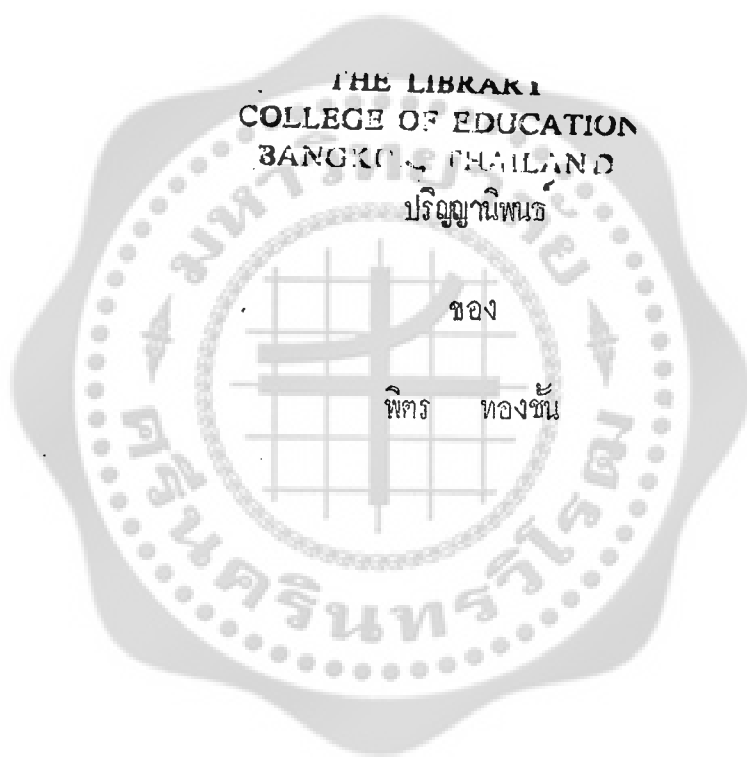


104

ว ๖๖๕๕

ร.๒

สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทาง  
ศิลปะของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย



เสนอทอวิทยาดัชววิชาการศึกษา  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษาามหาบัณฑิต

21 สิงหาคม 2511

S 171937

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปฏิญานพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับ  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้



21 สิงหาคม 2511



## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ดร. ชวาล แพร่สกุล หัวหน้าสำนักงานทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ดร. ประสาท หลักศิลา หัวหน้าแผนกวิชาสังคมวิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา, และอาจารย์อารี  
สุทธิพันธุ์ อาจารย์วิทยาลัยวิชาการศึกษา ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย  
นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณ อาจารย์รัตนา กิริพานิช ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ทางด้านภาษา  
ให้ดีขึ้น, อาจารย์ณงุชชาติ สุวรรณวงศ์ ที่กรุณาช่วยตรวจทักคียบภาษาอังกฤษ ตลอดจนบรรดา  
อาจารย์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร, อาจารย์จากโรงเรียนช่างศิลป์ และครูอาจารย์ที่สอนวิชาศิลปะ  
ในโรงเรียนประถมศึกษา ที่ได้กรุณาช่วยเป็นผู้กำหนดหัวข้อของแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ ทำให้  
แบบทดสอบฉบับนี้มีคุณค่าความเป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

ผู้เขียนขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่, ครูอาจารย์ในโรงเรียนประถมศึกษา ที่ได้กรุณาให้  
ความสะดวกในการรวบรวมข้อมูล และตลอดจนบรรดาเพื่อนนิสิตที่ให้ความช่วยเหลือในคันต่างๆ  
จนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงดังไปควยดี ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้ด้วย.

พิทร ทองชั้น

# สารบัญ

| บทที่                                             | หน้า |
|---------------------------------------------------|------|
| 1. บทนำ                                           | 1    |
| ภูมิหลัง                                          | 1    |
| ความมุ่งหมายในการคนควา                            | 5    |
| ความสำคัญของการคนควา                              | 5    |
| ขอบเขตของการคนควา                                 | 5    |
| คำนิยามศัพท์เฉพาะ                                 | 7    |
| ประโยชน์จากการคนควา                               | 7    |
| 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า          | 9    |
| 3. วิธีดำเนินการ                                  | 17   |
| กลุ่มตัวอย่าง                                     | 17   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล             | 18   |
| แบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ                          | 18   |
| แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน                       | 22   |
| การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง                          | 27   |
| วิธีดำเนินการทดสอบ                                | 28   |
| 4. ผลของการวิจัย                                  | 29   |
| สัญลักษณ์และอักษรรย่อที่ใช้ในการวิจัย             | 29   |
| ผลการใช้แบบทดสอบ 10 ชนิด                          | 30   |
| ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ                       | 30   |
| ค่าความยากง่ายของข้อสอบ    ค่าความยากเกณฑ์ และค่า |      |
| อำนาจจำแนก                                        | 31   |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| การเปรียบเทียบความสามารถโดยเฉลี่ยของนักเรียนระหว่างชั้น .....      | 36  |
| การศึกษาถึงความสามารถในระหว่างเพศชาย และหญิง .....                 | 38  |
| ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 10 ชนิด .....                          | 54  |
| น้ำหนักของตัวพยากรณ์ที่ส่งผลต่อเกณฑ์ และการสร้างสมการพยากรณ์ ..... | 59  |
| แบบทดสอบที่ทำหน้าที่เป็น Suppressor .....                          | 67  |
| การวิเคราะห์องค์ประกอบ .....                                       | 70  |
| 5. สรุปผลการวิจัย และขอเสนอแนะ .....                               | 87  |
| บรรณานุกรม .....                                                   | 93  |
| ภาคผนวก ก. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                   | 98  |
| ภาคผนวก ข. ค่าสถิติและข้อมูลพื้นฐาน .....                          | 106 |
| ภาคผนวก ค. ตัวอย่างแบบทดสอบ .....                                  | 107 |

## บัญชีการาง

| การาง                                                                                                                          | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียน 5 โรง โดยแบ่ง<br>ออกเป็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6 และ 7 .....                    | 17   |
| 2. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียน 5 โรง โดยแบ่ง<br>ออกเป็นชายและหญิงในระดับชั้น ป.5 ป.6 และ ป.7 .....                   | 18   |
| 3. แสดงสัดส่วนของ เปอร์เซนต์ตามผู้เรียนชายทางศิลปะ 25 ท่าน ใ้กำหนด<br>ตัวถูกไว้ในแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ ในจำนวน 50 ข้อ ..... | 20   |
| 4. ค่าสถิติวิเคราะห์ในแบบทดสอบ 10 ชนิด จากการใ้กับนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย 671 คน .....                               | 32   |
| 5. แสดงการรายเฉลี่ย, คะแนนที่ - ประกติ และค่าความแปรปรวน<br>จากแบบทดสอบ 10 ชนิด .....                                          | 37   |
| 6. แสดงการรายเฉลี่ยและคะแนนที่ - ประกติ ในระดับชั้นต่าง ๆ ที่แจ้ง<br>ออกเป็นเพศชาย - หญิง .....                                | 39   |
| 7. การวิเคราะห์ความแปรปรวนในแบบทดสอบจิตเข้าพวก .....                                                                           | 41   |
| 8. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบบุคลิกภาพ .....                                                                           | 41   |
| 9. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบสรุปความ .....                                                                            | 41   |
| 10. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ .....                                                                       | 42   |
| 11. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบอนุกรมมิติ .....                                                                         | 42   |
| 12. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบทักษะทางตา .....                                                                         | 42   |

| ตาราง                                                                                                      | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 13. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบคณิตศาสตร์.....                                                      | 43   |
| 14. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบภาษาไทย.....                                                         | 43   |
| 15. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบความจำ.....                                                          | 43   |
| 16. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ.....                                                | 44   |
| 17. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างนักเรียนระดับชั้น ป.5 – 7<br>ในแบบทดสอบ 10 ชนิด.....                      | 47   |
| 18. เปรียบเทียบความสามารถระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเพศชาย – หญิง<br>ใน 3 ระดับชั้น จากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์..... | 49   |
| 19. เปรียบเทียบความสามารถระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเพศชาย – หญิง<br>ใน 3 ระดับชั้น จากแบบทดสอบคณิตศาสตร์.....   | 50   |
| 20. คาสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนของนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....                 | 54   |
| 21. คาสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนของนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....                 | 55   |
| 22. คาสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนของนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7.....                 | 56   |
| 23. คาสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนของนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ป. 5 – 7.....        | 57   |

|     |                                                                                                                                               |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 24. | แสดงอันดับปริมาณของค่าสหสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทางการ เรียน 9 ชนิด กับแบบทดสอบคิดปะในระดับชั้น ป.5 – 7 และรวม 3 ระดับ                | 58 |
| 25. | ค่าสถิติต่าง ๆ ในการพยากรณ์จากการใช้แบบทดสอบความถนัดทางการ เรียน 9 ชนิด ที่ส่งผลต่อแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ ในระดับชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย     | 60 |
| 26. | ค่าน้ำหนัก เปรียบเทียบของแบบทดสอบความถนัดทางการ เรียน 9 ชนิด ที่ส่งผลต่อแบบทดสอบคิดปะในระดับชั้น ป.5 – 7 และรวมทั้ง 3 ระดับชั้น               | 64 |
| 27. | เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์พหุคูณตัว เกินและใหม่หลังจากดึงแบบทดสอบ คณิตศาสตร์ออกแล้ว และการทดสอบความแตกต่างของสหสัมพันธ์พหุคูณ ในระดับชั้นต่าง ๆ | 69 |
| 28. | ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิดจากคะแนนนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และค่าน้ำหนักตัวประกอบตัวแรก ( Factor Loading )                   | 71 |
| 29. | ค่าสหสัมพันธ์ภายในในตกกลางครั้งแรก และการหาค่าน้ำหนัก ตัวประกอบที่ 2                                                                          | 73 |
| 30. | ค่าสหสัมพันธ์ภายในในตกกลางครั้งที่ 2 และการหาค่าน้ำหนัก ตัวประกอบที่ 3                                                                        | 75 |
| 31. | ค่าสหสัมพันธ์ภายในในตกกลางครั้งที่ 3 และการหาค่าน้ำหนัก ตัวประกอบที่ 4                                                                        | 77 |

|     |                                                                                                                 |     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 32. | น้ำหนักตัวประกอบทั้ง 4 ตัวที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบ 10 ชนิด<br>ก่อนการหมุนแกน.....                                 | 79  |
| 33. | การหมุนแกนครั้งที่ 1 โดยให้นำน้ำหนักตัวประกอบที่ 3 และ 4 คงที่.....                                             | 80  |
| 34. | การหมุนแกนครั้งที่ 2 โดยให้นำน้ำหนักตัวประกอบที่ 2 และ 4 คงที่.....                                             | 81  |
| 35. | การหมุนแกนครั้งที่ 3 โดยให้นำน้ำหนักตัวประกอบที่ 2 และ 3 คงที่.....                                             | 82  |
| 36. | ปริมาณสัดส่วนขององค์ประกอบรวม, ตัวประกอบเฉพาะและความ<br>คลาดเคลื่อนในแบบทดสอบ 10 ชนิด.....                      | 84  |
| 37. | ค่า $p$ , $r$ และ $\Delta$ ที่ได้จากการวิเคราะห์ทดสอบ จักเข้าพวก ,<br>อุปมาอุปไมย, สรุปความ และมีคุณสมบัติ..... | 107 |
| 38. | ค่า $p$ , $r$ และ $\Delta$ ที่ได้จากการวิเคราะห์ทดสอบ อนุกรมมิติ ,<br>คณิตศาสตร์, ภาษาไทย, และความจำ.....       | 108 |
| 39. | ค่า $p$ , $r$ และ $\Delta$ ที่ได้จากการวิเคราะห์ทดสอบ ทักษะทางตา.....                                           | 109 |
| 40. | ค่า $p$ , $r$ และ $\Delta$ ที่ได้จากการวิเคราะห์ทดสอบ ความถนัดทางศิลปะ.....                                     | 110 |
| 41. | การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T -ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>จักเข้าพวก.....                                 | 111 |
| 42. | การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T -ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>อุปมาอุปไมย.....                                | 112 |
| 43. | การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T -ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>สรุปความ.....                                   | 113 |

|                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 44. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>มิติสัมพันธ์ .....                          | 114 |
| 45. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>อนุกรมมิติ .....                            | 115 |
| 46. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>ทักษะทางตา .....                            | 116 |
| 47. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>คณิตศาสตร์ .....                            | 118 |
| 48. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>ภาษาไทย .....                               | 119 |
| 49. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>ความจำ .....                                | 120 |
| 50. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปรกติ ของแบบทดสอบ<br>ความถนัดทางศิลปะ .....                      | 121 |
| 51. ค่า $\sum X, \sum X^2$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6, และ 7<br>จากแบบทดสอบ 10 ชนิด .....               | 122 |
| 52. ค่า $\sum XY$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากแบบทดสอบ 10 ชนิด .....                                     | 123 |
| 53. ค่า $\sum XY$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากแบบทดสอบ 10 ชนิด .....                                     | 124 |
| 54. ค่า $\sum XY$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จากแบบทดสอบ 10 ชนิด .....                                     | 125 |
| 55. ค่า $\sum XY$ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6 และ 7 รวม จากแบบทดสอบ 10 ชนิด<br>จากแบบทดสอบ 10 ชนิด ..... | 126 |



## บัญชีภาพประกอบ

### ภาพประกอบ

หน้า

1. แสดงการแจกแจงโค้งของแบบทดสอบ 9 ชนิดในระดับประถมศึกษา  
ตอนปลาย ..... 35
2. เสนภาพแสดงเปรียบเทียบของระดับชั้น ป.5, 6 และ 7  
ในแบบทดสอบ 10 ชนิด ..... 51
3. เสนภาพแสดงเปรียบเทียบระหว่าง ชาย – หญิง รวมทั้ง 3 ระดับชั้น  
ในแบบทดสอบ 10 ชนิด ..... 52
4. เสนภาพแสดงเปรียบเทียบระหว่าง ชาย – หญิง แต่ละระดับชั้น ป.5 – 7  
ในแบบทดสอบ 10 ชนิด ..... 52
5. แสดงสัดส่วนน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ ในแต่ละแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน  
ที่ส่งผลต่อแบบทดสอบศิลปะ ในระดับชั้นต่าง ๆ ..... 66
6. แสดงลักษณะตัว Suppressing Characteristic  
ของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ..... 68
7. แสดงปริมาณสัดส่วนของตัวประกอบแต่ละตัว ในแบบทดสอบ 10 ชนิด ..... 86

## บทนำ

กิจกรรมทางการศึกษาที่นับว่าสำคัญยิ่งไม่ว่าประเทศหรือชาติใด คือการมุ่งปลูกฝังพฤติกรรมที่ปรารถนา ( Desirable Behavior ) ให้เกิดขึ้นแก่เยาวชนของชาติตนเป็นประการสำคัญ พฤติกรรมดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับหลักปรัชญาหรือความเชื่อของสังคมของประเทศชาตินั้นๆ จากนั้นก็จะถ่ายทอดความเชื่อหรือปรัชญาออกมาให้เป็นลายลักษณ์อักษรที่เรียกกันว่าหลักสูตร ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นเครื่องกำหนดทิศทาง ระดับ และขนาดให้ครูสอนทั้งหลายทราบว่า จะต้องอบรมสั่งสอนเด็กให้มุ่งไปในทางนั้น ตามระดับนั้น และควมขนาดนั้นๆ <sup>1</sup> ดังนั้นจะพบว่า ในหลักสูตรจะประกอบด้วยสองภาค คือภาคที่ว่าด้วยความมุ่งหมาย และภาคที่เป็นเนื้อหาวิชา ( Aim and Content ) ซึ่งเมื่อสั่งสอนหรือถ่ายทอดให้เด็กประพฤติหรือปฏิบัติแล้ว ก็จะมีเกิดเป็นพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในภาคความมุ่งหมาย หรืออีกนัยหนึ่ง เนื้อหาวิชาต่างๆ ที่ได้กำหนดขึ้นนั้น หวังว่าจะเป็นสื่อหรือตัวชักนำเพื่อก่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการนั่นเอง ถ้ากิจกรรมทางการศึกษาจัดได้ถูกต้องสอดคล้องของกันระหว่างภาคความมุ่งหมาย และภาคเนื้อหาวิชาแล้ว ก็เรียกว่าการศึกษานั้นจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะบรรลุผลตามที่ประเทศชาติต้องการในที่สุด

วิชาศิลปะเป็นวิชาที่เข้ามามีบทบาททางการศึกษานานแล้ว แต่พัฒนาการของวิธีสอนวิชานี้ยังไม่ได้ช้ากว่าวิชาอื่นๆ สำหรับจุดมุ่งหมายของวิชานี้เป็นที่ทราบกันมานานแล้วว่า จัดขึ้นมาเพื่อใช้ในการพัฒนาเกี่ยวกับความรู้สึกในด้านความเห็นสวยเห็นงาม <sup>2</sup> การจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษาชั้นวิชาศิลปะนับว่ามีความสำคัญมาก และกิจกรรมการเรียนในระดับนี้มีความสัมพันธ์กับวิชาศิลปะเป็นส่วนใหญ่ ฐานการนำวิชานี้เข้ามาในโรงเรียนประถมศึกษา เพื่อใช้ในการปลูกฝังพฤติกรรมทางด้าน

<sup>1</sup> ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการวัดผล หน้า 11

<sup>2</sup> Gerberich, Raymond J., and others, Measurement and Evaluation in Modern School, p. 511.

สุนทรียภาพ ( Aesthetics ) และพัฒนาความสามารถทางด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ( Creatives ) เป็นประการสำคัญ ความมุ่งหมายของการสอนวิชาศิลปะ แด่อดีตและปัจจุบัน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกัน ทั้งความมุ่งหมายและเนื้อหา ในยุคสมัยปัจจุบัน จะเน้นความสัมพันธ์กับความต้องการของสังคมปัจจุบัน ดังกล่าวกันว่า " ศิลปะในโรงเรียนสมัยใหม่ ควรจะได้เราประสบการณ์ในความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก และช่วยให้เขาปรับปรุงท่าทาง และการแสดงออกมาให้เห็นถึงทางสร้างสรรค์นั้นๆ ในขณะเดียวกันนั้น ยุคสมัยปัจจุบันก็ควรจะได้เราประสบการณ์การเห็นคุณค่า และความมั่งคั่งในศิลปะของชาติต่างๆ ทั้งอดีตและปัจจุบันอีกด้วย " <sup>3</sup>

ศิลปะสำหรับเด็กในชั้นประถมศึกษา ที่จัดขึ้นมานั้นมิได้จะมุ่งปลูกฝังให้เด็กเป็นนักศิลปะโดยอาชีพ หรือเพื่อตอบสนองเฉพาะเด็กที่มีหัวทางศิลปะเท่านั้น แต่จัดขึ้นเพื่อเด็กทุกคนในระดับนี้ได้อีกโอกาสสำรวจและพัฒนาตนเองทางด้านการศิลปะด้วย ศิลปะที่จัดขึ้นนั้นจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาพื้นฐานที่เด็กทุกคนต้องเรียน และได้เรียนตามความต้องการ และความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้วิชาศิลปะยังมุ่งให้เด็กเกิดความสุขในชีวิตประจำวัน เพราะทุกวันนี้มนุษย์จะหลีกเลี่ยงไม่พ้นจากศิลปะย่อมไม่ได้ <sup>4</sup>

การเรียนการสอนปัจจุบัน มุ่งจะตอบสนองความต้องการ และช่วยส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของนักเรียน วิชาศิลปะเป็นวิชาหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความเจริญงอกงาม โดยเฉพาะทางด้านจิตใจและอารมณ์ของนักเรียน เป็นประการสำคัญ แต่ปรากฏว่าส่วนใหญ่แล้ว วิชาศิลปะนี้กลับเป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่ายทั้งครูและนักเรียน ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ แต่ที่สำคัญมาจากครูสอนวิชาศิลปะไม่เข้าใจในความมุ่งหมายและวิธีสอนศิลปะสำหรับนักเรียนนั่นเอง โดยพากันเข้าใจว่า การสอนวิชาศิลปะ คือการทำตามแบบครู ซึ่งความเข้าใจเช่นนี้ย่อมขัดกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิชาศิลปะโดยสิ้นเชิง เพราะจะทำให้เด็กไม่เป็นตัวของตัวเอง ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และเด็กจะพากันเบื่อวิชาในที่สุด ดังนั้นเพื่อให้บังเกิดผลตามความมุ่งหมาย การสอนวิชาศิลปะ จึงต้องเริ่มจากประสบการณ์ของเด็ก และให้เรียนโดยการกระทำให้มากที่สุด ส่งเสริมความต้องการของเด็กตามธรรมชาติ เช่นเด็กทั่วไปอยากดูอยากเห็น ชอบการเคลื่อนไหว และกระโดด

<sup>3</sup> Ibid. p. 513.

<sup>4</sup> ประเทิน มหาจันทร์ ศิลปะในโรงเรียนประถม หน้า 8

โลดเด่นอย่างเสรี ประสพการณ์เหล่านี้ ถ้าจัดใหม่ขึ้นในวิชาศิลปะ ก็ย่อมจะช่วยส่งเสริมความเจริญ  
งอกงามของเด็ก<sup>5</sup>

อย่างไรก็ตาม การที่ได้จัดกระบวนการสอน แม้จะถูกทดลองแล้วก็ตาม การจัดกิจกรรมการวัดผล  
ทางด้านวิชาศิลปะ ก็นับว่ามีความสำคัญไม่น้อย เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนการสอนว่าได้ถูกต้องแล้ว  
หรือยัง การวัดผลความสามารถทางด้านศิลปะ ส่วนใหญ่เท่าที่ปฏิบัติอยู่ ใช้การสังเกต และตรวจผลงาน  
ที่เด็กแสดงออกมา ส่วนการสร้างแบบทดสอบที่เป็นปรนัยสำหรับวิชาศิลปะโดยเฉพาะยังไม่แพร่หลาย  
มีวิธีการสร้างแบบทดสอบที่นิยมกันมาก คือแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ แล้วให้เด็กเลือกภาพที่ดีที่สุดจาก 1  
ใน 2 ภาพ หรือหลายภาพที่กำหนดให้ และจะมีภาพที่ดีที่สุดหรือถูกต้องตามหลักทางศิลปะที่สุด ซึ่งภาพ  
ที่ดีเหล่านั้นได้ให้เด็กพิจารณาทางด้านศิลปะเป็นข้อกำหนด หรืออาจจะนำมาจากผลงานศิลปะที่ยอมรับกัน โดย  
ตัวภาพที่กำหนดให้เป็นตัวถูกนั้น จะมีหลักเกณฑ์ทางด้านศิลปะอย่างใดอย่างหนึ่งกำหนดไว้เสมอ<sup>6</sup>

ในโรงเรียนประถมศึกษาของประเทศไทย ได้กำหนดวิชาศิลปะให้เด็กเรียนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง  
แต่เดิมก่อนจะมีการปรับปรุงหลักสูตรชั้นประถมศึกษา ปีพุทธศักราช 2503 นั้น วิชาศิลปะเดิมเป็นวิชาวาด  
เขียน และการฝีมือ ต่อมาจึงได้จัดเป็นหมวดศิลปะขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วย การเขียนภาพระบายสี และ  
การขับร้องดนตรี นอกจากนี้ยังได้เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงออกทางด้านเกี่ยวกับการฝีมือและการแกะสลัก  
อื่นๆอีกด้วย ซึ่งอยู่ในหมวดทัศนศึกษา ความมุ่งหมายในการสอนวิชาศิลปะนั้น ได้กล่าวไว้ในหลักสูตร  
อย่างรัดกุม ดังข้อความในหลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลายกล่าวว่า " การสอนศิลปะศึกษา มี  
ความมุ่งหมายที่จะส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความสามารถ และทัศนคติที่เหมาะสม  
กับวัย " <sup>7</sup>

นอกจากนี้ ในหลักสูตรยังได้กล่าวถึงสาระสำคัญในการสอนศิลปะศึกษาอีกว่า " เด็กนั้นย่อม  
พอใจที่จะแสดงความคิดของตนออกโดยไม่มีการสะกดกัน เมื่อโตขึ้นจึงค่อยศึกษาแบบแผนของศิลปะใน  
ภายหลัง ดังนั้นครูจึงควรสอนศิลปะศึกษาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กดังกล่าวมานี้ กล่าวคือ

<sup>5</sup> พินิจ ภวังคะรัต คู่มือนิเทศการศึกษา การสอนศิลปะศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา หน้า 10

<sup>6</sup> Anastasi, Anne, Psychological Testing, p. 401.

<sup>7</sup> กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2505 หน้า 31

ในตอนต้น ครูจัดหาวัสดุต่างๆ เพื่อให้เด็กใช้สำหรับแสดงความคิดออกอย่างกว้างขวาง พร้อมทั้งแนะนำให้เด็กอธิบายงานทางศิลปะซึ่งตนแสดงออกมาด้วย เมื่อเด็กเติบโตขึ้นพร้อมที่จะรับแบบแผนอันถูกต้องแล้ว ครูจึงสอนแบบแผนให้ตอนหลัง <sup>8</sup>

เด็กในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 7 เป็นเด็กที่ได้ผ่านการเรียนวิชาศิลปะในชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว 4 ปี ขณะเดียวกันเด็กในระดับประถมศึกษาตอนปลายเป็นเด็กเริ่มเข้าสู่วัยแรกเริ่ม ดังนั้นย่อมจะมีความคิดความอ่านทางค่านิยม และเริ่มมีความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น เริ่มตัดสินใจปัญหาบางอย่างเกี่ยวกับศิลปะได้บ้างแล้ว เช่นการเลือกคุณภาพ หรือวัตถุทางศิลปะ การเลือกเครื่องแต่งกาย การเลือกใช้ของ ตลอดจนการเริ่มรู้จักการวิจารณ์ทางศิลปะได้บ้างแล้ว แต่อย่างไรก็ตาม การรู้จักคุณค่า และความซาบซึ้งในทางศิลปะ มิใช่เป็นสิ่งที่ถ่ายทอด หรือสอนกันได้โดยตรง แต่หาเด็กจะเกิดสิ่งนี้ได้ ก็ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถในการแยกแยะผลงานทางค่านิยมศิลปะได้ <sup>9</sup>

ดังนั้นเพื่อให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถทางศิลปะได้ถูกต้องยิ่งขึ้น และมีหลักการทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน แนวการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำหรับใช้วัดความสามารถทางศิลปะ และการศึกษาถึงสติปัญญา หรือสมรรถภาพทางสมองว่าจะมีความสัมพันธ์อย่างไรกับความสามารถทางศิลปะ จึงเป็นความพยายามประการหนึ่ง ที่จะนำไปสู่การปรับปรุงวิธีการสอน การวัดผล และเป็นการเข้าใจถึงธรรมชาติพื้นฐานของวิชาศิลปะที่เป็นวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น.

<sup>8</sup> ก. หน้า 36

<sup>9</sup> Gerberich, Raymond J., and others, op. cit. p. 513.

### ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งที่จะทราบถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางด้านศิลปะ และสมรรถภาพทางด้านสมองในนักเรียนตามระดับชั้น และเพศ ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาว่าสมรรถภาพทางสมอง หรือสติปัญญาด้านใดบ้างที่สัมพันธ์กับความสามารถทางด้านศิลปะของนักเรียน ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบ ( Factor Analysis ) จากแบบทดสอบ 10 ชนิด ที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อหาน้ำหนักขององค์ประกอบแต่ละตัว ( Factor Loading ) ที่จะปรากฏอยู่ในแบบทดสอบ

### ความสำคัญของการค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้านี้ทำให้ทราบว่า สมรรถภาพทางสมองด้านใดบ้างที่สัมพันธ์กับความสามารถทางด้านศิลปะมากที่สุด และมีองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานอะไรบ้าง
2. ทำให้ทราบว่านักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย จะมีความสามารถทางด้านศิลปะเป็นอย่างไร ระดับชั้น และเพศ มีผลต่อความสามารถทางด้านศิลปะหรือไม่
3. ทำให้เข้าใจถึงธรรมชาติของวิชาศิลปะ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้าช่วยในการศึกษา อันอาจจะนำไปปรับปรุง หรือเสนอแนะการเรียนการสอน และการวัดผลวิชานี้ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น
4. เป็นพื้นฐานของการศึกษาค้นคว้าทางด้านศิลปะในโอกาสต่อไป

### ขอบเขตของการค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งเฉพาะนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย คือเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 , 6 , และ 7 เนื่องจากวัยเด็กระดับดังกล่าวนี้ได้รับการฝึกฝนทางด้านศิลปะ และทางด้านสติปัญญาหรือทางด้านวิชาการมาบ้างแล้ว จึงพอจะทำให้มองเห็นร่องรอย

ว่า ความสามารถทางด้านปัญญา หรือทางสมอง จะมีความสัมพันธ์กับทางความคิดประมาณน้อยหรือไม่ เพียงไร

2. กลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษารั้งนี้ เลือกมาจากโรงเรียนประถมศึกษาซึ่งอยู่ในเขตเทศบาลนครกรุงเทพฯ โดยเลือกมาจากโรงเรียน 5 แห่งด้วยกัน จำนวนเด็กที่ศึกษาค้นคว้ามีจำนวนทั้งหมด 671 คน

3. ตัวเกณฑ์ ( Criteria ) ได้แก่ข้อสอบความถนัดทางศิลปะ (Art Aptitude) 1 ฉบับ มี 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยมี 5 ตัวเลือก

4. ตัวพยากรณ์ ( Predictors ) เป็นข้อสอบความถนัดทางการเรียน ( Scholastic Aptitude Test) มีอยู่ 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ชนิด ได้แก่

1.1 แบบทดสอบจัดเข้าพวก ( Classification )

1.2 แบบทดสอบอุปมาอุปไมย ( Analogy )

1.3 แบบทดสอบสรุปความ ( Inference )

ฉบับที่ 2 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ชนิด ได้แก่

2.1 แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ ( Spatial Relationship )

2.2 แบบทดสอบอนุกรมมิติ ( Matrices )

2.3 แบบทดสอบทักษะทางตา ( Perception )

ฉบับที่ 3 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ชนิด ได้แก่

3.1 แบบทดสอบคณิตศาสตร์ ( Mathematical Reasoning )

3.2 แบบทดสอบภาษาไทย ( Thai )

3.3 แบบทดสอบความจำ ( Memory )

ซึ่งแต่ละแบบทดสอบเหล่านี้ เป็นข้อสอบปรนัยที่มี 5 ตัวเลือกทั้งสิ้น และในแต่ละชนิดมีข้อสอบอยู่ 30 ข้อ นอกจากแบบทดสอบทักษะทางตาที่มี 100 ข้อ

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย หมายถึงนักเรียนที่กำลังเรียนหนังสืออยู่ในโรงเรียนประถมศึกษา ตั้งแต่ชั้น ป. 5 - 7
2. ความสามารถทางศิลปะ หมายถึงความสามารถทางด้านการเลือก หรือการใช้ความสามารถในการตัดสินใจทางศิลปะ ( Art Judgment ) โดยเลือกภาพจากที่กำหนดให้ 5 ภาพ เลือกเพียง 1 ภาพ ที่ผู้ตอบคิดว่าดีที่สุด และถูกต้องโดยมีหลักเกณฑ์ทางศิลปะสนับสนุน
3. สมรรถภาพทางสมอง หมายถึงสติปัญญา หรือความสามารถทางความรู้และการปรับตัว อันเป็นผลจากการที่ได้ศึกษาเล่าเรียนมา และจากประสบการณ์ทั้งปวงที่ได้รับมา
4. ผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะ หมายถึง ครู อาจารย์ หรือนิสิต นักศึกษา ที่สอนหรือเรียนอยู่ในโรงเรียน วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับศิลปะ ซึ่งจะเป็นผู้กำหนด หรือตัดสินว่าภาพใดจากแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ ว่าเป็นภาพที่ดีที่สุด ถูกต้องที่สุด โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางศิลปะ เป็นเครื่องตัดสิน

### ประโยชน์จากการค้นคว้า

ประโยชน์และคุณค่าที่จะได้จากการศึกษาค้นคว้าปัญหานี้ มีดังนี้คือ

1. ทำให้ทราบถึงความสามารถทางด้านการศิลปะที่สัมพันธ์กับสติปัญญาว่า ผู้ที่มีความสามารถทางศิลปะ จะเรียนวิชาการอื่นใดเก่งบ้าง ทั้งนี้เพื่อจะหาทางปรับปรุงการเรียนการสอนในวิชาศิลปะให้มีส่วนสัมพันธ์กับวิชาการทางด้านนั้นมากยิ่งขึ้น เพื่อจะได้พัฒนาการเรียนทั้งทางวิชาการและศิลปะให้บังเกิดผลมากที่สุด
2. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบทางด้านศิลปะ และทางด้านความถนัดทางการเรียน เพื่อนำไปใช้หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทั้งทางศิลปะและทางสติปัญญาได้ถูกต้องยิ่งขึ้น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือกนักเรียนที่จะเข้าเรียนในโรงเรียนสายวิชาชีพที่ใช้ความสามารถทางศิลปะ
4. ทำให้มีเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกครูที่จะมาทำหน้าที่สอนวิชาศิลปะในโรงเรียนประถมศึกษา



5. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะในระดับประถม และมัธยมศึกษา

6. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการใช้แบบทดสอบความถนัดทางศิลปะในการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาศิลปะ ในโรงเรียนประถม และโรงเรียนมัธยมศึกษา ตลอดจนสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนวิชาศิลปะศึกษา.



## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคนควาน

ในบรรดาวิชาต่างๆ ที่สอนในโรงเรียนประถมศึกษา วิชาศิลปะนับว่าเป็นวิชาที่มีการพัฒนาในเรื่อง หลักสูตร การสอน และการวัดผล ไปไ้ไกลกว่าวิชาอื่นๆ ในขณะที่วิชาการต่างๆ เช่นภาษา ศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศาสตร์ ต่างก็มีการทดลอง คนควา และการวิจัยมากมายถึงเรื่องหลักสูตร วิธีสอน อุปกรณ์การสอน ตลอดจนการวัดผล ปรากฏว่ามีเทคนิคและวิธีการต่างๆ หลายอย่างหลายประการ มีแบบ ทดสอบต่างๆ ที่ครูสร้างเอง และที่เป็นมาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตาม ในรอบศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา วิชาศิลปะได้เริ่มมีการเคลื่อนไหวอย่างเห็นได้ชัด มีการคนควาวิจัยด้านศิลปศึกษามากขึ้น แต่สำหรับประเทศ ไทย ยังไม่มีการคนควาในเรื่องนี้แต่ประการใด คงมีแต่การนำผลจากการคนควาและวิจัยของต่างประเทศ มาจัดขึ้นเท่านั้น และก็ยังมิได้มีการติดตามผลที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์แต่ประการใด เพียงอาศัยการ สังเกต และการคาดคะเนที่ไม่มีพื้นฐานทางสถิติ ดังนั้นเอกสารอ้างอิงที่ผู้เขียนจะนำมากล่าวต่อไปนี้ จึงเป็น ของต่างประเทศเท่านั้น

ในการศึกษาถึงวิธีการ เพื่อจะหาทางพัฒนาวิชาศิลปะ ได้มีการศึกษาถึงด้านต่างๆ เช่นในด้านการ สอนวิชาศิลปะ คาร์เตอร์ และ ฟ็อก<sup>1</sup> ใน ค.ศ. 1950 ได้ศึกษาถึงโครงการสอนวิชาศิลปะใน โรงเรียนประถมศึกษาของรัฐอินเดียนา สหรัฐอเมริกา พบว่าโรงเรียนประถมศึกษาเป็นจำนวนมากที่มีความ เห็นสอดคล้องของกันว่า การที่จะปรับปรุงการสอนวิชาศิลปะให้โดยสิ้น ควรปรับปรุงทางด้านครูประจำชั้น ครูพิเศษ และทางฝ่ายบริหาร ตลอดจนเห็นด้วยกับการจัดโครงการฝึกอบรมให้แก่ครูที่สอนวิชาศิลปะอีกด้วย ทั้งนี้ครูในโรงเรียนประถมศึกษาส่วนมากมิได้เลือกเรียนวิชาศิลปะจากโรงเรียนมัธยม สำหรับระดับวิทยาลัย จากการใช้แบบสอบถาม พบว่าครูที่ผ่านวิทยาลัยมี 13 % ที่รายงานว่าได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางศิลปะเลย และน้อยกว่า 25 % ที่รายงานว่ามีกิจกรรมพิเศษทางศิลปะ และน้อยกว่า 20 % ที่ถือเอางานศิลปะเป็นงาน อุดมคติ แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีครูที่สอนในโรงเรียนประถมศึกษาที่ได้ผ่านการ เรียนวิชาที่เกี่ยวกับประวัติทาง

<sup>1</sup> Carter, Martha R., and Fox, William H., Art in Elementary Schools of Indiana, Bulletin of the School of Education, Indiana University, Vol. XXVI, March 1950.

ต้นฉบับไม่มีหน้านี้



ชุดที่สองเป็นภาพม้า และชุดที่สามเป็นภาพวัว ในแต่ละชุดได้จัดไว้เป็น 9 อันดับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 60 คนเป็นผู้จัดอันดับเช่นกัน ภาพต่างๆที่นำมาจัดเหล่านี้ ได้มาจากการวาดของเด็กในระดับอายุ ตั้งแต่ 4 - 8 ปี<sup>4</sup>

ต่อมาได้มีผู้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางศิลปะขึ้นมากมาย สำหรับแบบทดสอบที่นิยมกันแพร่หลายมากที่สุด ได้แก่แบบทดสอบของไมเออร์ (Meier Art - Judgement Test) ซึ่งพัฒนามาจากแบบทดสอบของ ไมเออร์ และ ซีเชอร์ (Meier - Seashore Art - Judgement Test) ซึ่งพิมพ์ครั้งแรกใน ค.ศ. 1929 และได้ปรับปรุงให้ดีขึ้นใน ค.ศ. 1940 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 100 ข้อ ภาพที่ใช้ในแบบทดสอบนั้นได้เลือกมาจากผลงานทางก้านศิลปะที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับกัน โดยแต่ละข้อของข้อสอบเป็นภาพที่พิมพ์ ขาว - ดำ มี 2 ภาพ ซึ่งเป็นภาพท่อนองเดียวกัน หรือมีลักษณะที่คล้ายกัน แต่จะแตกต่างกันในแง่ของหลักการทางศิลปะ เช่น หลักสมมาตร (Symmetry) หลักสมดุลย์ (Balance) หลักเอกพันธ์หรือจังหวะของลายเส้น (Unity or Rhythm) นอกจากแบบทดสอบของไมเออร์แล้ว ยังมีของบุคคลอื่น ๆ อีกที่สร้างแบบวัดความสามารถทางศิลปะในท่อนองเดียวกันนี้ เช่น แบบทดสอบศิลปะของแมคอาดอรี (McAdory Art Test) แบบทดสอบของวิทฟอร์ด (Whitford Test) และแบบทดสอบของมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน (The University of Wisconsin Test) เป็นต้น<sup>5</sup>

จอห์น<sup>6</sup> ได้กล่าวถึงการวัดผลทางศิลปะว่า มีการวัดอยู่ด้วยกัน 2 ด้าน คือวัดความสามารถหรือความซาบซึ้งทางศิลปะ (Capacity or Artistic Appreciation) และทางก้านความสัมฤทธิ์ผลทางศิลปะ (Achievement) แบบทดสอบที่ใช้วัดทางก้านความสามารถ หรือความซาบซึ้งนั้น บางทีเรียกว่าแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ ลักษณะของข้อสอบจะเป็นประเภทที่ให้ผู้ตอบใช้การตัดสินใจ (Art - Judgement) โดยให้เลือกรูปภาพที่ดีที่สุดและถูกต้องที่สุดจากภาพที่กำหนดให้ อาจจะมี 2 ภาพ หรือหลายภาพ บางทีจะมีการให้ผู้ตอบจัดอันดับภาพด้วย ทั้งนี้ให้ยึดถือเอาความที่ผู้ผู้เชี่ยวชาญ

<sup>4</sup> Green, Edward B., Measurements of Human Behavior, pp. 318 - 9.

<sup>5</sup> Anastasi, Anne, Psychological Testing, pp. 402 - 3.

<sup>6</sup> Jordan, A.M., Measurement in Education, pp. 299 - 306.

ทางศิลปะที่ได้จัดอันดับไว้แล้ว แบบทดสอบดังกล่าวนี้ เช่น แบบทดสอบของไมเออร์ และของแมคอาคอรี่ เป็นต้น ส่วนแบบทดสอบวัดความสัมฤทธิ์ผลทางศิลปะนั้น เป็นการวัดว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรมาบ้างในวิชาศิลปะ แบบทดสอบวัดประเภทนี้ส่วนใหญ่จะให้เด็กได้ปฏิบัติจริงๆ เช่น ใหวาดหรือให้ระบายสี หรือให้ออกแบบตามคำสั่ง ตามจินตนาการของเด็กเอง แบบทดสอบดังกล่าวนี้ เช่น แบบทดสอบของนอเบอร์ ( Knauber Art Ability Test ) เป็นต้น

ในด้านเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านศิลปะเกี่ยวกับตัวเด็ก<sup>7</sup> ได้มีการค้นคว้าวิจัยอย่างกว้างขวางเช่นกัน เช่น ฟินท์เนอร์ ( ค.ศ. 1918 ) และเบอร์ลีเนอร์ ( ค.ศ. 1918 ) พบว่าเด็กจะเห็นภาพใดก็ได้ตั้งแต่อายุ 7 ปีขึ้นไป และพออายุถึง 10 ปี เด็กก็จะสามารถจัดภาพใดพอกับผู้ใหญ่ได้

กริฟเฟน ( ค.ศ. 1933 ) พบว่าเด็กตั้งแต่อายุ 5 ปีลงไป ความคิดทางด้านจินตนาการและสร้างสรรค์จะมีน้อยมาก แต่จะค่อยเริ่มมีอย่างพอสังเกตเห็นได้ตั้งแต่อายุ 6 ปีขึ้นไป พร้อมกันนั้น เขาได้แยกชั้นพัฒนาการทางด้านความคิดสร้างสรรค์ไว้ถึง 9 ชั้นด้วยกัน

ต่อมา กอร์เพท และ ทิฟเฟล ( ค.ศ. 1935 ) ซึ่งศึกษาค้นคว้าที่เวียนนา ได้รายงานว่า เด็กอายุ 3 ปี จะยังไม่มี ความซาบซึ้งในรูปภาพเลย แต่พออายุตั้งแต่ 4 ปี ขึ้นไปถึง 10 ปี จะค่อยๆเพิ่มทีละน้อย อายุ 11 ปี จะเป็นจุดหัวเลี้ยวหัวต่อที่เด็กจะแสดงความสามารถทางศิลปะให้เห็นเด่นชัดขึ้นมา

ในด้านการสอนวิชาศิลปะ ไวส์ ( ค.ศ. 1936 ) ได้พบว่า ครูสามารถใช้หลักการของภาพศิลปะสมัยใหม่และองค์ประกอบ สอนเด็กในชั้น 2 - 5 ได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นความรู้สึกทางด้านสุนทรียภาพ นอกจากนี้ ชาวเคอร์ ( ค.ศ. 1936 ) ยังพบว่า องค์ประกอบต่างๆทางสิ่งแวดล้อม เช่น สภาพความเป็นอยู่ทางบ้านไม้ดี ไม่มีเครื่องเรือนเครื่องใช้ที่สวยงาม ซากแรงงูใจ และไม่มีประสบการณ์ทางศิลปะพอเพียง ก็มีผลต่อความสามารถทางด้านศิลปะเช่นกัน ดังนั้นผลจากการวิจัยนี้ อาจจะนำมาปรับปรุงการสอนศิลปะได้ โดยการให้เด็กได้คุ้นเคยและพบกับภาพวาดที่ดี หรือการออกแบบของภาพที่ถูกต้องอยู่เสมอ จากการศึกษาของไมเออร์

<sup>7</sup> Green, Edward B., op. cit. pp. 311 - 16.

พบว่า การฝึกฝนทางศิลปะอย่างพอเพียง จะเป็นการกระตุ้นให้เด็กได้พัฒนาทางศิลปะเร็วขึ้น นอกจากนี้ยังพบอีกว่า คะแนนทางศิลปะของเด็กยังแตกต่างกันตามระดับอายุ ขึ้น และการฝึกฝนอีกด้วย

จากการใช้แบบทดสอบทางศิลปะของแมคคาทอรี โดยใช้กับเด็กอินเดียชนาวาโจ 300 คน พบว่าเด็กกลุ่มที่ศึกษานี้ อยู่ใต้เกณฑ์ปกติ ( Norms ) ของเด็กผิวขาวเมืองนิวยอร์ก ซึ่งผล การศึกษานี้ แสดงว่าวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ก็มีอิทธิพลทำให้ความสามารถทางศิลปะแตกต่างกันไปด้วย <sup>8</sup>

ในการศึกษาถึงโครงสร้างทางศิลปะ หรือความสามารถทางด้านนี้นั้น ได้มีผู้พยายาม แยกแยะให้เห็นถึงโครงสร้างทางศิลปะ เช่น ใน ค.ศ. 1939 ไมเออร์ กับผู้ร่วมงานอีก 12 คน ได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้ถึง 10 ปี ที่มหาวิทยาลัยไอโอวา สหรัฐอเมริกา โดยสรุปว่า ความสามารถ หรือโครงสร้างทางศิลปะนั้น ประกอบไปด้วย 6 องค์ประกอบดังนี้คือ

1. ความสามารถในการใช้มือได้อย่างคล่องแคล่ว
2. ความสามารถในการให้ความสนใจในงานได้เป็นช่วงระยะยาว
3. มีสติปัญญาพอสมควร
4. มีความสามารถในการรับรู้ทางสายตา
5. มีจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์
6. มีความสามารถด้านการตัดสินใจทางศิลปะ

ซึ่งองค์ประกอบ 3 ข้อแรก ไมเออร์ เชื่อว่าเป็นผลที่เกิดจากพันธุกรรม หรือความสามารถที่ติดตัวมา แต่เกิดเป็นส่วนใหญ่ ส่วนองค์ประกอบ 3 ข้อหลัง เขาเชื่อว่าเป็นผลจากการเรียนรู้และประสบการณ์ เป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะหรือองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสามารถที่ไมเออร์ค้นพบนี้ มิได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หากแต่เป็นการสรุปเชิงตรรกวิทยา ( Logical Reasoning ) ของผู้ค้นคว้าเท่านั้น ผลที่ได้จึงไม่มั่นใจมากนัก ไมเออร์เองยังได้เสนอแนะว่า ควรใช้วิธีการทาง สถิติ การวิเคราะห์องค์ประกอบ ( Factor Analysis ) ซึ่งจะช่วยให้ผลที่ได้ออกมาเชื่อมั่นมากขึ้น <sup>9</sup>

<sup>8</sup> Nunally Jr., Jun C., Tests and Measurements, p. 262.

<sup>9</sup> Goodenough, Florence L., Mental Testing, pp. 347 - 8.

ทางการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางศิลปะ กับทางสติปัญญา<sup>10</sup> ผลการศึกษาค้นคว้ามีไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากความหมายของ สติปัญญา และความสามารถทางศิลปะ ซึ่งทั้งสองคำนี้ยังให้ความหมายที่แน่ชัดลงไปยังไม่ได้ และอีกประการหนึ่ง การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถของสองคุณลักษณะนี้ ส่วนใหญ่แล้วได้ค่าความเชื่อมั่นปานกลาง และยังไม่ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะในด้านการวิเคราะห์เพื่อการหาร่องรอย หรือโครงสร้างของความสามารถทั้งทางศิลปะ และสติปัญญา อย่างไรก็ตามปรากฏว่า การวิเคราะห์ทางด้านสติปัญญานั้นไปได้ไกลกว่าทางศิลปะ จะพบว่าการเคลื่อนไหวมากกว่า เช่นความพยายามของบีเนย์ในเรื่องไอคิว ( I.Q. ) และการค้นพบองค์ประกอบสองขั้นพื้นฐาน ( Primary Mental Ability ) โดยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบของเซอร์สโตน เป็นต้น

ไรเบท์ และ เกรปส์ ( ค.ศ. 1933 ) ได้ศึกษาถึงความสามารถทางด้านศิลปะ กับความสามารถทางด้านกลไกประสาท ( Psychomotor ) และทางด้านความจำ จากการศึกษาพบว่า ค่ารายเฉลี่ยของคะแนนจากกลุ่มเด็กที่มีความถนัดทางศิลปะ จะมากกว่ากลุ่มเด็กที่ไม่ถนัดทางศิลปะ ในด้านกลไกประสาท และด้านความจำอย่างมีนัยสำคัญ ( Significant )

ผลจากการใช้แบบทดสอบความสามารถทางศิลปะ ส่วนใหญ่พบว่ามีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบสติปัญญาของบีเนย์ ( Stanford - Binet Intelligence Test ) น้อยมาก โดยเฉพาะกับกลุ่มตัวอย่างของนักศิลปะ พบว่าไม่มีค่าสหสัมพันธ์กันเลยระหว่างแบบทดสอบทางศิลปะ กับแบบทดสอบทางสติปัญญา แต่อย่างไรก็ตาม บุคคลที่ประสบความสำเร็จทางศิลปะส่วนใหญ่ จะได้คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ( Scholastic Aptitude Test ) ดีพอสมควร ที่มหาวิทยาลัยไอโอวา พบว่าค่ารายเฉลี่ยไอคิวของคนสำเร็จทางศิลปะ จะได้ 119 และจากการค้นคว้าทำนองเดียวกันกับกลุ่มเด็กที่มีแนวทางศิลปะ จะมีไอคิวตกอยู่ประมาณ 111 - 166

กู๊ดโนว (ค.ศ. 1929) ได้สร้างแบบทดสอบวาดเขียน ( The Goodenough Draw - a - Man Test ) ความมุ่งหมายเพื่อหาร่องรอยทางสติปัญญามากกว่าคุณค่าทางด้านศิลปะจริงๆ โดยเอาภาพประมาณ 4000 ภาพ ที่เด็กชายในวัยต่างๆกันช่วยกันวาดออกมา แล้วแบ่งให้เห็นถึงพัฒนา

<sup>10</sup> Green, Edward B., op. cit. pp. 322 - 25.

การวาดของเด็กออกได้เป็น 8 ชั้น ซึ่งคล้ายกับผลการศึกษาของกริฟเพนที่กล่าวมาแล้ว และจากการใช้แบบทดสอบฉบับนี้กับแบบทดสอบของสแตนฟอร์ด - บิเนย์ ในกลุ่มตัวอย่างเด็ก 334 คน อายุตั้งแต่ 3 - 11 ปี พบว่ามีค่าสหสัมพันธ์กันสูงถึง .74 แต่ค่าสหสัมพันธ์นี้จะต่ำลงมากหากใช้กับกลุ่มเด็กอายุเดียวกัน <sup>11</sup>

นอกจากนี้ยังมีผู้นำแบบทดสอบวัดสติปัญญาอันมาสัมพันธ์กับแบบทดสอบทางศิลปะ เช่น ผลการใช้แบบทดสอบสติปัญญาของคัลแมน - แอนเดอร์สัน ( The Kuhlman - Anderson I.Q. Test ) กับแบบทดสอบทางศิลปะของไชเบิร์ต ( The Tiebout Artistic Drawing Test ) พบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง .35 - .40 ในกลุ่มเด็กชั้น 1, 2 และ 3 แต่ในชั้นสูงๆขึ้นไป ค่าสหสัมพันธ์จะต่ำลงทุกทีจนเกือบเป็นศูนย์ และถ้าใช้กับกลุ่มตัวอย่างกับผู้ใหญ่แล้ว จะค่าสหสัมพันธ์ไม่มีความสำคัญทางสถิติ จะเห็นว่าในการศึกษาความสัมพันธ์ความสามารถทางศิลปะกับทางสติปัญญานั้น ส่วนใหญ่จะพบว่าในเด็กค่าสหสัมพันธ์จะมีมากกว่าผู้ใหญ่ และค่าสหสัมพันธ์จะค่อยๆต่ำลงเมื่อใช้กับเด็กชั้นสูงๆขึ้นไป อย่างไรก็ตามบางท่านก็ยังเชื่อว่า สติปัญญากับความสามารถทางศิลปะจะต้องมีความสัมพันธ์กัน เช่น ญูคโนว์ ( ค.ศ. 1926 ) ได้สรุปผลจากการสังเกต และผลจากการวิจัยของคนอื่นๆ ว่าการวาดเขียนของเด็กนั้น จะสามารถชี้ให้เห็นถึงพัฒนาการทางสติปัญญาได้ แต่ขณะเดียวกันบางท่านก็ไม่ยอมเชื่อ เช่น ลี <sup>12</sup> กล่าวว่า ไม่มีอะไรมายืนยันหรือเป็นหลักประกันได้ว่า คนที่มีสติปัญญาสูงแล้ว จะต้องประสบความสำเร็จทางงานศิลปะ

ที่กล่าวมาแล้ว เป็นการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ความสามารถทางศิลปะ กับสติปัญญาที่เป็นรูปของไอคิว มีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาถึงความสามารถทางศิลปะ กับสติปัญญาเป็นเฉพาะด้าน เช่น ไชเบิร์ต กับ ไมเออร์ ( ค.ศ. 1936 ) ได้ศึกษาความสามารถทางศิลปะ กับทางภาษา พบว่า ค่าสหสัมพันธ์จะสูงมากในชั้นต้นๆ แต่จะต่ำลงทุกทีในชั้นที่สูงๆขึ้นไป

<sup>11</sup> Ibid. p. 321.

<sup>12</sup> Cronbach, L. J., Essentials of Psychological Testing, p. 227.



การศึกษาทางคานสติปัญญาแก่นักศิลปะ ได้มีการเลือกนักศิลปะที่มีชื่อเสียง 500 คน ในจำนวน 3500 คน ที่มีชื่ออยู่ในทำเนียบบรรณานุกรมศิลปะ แห่งสหรัฐอเมริกา ( Biography of American Artists ) จากการใช้แบบทดสอบสติปัญญาของ โอทิส ( Otis Self - Administering Test ) พบว่า จากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมานี้จากนักศิลปะที่มีชื่อ ได้คะแนนจากทางคานภาษา และทางคานเกี่ยวกับความสามารถทางจำนวนค่อนข้างน้อย <sup>13</sup>

ในคานการรับรู้ทางตา ( Perceptions ) มิลส์ <sup>14</sup> ได้ศึกษาพบความสำคัญเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1. ในเรื่องเพศ มีผลต่อเด็กที่เรียนวิชาศิลปะกับเด็กที่ไม่เรียน โดยเพศหญิงจะมีความสามารถทางคานการรับรู้ทางตา ดีกว่าเพศชาย
2. ความแตกต่างในเรื่องการรับรู้ทางตา ในเด็กชั้นมัธยมสูงขึ้นไป ระหว่างกลุ่มที่เรียนกับไม่เรียนวิชาศิลปะ จะทวีความมีนัยสำคัญมากขึ้น
3. ทางคานอาชีพผูกครอง ไม่มีผลต่อการรับรู้ทางตาของเด็ก แต่ถ้ายกอาชีพของผูกครองออกอย่างกว้างๆ เป็นกลุ่มวิชาชีพ กับกลุ่มไร้แรง จะพบว่ามี ความแตกต่างกัน.

<sup>13</sup> Green, Edward B., op. cit. p. 225.

<sup>14</sup> Mills, Frederick V. " A study of the Percepts and Preferences Developed in Art Classes in Selected Indiana Schools, " Thesis Abstract Series, pp. 221 - 26, School of Education, Indiana University, No. 8, 1957.

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6, และ 7 ในโรงเรียน 5 โรงเรียน เขตเทศบาลนครกรุงเทพฯ โดยมีจำนวนนักเรียนรวมชายหญิงในแต่ละโรงเรียน และชั้น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.

ตาราง 1. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียน 5 โรงเรียน โดยแบ่งออกเป็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6, และ 7

| สถานศึกษา           | ป.5 | ป.6 | ป.7 | รวม | ร้อยละ |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|--------|
| โรงเรียนสาธิตทิพย์  | 72  | 73  | 81  | 226 | 34     |
| โรงเรียนพรวิทยา     | 62  | 53  | 41  | 156 | 23     |
| โรงเรียนวัดใหม่จอม  | 35  | 32  | 41  | 108 | 17     |
| โรงเรียนมหาวิทยาลัย | 33  | 33  | 31  | 97  | 14     |
| โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ  | 27  | 24  | 33  | 84  | 12     |
| รวมทั้งสิ้น         | 229 | 215 | 227 | 671 | 100    |
| คิดเป็นร้อยละ       | 34  | 32  | 34  | 100 |        |

จากตารางที่ 1. จำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นเรียนรวมชายหญิง มีจำนวนปานๆกัน กล่าวคือ ชั้น ป.5 มี 229 คน คิดเป็นร้อยละ 34 ชั้น ป.6 มี 215 คน คิดเป็นร้อยละ 32 และชั้น ป.7 มี 227 คน คิดเป็นร้อยละ 34 แต่จำนวนนักเรียนในแต่ละโรงเรียนมีจำนวนต่างกัน คือจากโรงเรียนสาธิตทิพย์ 226 คน คิดเป็นร้อยละ 34 เป็นจำนวนมากที่สุด และลดหลั่นลงมาถึงโรงเรียนทุ่งมหาเมฆ

มี 84 คน คิดเป็นร้อยละ 12 ซึ่งเป็นจำนวนน้อยที่สุด

ในการเปรียบเทียบเพื่อศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างเพศในเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย จึงแจกเพศออกเป็นชาย และหญิง ในแต่ละระดับชั้นจากกลุ่มที่ศึกษา ดังแสดงไว้ในตาราง 2.

ตาราง 2. จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในโรงเรียน 5 โรง โดยแบ่งออกเป็นชายและหญิง ในระดับชั้น ป.5, ป.6, และ ป.7

| ระดับชั้น       | จำนวนนักเรียน |      | รวม | ร้อยละ |
|-----------------|---------------|------|-----|--------|
|                 | ชาย           | หญิง |     |        |
| ป. 5            | 145           | 84   | 229 | 34     |
| ป. 6            | 124           | 91   | 215 | 32     |
| ป. 7            | 138           | 89   | 227 | 34     |
| รวมทั้ง 3 ระดับ | 407           | 264  | 671 | 100    |
| คิดเป็นร้อยละ   | 61            | 39   | 100 |        |

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้านี้ ได้ใช้แบบทดสอบ 2 ประเภท คือแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ และแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

1. แบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางศิลปะ ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก มี 50 ข้อ ในแต่ละข้อของข้อสอบเป็นภาพพิมพ์สีคำขาว มี 5 ภาพ ซึ่งเป็นภาพทำนองเดียวกัน หรือคล้ายๆกัน โดยผู้ตอบเลือกตอบเพียงภาพเดียว ที่ดีที่สุด ถูกต้องตามหลักของศิลปะ ผู้ตอบจะต้องใช้การตัดสินใจทางศิลปะ ( Art Judgments ) การวัดความสามารถทางศิลปะด้วยวิธีการเช่นนี้ อันนาทาสี<sup>1</sup> กล่าวว่า วิธีการวัดความสามารถทางศิลปะเช่นนี้ จะทำให้เกิดเป็นผล

<sup>1</sup> Anastasi, Anne, Psychological Testing, p. 402.

บุรณาการทางสุนทรีย์ภาพ ( Aesthetic Organization ) ซึ่งเชื่อว่าจะสามารถเป็นเกณฑ์นำไปสู่ความสามารถทางศิลปะได้ ( Artistic Talent )

เรมเมอร์<sup>2</sup> ได้กล่าวสนับสนุนอีกว่า การให้ตัดสินใจเลือก ( Judgment ) นั้นถือว่าเป็นความสามารถในการกำหนดปริมาณสุนทรีย์วิจักขณ์ ( Appreciation ) ซึ่งสัมพันธ์กับการฝึกอย่างหนึ่งที่จะทำให้บุคคลมีความสามารถทางศิลปะได้

\*การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะฉบับนี้ ได้สร้างโดยอาศัยภาพต่างๆจากหนังสือพิมพ์ เอกสาร ภาพโฆษณา และจากหนังสืออื่นๆที่เกี่ยวข้องกับทางศิลปะ โดยในแต่ละข้อของแบบทดสอบจะมีภาพอยู่ 5 ภาพที่เป็นทำนองเดียวกันหรือคล้ายกัน แต่จะมีความแตกต่างกันในหลักของศิลปะความสวยงาม เช่น ทางความสมดุล ( Balance ) หลักเอกพันธ์ ( Unity ) องค์ประกอบของภาพ ( Composition ) ทางความลายเส้น แสง และเงา เป็นต้น

\*การกำหนดตัวถูกแต่ละข้อของแบบทดสอบนี้ ได้ใหญ่ผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะ 25 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์และนิสิตของมหาวิทยาลัยศิลปากร ครูและอาจารย์ทางศิลปะในโรงเรียนช่างศิลป์ และในโรงเรียนประถมศึกษา ได้เป็นผู้กำหนดตัวถูกทองที่สุดไว้ให้ สัดส่วนของการกำหนดตัวถูกในแต่ละข้อของแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะฉบับนี้ ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.

<sup>2</sup> Remmers, H. H., and Gage, N. L. Educational Measurement and Evaluation, p. 278.

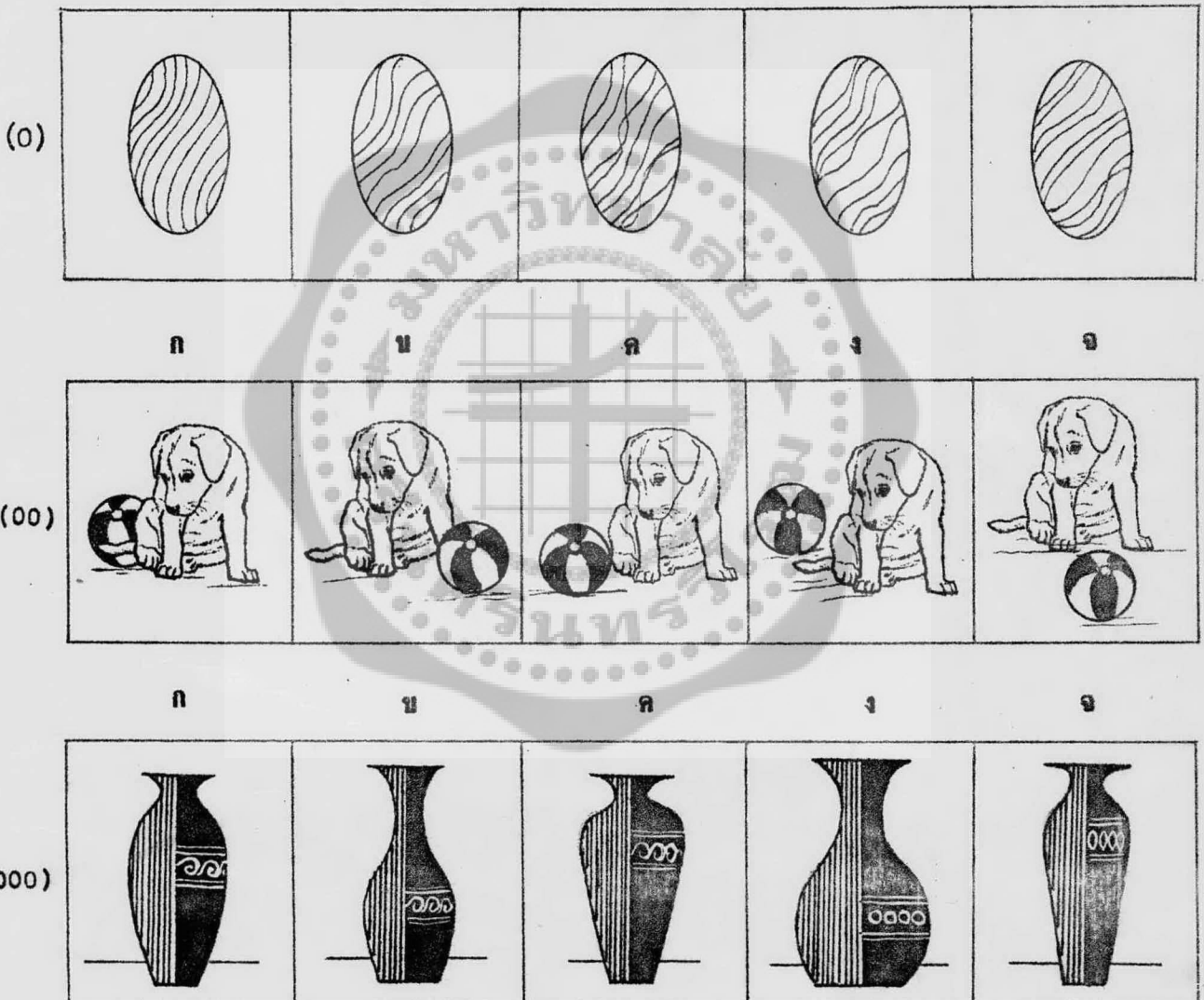
ตาราง 3. แสดงสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ตามหมู่เชื้อราทางศิลปะ 25 ท่าน ใดกำหนด  
ตัวถูกไว้ในแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ ในจำนวน 50 ข้อ

| ข้อที่ | ก.   | ข.   | ค.   | ง.   | จ.   | เว้น | ข้อที่ | ก.   | ข.   | ค.   | ง.   | จ.   | เว้น |
|--------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|
| 1      | -    | -    | (80) | 8    | 8    | 4    | 26     | 12   | 4    | 8    | 4    | (60) | 12   |
| 2      | 16   | 8    | (64) | 6    | 6    | -    | 27     | -    | 4    | (34) | 8    | 8    | -    |
| 3      | 8    | 4    | 20   | (60) | 8    | -    | 28     | 8    | 4    | 20   | 4    | (64) | -    |
| 4      | -    | 4    | (76) | 4    | 12   | 4    | 29     | (56) | 12   | 8    | -    | 24   | -    |
| 5      | 8    | 4    | (60) | 28   | -    | -    | 30     | 4    | 4    | (60) | 12   | 24   | 4    |
| 6      | 4    | -    | 20   | 8    | (68) | -    | 31     | (76) | 4    | 8    | 12   | -    | -    |
| 7      | (64) | 4    | 12   | 20   | -    | -    | 32     | 12   | -    | 12   | 18   | (68) | -    |
| 8      | (60) | 16   | 4    | 8    | 2    | 4    | 33     | 4    | 12   | 8    | 4    | (68) | 4    |
| 9      | 12   | 4    | 12   | (64) | 4    | -    | 34     | (64) | 4    | 12   | 12   | 8    | -    |
| 10     | 16   | (56) | 4    | 4    | 16   | 4    | 35     | 8    | 4    | (80) | 4    | 4    | -    |
| 11     | 8    | (64) | 12   | -    | 8    | 8    | 36     | -    | (80) | 12   | 4    | 4    | -    |
| 12     | 16   | 16   | -    | -    | (68) | -    | 37     | 8    | 4    | -    | (88) | -    | -    |
| 13     | (68) | -    | -    | 16   | 12   | 4    | 38     | (68) | 8    | 16   | 8    | -    | -    |
| 14     | 8    | 8    | (60) | 4    | 20   | -    | 39     | 8    | (80) | 4    | 4    | 8    | -    |
| 15     | (56) | 12   | 20   | -    | 12   | -    | 40     | -    | 8    | (34) | 8    | -    | -    |
| 16     | 8    | (72) | 4    | -    | 12   | -    | 41     | 8    | -    | (92) | -    | -    | -    |
| 17     | 4    | 8    | -    | (76) | 8    | 4    | 42     | 4    | (84) | -    | 8    | 4    | -    |
| 18     | (34) | -    | 12   | -    | -    | -    | 43     | 8    | 36   | -    | (56) | -    | -    |
| 19     | 12   | 12   | 2    | (60) | 12   | -    | 44     | 44   | -    | -    | (56) | -    | -    |
| 20     | 8    | 12   | 4    | 4    | (68) | -    | 45     | 4    | -    | 20   | 20   | (56) | -    |
| 21     | (80) | -    | 4    | 16   | -    | -    | 46     | (58) | 20   | 12   | 8    | 2    | -    |
| 22     | 20   | -    | -    | (72) | 8    | -    | 47     | (96) | 4    | -    | -    | -    | -    |
| 23     | (60) | 12   | 16   | 12   | -    | -    | 48     | -    | 4    | 4    | -    | (92) | -    |
| 24     | (56) | 8    | 4    | 20   | 12   | -    | 49     | 8    | -    | 8    | -    | (60) | 4    |
| 25     | 4    | 12   | 12   | 16   | (56) | -    | 50     | 4    | 12   | -    | -    | (84) | -    |

จากตาราง 3. จะเห็นว่าผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะทั้ง 25 ท่าน ใดกำหนดตัวถูกในแต่ละข้อของแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะต่างกัน จากสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ที่กำหนดตัวถูก มีตั้งแต่ 56% ถึง 96% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหา ในข้อสอบข้อหนึ่งๆ ถ้าจำนวนเปอร์เซ็นต์ของตัวเลือกใดมากที่สุด หมายถึงผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นที่สอดคล้องตรงกันมากที่สุดในการใช้การตัดสินใจทางศิลปะในตัวเลือกนั้น ก็กำหนดให้เป็นตัวถูกสำหรับข้อสอบข้อนั้น ในแบบทดสอบศิลปะของแมคอาควอรี่ ให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนด ใดถือเอาความเห็น

สอดคล้องกัน 64 % เป็นตัวถูก ส่วนแบบทดสอบศิลปะของไมเออร์ ได้ใหญ่ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนดเช่นกัน  
โดยถือเอาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด เป็นตัวถูก<sup>3</sup>

เมื่อได้กำหนดตัวถูกโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงไปทดสอบกับกลุ่มที่ศึกษา โดยสอบในช่วงสุดท้ายหลัง  
จากสอบแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนแล้ว ตัวอย่างแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ มีดังนี้

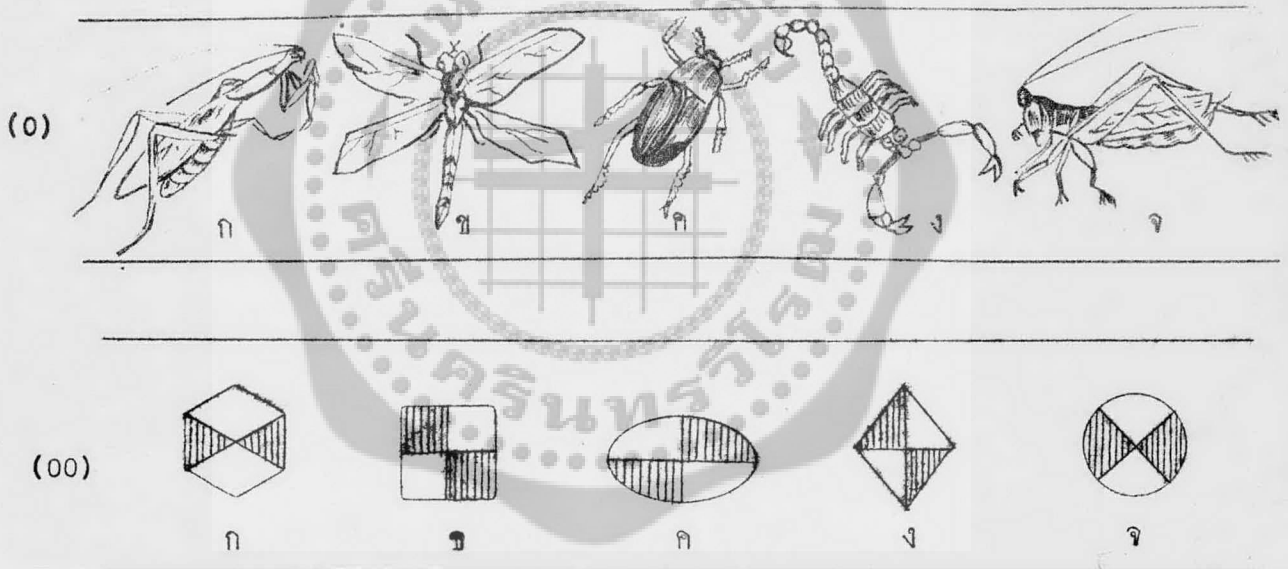


<sup>3</sup> Munnally, Jr., Jun C., Tests and Measurements, pp. 258 - 60.

