

องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับทักษะในการเขียนตัวเลขของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา



เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
27 สิงหาคม 2511



500-01
7-1730-0
2
1991-5

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติไศยพิจารณารับรองเรียบร้อยแล้ว เห็นสมควร
รับเป็นอีกหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของวิทยาลัยวิชาการ
ศึกษาได้



ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะผู้เขียนได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวาล แพทย์กุล หัวหน้าสำนักงานทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กานดา ณ ถลาง, อาจารย์ ดร. ปรีชา ชรรมา
ที่คอยแนะนำ ปรับปรุง แก้ไข จนเสร็จเรียบร้อย ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
ไว้ ณ ที่นี้

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. พจน์ สะเพียรชัย ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการ
ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล, อาจารย์วัน สังข์สะอาด, อาจารย์ณฤงชาติ สุวรรณวงศ์,
อาจารย์พร ทองชน และคุณเสวก เกตุชุมพล ที่ได้ให้ความร่วมมือ เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่, อาจารย์ และครูของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้ให้
ความร่วมมือในการ เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จเป็นรูปเล่มได้เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง
จากคุณ นิเวศน์ ชรรมรักษ์ ผู้พิมพ์ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดเล่ม ผู้เขียนขอขอบพระคุณไว้ ณ
ที่นี้

จริยา เกียรติฤทัย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1.	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายในการทศนควา	4
	ขอบทกลอง เบองตน	5
	ความสำคัญของการทศนควา	5
	ขอบเขตของการทศนควา	5
	สมมติฐานในการทศนควา	6
	กำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
	ประโยชน์ของการทศนควา	7
2.	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้	9
3.	วิธีดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูลและการทศนควา	15
	กลุ่มตัวอย่าง	15
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล	18
	การรวบรวมข้อมูล	20
	การจัดกระทำกับข้อมูล	20
	การวิเคราะห์ข้อมูล	21
4.	ผลของการวิจัย	25
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลผล	25
	การพยากรณ์ความสามารถในการ เขียนตัวเลขของนักเรียน	26
	ผลจากการใช้แบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์	32
	ผลจากการใช้แบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์	43

5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	58
ภาคผนวก ก	59
ภาคผนวก ข	79



บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละโรงเรียนที่เข้าทดสอบแบบทดสอบในการศึกษาครั้งนี้	16
2. จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง	17
3. แสดงค่าความยากง่าย (p) เฉลี่ย, ความยากมาตรฐาน Δ เฉลี่ย, และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	19
4. สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 4 ชนิด จำนวนจากนักเรียน 504 คน	26
5. สหสัมพันธ์, เบต้าเวท, สคอรวู และสหสัมพันธ์เชิงพหุคูณ ระหว่างตัวพยากรณ์กับเกณฑ์ จากการศึกษากับนักเรียนทั้งหมด 504 คน	27
6. แสดงผลการ เขียนตัวเลขไทยและ เลขอารบิกที่นักเรียนทั้งหมด 504 คนเขียนผิดแบบแผน และคิดเป็นร้อยละ	31
7. ผลการสอบแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา จำแนกคะแนนตาม เพศ, อายุและอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน	33
8. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน	
9. ผลการสอบแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ จำแนกคะแนนตามเพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน	36
10. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์, โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน	37

11.	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย จากแบบทดสอบมีติสัมพันธ์ เมื่อจำแนกกลุ่มตามอาชีพ บัณฑิตการศึกษาระดับปริญญาตรีของนักเรียน โดยใช้ q - statistics ตามวิธีของ นิวแมน - คีลส์ (Newman - Keuls method)	38
12.	ผลการสอบแบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา จำแนกตามเพศ, อายุ และอาชีพของบัณฑิตการศึกษาระดับปริญญาตรีของนักเรียน ในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน	40
13.	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน	41
14.	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาของนักเรียนจาก Interaction เพศ x อายุ โดยใช้ q - statistics ตามวิธีของ นิวแมน - คีลส์ (Newman - Keuls method)	42
15.	ผลจากการสอบแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข จำแนกคะแนนตามเพศ, อายุและอาชีพของบัณฑิตการศึกษาระดับปริญญาตรีของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน	45
16.	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน	46
17.	แสดงผลรวมและผลเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดจำนวน 504 คน เขียนตัวเลขแต่ละตัวเลขไทยและเลขอารบิก ภายใน 1 นาที	47
18.	แสดงค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา	60

19. แสดงค่า P_H , P_H , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์ แบบทดสอบมีติสัมพันธ์	61
20. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา ซึ่งใช้ในการ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Complex Factorial Design เมื่อจำแนกตาม เพศ, และอาชีพของบิดามารดา ของนักเรียน	62
21. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา เมื่อจำแนกตาม เพศ, และอายุ ของนักเรียน	63
22. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา เมื่อจำแนกตาม อายุ, และอาชีพของบิดามารดาของนักเรียน	63
23. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา เมื่อจำแนกตาม เพศ และอาชีพของบิดามารดา ของนักเรียน	64
24. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมีติสัมพันธ์ ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบ Complex Factorial Design เมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดา ของนักเรียน	65
25. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมีติสัมพันธ์ เมื่อจำแนกตามเพศ, และอายุของนักเรียน	66
26. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมีติสัมพันธ์ เมื่อจำแนกตามอายุ, และอาชีพของบิดามารดา ของนักเรียน	66
27. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมีติสัมพันธ์ เมื่อจำแนกตามเพศ, และอาชีพของบิดามารดาของนักเรียน	67

28.	ค่า $\sum x, \sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ และสายตา ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบ Complex Factorial Design เมื่อจำแนกตามเพศ, อายุ และอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น 68
29.	ค่า $\sum x, \sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ และสายตา เมื่อจำแนกตาม เพศ, และอายุของนิสิต 69
30.	ค่า $\sum x, \sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ และสายตา เมื่อจำแนกตามอายุ และอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น 69
31.	ค่า $\sum x, \sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ และสายตา เมื่อจำแนกตาม เพศ และอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น 70
32.	ค่า $\sum Y, \sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบ Complex Factorial Design เมื่อจำแนกตามเพศ, อายุและอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น 71
33.	ค่า $\sum Y, \sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข เมื่อจำแนกตาม เพศ, และอายุของนิสิต 72
34.	ค่า $\sum Y, \sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข เมื่อจำแนกตาม อายุและอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น 72
35.	ค่า $\sum Y, \sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบ ความสามารถในการเขียนตัวเลข เมื่อจำแนกตาม เพศและอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น 73
36.	ค่า $\sum XY$ ของแบบทดสอบ 4 ชนิด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 504 คน 74

37. การทดสอบการกระจายของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา	
โดยวิธี กุก เนส ออฟ ฟิท (Testing Goodness of Fit)	75
38. การทดสอบการกระจายของคะแนนจากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ โดยวิธี	
กุก เนส ออฟ ฟิท (Testing Goodness of Fit)	76
39. การทดสอบการกระจายของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่าง	
กล้ามเนื้อและสายตา โดยวิธี กุก เนส ออฟ ฟิท (Testing Goodness of Fit)	77
40. การทดสอบการกระจายของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียน	
ตัวเลข โดยวิธี กุก เนส ออฟ ฟิท (Testing Goodness of Fit)	78



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของความสัมพันธ์ จากแบบทดสอบที่เป็นตัวพยางค์	28
2. โคงของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบ การรับรู้ทางสายตา จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน	32
3. โคงของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน	35
4. โคงของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบ การประสานงานระหว่าง กล้ามเนื้อและสายตาจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน	39
5. โคงของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียน ตัวเลข จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน	44

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาถึงองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับทักษะในการเขียนตัวเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาทั้งเลขไทยและเลขอารบิกควบคู่กันไป ในขั้นแรกนี้จะกล่าวถึงประวัติความเป็นมาของตัวเลขไทยและเลขอารบิกพอเป็นสังเขป

ตัวเลขไทยนั้นเริ่มปรากฏมีมาตั้งแต่สมัยพ่อขุนรามคำแหงแล้ว ตัวเลขที่พบในสมัยนั้นพบเพียงเลข ๑ ๒ ๔ ๕ ๙ เท่านั้น ต่อมาในสมัยพระยาภาไทยมีเลข ๓ ๘ และ ๙ สำหรับเลข ๖ ของไทยนั้นเริ่มปรากฏในศิลาจารึก เมื่อ พ.ศ. 1949 - 2061 จากการศึกษาเรื่องประวัติของตัวเลขจะพบว่า ตัวเลขไทยสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชมีลักษณะใกล้เคียงกับตัวเลขไทยในปัจจุบันมากที่สุด ตัวอย่างข้างล่างนี้แสดงให้เห็นถึงเปลี่ยนแปลงของตัวเลขไทยตั้งแต่สมัยพ่อขุนรามคำแหง จนถึงสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชและจนถึงตัวเลขไทยปัจจุบัน

ตัวเลขไทยสมัยพ่อขุนรามคำแหง

๑ ๒ - ๔ ๕ - ๘ - -

จะสังเกตเห็นว่าตัวเลขไทยสมัยพ่อขุนรามคำแหงนั้น เลข ๒ เขียนได้สองแบบ

ตัวเลขสมัยพระยาภาไทย

๑ ๒ ๓ - - - ๘ ๙

ตัวเลขไทยในสมัยพระยาภาไทยนั้น เลข ๒ และเลข ๘ สามารถเขียนได้สองแบบ

ตัวเลขไทยสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙

ตัวเลขไทยสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช เลข ๕ เขียนไคสองแบบ

ตัวเลขไทยสมัยปัจจุบัน

๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐ ๑

สำหรับความเป็นมาของตัวเลขอารบิก ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันเป็นตัวเลขสากลนั้น มีพัฒนาการมาจากตัวเลข ฮินดู - อารบิก (Hindu - Arabic) ซึ่ง สมิทธิ² (Smith) ตั้งสมมุติฐานว่ามีกำเนิดในประเทศอินเดีย สมัยพระเจ้าอโศกมหาราชแล้วเผยแพร่ไปยังซีกโลกตะวันตก แต่ก็ไม่สามารถจะกล่าวยืนยันได้ว่า ตัวเลขฮินดู - อารบิก (Hindu - Arabic) เผยแพร่ไปยังยุโรปโดยวิธีใด เพียงแต่เชื่อกันว่าพวกพ่อค้าเป็นผู้นำไปเผยแพร่ ใช้ในการซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้าโดยเดินทางจากตะวันออกไปยัง อเล็กซานเดรีย (Alexandria) และแบกแดด (Bagdad) เมื่อประมาณศตวรรษที่ 5 ตัวเลขของชาวยุโรปสมัยแรกนั้นได้แบบแผนมาจากเลขสเปน (Spain) ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากพวกอาหรับ (Arab) ในราว ค.ศ. 976 ต่อมาก็มีการเปลี่ยนแปลงแบบแผนของตัวเลขและวิธีการเขียนแทบทุกศตวรรษ เช่น ตัวเลข 4, 5 ได้เปลี่ยนแบบแผนมาเป็นอย่างที่ใช้ในปัจจุบัน เมื่อศตวรรษที่ 15 จากแผนภาพต่อไปนี้จะสามารถเห็นวิวัฒนาการของตัวเลขของชาวยุโรปในสมัยแรกจนถึงตอนปลายของศตวรรษที่ 13 และตัวเลขที่ใช้ในปัจจุบัน ดังนี้

ตัวเลขของชาวยุโรปสมัยแรก

1 ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙

ตัวเลขสมัยตอนปลายศตวรรษที่ 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ตัวเลขสมัยปัจจุบัน

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

¹ สุทธิวงศ์ พงษ์ไพบูลย์ หลักฐานไทย หน้า 73

² Smith, David E. History of Mathematics, Vol.II, pp. 68-77.

ในการสื่อความหมายของมนุษย์ปัจจุบันนี้ นอกจากจะมีการสื่อความหมายโดยการพูดจาสนทนาแล้ว ยังต้องอาศัยสัญลักษณ์อีกด้วย ซึ่งมนุษย์เราก็คงสร้างตัวอักษรและตัวเลขขึ้นมาเป็นตัวแทนหรือสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย จะสังเกตได้ว่าในสมัยเดิมนั้น เมื่อคนเราสามารถสนทนาส่งภาษาสื่อความหมายได้แล้ว³ อาจมีความสามารถในการที่จะแสดงความคิดเห็นในก้นการเขียนน้อยมากหรืออาจไม่มีเลย พัฒนาการขั้นที่สำคัญและมีความหมายสำหรับเด็กคือ การที่เด็กสามารถเขียนหนังสือและใช้การเขียนสื่อความหมายได้ นอกจากจะเป็นเครื่องสื่อความหมายแล้ว การเขียนยังเป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาความคิด สติปัญญาและทัศนคติอีกโสดหนึ่งด้วย

การศึกษาของเด็กชั้นต้นนั้น การอ่านและการเขียนจะเริ่มเมื่อเด็กเข้าเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นส่วนใหญ่ ในชั้นนี้เด็กจะเริ่มหัดเขียนหนังสือทั้งตัวอักษรและตัวเลข ดังนั้นเนื้อหาของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จึงเน้นถึงความสำคัญของการเขียนไว้ว่า ให้เด็กเรียนรู้จักใช้ตัวเลขแทนจำนวน สามารถอ่านเขียนตัวเลข ๑ - ๙ และ ๐ ทั้งเลขอารบิก, เลขไทย และเขียนจำนวนเลขเป็นตัวอักษรได้ ให้รู้จักใช้ตัวเลขบันทึกจำนวนต่าง ๆ เช่น ความสูง, น้ำหนัก⁴ จะสังเกตได้ว่าในชีวิตประจำวันของเด็กในชั้นประถมศึกษาชั้นนั้น แม่แทบอนที่เด็กจะได้เรียนรู้การเขียนตัวเลขอย่างเป็นทางการ เด็กก็ได้ใช้ตัวเลขอยู่เป็นประจำในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเขียนวันที่ในสมุดแบบฝึกหัด, การนับและจดคะแนนในการเล่น⁵ การที่เด็กได้เรียนรู้ความหมายและสัญลักษณ์ของจำนวนเลขและสามารถเขียนถ่ายทอดออกมาได้นั้นนับว่าเป็นการก้าวหน้ของการเรียนรู้ของเด็กอีกขั้นหนึ่ง ซึ่งเป็นขั้นที่ยิ่งใหญ่มากสำหรับเด็กเล็ก ๆ เพราะในระยะก่อนชั้นประถมศึกษาชั้นนี้เด็กจะยังไม่ค่อยได้ใช้สัญลักษณ์ของจำนวนเลขในกิจกรรมใด ๆ เลย เพียงแต่ใช้ชื่อของจำนวนเท่านั้น แม้ว่าเด็กหลายคนอาจเคยเห็นสัญลักษณ์เหล่านี้มาบ้างแล้ว แตกม่น้อยคนที่สามารถเขียนหรือเข้าใจความหมายอย่างแท้จริง⁶

³ Baker, Zelma W., The Language Arts, The Child And The Teacher, ppl77-8

⁴ ศึกษาริการ, กระทรวง, หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น, หน้า 36 - 38

⁵ สุรินทร ตรีสิริ, หลักการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถม, หน้า 11 - 12

⁶ สุชาติ รัตนกุล, คู่มือครูประโยคประถมศึกษาตอนต้นวิชาคณิตศาสตร์, หน้า 7 - 8

จากความคิดเห็นของผู้เฝ้าสังเกตความชำนาญทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาความสามารถในการเขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งบางคนเขียนได้ดีมาก บางคนเขียนไม่ได้ดีเท่าที่ควร และบางครั้งเขียนไม่ถูกแบบแผนหรือเขียนหัวกลับกันนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอะไรบ้าง และองค์ประกอบเหล่านั้นจะเป็นตัวพยากรณ์ (Predictors) ที่ส่งผลต่อทักษะในการเขียนตัวเลขของนักเรียนได้มากน้อยปานใด สำหรับองค์ประกอบที่จะกล่าวถึงในการวิจัยครั้งนี้คือ องค์ประกอบทางด้านการรับรู้ทางสายตา (Visual perception) องค์ประกอบทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial relation) และองค์ประกอบทางด้านการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา (Motor coordination)

ความมุ่งหมายในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาว่า ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้นมีความสัมพันธ์กับ การรับรู้ทางสายตา (Visual perception) ความสามารถในการด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial relation) และการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา (Motor coordination) มากน้อยปานใด
2. เพื่อศึกษาว่าสหสัมพันธ์เชิงพหุคูณ (Multiple correlation) ระหว่างตัวพยากรณ์ (Predictors) คือองค์ประกอบทางด้านการรับรู้ทางสายตา, องค์ประกอบทางด้านมิติสัมพันธ์, และการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา กับเกณฑ์ (Criteria) คือความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน จะมีมากน้อยเพียงใด
3. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเขียนตัวเลขที่ถูกต้องตามแบบแผนและความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน ว่าจะมีค่ามากน้อยเพียงใด
4. เพื่อศึกษาว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา, ด้านมิติสัมพันธ์ และการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา นั้น เมื่อแบ่งแยกตาม เพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่
5. เพื่อหาสมการพยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ข้อตกลง เบื้องต้น

1. ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ให้อธิบาย แบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวชี้ขาดว่า สามารถวัดจำแนกความสามารถในด้าน การรับรู้ทางสายตา, ความมีจิตสัมพันธ์ และการประสานงานของกล้ามเนื้อ และสายตาของนักเรียนแต่ละคนได้

2. ความสามารถในการ เขียนตัวเลขและตัวแปรอิสระทั้งหลายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า มีความสัมพันธ์กับแบบสมการ เส้นตรง

3. ผลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด ถือเอาจากข้อเท็จจริงที่ได้จากข้อมูลซึ่งรวบรวมมาได้ในครั้งนี้เป็นสำคัญ

ความสำคัญของการค้นคว้า

1. จากการศึกษาครั้งนี้จะได้อธิบายสมรรถภาพทางการรับรู้ทางสายตา, ความมีจิตสัมพันธ์ และการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. จะได้อธิบายถึงความสามารถในการ เขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และทำให้ทราบต่อไปว่าในเวลาจำกัดเท่าที่นักเรียนจะเขียนตัวเลขตัวใดไ้มากที่สุดและตัวเลขตัวใดรองลงไป

3. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการช่วยเด็กที่เริ่มหัดเขียนใหม่ให้พัฒนาไปตามสมรรถภาพของแต่ละบุคคล

ขอบเขตของการค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าเลือกศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2510 ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีอยู่ 14 อำเภอ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างมาอำเภอละ 1 โรงเรียน เป็นจำนวนทั้งสิ้น 14 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 504 คน เป็นนักเรียนชาย 252 คน นักเรียนหญิง 252 คน มีอายุตั้งแต่ 7 ปี 1 เดือน จนถึง 13 ปีเต็ม

3. แบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา, แบบทดสอบก้านมิติสัมพันธ์, แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และแบบทดสอบการเขียนตัวเลขของนักเรียน

4. แบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ ในครั้งนี้คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลขไทย และเลขอารบิกของนักเรียน

สมมติฐานในการค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้น มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการรับรู้ทางสายตา, ก้านมิติสัมพันธ์, และการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา

2. ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนนั้น มีความสัมพันธ์กับวิธีการเขียนตัวเลขที่ถูกต้องตามแบบแผน

3. คะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา, ก้านมิติสัมพันธ์และการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา เมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ, อาชีพของบิดามารดา หรืออุปการะแล้ว แตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. คะแนนความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน เมื่อแบ่งแยกตามเพศ, อายุ อาชีพของบิดามารดาหรืออุปการะแล้ว แตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. องค์ประกอบในทฤษฎีหมายถึง องค์ประกอบทางด้านการรับรู้ทางสายตา (Visual perception) องค์ประกอบทางก้านมิติสัมพันธ์ (Spatial relation) และองค์ประกอบทางด้านการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา (Motor coordination) เท่านั้น

1.10 องค์ประกอบทางการรับรู้ทางสายตา (Visual perception) หมายถึงความสามารถที่จะแยกแยะสิ่งที่แตกต่างกันได้ในเวลาอันรวดเร็ว

1.20 องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ (Spatial relation) หมายถึงความสามารถในการรับรู้เรื่องขนาด ความยาวและปริมาตรต่าง ๆ

1.30 องค์ประกอบทางการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา (Motor coordination) หมายถึงความสามารถด้านการบังคับกล้ามเนื้อประสานกับการทำงานของสายตาของนักเรียน

2. นักเรียน หมายถึงนักเรียนชายและหญิงในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 504 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2510 ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3. ทักษะ หมายถึงความคล่องแคล่วว่องไวในการเขียนตัวเลข ซึ่งจะต้องเขียนได้สวยและรวดเร็ว

4. ตัวพยากรณ์ (Predictor) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้พยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน คือแบบทดสอบวัดการรับรู้ทางสายตา, แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์, แบบทดสอบวัดการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา และแบบสอบถามในเรื่องแบบแผนการเขียนตัวเลขของนักเรียน

5. เกณฑ์ (Criteria) หมายถึง คะแนนที่ใช้เป็นหลัก ในที่นี้คือคะแนนที่ได้ทำไรจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิก

ประโยชน์ของการค้นคว้า

1. จากการศึกษาค้นคว้านี้ ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในกลุ่มตัวอย่าง กับองค์ประกอบทางการรับรู้ทางสายตา, องค์ประกอบความสัมพันธ์, องค์ประกอบทางการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา

2. ทำให้ทราบว่านักเรียนที่เขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิกได้เร็วและดีนั้นจำเป็นต้องเขียนอย่างถูกต้องตามแบบแผนหรือไม่

3. จะได้แบบทดสอบชุดหนึ่งซึ่งเป็นตัวพยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีอยู่ 3 ชุด คือแบบทดสอบวัดการรับรู้ทางสายตา, แบบทดสอบวัดค่านิยมสัมพันธ, แบบทดสอบวัดการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา และจากการที่ได้ศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของทุกอำเภอในเขตจังหวัดพระนคร จำทำให้ทราบถึงความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์อย่างแท้จริง

4. จะได้สมการพยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สมการ

$$\tilde{Y} = B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n + A \quad 8$$

ในเมื่อ Y เป็นความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน

B_1, B_2, B_3 เป็นสัมประสิทธิ์น้ำหนักของตัวแปร

X_1, X_2, X_3 เป็นตัวแปร n ตัว

5. เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ทำการวิจัยต่อไป

⁸ McNemar, Quinn, Psychological Statistics, p. 177.

