายให้ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

ข้อ (5.1) เขาช่างเอาใจ : เมื่อเขาให้ฉันก็เอาไว้

เอา - ตาม : เอา - ?

ก. รับ

ข. ยึด

ค. จับ

ง. หอบ

จ. ลอย

คำตอบ คือ ข้อ ก.

ตอน ข. ให้นักเรียนหาความหมายของคำในตัวเลือก ก - จ ที่มีความสัมพันธ์กับคำที่กำหนดให้ เหมือนกับข้อความที่ให้ดูในแผนภูมิ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

แผนภูมิ

ชนนก	ไข่เขี้ยวแห้งสั้วได้
แปรงสีฟัน	ไข่อีตองแก้วได้

ข้อ (5.2) ชนนก

ก. พิมพ์

ข. วาด

ค. เลียบ

ง. บังकि

จ. โยงณา

คำตอบ คือ ข้อ ง.

ตอนที่ 6 (NMI) มี 2 ตอน

ตอน ก. ให้นักเรียนบอกถึงเครื่องมือประกอบอาชีพของบุคคลให้ตรงกับอาชีพที่กำหนดไว้ในแผนภูมิ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

แผนภูมิ

นิตยา	ครู
อนันต์	นักกีฬา

ข้อ (6.1) นิตยา

ก. สุ่ม

ข. ภู่งาน

ค. ๒๐๑๓

ง. นานา

จ. ๒๐๑๓

คำตอบ คือ ข้อ ค.

ตอบ ข. ให้นักเรียนบอกถึงอาชีพของบุคคลให้ตรงกับผลงานของ เขาที่กำหนดให้
ในแผนภูมิวงกลม แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

แผนภูมิ

นิตยา	การสอน
อนันต์	เหรียญทอง

ข้อ (6.2) นิตยา

ก. ครู

ข. นักเรียน

ค. นักกีฬา

ง. นักประพันธ์

จ. ไม่ใช่อะไร

คำตอบ คือ ข้อ ก.

4. ถ้าพบข้อยากลงไว้ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
 5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
 6. เขียนชื่อ นามสกุล และเลขที่ ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
-



แบบทดสอบวัดการ คิดอเนกนัยทางภาษา

คำแนะนำในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 6 ตอน แต่ละตอนใช้เวลา 5 นาที ใช้เวลาตอบทั้งฉบับ 30 นาที
2. ในการตอบแต่ละตอน จะมีคำชี้แจงเฉพาะ ดังนั้นก่อนตอบให้นักเรียนจึงควรอ่านคำชี้แจงอย่างรอบคอบ
3. การตอบในแต่ละตอนให้นักเรียนดูตัวอย่างต่อไปนี้
ตอนที่ 1 (DMU) ให้นักเรียนบอกชื่อสิ่งของที่จัดอยู่ในพวกเดียวกันกับ ชื่อที่กำหนดให้มา ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ดังตัวอย่าง
ข้อ (1) ลงบอกชื่อที่จัดอยู่ในพวกเดียวกันกับ เครื่องดื่มมา ให้มากที่สุด
คำตอบ คือ กาแฟ น้ำเปล่า เปียร์ ... ฯลฯ เป็นต้น
ตอนที่ 2 (DMC) ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดให้มา ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ดังตัวอย่าง
ข้อ (2) ลงบอกประโยชน์ของไม้บรรทัดมา ให้มากที่สุด
คำตอบ คือ ใช้ตัด ใช้ขีดเส้น ... ฯลฯ เป็นต้น
ตอนที่ 3 (DMR) ให้นักเรียนบอกคำที่มีความหมายในลักษณะตรงข้ามกับคำที่กำหนดให้มา ให้มากที่สุด ดังตัวอย่าง
ข้อ (3) ลงบอกคำที่มีความหมายในลักษณะตรงข้ามกับคำว่า "สูง" มาให้มากที่สุด
คำตอบ คือ เตี้ย ต่ำ ต้อย ... ฯลฯ เป็นต้น
ตอนที่ 4 (DMS) ให้นักเรียนสร้างประโยค โดยใช้ตัวอักษรที่กำหนดให้ เป็นตัวแรกของแต่ละคำ ดังตัวอย่าง

ข้อ (4) น ... ห ... น ... ก .