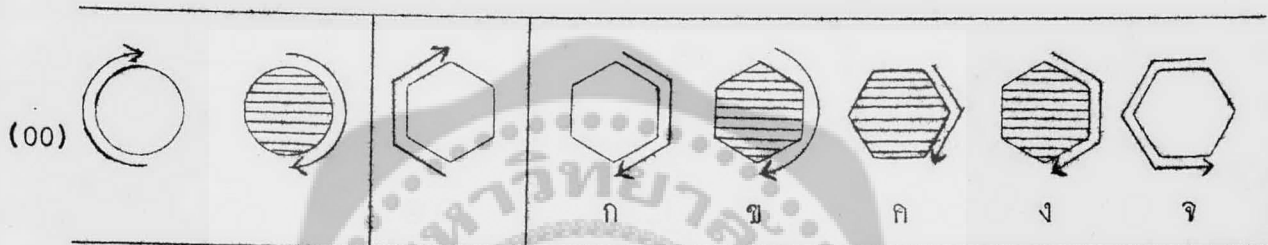
2. แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถทางสมอง หรือสติปัญญา เพื่อใช้เป็นตัวพยากรณ์ ( Predictors ) ทางด้านศิลปะ ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบปรนัยทั้งสิ้น แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนชุดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ชนิด ได้แก่

1.1 แบบทดสอบจัดเข้าพวก เป็นแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ มี 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที แบ่งออกเป็นสองตอน ตอนแรกเป็นภาพที่มีความหมาย ตอนหลังเป็นภาพทรงเรขาคณิต โดยมีตอนละ 15 ข้อ ในแบบทดสอบแต่ละข้อ จะมีภาพ 5 ภาพ ตั้งแต่ ก. - จ. ให้ผู้ตอบเลือกตอบรูปภาพเพียงรูปเดียวที่แตกต่างไป หรือไม่มีความสัมพันธ์กับรูปอื่นๆ ดังตัวอย่าง



1.2 แบบทดสอบอุปมาอุปไมย เป็นแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ มี 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที แบ่งออกเป็นสองตอน ตอนแรกเป็นภาพที่มีความหมาย ตอนหลังเป็นภาพทรงเรขาคณิต โดยมีตอนละ 15 ข้อ ในแบบทดสอบแต่ละข้อ จะมีภาพใหญ่ 2 ภาพเป็นตัวอย่างทางซ้ายมือก่อน โดยภาพทั้ง 2 นั้นจะมีความเกี่ยวข้องกันหรือเป็นของคู่กัน จากนั้นให้ดูภาพที่ 3 ที่อยู่เบื้องหลัง แล้วให้หาอีกภาพหนึ่ง จาก ก. - จ. ที่จะมาคู่กับภาพที่ 3 เป็นทำนองเดียวกันกับ 2 ภาพแรก ดังตัวอย่าง



1.3 แบบทดสอบสรุปความ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาษา มี 30 ข้อ ใช้เวลา 25 นาที ในแบบทดสอบแต่ละข้อ จะมีข้อความต่างๆให้ไว้ตอนแรก โดยผู้ตอบจะต้องพยายามอ่านให้เข้าใจ และจะลงสรุปแทนใคร จึงจะถูกทางควยเหตุและผลมากที่สุด ดังตัวอย่าง

- (0) ชนม่อรอย เพราะมีสี่ส่วย  
 ชนมณีส่วย ฉะนั้น  
 ก. ชนมน์ราคาแพง  
 ข. ชนมน์มีรสหวาน  
 ค. ชนมน์มีรสอรอย  
 ง. ชนมน์เป็นชนมขาววัง  
 จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

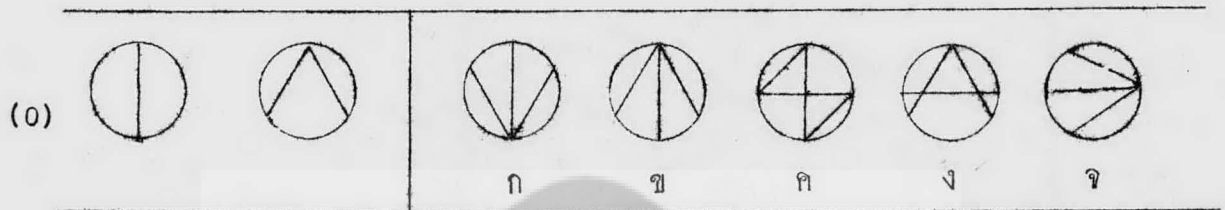
ฉบับที่ 2 ประกอบควยแบบทดสอบ 3 ชนิด ได้แก่

2.1 แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ เป็นแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพทรงเรขาคณิต มี 30 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที แบ่งออกเป็นสองตอน ตอนแรกเป็นแบบซ้อนภาพ ตอนหลังเป็นแบบเติม

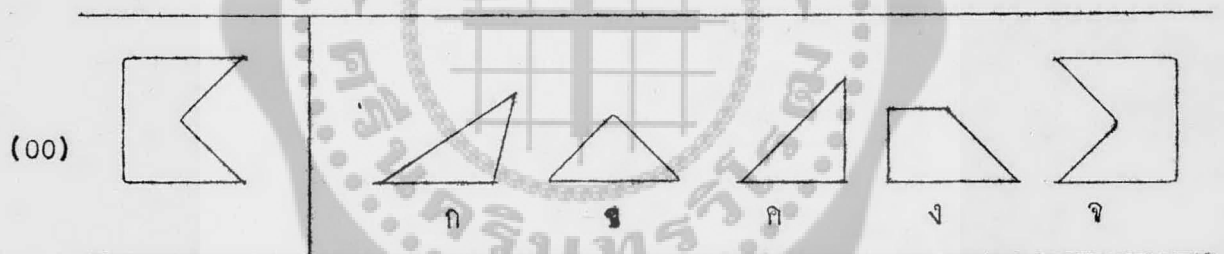


ภาพให้เป็นจัตุรัส ดังตัวอย่าง

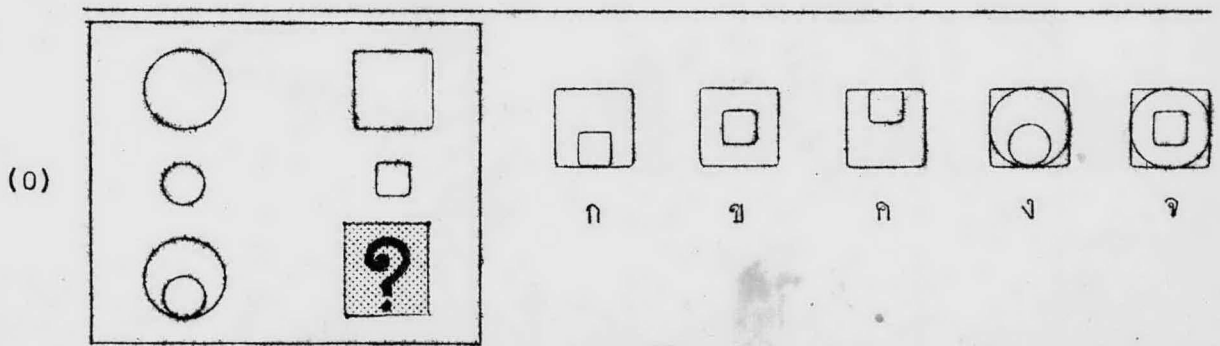
(๐) แบบซ่อนภาพ ในแต่ละข้อจะมีภาพ ๒ ภาพอยู่ทางซ้ายมือ ให้ผู้ตอบนึกดูว่า ถ้ายกภาพ ๒ ภาพนี้ซ้อนกันให้สนิทแล้ว จะเกิดเป็นภาพเช่นไรตาม ก. - จ.



(๐๐) แบบเติมภาพให้เป็นจัตุรัส ในแต่ละข้อจะมีภาพทางซ้ายมือใหญ่ก่อน แล้วให้ผู้ตอบนึกดูว่า จะต้องนำภาพเช่นไร ตั้งแต่ ก. - จ. มาติดต่อ หรือเติมแล้วจะเกิดเป็นรูปจัตุรัสโดยสมบูรณ์



๒.๒ แบบทดสอบอนุกรมวิที เป็นแบบทดสอบที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต มี ๓๐ ข้อ ใช้เวลา ๒๕ นาที ในแบบทดสอบแต่ละข้อ จะมีภาพใหญ่ทางซ้ายมือใหญ่เป็นตัวอย่างก่อน โดยในภาพนี้จะมีส่วนที่ปกปิดด้วยเครื่องหมายคำถาม ให้ผู้ตอบคิดอย่างมีเหตุผลว่า ทรงบริเวณที่ปิดทับไว้นั้น จะเป็นรูปใด จาก ก. - จ. ดังตัวอย่าง



2.3 แบบทดสอบทักษะทางตา เป็นแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพทรงเรขาคณิต มี 100 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที ในแบบทดสอบแต่ละข้อ จะมีภาพใหญ่ทางซ้ายมือก่อน แล้วให้ดูขอบหาอีกภาพหนึ่ง จาก ก. - จ. ที่เหมือนกับรูปทางซ้ายมือในทุกประการ ดังตัวอย่าง

|     |  |   |   |   |   |   |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| (0) |  |   |   |   |   |   |
|     |  | ก | ข | ค | ง | จ |

ฉบับที่ 3 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ชนิด ได้แก่

3.1 แบบทดสอบคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั่วไปทางด้านการคิดรวบยอด (Concepts) มี 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที ดังตัวอย่าง

- (0) ถ้า  $\frac{1}{P} = 5$  แล้ว  
 ถ้า P จะมีค่าอย่างไร ?
- ก.  $1 + 5$   
 ข.  $1 - 5$   
 ค.  $1 \times 5$   
 ง.  $1 \div 5$   
 จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

(00) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

1   2   3   5   8   13   21   ?

เลขจำนวนต่อไปเป็นเท่าไร

- ก. 23   ข. 27   ค. 31   ง. 34   จ. 37

3.2 แบบทดสอบภาษาไทย เป็นแบบทดสอบใช้วัดความสามารถทาง  
 ด้านภาษาเกี่ยวกับคำศัพท์ การแปลความ ตีความ และขยายความ มี 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ตอนๆ  
 ละ 10 ข้อ ตอนแรกเป็นการหาความสัมพันธ์ของคำ ตอนที่สอง เป็นแบบให้ตีความ และตอนที่สาม  
 เป็นแบบให้หาคำตรงข้าม ดังตัวอย่าง

(๐) ไฟ เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. ร้อน
- ข. สว่าง
- ค. สีแดง
- ง. พลังงาน
- จ. อาหารสุก

(๐๐) มีสิ่งพึงบรรจบให้ครบมาท อย่าให้ขาดสิ่งของทองประสงค์  
มีน้อยในน้อยคอยบรรจง อย่าจ่ายลงไ้มากจะยากนาน.

คำกลอนนี้ เป็นคำกลอนในลักษณะใด ?

- ก. คำพังเพย
- ข. คำชี้แจง
- ค. คำตั้งสอน
- ง. คำขอร้อง
- จ. คำเสนอแนะ

(๐๐๐) หนา ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. ชื้น
- ข. ริม
- ค. สั้น
- ง. บาง
- จ. อ่อน

3.3 แบบทดสอบความจำ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการจำ โดยก่อนจะสอบแบบทดสอบฉบับที่ 3 นี้ ให้กรรมการดำเนินการสอบแจกกระดาษที่มีรูปเป็นทรงเรขาคณิตที่มีความหมายกำกับอยู่ในแต่ละรูป และในกระดาษแนวนเดียวกันนั้นนิทานเรื่อง เทพเจ้าสองพี่น้อง ซึ่งเป็นนิทานที่แต่งขึ้นใหม่ โดยที่ยังไม่มีผู้ตอบคนใดเคยยินเรื่องนี้มาก่อน ครั้นแล้วบอกให้ผู้ตอบจำรูปทรงเรขาคณิตกับความหมายนั้น และอ่านนิทานให้เข้าใจและจำเรื่องราวไว้ โดยให้เวลาในการดูและอ่านกระดาษแนวนั้น 10 นาที แล้วเรียกกลับคืน จากนั้นก็ดำเนินการสอบในแบบทดสอบคณิตศาสตร์ และภาษาไทยก่อน เสร็จแล้วจึงดำเนินการสอบแบบทดสอบความจำ โดยจะมีคำถามเกี่ยวกับภาพทรงเรขาคณิต 15 ข้อ และคำถามเกี่ยวกับนิทาน 15 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ และให้เวลาในการระดมความคิดออกจากที่ให้จำไว้ 15 นาที ดังตัวอย่าง

(0) เรื่องที่อ่านนิทานเรื่องว่าอย่างไร ?

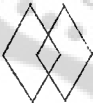
ก. แม่เลี้ยงและลูกเลี้ยง

ข. เทพเจ้าสองพี่น้อง

ค. ความอิจฉาริษยา

ง. พี่น้องสองศรี

จ. ราชทัณฑ์

(00)  หมายความว่าอย่างไร ?

ก. เคลื่อนย้าย

ข. นิรันดร

ค. ยากจน

ง. ทองฟ้า

จ. ภูมิใจ

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จากแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิดดังกล่าว เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อเลือกข้อสอบที่ดีและปรับปรุงแก้ไข

ใบบางข้อให้สั้น จากนั้นก็จัดพิมพ์แบบทดสอบโดยแยกออกเป็น 4 ฉบับ แล้วจึงนำไปทดสอบกับกลุ่ม ที่ศึกษา ในการสอบ ได้ให้ผู้สอบตอบลงในกระดาษคำตอบทางหาก จึงนับว่าสะดวกต่อการตรวจให้ คะแนน และในการวิเคราะห์ข้อต่อไป

วิธีดำเนินการทดสอบ ให้สอบแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนก่อน คือสอบฉบับที่ 1 , 2 , และ 3 ตามลำดับ แล้วจึงสอบแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ ซึ่งเป็นฉบับที่ 4 ในตอนสุดท้าย การสอบให้ดำเนินการสอบรวบรวบทั้งหมดทั้ง 4 ชุด แต่ก็มีช่วงระยะเวลาอธิบายวิธีทำแบบทดสอบและ ตอนแจกข้อสอบ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผู้สอบได้พักไปในตัว ดังนั้นกว่าจะดำเนินการสอบเสร็จ จึงใช้เวลา ทั้งหมดประมาณ 3 ชั่วโมง

การจัดห้องเรียนเพื่อใช้ในการทดสอบ จัดเป็นห้องเรียนชายหญิงรวมกันห้องเรียนละไม่เกิน 35 คน โดยมีผู้ดำเนินการสอบ 1 คน และผู้ช่วยอีก 1 คน ก่อนลงมือสอบ กล่าวกระตุ้นให้ผู้สอบได้ ทำเต็มที่ตามความสามารถของตน ส่วนการอธิบายวิธีทำและตอบในแบบทดสอบ ได้ยึดคำชี้แจงซึ่งได้ เขียนอธิบายอย่างละเอียดและรัดกุมแล้วในแบบทดสอบทุกฉบับ ช่วงระยะที่ทำการทดสอบ คือระหว่าง วันที่ 10 - 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2511 ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่นักเรียนกำลังเตรียมตัวในการสอบได้ ปลายปี ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงเป็นข้อมูลที่ได้จากกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถ ภาพทางสติปัญญาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 , 6 , และ 7 ปลายปี.

### ผลของการวิจัย

ในบทนี้เป็นการรายงานผลของการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ และการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์นั้นๆ หัวข้อใหญ่ที่จะชี้ให้เห็นถึงผลของการค้นคว้าและวิจัยครั้งนี้ จะได้อธิบายเป็นตอนๆตามหัวข้อดังนี้คือ

1. ผลจากการใช้แบบทดสอบ
2. ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบต่างๆ และการหาค่าพยากรณ์
3. การวิเคราะห์องค์ประกอบ

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้คือ

|             |   |                                                                        |
|-------------|---|------------------------------------------------------------------------|
| $X$         | = | คะแนนดิบ ( Raw Score )                                                 |
| $x$         | = | คะแนนมาตรฐาน ( Standard Score )                                        |
| $\bar{X}$   | = | คะแนนเฉลี่ย ( Mean )                                                   |
| $s$         | = | ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( Standard Deviation )                            |
| $s^2$       | = | ความแปรปรวน ( Variance )                                               |
| $N$         | = | จำนวนกลุ่มที่ศึกษา ( Subjects )                                        |
| $r$         | = | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน                                  |
| $R$         | = | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ                                        |
| $\beta$     | = | น้ำหนักเบตา ( Beta Weight )                                            |
| $b$         | = | น้ำหนักคะแนน ( Score Weight )                                          |
| $C$         | = | ค่าคงที่ ( Constant )                                                  |
| $\tilde{x}$ | = | คะแนนมาตรฐานที่เป็นตัวเกณฑ์ในสมการพยากรณ์                              |
| $\tilde{X}$ | = | คะแนนดิบที่เป็นตัวเกณฑ์ในสมการพยากรณ์                                  |
| $SE$        | = | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานทางสถิติ ( Standard Error of the Statistics ) |

|          |   |                          |
|----------|---|--------------------------|
| $X_1$    | = | แบบทดสอบจัดเข้าพวก       |
| $X_2$    | = | แบบทดสอบอุปมาอุปไมย      |
| $X_3$    | = | แบบทดสอบสรุปความ         |
| $X_4$    | = | แบบทดสอบนิทิตสัมพันธ์    |
| $X_5$    | = | แบบทดสอบอนุกรมมิตี       |
| $X_6$    | = | แบบทดสอบทักษะทางตา       |
| $X_7$    | = | แบบทดสอบคณิตศาสตร์       |
| $X_8$    | = | แบบทดสอบภาษาไทย          |
| $X_9$    | = | แบบทดสอบความจำ           |
| $X_{10}$ | = | แบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ |

#### ผลจากการใช้แบบทดสอบ 10 ชนิด

หลังจากที่นำแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ไปทดสอบกับกลุ่มที่ศึกษา คือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ ป.5 - ป.7 จำนวนทั้งหมด 671 คน ก็ดำเนินการรวบรวมข้อมูลคะแนนดิบ โดยแจกออกเป็นระดับชั้น และระหว่างเพศ แล้วคำนวณหาตัวเลขพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ในขั้นต่อไป ในการคำนวณนี้ ได้ใช้เครื่องคำนวณ Friden แบบ RSR และแบบ 132 Electronic Calculator เป็นส่วนใหญ่

ในขั้นแรกนี้จะเป็นการเสนอผลจากการวิเคราะห์แบบทดสอบ นำมาเทคนิคการวิเคราะห์แบบทดสอบมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบว่าเป็นอย่างไร ทั้งนี้โดยมุ่งที่จะทราบในสิ่งต่อไปนี้

1. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( Reliability ) เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ถ้าแบบทดสอบใดมีความเชื่อมั่นสูง หมายความว่าผลที่ได้จากการวัดคือคะแนนมีความแม่นยำ จะวัดครั้งผลจะออกมาปานนั้น ค่าของความเชื่อมั่นจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้ ในการหาความเชื่อมั่นในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิดนี้ ได้ใช้วิธีหาแบบ Split - Half Method โดยการแบ่งเป็นข้อคู่ และข้อคี่ แล้วหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างชุดข้อคู่ และข้อคี่ ที่แบ่งออก ค่าที่ได้จะเป็น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพียงครั้งฉบับ โดยการใชสูตรขยายของสเปียร์แมน - บราวน์ จะเป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเต็มฉบับ<sup>1</sup>

2. ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (  $p$  ) เป็นผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบทีละข้อ ค่า  $p$  นี้เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกมากน้อยเพียงไร ข้อสอบข้อใดถ้ามีความยากง่ายพอดี จะมีค่า  $p$  นี้อยู่ใกล้ๆ .50 ถ้าค่านี้สูงก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้าต่ำก็เป็นข้อสอบยาก

3. ค่าความยากเดลตา (  $\Delta$  ) ค่านี้มีลักษณะคล้ายกับค่า  $p$  หากแตกต่างกันที่หน่วยและสูตรการหา ค่าของความยากเดลตามีหน่วยอยู่บนฐานโค้งปกติ และข้อสอบข้อใดยากจะมีค่าเดลตามาก ถ้าง่ายจะมีค่าเดลตาน้อย

4. ค่าอำนาจจำแนก  $r$  ( Discrimination ) ค่านี้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพของข้อสอบในอำนาจจำแนกเด็กอ่อนและเด็กเก่ง ค่านี้คำนวณมาจากค่าสหสัมพันธ์แบบ Biserial Correlation ด้วยชื่อ  $r_{bis}$

ในการวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละข้อจากแบบทดสอบ 10 ชนิด เพื่อจะหาค่า  $p$ ,  $r$  และ  $\Delta$  นั้น ผู้เขียนได้ใช้เทคนิค 27 % แล้วเปิดตารางสำเร็จของ แฟน<sup>2</sup> ค่าตัวเลขสถิติต่างๆที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.

<sup>1</sup> Gulliksen , Harold, Theory of Mental Test, p. 63.

<sup>2</sup> Fan, Chung - Teh, Item Analysis Table, pp. 6 - 32.



ตาราง 4. ค่าสถิติวิเคราะห์แบบทดสอบ 10 ชนิด จากการสุ่มนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย 671 คน

| ค่าสถิติ                      | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | X <sub>10</sub> |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| ความเชื่อมั่น r <sub>tt</sub> | .61            | .85            | .68            | .81            | .92            | .93            | .71            | .59            | .88            | .73             |
| ค่า p เฉลี่ย                  | 49.93          | 58.10          | 47.43          | 68.47          | 53.87          | 70.52          | 44.96          | 38.40          | 74.47          | 34.26           |
| ค่า Δ เฉลี่ย                  | 12.96          | 12.15          | 13.27          | 11.03          | 12.58          | 10.61          | 13.50          | 14.22          | 10.25          | 14.68           |
| ช่วงระยะค่า r <sub>bis</sub>  | .19-.63        | .21-.72        | .19-.69        | .23-.77        | .20-.72        | .13-.62        | .16-.64        | .18-.57        | .23-.67        | .19-.70         |
| จำนวนทดสอบ                    | 30             | 30             | 30             | 30             | 30             | 100            | 30             | 30             | 30             | 50              |
| $\bar{X}$                     | 15.280         | 16.937         | 14.004         | 21.077         | 15.998         | 70.776         | 13.538         | 10.804         | 23.493         | 14.763          |
| s                             | 3.256          | 6.110          | 3.921          | 5.247          | 7.946          | 13.055         | 4.546          | 2.999          | 5.379          | 3.995           |
| s <sup>2</sup>                | 10.605         | 37.333         | 15.374         | 27.531         | 63.141         | 170.445        | 20.672         | 8.997          | 28.933         | 15.960          |
| SE <sub>meas.</sub>           | ±2.03          | ±2.36          | ±2.21          | ±2.28          | ±2.24          | ±3.45          | ±2.44          | ±1.92          | ±1.86          | ±2.03           |

SE<sub>meas.</sub> = ความคลาดเคลื่อนจากการวัด ( Error of Measurement )

จากตารางที่ 4 ด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จะเห็นว่าความแตกต่างกัน ตั้งแต่ความเชื่อมั่นน้อยที่สุด คือ .59 ในแบบทดสอบภาษาไทย จนถึงความเชื่อมั่นมากที่สุด คือ .93 ในแบบทดสอบทักษะทางตา จากความเชื่อมั่นทั้งหมดที่ได้ นับว่าเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้มีความเชื่อมั่นได้ ทำให้การแปลผลจากการวิเคราะห์ได้ใกล้เคียงข้อเท็จจริงยิ่งขึ้น ประสิทธิภาพความเชื่อมั่นตั้งแต่ .60 เป็นต้นไป เป็นค่าความเชื่อมั่นที่ใช้ได้สำหรับแบบทดสอบฉบับหนึ่งๆ การวิเคราะห์ครั้งนี้จะมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบภาษาไทยน้อยที่สุดก็ตาม แต่ก็อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ เพราะใกล้เคียงกับ .60 มาก ส่วนแบบทดสอบศิลปะที่ใช้เป็นตัวเกณฑ์ แม้จะไม่ไต่สูงมาก จากแบบทดสอบที่มี 50 ข้อ ได้ความเชื่อมั่น .73 ก็นับว่าอยู่ในขั้นค่อนข้างดี สำหรับแบบทดสอบอนุกรมมิติ ได้ค่าความเชื่อมั่น .92 จากแบบทดสอบที่มีข้อสอบเพียง 30 ข้อ ก็นับว่าอยู่ในขั้นดี และเมื่อเปรียบเทียบกับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทางตา ซึ่งมี .93 จากจำนวนข้อสอบที่ออก 100 ข้อ แบบทดสอบอนุกรมมิติมีค่าความเชื่อมั่นที่สูงสุดในบรรดาเครื่องมือทั้ง 10 ชนิดนี้

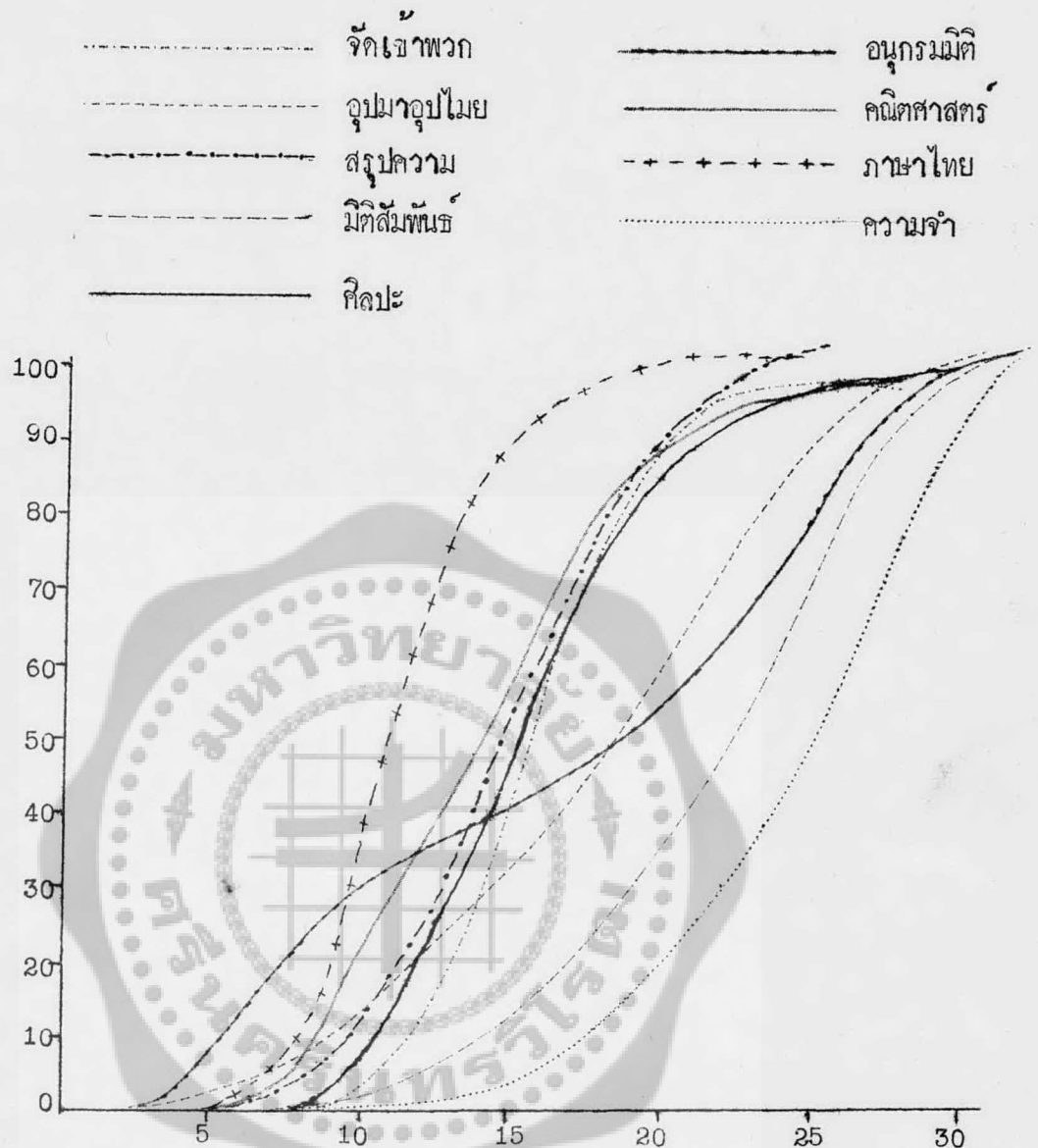
ในด้านความยากง่ายของข้อสอบ จากการใช้กับกลุ่มที่ศึกษาในจำนวน 671 คน จากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละฉบับ ปรากฏว่าแบบทดสอบที่เหมาะสมกับกลุ่มนี้คือ แบบทดสอบจิตเข้าพวก, สรุปความ, อนุกรมมิติ, คณิตศาสตร์, และอุปมาอุปไมย โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อสอบในแต่ละฉบับ กล่าวคือมีค่ารายเฉลี่ย 15.280, 14.004, 15.998, 13.538, และ 16.937 ตามลำดับ จะเห็นว่าถ้านำค่าเฉลี่ยเหล่านี้มาทำเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับจำนวนข้อของมัน จะอยู่ใกล้เคียง 50% มาก หรือใกล้เคียงครึ่งหนึ่งนั่นเอง ส่วนแบบทดสอบที่จืดจางสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ ได้แก่แบบทดสอบศิลปะ และภาษาไทย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้อยมาก คือ 14.763 และ 10.804 ถ้าคิดเป็นร้อยละก็ได้เพียง 29.52% และ 36.01% ส่วนแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่ายสำหรับเด็กกลุ่มนี้ ได้แก่ แบบทดสอบความจำ, ทักษะทางตา, และมิติสัมพันธ์, มีค่าเฉลี่ยคือ 23.493, 70.776, และ 21.077 ตามลำดับ สำหรับค่า  $p$  เฉลี่ยของแบบทดสอบในแต่ละฉบับนั้น เป็นกรณีที่ชี้ถึงความยากง่ายของแบบทดสอบได้เช่นกัน แต่อยู่ในรูปร้อยละ ถ้าค่า  $p$  เฉลี่ยของข้อคำถามใดใดค่าประมาณ 50 % ก็เรียกว่าเป็นข้อคำถามที่มีความพอเหมาะแก่นักเรียนกลุ่มนี้ ในทำนองเดียวกัน ถ้าค่า  $p$  เฉลี่ยน้อยกว่า 50 % ลงมาเรื่อยๆ ก็เป็นข้อคำถามที่ยาก และถ้าค่า  $p$  เฉลี่ยได้มากกว่า 50 % ก็จัดเป็นข้อคำถามที่ง่าย

ค่าความยากเฉลยค่า ( $\Delta$ ) มีความหมายเท่านั้นเกี่ยวกับค่า  $p$  ต่างกันตรงที่ว่า ถ้าค่า  $\Delta$  มาก หมายความว่า เป็นข้อยาก ในที่นี้แบบทดสอบความถนัดทางศิลปะจัดว่าเป็นแบบทดสอบยากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลยค่าเฉลยมาก คือ 14.68 และแบบทดสอบที่มีค่าเฉลยค่าเฉลยน้อยที่สุด คือแบบทดสอบความจำ ซึ่งมีค่า 10.25 จัดว่าเป็นแบบทดสอบที่ง่ายที่สุด จะเห็นว่าทั้งค่า  $p$  และค่า  $\Delta$  ต่างก็ให้ความหมายตรงกัน ส่วนค่าอำนาจจำแนกไครยงานไว้เป็นช่วงระยะจากค่า  $r$  ของข้อที่มีค่าน้อยที่สุด ถึงข้อที่มีค่า  $r$  สูงที่สุด ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ แต่อย่างไรก็ตาม ทั้งค่า  $p$ ,  $\Delta$  และค่า  $r$  ไครยงานไว้อย่างละเอียดในแต่ละข้อของแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ที่ภาคผนวก ข.

สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัด จากตารางดังกล่าว จะเห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดในแบบทดสอบทั้งหมด มีไม่เกิน  $\pm 3$  คะแนน นั่นคือแบบทดสอบที่มีค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดมากที่สุดคือแบบทดสอบทักษะทางตาเท่ากับ 3.4 และแบบทดสอบที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือแบบทดสอบความจำเท่ากับ  $\pm 1.8$

ผลจากการวิเคราะห์ ส่วนใหญ่แล้วเครื่องมือที่นำมาใช้ในการหาข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ นับว่ามีความเหมาะสม และมีความสมบูรณ์ในตัวเองพอใช้ได้ แม้ว่าแบบทดสอบบางฉบับจะมีความยาก หรือ ง่าย แต่ไม่ถึงกับมากเกินไปนัก และค่าความเชื่อมั่นบางฉบับจะมีน้อย แต่ถ้ามองในแง่จำนวนข้อสอบที่มีเพียง 30 ข้อแล้ว นับว่าพอใช้ได้สำหรับการศึกษาค้างนี้

เพื่อเป็นการเสนอผลการ เปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบ 10 ชนิดดังกล่าวให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะด้านความยากง่าย และการแจกแจงโค้งของแบบทดสอบในแต่ละชนิด จึงนำเสนอด้วยการสร้างโค้งแบบ Ogive โดยนำค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) จากการแจกแจงในแบบทดสอบ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1.



ภาพที่ 1. แสดงการแจกแจงโค้งของแบบทดสอบ 9 ชนิด ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย

จากภาพนี้จะเห็นว่าแบบทดสอบภาษาไทยยากกว่าแบบทดสอบอื่นๆ ถัดมากก็เป็นคณิตศาสตร์ สำหรับอนุกรมมิตีจะมีคนประมาณ 30% ที่ได้คะแนนน้อยกว่าภาษาไทย และประมาณ 70% ที่ได้คะแนนมากกว่า จากโค้งจะเห็นว่านักเรียนสองกลุ่ม คือกลุ่มเก่ง และอ่อน แสดงว่านักเรียนระดับประถมศึกษาใน 3 ระดับนี้ มีความสามารถต่างกันเห็นได้ชัด ส่วนแบบทดสอบอื่นๆ ที่เห็นว่าพอกับนักเรียนและมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงปกติ ได้แก่ จักเข้าพวก, สรุปความ, และอุปมาอุปไมย เป็นต้น แบบทดสอบความจำง่ายกว่าชนิดอื่นๆ ส่วนแบบทดสอบศิลปะนั้นมีคะแนนเต็ม 50 แต่จากกราฟเมื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบอื่นๆ ที่มีคะแนนเต็ม 30 แล้ว ก็เป็นข้อสอบที่พอดี และมีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ สำหรับแบบทดสอบทักษะทางทำนนั้น ไม่ได้อุ้กรกราฟ เพราะมีช่วงคะแนนกว้างมาก และเนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ให้เวลาจำกัดด้วย

การเปรียบเทียบความสามารถโดยเฉลี่ยของนักเรียนระหว่างชั้น ผลจากการใช้แบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด โดยการนำข้อมูลมาแจกออกเป็นระดับชั้น ป. 5 , 6 , และ 7 แล้วคำนวณค่าสถิติหาค่ารายเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และในที่นี้ได้นำเทคนิคการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที่ - ประกติ ( T - Normalized ) โดยการนำข้อมูลรวมจาก 3 ระดับชั้น มาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ แล้วแปลงค่านี้เป็นคะแนนที่โดยให้อยู่บนโค้งปกติอีกครั้งหนึ่ง ค่าที่ได้จะเป็นคะแนนมาตรฐานแบบหนึ่ง ซึ่งมีค่ารายเฉลี่ย 50 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 การที่นำเทคนิคการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที่ - ประกตินี้ นอกจากจะเป็นการสร้างเกณฑ์ ( Norms ) เพื่อใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายแล้ว ยังเป็นการ เปรียบเทียบคะแนนให้มีความหมายโดยการลากเส้นภาพ ( Profiles ) อีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นสมรรถภาพของนักเรียนแต่ละคนว่ามีความเก่ง หรืออ่อนอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเพื่อนๆ ของตนเอง

ในขั้นต่อไปนี้จะเป็นการเปรียบเทียบความสามารถเฉลี่ยระหว่างชั้น ป. 5 - 7 ในแบบทดสอบ 10 ชนิด ค่าสถิติต่างๆที่ได้แสดงไว้ในตาราง 5.

ตาราง 5. แสดงการรายเฉลี่ย, คะแนนที่ - ประติ และค่าความแปรปรวน จากแบบทดสอบ 10 ชนิด

| แบบทดสอบ          | ชั้นที่ 5 |         |          | ชั้นที่ 6 |         |          | ชั้นที่ 7 |         |          | รวมทั้ง 3 ระดับ |         |          |
|-------------------|-----------|---------|----------|-----------|---------|----------|-----------|---------|----------|-----------------|---------|----------|
|                   | $\bar{X}$ | T-score | $s^2$    | $\bar{X}$ | T-score | $s^2$    | $\bar{X}$ | T-score | $s^2$    | $\bar{X}$       | T-score | $s^2$    |
| จัดเขาพวก $X_1$   | 13.8908   | 46      | 10.7468  | 15.6651   | 51      | 8.3826   | 16.3172   | 53      | 9.4830   | 15.2802         | 50      | 10.6050  |
| ดูแผนที่ไทย $X_2$ | 13.1179   | 44      | 35.5957  | 17.8139   | 50      | 27.1989  | 19.9603   | 53      | 24.3214  | 16.9374         | 49      | 37.3334  |
| สรุปความ $X_3$    | 12.5109   | 46      | 14.7861  | 14.0651   | 49      | 15.0612  | 15.4537   | 53      | 12.0277  | 14.0045         | 49      | 15.3746  |
| นิเทศน์ $X_4$     | 18.5677   | 45      | 27.5798  | 21.0419   | 48      | 26.3861  | 23.6432   | 53      | 15.8146  | 21.0775         | 48      | 27.5313  |
| อนุกรมมิติ $X_5$  | 10.7642   | 46      | 48.7687  | 17.9256   | 50      | 51.2094  | 19.4537   | 51      | 46.2135  | 15.9985         | 49      | 63.1418  |
| ทักษะทางศา $X_6$  | 64.0786   | 44      | 167.9938 | 75.0512   | 53      | 145.1983 | 73.4846   | 51      | 128.1270 | 70.7764         | 49      | 170.4455 |
| คณิตศาสตร์ $X_7$  | 10.7773   | 45      | 11.2703  | 13.5442   | 50      | 16.9969  | 16.3172   | 55      | 18.3414  | 13.5380         | 50      | 20.6728  |
| ภาษาไทย $X_8$     | 9.3406    | 45      | 8.0545   | 10.9767   | 50      | 7.7237   | 12.1189   | 54      | 7.2999   | 10.8048         | 48      | 8.9976   |
| ความจำ $X_9$      | 21.3275   | 45      | 29.9493  | 23.5674   | 48      | 25.8073  | 25.7841   | 52      | 12.7806  | 23.4933         | 47      | 28.9339  |
| ศิลปะ $X_{10}$    | 13.7205   | 47      | 11.4303  | 14.4605   | 50      | 15.2309  | 16.1013   | 53      | 18.3746  | 14.7630         | 50      | 15.9602  |

จากตาราง 5. จากการพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนตั้งแต่ชั้น ป. 5 – 7 ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด จะพบว่าคะแนนจะค่อยๆเพิ่มขึ้นจากชั้น ป. 5 ไปจนถึงชั้น ป. 7 นั่นคือแนวโน้มของคะแนนในนักเรียนที่อยู่ชั้นสูงกว่า จะได้มากกว่านักเรียนที่อยู่ชั้นต่ำกว่า และจากการรวมคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 3 ระดับชั้น ค่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละแบบทดสอบ จะใกล้เคียงกับคะแนนเฉลี่ยของระดับชั้น ป. 6 ซึ่งแสดงว่าช่วงคะแนนจากชั้น ป. 5 ถึง ชั้น ป. 6 จะมีช่วงปานๆกันกับ ชั้น ป. 6 ถึง ชั้น ป. 7 แบบทดสอบที่เป็นในลักษณะดังกล่าวนี้ คือ แบบทดสอบจัดเข้าพวก , สรุปความ , มิติสัมพันธ์ , สถิติศาสตร์ , ภาษาไทย , ความจำ , และ ศิลปะ ส่วนแบบทดสอบอุปมาอุปไมย และอนุกรมมิตี จะมีช่วงคะแนนจากชั้น ป. 5 ถึง ชั้น ป. 6 มากกว่า ช่วงชั้น ป. 6 ถึง ป. 7 แต่ในแบบทดสอบทักษะทางตา จะมีช่วงคะแนนจาก ป. 5 ถึง ป. 6 มากกว่า ช่วงชั้น ป. 6 ถึง ป. 7 มาก โดยเฉพาะคะแนนในชั้น ป. 7 กลับไบน้อยกว่า ป. 6

ในการศึกษาถึงความสามารถในระหว่างเพศชาย และหญิง จะมีผลทำให้แตกต่างกันหรือไม่ จึงได้แยกข้อมูลออกเป็นระหว่างเพศอีกลักษณะหนึ่ง แตกต่างไปจากแบบแยกเป็นระดับชั้น แล้วหารายเฉลี่ยระหว่างเพศชาย – หญิง ในระดับชั้นต่างๆ จากแบบทดสอบ 10 ชนิด ดังแสดงไว้ที่ตาราง 6.





จากตาราง 6. จะได้พิจารณาถึงความสามารถแตกต่างในระหว่างเพศชาย - หญิง เป็นขั้นๆไปดังนี้

ระดับชั้น ป. 5 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของเพศชาย สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของเพศหญิงเกือบทั้ง 10 ชนิด มีแบบทดสอบความจำเท่านั้นที่คะแนนเฉลี่ยของเพศหญิง สูงกว่าของเพศชาย เมื่อพิจารณาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ระหว่างเพศชาย - หญิง มีช่วงคะแนนสูงสุด คือ 2.95 คะแนน ในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ .03 คะแนน ในแบบทดสอบคิดปะ

ระดับชั้น ป. 6 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของเพศชายสูงกว่าของเพศหญิง ในแบบทดสอบอุปมาอุปไมย, มิติสัมพันธ์, อนุกรมมิตี, ทักษะทางตา, และคณิตศาสตร์ แบบทดสอบที่เหลือ คือ จักเข้าพวก, สรุปความ, ภาษาไทย, ความจำ, และคิดปะ คะแนนเฉลี่ยของเพศหญิงสูงกว่าของเพศชาย สำหรับความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ระหว่างเพศ - หญิง มีช่วงคะแนนสูงสุด คือ 1.58 คะแนน ในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และต่ำสุดคือ .07 คะแนน ในแบบทดสอบคิดปะ

ระดับชั้น ป. 7 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของเพศชายสูงกว่าของเพศหญิงในแบบทดสอบ จักเข้าพวก, อุปมาอุปไมย, สรุปความ, มิติสัมพันธ์, อนุกรมมิตี, ทักษะทางตา, และคณิตศาสตร์ ส่วนแบบทดสอบ ภาษาไทย, ความจำ, และคิดปะ คะแนนเฉลี่ยของเพศหญิงสูงกว่าของเพศชาย สำหรับความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ระหว่างเพศชาย - หญิง มีช่วงคะแนนแตกต่างสูงสุดคือ 3.97 คะแนน ในแบบทดสอบทักษะทางตา และต่ำสุดคือ .19 คะแนน ในแบบทดสอบสรุปความ

จากการที่ได้นำคะแนนทั้ง 3 ระดับชั้นมารวมกัน ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของเพศชายสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของเพศหญิงในแบบทดสอบ จักเข้าพวก, อุปมาอุปไมย, สรุปความ, มิติสัมพันธ์, อนุกรมมิตี, ทักษะทางตา, และคณิตศาสตร์ ส่วนแบบทดสอบที่เหลือ คือแบบทดสอบภาษาไทย, ความจำ, และคิดปะ คะแนนเฉลี่ยของเพศหญิงจะสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของเพศชาย

เพื่อเปรียบเทียบกันให้มีความหมายยิ่งขึ้น ขั้นตอนต่อไปจึงเป็นการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Significance) ระหว่างคะแนนเฉลี่ยในระดับชั้น และในระหว่างเพศ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบ Factorial Design  $3 \times 2$  ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ดังแสดงการวิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ตารางที่ 7 - 16.

ตาราง 7. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบจำแนกเข้าพวก

| Source of Variation   | Sum of Squares | df  | Mean Square | F       |
|-----------------------|----------------|-----|-------------|---------|
| Between Grades        | 718.0042       | 2   | 359.0021    | 37.57** |
| Between Sexes         | 3.5871         | 1   | 3.5871      |         |
| Interaction:GradeXSex | 30.6457        | 2   | 15.3228     | 1.60    |
| Within groups         | 6353.0894      | 665 | 9.5535      |         |
| Total                 | 7105.0894      | 670 |             |         |

ตาราง 8. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบอันดับคู่ไม่

| Source of Variation   | Sum of Squares | df  | Mean Square | F       |
|-----------------------|----------------|-----|-------------|---------|
| Between Grades        | 5580.3531      | 2   | 2790.1765   | 96.20** |
| Between Sexes         | 133.9841       | 1   | 133.9841    | 4.63*   |
| Interaction:GradeXSex | 72.3215        | 2   | 36.1607     | 1.25    |
| Within groups         | 19226.7125     | 665 | 28.9123     |         |
| Total                 | 192493.6289    | 670 |             |         |

ตาราง 9. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบสรุปความ

| Source of Variation   | Sum of Squares | df  | Mean Square | F       |
|-----------------------|----------------|-----|-------------|---------|
| Between Grades        | 988.4110       | 2   | 494.2055    | 35.32** |
| Between Sexes         | .5262          | 1   | .5262       |         |
| Interaction:GradeXSex | 8.4160         | 2   | 4.2080      |         |
| Within groups         | 9303.6334      | 665 | 13.9904     |         |
| Total                 | 10300.9866     | 670 |             |         |

\* = Level of Significance .05

\*\* = Level of Significance .01

ตาราง 10. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบมีคัมพัน

| Source of Variation   | Sum of Squares    | df         | Mean Square | F       |
|-----------------------|-------------------|------------|-------------|---------|
| Between Grades        | 2937.0490         | 2          | 1468.5245   | 66.90** |
| Between Sexes         | 698.5700          | 1          | 698.5700    | 31.82** |
| Interaction:GradeXSex | 214.2324          | 2          | 107.1162    | 4.88*   |
| Within groups         | <u>14596.1188</u> | <u>665</u> | 21.9490     |         |
| Total                 | 18445.9702        | 670        |             |         |

ตาราง 11. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบอนุกรมมิติ

| Source of Variation   | Sum of Squares    | df         | Mean Square | F        |
|-----------------------|-------------------|------------|-------------|----------|
| Between Grades        | 9782.6284         | 2          | 4891.3142   | 100.74** |
| Between Sexes         | 134.2242          | 1          | 134.2242    | 2.76     |
| Interaction:GradeXSex | 101.1511          | 2          | 50.5755     | 1.04     |
| Within groups         | <u>32286.9649</u> | <u>665</u> | 48.5518     |          |
| Total                 | 42304.9986        | 670        |             |          |

ตาราง 12. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบทักษะทางตา

| Source of Variation\  | Sum of Squares   | df         | Mean Square | F       |
|-----------------------|------------------|------------|-------------|---------|
| Between Grades        | 15866.747        | 2          | 7933.373    | 54.12** |
| Between Sexes         | 151.942          | 1          | 151.942     | 1.03    |
| Interaction:GradeXSex | 704.076          | 2          | 352.038     | 2.40    |
| Within groups         | <u>97475.703</u> | <u>665</u> | 146.580     |         |
| Total                 | 114198.468       | 670        |             |         |

ตาราง 13. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบคณิตศาสตร์

| Source of Variation   | Sum of Squares    | df         | Mean Square | F        |
|-----------------------|-------------------|------------|-------------|----------|
| Between Grades        | 3498.6457         | 2          | 1749.3228   | 115.75** |
| Between Sexes         | 186.9739          | 1          | 186.9739    | 12.37**  |
| Interaction:GradexSex | 115.7628          | 2          | 57.8814     | 3.83*    |
| Within groups         | <u>10049.3977</u> | <u>665</u> | 15.1118     |          |
| Total                 | 13850.7810        | 670        |             |          |

ตาราง 14. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบภาษาไทย

| Source of Variation   | Sum of Squares   | df         | Mean Square | F       |
|-----------------------|------------------|------------|-------------|---------|
| Between Grades        | 889.3200         | 2          | 444.6600    | 57.61** |
| Between Sexes         | 4.3990           | 1          | 4.3990      |         |
| Interaction:GradexSex | 2.4743           | 2          | 1.2371      |         |
| Within groups         | <u>5132.2315</u> | <u>665</u> | 7.7176      |         |
| Total                 | 6028.4248        | 670        |             |         |

ตาราง 15. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบความจำ

| Source of Variation   | Sum of Squares    | df         | Mean Square | F       |
|-----------------------|-------------------|------------|-------------|---------|
| Between Grades        | 2090.4053         | 2          | 1045.2026   | 40.38** |
| Between Sexes         | 79.4173           | 1          | 79.4173     | 3.06    |
| Interaction:GradexSex | 3.3464            | 2          | 1.6732      |         |
| Within groups         | <u>17212.5509</u> | <u>665</u> | 25.8835     |         |
| Total                 | 19385.7199        | 670        |             |         |

ตาราง 16. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ในแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ

| Source of Variation   | Sum of Squares | df  | Mean Square | F       |
|-----------------------|----------------|-----|-------------|---------|
| Between Grades        | 675.1261       | 2   | 337.5630    | 22.46** |
| Between Sexes         | 12.3982        | 1   | 12.3982     |         |
| Interaction:GradeXSex | 14.6291        | 2   | 7.3145      |         |
| Within groups         | 9991.1700      | 665 | 15.0243     |         |
| Total                 | 10693.3234     | 670 |             |         |

\* = Level of Significance .05

\*\* = Level of Significance .01

จากตารางที่ 7 - 16 เป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน ซึ่งถ้าหากว่าความแปรปรวนระหว่างระดับชั้น ตั้งแต่ชั้น ป. 5 - 7 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็แปลความหมายได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของระหว่างชั้นก็มีความแตกต่างกันด้วย นั่นคือกล่าวอย่างทั่วๆไปความสามารถระหว่างชั้นนั้นมีความแตกต่างกัน หรือนักเรียนที่อยู่ในชั้นต่างกัน ความสามารถก็ต่างกันไปใน 3 ระดับชั้นนี้ แต่ไม่สามารถจะบอกได้ว่าระดับชั้นใดใหม่มีความแตกต่างกันจริงๆ จะต้องดำเนินการทดสอบอีกชั้นหนึ่งจึงจะทราบได้ว่าระดับชั้นไหนจึงจะแตกต่างกันจริงๆ ในทำนองเดียวกันการทดสอบระหว่างเพศชาย - หญิง ก็เช่นเดียวกัน โดยการทดสอบความแปรปรวนแล้ว ก็แปลความหมายไปหาการรายเฉลี่ยเช่นกัน สำหรับการทดสอบค่าความแปรปรวนของตัวแปร ปฏิกริยารวมระหว่างชั้น และเพศ ( Interaction:GradeXSex ) นั้นเป็นการทดสอบว่าระดับชั้นแต่ละชั้นที่แรงออกเป็นเพศชาย - หญิงนั้น ค่าคะแนนรายเฉลี่ยจะแตกต่างกันหรือไม่ หรือความสามารถโดยเฉลี่ยจะแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งถ้าหากว่าค่าความแปรปรวนที่วิเคราะห์ให้ค่าความมีนัยสำคัญออกมา เราจะต้องดำเนินการทดสอบอีกทีว่าในระดับชั้นไหนที่จะมีค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเพศชาย - หญิง

สำหรับเครื่องหมายดอกจันที่ปรากฏอยู่เหนือค่า F หมายถึงระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ ถ้ามีดอกจัน 1 ดอก หมายถึงความมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .05 หรือมีความเชื่อมั่นในผลที่ปรากฏให้เห็น 95 % หรือจะแปลความหมายออกไปได้ว่า ถ้าการทดลองเช่นนี้ 100 ครั้ง ก็จะปรากฏการรายเฉลี่ยให้เห็นแตกต่างกันอย่างน้อย 95 ครั้ง หรือมากกว่า ส่วนดอกจัน 2 ดอก หมายถึงความมีนัย

สำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .01 หรือมีความเชื่อมั่นในผลที่ปรากฏ 99 % หรือมีความหมายอีกนัยหนึ่งว่า ถ้าทำการทดลองเช่นนี้ 100 ครั้ง ก็จะปรากฏว่าการายเฉลี่ยให้เห็นแตกต่างกันอย่างน้อย 99 ครั้ง มีเพียง 1 ครั้งเท่านั้นไม่เห็นแตกต่างกัน ถ้าออกจันจะปรากฏอยู่ในการทดสอบความมีนัยสำคัญในลักษณะนี้ของค่าสถิติทุกชนิดที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของระดับชั้น ปรากฏว่ามีคอกจันปรากฏอยู่เหนือค่า F อยู่ 2 คอกทุกตาราง ดังนั้นจึงหมายความว่า ความสามารถโดยเฉลี่ยแล้ว นักเรียนที่อยู่ระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถต่างกัน ในแบบทดสอบ 10 ชนิด โดยที่นักเรียนชั้นสูงกว่าจะมีความสามารถโดยเฉลี่ยเหนือกว่านักเรียนที่อยู่ชั้นต่ำกว่า โดยอย่างมีความเชื่อมั่นทางสถิติ 99 %

ในคานตัวแปรระหว่างเพศ ความสามารถระหว่างเพศชาย - หญิง ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ปรากฏว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ให้ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ 3 ตาราง คือตารางที่ 8 , 10 , และ 13 ซึ่งเป็นของแบบทดสอบอุปมาอุปไมย , มิติสัมพันธ์ , และคณิตศาสตร์ ตามลำดับ นั่นคือ โดยเฉลี่ยแล้ว ความสามารถระหว่างเพศชาย - หญิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแบบทดสอบอุปมาอุปไมย ณ ระดับ .05 และแตกต่างกันในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และคณิตศาสตร์ ณ ระดับ .01 และจากค่าคะแนนรายเฉลี่ย พบว่าในระดับรวมทั้ง 3 ระดับชั้น ค่าคะแนนรายเฉลี่ยของเพศชายได้สูงกว่าเพศหญิงในแบบทดสอบทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว ส่วนแบบทดสอบอื่นๆอีก 7 ชนิดนั้น แม้ว่าค่าคะแนนรายเฉลี่ยจะต่างกัน ไม่ว่าฝ่ายเพศชายจะสูงกว่า หรือเพศหญิงจะสูงกว่าก็ตาม ก็เป็นเพียงเล็กน้อย ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความคลาดเคลื่อนทั้งปวง และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือเราอาจกล่าวสรุปได้ว่า ระหว่างเพศชาย - หญิง ในนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีความสามารถแตกต่างกันในแบบทดสอบ อุปมาอุปไมย, มิติสัมพันธ์, และคณิตศาสตร์ ส่วนในแบบทดสอบ จัดเข้าพวก, สรุปความ, อภิปราย, ทักษะทางตา, ภาษาไทย, ความจำ, และความถนัดทางศิลปะ มีความสามารถปานๆกันไม่แตกต่างกันไป

ส่วนความสามารถในระดับชั้นและที่แยกออกเป็นเพศชาย - หญิง หรือแหล่งตัวแปรปฏิกริยาร่วมระหว่างชั้นและเพศ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่ามีคานัยสำคัญทางสถิติอยู่ 2 ตาราง คือตารางที่ 10 และตารางที่ 13 ซึ่งให้คานัยสำคัญทางสถิติ .05 นั่นคือ ในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และ

คณิตศาสตร์ ระหว่างเพศชาย – หญิง ในระดับชั้นที่ต่างกัน ก็มีความสามารถต่างกัน

เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าตัวแปรระดับชั้น ป. 5 – 7 ว่าคะแนนเฉลี่ยของชั้นไหนที่ต่างกันแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน ที่ได้คำนึงถึงว่าชั้นต่างกันความสามารถที่ต่างกันนั้น เป็นการรายงานแบบรวมๆว่าทั้ง 3 ระดับชั้นนี้ มีความสามารถต่างกัน แต่มีไทม์หมายถึงว่าถ้าเปรียบเทียบในแต่ละชั้นแล้ว จะต้องต่างกันเสมอไป ดังนั้นเพื่อต้องการทราบว่าระดับชั้นไหน การายเฉลี่ยจึงจะต่างกันจริงๆ ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิดนี้ จึงได้ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่งเป็นการจับคู่ชั้นทีละคู่ โดยวิธี  $t$  - test ดังนั้นตารางที่ 17. จึงเป็นการทดสอบว่าแบบทดสอบชนิดไหนที่ความสามารถเฉลี่ยของนักเรียนในระดับชั้นไหนที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ



ตาราง 17. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างนักเรียนระดับชั้น ป. 5-7 ในแบบทดสอบ 10 ชนิด

| ค่าสถิติระดับชั้น                        | X <sub>1</sub>            | X <sub>2</sub>             | X <sub>3</sub>            | X <sub>4</sub>             | X <sub>5</sub>             | X <sub>6</sub>              | X <sub>7</sub>             | X <sub>8</sub>             | X <sub>9</sub>             | X <sub>T</sub>            |
|------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ป. 5<br>$\bar{X}_5$<br>s <sup>2</sup>    | 13.8908<br>10.7468        | 13.1179<br>35.5957         | 12.5109<br>14.7861        | 18.5677<br>27.5798         | 10.7642<br>48.7687         | 64.0786<br>167.9938         | 10.7773<br>11.2703         | 9.3406<br>8.0545           | 21.3275<br>29.9493         | 13.7205<br>11.4303        |
| ป. 6<br>$\bar{X}_6$<br>s <sup>2</sup>    | 15.6651<br>8.3826         | 17.8139<br>27.1989         | 14.0651<br>15.0612        | 21.0419<br>26.3861         | 17.9256<br>51.2054         | 75.0512<br>145.1983         | 13.5442<br>16.9969         | 10.9767<br>7.7237          | 23.5674<br>25.8073         | 14.4605<br>15.2309        |
| ป. 7<br>$\bar{X}_7$<br>s <sup>2</sup>    | 16.3172<br>9.4830         | 19.9603<br>24.3214         | 15.4537<br>12.0277        | 23.6432<br>15.8146         | 19.4537<br>46.2135         | 73.4846<br>128.1269         | 16.3172<br>18.3414         | 12.1189<br>7.2999          | 25.7841<br>12.7806         | 16.1013<br>18.3746        |
| ผลต่าง ป.5,6<br>SE <sub>diff.</sub><br>t | 1.7743<br>.2931<br>6.0535 | 4.6960<br>.5310<br>8.8436  | 1.5542<br>.3669<br>4.2360 | 2.4742<br>.4931<br>5.0176  | 7.1614<br>.6717<br>10.6616 | 10.9726<br>1.1870<br>9.2439 | 2.7669<br>.3581<br>7.7266  | 1.6361<br>.2666<br>6.1369  | 2.2399<br>.5008<br>4.4726  | .7400<br>.3475<br>2.1294  |
| ผลต่าง ป.6,7<br>SE <sub>diff.</sub><br>t | .6521<br>.2842<br>2.2945  | 2.1464<br>.4834<br>4.4402  | 1.3886<br>.3507<br>3.9595 | 2.6013<br>.4386<br>5.9309  | 1.5281<br>.6646<br>2.2992  | -1.5666<br>1.1134<br>1.4070 | 2.7730<br>.3998<br>6.9359  | 1.1422<br>.2609<br>4.3779  | 2.2167<br>.4199<br>5.2791  | 1.6408<br>.3896<br>4.2114 |
| ผลต่าง ป.6,7<br>SE <sub>diff.</sub><br>t | 2.4264<br>.2978<br>8.1477 | 6.8424<br>.5124<br>13.3536 | 2.9428<br>.3428<br>8.5845 | 5.0755<br>.4360<br>11.6410 | 8.6895<br>.6454<br>13.4637 | 9.4060<br>1.1393<br>8.2559  | 5.5399<br>.3605<br>15.3672 | 2.7783<br>.2595<br>10.7063 | 4.4566<br>.4325<br>10.3042 | 2.3808<br>.3617<br>6.5822 |

\* = ความหมายสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .05

\*\* = ความหมายสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .01



จากตาราง 17. ผลการทดสอบความมีนัยสำคัญ เครื่องหมายคอกจันที่อยู่เหนือค่า  $t$  มีความหมายเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และผลทดสอบที่ปรากฏจะไ้กล่าวเป็นตอนๆ ดังนี้คือ

ผลต่างคะแนนรายเฉลี่ยระหว่างชั้น ป. 5 กับ ป. 6 จะเห็นว่าไ้ค่าความมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .01 อยู่ในแบบทดสอบ 9 ชนิด และมีนัยสำคัญ ณ ระดับ .05 อยู่ในแบบทดสอบชนิดเดียว คือแบบทดสอบศิลปะ ดังนั้นจึงกล่าวไ้ว่า โดยเฉลี่ยแล้วความสามารถของนักเรียนชั้น ป. 6 มีเหนือความสามารถของนักเรียนชั้น ป. 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด โดยเฉพาะแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .05 หรือมีความเชื่อมั่น 95 % และในแบบทดสอบอีก 9 ชนิด มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .01 หรือกล่าวอย่างมีความมั่นใจ 99 %

ผลต่างคะแนนรายเฉลี่ยระหว่างชั้น ป. 6 กับ ป. 7 ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .01 ในแบบทดสอบ 8 ชนิด คือแบบทดสอบจักเข้าพวก , อุปมาอุปไมย , สรุปความ , มิติสัมพันธ์ , คณิตศาสตร์ภาษาไทย , ความจำ และศิลปะ ส่วนแบบทดสอบอนุกรมมิติ มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .05 แต่แบบทดสอบทักษะทางตาไม่ปรากฏว่ามีค่านัยสำคัญทั้ง 2 ระดับดังกล่าวเลย จากค่าต่างๆที่ไ้จากการทดสอบนัยสำคัญนี้ จึงอาจกล่าวสรุปไ้ว่า ความสามารถของนักเรียนชั้น ป. 7 โดยเฉลี่ยแล้วมีความสามารถเหนือกว่าความสามารถของนักเรียนชั้น ป. 6 ในแบบทดสอบอนุกรมมิติ โดยกล่าวอย่างมีความเชื่อมั่น 95 % ส่วนในแบบทดสอบจักเข้าพวก , อุปมาอุปไมย , สรุปความ , มิติสัมพันธ์ , คณิตศาสตร์ , ภาษาไทย , ความจำ , และศิลปะ โดยมีความเชื่อมั่น 99 % สำหรับแบบทดสอบทักษะทางตานี้ จากค่าคะแนนรายเฉลี่ยของนักเรียนชั้น ป. 6 จะสูงกว่าของนักเรียนชั้น ป. 7 ก็ตาม แต่ผลการทดสอบปรากฏว่าไม่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือความสามารถด้านทักษะทางตานี้ ระหว่างชั้น ป. 6 กับ ป. 7 มีปานๆกัน หรือไม่แตกต่างกันนั่นเอง

ผลต่างคะแนนคู่ขั้นสุดท้ายระหว่างชั้น ป. 5 กับ ป. 7 พบว่ามีค่านัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .01 อยู่ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด นั่นคือกล่าวไ้ว่า ความสามารถเฉลี่ยระหว่างนักเรียนชั้น ป. 7 จะมีเหนือความสามารถของนักเรียนชั้น ป. 5 ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด อย่างมีความเชื่อมั่นสูง 99 % การที่ไ้ค่าความเชื่อมั่นสูงเช่นนี้ เป็นเพราะความสามารถของระดับชั้นทั้ง 2 นี้ต่างกันมาก อันอาจมาจากความต่างระดับของชั้น ป. 7 กับ ป. 5 ไ้ข้ามชั้น ป. 6 มาระดับหนึ่ง

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน ในด้านตัวแปรปฏิกริยารวมระหว่างชั้น และเพศ พบว่ามีค่านัยสำคัญทางสถิติ ในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงไ้ทำการทดสอบโดย  $t$  - test อีก