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาลึงองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการเขียนตัวเดซของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 นั้น ผู้วิจัยได้รวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับด้านการเขียนของเด็กไว้หลายท่าน ซึ่งแต่ละท่านก็ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการเขียนไว้สอดคล้องตอกันหลายประการ นอกจากนี้ก็ยังมีส่วนที่ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับตัวพยากรณ์ (Predictors) ที่จะส่งผลต่อการเขียนหนังสือและการเรียนของนักเรียนอีกด้วย เอกสารที่อ้างอิงต่อไปนี้เป็นมาจากการศึกษาและวิจัยของต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่

ดอว์สัน (Dawson) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องความพร้อมในการเขียนของเด็กไว้ว่า วุฒิภาวะในด้านการรับรู้ทางสายตาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเขียนของเด็ก ในการสอนของครูนั้น การปฏิบัติจะต้องสอดคล้องกับความรู้ที่เด็กได้รับในเรื่องพัฒนาการของเด็กนั้นด้วย ครูจะเป็นผู้บันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กในด้านการคล่องแคล่วของการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา และประสิทธิภาพในด้านการรับรู้ทางสายตาของเด็กก่อนที่จะสอนให้เด็กเริ่มเขียน ข้อมูลต่าง ๆ ในทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมาแล้ว จะช่วยชี้ให้ครูทราบถึงความพร้อมในการเขียนของเด็ก

2 การพัฒนาความพร้อมในการเขียนของเด็กนั้น บิดามารดาและครูสามารถช่วยให้เด็กเขียนได้โดยการสนับสนุนให้เด็กมีความต้องการที่จะเขียน เด็กเล็ก ๆ นั้น การประสานงานของกล้ามเนื้อยังพัฒนาไม่พอเพียง จึงทำให้เด็กเขียนได้ไม่ถูกต้องเท่าที่ควร ซึ่งเป็นเหตุให้เด็กไม่ชอบการเขียนหนังสือ ข้อสำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือการจัดเตรียมให้เด็กได้มีโอกาสทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการประสานงานของกล้ามเนื้อ เช่น การเล่นกลางแจ้ง, การวาดภาพ, งานหัตถศึกษา โอกาสเช่นนี้จะช่วยให้เด็กได้ฝึกการประสานงานของกล้ามเนื้อได้ นอกจากนี้เราควรพยายามเปิดโอกาสให้เด็กได้ทราบถึงแบบแผนของตัวหนังสือ และให้ความรู้เกี่ยวกับระยะของใจด้วย

¹ Dawson, Mildred A., Guiding Language Learning, pp. 391 - 392.

² Baker, Zelma W., op. cit., pp. 192 - 195.

ฮิลเดรด³ (Hildred) ได้ให้เหตุผลเกี่ยวกับเรื่องการเขียนของเด็กไว้ว่า การเขียนที่
นั้นจะต้องอาศัยการประสานงานอย่างดีระหว่างสายตากับมือ อีกทั้งการควบคุมกล้ามเนื้อและแขน
จะต้องเป็นไปอย่างดี นอกจากนี้ การเรียนรู้ในการเขียนยังต้องอาศัยทักษะทางด้านความแม่นยำ
ของการรับรู้รูปร่างและลักษณะของตัวอักษร จะเห็นได้ว่าเหตุผลของ ฮิลเดรด (Hildred) เกี่ยวกับ
เรื่องการเขียนนั้นสอดคล้องกับความคิดเห็นของ ทราเกอร์⁴ (Trauger) ที่ว่าการสื่อความหมายโดยใช้การ
เขียนนั้น เด็กจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับเครื่องหมายที่สังคมนั้น ๆ ใช้เป็นตัวแทนภาษาพูด ในการที่จะ
เขียนหนังสือหรือเครื่องหมายต่าง ๆ นั้นต้องอาศัยการประสานงานของกล้ามเนื้อของเด็ก ขบวนการ
ในการเขียนนั้นต้องอาศัยการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ มากมาย เช่นในทางด้านร่างกาย ทักษะด้าน
ที่สำคัญที่สุดคือการบังคับกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังต้องอาศัยพัฒนาการทางด้านการมองเห็นอีกด้วย⁵ เด็กที่
กำลังเรียน อยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น อยู่ในวัยที่สามารถถ่ายทอดความ
คิดเห็นเขียนเป็นตัวหนังสือได้ ทั้งนี้ความสามารถในการเขียนของเด็กแต่ละคนก็จะแตกต่างกันไป
การพัฒนาและการประสานงานของกล้ามเนื้อจะเป็นสิ่งที่บ่งให้ทราบว่า เด็กสามารถเขียนหนังสือได้
มากน้อยเพียงใด

มีรายงานการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการเขียนหนังสือและการศึกษาเกี่ยวกับตัวพยางค์
ที่จะส่งผลต่อการเรียนและการเขียนหนังสือของนักเรียนนั้นได้มีผู้ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

ใน ค.ศ. 1944 เบอร์นเรูเตอร์ (Bernreuter) และกู๊ดแมน (Goodman)
ได้ใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองเบื้องต้น (Primary Mental Ability) พยากรณ์
ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนิสิตสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ปีที่ 1 จำนวน 170 คน ค่าสหสัมพันธ์เชิงพหุคูณ
(Multiple correlation) ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของ
นิสิตมีค่าเท่ากับ .49 และคะแนนจากแบบทดสอบย่อย (sub test) ชุดการรับรู้ทางสายตา
(Perceptual Ability) กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมีสหสัมพันธ์เท่ากับ .04 คะแนนจากแบบ

³ Hildred, Gertrude., Learning of the Three R's, pp. 583 - 584.

⁴ Trauger, Wilmer K., Language Arts in Elementary Schools, pp. 59 - 60.

⁵ Strickland, Ruth G., The Language Arts in The Elementary School,
p. 262.

ทดสอบย่อย (sub test) ชุดมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) มีสหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนเท่ากับ .23⁶ ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในกานมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) นั้น เพทริก (Petric) ได้ทำการวิจัย โดยใช้แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ (Non - verbal test) และแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Spatial relation) พบการถดถอยสำเร็จในการเรียนของนิสิตแพทย์ศาสตร์ ผลจากการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ (Predictors) มีสหสัมพันธ์กับผลสำเร็จในการเรียนของนิสิตแพทย์มาก⁷

* ในการศึกษาเพื่อจะค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยเด็กเล็กในวัยเริ่มเรียนให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียนนั้น ฟรอสติก⁸ (Frostig) ได้ทำการวิจัยเรื่องการรับรู้ทางสายตา (Visual perception) ของเด็กและกลาวไวว่าเด็กที่อยู่ในวัยระหว่างก่อนเข้าโรงเรียนถึงชั้นประถมปีที่ 2 นั้น การรับรู้ทางสายตา (Visual perception) จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานะ ของขบวนการพัฒนาการของเด็กโคคที่สุด และเด็กที่มีความล่าช้าในการเรียนนั้นสาเหตุเนื่องมาจากทางด้านการสายตา ซึ่งทำให้เด็กเสียเปรียบผู้อื่น ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบขึ้น 5 ชุด คือแบบทดสอบการประสานงานของตา และกลามเนือมือ (Eye - hand coordination) แบบทดสอบการรับรู้ทางด้านรูปภาพ (Figure ground perception) แบบทดสอบเรื่องความคงที่ของรูปร่าง (Form constancy) แบบทดสอบตำแหน่งของสิ่งของในมิติต่าง ๆ (Position in space) และแบบทดสอบในกานมิติสัมพันธ์ (Spatial relation) นำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 1800 คน จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ข้อสังเกตว่า เด็กจำนวนมากที่ประสบความยุ่งยากในการเรียนเป็นเด็กที่อยู่ในวัยก่อนเข้าโรงเรียนและชั้นประถมต้น สาเหตุที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจากความเสียเปรียบในกานความสามารถในการรับรู้ทางสายตาเป็นสำคัญ

ส่วนการศึกษาและค้นคว้าในกานความสามารถในการเขียนของนักเรียนนั้น ได้มีผู้ทำการศึกษา ดังต่อไปนี้

⁶ Mursell, James L., Psychological Testing, pp. 212 - 213.

⁷ Smith, Macfarlane, Spatial Ability, p. 145 (citing) Petric.

*⁸ Frostig, Marianne, " Disturbances in Visual Perception ", The Journal of Educational Research, 57:160-162, November, 1963.

โดเนลสัน⁹ (Donelson) ได้ทำการศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1821 คน ซึ่งเขาได้แบ่งกลุ่มไว้ เป็นพวกที่ประสบผลสำเร็จในการ เขียน และพวกที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการ เขียน โดยให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ตอบแบบสอบถามและทดสอบแบบทดสอบสติปัญญาของโอตีส (Otis I.Q. test) ผลจากการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยได้สรุปว่า เด็กที่มีความสามารถในการเขียนนั้น มักจะเป็นเด็กหญิงมากกว่าเด็กชาย และเป็นเด็กที่ฉลาดกว่าปกติ

สำหรับผลการวิจัยที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ ส่วนใหญ่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับนักเรียนในชั้นประถมศึกษา ตั้งแต่ แอนเดอร์สัน (Anderson) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการ เปรียบเทียบความสามารถในการอ่าน การเขียน สะกดคำ และการคัดลายมือของนักเรียนชาวอังกฤษ และชาวสกอต โดยใช้เกณฑ์ปกติ (Norm) ของเด็กชาวอเมริกัน เมื่อ ค.ศ. 1963 ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างจากเด็กอายุ 7 ขวบ 11 ขวบ และ 14 ขวบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบ สแตนฟอร์ด แอชีฟเมนต์ (Stanford achievement test) และแบบทดสอบ เมโทรโพลิตัน (Metropolitan test) ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ในกลุ่มตัวอย่างเด็กที่อายุ 7 ขวบทุกชาติทั้ง อเมริกัน, อังกฤษ, และ สกอต เด็กหญิงมีความสามารถในการคัดลายมือดีกว่าเด็กชาย ในกลุ่มตัวอย่างอายุ 11 ขวบ และ 14 ขวบ เด็กหญิงก็มีแนวโน้มที่จะคัดลายมือได้ดีกว่าเด็กชาย นอกจากกลุ่มตัวอย่างของเด็กชาว สกอตเท่านั้นที่จะคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของการคัดลายมือของเด็กชายและเด็กหญิงใกล้เคียงกัน¹⁰

ในปีต่อมา สมประสงค์ สถาปิตานนท์¹¹ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการ เขียนสะกดคำ ของนักเรียนที่เรียนครบหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาแล้ว โดยสร้างแบบทดสอบการ เขียนสะกดคำขึ้น แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1642 คน จากโรงเรียน

⁹ Donelson Kenneth L., "Variables Distinguishing Between Effective and Ineffective Writers in Tenth Grade," The Journal of Experimental Education, 35 : 37 - 41, Summer, 1967.

¹⁰ Horn, Thomas D., "Hand Writing and Spelling" Review of Educational Research, 37 : 169 - 170, April, 1967.

¹¹ สมประสงค์ สถาปิตานนท์ "การสร้างแบบทดสอบเขียนสะกดคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการ เขียนสะกดคำของนักเรียนใน 11 โรงเรียนในภาคศึกษา 1" ปริทัศน์นิพนธ์

ในภาคการศึกษา 1 จำนวน 11 โรงเรียน ผลจากการวิจัยปรากฏว่า เด็กหญิงมีผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำสูงกว่าเด็กชาย ซึ่งผลจากการวิจัยนี้ก็ได้สนับสนุนการวิจัยของ แอนเดอร์สัน (Anderson) ที่ได้นำไว้แล้ว นอกจากนี้ยังปรากฏว่า เด็กในวัยต่างกัน คือกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 7 - 8 ขวบ มีผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำใกล้เคียงกับ กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 9 - 12 ขวบ และเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำสูงกว่าเด็กทั่วทั้งชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ใน ค.ศ. 1965 เลวิส และเลวิส (Lewis and Lewis) ได้รายงานเกี่ยวกับการวิจัยการเขียนหนังสือของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใน แคลิฟอร์เนีย ว่า การเขียนหนังสือของเด็กและอายุของเด็กนั้นมีความสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา ¹²

เฮอริค ¹³ (Herrick) ได้อ้างถึงการศึกษาของทาวน์เซนด์ (Towsend) ซึ่งได้ทำการศึกษาในทำนองเดียวกันกับ เลวิสและเลวิส (Lewis and Lewis) ในเรื่องความสามารถในการลอกแบบตัวอักษร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างอายุตั้งแต่ 6 ขวบ ถึง 9 ขวบ จำนวน 287 คน ทำการทดสอบแบบทดสอบเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต (Geometric Figure) แบบทดสอบการรับรู้ในเรื่องรูปร่าง (Form perception test) และแบบทดสอบพฤติกรรมกรรมการเคลื่อนไหว (Motor Behavior) ผลการศึกษารังนี้ปรากฏว่า เมื่อการลอกแบบนั้นจะมีความสัมพันธ์กับอายุและสภาพจิตใจของเด็กโดยเฉพาะในเด็กวัย 7 - 8 ขวบก็ตาม แต่ความผิดพลาดในการลอกแบบนั้นแตกต่างกัน เนื่องจากความสามารถของแต่ละบุคคลและลักษณะของงานที่จะต้องเขียนมากกว่า

ประเทิน มหาจันทร์ ¹⁴ ได้ทำการศึกษาความสามารถในการเขียนพยัญชนะไทยของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2505 จำนวน 357 คน โดยสร้างแบบทดสอบการประสานงานของมือและตา เป็นตัวพยากรณ์ (Predictors) นอกจากนั้นแบบสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับตัวเด็ก

¹² Horn, Thomas D., op. cit., pp. 170 - 171.

¹³ Herrick, Virgil E., "Hand writing and Children's Writing", p. 251 (citing) Towsend, Edward A., "A Study of Copying Ability of Children", pp. 7 - 15.

¹⁴ ประเทิน มหาจันทร์, "ศึกษาการเขียนพยัญชนะไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนกลุ่มบางแสน จังหวัดชลบุรี" ปริญาทิพนธ์ หน้า 110 - 112.

ผลจากการค้นคว้าวิจัย สรุปว่า มีสหสัมพันธ์ระหว่างการประสานงานของมือและตา กับความสามารถในการเขียนของเด็ก คือเด็กที่มีการประสานงานของมือและตาก็จะมีความสามารถในการเขียนหนังสือได้ดีกว่า, เพศไม่มีอิทธิพลต่อการเขียนตัวหนังสือของเด็ก, เด็กยิ่งมีอายุมากขึ้น จะมีการประสานงานของสายตากับมือและมีความสามารถในการเขียนดีขึ้น

จากความคิดเห็นและผลการวิจัยทั้งหลายที่กล่าวอ้างมานี้ พอจะสรุปได้ว่า ความสามารถในการเขียนของนักเรียนโดยเฉพาะในชั้นประถมต้นนั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายด้านด้วยกัน แต่ในการศึกษารุ่นนี้ ผู้วิจัยมีความตั้งใจที่จะศึกษาองค์ประกอบที่จะส่งผลกระทบต่อทักษะในการเขียนของนักเรียนเพียง 3 ด้าน เท่านั้น คือองค์ประกอบทางด้านการรับรู้ทางสายตา (visual perception) องค์ประกอบทางด้านมิติสัมพันธ์ (spatial relation) และองค์ประกอบทางด้านการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา (motor coordination) นอกจากองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยยังได้ศึกษาถึงเรื่องวิธีการเขียนที่ถูกต้องตามแบบแผน, เพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาและครูปกครองอีกด้วยว่าจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเขียนของนักเรียนหรือไม่ .

วิธีดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูลและการค้นคว้า

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2510 ในเขต จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยแบ่งแยกออกตามอำเภอ ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 14 อำเภอ และผู้วิจัยได้สร้างแบบ ทดสอบขึ้นมาเป็นตัวแทนการวัดความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน ซึ่งรายละเอียดในการ ดำเนินการค้นคว้าจะกล่าวเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การจัดการกับข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.00 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษานี้ เป็นเด็กที่เริ่มเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใน โรงเรียนประถมศึกษา 7 โรงเรียนและโรงเรียนเทศบาล 7 โรงเรียน รวม 14 โรงเรียน ได้สุ่มกลุ่ม ตัวอย่างมาอำเภอละ 1 โรงเรียน จากทุก ๆ อำเภอในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 504 คน จำแนกตามสถานศึกษา เพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองได้ ดังนี้

1.10 กลุ่มตัวอย่างเมื่อแยกตามสถานศึกษา จะมีนักเรียนที่เข้าสอบ สถานศึกษาและ 36 คน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1

สาเหตุที่ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละโรงเรียน ประกอบด้วยชายหญิงเพศละ 18 คน เท่า ๆ กัน และแต่ละโรงเรียนมีจำนวนนักเรียนเท่า ๆ กันนั้น ก็โดยถือหลักที่จะพยายามควบคุมตัวแปร ภายนอกให้เป็นเอกพันธ์มากที่สุด และอีกประการหนึ่งนั้นการวิเคราะห์ของรายงานนี้มีได้เกี่ยวข้องกับ การเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนด้วยกันเลย แต่จะนำข้อมูลทั้งหมดนั้นมารวมแล้วแยกประเภท เป็นกลุ่มตัวอย่างใหม่ ตาม เพศ, อายุ และอาชีพของผู้ปกครองนักเรียนเป็นสำคัญ ฉะนั้น การใช้ กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก เพื่อให้กระจายครอบคลุมทั่วเขตที่ทำการวิจัย จึงมีความสำคัญ เป็นแกนกลางของ รายงานนี้

ตาราง 1. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละโรงเรียนที่เข้าทดสอบแบบทดสอบ
ในการศึกษาคำนี้

สถานศึกษา	อำเภอ	จำนวนนักเรียน		รวม
		ชาย	หญิง	
ร.ร. วัดชนะสงคราม	พระนคร	18	18	36
ร.ร. บางกะปิ	บางกะปิ	18	18	36
ร.ร. บางบัว	บางเขน	18	18	36
ร.ร. วัดมหาบุศย์	พระโขนง	18	18	36
ร.ร. มีนบุรี	มีนบุรี	18	18	36
ร.ร. วัดสังฆราชา	ลาดกระบัง	18	18	36
ร.ร. วัดหนองจอก	หนองจอก	18	18	36
ร.ร. วัดคิสานุกราม	ป้อมปราบ	18	18	36
ร.ร. วัดคิสงฆาราม	พญาไท	18	18	36
ร.ร. วัดเบญจมบพิตร	ดุสิต	18	18	36
ร.ร. วัดปทุมวนาราม	ปทุมวัน	18	18	36
ร.ร. วัดมหาพฤฒาราม	บางรัก	18	18	36
ร.ร. วัดยานนาวา	ยานนาวา	18	18	36
ร.ร. วัดสัมพันธวงศ์	สัมพันธวงศ์	18	18	36
รวมทั้งสิ้น		252	252	504

ตามตาราง 1 แสดงให้เห็นถึงจำนวนนักเรียนที่เข้าทดสอบแบบทดสอบในการศึกษาคำนี้
14 โรงเรียน 7 โรงเรียนแรกเป็นโรงเรียนประจำบาล, 7 โรงเรียนที่เหลือคือโรงเรียนเทศบาล
นักเรียนเข้าทดสอบโรงเรียนละ 36 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เข้าทดสอบ 504 คน

1.20 กลุ่มตัวอย่างเมื่อแบ่งตามเพศ จะมีเพศชาย 252 คน เพศหญิง 252 คน

1.30 กลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกตามอายุจะได้ กลุ่มตัวอย่างอายุต่ำที่มีอายุตั้งแต่ 7 ขวบ 1 เดือน ถึง 8 ปีเต็ม จำนวน 256 คน และกลุ่มตัวอย่างอายุสูงซึ่งมีอายุตั้งแต่ 8 ปี 1 เดือน ถึง 13 ปีเต็มจำนวน 248 คน ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่จำแนกตามอายุนี้ ถ้าวัยเฉลี่ยเป็นเกณฑ์

1.40 กลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกตามอาชีพปศุสัตว์หรือผู้ปกครองนั้น ได้อาศัยเกณฑ์การจำแนกอาชีพของสำนักงานสถิติกลาง สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ ดังนี้

1.41 อาชีพเกษตรกร ได้แก่การทำนา, ทำสวน

1.42 อาชีพรับจ้าง ได้แก่การรับจ้างทั่วไป เช่น ชุ่ยดิน, แบกขนส่งของ เป็นต้น

1.43 อาชีพธุรกิจและการค้า ได้แก่การค้าขาย, นายหน้า

1.44 อาชีพที่ต้องใช้วิชาชีพ ได้แก่พยาบาล, ครู, รับราชการ ¹

ตาราง 2. จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ และอาชีพ
ของปศุสัตว์หรือผู้ปกครอง

อาชีพ \ เพศ	อายุ	ชาย		หญิง		รวม
		ต่ำ	สูง	ต่ำ	สูง	
เกษตรกร		17	6	19	13	55
รับจ้าง		48	46	54	47	195
ธุรกิจ		52	39	30	54	175
วิชาชีพ		20	24	16	19	79

¹ สถิติกลาง, สำนักงาน, สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ สำมะโนประชากร
แห่งประเทศไทย 2503 ภาคกลาง, หน้า 18

2.00 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษารุ่นนี้ ได้ใช้ทั้งแบบทดสอบและแบบสอบถามควบคู่กันไป สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้มีอยู่ 4 ชนิดคือ แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา, แบบทดสอบมิติสัมพันธ์, แบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา ซึ่งแบบทดสอบ 3 ชุดแรกจะใช้เป็นตัวพยากรณ์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลขใช้เป็นเกณฑ์ แบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์นั้นเป็นแบบทดสอบชนิดที่ไม่เป็นรูปภาพ (Non-verbal test) ทั้งหมด 2 ชุดนี้เพื่อจะให้โดยผลทางจิตวิทยา ซึ่งจะไม่ทำให้เด็กที่เรียนในชั้นต้น ๆ เบื่อหน่ายหรือเกลียดการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางจากแบบทดสอบ แคลิฟอร์เนีย เทสต์ ออฟ แมทีเรียล แมทีเรียล (California Test of Mental Maturity) และแบบทดสอบ ฟลาแกน แอปทิจูด คลาสซิฟิเคชัน เทสต์ (Flanagan Aptitude Classification Tests) นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์ลักษณะของตัวเลขไทยและเลขอารบิกว่า ประกอบด้วยลักษณะของเส้นตรง, เส้นโค้ง หรือเส้นขนานที่เป็นอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา

แบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีลักษณะดังนี้

2.10 แบบทดสอบการวัดการรับรู้ทางสายตา แบบทดสอบนี้มุ่งวัดถึงความสามารถทางสายตาของเด็กว่า สามารถจะแยกภาพที่เหมือนกันและแตกต่างกันออกหรือไม่ โดยให้นักเรียนหาภาพที่แตกต่างกันไปจากที่เรียงไว้ทั้งหมด 5 ภาพ

2.20 แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบนี้มุ่งวัดถึงความสามารถของการรับรู้เรื่องขนาด ความยาว และปริมาตรต่าง ๆ โดยมีรูปเป็นตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนหาภาพที่มีขนาดเท่ากับตัวอย่างที่ให้ไว้

2.30 แบบทดสอบวัดการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา แบบทดสอบนี้มุ่งวัดความสามารถในการบังคับกล้ามเนื้อในการเขียนของนักเรียน โดยให้ลากเส้นตามในกรอบที่กำหนดให้ โดยไม่ต้องยกดินสอหรือใช้อุปกรณ์อย่างอื่นช่วยในการลากเส้น

2.40 แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลข ซึ่งจะให้นักเรียนเขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิก ตั้งแต่ ๑ - ๐, 1 - 0 ภายในเวลาที่กำหนดให้

2.50 แบบสอบถามเกี่ยวกับแบบแผนในการเขียนตัวเลขของนักเรียน โดยจะมีตัวเลขเขียนเป็นจุด ๆ ไว้ให้ แล้วให้นักเรียนระบุจุดเริ่มต้นของตัวเลขแต่ละตัวด้วยวิธีลากเส้นทับจุดของตัวเลขเฉพาะตรงเริ่มต้นเท่านั้น

หลังจากสร้างแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษาแก้ไขปรับปรุงก่อน จึงได้นำเอาไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดใหม่หนองฉาง จำนวน 40 คน และโรงเรียนวัดธาตุทอง จำนวน 60 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 100 คน หลังจากที่ได้ทำการทดสอบแล้ว ได้นำแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มาวิเคราะห์ตามวิธีการหาค่าเฉลี่ย 27 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มค่า 27 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยากความง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความยากมาตรฐาน (Δ) เป็นรายข้อ โดยเปิดจากบัญชีตารางของ จุง - เทห์ เฟน³ (Chung - Teh Fan) และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการ สพลิตฮาล์ฟ⁴ (Split - half method) ผลจากการทดลองได้แสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3. แสดงค่าความง่าย (p) เฉลี่ย, ความยากมาตรฐาน (Δ) เฉลี่ย, และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ค่า (p) เฉลี่ย	ค่า (Δ) เฉลี่ย	ความเชื่อมั่น
การรับรู้ทางสายตา	30	.57	12.10	.87
มิติสัมพันธ์	30	.49	13.00	.79

³ Fan, Chung - Teh, Item Analysis Table, pp. 6 - 32.