คำตอบ คือ นักเรียนห้องนี้เก่ง นกหร่านัก นายห้างบังกลาง ... ฯลฯ

เป็นต้น

ตอนที่ 5 (DMT) ให้นักเรียนหาคำคำหนึ่งซึ่งสัมพันธ์กับคำสามคำที่กำหนดให้

ดังตัวอย่าง

ข้อ (5) เด็ก ใจ หุ่น

คำตอบ คือ คำว่า "ดี" เพราะ "ดี" สัมพันธ์กับคำสามคำนี้ดังนี้ เด็กดี ดีใจ

หุ่นดี

ตอนที่ 6 (DMI) ให้นักเรียนบอกว่า สัญลักษณ์ที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ น่าจะเป็น
สัญลักษณ์ของอาชีพใดบ้าง บอกมาให้มากที่สุด ดังตัวอย่าง

ข้อ (6)



คำตอบอาจเป็น ช่างไฟฟ้า การคมนาคม

ครู โรงงานทำหลอดไฟฟ้า ฯลฯ

เป็นต้น

4. ถ้าพบข้อยาก จงเว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
 5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
 6. เขียนชื่อ นามสกุล และเลขที่ ให้ชัดเจน
-

แบบทดสอบวัดการคิดเอกลักษ์ทางภาษา

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 6 ตอน แต่ละตอนมี 10 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ ใช้เวลาตอบแต่ละตอน 5 นาที รวมเวลาที่ใช้ทั้งหมด 30 นาที

2. ในการตอบแต่ละตอนจะมีคำชี้แจงเฉพาะ ดังนั้นก่อนตอบนักเรียนจึงควรอ่านคำชี้แจงนั้นอย่างรอบคอบ

3. การตอบในแต่ละตอนให้นักเรียนดูตัวอย่างต่อไปนี้

ตอนที่ 1 (NMU) ในแต่ละข้อให้นักเรียนเลือก คำที่ไม่เข้าพวก จากตัวเลือก

ก - จ ดังตัวอย่าง

(1) ก. ปลาช่อน

ข. ปลาดุก

ค. ปลาหมอ

ง. ปลาช่อน

จ. ปลาดุกเขี้ยว

จากข้อ (1) จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องก็คือ ข้อ ก. เพราะเป็นสัตว์น้ำเค็ม ส่วนข้ออื่นเป็นสัตว์น้ำจืด นักเรียนจึงตอบในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ (1) ก. ☒ ข. ☐ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☐

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก. เป็น ค. ให้ทำดังนี้

ข้อ (1) ก. ☒ ข. ☐ ค. ☒ ง. ☐ จ. ☐

ตอนที่ 2 (NMC) ในแต่ละข้อจะกำหนดกลุ่มคำให้ 7 คำ ให้นักเรียนสังเกตกลุ่มคำ

เหล่านั้นให้เหมาะสมที่สุด โดยคำนึงถึงคุณสมบัติ หน้าที่หรือธรรมชาติบางประการเป็นเกณฑ์

แล้วเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก - จ โดยตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(2) 1. ช่างตัดเสื้อ 2. คนขับรถ 3. แต่งเข็ม 4. ยามเฝ้าประตู

5. น้ำเงิน 6. หมวกดำ 7. เบา

ก. (1,5) (2,4) (3,6,7)

ข. (3,5) (6,7) (1,2,4)

ค. (2,3) (4,5) (1,6,7)

ง. (1,7) (4,6) (2,3,5)

จ. (1,3) (2,4) (5,6,7)

คำตอบคือ ข้อ ข. เพราะ (3,5) เป็นเรื่องของสี (6,7) เป็นเรื่องของน้ำหนัก (1,2,4) เป็นเรื่องของอาชีพ

ตอนที่ 3 (NMR) ให้นักเรียนพิจารณาความหมายของคำ จากตัวเลือก ก - จ ที่จัดไว้เป็นคู่ ๆ ซึ่งมีความหมายตรงข้ามกับคำที่กำหนดให้ และคำหลังในคำตอบข้อใดบวกกัน จะตรงข้ามกับคำหลังที่กำหนดให้ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(3) คำ : - : : แข็งแรง : -

ก. แดง - อ่อน

ข. ส้ม - นิ่มนวล

ค. ขาว - อ่อนแอ

ง. เหลือง - อ่อนนุ่ม

จ. ชุ่มพู - อ่อนหวาน

คำตอบ คือ ข้อ ค. เพราะว่า ขาวตรงข้ามกับดำ และ อ่อนแอตรงข้ามกับแข็งแรง

ตอนที่ 4 (NMS) มี 2 ตอน

ตอน ก. ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือกจาก ก - จ ซึ่งใช้หมายเลขหน้าข้อไว้ แทนเห็นว่าข้อใดสอดคล้อง เหตุการณ์ก่อนหลังได้ถูกต้องโดยอาศัยเหตุผลและข้อเท็จจริงบางประการ ประกอบการพิจารณา แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(4.1) 1. ไปโรงเรือน 2. ล้างหน้า 3. เข้าแถวเคารพธงชาติ

ก. (1,2,3)

ข. (2,3,1)

ค. (3,1,2)

ง. (1,3,2)

จ. (2,1,3)

คำตอบคือ ข้อ จ.