ครึ่งหนึ่ง เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถระหว่างเพศชาย - หญิง ระดับชั้นไหนจึงจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในแบบทดสอบทั้ง 2 ชนิดดังกล่าว

ตาราง 18. เปรียบเทียบความสามารถระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเพศชาย - หญิง  
ใน 3 ระดับชั้น จากแบบทดสอบมิติสัมพันธ์

| ค่าสถิติระหว่างเพศ  | ชั้น ป. 5 | ชั้น ป. 6 | ชั้น ป. 7 | รวมทั้ง 3 ระดับ |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| จำนวน               | 145       | 124       | 138       | 407             |
| ชาย $\bar{X}$       | 19.6482   | 21.7096   | 24.4347   | 21.8992         |
| $s^2$               | 27.0490   | 26.1751   | 12.3935   | 25.7115         |
| จำนวน               | 84        | 91        | 89        | 264             |
| หญิง $\bar{X}$      | 16.7023   | 20.1318   | 22.4257   | 19.8106         |
| $s^2$               | 23.2719   | 25.5157   | 18.8138   | 27.7890         |
| ผลต่าง $\bar{X}$    | 2.9458    | 1.5778    | 2.0190    | 2.0886          |
| SE <sub>diff.</sub> | .6808     | .7010     | .5488     | .4104           |
| t                   | 4.3266**  | 2.2506*   | 3.6790**  | 5.0893**        |

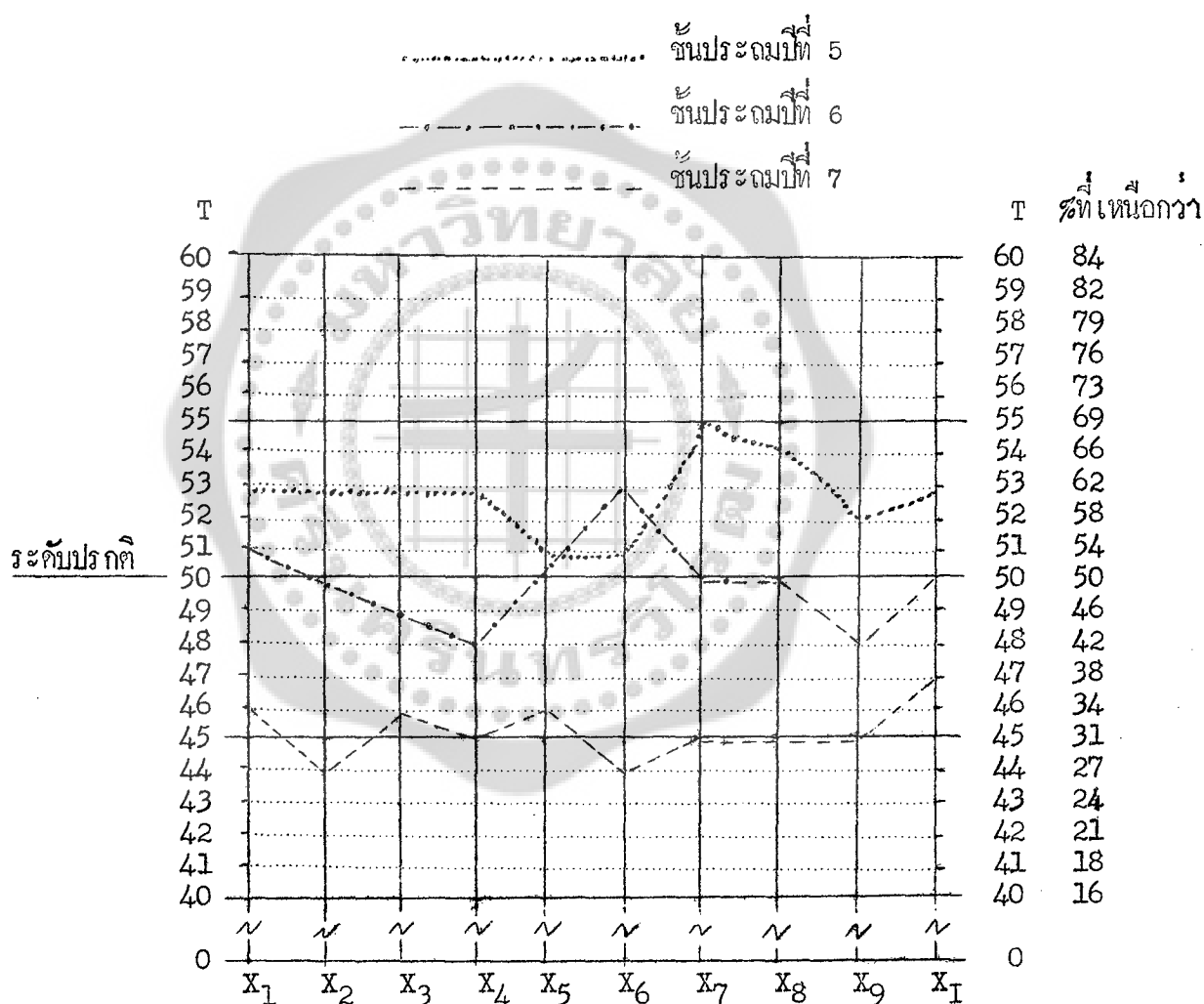
จากตารางที่ 18. นี้ ผลการทดสอบจะเห็นว่า คะแนนรายเฉลี่ยระหว่างชาย - หญิง ในระดับชั้น ป. 5 , ป. 6 , และ ป. 7 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ โดยชั้น ป. 5 และ ป. 7 เพศชาย - หญิงมีความสามารถต่างกันอย่างมีความเชื่อมั่น 99 % ส่วนในชั้น ป. 6 ความสามารถระหว่างเพศชาย และหญิง มีความแตกต่างกัน อย่างมีความเชื่อมั่น 95 % นั่นคือกล่าวได้ว่า ความสามารถในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ เพศชายมีความสามารถเหนือเพศหญิง ส่วนการทดสอบค่า t สำคัญ t ในระดับรวมทั้ง 3 ชั้น เป็นการยืนยันตามที่ได้วิเคราะห์ความแปรปรวนในตัวแปรระหว่างเพศมาแล้ว

ตาราง 19. เปรียบเทียบความสามารถระหว่างคะแนนเฉลี่ยของเพศชาย - หญิง  
ใน 3 ระดับชั้น จากแบบทดสอบคณิตศาสตร์

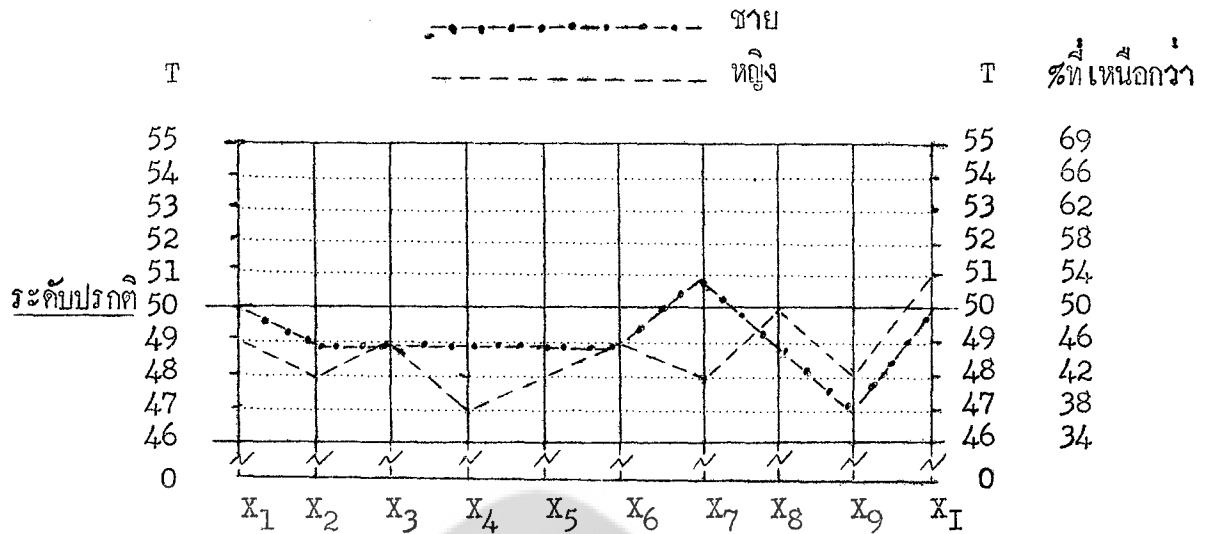
| ค่าสถิติระหว่างเพศ  | ชั้น ป. 5 | ชั้น ป. 6 | ชั้น ป. 7 | รวมทั้ง 3 ระดับ |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| จำนวน               | 145       | 124       | 138       | 407             |
| ชาย $\bar{X}$       | 10.8689   | 14.1129   | 17.0797   | 13.9631         |
| $s^2$               | 11.4202   | 18.4261   | 18.6578   | 22.6562         |
| จำนวน               | 84        | 91        | 89        | 264             |
| หญิง $\bar{X}$      | 10.6190   | 12.7692   | 15.1348   | 12.8825         |
| $s^2$               | 11.1061   | 14.1794   | 15.7316   | 16.9785         |
| ผลต่าง $\bar{X}$    | .2499     | 1.3437    | 1.9449    | 1.0806          |
| SE <sub>diff.</sub> | .4593     | .5517     | .5585     | .3463           |
| t                   | .5441     | 2.4354*   | 3.4822**  | 3.1197**        |

จากตารางที่ 19. นี้ เป็นการทดสอบ t - test ในระดับชั้น ป. 5 - 7 ระดับชั้น  
ใ้ที่ความสามารถระหว่างเพศชาย - หญิง ที่จะมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการ  
ทดสอบปรากฏว่า ความสามารถในการระดับชั้น ป. 5 ระหว่างเพศชาย - หญิง ในแบบทดสอบคณิตศาสตร์  
ไม่มีความแตกต่างกัน หรือความสามารถในแบบทดสอบคณิตศาสตร์นี้ เพศชาย และหญิง ในชั้น ป. 5 นี้  
มีปาน ๆ กันนั่นเอง แต่ในระดับชั้น ป. 6 และ ป. 7 พบว่าความสามารถระหว่างเพศมีความแตก  
ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .01 หรือมีความเชื่อมั่น 99 % นั่นคือความสามารถของนักเรียน  
ชายในแบบทดสอบคณิตศาสตร์ มีเหนือความสามารถของนักเรียนหญิง ในระดับชั้น ป. 6 และ ป. 7  
ส่วนในชั้น ป. 5 แมวาคาคะแนนเฉลี่ยของเพศชายจะมีเหนือเพศหญิง แต่แตกต่างเพียงเล็กน้อย ไม่มีนัย  
สำคัญทางสถิติทั้งระดับ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าทั้งเพศชาย - หญิง มีความสามารถปานๆกันนั่นเอง ส่วน  
ค่าความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยเพศชาย - หญิง รวมทั้ง 3 ระดับชั้น ก็ได้ค่ามีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียว  
กับการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตัวแปรระหว่างเพศมาแล้ว

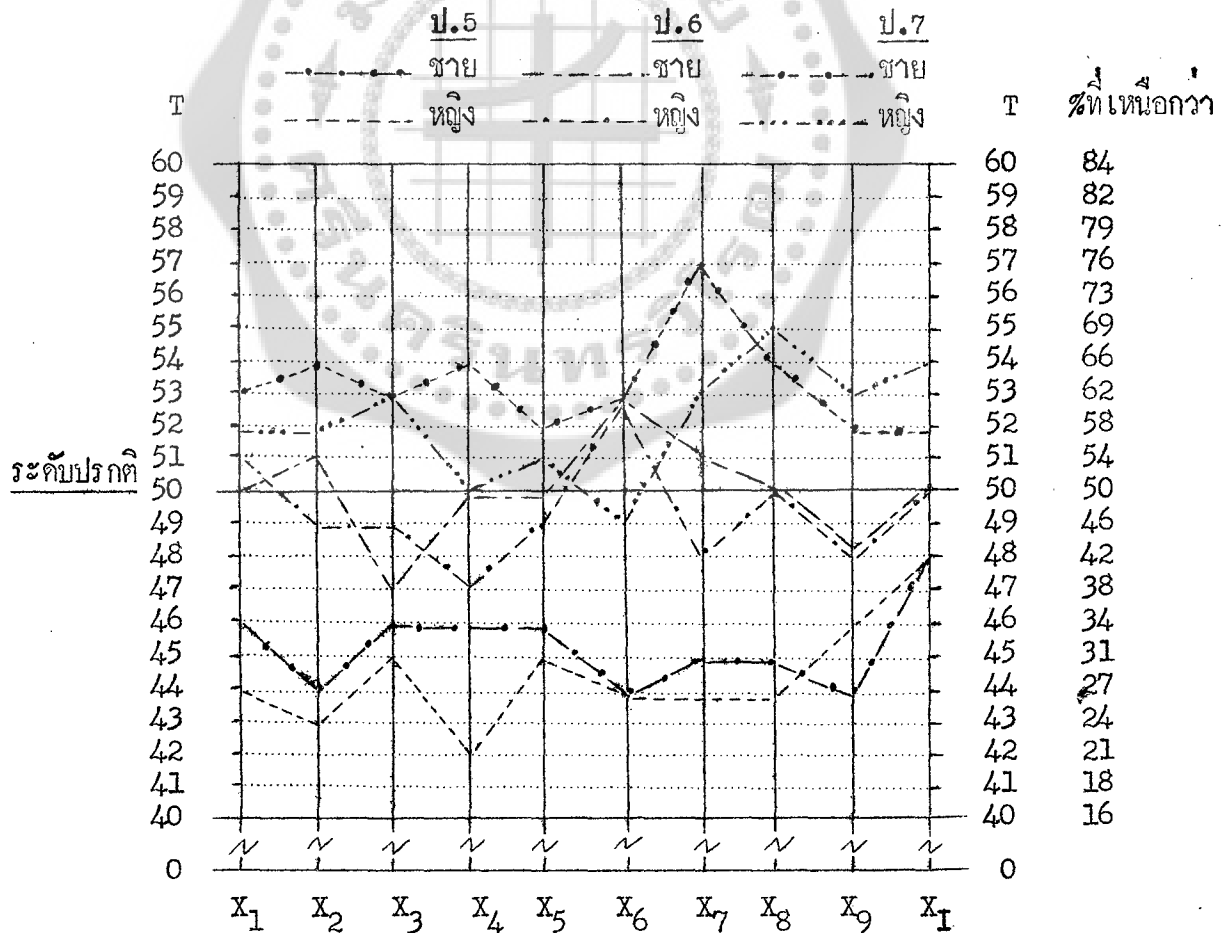
เพื่อเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจน และมีความหมายขึ้น จึงได้เสนอเสนอภาพ ( Profile ) โดยการนำคะแนนรายเฉลี่ยที่แปลงเป็นคะแนนที่ - ประกติ แล้วนำมาจัดเป็นกราฟ ในการเสนอเสนอภาพที่ได้แสดงออกเป็นดังนี้คือ เสนภาพเปรียบเทียบระดับชั้น, เสนภาพเปรียบเทียบระหว่างเพศ รวมทั้ง 3 ระดับชั้น, และเสนอภาพเปรียบเทียบระหว่างเพศ ของแต่ละชั้น ดังภาพที่ 2, 3, และ 4 ตามลำดับ



ภาพที่ 2. เสนภาพแสดงเปรียบเทียบของระดับชั้น ป. 5, 6, และ 7 ใน  
แบบทดสอบ 10 ชนิด



ภาพที่ 3. เสนภาพแสดงเปรียบเทียบระหว่าง ชาย - หญิง รวมทั้ง 3 ระดับชั้น  
ในแบบทดสอบ 10 ชนิด



ภาพที่ 4. เสนภาพแสดงเปรียบเทียบระหว่าง ชาย - หญิง แต่ละระดับชั้น ป. 5 - 7  
ในแบบทดสอบ 10 ชนิด

จากเส้นภาพที่แสดงในภาพที่ 2, 3, และ 4 นั้น จะเห็นว่าหากเปรียบเทียบในแต่ละระดับชั้นแล้ว เส้นภาพจะมีช่วงคะแนนที่ - ประกติ ห่างกันมาก นั่นคือระดับชั้นที่ต่างกัน จะมีความสามารถโดยเฉลี่ยแล้ว ต่างกัน โดยที่ชั้นสูงกว่าจะมีความสามารถเหนือชั้นที่ต่ำกว่า จากภาพที่ 2 จะเห็นว่ามีแบบทดสอบชนิดเดียว คือแบบทดสอบทักษะทางตา ที่ความสามารถของชั้น ป. 6 สูงกว่าชั้น ป. 7 โดยมีเส้นภาพห่างกัน 2 คะแนนที่ - ประกติ แต่จากการทดสอบ ไม่พบว่ามีค่านัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับใดระดับหนึ่งดังที่กล่าวโดย ส่วนแบบทดสอบชนิดอื่นจะพบว่ามีค่านัยสำคัญ ณ .01 ทั้งหมด และยังถ้าเปรียบเทียบความสามารถระหว่างชั้น ป. 5 กับชั้น ป. 7 แล้ว จะเห็นว่าเส้นภาพของชั้น ป. 7 อยู่เหนือเส้นภาพของชั้น ป. 5 มาก โดยเฉพาะในคณิตศาสตร์มีคะแนนที่ - ประกติ ห่างกันมากถึง 10 คะแนนที่ ดังนั้นค่านัยสำคัญทางสถิติระหว่าง ป. 5 กับ ป. 7 จึงมีค่าสูงมากดังที่ได้อธิบายมาแล้ว

จากภาพที่ 3 เป็นเส้นภาพแสดงเปรียบเทียบระหว่างเพศชาย - หญิง จะเห็นว่าเส้นภาพทั้งชาย และหญิงใกล้เคียงกันมาก และเส้นภาพของชายมักจะสูงกว่าของหญิง แต่ที่ของเพศหญิงที่สูงกว่าเพศชายมี ในแบบทดสอบภาษาไทย, ความจำ, และศิลปะ โดยมีช่วงห่างกัน 1 คะแนนที่ แต่พบว่าไม่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบบทดสอบที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ โดยที่เพศชายอยู่เหนือกว่า คือแบบทดสอบอุปมาอุปไมย, มิตินัมพันธ์, และคณิตศาสตร์ ซึ่งมีช่วงคะแนนห่างกัน 1 - 3 คะแนนที่

จากภาพที่ 4 เป็นเส้นภาพแสดงเปรียบเทียบระหว่างเพศ ในแต่ละระดับชั้น จะเห็นว่าในแต่ละระดับชั้น เส้นภาพเกือบจะแยกออกจากกันในการเปรียบเทียบระหว่างเพศ มีแบบทดสอบทักษะทางตาเท่านั้น ที่เกยทับกันในชั้น ป. 6 และ 7 ส่วนแบบทดสอบชนิดที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติในระดับชั้นแต่ละชั้นนั้น เส้นภาพระหว่างชายหญิงจะมีความแตกต่างหลายคะแนนที่ - ประกติ ในชั้นป. 5 แบบทดสอบที่พบว่ามีค่านัยสำคัญระหว่างเพศชาย - หญิง คือแบบทดสอบมิตินัมพันธ์ เส้นภาพของเพศชายสูงกว่าเส้นภาพของเพศหญิง 3 คะแนนที่ ส่วนแบบทดสอบชนิดอื่นมีความแตกต่างอย่างสูงไม่เกิน 2 คะแนนที่ ซึ่งพบว่าไม่มีค่านัยสำคัญทางสถิติ ในชั้น ป. 6 แบบทดสอบที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศชาย - หญิง คือในแบบทดสอบมิตินัมพันธ์ และคณิตศาสตร์ เส้นภาพของเพศชายสูงกว่าเส้นภาพของเพศหญิง 3 คะแนนที่ทั้งสองชนิด ส่วนแบบทดสอบชนิดอื่นซึ่งไม่พบค่านัยสำคัญทางสถิติ มีเส้นภาพต่างกันไม่เกิน 2 คะแนนที่ ในชั้น ป. 7 แบบทดสอบที่พบว่ามีค่านัยสำคัญทางสถิติคือ แบบทดสอบมิตินัมพันธ์และคณิตศาสตร์ เส้นภาพของเพศชายสูงกว่าเส้นภาพของเพศหญิง 4 คะแนนที่ทั้งคู่เช่นกัน ส่วนแบบทดสอบอื่นซึ่งไม่พบว่ามีค่านัยสำคัญทางสถิติ จะมีเส้นภาพต่างกันไม่เกิน 2 คะแนนที่ มีแบบทดสอบทักษะทางตาเท่านั้นที่ต่างกันถึง 4 คะแนนที่

### ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 10 ชนิด

จากการนำแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิดไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ชั้น ป. 5 - 7 นั้น เพื่อเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของความสามารถนักเรียนในแบบทดสอบต่างๆ จึงได้นำข้อมูลมาหาค่าสหสัมพันธ์ในแต่ละคู่ของแบบทดสอบ ดังนั้นในแบบทดสอบ 10 ชนิด จึงจับคู่หาค่าสหสัมพันธ์ได้ค่า  $r$  ถึง 45 ตัว โดยการแยกข้อมูลออกเป็นแต่ละระดับชั้น ตารางที่ 20. เป็นตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Coefficient of Intercorrelation) ของแบบทดสอบ 10 ชนิด ในระดับชั้น ป. 5

ตาราง 20. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนรองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

| แบบทดสอบ      | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ | $X_8$ | $X_9$ | $X_{10}$ |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| จัดเข้าพวก    | -     | .4827 | .4797 | .2851 | .4487 | .2134 | .3532 | .2340 | .0880 | .1658    |
| อุปมาอุปไมย   |       | -     | .5378 | .5108 | .5386 | .2902 | .5270 | .1924 | .0964 | .2156    |
| สรุปความ      |       |       | -     | .3456 | .4040 | .2927 | .4624 | .3264 | .2079 | .2158    |
| มิตินสัมพันธ์ |       |       |       | -     | .4720 | .2929 | .4684 | .3242 | .1499 | .2424    |
| อนุกรมมิติน   |       |       |       |       | -     | .2971 | .4506 | .2696 | .1772 | .2437    |
| ทักษะทางคา    |       |       |       |       |       | -     | .2870 | .2111 | .3182 | .1350    |
| คณิตศาสตร์    |       |       |       |       |       |       | -     | .3104 | .2202 | .0760    |
| ภาษาไทย       |       |       |       |       |       |       |       | -     | .3240 | .1617    |
| ความจำ        |       |       |       |       |       |       |       |       | -     | .1192    |
| ศิลปะ         |       |       |       |       |       |       |       |       |       | -        |

จากตารางนี้จะเห็นว่า ค่า  $r$  สูงสุด คือ .5386 ระหว่างแบบทดสอบอุปมาอุปไมยกับอนุกรมมิติน และที่ได้อีกค่า  $r$  ต่ำสุด คือ .0760 ระหว่างแบบทดสอบคณิตศาสตร์กับศิลปะ สำหรับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนในฐานะเป็นตัวพยากรณ์ มีค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบศิลปะในฐานะเป็นตัวเกณฑ์มากที่สุดคือ

ค่า  $r$  เท่ากับ .2437 กับแบบทดสอบอนุกรมมิติ และที่ใดค่า  $r$  น้อยที่สุด คือค่า  $r$  เท่ากับ .0760 กับแบบทดสอบคณิตศาสตร์

ตาราง 21. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6

| แบบทดสอบ     | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ | $X_8$ | $X_9$ | $X_{10}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| จัดเข้าพวก   | -     | .4139 | .3670 | .4263 | .4712 | .1759 | .4361 | .2075 | .3109 | .1216    |
| อุปมาอุปไมย  |       | -     | .4838 | .5904 | .5399 | .3063 | .4383 | .2531 | .2798 | .1617    |
| สรุปความ     |       |       | -     | .4332 | .4070 | .2768 | .4273 | .3151 | .1936 | .1349    |
| มิติสัมพันธ์ |       |       |       | -     | .5786 | .3784 | .4916 | .2593 | .2888 | .1561    |
| อนุกรมมิติ   |       |       |       |       | -     | .3800 | .5685 | .3986 | .3221 | .1471    |
| ทักษะทางตา   |       |       |       |       |       | -     | .2752 | .1772 | .2102 | .1508    |
| คณิตศาสตร์   |       |       |       |       |       |       | -     | .3832 | .2627 | .0642    |
| ภาษาไทย      |       |       |       |       |       |       |       | -     | .1892 | .1237    |
| ความจำ       |       |       |       |       |       |       |       |       | -     | .0796    |
| ศิลปะ        |       |       |       |       |       |       |       |       |       | -        |

จากตารางนี้ จะเห็นว่าค่า  $r$  สูงสุด คือ .5904 ระหว่างแบบทดสอบอุปมาอุปไมยกับมิติสัมพันธ์ และที่ใดค่า  $r$  ต่ำสุด คือ .0642 ระหว่างแบบทดสอบคณิตศาสตร์กับศิลปะ สำหรับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนในฐานะเป็นตัวพยากรณ์ มีค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบศิลปะในฐานะเป็นตัวเกณฑ์มากที่สุดคือ ค่า  $r$  เท่ากับ .1617 กับแบบทดสอบอุปมาอุปไมย และที่ใดค่า  $r$  น้อยที่สุด คือค่า  $r$  เท่ากับ .0642 กับแบบทดสอบคณิตศาสตร์



ตาราง 22. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 7

| แบบทดสอบ     | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | X <sub>10</sub> |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| จัดเข้าพวก   | -              | .3568          | .2468          | .3265          | .3060          | .2194          | .2823          | .0937          | .1305          | .2070           |
| อุปมาอุปไมย  |                | -              | .4871          | .5445          | .5726          | .3838          | .5188          | .2646          | .2660          | .3861           |
| สรุปความ     |                |                | -              | .4741          | .4549          | .2723          | .4141          | .1977          | .2010          | .3484           |
| มิติสัมพันธ์ |                |                |                | -              | .5585          | .3405          | .5429          | .1472          | .2217          | .3886           |
| อนุกรมมิตี   |                |                |                |                | -              | .3855          | .7266          | .1314          | .1826          | .4238           |
| ทักษะทางตา   |                |                |                |                |                | -              | .3436          | .1095          | .2428          | .2426           |
| คณิตศาสตร์   |                |                |                |                |                |                | -              | .1753          | .2661          | .2031           |
| ภาษาไทย      |                |                |                |                |                |                |                | -              | .0791          | .1452           |
| ความจำ       |                |                |                |                |                |                |                |                | -              | .1371           |
| ศิลปะ        |                |                |                |                |                |                |                |                |                | -               |

จากตารางนี้ จะเห็นว่าค่า  $r$  สูงสุด คือ .7266 ระหว่างแบบทดสอบอนุกรมมิตีกับคณิตศาสตร์ และที่ค่า  $r$  ต่ำสุด คือ .0791 ระหว่างแบบทดสอบภาษาไทยกับความจำ สำหรับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนในฐานะเป็นตัวพยากรณ์ มีค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบศิลปะในฐานะตัวเกณฑ์ มากที่สุด คือค่า  $r$  เท่ากับ .4238 กับแบบทดสอบอนุกรมมิตี และที่ค่า  $r$  ต่ำสุด คือค่า  $r$  เท่ากับ .1371 กับแบบทดสอบความจำ

เพื่อเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ในสมรรถภาพของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย จึงรวมคะแนนของนักเรียนทั้ง 3 ระดับเข้าด้วยกัน แล้วดำเนินการหาค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ดังแสดงที่ตาราง 23.

ตาราง 23. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาตอนปลาย ป. 5 - 7

| แบบทดสอบ             | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | X <sub>10</sub> |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| จัดเข้าพวก           | -              | .5392          | .4569          | .4480          | .5236          | .3117          | .4738          | .2884          | .2712          | .2514           |
| อุปมาอุปไมย          |                | -              | .5672          | .6210          | .6479          | .4229          | .6030          | .3697          | .3271          | .3249           |
| สรุปความ<br>มีลักษณะ |                |                | -              | .4803          | .4919          | .3426          | .5084          | .3672          | .2884          | .2897           |
| อนุกรมมิติ           |                |                |                | -              | .6036          | .4928          | .5885          | .3658          | .3276          | .3225           |
| ทักษะทางตา           |                |                |                |                | -              | .4571          | .6721          | .3956          | .3483          | .3365           |
| คณิตศาสตร์           |                |                |                |                |                | -              | .3894          | .2672          | .3337          | .2195           |
| ภาษาไทย              |                |                |                |                |                |                | -              | .4189          | .3749          | .2271           |
| ความจำ               |                |                |                |                |                |                |                | -              | .3217          | .2191           |
| ศิลปะ                |                |                |                |                |                |                |                |                | -              | .1845           |

จากตารางนี้ โดยการรวมคะแนนของนักเรียนระดับชั้น ป. 5, 6, และ 7 เข้าด้วยกัน จากแบบทดสอบ 10 ชนิด ค่าสหสัมพันธ์ที่เราจะเห็นว่าส่วนใหญ่ได้สูงกว่า 0.25 ระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง และค่า  $r$  ที่ได้สูงสุดจากการรวมทั้ง 3 ระดับชั้นคือ .6721 ระหว่างแบบทดสอบอนุกรมมิติกับคณิตศาสตร์ ค่า  $r$  ที่ต่ำที่สุดคือ .1845 ระหว่างแบบทดสอบความจำกับศิลปะ สำหรับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนในฐานะตัวพยากรณ์ มีค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบศิลปะในฐานะตัวเกณฑ์ มากที่สุดคือค่า  $r$  เท่ากับ .3365 กับแบบทดสอบอนุกรมมิติ และที่ค่า  $r$  ต่ำสุดคือ .1845 กับแบบทดสอบความจำ

ตามที่ได้เสนอค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด ในระดับชั้น ป. 5 - 7 และรวมทั้ง 3 ระดับชั้นนั้น เพื่อเป็นค่าสถิติพื้นฐานนำไปสู่การวิเคราะห์ขั้นต่อไป แต่ก่อนจะถึงขั้นเหล่านั้น จะได้เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด กับแบบทดสอบศิลปะ ว่าในแต่ละระดับชั้นมีค่าแตกต่างกันอย่างไร

ตาราง 24. แสดงอันดับปริมาณของค่าสหสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทาง

การเรียนรู้ 9 ชนิด กับแบบทดสอบศิลปะ ในระดับชั้น ป. 5 - 7 และรวม 3 ระดับ

| แบบทดสอบ        | ประถมปีที่ 5<br>ศิลปะ | อันดับ | ประถมปีที่ 6<br>ศิลปะ | อันดับ | ประถมปีที่ 7<br>ศิลปะ | อันดับ | รวม 3 ระดับ<br>ศิลปะ | อันดับ |
|-----------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|----------------------|--------|
| จักเข้าพวก      | .1658                 | 5      | .1216                 | 7      | .2070                 | 6      | .2514                | 5      |
| อุปมาอุปไมย     | .2156                 | 4      | .1617                 | 1      | .3861                 | 3      | .3249                | 2      |
| สรุปความ        | .2158                 | 3      | .1349                 | 5      | .3484                 | 4      | .2897                | 4      |
| มิตินัยสัมพันธ์ | .2424                 | 2      | .1561                 | 2      | .3886                 | 2      | .3225                | 3      |
| อนุกรมมิตินัย   | .2437                 | 1      | .1471                 | 4      | .4238                 | 1      | .3365                | 1      |
| ทักษะทางตา      | .1350                 | 7      | .1508                 | 3      | .2426                 | 5      | .2195                | 7      |
| คณิตศาสตร์      | .0760                 | 9      | .0642                 | 9      | .2031                 | 7      | .2271                | 6      |
| ภาษาไทย         | .1617                 | 6      | .1237                 | 6      | .1452                 | 8      | .2191                | 8      |
| ความจำ          | .1192                 | 8      | .0796                 | 8      | .1371                 | 9      | .1845                | 9      |

จากตารางที่ 24. นี้ เป็นการแสดงเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ 9 ตัว กับตัวเกณฑ์ คือแบบทดสอบศิลปะ การจัดอันดับค่าสหสัมพันธ์นี้อาศัยค่าสูงสุดในแต่ละระดับชั้น เป็นอันดับ 1 และลดหลั่นกันไปจนถึงค่าสหสัมพันธ์ที่น้อยสุดเป็นอันดับท้าย จากการพิจารณาจะเห็นว่าส่วนใหญ่แล้ว ค่าสหสัมพันธ์ในระดับรวมทั้ง 3 ชั้น และ ป. 7 มีค่าสูงกว่าระดับชั้น ป. 5 และ ป. 6 สำหรับค่าสหสัมพันธ์ที่จัดอันดับไว้ใน 4 ระดับชั้นนั้น จะเห็นว่าแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับแบบทดสอบศิลปะ ได้แก่แบบทดสอบอนุกรมมิตินัย มีแนวโน้มจะเป็นอันดับ 1 และตามมาคือในแบบทดสอบมิตินัยสัมพันธ์, อุปมาอุปไมย, สรุปความ, ทักษะทางตา, จักเข้าพวก, ภาษาไทย, คณิตศาสตร์ และความจำ มาเป็นอันดับสุดท้าย

จากอันดับของค่าสหสัมพันธ์ที่เรียงกันในแต่ละระดับชั้นนั้น เมื่อนำค่าอันดับมาคำนวณเพื่อหาความสอดคล้องว่ามีมากน้อยเพียงไร ค่าที่ได้เรียกว่าสัมประสิทธิ์แห่งความสอดคล้อง (Coefficient

of Concordance W) พบว่าไคค่า  $W = .8333$  และจากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ค่า  $\chi^2$  ปรากฏว่าค่าที่ได้เท่ากับ 26.6656 เป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ .01 นั่นคือค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด กับแบบทดสอบศิลปะ มีค่าอันดับของสหสัมพันธ์อย่างสอดคล้องต่อกันในระหว่างระดับชั้น ป. 5 - 7 และรวม อย่างมีความเชื่อมั่น 99 % หรืออีกนัยหนึ่งความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด กับแบบทดสอบศิลปะ ในระดับชั้น ป.5 ถึง ป.7 และรวมทั้ง 3 ระดับ มีคล้ายๆกัน ไม่แตกต่างกันนั่นเอง กล่าวคือ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนชนิดใด ที่มีค่าสหสัมพันธ์ในอันดับเช่นไรกับแบบทดสอบศิลปะในระดับชั้นหนึ่ง จะมีแนวโน้มที่จะมีค่าอันดับของค่านี้ใกล้เคียงกับอันดับเดิม ในอีกระดับชั้นอื่นๆนั่นเอง

#### น้ำหนักของตัวพยากรณ์ส่งผลต่อเกณฑ์ และการสร้างสมการพยากรณ์

จากค่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด กับแบบทดสอบศิลปะ เป็นค่าที่รายงานแต่เพียงความสัมพันธ์ระหว่างกันเท่านั้นตามลำดับที่เท่านี้โดยไม่คำนึงถึงอิทธิพลมาจากแบบทดสอบอื่น หรือจากความสัมพันธ์ของแบบทดสอบความถนัดอื่นๆเลย ดังนั้นเพื่อการหาน้ำหนักของตัวพยากรณ์ คือจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด ที่จะส่งผลต่อตัวเกณฑ์ คือแบบทดสอบศิลปะ ว่าจะมีมากน้อยต่างกันเพียงไร จากการใช้วิธีวิเคราะห์แบบ Doolittle ได้ค่าสถิติต่างๆออกมาดังตาราง 25.