⁴ Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, p. 492.

3. การรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ได้ปรับปรุงแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบขึ้นใหม่ พร้อมกับแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทุก ๆ อำเภอ ในจังหวัดระนอง ในการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ไปดำเนินการสอบด้วยตนเอง ทุกโรงเรียน เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการดำเนินการสอบ

สำหรับแบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตานั้น ได้ทำการทดลองสอบ เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมในการทำข้อสอบแต่ละข้อ ผลจากการทดลองสอบปรากฏว่า เวลาที่เหมาะสมในการทำแต่ละข้อ คือ 1 นาที

รายละเอียดของแบบทดสอบและคู่มือดำเนินการทดสอบ ได้แสดงไว้แล้วในภาคผนวก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลได้ครบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจแบบทดสอบและให้คะแนน ตามรายละเอียดที่ได้แจ้งไว้แล้ว ในคู่มือดำเนินการทดสอบในภาคผนวก สำหรับแบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนตัวเลขของ นักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจให้คะแนนโดยวิธีจิกอันคัมบ์นั้น ได้หาความเชื่อมั่นของการจิกอันคัมบ์ โดยวิธีการคำนวณจากสูตร คุเดอร์ - ริชาร์ดสัน ที่ 20 (Kuder - Richardson Formula 20)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \cdot \frac{s_x^2 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{s_x^2}}{s_x^2} \quad 5$$

ในที่นี้ ผู้วิจัยกำหนดว่า นักเรียนที่ได้อะแนนจากการจิกอันคัมบ์แต่ละข้อ จาก 3 - 5 คะแนน ถือว่าเก่ง และนักเรียนที่ได้คะแนนจากการจิกอันคัมบ์แต่ละข้อน้อยกว่า 3 ลงมาถือว่าอ่อน

⁵ Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education, p.379.

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า จะแยกกล่าวเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

5.10 รายเฉลี่ยของคะแนน (mean) การหารายเฉลี่ยของคะแนนในครั้งนั้นให้นำคะแนนจากแบบทดสอบทุกฉบับมาหารายเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad 6$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5.20 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งจะนำไปใช้ทราบถึงการกระจายของคะแนนในแบบทดสอบแต่ละฉบับว่ามีมากน้อยเพียงใด / การคำนวณครั้งนี้ใช้สูตร

$$s = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad 7$$

เมื่อ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5.30 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่นักเรียนคนหนึ่งได้จากแบบทดสอบ 2 ฉบับ ถ้าหากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงแสดงว่า คะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบจะขึ้นและลงตามกัน /

⁶ Edwards, Allen L., Statistical Methods for the Behavioral Sciences, p. 37.

⁷ Ferguson, George A., op. cit., p. 67.

ไขสูตร

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad 8$$

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณคะแนน X และ Y

$\sum X \sum Y$ แทน ผลคูณของผลรวมคะแนน X กับผลรวมคะแนน Y

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนน Y

5.40 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อ
 ตรวจสอบการที่คะแนนของนักเรียนเมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ, อาชีพของบิดามารดา
 หรือผู้ปกครองในแบบทดสอบแต่ละฉบับนั้น จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่, โดยใช้วิธี
 วิเคราะห์ตามแบบ $4 \times 2 \times 2$ คอมเพล็กซ์ แฟกตอเรียล ดีไซน์ ($4 \times 2 \times 2$ Complex
 Factorial Design)⁹

5.50 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละกลุ่มโดยใช้ q -statistics
 ตามวิธีของ นิวแมน - คีลส์ (Newman - Keuls Method) ซึ่งใช้สูตร

$$q_r = \frac{\bar{T}_j - \bar{T}_{j'}}{\sqrt{MS_{error} / \tilde{n}}} \quad 10$$

เมื่อ MS_{error} แทน ค่า Mean square error

$\bar{T}_j$ และ $\bar{T}_{j'}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม

$\tilde{n}$ เป็น Harmonic mean ของ n หลาย ๆ ตัว

ที่ใช้ทดสอบ หรือผลรวมของส่วนกลับของจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

⁸ Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, p.143.

⁹ Edwards, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, pp. 201 - 209.

¹⁰ Winer, B. J., Statistical Principles in Experimental Design, pp. 101 - 102.

5.60 สหสัมพันธ์เชิงพหุคูณ (Multiple Correlation) เป็นการคำนวณ เพื่อจะหาว่า แบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ทั้งหมดนั้น มีสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์มากน้อยเพียงใด การคำนวณครั้งนี้ใช้วิธี ดีเทอร์มิแนนต์ (Determinant Method) ซึ่งใช้สูตรของ เคลลีย์ (Kelley)

$$R_{1.234}^2 = 1 - \frac{D}{D_{11}} \quad 11$$

เมื่อ R แทน สหสัมพันธ์เชิงพหุคูณ

1 แทน แทน เกณฑ์

2 แทน ตัวพยากรณ์ตัวที่ 1

3 แทน ตัวพยากรณ์ตัวที่ 2

4 แทน ตัวพยากรณ์ตัวที่ 3

D แทน ค่า Determinant ใน Correlation Matrix

การหา เบตาเวต (Beta weight) จาก Correlation Matrix โดยใช้สูตร

$$\beta_n = (-1)^n \frac{D_{1n}}{D_{11}} \quad 12$$

เมื่อ β_n แทน เบตาเวต ของตัวพยากรณ์ที่ (n - 1)

D_{1n} แทน ค่า Determinant จาก row ที่ 1 และ column ที่ n

D_{11} แทน ค่า Determinant จาก row ที่ 1 และ column ที่ 1

5.70 ความคลาดเคลื่อนในการวัด (Standard Error of Measurement)

โดยใช้สูตร

$$SE_{meas.} = s_x \sqrt{1 - r_{gh}} \quad 13$$

¹¹ McNemar, Quinn, op. cit., p. 180.

¹² Ibid. p. 179.

¹³ Gullikson, Harold, Theory of Mental Test, p. 34.

เมื่อ $SE_{meas.}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 s_x แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ
 r_{gh} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

5.80 ความคลาดเคลื่อนในการทำนาย (Standard Error of Estimate)

คำนวณจากสูตร

$$SE_{est.} = s_1 \sqrt{1 - R_{1.234}^2} \quad 14$$

เมื่อ $SE_{est.}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย
 s_1 แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์
 $R_{1.234}$ แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับสอง

ผลของการวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาแปลความหมาย ตามความมุ่งหมายของการวิจัยที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 ตามลำดับชั้น ดังนี้

1. การพยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในกลุ่มตัวอย่าง

2. ผลจากการใช้แบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์

3. ผลจากการใช้แบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์

สัญลักษณ์และอักษรรายชื่อที่ใช้ในการแปลผล มีดังนี้

X แทน คะแนนดิบ (raw score)

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย (mean)

s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

s^2 แทน ความแปรปรวน (variance)

N แทน จำนวนคน

r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

R แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (multiple correlation)

β แทน เบตาเวต (beta weight)

B แทน สกอร์เวต (score weight)

$SE_{meas.}$ แทน ความคลาดเคลื่อนในการวัด

$SE_{est.}$ แทน ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

สายตา ๓ แทน แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา

มิติ ๓ แทน แบบทดสอบมิติสัมพันธ์

การประสานงาน๓ แทน แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา

เกณฑ์ แทน แบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข

การพยากรณ์ความสามารถในการ เขียนตัวเลขของนักเรียน

การพยากรณ์ความสามารถในการ เขียนตัวเลขของนักเรียน เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญในการศึกษาครั้งนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์แต่ละตัวกับเกณฑ์ที่กำหนดหาสหสัมพันธ์แบบ โพรดักต์ – โมเมนต์ (Product moment) ใช้สูตรที่ได้จากคะแนนดิบ ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์กับเกณฑ์ซึ่งกำหนดจากคะแนนของนักเรียนทั้งหมด 504 คน แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4. สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 4 ชนิด กำหนดจากนักเรียน 504 คน

ตัวแปร	มิติ ๑	สายตา ๑	การประสานงาน ๑	เกณฑ์
มิติ ๑	1.0000	.4052	.5639	.6258
สายตา ๑		1.0000	.5944	.6834
การประสานงาน ๑			1.0000	.8950
เกณฑ์				1.0000

* * มีนัยสำคัญที่ .01

ตามตาราง 4 แสดงให้เห็นถึงสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัว ถ้าหากตัวแปรคู่ใดมีความสัมพันธ์สูงถือว่า ตัวแปรคู่หนึ่งมีความสัมพันธ์กันสูง อันสืบของคะแนนจะขึ้นลงตามกัน สหสัมพันธ์ของตัวแปรคู่ใดที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะมีเครื่องหมายดอกจัน (*) กำกับไว้ จะเห็นว่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์กับเกณฑ์นั้นจะเห็นว่า แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตามีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบความสามารถในการ เขียนตัวเลขสูงสุด แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาและแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบความสามารถในการ เขียนตัวเลขรองลงมาตามลำดับ

การใช้ตัวพยากรณ์ทำนายความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน ชั้นประถมศึกษา 1 โดยใช้แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และแบบทดสอบการประสานงาน ระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาเป็นตัวพยากรณ์ ผู้วิจัยได้คำนวณหา เบตาเวต (beta weight) สกอร์เวต (score weight) สหสัมพันธ์เชิงพหุคูณ (multiple correlation) ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์กับแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข ผลจากการคำนวณ แสดงไว้ในตาราง 5

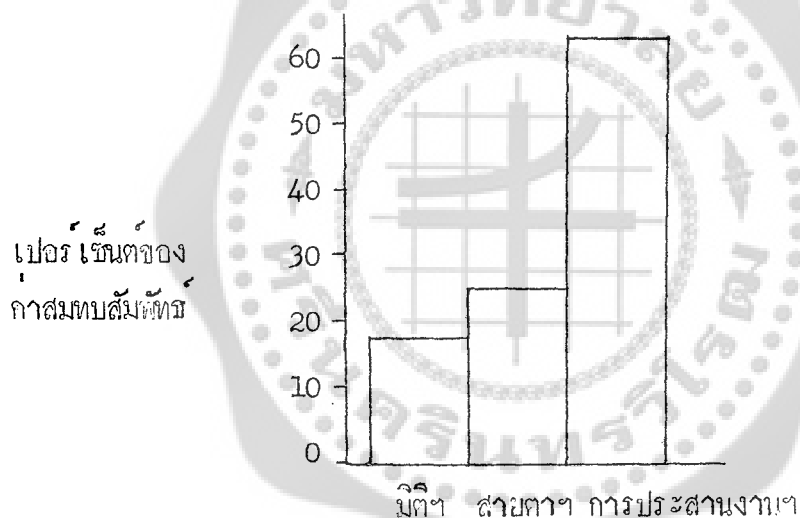
ตาราง 5. สหสัมพันธ์, เบตาเวต, สกอร์เวต และสหสัมพันธ์เชิงพหุคูณ ระหว่างตัวพยากรณ์กับเกณฑ์ จากการศึกษากับนักเรียนทั้งหมด 504 คน

ตัวแปร	มิติ ๑	สายตา ๑	การประสานงาน ๑	เกณฑ์
มิติ ๑	1.0000	.4052	.5639	.6258
สายตา ๑		1.0000	.5944	.6834
การประสานงาน ๑			1.0000	.8950
เกณฑ์				1.0000
β	.1666	.2174	.6684	
B	.4919	.5771	2.7712	
เปอร์เซ็นต์ที่ส่งผล	15.8270	20.6530	63.4980	

$$R^2_{1.234} = .8477, R = .9207, A = 12.9416, SE_{est.} = \pm 2.1397$$

ตามตาราง 5 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์และเกณฑ์, เบตาเวต ซึ่งเป็นน้ำหนักในรูปของคะแนนมาตรฐานจากแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์ที่จะส่งผลต่อแบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์ จะเห็นว่าเบตาเวตที่ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนตัวเลข เมื่อจัดอันดับที่ส่งผลจากมากไปหาน้อยแล้วจะได้อันดับนี้ แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาส่งผลต่อแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข เป็นอันดับหนึ่ง แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาและแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ส่งผลรองลงมาตามลำดับ

ในการเปรียบเทียบค่า เบต้าเวรของแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์ว่า จะส่งผลต่อแบบทดสอบความสามารถในการ เขียนตัวเลขซึ่งเป็นเกณฑ์เล็กน้อยเพียงใด โดยแสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะทำให้ทราบได้ชัดเจนยิ่งขึ้นนั้น ตามตาราง 5 จะเห็นว่า ค่าสัมพัทธ์ (Relative weight) จากแบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตาที่มีความมากที่สุด ค่าสัมพัทธ์จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาและแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มีการรองลงมาตามลำดับ เพื่อให้เห็นค่าสัมพัทธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์, การรับรู้ทางสายตา และการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาที่มีต่อความสามารถในการ เขียนตัวเลข อาจแสดงให้เห็นได้จากแผนภูมิ ดังนี้



ภาพที่ 1. แผนภูมิแสดง เปอร์เซ็นต์ของค่าสัมพัทธ์จากแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์

จากแผนภูมิจะเห็นว่า การประสานงานของกลาหม่อมและสายตาเป็นองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนตัวเลขใดก็ได้ที่ถูกต้องเป็นอันดับแรก, การรับรู้ทางสายตาเป็นอันดับสองและความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นอันดับสุดท้าย

สมการที่ใช้ในการพยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลขนั้นเขียนได้ 2 สมการ เป็นสมการกะเนนมาตรฐานและสมการกะเนนดิบ

ก. สมการในรูปกะเนนมาตรฐาน ใช้พยากรณ์เมื่อแปลงกะเนนดิบให้เป็นกะเนนมาตรฐาน

$$\tilde{z}_{\text{เกณฑ์}} = .1666z_{\text{มิก้า}} + .2174z_{\text{สายตา}} + .6684z_{\text{การประสานงาน}}$$

เมื่อ z แทนกะเนนมาตรฐาน

ข. สมการในรูปกะเนนดิบ ใช้สำหรับพยากรณ์ในรูปของกะเนนดิบ เมื่อทราบกะเนนดิบจากการพยากรณ์แล้ว สามารถหาความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนได้ ดังสมการ

$$\tilde{y}_{\text{เกณฑ์}} = .4919X_1 + .5771X_2 + 2.7712X_3 + 12.9416$$

เมื่อ y แทน กะเนนดิบจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข

X_1 แทน กะเนนดิบจากแบบทดสอบคณิตศาสตร์

X_2 แทน กะเนนดิบจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา

X_3 แทน กะเนนดิบจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกลาหม่อมและสายตา

ตัวพยากรณ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีค่าสหสัมพันธ์เชิงพหุคูณเท่ากับ .9207

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสหสัมพันธ์เชิงพหุคูณโดยใช้ $F - test$ ปรากฏว่าตัวพยากรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า .01

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการ เขียนตัวเลขที่ถูกคองตามแบบแผนและความสามารถในการ
เขียนตัวเลขของนักเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับแบบแผนการ เขียนตัวเลข เป็นตัวพยากรณ์
และแบบทดสอบความสามารถในการ เขียนตัวเลข เป็นเกณฑ์ แผนภาพข้างล่างนี้ แสดงให้เห็นตัวเลข
ไทยและเลขอารบิกที่เขียนถูกต้องตามแบบแผน ซึ่งได้ใช้ถูกสรรระบุดเริ่มต้นไว้อย่าง

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1

ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจแบบสอบถาม ซึ่งให้นักเรียนระบุจุดเริ่มต้น
ในการ เขียนตัวเลขแต่ละตัวตามที่บอกเอาไว้ในข้อคำถามการทดสอบในภาคผนวก หลังจากนั้น
ได้นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากการตรวจแบบสอบถามมาหาสหสัมพันธ์แบบ โปรดัก - โมเมนต์
(Product moment) กับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการ เขียนตัวเลข ผลจากการ
คำนวณปรากฏว่า สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของนักเรียนที่ได้จากแบบสอบถามและแบบทดสอบในการ
เขียนตัวเลข มีค่าเท่ากับ .1047 จากการทดสอบนัยสำคัญปรากฏว่า คะแนนจากแบบสอบถามแบบแผน
ในการ เขียนตัวเลข และแบบทดสอบความสามารถในการ เขียนตัวเลขมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การที่นักเรียนจะเขียนตัวเลขได้สวยและรวดเร็วขึ้นขึ้นอยู่กับวิธีการ
เขียนที่ถูกคองตามแบบแผนด้วย แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าค่าสหสัมพันธ์ที่ได้จากการคำนวณครั้งนี้ต่ำ

ผลจากการใช้แบบสอบถามทำให้ทราบต่อไปว่า ในการ เขียนตัวเลขของนักเรียนทั้งหมด
ในกลุ่มตัวอย่างนี้ เขียนตัวเลขแต่ละตัวถูกต้องตามแบบแผนมากน้อยเพียงใด และทราบจำนวนของ
นักเรียนที่เขียนตัวเลขผิดแบบแผน และจำนวนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังที่แสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6. แสดงผลการเขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิกที่นักเรียนทั้งหมด 504 คน
เขียนฝึกแบบแผน และฝึกใบร้อยละ

เลขไทย	รวมจำนวนนักเรียน ทั้งหมดที่เขียนฝึก	ฝึกเป็นร้อยละ	เลขอารบิก	รวมจำนวนนักเรียน ทั้งหมดที่เขียนฝึก	ฝึกเป็นร้อยละ
๑	17	3.366	1	78	15.444
๒	14	2.772	2	51	10.098
๓	23	4.554	3	45	8.910
๔	39	7.722	4	263	52.074
๕	48	9.504	5	313	61.974
๖	40	7.920	6	265	52.470
๗	25	4.950	7	54	10.692
๘	17	3.366	8	99	19.602
๙	26	5.148	9	137	27.126
๐	14	2.772	0	15	2.970

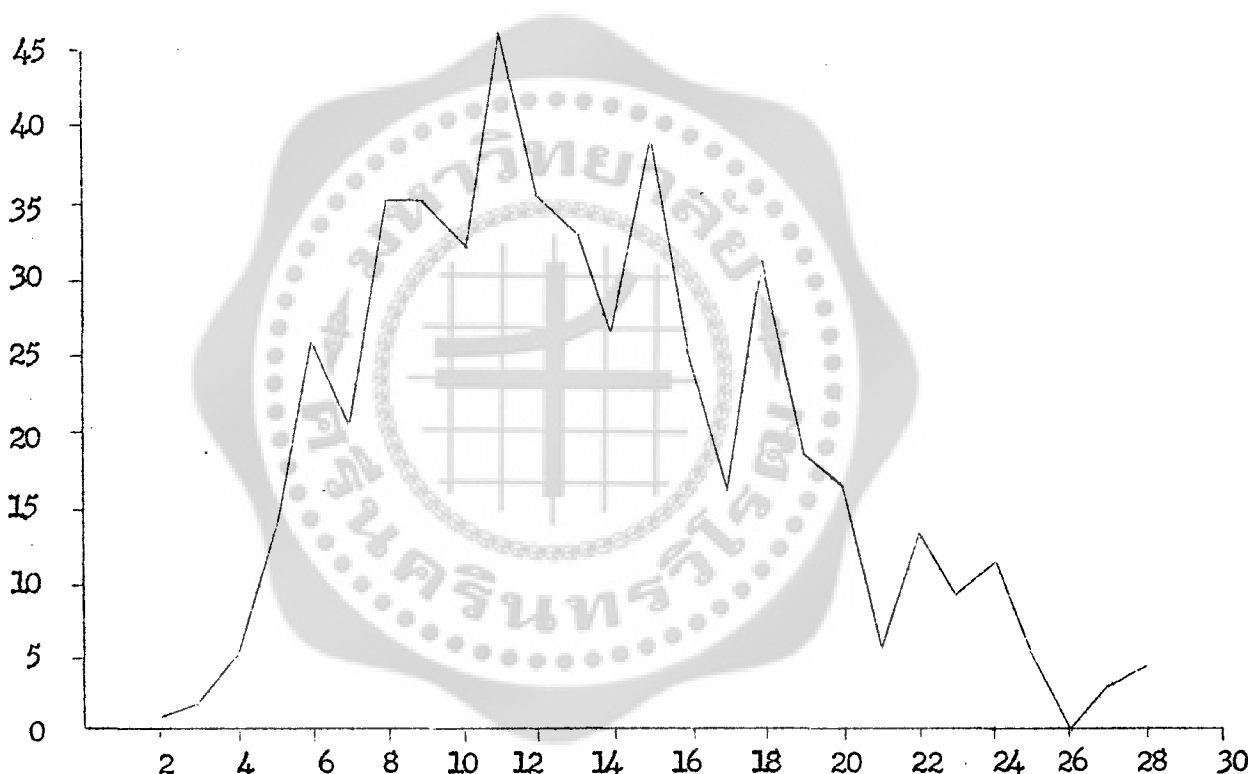
ตามตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า จำนวนนักเรียนที่เขียนตัวเลขไทยฝึกแบบแผนนั้น นักเรียน
จะเขียนเลข ๕ ฝึกแบบแผนมากที่สุด และเขียนเลข ๖, ๔, ๕, ๗, ๓, ๘, ๑, ๒ และ ๐
ฝึกแบบแผนมารองลงไปตามลำดับ

สำหรับเลขอารบิกนั้น นักเรียนจะเขียนเลข 5 ฝึกแบบแผนมากที่สุด และเขียนเลข 6, 4,
9, 8, 1, 7, 2, 3 และ 0 ฝึกแบบแผนมารองลงไปตามลำดับ

ผลจากการใช้แบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์

คะแนนที่ได้จากการทดสอบนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างให้นำมาศึกษาคะแนนเฉลี่ยความเข้มแข็งบนมาตรฐาน, และความแปรปรวนของนักเรียนซึ่งจำแนกออกเป็นกลุ่มตาม เพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์ มีดังนี้

2.10 แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา คะแนนเต็ม 30 คะแนน ให้เวลาทำ 10 นาที ผลการสอบมีการแจกแจงความถี่ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2. โถงของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบ การรับรู้ทางสายตา จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน

จากภาพที่ 2 ปรากฏว่า การแจกแจงของคะแนนต่างจากการแจกแจงแบบปกติโดยมีความเบ้ (Skewness) ไปในทางบวก แสดงว่าแบบทดสอบนี้ค่อนข้างยาก ผลจากการทดสอบโดยใช้วิธี ทูแคนส์ ออฟ ฟิต (Testing Goodness of Fit) ค่าไค-สแควร์ (Chi - Square) เท่ากับ 57.50 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงไว้ในตาราง 37 ในภาคผนวก ก.