ตอน ข. ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือกจาก ก - จ ข้อใดเรียงคำที่กำหนดให้

5 คำ ในแต่ละข้อเป็นระบบตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(4.2) ขาล, ชวด, มะโรง, มะเมีย, วอก

ก. ขาล, มะโรง, มะเมีย, วอก, ชวด

ข. ชวด, ขาล, มะโรง, มะเมีย, วอก

ค. วอก, มะเมีย, ขาล, ชวด, มะโรง

ง. มะโรง, วอก, มะเมีย, ชวด, ขาล

จ. วอก, ขาล, ชวด, มะโรง, มะเมีย

คำตอบคือ ข้อ ข. เพราะเรียงระบบตามชื่อปี

ตอนที่ 5 (NMT) ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือก

ก - จ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนหรือเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลงสิ่งของไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น

หรือเป็นการแปลความหมายสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(5) สิ่งของในข้อใด ใช้หุงต้มแทนหม้อข้าวได้ดีที่สุด

- ก. ฝางไม้
- ข. ถุงพลาสติค
- ค. อ่างล้างมือ
- ง. ขามกระเบื้อง
- จ. หมวกเหล็กทหาร

คำตอบคือ ข้อ จ.

ตอนที่ 6 (NMI) ในแต่ละข้อจะกำหนดคำให้ 4 คำ ให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวสะกด

ก - จ ข้อใดสะกดเรียงคำให้เกี่ยวโยงสัมพันธ์กันจากคำที่ 1 ถึงคำที่ 4 โดยที่คำที่ 1, 2, 3, 4 จะเกี่ยวโยงกันอย่างมีความหมาย แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(6) ยา ลม ลูบ แร้ง

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

คำตอบคือ ข้อ ก. เพราะว่าคำทั้ง 4 สะกดเรียงและเกี่ยวโยงกันอย่างมีความหมาย

คือ ยา ลูบ ลม แร้ง

4. ถ้านักเรียนพบข้อยาก จงเว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่

5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

6. เขียนชื่อ นามสกุล และเลขที่ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

แบบทดสอบวัดการประเมินค่าทางภาษา

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 6 ตอน แต่ละตอนมี 10 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ ใช้เวลาในการตอบแต่ละตอน 5 นาที รวมเวลาที่ใช้ทั้งหมด 30 นาที

2. ในการตอบแต่ละตอนจะมีคำชี้แจงเฉพาะ ดังนั้ก่อนตอบนักเรียนจึงควรอ่านคำชี้แจงนั้นอย่างรอบคอบ

3. การตอบในแต่ละตอนให้นักเรียนดูตัวอย่างต่อไปนี้

ตอนที่ 1. (EMU) ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือกที่เลือกจาก ก - จ ว่าข้อใดมีคุณลักษณะสอดคล้องกับลักษณะที่กำหนดให้มากที่สุด ดังตัวอย่าง

(1) แฉียงและเปราะ

ก. ไม้

ข. ผนัง

ค. สังกะสี

ง. พลาสติก

จ. จานกระเบื้อง

จากข้อ (1) จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ จ. นักเรียนจึงตอบในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ (1) ก. ☐ ข. ☐ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☒

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก จ. เป็น ข. ให้ทำดังนี้

ข้อ (1) ก. ☐ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☒

ตอนที่ 2 (EMC) ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือกที่กำหนดให้ในแต่ละข้อให้เหมาะสมที่สุด โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(2) ช้าง ม้า วัว ควาย

ก. สัตว์สี่เท้า

ข. สัตว์เลี้ยง

ค. สัตว์ใช้แรงงาน

ง. สัตว์เลี้ยงดู

จ. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

คำตอบที่เหมาะสมที่สุด คือ ข้อ ค.

ตอนที่ 3 (EMR) ในแต่ละข้อจะกำหนดคำให้สามคำ โดยคำคู่แรกจะมีความสัมพันธ์กันตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่ง ให้นักเรียนหาคำตอบจากตัวเลือก ก - จ มาเข้าคู่กับคำที่สาม โดยให้มีความสัมพันธ์กันเหมือนกับคู่แรก แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(3) พ่อ : แม่ :: สูง : -

ก. พี่

ข. ป้า

ค. น้า

ง. อา

จ. หลาน

คำตอบคือ ข้อ ข.