ตาราง 25. ค่าสถิติต่างๆ ในการพยากรณ์การใช้จ่ายเพื่อลดความยากจนทางการเรียน 9 ชนิด ที่ส่ง  
ผลกระทบต่อความยากจนทางศิลปะ ในระดับประถมศึกษา

| ระดับชั้น      | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | R     | C      | SE <sub>est.</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------|--------------------|
| $\beta$<br>ป.5 | .0152          | .0726          | .1145          | .1534          | .1362          | .0213          | -.1884         | .0629          | .0354          | .3409 | 9.6844 | $\pm 3.1785$       |
| b              | .0157          | .0411          | .1007          | .0987          | .0659          | .0055          | -.1897         | .0749          | .0219          |       |        |                    |
| $\beta$<br>ป.6 | .0339          | .0432          | .0342          | .0835          | .0831          | .0715          | -.1051         | .0687          | .0047          | .2313 | 4.6226 | $\pm 3.7964$       |
| b              | .0456          | .0323          | .0344          | .0635          | .0453          | .0231          | -.0994         | .0964          | .0036          |       |        |                    |
| $\beta$<br>ป.7 | .0230          | .1028          | .1148          | .1510          | .2849          | .0324          | -.1255         | .0594          | .0402          | .5103 | 3.0239 | $\pm 3.6865$       |
| b              | .0320          | .0893          | .1419          | .1628          | .1796          | .0123          | -.1256         | .0942          | .0482          |       |        |                    |
| $\beta$<br>รวม | .0356          | .0912          | .1007          | .1336          | .1719          | .0289          | -.1369         | .0597          | .0348          | .4043 | 7.6604 | $\pm 3.6540$       |
| b              | .0437          | .0596          | .1025          | .1017          | .0864          | .0088          | -.1203         | .0795          | .0258          |       |        |                    |

SE<sub>est.</sub> = Standard Error of Multiple Estimate

จากตารางที่ 25. ค่าสถิติวิเคราะห์ของการพยากรณ์ อธิบายได้ดังนี้ คือ

ค่าน้ำหนักเบตา ( $\beta$  - Weight) หมายถึงน้ำหนักในรูปของคะแนนมาตรฐานจากแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์ ที่จะส่งผล (Contribution) ต่อตัวเกณฑ์

ค่าน้ำหนักคะแนน ( $b$ , Score Weight) มีความหมายเช่นเดียวกับ  $\beta$  แต่ต่างกันที่อยู่ในรูปของคะแนนดิบ

ค่าคงที่ ( $C$ ) เมื่อสร้างสมการพยากรณ์ในรูปของคะแนนดิบ จะปรากฏค่านี้อยู่ จะมีค่าเป็นลบหรือเป็นบวกก็ได้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R$ ) เป็นค่าที่บอกราคาน้ำหนักเบตาของตัวพยากรณ์ที่จะส่งผลต่อเกณฑ์ โดยการรวมกันด้วยสัดส่วนต่างๆ ทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเกณฑ์จริงๆ กับคะแนนที่ปรุงแต่งของตัวพยากรณ์มีค่าสูงสุด

ค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย ( $SE_{est.}$ ) เป็นค่าที่บ่งถึงช่วงความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ตัวเกณฑ์ ค่าต่างๆ เหล่านี้คำนวณได้จากสูตรที่แสดงไว้ที่ภาคผนวก ก. แล้ว

ต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงค่าน้ำหนักของตัวพยากรณ์ และการสร้างสมการพยากรณ์ ในระดับชั้นต่างๆ เป็นขั้นๆ ไป ดังนี้คือ

ระดับชั้นประถมปีที่ 5 จะเห็นว่าค่าน้ำหนักเบตาที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ คือแบบทดสอบศิลปะนั้น ถ้าจะจัดอันดับที่ส่งผลจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้คือ น้ำหนักเบตาของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มาเป็นอันดับแรก และส่งผลถัดมาคือ อนุกรมมิติ, สรุปความ, อุณหภูมิ, ภาษาไทย, ความจำ, ทักษะทางตา, จัดเข้าพวก, และคณิตศาสตร์เป็นอันดับสุดท้ายซึ่งมีค่าเบตาคือลบด้วย และจากค่าเบตาของตัวพยากรณ์เหล่านี้สามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ที่อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้คือ

$$\tilde{z}_{x_I} = .0152x_1 + .0726x_2 + .1145x_3 + .1534x_4 + .1362x_5 \\ + .0213x_6 - .1884x_7 + .0629x_8 + .0354x_9$$

และในรูปของคะแนนดิบ โดยนำค่าน้ำหนักคะแนน และค่าคงที่มาใช้ สมการจะเป็นดังนี้ คือ

$$\tilde{X}_I = .0157X_1 + .0411X_2 + .1007X_3 + .0987X_4 + .0659X_5 \\ + .0055X_6 - .1897X_7 + .0749X_8 + .0219X_9 + 9.6844$$

จากสมการคะแนนมาตรฐาน หรือจากคะแนนดิบที่มีค่าคงที่นั้น เป็นสมการที่จะใช้พยากรณ์ว่านักเรียนคนหนึ่งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำคะแนนในแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด และถ้าคุณครู สักส่วนตามน้ำหนักเบตาของแบบทดสอบแต่ละชนิดแล้ว ก็จะสามารถบอกได้ว่าควรจะใดคะแนนในแบบทดสอบคิดปะเท่าไร โดยการแกสมการนั้นออกมา และจากค่าสัดส่วนนี้จะเป็นเครื่องบ่งถึงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจริงๆของเกณฑ์ กับสัดส่วนน้ำหนักเบตาของตัวพยากรณ์ ที่จะให้ค่าสูงสุด นั่นคือค่าสหสัมพันธ์ของคุณ ในพื้นที่ของระดับชั้น ป. 5 ได้ค่า  $R = .3409$  และมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย  $\pm 3.1785$  คะแนน จากสมการคะแนนดิบ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะเห็นว่าค่าน้ำหนักเบตาของตัวพยากรณ์นั้น โดยทั่วไป มีน้อยกว่าชั้น ป. 5 และจากการจัดอันดับของน้ำหนักเบตาที่ส่งผลกระทบต่อตัวเกณฑ์ จากมากไปหาน้อย จะได้ดังนี้คือ น้ำหนักเบตาของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มากเป็นอันดับแรก และอนุกรมมิติ, ทักษะทางตา, ภาษาไทย, อุปมาอุปไมย, สรุปความ, จัดเข้าพวก, ความจำ, และคณิตศาสตร์ มาเป็นอันดับสุดท้ายและมีค่าติดลบด้วย จากค่าของน้ำหนักเบตาของตัวพยากรณ์เหล่านี้สามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์เพื่อทำนายคะแนนจากแบบทดสอบคิดปะได้ สมการในรูปของคะแนนมาตรฐานสร้างจากน้ำหนักเบตา มีดังนี้

$$\tilde{x}_I = .0339x_1 + .0432x_2 + .0342x_3 + .0836x_4 + .0831x_5 \\ + .0715x_6 - .1051x_7 + .0687x_8 + .0047x_9$$

และในรูปคะแนนดิบ โดยนำค่าน้ำหนักคะแนน และค่าคงที่มาใช้ สมการจะเป็นดังนี้ คือ

$$\tilde{X}_I = .0456X_1 + .0323X_2 + .0344X_3 + .0635X_4 + .0453X_5 \\ + .0231X_6 - .0994X_7 + .0964X_8 + .0036X_9 + 4.6226$$

และจากสัดส่วนของค่าน้ำหนักเบตา หรือน้ำหนักคะแนนที่มีค่าคงที่นั้น ทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ของคุณ  $R = .2313$  และค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย  $\pm 3.7964$  คะแนน จากสมการคะแนนดิบ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยทั่วไป จะเห็นว่าค่าน้ำหนักของเบตาของข้อสูงกวาระดับชั้นอื่นๆ จากการจัดอันดับของน้ำหนักเบตาของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ซึ่งจะเริ่มจากอันดับที่มีน้ำหนักมากที่สุด หรือเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดในสมการ คือแบบทดสอบอนุกรมมิติ, มิติสัมพันธ์, สรุปความ, อุปมาอุปไมย, ภาษาไทย, ความจำ, ทักษะทางตา, จัดเข้าพวก, และคณิตศาสตร์ ตามลำดับ ส่วนอันดับท้ายคงเป็นค่าเบตาติดลบเช่นเดิม รูปของสมการคะแนนมาตรฐานจากน้ำหนักเบตา มีดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\tilde{z}_{x_I} = & .0230x_1 + .1028x_2 + .1148x_3 + .1510x_4 + .2849x_5 \\ & + .0324x_6 - .1255x_7 + .0594x_8 + .0402x_9\end{aligned}$$

และในรูปคะแนนดิบ โดยนำค่านำหนักคะแนน และค่าคงที่มาใช้ สมการจะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}\tilde{X}_I = & .0320X_1 + .0893X_2 + .1419X_3 + .1628X_4 + .1796X_5 \\ & + .0123X_6 - .1256X_7 + .0942X_8 + .0482X_9 + 3.0239\end{aligned}$$

จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ได้ค่า  $R = .5103$  และค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย  $\pm 3.6865$

จากการรวมทั้ง 3 ระดับชั้น จากการพิจารณาค่านำหนักเบตา แล้วเรียงจากน้ำหนักที่มีมากที่สุดไปหาน้ำหนักน้อยที่สุดจะได้ดังนี้คือ แบบทดสอบอนุกรมมิติมาเป็นอันดับหนึ่ง แล้วติดตามมาด้วยมิติสัมพันธ์สรุปความ, อุปมาอุปไมย, ภาษาไทย, จัดเข้าพวก, ความจำ, ทักษะทางตา, และคณิตศาสตร์ มาเป็นอันดับสุดท้ายซึ่งเป็นค่าติดลบ สำหรับสมการการพยากรณ์นั้นจะเป็นการทำนายในแบบทดสอบคิดปะ โดยมีแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด เป็นตัวพยากรณ์ ในระดับรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย สมการในรูปคะแนนมาตรฐาน มีดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\tilde{z}_{x_I} = & .0356x_1 + .0912x_2 + .1007x_3 + .1336x_4 + .1719x_5 \\ & + .0289x_6 - .1369x_7 + .0597x_8 + .0348x_9\end{aligned}$$

และในรูปคะแนนดิบ โดยนำค่านำหนักคะแนน และค่าคงที่มาใช้ สมการเป็นดังนี้คือ

$$\begin{aligned}\tilde{X}_I = & .0437X_1 + .0596X_2 + .1025X_3 + .1017X_4 + .0864X_5 \\ & + .0088X_6 - .1203X_7 + .0795X_8 + .0258X_9 + 7.6604\end{aligned}$$

จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ได้ค่า  $R = .4043$  และค่าความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย  $\pm 7.6604$

เพื่อเป็นการเปรียบเทียบค่านำหนักเบตาของแบบทดสอบที่เป็นตัวพยากรณ์ว่าจะส่งผลต่อแบบทดสอบคิดปะในฐานะตัวเกณฑ์น้อยเพียงไรในแต่ละระดับชั้น โดยแสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์อันจะทำให้มองเห็นชัดขึ้น จากการรวมค่านำหนักเบตาของแต่ละระดับ แล้วเทียบเป็นร้อยละ ดังตาราง 26.



ตาราง 26. คำนำน้หนักเปอร์เซ็นต์ของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด ที่ส่งผล  
ต่อแบบทดสอบศิลปะ ในระดับชั้น ป. 5 - 7 และรวมทั้ง 3 ระดับชั้น

| แบบทดสอบ     | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 | รวมทั้ง 3 ระดับ |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|              | %ส่งผล อันดับ         | %ส่งผล อันดับ         | %ส่งผล อันดับ         | %ส่งผล อันดับ   |
| จักเข้าพวก   | 1.90 8                | 6.41 7                | 2.46 8                | 4.48 6          |
| อุปมาอุปไมย  | 9.07 4                | 8.16 5                | 10.99 4               | 11.49 4         |
| สรุปความ     | 14.31 3               | 6.46 6                | 12.28 3               | 12.68 3         |
| มิติสัมพันธ์ | 19.17 1               | 15.80 1               | 16.15 2               | 16.83 2         |
| อนุกรมมิตี   | 17.02 2               | 15.70 2               | 30.48 1               | 21.65 1         |
| ทักษะทางตา   | 2.68 7                | 13.51 3               | 3.46 7                | 3.64 8          |
| คณิตศาสตร์   | -23.55 9              | -19.86 9              | -13.42 9              | -17.24 9        |
| ภาษาไทย      | 7.86 5                | 12.98 4               | 6.35 5                | 7.52 5          |
| ความจำ       | 4.42 6                | .88 8                 | 4.30 6                | 4.38 7          |

จากการพิจารณาโดยทั่วไปของตารางนี้ จะเห็นว่าน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ของตัวพยากรณ์ส่งผลต่อตัวเกณฑ์ปรากฏว่ามีมากในแบบทดสอบอนุกรมมิตี และมิติสัมพันธ์ ส่วนแบบทดสอบความจำ และคณิตศาสตร์ เป็นอันดับสุดท้ายเช่นเดิม เพื่อให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้เฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักในแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนทั้ง 9 ชนิด ที่ส่งผลต่อแบบทดสอบศิลปะ ในระดับชั้น ป. 5, 6, และ 7 ดังได้ค่าออกมาเรียงตามลำดับมากน้อย ดังนี้คือ

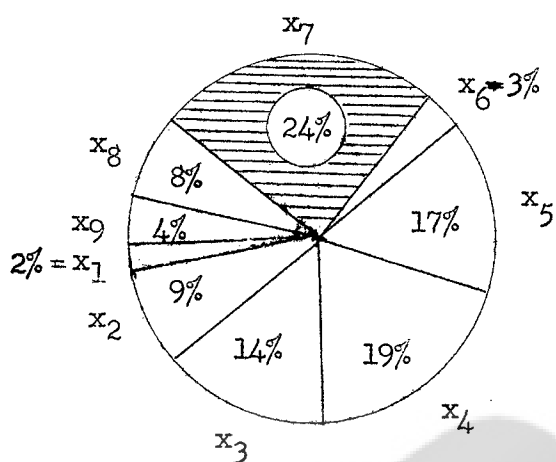
| แบบทดสอบ     | เปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 3 ระดับชั้น | อันดับ |
|--------------|-------------------------------|--------|
| อนุกรมมิตี   | 21.06 %                       | 1      |
| มิติสัมพันธ์ | 17.04 %                       | 2      |
| สรุปความ     | 11.01 %                       | 3      |
| อุปมาอุปไมย  | 9.40 %                        | 4      |

| แบบทดสอบ   | เปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 3 ระดับชั้น | อันดับ |
|------------|-------------------------------|--------|
| ภาษาไทย    | 9.06 %                        | 5      |
| ทักษะทางตา | 6.55 %                        | 6      |
| จักเข้พวก  | 3.58 %                        | 7      |
| ความจำ     | 3.20 %                        | 8      |
| คณิตศาสตร์ | — 18.94 %                     | 9      |

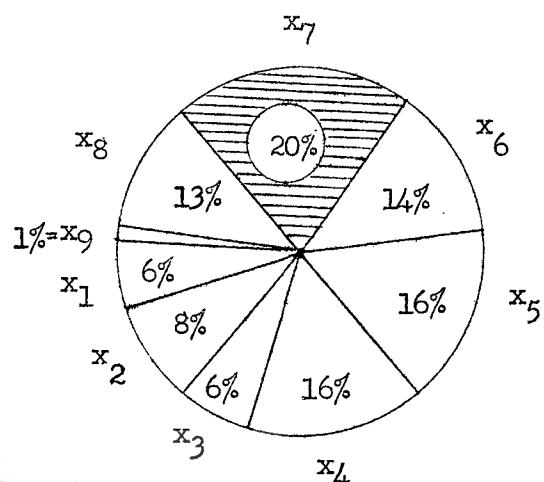
จากการารายเฉลี่ย จะเห็นว่าค่าใกล้เคียงกับระดับรวม 3 ระดับมาก นอกจากนี้น้ำหนักเปอร์เซ็นต์ในแต่ละอันดับ บางตอนห่างกันมาก เช่นจากอันดับ 1 ไป 2 และ 3 ห่างกันประมาณ 4 % และ 6 % ตามลำดับ แต่บางอันดับใกล้เคียงกันมาก เช่นอันดับ 4 และ 5 ห่างกัน .3 % สำหรับน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ที่เป็นลบในแบบทดสอบคณิตศาสตร์นั้น อาจแปลความหมายได้ว่า ถ้านักเรียนคนใดได้เปอร์เซ็นต์ในคณิตศาสตร์ยิ่งน้อยเท่าไร ก็จะมีโอกาสได้เปอร์เซ็นต์เพิ่มทางศิลปะมากขึ้นเท่านั้น

จากการตรวจสอบความอันดับเปอร์เซ็นต์ในแต่ละแบบทดสอบที่ส่งน้ำหนักให้แก่วัสดุ เกณฑ์ คือศิลปะนั้น จะมีความสอดคล้องของกันระหว่างชั้นต่างๆอย่างไร จากการไต่ถามประสิทธิภาพความสอดคล้องจากอันดับเปอร์เซ็นต์ ค่า  $\eta = .7540$  และให้ค่านัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 นั่นคืออันดับของน้ำหนักที่ส่งผลของแต่ละระดับชั้นนั้น ได้อันดับใกล้เคียงกันมาก โดยแบบทดสอบความถนัดชนิดใดที่ส่งผลต่อศิลปะได้อันดับใดในชั้นหนึ่ง ก็จะมีแนวโน้มได้อันดับใกล้เคียงหรืออันดับเดิม กับอีก 3 ระดับชั้น อย่างมีความเชื่อมั่น 95 %

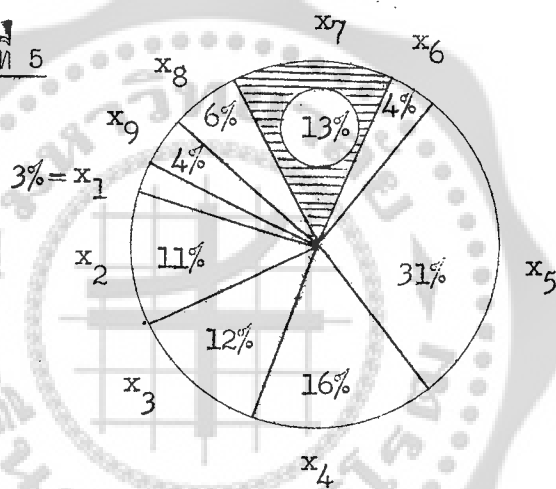
เพื่อทำการเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น ว่าในแต่ละระดับชั้นนั้น มีน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด ที่มีต่อแบบทดสอบศิลปะ จะมากน้อยหรือขึ้นลงต่างกันอย่างไร จึงแสดงเป็นกราฟวงกลม ดังภาพที่ 5



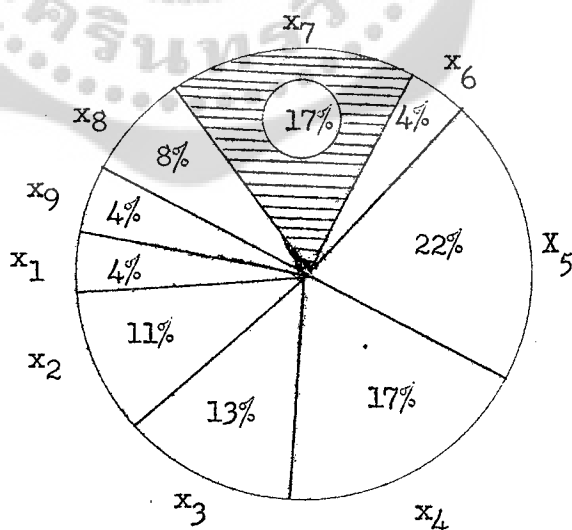
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7



รวมทั้ง 3 ระดับชั้น

- $x_1$  = จักเข้าพวก  
 $x_2$  = อุบมาอุบไมย  
 $x_3$  = สรูปความ  
 $x_4$  = มิตีสัมพันธ์  
 $x_5$  = อนุกรมมิตี  
 $x_6$  = ทักะทางตา  
 $x_7$  = คณิตศาสตร์  
 $x_8$  = ภาษาไทย  
 $x_9$  = ความจำ

ภาพที่ 5. แสดงสัดส่วนน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ในแต่ละแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน  
ที่ส่งผลต่อแบบทดสอบศิลปะ ในระดับชั้นต่างๆ

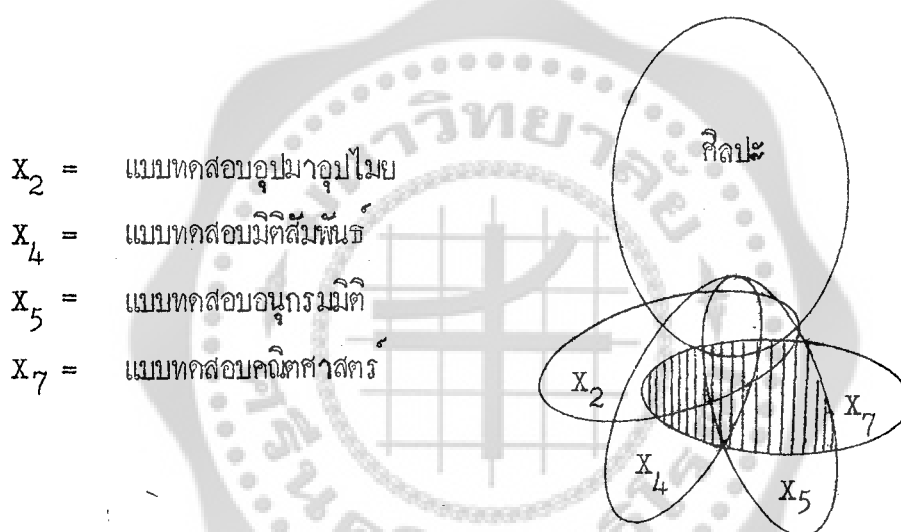
จากภาพที่ 5. จะเห็นว่าแบบทดสอบจัดเข้าพวกมีน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ส่งผลน้อยมากต่อศิลปะ ในทุกระดับชั้น ที่สูงถึงก็เพียง 6 % ในชั้น ป. 6 ส่วนแบบทดสอบอุปมาอุปไมย, มิตีสัมพันธ์, และความจำมีน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ส่งผลจำนวนเกือบครึ่งในทุกระดับชั้น ในแบบทดสอบทักษะทางตา และภาษาไทย จะปรากฏว่ามีน้ำหนักเปอร์เซ็นต์ส่งผลมากในระดับชั้น ป. 6 กว่าในระดับชั้น ป. 5 และ 7 แต่ในแบบทดสอบอนุกรมมิตินี้มีน้ำหนักมากที่สุดเกือบทุกระดับ จะปรากฏน้ำหนักมากในระดับชั้น ป. 7 กว่าในระดับชั้น ป. 5 และ 6 ในแบบทดสอบสรุปความ ในระดับชั้น ป. 6 จะมีค่าน้ำหนักที่สูง น้อยกว่าในระดับชั้น ป. 5 และ 7 สำหรับแบบทดสอบคณิตศาสตร์ซึ่งปรากฏน้ำหนักส่งผลศิลปะในทุกระดับชั้นนั้น จะคอยๆลดน้ำหนักส่งผลที่คิดบนอยลงเมื่ออยู่ในชั้นระดับชั้นที่สูงขึ้นไป

#### แบบทดสอบที่ทำหน้าที่เป็นตัว Suppressor

ในโอกาสบางครั้ง การสร้างสมการพยากรณ์จะปรากฏว่าตัวพยากรณ์บางตัวมีค่าน้ำหนักเบตาค่าเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าตัวแปรหรือแบบทดสอบพยากรณ์นั้น จะให้ผลทางลบต่อตัวเกณฑ์ ในการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่าแบบทดสอบคณิตศาสตร์ มีค่าน้ำหนักเบตาคิดลบในสมการพยากรณ์ นั่นคือถ้านักเรียนทำคะแนนในแบบทดสอบคณิตศาสตร์ได้น้อยเท่าไร จะได้คะแนนในแบบทดสอบศิลปะมากขึ้นเท่านั้น ถ้าหากว่าพิจารณาเพียงผิวเผิน แบบทดสอบคณิตศาสตร์นี้ไม่มีประโยชน์ในสมการพยากรณ์ของการศึกษารุ่นนี้โดยแท้ในเชิงสถิติแล้ว แม้ว่าค่าน้ำหนักเบตาของแบบทดสอบใดจะมีค่าติดลบ แต่บางครั้งก็มีส่วนช่วยสนับสนุนนักกำลังให้แบบทดสอบตัวพยากรณ์อื่นๆในสมการ ทำให้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณสูงขึ้น อันจะเป็นผลทำให้การพยากรณ์เพิ่มความแม่นยำขึ้น ถ้าในลักษณะเช่นนี้เรียกตัวแปรหรือแบบทดสอบที่มีค่าน้ำหนักเบตาคิดลบนี้ว่าตัว Suppressor

จากการศึกษารุ่นนี้ แบบทดสอบมีค่าน้ำหนักเบตาคิดลบในสมการพยากรณ์ คือคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายลักษณะตัวบัพหุของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ให้ชัดเจนขึ้น จากตารางที่ 20. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของชั้น ป. 5 ในแบบทดสอบ 10 ชนิด เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบคณิตศาสตร์กับแบบทดสอบศิลปะ ได้ค่า  $r = .0760$  ซึ่งเป็นค่าสหสัมพันธ์ที่น้อยมาก หรือเกือบจะเรียกได้ว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างแบบทดสอบทั้งสองชนิดนี้ แต่ขณะเดียวกัน แบบทดสอบคณิตศาสตร์นี้ไม่มีค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบตัวพยากรณ์อื่นๆอย่างสูง ในที่นี้จะยกตัวอย่างแบบทดสอบที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงกับคณิตศาสตร์ คือ มิตีสัมพันธ์, อนุกรมมิตินี้, และอุปมาอุปไมย ซึ่งได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .4684, .4506, และ .5270

ตามลำดับ และทั้ง 3 แบบทดสอบนี้ก็มีค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างกันเองสูง และขณะเดียวกันในแบบทดสอบ 3 ชนิดนี้ก็มีค่าสหสัมพันธ์กับตัวเกณฑ์ คือคิดประคองข้างสูงเช่นกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ .2424 , .2437 , และ .2156 ตามลำดับ จากการยกกำลังสองของค่าสหสัมพันธ์เหล่านี้ ทำให้เห็นค่าความแปรปรวนที่ทับกันอยู่ในระหว่างแบบทดสอบคิดประคองในฐานะตัวเกณฑ์ และแบบทดสอบคณิตศาสตร์, อุปมาอุปไมย, มิตีสัมพันธ์, และอนุกรมมิตี ในฐานะตัวพยากรณ์ ดังที่ภาพข้างล่างนี้



ภาพที่ 6. แสดงลักษณะตัว Suppressing Characteristic ของแบบทดสอบคณิตศาสตร์

จากภาพที่ 6 นี้ จะเห็นว่าแบบทดสอบอุปมาอุปไมย, มิตีสัมพันธ์, และอนุกรมมิตี ต่างก็มีความแปรปรวนรวม (Common Variance) กันเอง และรวมกับตัวเกณฑ์ คือคิดประคอง และขณะเดียวกันก็มีกับคณิตศาสตร์ด้วย แต่ระหว่างคณิตศาสตร์กับคิดประคองมีค่าความแปรปรวนน้อยมาก ตามที่เรารู้ไว้ นั่นเป็นปริมาณของความแปรปรวนที่คณิตศาสตร์มีรวมกันกับตัวพยากรณ์ ด้วยลักษณะเช่นนี้ เราเรียกว่าเป็นตัวแปรประเภท Suppressant Variable ซึ่งปรากฏเป็นค่านำหนักเบตาลบในสมการพยากรณ์เสมอ ถึงแม้ว่าตัวมันเองจะมีค่าสหสัมพันธ์น้อย อาจจะเป็นศูนย์กับเกณฑ์ แต่ก็ไม่ถึงกับจะเป็นค่าลบ

ในกรณีเช่นนี้ จากการหาค่าสมการพยากรณ์ พบว่าแบบทดสอบคณิตศาสตร์มีค่านำหนักเบตาเป็นลบทุกระดับชั้น และจากการตรวจสอบโดยการลองดึงแบบทดสอบคณิตศาสตร์ออก แล้วทำเป็นคำนวณค่านำหนักเบตาใหม่ ซึ่งคราวนี้มีตัวพยากรณ์เหลือ 8 ตัว จากการคำนวณค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยอาศัยจากค่านำหนักเบตาใหม่ซึ่งเป็นบวกหมด. ปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์ตัวใหม่ได้ลดลงต่ำกว่าคราวแรกทุกระดับชั้น นั่นคือทำให้ค่าการพยากรณ์ลดลงไปจากเดิม ดังแสดงในตารางที่ 27.

ตาราง 27. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์พหุคูณตัวเดิม และใหม่ หลังจากดึงแบบทดสอบคณิตศาสตร์ออกแล้ว และการทดสอบความแตกต่างของสหสัมพันธ์พหุคูณ ในระดับชั้นต่างๆ

| ระดับชั้น             | ค่า R เดิมเมื่อใช้ตัวพยากรณ์ 9 ตัว | ค่า R ใหม่เมื่อดึงคณิตศาสตร์ออกแล้ว | ค่าทดสอบความแตกต่าง F |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 | .3409                              | .3089                               | 5.15 *                |
| ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 | .2313                              | .1865                               | 3.90 *                |
| ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 | .5103                              | .4900                               | 5.96 *                |
| รวม 3 ระดับ           | .4043                              | .3933                               | 6.87 **               |

จะเห็นว่าค่า R จะลดลงน้อยกว่าเดิม และจากการทดสอบความแตกต่างของค่า R เดิม และ R ใหม่ พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือถ้าหากดึงแบบทดสอบคณิตศาสตร์ออกจากสมการพยากรณ์แล้ว จะมีผลทำให้ค่า R ลดลง ซึ่งหมายถึงการทำนายหรือการพยากรณ์ในแบบทดสอบชุดนี้มีความแม่นยำน้อยลงด้วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อต้องการให้ค่าการพยากรณ์แม่นยำมากเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นจึงต้องคงแบบทดสอบคณิตศาสตร์ไว้ในสมการพยากรณ์ แม้ว่าตัวเองจะมีค่านำหนักส่งผลลบเกิดเป็นในทางลบก็ตาม แต่ยังมีประโยชน์เพราะเป็นการช่วยหนุนให้การพยากรณ์สูงขึ้นเป็นประการสำคัญ แต่ถ้าในกรณีนี้ดึงออกแล้ว ทำให้ค่า R ใหม่เพิ่มขึ้นจากเดิม หรือเท่าเดิม ก็ดึงแบบทดสอบนั้นออกจากสมการพยากรณ์ได้เลย เพราะไม่มีคุณค่าแต่ประการใดที่จะมาใส่เป็นตัวพยากรณ์

## การวิเคราะห์องค์ประกอบ ( Factor Analysis )

จากแบบทดสอบ 10 ชนิดที่ใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อการศึกษาถึงธาตุแท้ของสมรรถภาพสมองว่าจะปรากฏอยู่ในแบบทดสอบแต่ละชนิดมากน้อยต่างกันอย่างไร และในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญาความสามารถทางศิลปะ ดังนั้นวิธีการที่จะช่วยอธิบายให้เห็นถึงกระสวน ( Pattern ) ของสมรรถภาพทางปัญญาที่มีผลต่อวิชาศิลปะยิ่งขึ้น คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์เพื่อจุดประสงค์ดังกล่าวนี้ ได้ใช้วิธีการของเทอร์สโตน ซึ่งเรียกว่า Thurstone's Centroid Method <sup>3</sup> และการศึกษาค้นคว้านี้จะหาธาตุแท้ หรือตัวประกอบ จากนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายโดยส่วนรวม มิได้มุ่งเฉพาะที่ระดับชั้นหนึ่งชั้นใด ดังนั้นการเริ่มต้นการวิเคราะห์องค์ประกอบ จึงนำตารางที่ 23. ซึ่งเป็นตารางที่แสดงค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนคะแนนนักเรียนรวมทั้ง 3 ระดับชั้น จาก ป. 5 ถึง ป. 7 การเริ่มต้นการวิเคราะห์เพื่อจะถึงธาตุแท้หรือตัวประกอบที่มีอยู่ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด ดังแสดงตามตารางต่างๆ ดังต่อไปนี้

---

<sup>3</sup> Peters, G. C., and Van Voorhis, W. R., Statistical Procedures and Their Mathematical Bases, ch. 9.