ตาราง 7. ผลการสอบแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา จำแนกคะแนนตาม เพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\bar{X}$	S^2	S
ชาย	ต่ำ	เกษตรกร	17	13.55	27.99	5.29
		รับจ้าง	48	13.50	23.91	4.89
		ธุรกิจ	52	13.17	30.18	5.49
		วิชาชีพ	20	15.80	63.22	7.95
	สูง	เกษตรกร	6	10.50	6.70	2.58
		รับจ้าง	46	13.89	31.96	5.65
		ธุรกิจ	39	13.30	33.69	5.80
		วิชาชีพ	24	15.12	28.54	5.34
หญิง	ต่ำ	เกษตรกร	19	12.78	17.28	4.15
		รับจ้าง	54	12.96	15.69	3.96
		ธุรกิจ	30	14.50	49.23	7.01
		วิชาชีพ	16	11.93	35.12	5.92
	สูง	เกษตรกร	13	14.46	15.43	3.92
		รับจ้าง	47	11.57	29.12	5.39
		ธุรกิจ	54	12.00	19.16	4.37
		วิชาชีพ	19	14.84	32.36	5.68
รวม			504	13.27	27.99	5.29

ความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 1.90

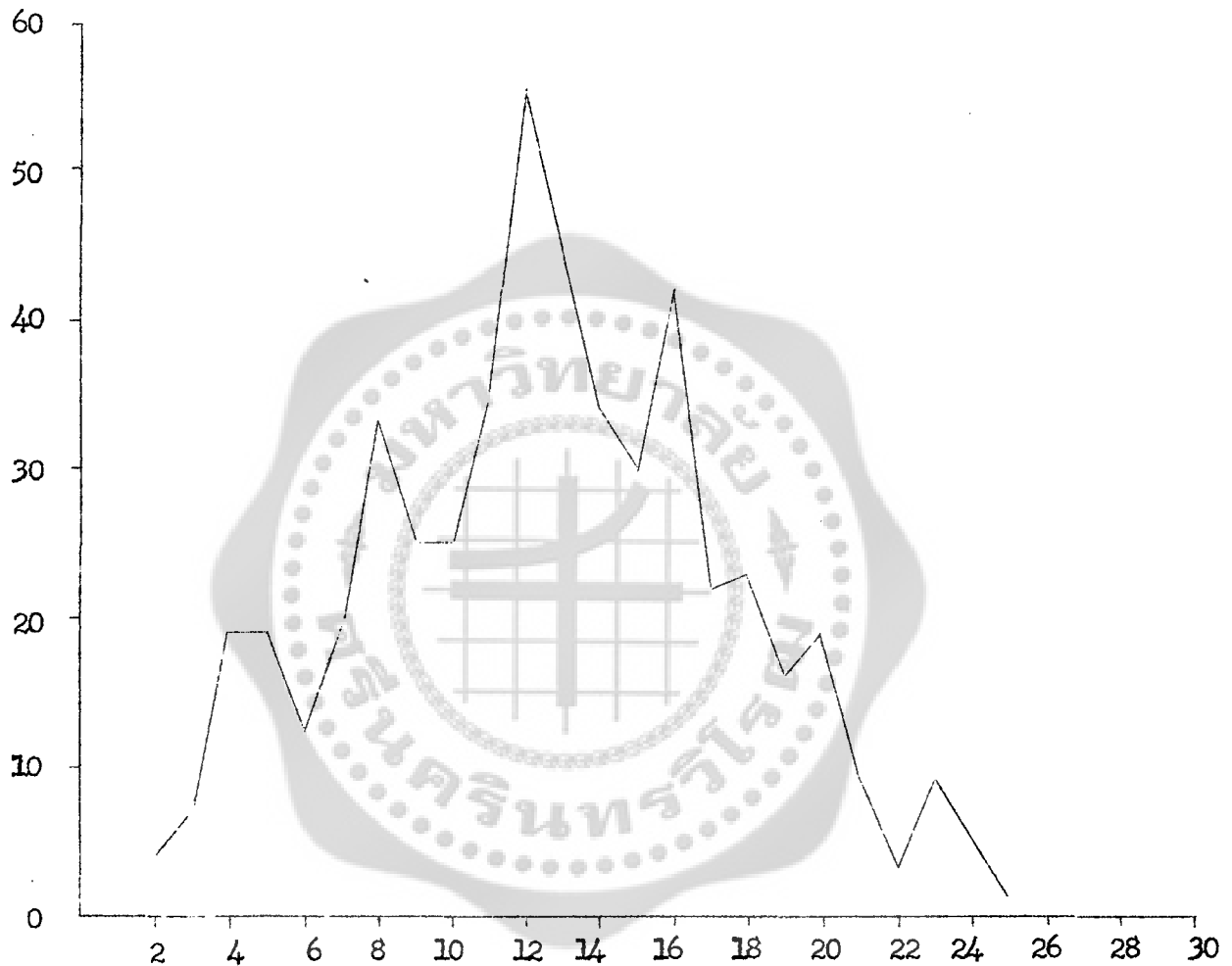
ข้อมูลซึ่งได้แสดงในตาราง 7 นั้น ได้ทำการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย(mean)ของแต่ละกลุ่มทั้ง 16 กลุ่มพร้อมกัน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งของตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างเพศ	104.0496	1	104.0496	2.7796
ระหว่างอายุ	17.0889	1	27.0889	.6207
ระหว่างอาชีพศึกษามารดา	161.0088	3	53.6696	1.9495
Interaction เพศ x อายุ	13.0993	1	13.0993	.4758
Interaction เพศ x อาชีพ	74.5165	3	24.8388	.9022
Interaction อายุ x อาชีพ	65.3126	3	21.7708	.7908
Interaction เพศxอายุxอาชีพ	213.4069	3	71.1356	2.5840
ภายในกลุ่ม	13434.1821	488	27.5290	
รวมทั้งรวม	14082.6647	503		

ตามตาราง 8 จะเห็นว่า คะแนนของนักเรียนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา เมื่อจำแนกตามเพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดาแล้ว คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.20 แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ให้อาจารย์ทำ 10 นาที ผลการสอบ มีการแจกแจงความถี่ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3. โฉงของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์

จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน

จากภาพที่ 3 ปรากฏว่า การแจกแจงของคะแนนต่างจากการแจกแจงแบบปกติ โดยมีความเบ้ (skewness) ไปในทางบวก ผลจากการทดสอบโดยใช้ วิธี กู๊ดเนส ออฟ ฟิต (Testing Goodness of Fit) ได้ค่า ไค - สแควร์ (Chi - square) เท่ากับ 43.94 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงไว้ใน ตาราง 38 ในภาคผนวก ก.

ตาราง 9. ผลการสอบแบบทดสอบมีลักษณะจำแนกคะแนนตามเพศ, อายุ และอาชีพ
ของบุคลากรหรือผู้ปกครองของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\bar{X}$	S^2	S
ชาย	ต่ำ	เกษตรกร	17	11.18	27.15	5.21
		รับจ้าง	48	12.33	24.57	4.96
		ธุรกิจ	52	13.25	21.88	4.67
		วิชาชีพ	20	13.20	31.64	5.62
	สูง	เกษตรกร	6	11.16	9.36	3.06
		รับจ้าง	46	12.26	29.44	5.43
		ธุรกิจ	39	12.92	19.81	4.45
		วิชาชีพ	24	14.16	26.66	5.16
หญิง	ต่ำ	เกษตรกร	19	11.89	15.32	3.91
		รับจ้าง	54	12.28	14.50	3.80
		ธุรกิจ	30	13.63	21.69	4.65
		วิชาชีพ	16	13.50	26.93	5.19
	สูง	เกษตรกร	13	11.23	25.02	5.01
		รับจ้าง	47	11.49	21.86	4.67
		ธุรกิจ	54	11.37	21.76	4.66
		วิชาชีพ	19	13.84	24.03	4.90
รวม			504	12.47	22.63	4.76

ความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 2.18

ข้อมูลซึ่งได้แสดงในตาราง 9 นั้น ได้ทำการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มทั้ง 16 กลุ่ม พร้อมกันโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ดังแสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบมิตินัมภ์,
โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งของตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างเพศ	35.0972	1	35.0972	1.3288
ระหว่างอายุ	24.5436	1	24.5436	.9292
ระหว่างอาชีพบิดามารดา	213.5762	3	71.1920	2.6955 *
Interaction เพศ x อายุ	36.2864	1	36.2864	1.3739
Interaction เพศ x อาชีพ	12.8364	3	4.2788	.1620
Interaction อายุ x อาชีพ	77.0219	3	25.6739	.9720
Interaction เพศ x อายุ x อาชีพ	93.6494	3	31.2164	1.1819
ภายในกลุ่ม	12888.6494	488	26.4111	
รวมทั้งหมด	11381.6647	503		

* $F = 2.6955 ; p = .05$

ตามตาราง 10 จะเห็นว่าเมื่อทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบเมื่อจำแนกตามอาชีพของบิดามารดาหรืออยู่ปกครองแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับคะแนนของนักเรียนเมื่อจำแนกตามเพศ, อายุแล้วแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 11. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย จากแบบทดสอบมีทิศทาง เมื่อจำแนก
กลุ่มตามอาชีพ บิการการค้าหรือผู้ประกอบการของนักเรียน โดยใช้ q - statistics
ตามวิธีของ นิวแมน - คีลส์ (Newman - Kuels method)

อาชีพ		เกษตร	รับจ้าง	ธุรกิจ	วิชาชีพ
	คะแนนเฉลี่ย	11.44	12.09	12.66	13.71
เกษตร	11.44	—	.65	1.22	2.27*
รับจ้าง	12.09		—	.57	1.62
ธุรกิจ	12.66			—	1.05
วิชาชีพ					—

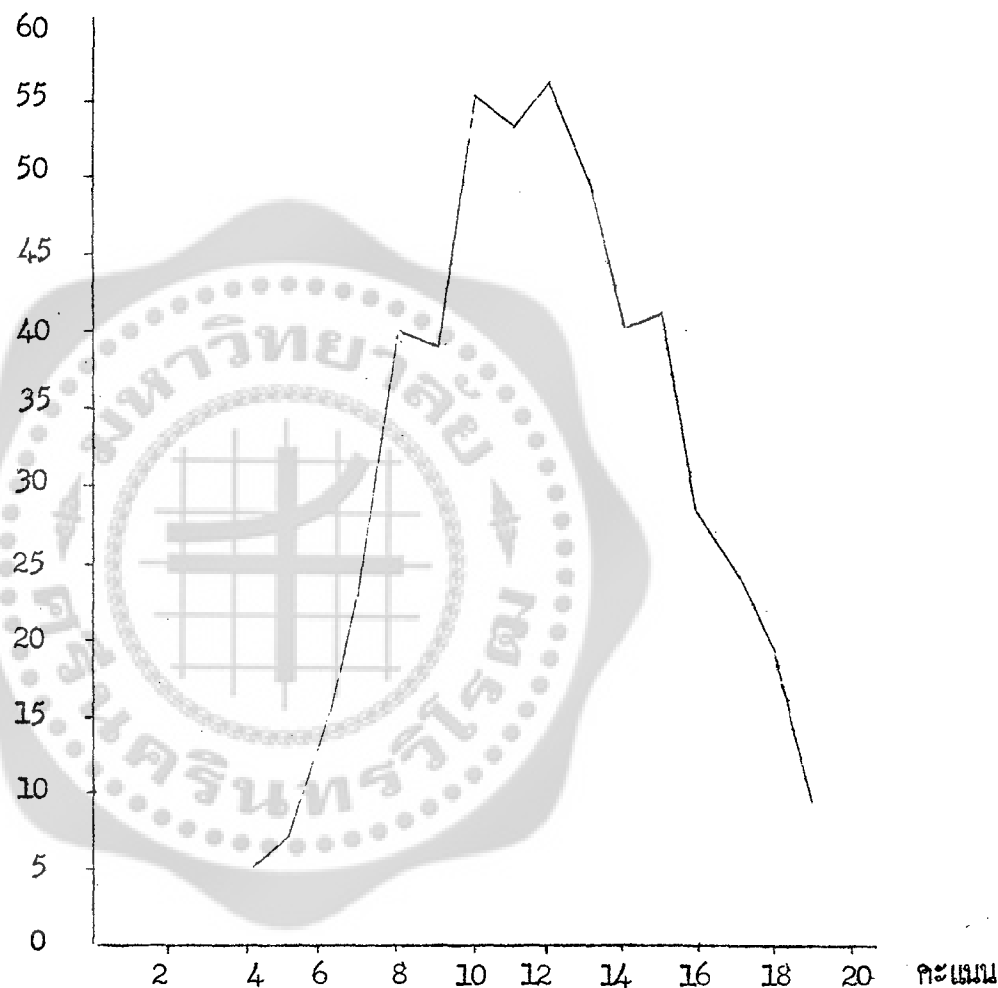
ผลจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ q - statistics ปรากฏว่า
คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มบิการการค้าหรือผู้ประกอบการประกอบอาชีพโดยใช้วิชาชีพ จะแตกต่างกับ
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนบิการการค้าหรือผู้ประกอบการประกอบอาชีพทางด้านการเกษตร อย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ .05 นี้แสดงว่า สมรรถภาพของนักเรียนบิการการค้าหรือผู้ประกอบการประกอบอาชีพใช้วิชาชีพสูงกว่า
กลุ่มนักเรียนบิการการค้าหรือผู้ประกอบการประกอบอาชีพทางเกษตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเขียน
สรุปโดยใช้เส้นตรงคู่ที่ไม่แตกต่างกันได้ดังนี้

อาชีพเกษตร อาชีพรับจ้าง อาชีพธุรกิจ อาชีพที่ต้องใช้วิชาชีพ

จะเห็นว่าสมรรถภาพของนักเรียนกลุ่มผู้ประกอบการประกอบอาชีพทางด้านการธุรกิจ, รับจ้าง และเกษตร
เกษตร ทั้ง 3 กลุ่มนี้ต่างมีความสามารถในทางมีทิศทางผันแปร ๆ กัน และกลุ่มผู้ประกอบการประกอบอาชีพ
ประกอบรับจ้าง, ธุรกิจ และที่ต้องใช้วิชาชีพ ก็มีความสามารถทางด้านมีทิศทางผันแปรที่เหมือนกันด้วย

2.30 แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา คะแนนเต็ม 20 คะแนน ให้เวลาทำ 4 นาที ผลการสอบมีการแจกแจงความถี่ดังภาพที่ 4

ความถี่



ภาพที่ 4. โถงของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบ การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน

จากภาพที่ 4 ปรากฏว่า การแจกแจงของคะแนนต่างจากการแจกแจงแบบปกติ ผลจากการทดสอบโดยใช้วิธี กู๊ดเนส ออฟ ฟิต (Testing Goodness of Fit) ไคสแควร์ (Chi - Square) เท่ากับ 24.90 มีนัยสำคัญที่ .05 ดังในตาราง 39 ในภาคผนวก ก

ตาราง 12. ผลการสอบแบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา
จำแนกคะแนนตามเพศ, อายุ และอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดง
ในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\bar{X}$	S^2	S
ชาย	ต่ำ	เกษตร	17	11.23	10.82	3.28
		รับจ้าง	48	11.39	9.31	3.05
		ธุรกิจ	52	12.28	10.51	3.21
		วิชาชีพ	20	12.30	17.37	4.17
	สูง	เกษตร	6	10.66	12.27	3.50
		รับจ้าง	46	11.96	11.82	3.44
		ธุรกิจ	39	12.05	10.37	3.22
		วิชาชีพ	24	12.79	9.13	3.02
หญิง	ต่ำ	เกษตร	19	12.42	10.70	3.27
		รับจ้าง	54	11.95	7.29	2.70
		ธุรกิจ	30	12.77	13.56	3.68
		วิชาชีพ	16	12.19	14.69	3.83
	สูง	เกษตร	13	11.76	19.19	4.38
		รับจ้าง	47	11.12	16.50	4.06
		ธุรกิจ	54	10.87	11.30	3.36
		วิชาชีพ	19	12.68	7.89	2.81
	รวม		504	11.86	11.48	3.39

ความเชื่อมั่นในการจัดอันดับ .72, ความคลาดเคลื่อนในการวัด ± 1.79

ข้อมูลซึ่งได้แสดงในตาราง 12 นั้นได้ทำการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มทั้ง 16 กลุ่มพร้อมกัน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังแสดงไว้ในตาราง 13

ตาราง 13. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกลามเนอมือและสายตา โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งของตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างเพศ	5.1607	1	5.1607	.4507
ระหว่างอายุ	16.8443	1	16.8443	1.4711
ระหว่างอาชีพศึกษามารดา	47.2971	3	15.7657	1.3769
Interaction เพศx อายุ	44.9787	1	44.9787	3.9283 *
Interaction เพศx อาชีพ	28.7720	3	9.5906	.8376
Interaction อายุx อาชีพ	15.9423	3	5.3141	.4641
Interaction เพศxอายุxอาชีพ	27.4805	3	9.1601	.8000
ภายในกลุ่ม	5586.5225	488	11.4498	
รวมทั้งหมด	5772.9981	503		

* $F = 3.9283$, $p = .05$

ตามตาราง 13 จะเห็นว่า เมื่อทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้วปรากฏว่า ผลรวมกันระหว่าง เพศและอายุ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือเพศ และอายุที่ต่างกันยอมทำให้การประสานงานระหว่างกลามเนอมือและสายตาแตกต่างกันไป สำหรับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ จะเห็นว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 14. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบการประสานงาน
ระหว่างกลามเนอมือและสายตาของนักเรียนจาก Interaction เพศ อายุ
โดยใช้ q-statistics ตามวิธีของ นิวแมน - คีลส์ (Newman-Keuls method)

เพศ/อายุ		หญิง/สูง	ชาย/ต่ำ	ชาย/สูง	หญิง/ต่ำ
	คะแนนเฉลี่ย	11.30	11.84	12.09	12.46
หญิง/สูง	11.30	—	.54	.79	1.16*
ชาย/ต่ำ	11.84		—	.25	.62
ชาย/สูง	12.09			—	.37
หญิง/ต่ำ	12.46				—