ตอนที่ 4 (EMS) ในแต่ละข้อจะกำหนดกลุ่มคำมาให้สามแถว แถวละสามกลุ่มคำ โดยที่คำทั้งหมดจะเกี่ยวข้องกันเป็นระบบข้อใดข้อหนึ่ง และจะมีกลุ่มคำที่หายไปหนึ่งกลุ่มให้นักเรียนพิจารณาว่ากลุ่มคำที่หายไปนั้น ควรเป็นกลุ่มคำใดจากตัวเลือก ก - จ แล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(4) เขา เป็นคน -

ภาพนี้ เหมือน ของจริง

มีทรัพย์สิน มากใน บุคลิกภาพ

ก. มีวิชา

ข. มีเงิน

ค. มีงานทำ

ง. มีความรู้

จ. มีบ้านใหญ่

คำตอบคือ ข้อ ก. เพราะจะทำให้เราได้ค่าที่เกี่ยวข้องกันเป็นระบบชุดหนึ่ง คือ "มีวิชา เหมือน มีทรัพย์สิน" ตามแนวทแยง

ตอนที่ 5 (EMT) ให้นักเรียนพิจารณาว่าของสองสิ่งที่กำหนดให้ในแต่ละข้อนั้น ควรจะนำไปใช้ทำสิ่งใดสิ่งจะเหมาะสมที่สุด โดยเลือกคำตอบเหมือนตอนที่ 1

(5) ใบตอง และ ก้านมะพร้าว

ก. มวนยา

ข. กระถาง

ค. บู๊ต

ง. ไม้กวาด

จ. ร้อยมลัย

คำตอบคือ ข้อ ข.

ตอนที่ 6 (EMI) ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้ แล้วพิจารณาข้อความในตัวเลือกจาก ก - จ ของแต่ละข้อว่าขัดต่อหลักการกับข้อความที่กำหนดให้มากที่สุดแล้วตอบในกระดาษคำตอบเหมือนตอนที่ 1

"อินโดนีเซียอยู่ในภูมิภาคเดียวกับประเทศไทย ลักษณะของประเทศ เป็นหมู่เกาะ มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก"

- (6) ก. อินโดนีเซียมีพลเมืองมาก
ข. อินโดนีเซียอยู่ในมหาสมุทร
ค. ชาวอินโดนีเซียมีอาชีพประมง
ง. อินโดนีเซียมีกษัตริย์เป็นประมุข
จ. ประเทศไทยมีเขตติดต่อกับอินโดนีเซีย

คำตอบ คือ ข้อ ข.

4. ถ้านักเรียนพบข้อยาก จง วนไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงกลับมาทำใหม่
5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. เขียนชื่อ นามสกุล และเลขที่ ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

บทคัดย่อ

"ความสามารถทางภาษาห้าด้านตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของกิลฟอร์ด"

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

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางภาษาที่ให้ผลการคิดแบบต่าง ๆ ภายในแต่ละวิธีการคิดห้าด้าน, ที่ใช้วิธีการคิดต่างกันห้าด้าน โดยให้ผลการคิดเหมือนกัน, ที่ใช้วิธีการคิดต่างกันห้าด้าน และให้ผลการคิดต่างกัน รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางภาษาทั้ง 30 แบบย่อย กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทย 2) ศึกษาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบความสามารถทางภาษา ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ (จำนวน 30 แบบ) ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน 4) วิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบความสามารถทางภาษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 545 คน เครื่องมือวัดประกอบด้วยแบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2 ฉบับ วิชาภาษาไทย 3 ฉบับ

ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถทางภาษาแต่ละแบบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < .001$ เกือบทุกค่า (ยกเว้นเพียงสองค่าเท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .005$) และทางมีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย แบบทดสอบความสามารถทางภาษาที่ค่าความสัมพันธ์ส่งผลในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มี 20 ฉบับ และวิชาภาษาไทยมี 25 ฉบับ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (วิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาภาษาไทย) ต่างกัน จะมีความสามารถทางภาษาแต่ละแบบ (จำนวน 30 แบบ) ต่างกันด้วย แบบทดสอบความสามารถทางภาษา 30 ฉบับ วัดองค์ประกอบด้านวิธีการคิดตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของกิลฟอร์ดได้เพียงสี่ด้านคือ 1) ด้านการรู้และเข้าใจ 2) ด้านการจำ 3) ด้านการคิดแบบอเนกนัย และ 4) ด้านการคิดแบบเอกนัยและประเมินค่า