ตาราง 28. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 10 ชนิด จากคะแนนดิบ  
 ขึ้นประณสิทธิ์ภายนอกปลาย และค่าน้ำหนักตัวประกอบตัวแรก (Factor Loading)

| แบบทดสอบ                                                                            | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | X <sub>I</sub> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X <sub>1</sub>                                                                      | (.539)         | .539           | .457           | .448           | .524           | .312           | .474           | .288           | .271           | .251           |
| X <sub>2</sub>                                                                      | .539           | (.648)         | .567           | .621           | .648           | .423           | .603           | .370           | .327           | .325           |
| X <sub>3</sub>                                                                      | .457           | .567           | (.567)         | .480           | .492           | .343           | .508           | .367           | .288           | .290           |
| X <sub>4</sub>                                                                      | .448           | .621           | .480           | (.621)         | .604           | .401           | .588           | .366           | .328           | .322           |
| X <sub>5</sub>                                                                      | .524           | .648           | .492           | .604           | (.672)         | .457           | .672           | .396           | .348           | .336           |
| X <sub>6</sub>                                                                      | .312           | .423           | .343           | .401           | .457           | (.457)         | .389           | .267           | .334           | .219           |
| X <sub>7</sub>                                                                      | .474           | .603           | .508           | .588           | .672           | .389           | (.672)         | .419           | .375           | .227           |
| X <sub>8</sub>                                                                      | .288           | .370           | .367           | .366           | .396           | .267           | .419           | (.419)         | .322           | .219           |
| X <sub>9</sub>                                                                      | .271           | .327           | .288           | .328           | .348           | .334           | .375           | .322           | (.375)         | .184           |
| X <sub>I</sub>                                                                      | .251           | .325           | .290           | .322           | .336           | .219           | .227           | .219           | .184           | (.336)         |
| r <sub>kk1</sub>                                                                    | 4.103          | 5.071          | 4.359          | 4.779          | 5.149          | 3.602          | 4.927          | 3.433          | 3.152          | 2.709          |
| K <sub>1</sub>                                                                      | .639           | .789           | .678           | .744           | .801           | .561           | .767           | .534           | .491           | .422           |
| $\sum r = 41.284$ ; $\sqrt{\sum r} = 6.42526$ ; $\frac{1}{\sqrt{\sum r}} = 0.15563$ |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |

$$K_1 X_1 = \frac{\sum r_{x_1 k_1}}{\sqrt{\sum r}} ; K_1 X_2 = \frac{\sum r_{x_2 k_1}}{\sqrt{\sum r}}$$



จากตาราง 28. เป็นการหาค่าน้ำหนักตัวประกอบตัวแรก ค่าในวงเล็บเป็นค่า Communality ( $h^2$ ) ซึ่งได้มาจากค่า  $r$  สูงสุดในแนวกิ่ง ( Column ) ของตารางนั้นๆ ค่าแถว  $K_1$  เป็นค่าของน้ำหนักตัวประกอบที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบในแต่ละชนิด จากการเรียงค่าน้ำหนักมากไปหาน้อย จะได้ค่าออกมาดังนี้

| แบบทดสอบ     | ค่าน้ำหนักตัวประกอบ | อันดับ |
|--------------|---------------------|--------|
| อนุกรมมิติ   | .801                | 1      |
| อุปมาอุปไมย  | .789                | 2      |
| คณิตศาสตร์   | .767                | 3      |
| มิติสัมพันธ์ | .744                | 4      |
| สรุปความ     | .678                | 5      |
| จัดเข้าพวก   | .639                | 6      |
| ทักษะทางตา   | .561                | 7      |
| ภาษาไทย      | .534                | 8      |
| ความจำ       | .491                | 9      |
| ศิลปะ        | .422                | 10     |

เมื่อได้ค่าน้ำหนักตัวประกอบตัวที่ 1 แล้ว ก็ดำเนินการหาเศษครั้งแรก ( First Residuals ) เพื่อหาค่าตัวประกอบที่ 2 ต่อไป ในการหาตัวประกอบตั้งแต่ตัวที่ 2 นั้น พิจารณาจากตารางเศษตกค้าง ว่า ถ้าผล  $\sum = 0$  มีค่าติดลบ ก็จะเริ่มทำการรีเฟล็กซ์ ( Reflection ) คือเปลี่ยนเครื่องหมายค่า  $r$  ทั้งตามแนวกิ่ง และแนวนอนที่มีค่า  $\sum = 0$  ติดลบสูงสุด การเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นการเปลี่ยนทิศทาง แต่ปริมาณยังคงเดิม ทั้งนี้เพื่อให้ค่าของผลบวกครั้งหลังสุดท้ายหลังจากการรีเฟล็กซ์ ให้เป็นบวกหมด แล้วจึงจะดำเนินการถึงตัวประกอบต่อไป

สำหรับการหาค่าเศษตกค้างครั้งแรกนั้น ได้มาจากสมการดังนี้

$$r_{x_1 x_2}^1 = r_{x_1 x_2} - (K_1 X_1)(K_1 X_2)$$

เมื่อ  $r_{x_1 x_2}^1$  = ค่าเศษตกค้างครั้งแรกของค่า  $r$  ระหว่าง  $x_1$  และ  $x_2$ ,  $K_1 X_1$  และ  $K_1 X_2$  เป็นค่าน้ำหนักของตัวประกอบตัวแรก และตัวที่ 2 ตามลำดับ การนำน้ำหนักตัวประกอบมาใช้ในการหาเศษนั้น จะไม่คิดเครื่องหมาย โดยคิดเป็นค่าสัมบูรณ์ ( Absolute Value )

ตาราง 29. ค่าสัมประสิทธิ์ในตารางครึ่งแรก และการหาความน่าจะเป็นที่ปรากฏ 2

| แบบทดสอบ                      | A <sub>4</sub>    |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                | A <sub>2</sub> |  | A <sub>3</sub> | A <sub>1</sub> |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|--|----------------|----------------|
|                               | X <sub>1</sub>    | X <sub>2</sub>    | X <sub>3</sub>    | X <sub>4</sub>    | X <sub>5</sub>    | X <sub>6</sub>    | X <sub>7</sub>    | X <sub>8</sub>    | X <sub>9</sub>    | X <sub>I</sub> |                |  |                |                |
| X <sub>1</sub>                | + (.131)<br>+.053 | ÷ ÷.035           | + +.024           | - -.027           | + +.012           | + +.046           | - -.016           | + +.053           | + +.043           | + +.019        |                |  |                |                |
| X <sub>2</sub>                | + +.035           | + (.026)<br>+.060 | + +.032           | + +.034           | + +.016           | + +.020           | - -.002           | + +.051           | + +.060           | + +.008        |                |  |                |                |
| X <sub>3</sub>                | ÷ +.024           | + +.032           | ÷ (.107)<br>+.051 | - -.024           | - -.051           | + +.037           | - -.012           | - -.005           | + +.045           | - -.004        |                |  |                |                |
| X <sub>4</sub>                | - -.024           | + +.034           | + +.024           | ÷ (.068)<br>+.037 | + +.008           | + +.016           | + +.017           | + +.031           | + +.037           | + +.008        |                |  |                |                |
| X <sub>5</sub>                | ÷ +.012           | + +.016           | - -.051           | + +.008           | + (.030)<br>+.058 | + +.008           | + +.058           | + +.032           | + +.045           | + +.002        |                |  |                |                |
| X <sub>6</sub> A <sub>4</sub> | + +.046           | ÷ +.020           | ÷ +.037           | ÷ +.016           | + +.008           | ÷ (.142)<br>+.059 | ÷ +.041           | - -.033           | + +.059           | - -.018        |                |  |                |                |
| X <sub>7</sub>                | - -.016           | - -.002           | - -.012           | + +.017           | + +.058           | + +.041           | ÷ (.084)<br>+.097 | - -.009           | + +.002           | + +.097        |                |  |                |                |
| X <sub>8</sub> A <sub>2</sub> | ÷ +.053           | ÷ +.051           | ÷ +.005           | + +.031           | + +.032           | + +.033           | ÷ +.009           | ÷ (.134)<br>+.060 | + +.060           | + +.006        |                |  |                |                |
| X <sub>9</sub> A <sub>3</sub> | ÷ +.043           | + +.060           | + +.045           | + +.037           | - -.045           | + +.059           | ÷ +.002           | + +.060           | ÷ (.134)<br>+.060 | + +.023        |                |  |                |                |
| X <sub>I</sub> A <sub>1</sub> | ÷ +.019           | ÷ +.008           | + +.004           | + +.008           | + +.002           | + +.018           | + +.097           | - -.006           | + +.023           | + +.097        |                |  |                |                |
| Σ 0                           | - -.002           | ÷ +.002           | + +.003           | + +.000           | + +.002           | + +.002           | - -.002           | + +.002           | - -.002           | - -.003        |                |  |                |                |
| Σ -0                          | - -.133           | - -.024           | - -.104           | - -.068           | - -.028           | - -.144           | - -.086           | - -.132           | - -.136           | - -.161        |                |  |                |                |
| Σ -1                          | - -.095           | - -.008           | - -.112           | - -.084           | - -.024           | - -.108           | + +.108           | - -.120           | - -.090           | + +.161        |                |  |                |                |
| Σ -2                          | + +.011           | + +.094           | - -.122           | - -.023           | + +.040           | - -.042           | + +.090           | + +.120           | - -.210           | + +.149        |                |  |                |                |
| Σ -3                          | + +.097           | + +.214           | - -.032           | + +.051           | + +.130           | - -.160           | + +.094           | + +.240           | + +.210           | + +.103        |                |  |                |                |
| Σ -4                          | ÷ +.189           | + +.254           | + +.042           | + +.083           | + +.114           | + +.160           | + +.176           | + +.174           | + +.328           | + +.067        |                |  |                |                |
| Σ k <sub>2</sub>              | + +.242           | + +.314           | + +.093           | + +.120           | + +.172           | + +.219           | + +.273           | + +.234           | + +.388           | + +.164        |                |  |                |                |
|                               | + +.162           | + +.211           | + +.062           | + +.081           | + +.115           | + +.147           | + +.183           | + +.157           | + +.260           | + +.110        |                |  |                |                |
| k <sub>2c</sub>               | + +.162           | + +.211           | + +.062           | + +.081           | + +.115           | + +.147           | + +.183           | - -.157           | - -.260           | - -.110        |                |  |                |                |

$$\Sigma r = 2.219 ; \sqrt{\Sigma r} = 1.48963 ; \sqrt{\Sigma r} = 0.67130$$

จากตาราง 29. ค่า  $K_{2c}$  เป็นน้ำหนักตัวประกอบที่ 2 ที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด จากค่าถ่วงตามน  $\sum 0$  เป็นการตรวจสอบค่าเศษตกค้างที่ได้อาจถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องจะมีค่าใกล้ศูนย์ จากการหาตัวประกอบครั้งนี้ ปรากฏว่าได้ผิดพลาดถึง 4 ครั้ง คือในแบบทดสอบที่มีค่า  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  และ  $A_4$  ตามแนวกตั้งและแนวนอน ในแบบทดสอบใดที่ถูกรหัสแล้วค่าน้ำหนักตัวประกอบจากแบบทดสอบนั้น ต้องเปลี่ยนเครื่องหมาย

จากค่าน้ำหนักตัวประกอบที่ 2 ได้ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบต่างๆ เมื่อเรียงตามน้ำหนักมากน้อยแล้ว จะได้ดังนี้

| แบบทดสอบ     | ค่าน้ำหนักตัวประกอบ | อันดับ |
|--------------|---------------------|--------|
| อุปมาอุปไมย  | .211                | 1      |
| คณิตศาสตร์   | .183                | 2      |
| จักเขาวงกต   | .162                | 3      |
| อนุกรมมิติ   | .115                | 4      |
| มิติสัมพันธ์ | .081                | 5      |
| สรุปความ     | .062                | 6      |
| ศิลปะ        | -.110               | 7      |
| ทักษะทางตา   | -.147               | 8      |
| ภาษาไทย      | -.157               | 9      |
| ความจำ       | -.260               | 10     |

เมื่อได้ค่าตัวประกอบตัวที่ 2 แล้ว ก็ดำเนินการหาค่าเศษตกค้างครั้งที่ 2 ( Second Residuals ) เพื่อหาตัวประกอบตัวที่ 3 ต่อไป

ในการหาเศษตกค้างครั้งที่ 2 นั้น ได้มาจากสมการดังนี้

$$r_{x_1 x_2}^{1.2} = r_{x_1 x_2}^1 - (K_2 X_1)(K_2 X_2)$$

เมื่อ  $r_{x_1 x_2}^{1.2}$  = ค่าเศษตกค้างครั้งที่ 2 ของค่า  $r$  ระหว่าง  $X_1$  และ  $X_2$  ,  $K_2 X_1$  และ  $K_2 X_2$  เป็นค่าของน้ำหนักตัวประกอบที่ 2 ของแบบทดสอบชนิดที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตาราง 30. ค่าสัมประสิทธิ์ในตารางครั้งที่ 2 และการหาความน่าเชื่อถือ 3

| แบบทดสอบ                      | A <sub>3</sub>    |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                |                   | A <sub>2</sub> |  | A <sub>1</sub> |  |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|--|----------------|--|
|                               | X <sub>1</sub>    | X <sub>2</sub>    | X <sub>3</sub>    | X <sub>4</sub>    | X <sub>5</sub>    | X <sub>6</sub>    | X <sub>7</sub>    | X <sub>8</sub>    | X <sub>9</sub> | X <sub>I</sub>    |                |  |                |  |
| X <sub>1</sub>                | + (.027)<br>+.046 | + +.001           | + +.014           | - -.040           | + +.007           | + +.022           | + +.046           | + +.028           | + +.001        | + -.001           |                |  |                |  |
| X <sub>2</sub>                | + +.001           | + (.016)<br>+.041 | + +.019           | + +.017           | + +.008           | - -.011           | + +.041           | + +.018           | + +.005        | + +.015           |                |  |                |  |
| X <sub>3</sub>                | + +.014           | + +.019           | + (.047)<br>+.058 | - -.029           | + +.058           | + +.028           | + +.023           | - -.015           | + +.029        | + +.011           |                |  |                |  |
| X <sub>4</sub>                | - -.040           | + +.017           | - -.029           | + (.030)<br>+.040 | + +.001           | + +.004           | - -.002           | + +.018           | + +.016        | + +.017           |                |  |                |  |
| X <sub>5</sub> A <sub>3</sub> | + +.007           | + +.008           | + +.058           | + +.001           | + (.045)<br>+.058 | + +.025           | + +.037           | + -.014           | + -.015        | + -.011           |                |  |                |  |
| X <sub>6</sub>                | + +.022           | - -.011           | + +.028           | + +.004           | + +.025           | + (.037)<br>+.056 | + -.014           | - -.056           | + +.028        | + +.034           |                |  |                |  |
| X <sub>7</sub> A <sub>2</sub> | + +.046           | + +.041           | + +.023           | + -.002           | + +.037           | + -.014           | + (.064)<br>+.077 | + +.038           | + +.046        | + +.077           |                |  |                |  |
| X <sub>8</sub>                | + +.028           | + +.018           | - -.015           | + +.018           | + -.014           | - -.056           | + +.038           | + (.035)<br>+.056 | + +.019        | + -.052           |                |  |                |  |
| X <sub>9</sub>                | + +.001           | + +.005           | + +.029           | + +.016           | + -.015           | + +.021           | + +.046           | + +.019           | + -.008        | + +.052           |                |  |                |  |
| X <sub>I</sub> A <sub>1</sub> | + -.001           | + +.015           | + +.011           | + +.017           | + -.011           | + +.034           | + +.077           | + +.023           | + +.052        | + (.085)<br>+.077 |                |  |                |  |
| Σ 0                           | + .001            | .000              | + .001            | .000              | + .001            | .000              | .000              | .000              | .000           | .000              |                |  |                |  |
| Σ -0                          | - .026            | - .015            | - .045            | - .030            | - .044            | - .037            | - .064            | - .035            | + .008         | - .085            |                |  |                |  |
| Σ -1                          | - .028            | + .015            | - .024            | + .004            | - .022            | + .031            | - .218            | + .011            | + .112         | + .085            |                |  |                |  |
| Σ -2                          | + .064            | + .097            | + .022            | .000              | - .096            | + .003            | + .218            | + .087            | + .204         | + .239            |                |  |                |  |
| Σ -3                          | + .078            | + .113            | + .138            | + .002            | + .096            | + .053            | + .292            | + .059            | + .174         | + .217            |                |  |                |  |
| Σ K <sub>3</sub>              | + .124            | + .154            | + .196            | + .042            | + .154            | + .109            | + .369            | + .115            | + .226         | + .294            |                |  |                |  |
| Σ K <sub>3c</sub>             | + .093            | + .115            | + .147            | + .031            | + .115            | + .082            | + .276            | + .086            | + .169         | + .220            |                |  |                |  |
| K <sub>3c</sub>               | + .093            | + .115            | + .147            | + .031            | - .115            | + .082            | - .276            | + .086            | + .169         | + .220            |                |  |                |  |

Σ r = 1.783 ;  $\sqrt{\Sigma r} = 1.33529$  ;  $\sqrt{\frac{1}{\Sigma r}} = 0.74890$

จากตาราง 30. ค่า  $K_{3c}$  เป็นค่าน้ำหนักตัวประกอบที่ 3 ในการหาครั้งนี้ได้ผลลัพธ์ 3 ครั้ง คือที่แถว  $A_1, A_2$  และ  $A_3$  ทั้งแนวดิ่งและแนวนอนดังที่ปรากฏในตาราง คำนวณตัวประกอบที่ได้รับค่าน้ำหนักในแบบทดสอบใด เคยถูกริเฟล็กซ์มาแล้วครั้งหนึ่ง และครั้งนี้ถูกริเฟล็กซ์ซ้ำอีก ค่าน้ำหนักที่ได้ครั้งนี้จึงไม่ต้องเปลี่ยนแปลงเครื่องหมาย แบบทดสอบที่อยู่ในลักษณะนี้ คือแบบทดสอบศิลป์ และจากการเรียงน้ำหนักตัวประกอบที่ 3 ตามลำดับมากน้อย จะไดดังนี้

| แบบทดสอบ     | ค่าน้ำหนักตัวประกอบ | อันดับ |
|--------------|---------------------|--------|
| ศิลป์        | .220                | 1      |
| ความจำ       | .169                | 2      |
| สรุปความ     | .147                | 3      |
| อุปมาอุปไมย  | .115                | 4      |
| จักเซาพวก    | .093                | 5      |
| ภาษาไทย      | .086                | 6      |
| ทักษะทางตา   | .082                | 7      |
| มิติสัมพันธ์ | .031                | 8      |
| อนุกรมมิติ   | -.115               | 9      |
| คณิตศาสตร์   | -.276               | 10     |

เมื่อได้ค่าตัวประกอบที่ 3 แล้ว จากการหาค่าเฉลี่ยกลาง พบว่ายังมีค่า สหสัมพันธ์ภายในพอที่จะดึงตัวประกอบตัวต่อไปได้

ในการหาค่าเฉลี่ยกลางครั้งที่ 3 ได้จากสมการ

$$r_{x_1x_2}^{1.2.3} = r_{x_1x_1}^{1.2} - (K_3X_1)(K_3X_2)$$

เมื่อ  $r_{x_1x_2}^{1.2.3}$  = ค่าเฉลี่ยกลางครั้งที่ 3 ของค่า  $r$  ระหว่าง  $X_1$  และ  $X_2$ ,  $K_3X_1$  และ  $K_3X_2$  เป็นค่าน้ำหนักของตัวประกอบที่ 3 ของแบบทดสอบชนิดที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตาราง 31. ค่าสหสัมพันธ์ภายในตารางครั้งที่ 3 และค่าสหสัมพันธ์ภายในตารางที่ 4

| แบบทดสอบ                      | A <sub>3</sub>    |                   |                 |                 | A <sub>2</sub>  |                 |                 |                 | A <sub>1</sub>  |                |                 |  |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|--|
|                               | X <sub>1</sub>    | X <sub>2</sub>    | X <sub>3</sub>  | X <sub>4</sub>  | X <sub>5</sub>  | X <sub>6</sub>  | X <sub>7</sub>  | X <sub>8</sub>  | X <sub>9</sub>  | X <sub>I</sub> |                 |  |
| X <sub>1</sub> A <sub>4</sub> | + (.037)<br>+.043 | + .010            | .000            | + .043          | - .004          | + .014          | - .020          | + .020          | + .015          | - +            | + .021          |  |
| X <sub>2</sub>                | + .010            | + (.028)<br>+.020 | - .002          | + .013          | + .005          | + .020          | + .009          | + .008          | - .014          | -              | - .010          |  |
| X <sub>3</sub> A <sub>3</sub> | .000              | + .002            | (.036)<br>+.041 | + .034          | + .041          | + .016          | + .018          | + .028          | + .004          | - +            | + .021          |  |
| X <sub>4</sub>                | + .043            | + .013            | + .034          | (.039)<br>+.043 | + .003          | + .002          | - .011          | + .016          | + .011          | +              | + .010          |  |
| X <sub>5</sub> A <sub>2</sub> | + .004            | + .005            | + .041          | + .003          | (.045)<br>+.041 | + .016          | - .005          | + .024          | + .034          | - +            | + .036          |  |
| X <sub>6</sub> A <sub>1</sub> | + .014            | + .020            | + .016          | - .002          | + .016          | (.050)<br>+.063 | + .037          | + .063          | - .007          | - +            | - .016          |  |
| X <sub>7</sub>                | + .020            | + .009            | - .018          | - .011          | - .005          | + .037          | (.001)<br>+.037 | + .014          | - .001          | +              | + .016          |  |
| X <sub>8</sub>                | + .020            | + .008            | + .028          | + .016          | + .024          | + .063          | + .014          | (.049)<br>+.063 | + .005          | +              | + .004          |  |
| X <sub>9</sub>                | + .015            | - .014            | - .004          | + .011          | + .034          | - .007          | - .001          | + .005          | (.023)<br>+.034 | +              | + .015          |  |
| X <sub>I</sub>                | + .021            | - .010            | + .021          | + .010          | + .036          | - .016          | + .016          | + .004          | + .015          | +              | (.029)<br>+.036 |  |
| Σ 0                           | - .002            | + .001            | - .002          | .000            | + .001          | + .001          | - .002          | + .001          | + .001          | +              | + .002          |  |
| Σ -0                          | - .039            | - .027            | - .038          | - .039          | - .044          | - .049          | - .003          | - .048          | - .022          | -              | - .027          |  |
| Σ -1                          | - .067            | + .013            | - .070          | - .043          | - .076          | + .049          | + .071          | + .078          | - .036          | -              | - .059          |  |
| Σ -2                          | - .059            | + .023            | - .152          | - .037          | + .076          | + .081          | + .061          | + .126          | + .032          | +              | + .013          |  |
| Σ -3                          | - .059            | + .019            | + .152          | + .031          | + .158          | + .113          | + .097          | + .182          | + .024          | +              | + .055          |  |
| Σ -4                          | + .059            | + .039            | + .152          | + .117          | + .150          | + .141          | + .057          | + .142          | + .054          | +              | + .097          |  |
| Σ K <sub>4</sub>              | + .102            | + .059            | + .193          | + .160          | + .191          | + .204          | + .094          | + .205          | + .088          | +              | + .133          |  |
| K <sub>4c</sub>               | + .085            | + .049            | + .161          | + .134          | + .160          | + .171          | + .079          | + .171          | + .074          | +              | + .111          |  |
|                               | - .085            | + .049            | - .161          | + .134          | + .160          | + .171          | + .079          | + .171          | + .074          | +              | + .111          |  |

$$\sum r = 1.429 ; \sqrt{\sum r} = 1.19541 ; \frac{1}{\sqrt{\sum r}} = 0.83653$$

จากตาราง 31. ค่า  $K_{4c}$  เป็นค่าน้ำหนักตัวประกอบที่ 4 ในการหาครั้งนั้นได้ผลลัพธ์ 4 ครั้ง คือที่แถว  $A_1, A_2, A_3$  และ  $A_4$  ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามลำดับ แบบทดสอบที่ถูกริเฟสส์ซ้ำจากตาราง ก่อนไม่ทองเปลี่ยนเครื่องหมายคืน โดแกแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และทักษะทางตา ฉะนั้นตัวประกอบที่ปรากฏ อยู่ในแบบทดสอบดังกล่าวไม่ทองเปลี่ยนเครื่องหมายคืน และน้ำหนักตัวประกอบที่ 4 ที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบต่างๆ เมื่อเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย จะได้ดังนี้

| แบบทดสอบ     | ค่าน้ำหนักตัวประกอบ | อันดับ |
|--------------|---------------------|--------|
| ทักษะทางตา   | .171                | 1      |
| ภาษาไทย      | .171                | 1      |
| อนุกรมมิติ   | .160                | 3      |
| มิติสัมพันธ์ | .134                | 4      |
| ศิลปะ        | .111                | 5      |
| คณิตศาสตร์   | .079                | 6      |
| ความจำ       | .074                | 7      |
| อุปมาอุปไมย  | .049                | 8      |
| จัดเขาพวก    | .085                | 9      |
| สรุปความ     | -.161               | 10     |

จากการจัดตัวประกอบตั้งแต่ตัวที่ 1 ถึง 4 ตามตารางที่ 28, 29, 30, 31 นั้น จะเห็นว่า คาสหสัมพันธ์ภายในในตารางที่ 28. ซึ่งมีค่า  $r$  สูง แต่จะถูกจัดตัวประกอบออก ทำให้ค่า  $r$  เหลือน้อยลงทุกที จนถึงตาราง 31. ซึ่งปรากฏว่ามีคาสหสัมพันธ์ในตารางเหลือน้อยมาก ดังนั้นการหาถึงตัวประกอบที่ 4 จึงเป็นการเพียงพอแล้ว การที่จะพยายามจัดตัวประกอบตัวต่อไปอีกนั้น จะทำให้ได้ค่าที่เราเกือบจะแปลความหมายอะไรไม่ได้เลย

ค่าน้ำหนักตัวประกอบทั้ง 4 ตัวที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบ 10 ชนิดนั้น ตามทฤษฎีแล้ว ค่าที่ได้ยังมีพื้นฐานที่ต่างกัน เปรียบเทียบกันยังไม่ได้ ดังนั้นเพื่อการจะนำน้ำหนักของตัวประกอบแต่ละตัวมาเปรียบเทียบกันได้ และการแปลความหมายได้ถูกต้อง จึงต้องทำให้น้ำหนักทั้ง 4 ตัวนี้ให้อยู่ในระบบเดียวกัน คือการให้มีจุดศูนย์กลางเดียวกัน โดยการหมุนแกน (Rotation of Axes)

การหมุนแกนจะเริ่มตั้งแต่ตารางที่ 32. ซึ่งเป็นตารางเปรียบเทียบตัวประกอบทั้ง 4 ตัวที่ได้มาจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ จากแบบทดสอบ 10 ชนิด ที่มีแบบทดสอบคิดจะเป็นตัวเกณฑ์

ตาราง 32. นำหนักตัวประกอบทั้ง 4 ตัวที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบ 10 ชนิด  
ก่อนการหมุนแกน

| แบบทดสอบ     | ตัวประกอบ 1 | ตัวประกอบ 2 | ตัวประกอบ 3 | ตัวประกอบ 4 | $h^2$ |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| จัดเข้าพวก   | .639        | .162        | .093        | -.085       | .450  |
| อุปมาอุปไมย  | .789        | .211        | .115        | .049        | .683  |
| สรุปความ     | .678        | .062        | .147        | -.161       | .511  |
| มิติสัมพันธ์ | .744        | .081        | .031        | .134        | .579  |
| อนุกรมมิติ   | .801        | .115        | -.115       | .160        | .694  |
| ทักษะทางตา   | .561        | -.147       | .082        | .171        | .373  |
| คณิตศาสตร์   | .767        | .183        | -.276       | .079        | .704  |
| ภาษาไทย      | .534        | -.157       | .086        | .171        | .346  |
| ความจำ       | .491        | -.260       | .169        | .074        | .343  |
| คิดปะ        | .422        | -.110       | .220        | .111        | .251  |

$$h^2 = \text{Communality}$$

จากตารางที่ 32. ค่า  $h^2$  เป็นผลรวมสัดส่วนของความแปรปรวนองค์ประกอบร่วม ( Common - factor Variance ) ซึ่งไม่รวมค่าความแปรปรวนตัวประกอบเฉพาะ ( Specific - Factor ) ปรกติค่า  $h^2$  นี้จะมีค่าน้อยกว่าค่าความเชื่อมั่น ( Reliability )

กระบวนการหมุนแกนเพื่อแปลงค่านำหนักตัวประกอบทั้งหลายให้มีระบบเดียวกันนั้น ค่า  $h^2$  จะต้องคงที่เสมอ จะเปลี่ยนแปลงก็เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งการรักษาค่า  $h^2$  ให้คงที่ได้นั้น ทำให้นำหนักตัวประกอบแต่ละตัวไม่ถูกลดหรือเพิ่มขึ้นแต่ประการใด หากเปลี่ยนแปลงในรูปใหม่ให้ความหมายดีขึ้นเท่านั้น



หลักในการหมุนแกน จะต้องจับคู่หมุนทีละ 2 ตัวประกอบ โดยให้อีก 2 ตัวที่เหลือคงที่ไว้ การหมุนแกน ครั้งที่ 1 เริ่มต้นดังตารางที่ 33.

ตารางที่ 33. การหมุนแกนครั้งที่ 1 โดยให้นำหน้าตัวประกอบที่ 3 และ 4 คงที่

| แบบทดสอบ     | ตัวประกอบ 1 | ตัวประกอบ 2 | ตัวประกอบ 3 | ตัวประกอบ 4 | $h^2$ |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| จัดเข้าพวก   | .488        | .442        | .093        | -.085       | .449  |
| อุปมาอุปไมย  | .598        | .556        | .115        | .049        | .682  |
| จัดเข้าพวก   | .570        | .372        | .147        | -.161       | .511  |
| มิติสัมพันธ์ | .619        | .420        | .031        | .134        | .578  |
| อนุกรมมิติ   | .653        | .476        | -.115       | .160        | .692  |
| ทักษะทางตา   | .564        | .133        | .082        | .171        | .372  |
| คณิตศาสตร์   | .592        | .520        | -.276       | .079        | .703  |
| ภาษาไทย      | .545        | .111        | .086        | .171        | .346  |
| ความจำ       | .556        | 0           | .169        | .074        | .343  |
| ศิลปะ        | .424        | .100        | .220        | .111        | .250  |

จากตาราง 33. การหมุนแกนโดยให้ตัวประกอบที่ 3 และ 4 คงที่ แล้วหมุนตัวที่ 1 และ 2 เริ่มต้นที่ตัวประกอบที่มีค่าที่คลาดสูงที่สุดก่อน ในที่นี้ตัวประกอบที่ 2 ของแบบทดสอบความจำ ซึ่งมีค่าตัวประกอบเท่ากับ  $-.260$  โดยให้ค่านี้เป็นศูนย์

ในการหมุนแกนครั้งต่อไป ก็ดำเนินการตามครั้งแรกทุกประการ ทำให้ได้ผลออกมาเป็นค่าตัวประกอบที่แปลค่าแล้ว ตามตารางที่ 34 และ 35 ตามลำดับ

ตาราง 34. การหมุนแกนครั้งที่ 2 โดยให้นำหนักตัวประกอบที่ 2 และ 4 คงที่

| แบบทดสอบ     | ตัวประกอบ 1 | ตัวประกอบ 2 | ตัวประกอบ 3 | ตัวประกอบ 4 | $h^2$ |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| จักเข้าพวก   | .403        | .442        | .291        | -.085       | .449  |
| อุปมาอุปไมย  | .494        | .556        | .357        | .049        | .683  |
| สรุปความ     | .455        | .372        | .374        | -.161       | .511  |
| มิติสัมพันธ์ | .548        | .420        | .290        | .134        | .579  |
| อนุกรมมิติ   | .641        | .427        | .271        | .160        | .692  |
| ทักษะทางตา   | .477        | .133        | .313        | .171        | .372  |
| คณิตศาสตร์   | .653        | .520        | 0           | .079        | .703  |
| ภาษาไทย      | .458        | .111        | .308        | .171        | .346  |
| ความจำ       | .433        | 0           | .388        | .074        | .343  |
| คิดปะ        | .292        | .100        | .379        | .111        | .251  |

ตาราง 35. การหมุนแกนครั้งที่ 3 โดยให้นำหน้าตัวประกอบที่ 2 และ 3 คงที่

| แบบทดสอบ     | ตัวประกอบ 1 | ตัวประกอบ 2 | ตัวประกอบ 3 | ตัวประกอบ 4 | $h^2$ |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| จักเข้าพวก   | .408        | .442        | .291        | .054        | .449  |
| อุปมาอุปไมย  | .449        | .556        | .357        | .211        | .683  |
| สรุปความ     | .483        | .372        | .374        | 0           | .511  |
| มิติสัมพันธ์ | .445        | .449        | .290        | .309        | .579  |
| อนุกรมมิติ   | .550        | .427        | .272        | .364        | .691  |
| ทักษะทางตา   | .392        | .133        | .313        | .320        | .372  |
| คณิตศาสตร์   | .589        | .520        | 0           | .292        | .703  |
| ภาษาไทย      | .374        | .111        | .308        | .314        | .346  |
| ความจำ       | .383        | 0           | .388        | .214        | .343  |
| ศิลปะ        | .238        | .100        | .379        | .202        | .251  |

จากตาราง 35. เป็นการหมุนครั้งสุดท้าย คำนำน้หนักตัวประกอบที่ได้ในตารางนี้ จะเป็นตัวประกอบที่มีศูนย์เดียวกัน ทำให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ และการแปลความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จากการหมุนแกนมาทั้ง 3 ครั้ง จะเห็นว่าค่า  $h^2$  มีค่าคงที่อยู่ที่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการตรวจสอบการหมุนแกนด้วย

จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีความแตกต่างไปจากการใช้เทคนิคการสร้างสมการพยากรณ์พหุคูณโดยสิ้นเชิง การหาคำน้หนักเบต้าในแต่ละแบบทดสอบที่กล่าวมาเดิวนั้น เป็นการหาคำน้หนักที่ไม่บริสุทธิ์ หรือเป็นอิสระ หากแต่เป็นน้ำหนักที่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ด้วยกัน ในอันที่จะช่วยกันส่งผลต่อเกณฑ์ ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบ และการนำตัวเกณฑ์มารวมด้วยนั้น นับเป็นความพยายามที่จะค้นหาถึงจำนวน หรือปริมาณของธาตุแท้ หรือตัวประกอบที่อิสระที่จะปรากฏอยู่ในแต่ละแบบทดสอบ และโดยเฉพาะกับตัวเกณฑ์ว่ามีมากน้อยแตกต่างกัน หรือรวมกันอย่างไร ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการ เลือกแบบทดสอบที่มีตัวประกอบร่วมกันมากมาใช้นั่นเอง นอกจากนี้การวิเคราะห์องค์ประกอบ

ยังช่วยให้เห็นร่องรอย หรือโครงสร้างขององค์ประกอบที่มีอยู่ในแบบทดสอบ ซึ่งบางทีเรียกว่าเป็นค่าที่แสดงถึงความเที่ยงตรงในเนื้อแท้ ( Factorial Validity ) ของแบบทดสอบนั่นเอง

จากการไต่คานำหนักของตัวประกอบ 4 ตัว ที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบในแต่ละฉบับแล้ว เพื่อช่วยให้เห็นถึงน้ำหนักหรือปริมาณที่เป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงยกกำลังสองในแต่ละตัวประกอบ ซึ่งเมื่อนำมารวมกันแล้วจะเป็นค่า  $h^2$  ของแบบทดสอบฉบับนั้น นอกจากนี้ยังได้รายงานค่าตัวประกอบเฉพาะ และค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากค่า  $h^2$  ที่ได้นั้นไม่มีโอกาสถึง 1.00 นั่นเอง จากตารางที่จะแสดงต่อไปนี้ จะให้ให้เห็นถึงสัดส่วนขององค์ประกอบรวม ( Common - factor ) ตัวประกอบเฉพาะ ( Specific - factor ) และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ในแต่ละแบบทดสอบ จากตัวอย่างของแบบทดสอบจัดเข้าพวก ถ้าหากยกกำลังสองของตัวประกอบที่หลังจากหมุนแกนแล้วในแต่ละตัวแล้ว จะเห็นว่าตัวประกอบที่ 1 ที่อยู่ในรูปของความแปรปรวนแล้ว ถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วจะได้ 16.6 % ตัวประกอบ 2 มี 19.5 % ตัวประกอบ 3 มี 8.5 % และตัวประกอบ 4 มี .3 % ซึ่งถ้ารวมกันแล้ว ก็จะเป็นองค์ประกอบรวมได้ 44.9 % หรือค่า  $h^2$  นั่นเอง และในขณะเดียวกัน ในแบบทดสอบจัดเข้าพวก จะมี 16.1 % ของตัวประกอบเฉพาะ และจากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ .61 ดังนั้นค่าความแปรปรวนจริงๆของแบบทดสอบ ( True Variance ) คือ 61 % โดยมี 39 % ของความคลาดเคลื่อนในทำนองเดียวกัน แบบทดสอบความถนัดอีก 8 ชนิด และแบบทดสอบศิลปะที่ใช้เป็นเกณฑ์ ก็แปลผลได้เช่นเดียวกันดังกล่าวนำแล้ว ตามตัวเลขสถิติวิเคราะห์ในตารางที่ 36.