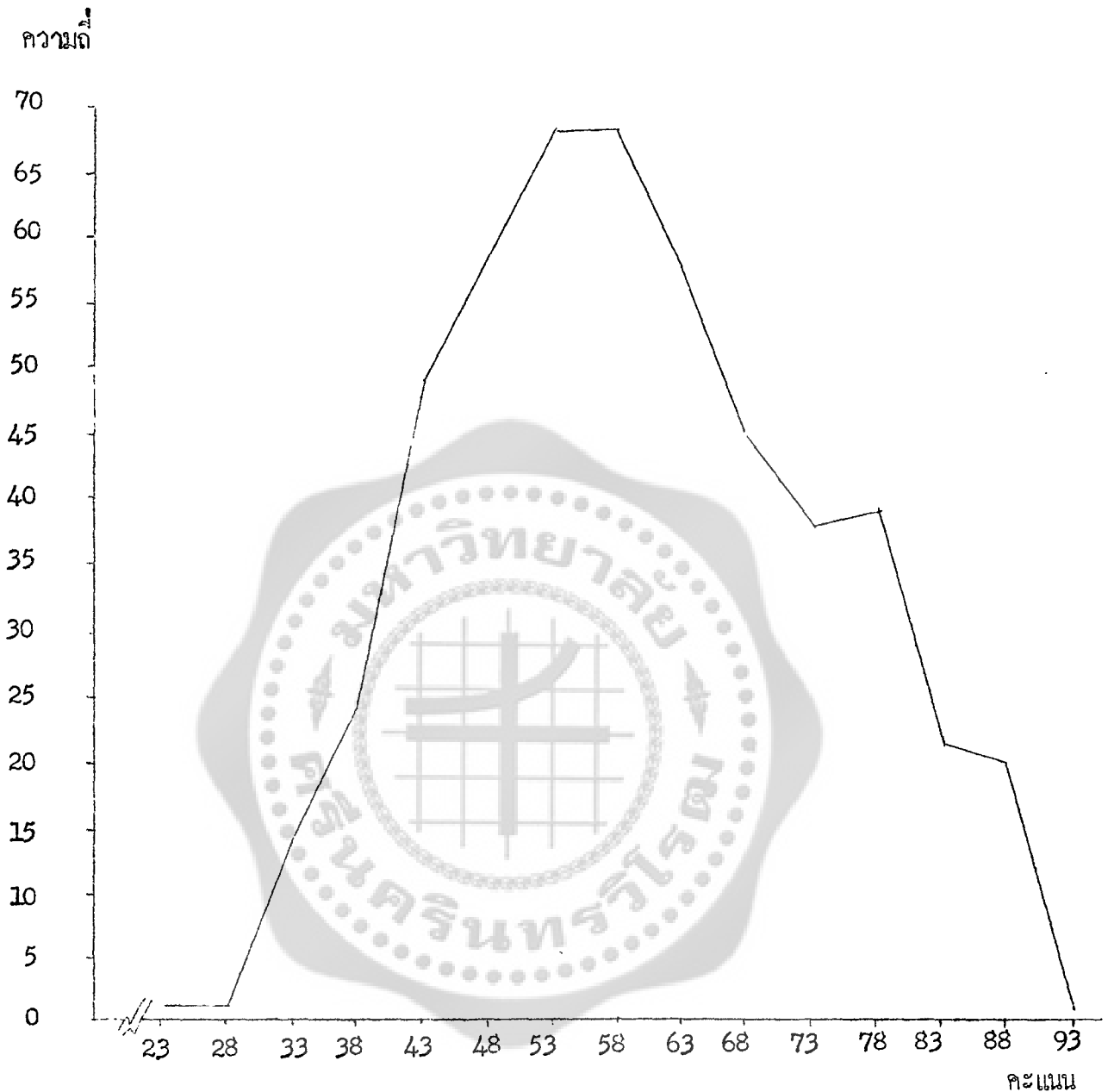
ผลจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ q - statistics ปรากฏว่า
คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มที่มีอายุต่ำแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มที่มีอายุสูงอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกลามเนอ
มือและสายตาของนักเรียนหญิงกลุ่มที่มีอายุต่ำ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงที่มีอายุสูงอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเขียนสรุปโดยใช้เส้นตรงต่อคู่ที่ไม่แตกต่างกันได้ ดังนี้

นักเรียนหญิงอายุสูง นักเรียนชายอายุต่ำ นักเรียนชายอายุสูง นักเรียนหญิงอายุต่ำ

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ครั้งนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่า นักเรียนหญิงที่มีอายุต่ำมีความสามารถในการ
ประสานงานของกลามเนอมือและสายตาคือว่านักเรียนหญิงกลุ่มที่มีอายุสูง ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจาก
นักเรียนที่มีอายุสูงโดยมากเป็นเด็กจากอำเภอที่ห่างไกลออกไป โอกาสที่นักเรียนจะได้ฝึกหัดสมรรถภาพ
ในด้านนี้ย่อมช้านักเรียนกลุ่มอื่น ๆ สำหรับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายและหญิงในกลุ่มอื่น ๆ แตกต่าง
กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากการใช้แบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์

จากการใช้แบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นเกณฑ์ได้ให้นักเรียนเขียนตัวเลขตั้งแต่ ๑ - ๐ และ 1 - ๐ การเขียนครั้งนี้ กำหนดให้เขียนแต่ละตัวภายในเวลา 1 นาที ฉะนั้น เวลาที่ใช้ในการเขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิกรวมจำนวน 20 คำ เป็นเวลา 20 นาที ในการตรวจแบบทดสอบซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจโดยวิธีจัดอันดับนั้นอาศัยจากเกณฑ์ปรกติที่นักเรียนทำได้ ซึ่งจะตรวจเปรียบเทียบกันทีละตัวไป รายละเอียดของการจัดอันดับนี้ ได้แจ้งไว้แล้วในภาคผนวก รวมคะแนนเต็มของแบบทดสอบนี้ 100 คะแนน การตรวจแบบทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยได้นับจำนวนเลขแต่ละตัวที่นักเรียนแต่ละคนเขียนได้ภายในเวลา 1 นาทีไว้ แล้วนำมาหาผลรวมและผลเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดเขียนตัวเลขแต่ละตัวภายในเวลา 1 นาทีด้วย หลังจากทำการตรวจแบบทดสอบแล้วได้หาความเชื่อมั่นในการจัดอันดับครั้งนี้ โดยใช้สูตรของ กูเกอร์ ที่ 20 ในการคำนวณ ดังได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 ผลจากการสอบแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลขมีการแจกแจงความถี่ ดังภาพที่ 5 ในหน้าต่อไป



ภาพที่ 5. โค้งของการแจกแจงความถี่ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 504 คน

จากภาพที่ 5 ปรากฏว่า การแจกแจงของคะแนนต่างจากการแจกแจงแบบปกติ แต่จากการทดสอบโดยใช้วิธี กู๊ดเนส ออฟ ฟิต (Testing Goodness of Fit) โค้ดค่า ไค-สแควร์ (Chi - Square) เท่ากับ 39.25 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงไว้ในตาราง 40 ในภาคผนวก ก.

ตาราง 15. ผลจากการสอบแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข จำแนกคะแนนตามเพศ, อายุ และอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 504 คน

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\bar{X}$	s^2	S
ชาย	ต่ำ	เกษตรกร	17	53.82	184.65	13.58
		รับจ้าง	48	57.27	163.56	12.79
		ธุรกิจ	52	61.06	191.94	13.85
		วิชาชีพ	20	61.50	356.79	18.88
	สูง	เกษตรกร	6	55.00	140.80	11.07
		รับจ้าง	46	59.96	189.99	13.70
		ธุรกิจ	30	65.23	193.70	13.92
		วิชาชีพ	24	65.71	154.65	12.43
หญิง	ต่ำ	เกษตรกร	19	59.05	153.27	12.38
		รับจ้าง	46	59.52	155.69	12.48
		ธุรกิจ	30	65.23	193.70	13.92
		วิชาชีพ	16	59.50	373.86	19.33
	สูง	เกษตรกร	13	53.31	255.56	15.98
		รับจ้าง	47	56.62	239.98	15.49
		ธุรกิจ	54	57.29	175.89	13.26
		วิชาชีพ	19	64.00	176.66	13.29
รวม			504	59.60	197.38	14.05

ความเชื่อมั่นในการจัดอันดับ .82 ความคลาดเคลื่อนในการวัด $\pm$ 5.96

ข้อมูลซึ่งได้แสดงในตาราง 15 นั้น ได้ทำการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ทั้ง 16 กลุ่ม พร้อมกัน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งของตัวแปร	SS	df	MS	F
ระหว่างเพศ	17.2857	1	17.2758	.0882
ระหว่างอายุ	24.5296	1	24.5296	.1252
ระหว่างอาชีพบิดามารดา	1502.8889	3	500.9629	2.5574
Interaction เพศ x อายุ	704.3939	1	704.3939	3.5959
Interaction เพศ x อาชีพ	328.2087	3	109.4029	.5585
Interaction อายุ x อาชีพ	791.6580	3	263.8860	1.3417
Interaction เพศ x อายุ x อาชีพ	326.2109	3	108.7369	.5551
ภายในกลุ่ม	9559.4593	488	195.8841	
รวมทั้งหมด	99286.6350	503		

ตามตาราง 16 จะเห็นว่าเมื่อทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนปรากฏผลว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบเมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ, และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนแล้ว แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกัน, นักเรียนกลุ่มที่มีอายุต่ำ และนักเรียนกลุ่มที่มีอายุสูงมีความสามารถในการเขียนตัวเลขใกล้เคียงกัน, อาชีพของบิดามารดา หรือผู้ปกครองของนักเรียนไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน

ตาราง 17. แสดงผลรวมและผลเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดจำนวน 504 คน เขียนตัวเลข
แต่ละตัว ทั้งเลขไทยและเลขอารบิก ภายใน 1 นาที

เลขไทย	ผลรวม	ผลเฉลี่ย	เลขอารบิก	ผลรวม	ผลเฉลี่ย
๑	4219	8.371	1	4823	9.569
๒	3889	7.716	2	4603	9.132
๓	4033	8.001	3	4821	9.565
๔	4035	8.005	4	4483	8.894
๕	4046	8.027	5	4701	9.327
๖	4239	8.410	6	5054	10.027
๗	3858	7.654	7	4496	8.920
๘	3976	7.888	8	4681	9.287
๙	3768	7.476	9	4270	8.472
๐	4472	8.8730	0	4705	9.335

จากตาราง 17 จะเห็นว่าภายในเวลา 1 นาทีเท่ากัน นักเรียนจะเขียนตัวเลขไทย
เลข ๐ ได้มากที่สุด และเลข ๖, ๑, ๕, ๔, ๓, ๘, ๒ และ ๙ รองลงมาตามลำดับ
สำหรับเลขอารบิกนั้น ภายในเวลา 1 นาที นักเรียนจะเขียนเลขอารบิก เลข 6 ได้มากที่สุด และเลข
1, 3, 0, 5, 8, 2, 7, 4 และ 9 รองลงมาตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปการศึกษาค้นคว้าเรื่อง " องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับทักษะในการเขียนตัวเลขของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา "

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่า ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้น มีความสัมพันธ์กับ การรับรู้ทางสายตา, ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตามากน้อยปานใด
2. เพื่อศึกษาว่า สหสัมพันธ์เชิงพหุคูณระหว่างตัวพยากรณ์ คือองค์ประกอบทางการรับรู้ทางสายตา, องค์ประกอบทางมิติสัมพันธ์ และการประสานงานระหว่างความเคลื่อนไหวและสายตากับเกณฑ์ คือความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนจะมีมากน้อยเพียงใด
3. เพื่อศึกษาดังความสัมพันธ์ระหว่างการเขียนตัวเลขที่ถูกตอตามแบบแผนและความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนว่าจะมีมากน้อยเพียงใด
4. เพื่อศึกษาว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้อากแบบทดสอบ การรับรู้ทางสายตา, ด้านมิติสัมพันธ์ และการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตานั้น เมื่อแบ่งแยกตามเพศ, อายุ, และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติหรือไม่
5. เพื่อหาสมการพยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2510 ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มกลุ่มตัวอย่างมาอำเภอละ 1 โรงเรียนจากทุก ๆ อำเภอในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นจำนวนทั้งสิ้น 14 โรงเรียน เป็นจำนวนนักเรียน 504 คน จำแนกตามเพศ, อายุ, และอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองไว้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง เมื่อแบ่งตามเพศ จะมีเพศชาย 252 คน เพศหญิง 252 คน
2. กลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกตามอายุ จะได้กลุ่มตัวอย่างอายุต่ำ ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 7 ปี 1 เดือน ถึง 8 ปีเต็มจำนวน 256 คน และกลุ่มตัวอย่างอายุสูงซึ่งมีอายุตั้งแต่ 8 ปี 1 เดือน ถึง 13 ปีเต็มจำนวน 248 คน

3. กลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกตามอาชีพศึกษามารกาหรืออยู่ปกครอง จะได้ดังนี้

- 3.10 อาชีพเกษตร 55 คน
- 3.20 อาชีพรับจ้าง 195 คน
- 3.30 อาชีพธุรกิจ 175 คน
- 3.40 อาชีพพ่อค้า/ค้าปลีก 79 คน

เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์ 3 ฉบับ, แบบสอบถาม 1 ฉบับ และแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ 1 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา มี 30 ข้อ กำหนดเวลาทำ 10 นาที
2. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ มี 30 ข้อ กำหนดเวลาทำ 10 นาที
3. แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกลามเนอโมและสายตา มี 4 ข้อ กำหนดเวลาทำ 4 นาที
4. แบบสอบถามเกี่ยวกับแบบแผนการเขียนตัวเลขของนักเรียน
5. แบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลขไทย และเลขอารบิก จาก ๑ - ๐ และ 1 - 0 กำหนดเวลาทำข้อละ 1 นาที รวมเวลาทั้งสิ้น 20 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบสิ่งต่อไปนี้

1. ทาคะแนนเฉลี่ย
2. หาความแปรปรวน และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. หาสหสัมพันธ์ เชิงเดียวและสหสัมพันธ์ เชิงพหุคูณ

4. ทาสมการพยากรณ์ความสามารถในการ เขียนตัวเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
5. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยวิธี วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบคอมเพล็กซ์ แฟกตอเรียล ดีไซน์ (Complex factorial Design) และใช้ q - statistics ตามวิธีของ นิวแมน - คีลส์ (Newman - Keuls method)
6. ความคลาดเคลื่อนในการวัด และความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลจากการวิจัยทำให้ทราบสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ผลที่ได้จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน
 - 1.10 ความสามารถทางการรับรู้ทางสายตา ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 - 1.20 ความสามารถทางการรับรู้ทางสายตา ของนักเรียนกลุ่มอายุต่ำและอายุสูง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 - 1.30 อาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียน ไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถทางการรับรู้ทางสายตา
 - 1.40 ความสามารถทางการรับรู้ทางสายตาของนักเรียน เมื่อทดสอบผลรวมกัน (Interaction) ของแต่ละกลุ่มแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบมิติสัมพันธ์
 - 2.10 ความสามารถทางการมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชายและหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 - 2.20 นักเรียนกลุ่มที่มีอายุต่ำ และนักเรียนที่มีกลุ่มอายุสูง มีความสามารถทางการมิติสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน
 - 2.30 ความสามารถทางการมิติสัมพันธ์ของนักเรียน เมื่อจำแนกออกตามอาชีพของบิดามารดาหรือผู้ปกครองแล้ว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ q - statistics ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มที่

บิกามารคาหรือผู้ปกครองประกอบอาชีพโดยใช้วิชาชีพ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่บิกามารคาหรือผู้ปกครองประกอบอาชีพทางการเกษตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.40 ความสามารถทางคณิตสัมพันธ์ เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลรวมที่ 1 ของแต่ละกลุ่มแล้วแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกลามเนอมอและสายตา

3.10 ความสามารถทางการประสานงานระหว่างกลามเนอมอและสายตาของนักเรียนชายและหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.20 ความสามารถทางการประสานงานระหว่างกลามเนอมอและสายตาของนักเรียนกลุ่มที่มีอายุต่ำและกลุ่มที่มีอายุสูงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.30 ผลจากการทดสอบ ผลรวมกันแต่ละกลุ่ม เมื่อจำแนกคะแนนของนักเรียนตามเพศและอายุพร้อมกันแล้ว ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ q - statistics ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มที่มีอายุต่ำ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มที่มีอายุสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข

4.10 นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความสามารถในการเขียนตัวเลขใกล้เคียงกัน

4.20 ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนกลุ่มที่มีอายุต่ำ และนักเรียนกลุ่มที่มีอายุสูง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4.30 อาชีพของบิกามารคาหรือผู้ปกครองของนักเรียนไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน

4.40 ผลจากการทดสอบ ผลรวมกัน แต่ละกลุ่ม ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. สหสัมพันธ์เชิงเดียวระหว่างคะแนน จากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์, แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกลามเนอมอและสายตา หมดแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข เท่ากับ .6258, .6834 และ .8950 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในด้านมิติสัมพันธ์,

การรับรู้ทางสายตา, การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. สหสัมพันธ์เชิงพหุคูณระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ และแบบทดสอบมิติสัมพันธ์, แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา แบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา ซึ่งเป็นตัวพยากรณ์เท่ากับ .9207, แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนมาก ทำให้สรุปได้ว่า ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะต้องประกอบด้วยความสามารถทางด้านการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา ความสามารถทางด้านการรับรู้ทางสายตา และความสามารถทางคณิตสัมพันธ์ด้วย

7. สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเขียนตัวเลขที่ถูกต้องตามแบบแผน และความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนมีค่าเท่ากับ .1047 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้สามารถกล่าวได้ว่าความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน ซึ่งจะเขียนได้สวยและรวดเร็ว นั้น จะต้องเขียนให้ถูกต้องตามแบบแผนวิธีการเขียนด้วย

8. การพยากรณ์ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียนทั้งหมดเป็นส่วนรวม โกลสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$\hat{Y}_{\text{เกณฑ์}} = .4919X_1 + .5771X_2 + 2.7712X_3 + 12.9416$$

ไม่ Y แทน คะแนนดิบจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข

X_1 แทน คะแนนดิบจากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์

X_2 แทน คะแนนดิบจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา

X_3 แทน คะแนนดิบจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา

ข้อเสนอแนะ

1. ผลจากการวิเคราะห์หาคำนวณหาความสัมพันธ์เชิงพหุคูณระหว่างความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน กับการรับรู้ทางสายตา, ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา ปรากฏว่ามีสหสัมพันธ์กันสูง แสดงว่า เด็กที่จะมีความสามารถในการเขียนตัวเลขนั้น ความสามารถทางการรับรู้ทางสายตา, ด้านมิติสัมพันธ์และการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาจะต้องสูงควบ เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ในการสอนนักเรียนในชั้นเริ่มเรียนให้เขียนตัวเลขนั้น ครูผู้สอนควรจะต้องเห็นความสำคัญในการรับรู้ทางสายตา, ด้านมิติสัมพันธ์, และการประสานงานของกล้ามเนื้อของเด็กควบ ก่อนที่จะทำการสอน เขียนตัวเลข หากเป็นไปได้ควรจะต้องทดสอบความสามารถของเด็กในด้านต่างๆดังที่กล่าวมาแล้วทั้ง 3 ด้าน หรืออาจจะฝึกเด็กโดยให้ทดสอบแบบทดสอบความพร้อม หรือเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อ เช่นการปีน และการวาดภาพ เป็นต้น.

2. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่า ความสามารถในการเขียนตัวเลข ของนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนตัวเลขที่ถูกต้องตามแบบแผนควบ ดังนั้นการสอนนักเรียนที่เริ่มหัดเขียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้น ครูผู้สอนควรจะต้องฝึกให้เด็กได้เขียนตัวเลขที่ถูกต้องตามแบบแผนควบคู่กันไปกับการสอนควบ จึงจะทำให้นักเรียนเขียนได้

3. ผลจากการศึกษาครั้งนี้ น่าจะเป็นข้อถกเถียงให้ผู้ที่ทำการศึกษาต่อไป ศึกษาว่าจะมีองค์ประกอบ (Factors) อันใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน ดังเช่น องค์ประกอบทางความจำ (Memory Factor) องค์ประกอบทางด้านภาษา (Verbal Factor) เป็นต้น

4. ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นชั้นที่เริ่มเรียน ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ความสามารถในการเขียนตัวเลขของนักเรียน เมื่อจำแนกตามเพศ, อายุ, และอาชีพของบิดามารดาแล้ว แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะชั้นต้นๆ เด็กเพิ่งจะเริ่มเรียนและความสามารถของนักเรียนแต่ละคนยังไม่แตกต่างกันมากนัก ฉะนั้นในการศึกษาค้นคว้าที่จะจัดให้มีการศึกษาต่อไป ควรจะมีการค้นคว้าในระดับชั้นเรียนอื่นๆในชั้นประถมศึกษาที่สูงขึ้นไป เพื่อจะไดทราบความสามารถของเด็กได้แน่นอนยิ่งขึ้น.



บรรณานุกรม

- ชวาล แพรัตกุล, เทคนิคการวัดผล, พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2508, 452 หน้า.
- ประเทิน มหาจันทร์, "การศึกษาการเขียนพยัญชนะไทยของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียน
กลุ่มบางแสน จังหวัดชลบุรี" ปริญญานิพนธ์, 2506, 130 หน้า.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง, หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น, ร.ร. การช่างวุฒิศึกษา
ชลบุรี, 2503, 59 หน้า.
- สมประสงค์ สถาปิตานนท์ "การสร้างแบบทดสอบเขียนสะกดคำ ประถมปีที่ 1 และศึกษาค้นคว้า
ในการเขียนสะกดคำของนักเรียนใน 11 โรงเรียนในภาคศึกษา 1" ปริญญานิพนธ์,
2507, 125 หน้า.
- สุชาติ รัตนกุล, คู่มือครูประโยคประถมศึกษาตอนต้นวิชาคณิตศาสตร์ โรงพิมพ์คุรุสภา, 2508,
42 หน้า.
- สุรินทร์ สรสิริ, "หลักการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถม" เอกสารการนิเทศการศึกษา
ฉบับที่ 73 โรงพิมพ์คุรุสภา, 2506, 57 หน้า.
- สุทธีวงศ์ พงศ์ไพบูลย์, หลักภาษาไทย, ห้างหุ้นส่วนจำกัด การพิมพ์เอกกุล, 2506, 410 หน้า.
- สถิตกลาง, สำนักงาน, สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ สำนักประชากรแห่งประเทศไทย
พ.ศ. 2503 ภาคกลาง โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2504, 35 หน้า.

- Baker, Zelma W., The Language Arts The Child and The Teacher, Fearon Publishers San Francisco, 1955, 264 pp.
- Dawson, Mildred A., Guiding Language Learning World Book Company New York, 1957, 534 pp.
- Donelson, Kenneth L., " Variable Distinguishing Between Effective and Ineffective Writers in Tenth Grade " Journal of Experimental Education, 35 : 37 - 41, Summer, 1967.
- Edwards, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, 1960, 398 pp.
- Edwards, Allen L., Statistical Methods for the Behavioral Sciences, Rinehart & Company, Inc. New York, 1954, 542 pp.
- Fan, Chung-Teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton New Jersey, 1952, 32 pp.
- Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education, McGraw - Hill Book Company, New York, 1954 446 pp.
- Frostig, Marianne, " Disturbances in Visual Perception " The Journal of Educational Research, 57 : 160 - 162, November, 1963
- Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, Vakils Feffer and Simons Private Ltd., Bombay, 1967, 491 pp.
- Gullikson, Harold, Theory of Mental Tests, John Wiley & Sons Inc., New York, 1967, 486 pp.
- Herrick, Virgil E., " Hand writing and Children's Writing, " Elementary English, 4 : 428 : 257, April, 1960.
- Hildred, Gertrude, Learning of the Three R's, Mineapolis Education Publisher, Mc., 1956, 897 pp.
- Horn, Thomas D., " Hand writing and Spelling " Review of Educational Research, 37, No. 2, April, 1967.
- McNemar, Quinn, Psychological Statistics, Toppan Company, Ltd., Tokyo, 1962, 451 pp.
- Mursell, James L., Psychological Testing, Longmans Green and Co., New York, 1950, 488 pp.
- Smith, David Eugene, History of Mathematics, Ginn and Company, Boston, 1952, 725 pp.

Strickland, Ruth G., The Language Arts in the Elementary School, D.C.
Heath and Company, Boston, 1951, 370 pp.

Trauger, Wilmer K., Language Arts in Elementary Schools, McGraw-Hill Book
Company, New York, 1963, 392 pp.

Winer, B. J., Statistical Principle in Experimental Design, McGraw-Hill
Book Company, New York, 1962, 672 pp.







ตาราง 18. แสดงค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์
แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา

ข้อ ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อ ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	100	93	95	.16	6.4	16	29	11	20	.28	16.4
2	100	63	86	.66	8.7	17	78	33	56	.46	12.4
3	59	19	38	.42	14.2	18	100	48	80	.73	9.6
4	74	41	58	.34	12.2	19	93	37	68	.62	11.1
5	48	15	30	.38	15.1	20	74	48	67	.40	11.2
6	89	33	63	.59	11.7	21	56	26	41	.31	13.9
7	96	48	76	.62	10.2	22	70	30	50	.40	13.0
8	41	15	27	.32	15.4	23	96	37	71	.68	10.8
9	100	44	78	.75	9.9	24	89	30	62	.61	11.8
10	48	22	35	.29	14.6	25	96	41	73	.66	10.5
11	66	19	42	.49	13.8	26	85	19	53	.65	12.7
12	81	30	56	.51	12.4	27	81	37	60	.46	12.0
13	89	37	65	.56	11.4	28	78	33	56	.46	12.4
14	37	11	23	.35	16.0	29	67	19	42	.49	13.8
15	74	37	56	.38	12.4	30	89	41	67	.53	11.2

ตาราง 18. แสดงค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการ
วิเคราะห์แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา

ข้อ ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อ ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	89	81	85	.14	8.8	16	93	37	68	.62	11.2
2	37	15	25	.28	15.6	17	100	41	77	.76	10.0
3	59	26	42	.34	13.8	18	85	22	54	.62	12.6
4	63	26	44	.38	13.6	19	89	33	63	.59	11.7
5	78	30	54	.48	12.5	20	100	37	75	.78	10.2
6	37	7	20	.43	16.3	21	78	11	43	.67	13.7
7	74	30	52	.44	12.8	22	37	7	20	.43	16.3
8	85	19	53	.65	12.7	23	89	33	63	.59	11.7
9	78	19	48	.58	13.2	24	93	30	65	.66	11.5
10	85	15	50	.68	13.0	25	89	41	67	.53	11.2
11	51	7	26	.54	15.5	26	48	7	25	.52	15.7
12	85	26	57	.59	12.3	27	44	7	23	.49	15.9
13	93	44	72	.57	10.7	28	44	30	54	.44	12.8
14	70	11	38	.61	14.2	29	81	37	60	.46	12.0
15	52	15	32	.41	14.8	30	67	19	42	.49	13.8

ตาราง 20. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา ซึ่งใช้
ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Complex Factorial Design
เมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ และอาชีพ ของนิสิตamarค ของนักเรียน

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\sum x$	$\sum x^2$
ชาย	ต่ำ	เกษตร	17	227	3479
		รับจ้าง	48	648	9872
		ธุรกิจ	52	685	10563
		วิชาชีพ	20	316	6194
	สูง	เกษตร	6	63	695
		รับจ้าง	46	639	10315
		ธุรกิจ	39	519	8187
		วิชาชีพ	24	363	6147
หญิง	ต่ำ	เกษตร	19	243	3419
		รับจ้าง	54	700	9906
		ธุรกิจ	30	435	7243
		วิชาชีพ	16	191	2807
	สูง	เกษตร	13	188	2904
		รับจ้าง	54	648	8776
		ธุรกิจ	19	282	4768
		วิชาชีพ	19	282	4768
รวม			504	6691	102911

ตาราง 21. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา
เมื่อจำแนกตาม เพศ และอายุ ของนักเรียน

อายุ \ เพศ	คะแนน	อายุต่ำ	อายุสูง	รวม
ชาย	$\sum x$	1876	1584	3460
	$\sum x^2$	30108	25344	55452
N		137	115	252
หญิง	$\sum x$	1569	1662	3231
	$\sum x^2$	23375	24084	47459
N		119	133	252

ตาราง 22. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา
เมื่อจำแนกตาม อายุ และอาชีพของบิดามารดาของนักเรียน

อายุ \ อาชีพ	คะแนน	เกษตร	รับจ้าง	ธุรกิจ	วิชาชีพ	รวม
อายุต่ำ	$\sum x$	470	1348	1120	507	3445
	$\sum x^2$	6898	19778	17806	9001	53483
N		36	102	82	36	256
อายุสูง	$\sum x$	251	1183	1167	645	3246
	$\sum x^2$	3599	17951	16963	10915	49428
N		19	93	93	43	248

ตาราง 23. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา
เมื่อจำแนกตาม เพศ และอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยากุล

เพศ อาชีพ	คะแนน	ชาย	หญิง	รวม
เกษตร	$\sum x$	290	431	721
	$\sum x^2$	4174	6323	10497
N		23	32	55
รับจ้าง	$\sum x$	1287	1244	2531
	$\sum x^2$	20187	17542	37729
N		94	101	195
ธุรกิจ	$\sum x$	1204	1083	2287
	$\sum x^2$	18750	16019	34769
N		91	84	175
วิชาชีพ	$\sum x$	679	473	1152
	$\sum x^2$	12341	7575	19916
N		44	35	79

ตาราง 24. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมีลักษณะ ซึ่งใช้

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ .Complex Factorial Design

เมื่อจำแนกตาม เพศ, อายุ และอาชีพของนิคมารกา ของนักเรียน

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\sum x$	$\sum x^2$
ชาย	ต่ำ	เกษตรกร	17	190	2558
		รับจ้าง	48	592	8456
		ธุรกิจ	52	689	10245
		วิชาชีพ	20	264	4086
	สูง	เกษตรกร	6	67	795
		รับจ้าง	46	564	8240
		ธุรกิจ	39	504	7266
		วิชาชีพ	46	340	5430
หญิง	ต่ำ	เกษตรกร	19	226	2964
		รับจ้าง	54	663	8899
		ธุรกิจ	30	409	6025
		วิชาชีพ	16	216	3320
	สูง	เกษตรกร	13	146	1940
		รับจ้าง	47	540	7210
		ธุรกิจ	54	614	8120
		วิชาชีพ	19	263	4073
รวม			504	6287	89807

ตาราง 25. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมิตติมพันธ์
เมื่อจำแนกตามเพศ และอายุ ของนักเรียน

เพศ \ อายุ	คะแนน	อายุน้อย	อายุสูง	รวม
ชาย	$\sum x$	1735	1475	3210
	$\sum x^2$	25345	21731	47076
N		137	115	252
หญิง	$\sum x$	1514	1563	3077
	$\sum x^2$	21388	21343	42731
N		119	133	252

ตาราง 26. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมิตติมพันธ์
เมื่อจำแนกตาม อายุและอาชีพของบิดามารดา ของนักเรียน

อายุ \ อาชีพ	คะแนน	เกษตร	รับจ้าง	ธุรกิจ	วิชาชีพ	รวม
อายุน้อย	$\sum x$	416	1255	1098	480	3249
	$\sum x^2$	5522	17355	16450	7406	46733
N		36	102	82	36	256
อายุสูง	$\sum x$	213	1104	1118	603	3038
	$\sum x^2$	2735	15450	15386	9503	43074
N		19	93	93	43	248

ตาราง 27. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบมีลักษณะ
เมื่อจำแนกตาม เพศและอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัย

เพศ อาชีพ	คะแนน	ชาย	หญิง	รวม
เกษตร	$\sum x$	257	372	629
	$\sum x^2$	3353	4904	8257
N		23	32	55
รับจ้าง	$\sum x$	1156	1203	2359
	$\sum x^2$	16696	16109	32805
N		94	101	195
ธุรกิจ	$\sum x$	1193	1023	2216
	$\sum x^2$	17511	14325	31836
N		91	84	175
วิชาชีพ	$\sum x$	604	479	1083
	$\sum x^2$	9516	7393	16909
N		44	35	79

ตาราง 28. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงาน
ระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา ซึ่งใช้ในวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Complex
Factorial Design เมื่อจำแนกตามเพศ, อายุ และอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\sum x$	$\sum x^2$
ชาย	ต่ำ	เกษตร	17	191	2319
		รับจ้าง	48	547	6671
		ธุรกิจ	52	639	8378
		วิชาชีพ	20	246	3356
	สูง	เกษตร	6	64	744
		รับจ้าง	46	550	7108
		ธุรกิจ	39	470	6058
		วิชาชีพ	24	307	4137
หญิง	ต่ำ	เกษตร	19	236	3124
		รับจ้าง	54	645	8091
		ธุรกิจ	30	383	5283
		วิชาชีพ	16	195	2597
	สูง	เกษตร	13	153	2031
		รับจ้าง	47	523	6579
		ธุรกิจ	54	587	6980
		วิชาชีพ	19	241	3199
รวม			504	5977	76655

ตาราง 29. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่าง
 กล้ามเนื้อมือและสายตา เมื่อจำแนกตาม เพศ และอายุของนักเรียน

เพศ \ อายุ	คะแนน	อายุน้อย	อายุสูง	รวม
ชาย	$\sum x$	1623	1391	3014
	$\sum x^2$	20724	18047	38771
N		137	115	252
หญิง	$\sum x$	1459	1504	2963
	$\sum x^2$	19095	18789	37884
N		119	133	252

ตาราง 30. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการประสานงานระหว่าง
 กล้ามเนื้อมือและสายตา เมื่อจำแนกตาม อายุ และอาชีพ ของนิสิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

อายุ \ อาชีพ	คะแนน	เกษตร	รับจ้าง	ธุรกิจ	วิชาชีพ	รวม
อายุน้อย	$\sum x$	427	1192	1022	441	3082
	$\sum x^2$	5443	14762	13661	5953	39819
N		36	102	82	56	256
อายุสูง	$\sum x$	217	1073	1507	548	2895
	$\sum x^2$	2775	13687	13038	7336	36836
N		19	93	93	43	248

ตาราง 31. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบการปฏิบัติงาน
ระหว่างกล่ามน้อมมือและสายตา เมื่อจำแนกตาม เพศและอาชีพของนิสิตนิสิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาด่านซ้าย

เพศ อาชีพ	คะแนน	ชาย	หญิง	รวม
เกษตร	$\sum x$	255	389	644
	$\sum x^2$	3063	5155	8218
N		23	32	55
รับจ้าง	$\sum x$	1097	1168	2265
	$\sum x^2$	13779	14670	28449
N		94	101	195
ธุรกิจ	$\sum x$	1109	970	2079
	$\sum x^2$	14436	12263	26699
N		91	84	175
วิชาชีพ	$\sum x$	553	436	989
	$\sum x^2$	7493	5796	13289
N		44	35	79

ตาราง 32. ค่า $\sum Y$, $\sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการ
เขียนตัวเลข ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Complex Factorial
Design เมื่อจำแนกตามเพศ, อายุ และอาชีพของบิดามารดา ของนักเรียน

เพศ	อายุ	อาชีพ	N	$\sum Y$	$\sum Y^2$
ชาย	ต่ำ	เกษตรกร	17	915	52203
		รับจ้าง	48	2749	165125
		ธุรกิจ	52	3175	203647
		วิชาชีพ	20	1230	82424
	สูง	เกษตรกร	6	330	18854
		รับจ้าง	46	2758	173910
		ธุรกิจ	39	2382	152184
		วิชาชีพ	24	1529	100967
หญิง	ต่ำ	เกษตรกร	19	1122	69016
		รับจ้าง	54	3214	199544
		ธุรกิจ	30	1957	133279
		วิชาชีพ	16	952	62252
	สูง	เกษตรกร	13	758	47264
		รับจ้าง	47	2661	161735
		ธุรกิจ	54	3092	186368
		วิชาชีพ	19	1216	81004
รวม			504	30040	1889776

ตาราง 33. ค่า $\sum Y$, $\sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข เมื่อจำแนกตาม เพศ และอายุของนักเรียน

เพศ \ อายุ	คะแนน	อายุน้อย	อายุสูง	รวม
ชาย	$\sum Y$	8069	6999	15068
	$\sum Y^2$	503399	445915	949314
N		137	115	252
หญิง	$\sum Y$	7245	7727	14972
	$\sum Y^2$	464091	476371	940462
N		119	133	252

ตาราง 34. ค่า $\sum Y$, $\sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข เมื่อจำแนกตาม อายุและอาชีพของบิดามารดา ของนักเรียน

อายุ \ อาชีพ	คะแนน	เกษตร	รับจ้าง	ธุรกิจ	วิชาชีพ	รวม
อายุน้อย	$\sum Y$	2037	5963	5132	2182	15514
	$\sum Y^2$	121219	364669	336926	144676	967490
N		36	102	82	36	256
อายุสูง	$\sum Y$	1088	5419	5474	2745	14726
	$\sum Y^2$	66118	335645	338552	181971	922286
N		19	93	93	43	248

ตาราง 35. ค่า $\sum Y$, $\sum Y^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบ ความสามารถในการเขียน
ตัวเลข เมื่อจำแนกตาม เพศและอาชีพของนิสิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น

อาชีพ \n เพศ	คะแนน	ชาย	หญิง	รวม
เกษตร	$\sum Y$	1245	1880	3125
	$\sum Y^2$	71057	116280	187337
N		23	32	55
รับจ้าง	$\sum Y$	5507	5875	11382
	$\sum Y^2$	339035	361279	700314
N		94	101	195
ธุรกิจ	$\sum Y$	5557	5049	10606
	$\sum Y^2$	355831	319647	675478
N		91	84	175
วิชาชีพ	$\sum Y$	2759	2168	4927
	$\sum Y^2$	183391	143256	326647
N		44	35	79

ตาราง 36 ค่า $\sum XY$ ของแบบทดสอบ 4 ชนิด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
จำนวน 504 คน

ตัวแปร	เกณท์	สายตา	มิติ	การประสานงาน
เกณท์	—	424361	395765	377676
สายตา		—	88596	84709
มิติ			—	79130
การประสานงาน				—

ตาราง 37. การทดสอบการกระจายของคะแนน จากแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา
โดยวิธี กู๊ดเนส ออฟ ฟิต (Testing Goodness of Fit)

คะแนน	n_i	n'_i	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$	คะแนน	n_i	n'_i	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
25 ขึ้นไป	12	7.57	2.5900	14	26	37.80	1.0380
24	11	4.94	7.4300	13	33	38.10	.6826
23	9	7.10	.5284	12	35	35.13	.0481
22	13	9.93	.9486	11	46	34.87	3.5523
21	5	12.45	4.4578	10	32	31.55	.0064
20	16	17.99	.2210	9	35	27.62	1.9717
19	18	20.21	.2414	8	35	23.28	5.8999
18	31	27.06	.5735	7	20	18.95	.0580
17	16	28.27	5.3254	6	26	14.87	8.3301
16	25	33.41	2.1167	5	13	11.24	.2749
15	39	36.18	.2197	4 ลงไป	8	24.44	11.0585

$\chi^2 = 57.50^{**}, \quad df = 19$
 ในที่นี้ n_i = ความถี่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
 n'_i = ความถี่คาดหวัง
 χ^2 = คาไค - สแควร์ (Chi - square)
 df = degree of freedom

ตาราง 38. การทดสอบการกระจายของคะแนน จากแบบทดสอบมีคัมพจน์

โดยวิธี กูเกนส์ ออฟ ฟิต (Testing Goodness of Fit)

คะแนน	n_i	n'_i	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$	คะแนน	n_i	n'_i	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
23 ขึ้นไป	9	9.41	.3400	12	55	41.98	4.0381
22	3	5.79	1.3436	11	35	40.22	.6772
21	8	8.11	.0147	10	25	36.94	3.8592
20	19	12.04	4.0232	9	25	32.41	1.6939
19	16	16.43	.0109	8	33	27.27	1.2038
18	23	21.47	.1089	7	19	21.97	.4014
17	22	26.76	.8464	6	12	16.88	1.4105
16	42	31.95	3.1611	5	19	12.39	3.5262
15	30	36.54	1.1704	4	19	8.77	11.9327
14	34	39.97	.8916	3	7	5.95	.1848
13	45	41.88	.2323	2	4	9.22	2.9544

$$\chi^2 = 43.94^{**}, df = 19$$

ในขั้น

n_i = ความถี่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

n'_i = ความถี่คาดหวัง

χ^2 = ค่า ไค - สแควร์ (Chi - square)

df = degree of freedom.

ตาราง 39. การทดสอบการกระจายของคะแนน จากแบบทดสอบการประสานงาน
ระหว่างกลามเนื้อมือและสายตา โดยวิธี กู๊ดเนส ออฟ ฟิต (Testing Goodness
of Fit)

คะแนน	n	n_i'	$\frac{(n - n_i')^2}{n_i'}$	คะแนน	n	n_i'	$\frac{(n - n_i')^2}{n_i'}$
19	9	6.45	1.0077	11	53	56.25	.1877
18	19	11.84	4.3293	10	55	50.15	.4689
17	24	47.27	11.4552	9	39	42.34	.2633
16	28	28.73	.0184	8	40	31.55	2.2630
15	41	38.00	.2368	7	24	24.19	.0012
14	40	49.34	1.7679	6	14	10.28	1.3463
13	50	54.98	.4510	5	7	7.61	.0486
12	56	60.03	.2705	4	5	7.56	.8664

$\chi^2 = 24.90$, $df = 13$
 ในที่นี้ n_i = ความถี่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
 n_i' = ความถี่คาดหวัง
 χ^2 = ค่า ไค - สแควร์ (Chi - square)

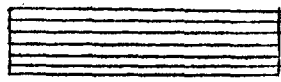
df = degree of freedom

ตาราง 40. การทดสอบการกระจายของคะแนน จากแบบทดสอบความสามารถในการ
เขียนตัวเลข โดยวิธี กูเนส ออฟ ฟิท (Testing Goodness of Fit)

คะแนน	n_i	n'_i	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
90 - 94	1	5.04	3.2380
85 - 89	20	10.99	7.3700
80 - 84	21	19.86	.0649
75 - 79	39	33.67	.8434
70 - 74	38	49.09	2.5051
65 - 69	45	61.08	4.2331
60 - 64	58	70.96	2.3669
55 - 59	68	68.85	.0104
50 - 54	68	57.61	1.1873
45 - 49	57	51.81	.5197
40 - 44	49	33.21	7.5073
35 - 39	24	20.01	.7956
30 - 34	14	9.02	2.7956
25 - 29	1	6.25	4.4096
20 - 24	1	3.22	1.5310

ในที่นี้ $\chi^2 = 39.35^{**}$, df = 12
 n_i = ความถี่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
 n'_i = ความถี่คาดหวัง
 χ^2 = ค่าไค - สแควร์ (Chi - square)
df = degree of freedom



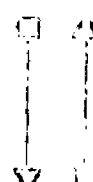
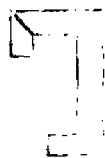
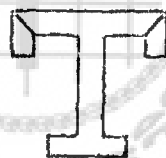
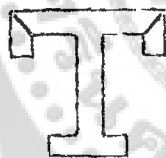
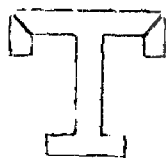
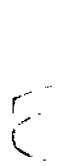
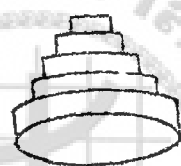
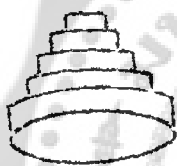
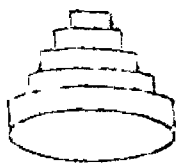
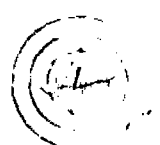


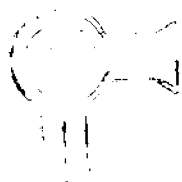
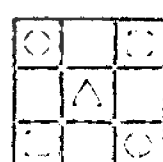
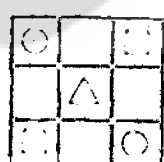
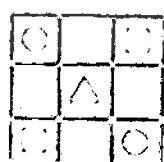
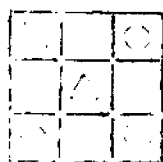
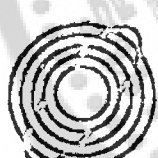
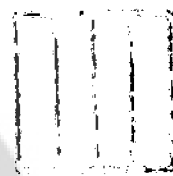
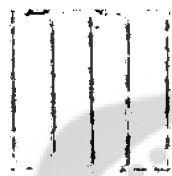
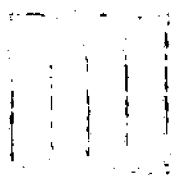
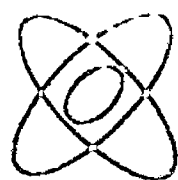
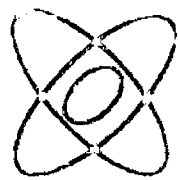
แบบทดสอบทักษะในการเขียนตัวเลข

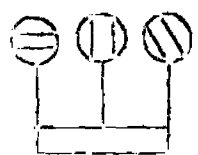
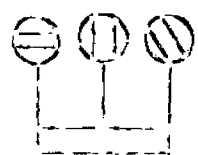
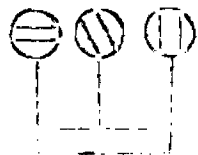
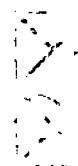
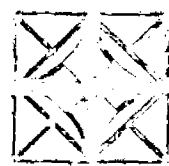
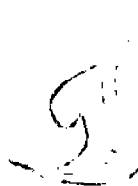
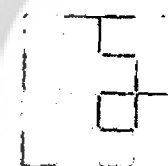
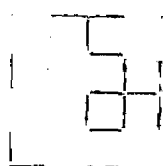
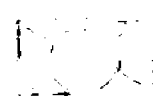
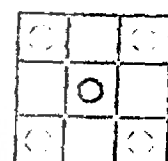
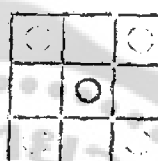
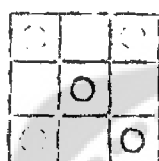
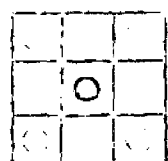
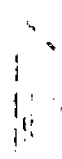
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

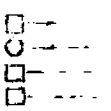
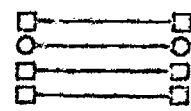
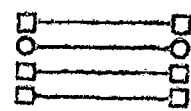
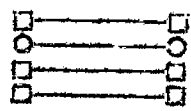
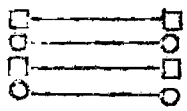
โรงเรียน			ชุดที่		
อำเภอ	จังหวัด		๑		
ชื่อ	เพศ		๒		
อายุ	ปี	เดือน	๓		
อาชีพบิดามารดา			๔		
สอบวันที่	เดือน	พ.ศ.			

ชุด A ฝึกเขียนรูปร่างเรขาคณิต P. 1









U C I 4 U C I 4 U C I 4 U C I 4 U I F

OKKK OKKK OKKK OKKK OKKK

110E 110E 110E 110E 110E

$$\wedge((\approx)) \vee \quad \wedge((\approx)) \vee \quad \wedge((\approx)) \vee \quad \wedge((\approx)) \approx \quad \wedge((\approx))$$

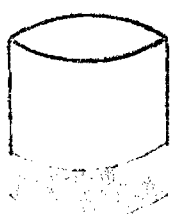
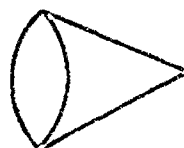
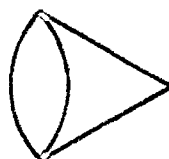
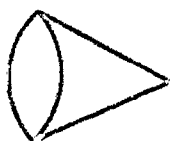
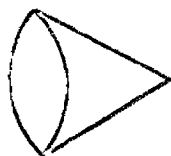
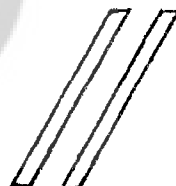
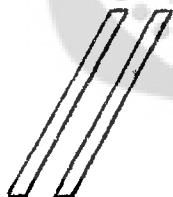
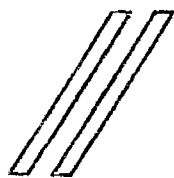
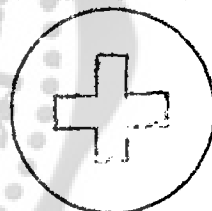
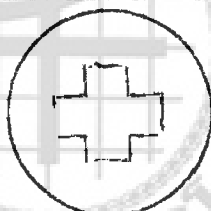
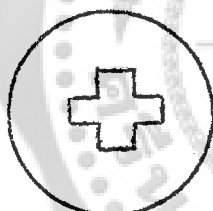
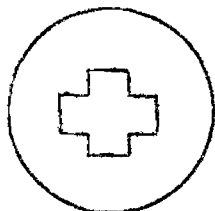
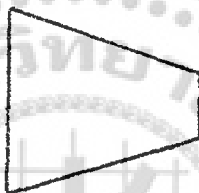
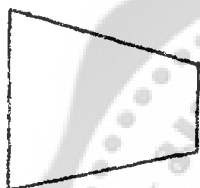
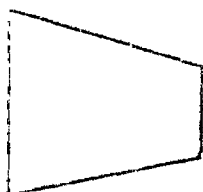
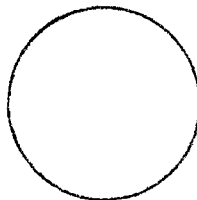
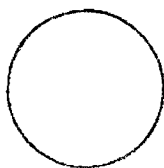
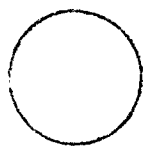
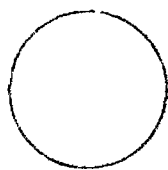

১১১১১ ১১১১১ ১১১১১ ১১১১১ ১১১১১

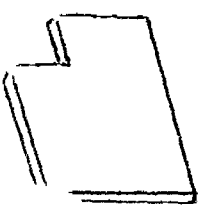
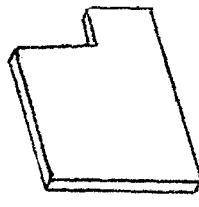
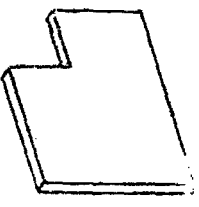
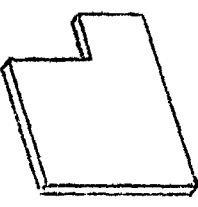
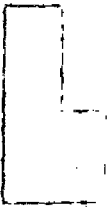
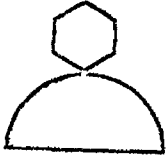
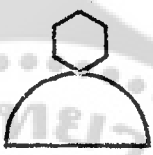
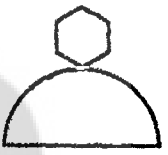
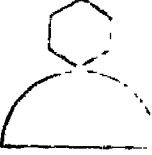
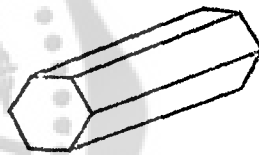
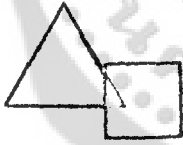
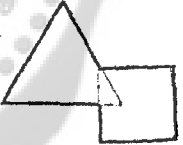
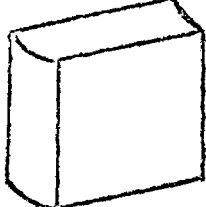
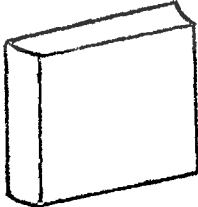
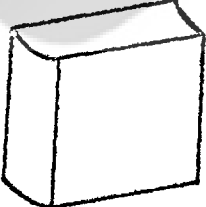
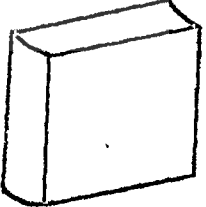
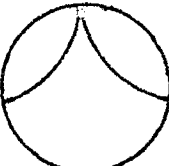
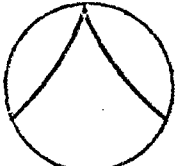
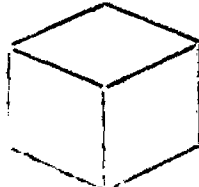
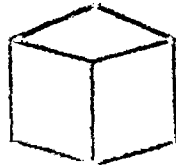
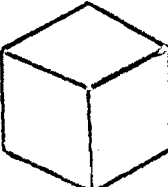
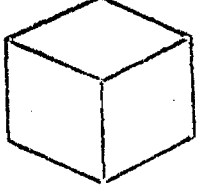
00260

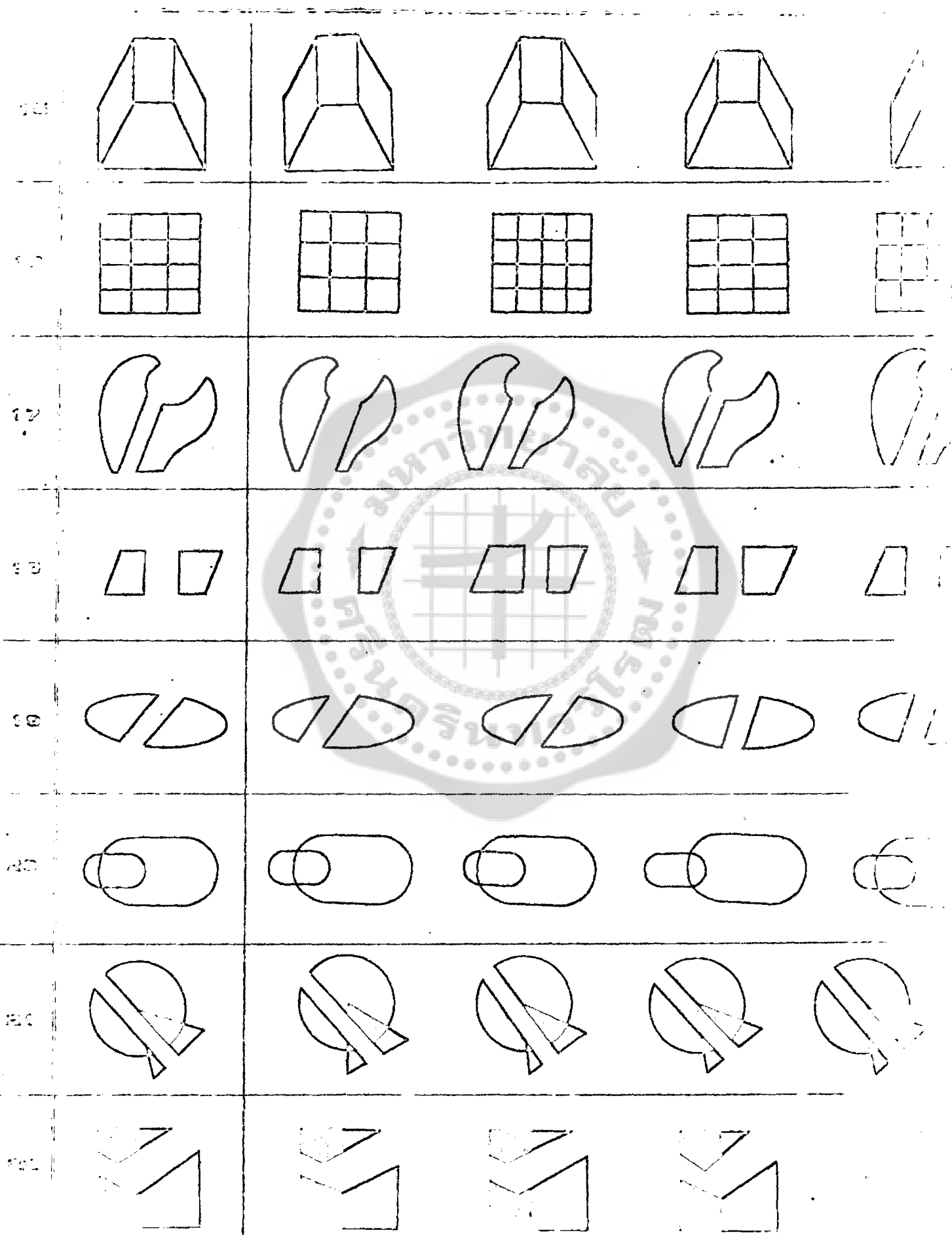
106260

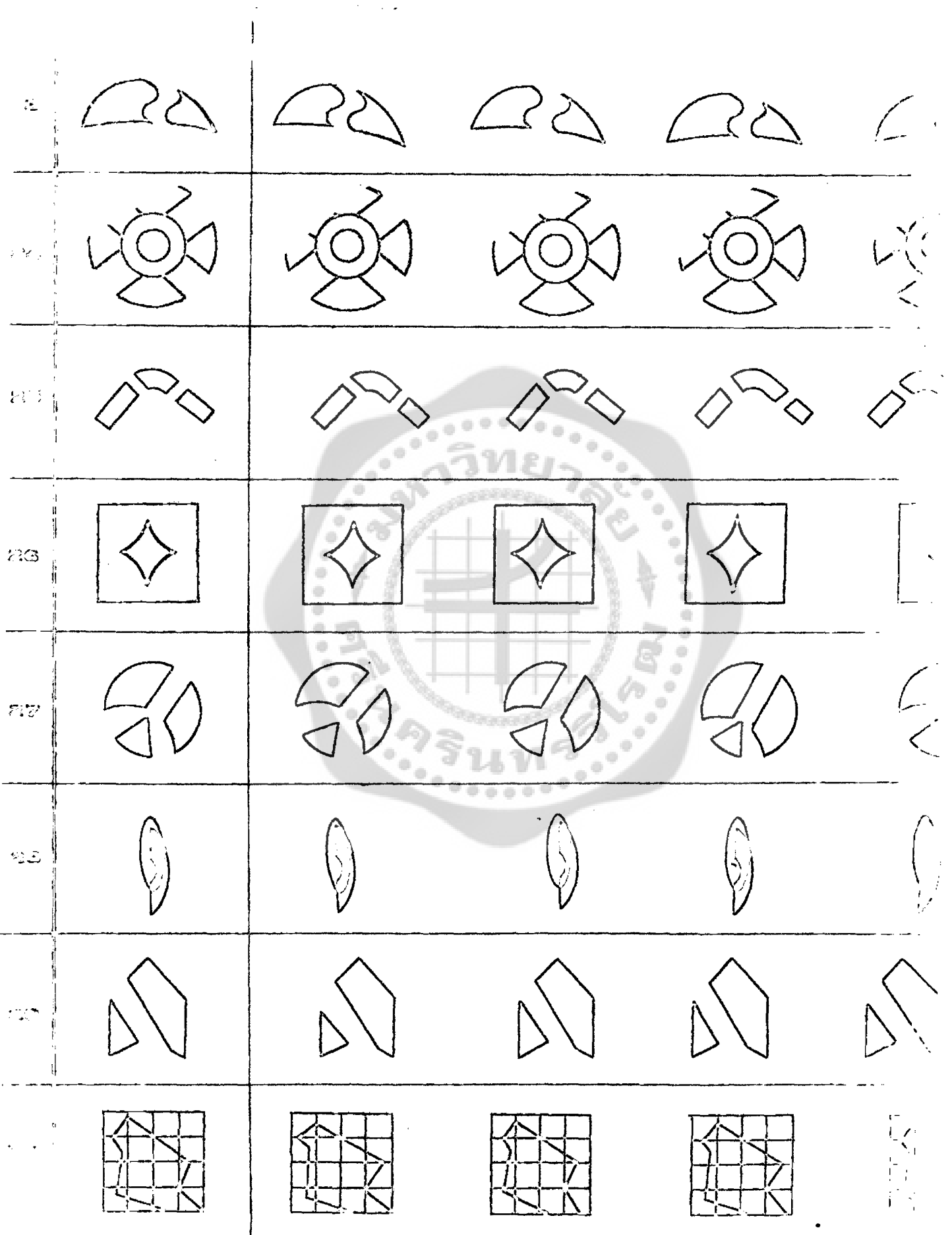
106260

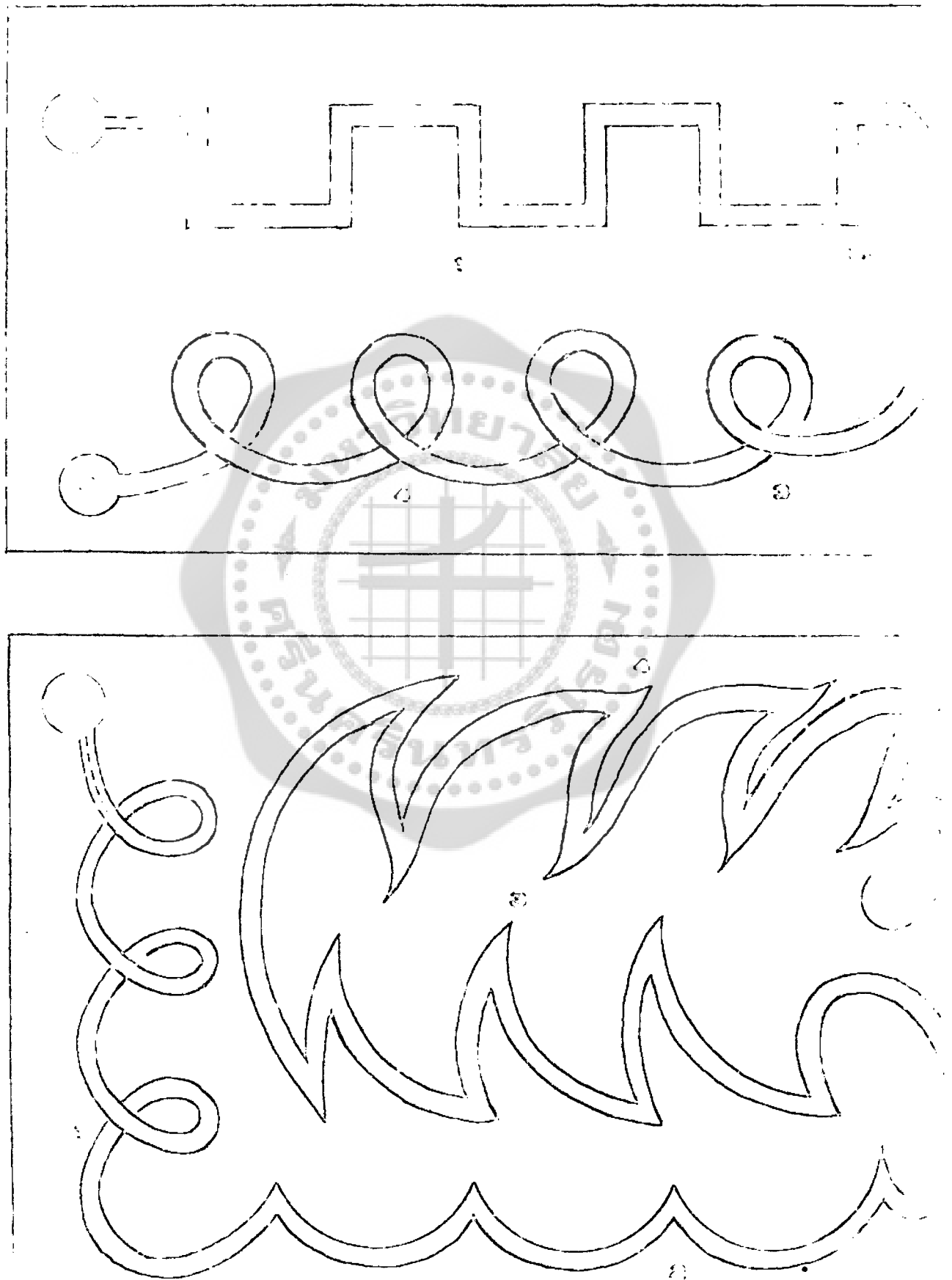
100 X 80

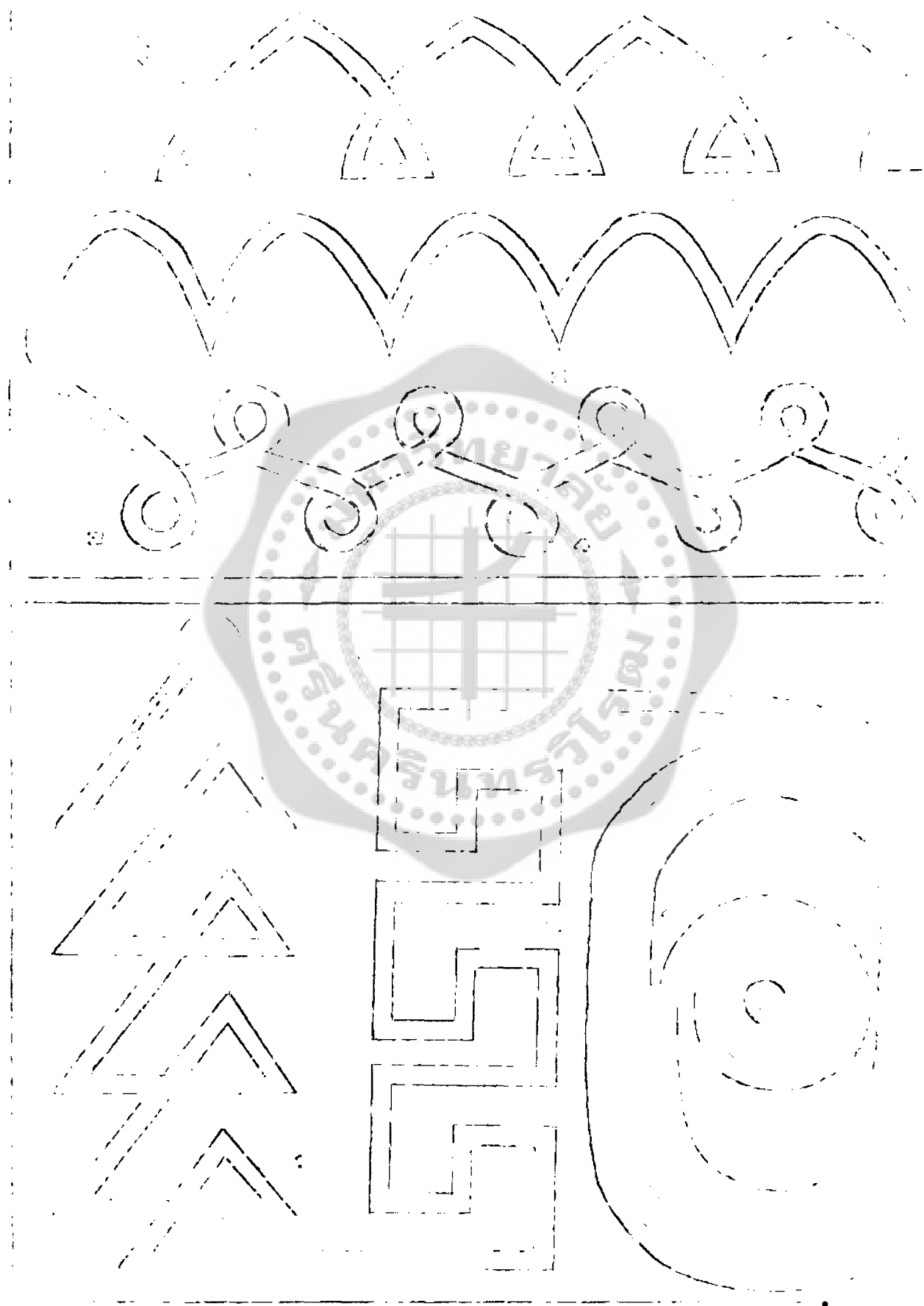


1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					





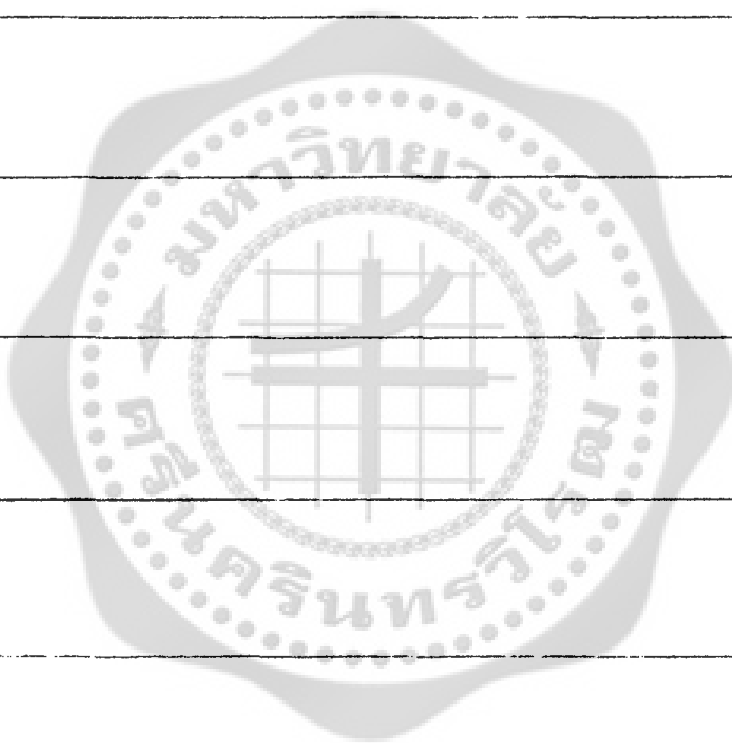


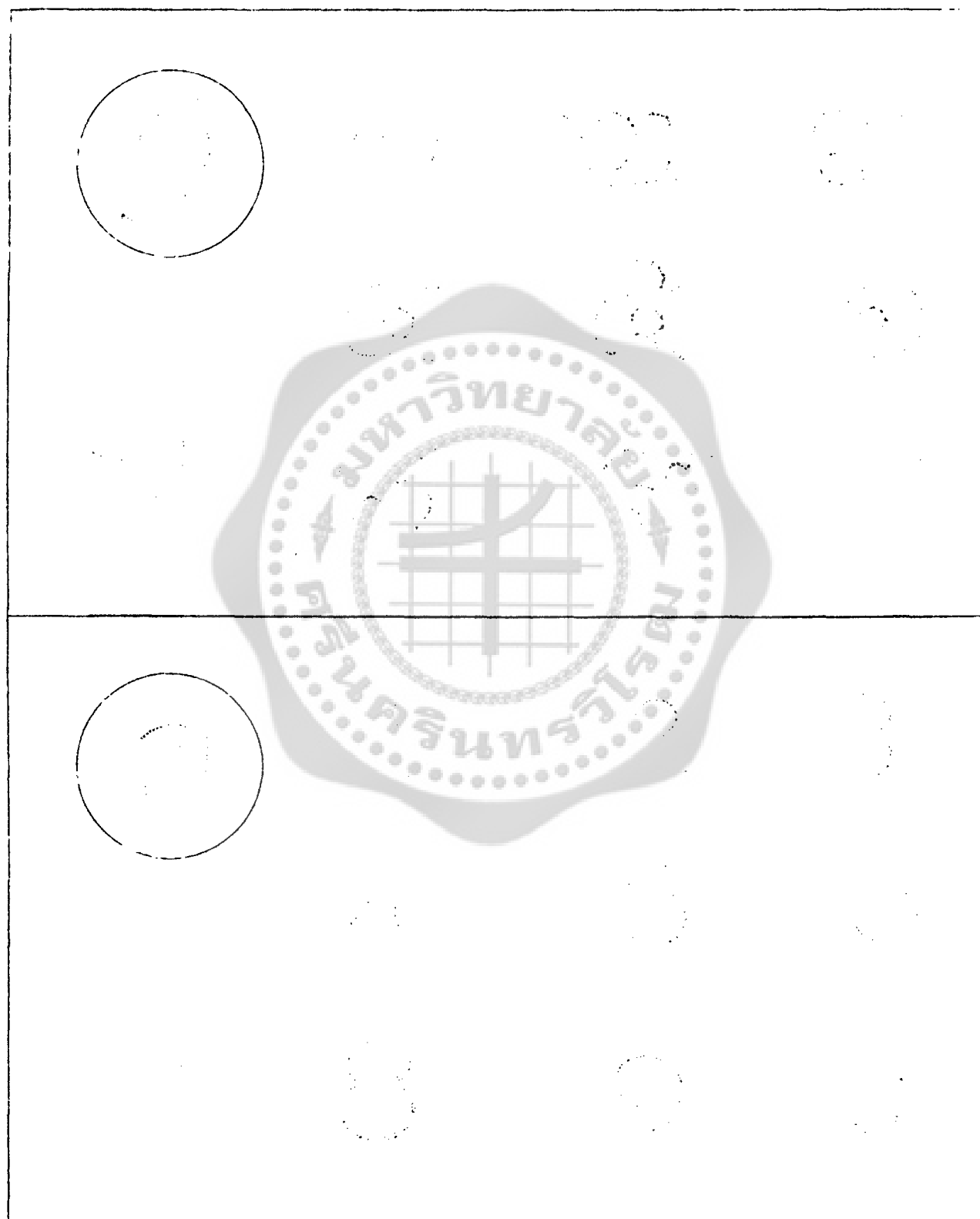


รูปที่ 4 แบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข

๑	
๒	
๓	
๔	
๕	
๖	
๗	
๘	
๙	
๐	

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
0	





คู่มือดำเนินการสอบ

แบบทดสอบทักษะในการเขียนตัวเลข ชั้นป.๑

โดย จริยา เกียรติภิญโญ

	หน้า
1. ขรรษาและเนื้หา	1
2. วิธำเนมกร	
- ขณณะนำทัว ๆไป	2
- เวลาที่ไ้เนมกรทดสอบ	2
- อุปกรณ์เจกให้เนมกรทดสอบ	3
- คำแ้งเฉพาะวิธำเนมกรสอบ	3
3. การทรวำให้กะเนม	7

คู่มือดำเนินการทดสอบ

แบบทดสอบทักษะในการ เขียนตัวเลข ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ธรรมชาติและเนื้อหา

แบบทดสอบทักษะในการ เขียนตัวเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความสามารถในการเขียนตัวเลขไทยและเลขอารบิก ของนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาถึงองค์ประกอบที่จะส่งผลต่อทักษะในการเขียนว่า จะมีองค์ประกอบใดที่ส่งผลต่อการเขียนมากที่สุด นอกจากนี้ยังทำให้ทราบถึงขอบเขตของการเขียนตัวเลขของนักเรียนว่าเขียนถูกแบบแผนหรือไม่ จากการใช้แบบสอบถามในตอนท้ายของแบบทดสอบ

ความพร้อมในการเขียนของเด็กนั้น ย่อมมีความสัมพันธ์กันกับ การพัฒนาทางสมองและทางร่างกาย การที่เด็กจะเขียนหนังสือได้นั้น จะต้องมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างสายตากับมือ, การควบคุมกล้ามเนื้อและแขนจะต้องเป็นไปอย่างคล่องตัว¹ นอกจากนี้วุฒิภาวะทางด้านการรับรู้ทางสายตา เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ในเรื่องความพร้อมในการเขียน ซึ่งครูผู้สอนจะต้องปฏิบัติการในการสอนให้สอดคล้องตอกันกับพัฒนาการของเด็ก²

จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าในการเขียนของเด็กนั้น จะต้องประกอบด้วยความพร้อมทางกายและทางจิตเป็นสำคัญ ฉะนั้นในการสร้างแบบทดสอบฉบับนี้ก็ได้อาศัย แนวความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผลจากการวิจัยของนักการศึกษาหลายท่าน ฉะนั้นจึงพอจะวางใจได้ว่าแบบทดสอบชุดนี้สามารถวัดได้ตามความประสงค์ของผู้ดำเนินการทดสอบพอควร

¹ Hildred, Gertrude., Learning of The Three R's, pp. 583 - 584

² Dawson, Mildred A., Guiding Language Learning, pp. 391 - 392

แบบทดสอบทักษะในการเขียนตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นี้อยู่ 1 ชุด (Battery) ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย (Subtest) 4 ฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับวัดความสามารถของเด็กในแต่ละด้านดังต่อไปนี้คือ

- ฉบับที่ 1 การรับรู้ทางสายตา (Visual perception)
- ฉบับที่ 2 มิติสัมพันธ์ (Spatial relation)
- ฉบับที่ 3 การประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา (motor Coordination)
- ฉบับที่ 4 การเขียนตัวเลขไทย เลขอารบิกและแบบสลับตามเรื่อง แบบแผนในการเขียนตัวเลข

วิธีดำเนินการ

ข้อแนะนำทั่วไป แบบทดสอบชุดนี้ ผู้ที่จะนำไปใช้ให้ได้อย่างจริงจัง ควรจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทดสอบในแต่ละฉบับ และดำเนินการตามวิธีที่วางไว้ จึงจะได้ผลตามความมุ่งหมาย การดำเนินการสอบใช้โดททดสอบเด็กเป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม ถ้าหากนักเรียนตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป ควรจะมีผู้ช่วย 1 คน และเพิ่มผู้ช่วย 1 คนต่อจำนวนนักเรียนที่เพิ่มขึ้น 20 คน นอกจากนี้การจัดห้องที่ใช้ในการสอบนั้น โต๊ะม้านั่งมีขนาดพอเหมาะกับเด็กและจัดไฟทางกันหอคกร, มีแสงสว่างในห้องอย่างพอเพียงและเงียบปราศจากเสียงรบกวน

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ แบบทดสอบแต่ละฉบับจะมีเวลา กำหนดไว้ให้ดังนี้

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา (Visual perception)
เวลา 10 นาที
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Spatial relation)
เวลา 10 นาที
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา (motor Coordination)
เวลา 4 นาที
- ฉบับที่ 4 แบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลข
เวลา 20 นาที
แบบสลับตามแบบแผนในการเขียนตัวเลข
เวลา 10 นาที

อุปกรณ์แจกให้เด็กในการทดสอบ มีดังนี้

1. แบบทดสอบทักษะในการเขียนตัวเลข 1 ชุด
2. คินสอคำ 1 แท่ง

นอกจากอุปกรณ์แจกให้เด็กแล้ว ผู้ดำเนินการทดสอบและผู้ช่วยควรจะมีคินสอสำรองไว้ เพื่อให้เด็กเปลี่ยน เมื่อคินสอที่แจกให้เด็กเกิดหักหรือเกิดความจำเป็นอย่างอื่น ส่วนแบบทดสอบนั้น ก่อนแจกให้เด็กผู้ดำเนินการทดสอบหรือผู้ช่วย จะต้องกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวเด็กลงในแผ่นหน้าปกของแบบทดสอบเสียก่อนแล้วจึงจะแจกแบบทดสอบให้กับเด็ก ระวังอย่าให้สับสนกัน

คำชี้แจงเฉพาะวิธีดำเนินการสอบ

เมื่อแจกแบบทดสอบให้เด็กถูกต้องหมดทุกคนแล้ว ก็เริ่มดำเนินการทดสอบ โดยกล่าวว่า " สวัสดี นักเรียนทุกคน วันนี้ครูมีอะไรสนุก ๆ มาให้นักเรียนลองทำดู ขอให้นักเรียนพยายามตั้งใจทำ จะใคร่ทราบว่าใครเก่งกว่ากัน ต่อไปครูจะแจกสมุดภาพและคินสอให้นักเรียนพอได้รับแล้วอย่าเพิ่งเปิดสมุด หรือทำอะไร เป็นอันขาด จนกว่าครูจะสั่ง ใครรับปากกับครูได้ว่าจะทำตามคำสั่งครูเท่านั้น ลองยกมือขึ้นซิ "

(เมื่อนักเรียนยกมือแล้ว ก็กล่าวต่อไปดังนี้)

" เก่งมาก เอาละ ครูจะแจกสมุดภาพกับคินสอให้ นักเรียนอย่าเพิ่งหยิบนะ "

ผู้ดำเนินการทดสอบและผู้ช่วย แจกแบบทดสอบโดยให้สอดตรงกับเด็กตามที่ไกรรอกไว้ พร้อมกับคินสอคำ ต่อจากนั้นให้นักเรียนทุกคนดูที่กระดานแล้ว อธิบายให้นักเรียนทราบถึงเครื่องหมาย  ซึ่งเรียกว่า กากบาท โดยเขียนให้นักเรียนดูที่กระดานคำ เป็นตัวอย่างแล้วทบทวนจนแน่ใจว่าเด็กทุกคนเข้าใจก็ ควรใช้เวลาอธิบายเรื่องนี้ ไม่เกิน 5 นาที จากนั้น ก็เริ่มต้นกล่าวต่อไป ดังนี้

" นักเรียน เปิดหน้าแรกของสมุดได้ (นักเรียนเปิดหน้าแรกของแบบทดสอบ) ในหน้านี้ นักเรียนดูข้อ 0 จะเห็นเป็นรูปวงกลม ลองนับดูว่ามีวงกลมอยู่กี่วง ? "

(นักเรียนนับวงกลมแล้วตอบ) " วงกลมในข้อ 0 มีอยู่ 5 วง ลองสังเกตดูสิว่า วงกลมวงไหนแตกต่างไปจากเพื่อน ใครเห็นแล้วยกมือขึ้น (ผู้ดำเนินการสอบถาม แล้วบอกคำตอบที่ถูกต้องให้

นักเรียนทราบ) นักเรียนจะเห็นว่า วงกลมรูปที่ 5 แตกต่างไปจากเพื่อน เพราะตรงกลางของวงกลม มีเส้นชี้หลายเส้นพุ่งนะ วิธีทำ ให้นักเรียนชี้คากบาท ลงไปบนรูปวงกลม ที่แตกต่างไปจากเพื่อน ก็คือวงกลมรูปที่ 5 เอาละ ทุกคนชี้คากบาท ลงไปบนรูปวงกลมอันที่ 5 ได้ (ผู้ดำเนินการสอบและผู้ช่วย สำนักรวบรวมเด็กชี้ถูกต้องหมดทุกคนหรือไม่ ถ้าชี้ได้ถูกต้อง ก็ช่วยแก้ไขจนถูกต้อง) ต่อไปครูจะอธิบายวิธีทำ แบบทดสอบชุดนี้ ให้นักเรียนตั้งใจฟังให้ดีแบบทดสอบชุดนี้มีอยู่ 30 ข้อ นักเรียนลองพลิกดูข้อ 30 อยู่หน้าไหน (นักเรียนพลิกดูแล้วตอบ) จะเห็นว่าข้อ 30 อยู่หน้า 4 ทุกคนจำไว้ว่าจะต้องทำจนมาถึงหน้า 4 นั้นนะ วิธีทำที่ให้นักเรียนดู แต่ละข้อว่ามีรูปไหนที่แตกต่างไปจากเพื่อน เมื่อพบแล้วให้ชี้คากบาททับลงไปเลย เวลาทำหามนักเรียนถามเพื่อนหรือคุณสอน เพราะถ้านักเรียนมีไปถามเพื่อน หรือครูของคุณสอนแล้ว จะทำไมทันเวลา ครูให้เวลาทำ 30 ข้อนี้เพียง 10 นาทีเท่านั้นนะ พอครบหมดเวลา นักเรียนจะต้องหยุดทำวางคางหันหลังให้กับทุกคนเข้าใจวิธีทำแล้วหรือยัง (เมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจอธิบายให้ฟังใหม่จนเข้าใจ) เมื่อทำเสร็จถึงข้อ 30 แล้วห้ามเปิดหน้าต่อไป จนกว่าครูจะสั่ง เอาละทุกคนพร้อมแล้วหรือยัง ถ้าพร้อมแล้วลงมือทำได้ "

เมื่อหมดเวลาทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 แล้ว ผู้ดำเนินการสอบบอกให้นักเรียนหยุดทำและพลิกหน้าต่อไป

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบมิติสัมพันธ์

เมื่อบอกให้นักเรียนหยุดทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 แล้วก็กล่าวว่า " เราจะเริ่มทำ ชุดที่ 2 ต่อไป นักเรียนเปิดหน้า 5 หมดทุกคนแล้วหรือยัง (ผู้ช่วย เติมน้ำให้เด็กเปิดหน้า 5 หมดทุกคน) ต่อไปให้นักเรียนดูข้อ 00 จะเห็นรูปวงกลม อยู่ช่องทางซ้ายมือ 1 รูป และช่องทางขวามือ 4 รูป นักเรียนลองสังเกตดูซิ วงกลมที่อยู่ในช่องทางขวามือมีรูปไหน มีขนาดเท่าวงกลมที่อยู่ในช่องทางซ้ายมือ ใครเห็นแล้วยกมือขึ้น " (ถามนักเรียน แล้วบอกคำตอบที่ถูกต้องให้) " เอาละ นักเรียนจะเห็นว่าวงกลมรูปที่ 2 ที่อยู่ช่องทางขวามือ มีขนาดเท่ากันกับวงกลมที่อยู่ในช่องทางซ้ายมือ วิธีทำให้นักเรียนชี้คากบาทลงไปในวงกลมรูปที่ 2 นั้น ลงมือชี้ได้ทุกคน (เว้นระยะให้นักเรียนชี้คากบาท) ข้อต่อ ๆ ไปนักเรียนก็จะต้องทำ เช่นนี้ ก็คือรูปที่อยู่ในช่องทางซ้ายมือเดียวกัน แล้วจึงไปดูรูปอีก

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบฉบับที่ 4

เมื่อดำเนินการ สอบแบบทดสอบฉบับที่ 3 เสร็จแล้วก็ดำเนินการสอบ แบบทดสอบฉบับที่ 4
ต่อไป โดยกล่าวดังนี้

"ต่อไปเราจะได้เริ่มทำชุดที่ 4 ในตอนนี้ครูจะให้นักเรียนเขียนตัวเลขไทย และเลขอารบิก
จาก ๑ - ๐ และ 1 - 0 ลงบนสมุด นักเรียนพลิกไปหน้า 11

ทุกคนจะต้องเขียนตัวเลขไทยส่วยเหมือนกับตัวอย่างที่ครูให้ไว้ทางซ้ายมือ นะ จะเขียนก็ตัว
ก็ได้ พอครูบอกให้เขียนเลขตัวไหนก็ให้นักเรียนลงมือเขียนทันที ครูให้เวลาเขียนตัวเลข 1 นาที
แต่ถ้าครูบอกหมดเวลานักเรียนของทุกคนทำ และคอยฟังคำสั่งให้เขียนเลขตัวใหม่ต่อไป นักเรียนพร้อม
หรือยัง "

เมื่อนักเรียนพร้อมทุกคนแล้วก็กล่าวต่อไป

" เอาละลงมือเขียน เลข ๑ ไทยได้ "

เมื่อครบ 1 นาทีแล้วก็บอก " หมดเวลา ลงมือเขียนเลข ๒ ไทยได้ "

ดำเนินการสอบเช่นนี้ ไปเรื่อย ๆ จนเขียนเลข ๐ แล้วให้เด็กเขียนเลขอารบิกจาก
1 - ๐ ต่อไปจนจบ

คำชี้แจงวิธีการตอบแบบสอบถาม

เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบฉบับที่ 4 เสร็จก็สั่งให้เปิดหน้าต่างทุกฝ่าย และอธิบายให้นักเรียน
ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

" นักเรียน เปิดหน้าต่างทุกฝ่าย จะเห็นว่าครู เขียนตัวเลขไทย และเลขอารบิกเอาไว้
ตัวเลขไทยอยู่ข้างบนตัวเลขอารบิกอยู่ข้างล่าง นักเรียนจะสังเกตเห็นว่าตัวเลขแต่ละตัวครู เขียน
เป็นจุด ๆ ว่างเท่านั้น วิธีทำ ครูจะให้เด็กนักเรียนใช้ดินสอขีดทับลงไปบนตัวเลข เฉพาะตรงที่นักเรียน
เริ่มตนเขียนเท่านั้น ทุกคนดูตัวอย่างบนกระดานค่า "

(ผู้ดำเนินการสอบ เขียนเลข ๑, ๒, ๓ เป็นจุด ๆ ว่าง เช่นเดียวกับในแบบ
สอบถาม แล้วเรียกเด็กออกมา 1 คน ถามเด็ก ดังนี้)

" เรอเริ่มต้นเขียนเลข ๑ จากตรงไหนก่อน " (เมื่อนักเรียนบอกแล้วให้เขียนตัวเลขไปบนตัวเลขที่เขียนเป็นจุดเพียงตรงเริ่มต้นนี้คนเดียวเท่านั้น หลังจากนั้นถามนักเรียนทุกคนว่าเข้าใจหรือไม่ ถ้าไม่เข้าใจอธิบายให้ฟังใหม่จนเข้าใจ และบอกให้นักเรียนลงมือทำในแบบสอบถามจนเสร็จ ซึ่งใช้เวลาทำประมาณ 10 นาที

เมื่อกำเนินการสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วก็ถามนักเรียนว่า

" วันนี้ นักเรียนเก่งมาก รู้สึกดีใจทำ และได้แสดงความสามารถหลายอย่าง ครูจะเก็บเอาแบบทดสอบไปตรวจก่อน แล้ววันหลังจะบอกผลให้ทราบ นักเรียนจะทราบว่าใครเก่งบ้าง สวัสดิ์ "

การให้คะแนน

การให้คะแนนของแบบทดสอบชุดนี้ แต่ละฉบับมีคะแนนดังนี้

แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา (Visual perception)

คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยนับจำนวนจากที่เด็กทำถูก ถ้าทำถูกนับเป็น 1 คะแนน ทำผิดไม่ได้อะไร

แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Spatial relation)

คะแนนเต็ม 30 คะแนน วิธีตรวจเช่นเดียวกับแบบทดสอบ การรับรู้ทางสายตา (Visual perception)

แบบทดสอบการประสานงานของกล้ามเนื้อและสายตา (motor Coordination)

คะแนนเต็ม 20 คะแนน ให้คะแนนโดยวิธีจัดอันดับคุณภาพ ถ้าหากนักเรียนลากเส้นจากจุดเริ่มต้นจนถึงเลข 5 ในแต่ละข้อได้อย่างสวยงาม ก็จะได้อะไร 5 คะแนน ถ้าลากไม่เสร็จหรือไม่สวย ก็จะได้อะไรลดหลั่นกันไปจาก 4 - 1

แบบทดสอบความสามารถในการเขียนตัวเลขไทย – เลขอารบิก

คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้คะแนนวิธีจัดอันดับคุณภาพตรวจตัวเลขที่นักเรียนเขียนทีละตัว
คะแนนเต็มทีละตัว 5 คะแนน ถ้าหากนักเรียนเขียนตัวเลขแต่ละตัวได้มากและสวย จะได้ 5 คะแนน
แต่ถ้าเขียนได้น้อยไม่ใคร่สวยจะได้คะแนนลดหลั่นกันลงไป จาก 4 – 1 ตัวเลขทั้งหมด เลขไทย –
เลขอารบิก มี 20 ตัว

แบบสอบถามเกี่ยวกับแบบแผนในการเขียนตัวเลข

ในการตรวจ แบบสอบถามนั้นถ้าหากนักเรียน ระบุจุดเริ่มต้นในการเขียนตัวเลขแต่ละตัว
ถูกต้องตามแบบแผน จะได้ 1 คะแนน ถ้าหากระบุจุดเริ่มต้นไม่ถูกต้องจะได้ 0 คะแนน