ตาราง 36. ปริมาณสัดส่วนขององค์ประกอบรวม, ตัวประกอบเฉพาะ, และความคลาดเคลื่อน  
ในแบบทดสอบ 10 ชนิด

| แบบทดสอบ    | Common factor |      |      |      | Specific<br>( $r_{tt} - h^2$ ) | Error<br>( $u^2 - S$ ) | $u^2$<br>( $1 - h^2$ ) | $h^2$ | $r_{tt}$ |
|-------------|---------------|------|------|------|--------------------------------|------------------------|------------------------|-------|----------|
|             | I             | II   | III  | IIII |                                |                        |                        |       |          |
| จิตเรขภาพ   | .166          | .195 | .085 | .003 | .161                           | .390                   | .551                   | .449  | .61      |
| อุปมาอุปไมย | .202          | .309 | .127 | .045 | .167                           | .150                   | .317                   | .683  | .85      |
| สรุปความ    | .234          | .138 | .139 | .000 | .169                           | .320                   | .489                   | .511  | .68      |
| วิสัยทัศน์  | .198          | .202 | .084 | .095 | .231                           | .190                   | .421                   | .579  | .81      |
| อนุกรมวิธาน | .302          | .182 | .074 | .132 | .229                           | .080                   | .309                   | .691  | .92      |
| ทักษะทางตา  | .154          | .018 | .097 | .103 | .558                           | .070                   | .628                   | .372  | .93      |
| คณิตศาสตร์  | .347          | .271 | .000 | .085 | .007                           | .290                   | .297                   | .703  | .71      |
| ภาษาไทย     | .139          | .013 | .095 | .099 | .244                           | .410                   | .654                   | .346  | .59      |
| ความจำ      | .146          | .000 | .151 | .046 | .537                           | .120                   | .657                   | .343  | .88      |
| ศิลปะ       | .057          | .010 | .144 | .040 | .479                           | .270                   | .748                   | .251  | .73      |

$u^2$  = Uniqueness

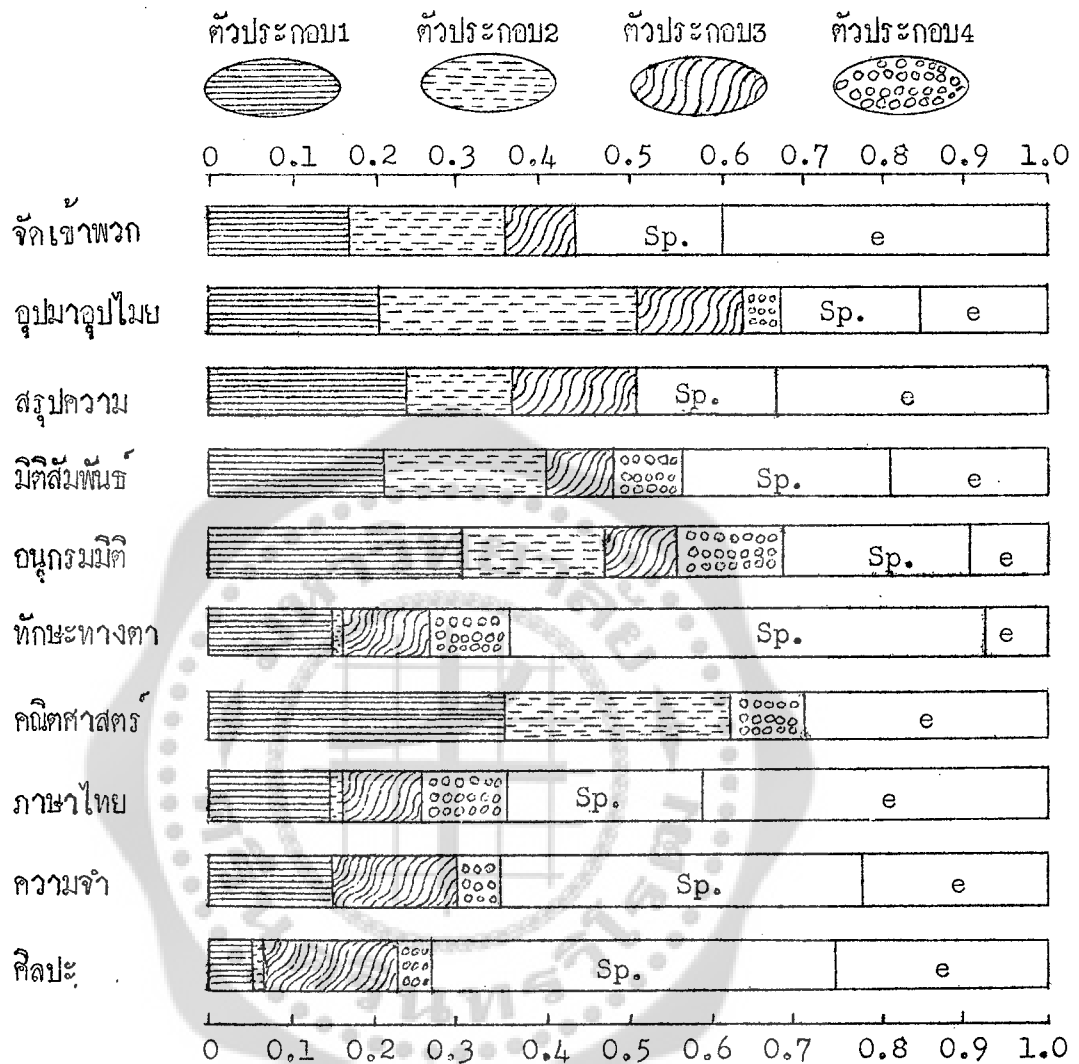
จากการพิจารณาน้ำหนักของตัวประกอบจากตาราง 36. ในแต่ละตัวที่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบ ทั้ง 10 ชนิด ตัวประกอบตัวที่ 1 จะพบว่ามีอยู่ในแบบทดสอบทุกชนิด แต่ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบคณิตศาสตร์ อนุกรมมิติ, สรุปความ, และอุปมาอุปไมย ค่อนข้างมากกว่าในแบบทดสอบชนิดอื่นๆ และจากการวิเคราะห์ เนื้อหาของแบบทดสอบทั้ง 4 ชนิดก็กล่าวถึง โดยธรรมชาติแล้วเป็นเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นการให้แก้ปัญหาในเชิงใช้เหตุผลมาก ดังนั้นตัวประกอบที่ 1 น่าจะเป็นตัวประกอบเกี่ยวกับเหตุผลมากที่สุด ในแบบทดสอบ ศิลปะจะปรากฏตัวประกอบนี้น้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าศิลปะมีความเกี่ยวข้องกับเหตุผลน้อย

ตัวประกอบที่ 2 ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบอุปมาอุปไมย, คณิตศาสตร์, มิติสัมพันธ์, อนุกรมมิติ จัดเข้าพวก, และสรุปความ มากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่นๆ ซึ่งปรากฏมีน้อยมาก โดยเฉพาะแบบทดสอบ ความจำไม่มีเลย จากการวิเคราะห์จากเนื้อหาแบบทดสอบที่มีตัวประกอบที่ 2 มาก พบว่าบางส่วนของแบบทดสอบเหล่านี้ยังมีบางส่วนของภาพ โดยให้ผู้อ่านศึกษาภาพการหมุนภาพบาง ภาพพับกันบ้าง ซึ่งในแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มีมากกว่าเพื่อน และนอกจากนี้แล้วแบบทดสอบสรุปความจะไม่มีภาพก็ตาม แต่คำถามบางข้อที่ผู้อ่านจะต้องอาศัยการนึกคิดคะเนด้วย ดังนั้นตัวประกอบที่ 2 นี้จะเป็นตัวประกอบทางด้านมิติสัมพันธ์

ตัวประกอบที่ 3 ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบศิลปะ, ความจำ, ภาษาไทย, อุปมาอุปไมย, ทักษะทางตา, สรุปความ, อนุกรมมิติ และอนุกรมมิติ ซึ่งมีปานๆกัน แต่มีอยู่ในแบบทดสอบศิลปะมากที่สุด ส่วนแบบทดสอบคณิตศาสตร์ไม่ปรากฏเลย ดังนั้นตัวประกอบที่ 3 นี้ ควรเป็นทางด้านศิลปะมากกว่าเพื่อน สำหรับทางด้านภาษาไทย และความจำ เนื้อหาคำถามจะเป็นภาษากก็ตาม แต่ก็ถือว่าเป็นศิลปะแขนงหนึ่งเหมือนกัน

ตัวประกอบที่ 4 ปรากฏว่ามีอยู่น้อยมากกว่าตัวประกอบอื่นๆ โดยเฉพาะไม่ปรากฏในสรุปความและจัดเข้าพวกเลย จากการวิเคราะห์จากเนื้อหาคำถามในแต่ละแบบทดสอบที่มีตัวประกอบที่ 4 นี้ ส่วนใหญ่เป็นรูป และการจัดอันดับหรือเรียงลำดับรูปภาพ ที่ปรากฏมีมากในอนุกรมมิติ และทักษะทางตา ดังนั้นตัวประกอบที่ 4 น่าจะอนุมานได้ว่าเป็นการเรียงลำดับความสัมพันธ์

เพื่อเป็นการให้เห็นชัดถึงขนาดน้ำหนักของตัวประกอบรวม, ตัวประกอบเฉพาะ, และความแปรปรวนคลาดเคลื่อน ด้วยการเสนอถึงภาพที่ 7.



ภาพที่ 7. แสดงปริมาณสัดส่วนของตัวประกอบแต่ละตัว ในแบบทดสอบ 10 ชนิด

จากภาพจะเห็นว่า ในแบบทดสอบศิลปะในฐานะเป็นตัวเกณฑ์ มีตัวประกอบ 3 ตัวที่ปรากฏเด่นอยู่ โดยมีตัวประกอบ 1 มีประมาณ 6% ตัวประกอบ 3 มี 14% และตัวประกอบ 4 มี 4% ส่วนตัวประกอบ 2 มีน้อยมากเกือบจะหาความหมายอะไรไม่ได้ ส่วนที่เหลือเป็นตัวประกอบเฉพาะประมาณ 50% และบอกความคลาดเคลื่อนอีก 27% ในแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ในฐานะเป็นตัวพยากรณ์และมีค่าตัดสิน จะปรากฏว่ามีตัวประกอบมากใน 3 ตัว คือตัวประกอบ 1 ซึ่งมีเกินกว่าเพื่อน และตามมาด้วยตัวที่ 2 และ 4 ลดหลั่นตามลำดับ ส่วนตัวประกอบ 3 ไม่มีเลย ซึ่งตรงกันข้ามศิลปะปรากฏว่ามีมาก ในแบบทดสอบอุบลารูปไมย ในฐานะเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุด ปรากฏว่ามีตัวประกอบ 3 อยู่ด้วย แต่ไม่เท่ากับความจำ และอุบลารูปไมย.

## สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

### ที่มาของปัญหา

เนื่องจากวิชาศิลปะมีบทบาทอย่างสำคัญต่อการศึกษามากทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา และเกือบทุกกิจกรรมทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นหลักสูตร หรือในหลักสูตรย่อมต้องอาศัยศิลปะมาก ดังนั้นการศึกษาดังกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญา กับศิลปะ จึงเป็นความพยายามประการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาทางการเรียนการสอนในวิชาศิลปะ เป็นประการสำคัญ และการเลือกศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายนั้น เพราะเด็กวัยระยะนี้ได้รับการฝึกฝนทั้งทางสติปัญญา และศิลปะมาพอสมควรในระดับประถมศึกษาตอนต้นแล้ว จึงพอจะทำให้มองเห็นร่องรอยถึงความสัมพันธ์ในความสามารถทั้งสองนี้ชัดเจน

### จุดมุ่งหมายในการวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาดังสมรรถภาพทางสติปัญญาคำนึงที่จะสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านศิลปะมากน้อยต่างกันอย่างไร ตลอดจนการเปรียบเทียบความสามารถทั้ง 2 ด้านนี้ ในระหว่างระดับชั้น และเพศ ว่าจะมีผลต่างกันอย่างไร
2. เพื่อการสร้างสรรค์การพยากรณ์จากแบบทดสอบชุดนี้ โดยมีแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิดเป็นตัวพยากรณ์ และแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ เป็นตัวเกณฑ์
3. เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพพื้นฐานจากแบบทดสอบ 10 ชนิด โดยมีแบบทดสอบศิลปะ เป็นตัวเกณฑ์ ในนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย
4. เพื่อเป็นการเสนอแนะในการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลทางด้านศิลปะ และเพื่อเป็นเกณฑ์ในการเลือกนักเรียนเข้าเรียนวิชาศิลปะ หรือเพื่อเลือกครูสอน

### วิธีดำเนินการ มีดังนี้คือ

1. กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษารั้งนี้ ได้เลือกกลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนประถมศึกษาตอนปลาย 5 แห่ง ในเขตจังหวัดพระนคร จำนวนนักเรียนทั้งหมดทั้ง 3 ระดับชั้นป.5 - 7 มี 671 คน
2. เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ในการศึกษารั้งนี้ ได้สร้างเครื่องมือ 2 ประเภท คือ



แบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ เป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก มี 50 ข้อ ใช้เป็นตัวแทนลักษณะข้อสอบในแต่ละข้อ จะมีภาพที่คล้ายคลึงกัน 5 ภาพ แต่จะต่างกันในเรื่องละเอียดเกี่ยวกับหลักการทางศิลปะ ผู้ตอบจะต้องใช้การตัดสินใจทางศิลปะ โดยเลือกตอบเพียง 1 ภาพที่เห็นว่าดีที่สุด และถูกต้องตามหลักการศิลปะมากที่สุด การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางศิลปะนี้ ได้สร้างโดยอาศัยภาพจากหนังสือพิมพ์ เอกสาร ภาพโฆษณา และจากหนังสืออื่นๆเกี่ยวกับทางศิลปะ โดยนำมาดัดแปลงให้เหมาะสม จากนั้นได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะเป็นผู้กำหนดตัวถูก โดยถือเอาความเห็นที่สอดคล้องกันในระหว่างผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด 56% เป็นตัวถูก และจากการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีแบ่งครึ่งข้อ - ข้อ ได้ .73

แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน เพื่อใช้เป็นตัวพยากรณ์อยู่ด้วยกัน 9 ชนิดด้วยกันคือ แบบทดสอบจัดเข้าพวก, อุปมาอุปไมย, สรุปความ, มโนทัศน์, อนุกรมมิตี, ทักษะทางตา, คณิตศาสตร์, ภาษาไทย, และความจำตามลำดับ ทั้งหมดเป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก มี 30 ข้อ นอกจากแบบทดสอบทักษะทางตา มี 100 ข้อ และจากการหาความเชื่อมั่นทำนองเดียวกัน พบว่าค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคือ .93 ในแบบทดสอบทางตา และต่ำสุด .59 ในแบบทดสอบภาษาไทย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยการแจกแจงข้อมูลแยกออกเป็นระดับชั้น และระหว่างเพศชาย - หญิง จากนั้นก็ดำเนินการคำนวณตัวเลขสถิติต่างๆ โดยมุ่งการวิเคราะห์ในสิ่งต่อไปนี้

1. การใช้แบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากเดสุค่า ทั้งนี้เพื่อเป็นเครื่องมือของการวิจัยครั้งนี้

2. การเปรียบเทียบความสามารถระหว่างชั้น และระหว่างเพศ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Factorial Design  $3 \times 2$  จากนั้นก็ดำเนินการทดสอบความสามารถระหว่างชั้น โดยใช้ t-test ในแต่ละคู่ของชั้น และแต่ละระดับชั้นที่แบ่งเป็นเพศชาย - หญิง

3. การหาค่านำหนักเบตา ของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ในฐานะตัวพยากรณ์ที่ส่งผลต่อความสามารถทางศิลปะ โดยวิธีการของ Doolittle และจากนั้นได้สร้างสมการพยากรณ์ และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ในแต่ละระดับชั้น

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อหาชุดแทหรือตัวประกอบที่มีอยู่ในแบบทดสอบทั้ง 10 ชนิด โดยวิธีของเซอร์สโตน

## ผลของการวิจัย สรุปได้ดังนี้คือ

### ● การเปรียบเทียบความสามารถระหว่างชั้น และระหว่างเพศ

1. ความสามารถระหว่างชั้น ป. 5 - 7 พบว่ามีความสามารถต่างกันทั้งในแบบทดสอบความถนัดทางกรเรียน และแบบทดสอบศิลปะ โดยนักเรียนที่อยู่นชั้นสูงกว่า จะมีความสามารถเหนือกว่านักเรียนที่อยู่นชั้นต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความสามารถระหว่างเพศชาย - หญิง รวมทั้ง 3 ระดับชั้น พบว่ามีความแตกต่างระหว่างเพศ กล่าวคือ เพศชายมีความสามารถเหนือเพศหญิงในแบบทดสอบอุปมาอุปไมย, มิติสัมพันธ์, และคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบบทดสอบอีก 7 ชนิดรวมทั้งแบบทดสอบศิลปะด้วย พบว่าความสามารถระหว่างเพศชาย - หญิง มีปานๆกัน หรือไม่แตกต่างกันนั่นเอง

3. ความสามารถระหว่างเพศในแต่ละระดับชั้น หรือปฏิกริยารวมระหว่างชั้นและเพศ พบว่าเพศที่ต่างกันในแต่ละชั้น มีความสามารถต่างกันแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และคณิตศาสตร์ โดยที่เพศชายจะมีความสามารถเหนือกว่าเพศหญิงในแต่ละระดับชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบบทดสอบอีก 8 ชนิดรวมทั้งแบบทดสอบศิลปะ ไม่พบว่ามีแตกต่างกันในเรื่องเพศแต่ละระดับชั้น

### ● ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนกับแบบทดสอบศิลปะ

1. จากการหาคาสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 9 ชนิด กับ ศิลปะ ในแต่ละระดับชั้น ป.5 - 7 และจากการจัดอันดับคาสหสัมพันธ์ โดยการทดสอบด้วยสัมประสิทธิ์แห่งความสอดคล้อง พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ถ้าแบบทดสอบความถนัดชนิดใดมีคาสหสัมพันธ์กับศิลปะ ได้อย่างมีนัยสำคัญในชั้นใดชั้นหนึ่ง ก็มีแนวโน้มที่จะได้อันดับนั้นหรือใกล้เคียงกันในระดับอื่นๆด้วย นั่นคือความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในแบบทดสอบทางการเรียนกับศิลปะ ใน 3 ระดับชั้น มีไม่แตกต่างกัน

2. จากการหาคำนำหนักเบตาของตัวพยากรณ์ ในแต่ละระดับชั้น คือ ป.5, 6, 7 และรวมทั้ง 3 ระดับ และได้สมการพยากรณ์ในรูปของคะแนนมาตรฐาน โดยนำหนักของตัวพยากรณ์แต่ละตัวที่ส่งผลต่อเกณฑ์ มีดังนี้คือ

ระดับชั้นประถมปีที่ 5

$$\hat{z}_{x_1} = .0152x_1 + .0726x_2 + .1145x_3 + .1534x_4 + .1362x_5$$

$$+ .0213x_6 - .1884x_7 + .0629x_8 + .0354x_9$$

$$\begin{aligned} \text{ระดับชั้นประถมปีที่ 6} \quad \tilde{z}_{x_1} = & .0339x_1 + .0432x_2 + .0342x_3 + .0836x_4 + .0831x_5 \\ & + .0715x_6 - .1051x_7 + .0687x_8 + .0047x_9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ระดับชั้นประถมปีที่ 7} \quad \tilde{z}_{x_2} = & .0230x_1 + .1028x_2 + .1148x_3 + .1510x_4 + .2849x_5 \\ & + .0324x_6 - .1255x_7 + .0594x_8 + .0402x_9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมทั้ง 3 ระดับชั้น} \quad \tilde{z}_{x_I} = & .0356x_1 + .0912x_2 + .1007x_3 + .1336x_4 + .1719x_5 \\ & + .0289x_6 - .1369x_7 + .0597x_8 + .0348x_9 \end{aligned}$$

และจากการหาคาสหสัมพัทธ์ ในระดับชั้นต่างๆ ได้ค่าออกมาดังนี้

$$\text{ระดับชั้นประถมปีที่ 5} \quad R = .3409 \quad \text{ความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย} \pm 3.1785$$

$$\text{ระดับชั้นประถมปีที่ 6} \quad R = .2313 \quad \text{ความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย} \pm 3.7964$$

$$\text{ระดับชั้นประถมปีที่ 7} \quad R = .5103 \quad \text{ความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย} \pm 3.6865$$

$$\text{รวมทั้ง 3 ระดับชั้น} \quad R = .4043 \quad \text{ความคลาดเคลื่อนจากการทำนาย} \pm 3.6540$$

จากค่าน้ำหนักเบตาของระดับรวมทั้ง 3 ระดับชั้น แปลงให้อยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ จะเห็นน้ำหนักที่ส่งผลของแบบทดสอบตัวพยากรณ์ 9 ชนิด เรียงลำดับจากน้อยไปมากดังนี้ คือ

| แบบทดสอบ     | น้ำหนักที่ส่งผล % | อันดับ |
|--------------|-------------------|--------|
| อนุกรมมิติ   | 21.65%            | 1      |
| มิติสัมพันธ์ | 16.83%            | 2      |
| สรุปความ     | 12.83%            | 3      |
| อุปมาอุปไมย  | 11.49%            | 4      |
| ภาษาไทย      | 7.52%             | 5      |
| จัดเข้าพวก   | 4.48%             | 6      |
| ความจำ       | 4.38%             | 7      |
| ทักษะทางตา   | 3.64%             | 8      |
| คณิตศาสตร์   | -17.24%           | 9      |

และจากการหาค่าน้ำหนักเบตา พบว่าแบบทดสอบคณิตศาสตร์ให้ค่าที่ลบทุกระดับชั้น และจากการลองตั้งแบบทดสอบคณิตศาสตร์ออก แล้วหาคาสหสัมพันธ์พหุคูณใหม่ พบว่าค่า R ลดลงจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติในทุกระดับชั้น นั่นคือเพื่อให้การพยากรณ์แม่นยำขึ้น ก็ควรคงแบบทดสอบคณิตศาสตร์นี้ไว้ เพราะเป็นทัวที่ทำหน้าที่เป็นทัว Suppressor ในสมการพยากรณ์ แต่อย่างไรก็ตาม ค่าสถิตินี้จะค่อยๆลดลงเมื่ออยู่ในชั้นที่สูงขึ้นไป

การวิเคราะห์องค์ประกอบ จากการนำค่าสหสัมพันธ์ภายในจากแบบทดสอบ 10 ชนิด ของระดับรวม 3 ชั้น มาหาคำนวณน้ำหนักตัวประกอบได้ทั้งหมด 4 ตัว และจากการวิเคราะห์เชิงตรรกวิทยา ปรากฏว่า

ตัวประกอบที่ 1 ปรากฏอยู่ในแบบทดสอบทุกชนิด และมากที่สุดคือในแบบทดสอบคณิตศาสตร์ น้อยที่สุดคือในแบบทดสอบศิลปะ จากการวิเคราะห์เนื้อหาของแบบทดสอบในแต่ละชนิด พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนโดยธรรมชาติแล้วมีเนื้อหาที่ค่อนข้างหนักไปทางด้านเหตุผล โดยเฉพาะในคณิตศาสตร์ และอนุกรมมิติ ดังนั้นตัวประกอบที่ 1 นี้จะเป็นตัวประกอบทางด้านการเหตุผล (Reasoning Factor)

ตัวประกอบที่ 2 มีมากในแบบทดสอบอุปมาอุปไมย, คณิตศาสตร์, มิติสัมพันธ์, จัดเข้าพวก และสรุปความ แต่มีน้อยในแบบทดสอบอื่นๆ โดยเฉพาะความจำไม่มีเลย ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาในแบบทดสอบที่มีตัวประกอบที่ 2 มาก น่าจะเป็นตัวประกอบทางด้านการมิติสัมพันธ์ (Spatial Relation)

✓ ตัวประกอบที่ 3 ปรากฏเด่นมากอยู่ในแบบทดสอบศิลปะ นอกนั้นมีในแบบทดสอบความจำ, สรุปความภาษาไทย, ที่ค่อนข้างเด่น นอกนั้นก็อยู่ในแบบทดสอบอื่นๆปนกัน แต่ในคณิตศาสตร์ไม่มีเลย ดังนั้นตัวประกอบตัวนี้ น่าจะเป็นทางด้านการศิลปะ

ตัวประกอบที่ 4 ปรากฏว่ามีอยู่น้อยกว่าตัวประกอบอื่นๆ ที่ปรากฏมีมากเกินกว่าเพื่อน คือแบบทดสอบอนุกรมมิติ, มิติสัมพันธ์, ทักษะทางตา, ภาษาไทย และคณิตศาสตร์ตามลำดับ นอกนั้นมีเล็กน้อยในแบบทดสอบอื่นๆ ส่วนในแบบทดสอบจัดเข้าพวก และสรุปความไม่มีเลย ด้วยเชิงวิเคราะห์ทางเนื้อหาในแบบทดสอบ น่าจะเป็นตัวประกอบทางด้านการเรียงลำดับความสัมพันธ์ (Series Factor)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย มีดังนี้คือ

1. จากการพบว่าความสามารถทางศิลปะมีต่างกันในระดับชั้น คือนักเรียนชั้นสูงกว่า มีความสามารถเหนือกว่านักเรียนชั้นต่ำกว่า ดังนั้นแนวการสอนวิชาศิลปะ ควรจัดเนื้อหาให้ยากขึ้นในชั้นที่สูงขึ้นไป ส่วนความสามารถทางศิลปะระหว่างชาย - หญิง พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน นั่นคือการสอนวิชาศิลปะ เนื้อหาควรสอนไปพร้อมๆกัน และตาของการสอนเป็นกลุ่ม (Grouping) ไม่ควรแบ่งเพศ
2. จากคำแนะนำนักเบตาของทัวพยากรณ์ นำมาใช้ในการแนะแนวแก่นักเรียนที่จะเลือกเรียนวิชาศิลปะ

ในโรงเรียนมัธยมศึกษา หรือเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการรับนักเรียนที่จะเข้าเรียนในวิชาชีพเกี่ยวกับศิลปะ

3. ในกรณีครูสอนศิลปะโดยตรงไม่มี จำเป็นต้องเลือกครูอื่นที่ไม่มีวุฒิศิลปะมาสอน เกณฑ์ในการพิจารณาในการเลือก นอกจากจะเป็นผู้ที่สนใจในวิชาศิลปะแล้ว ควรจะได้พิจารณาโดยอาศัยจากสมการพหุคูณ

4. จากน้ำหนักข้อประกอบ จะเห็นว่าข้อประกอบทางศิลปะนั้น มีรวมในแบบทดสอบความจำ, สรุปความ, ทักษะทางตา, และอุปมาอุปไมย นั่นคือในการสอนศิลปะควรจะได้ให้นักเรียนจำหลักการทางศิลปะ และพบกับการออกแบบที่ดีๆ จะช่วยในเรื่องศิลปะของนักเรียนได้ดี นอกจากนี้การฝึกให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ใญ่จักการเปรียบเทียบ จะช่วยให้มีความสามารถทางศิลปะได้เช่นกัน นอกจากนี้แบบทดสอบชุดที่ทำการศึกษานี้ หากนำเอา แบบทดสอบภาษาไทย, อนุกรมมิตติ, และมิติสัมพันธ์ มาใช้กระตุ้น ก็จะเป็นการช่วยส่งเสริมความสามารถทางศิลปะได้อีกทางเช่นกัน ส่วนแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ไม่มีข้อประกอบทางศิลปะเลย นั่นคือการสอนคณิตศาสตร์และศิลปะไม่จำเป็นต้องให้สัมพันธ์กันก็ได้

5. การสร้างแบบทดสอบศิลปะโดยการให้การตัดสินใจเลือกทางศิลปะนี้ เป็นการศึกษาขั้นแรก ถ้าในการศึกษานี้ต่อไป ควรจะได้สร้างแบบทดสอบศิลปะโดยยึดหลักความจริงตามธรรมชาติให้มาก และควรจะต้องศึกษานำไปใช้กับนักเรียนระดับต่างๆ จนถึงชั้นวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปรียบเทียบและการสร้างเกณฑ์ปรกติต่อไป

6. ควรจะได้มีการศึกษาถึงค่าความเที่ยงตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางด้านศิลปะในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ว่ามีมากน้อยเพียงไร ตลอดจนหาความเที่ยงตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางด้านการวัด จะทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาการ และศิลปะที่ครูประเมินในโรงเรียนยิ่งขึ้น.



## บรรณานุกรม

วิชาการ, กรม อนุสารประกอบหลักสูตรประถมศึกษา การเขียนภาพ, โรงพิมพ์จักราณณ์,  
2504, 49 หน้า.

วิชาการ, กรม อนุสารประกอบหลักสูตรประถมศึกษา การเขียนภาพและระบายสี, โรงพิมพ์  
คุรุสภา, 2504, 69 หน้า.

สามัญศึกษา, กรม ศิลปศึกษาประถม, โรงพิมพ์จักราณณ์, 2504, 170 หน้า.

ชวาล แพรัตกุล เทคนิคการวัดผล, โรงวัฒนาพานิช, 2508, 452 หน้า.

ชวาล แพรัตกุล, และ คณะ, รายงานการวิจัยผลการสอบคัดเลือกนักเรียน ป.กศ. ปีการศึกษา  
2508, สำนักงานทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษา, 2509, 284 หน้า.

ประเทิน มหามันท์, ศิลปะในโรงเรียนประถม, โรงพิมพ์วิทยาลัยครูสวนสุนันทา, 2511,  
214 หน้า.

พินิจ ภาวกระวิธ, คู่มือนิเทศการศึกษา การสอนศิลปะศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษา, โรงพิมพ์  
คุรุสภา, 2509, 204 หน้า.

ศิลป์ พีระศรี, ทฤษฎีแห่งองค์ประกอบ, โรงพิมพ์พระจันทร์, 2487, 51 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503, โรงพิมพ์  
การช่างวิทยศึกษา, 2503, 59 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2503, โรงพิมพ์  
กรุงเทพการพิมพ์, 2503, 42 หน้า.

- Anastasi, Anne, Psychological Testing, The Macmillan Company, New York, 1961, 657 pp.
- Carter, Martha R., and Fox, William H., Art in Elementary Schools of Indiana, Bullitin of The School of Education, Indiana University, Vol.XXVI, March 1950, 72 pp.
- Carter, Martha R., " A Study of the Problems of Beginning Art Teacher as related to Learning experieenco in the Method Courses and in Student Teaching at Indiana University, " Thesis Abstract Series, pp. 99 - 104, School of Education, Indiana University, No.7,1955.
- Cole, W. R., The Arts in the Classroom, The Johnday Company, New York, 1940, 137 pp.
- Cronbach, Lee J., Essentials of Psychological Testing, Harper & Brothers, New York, 1960, 650 pp.
- De Francesco, Italo Luther, Art Education : its means and end. Harper & Brothers, New York, 1958, 625 pp.
- Dixon, Wilfrid J., and Massey, Frank J., Introduction to Statistical Analysis, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1951, 370 pp.
- Downer, Marion, Discovering Design, Lothrop, Lee and Shepardco, New York, 1947, 104 pp.
- Erdt, M. H., Teaching Art in Elementary, Rinehart & Company, Inc., New York, 1955, 284 pp.
- Fan, Chung-Teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Foster, Elizabeth Jane, " Basic Costs per Pupil for an Effective Art Program in Grades 1 - 6 " Thesis Abstract Series, pp. 111 - 15, School of Education, Indiana, No. 4, 1952.
- Freeman, Frank N., Mental Test, Houghton Mifflin Company, New York, 1939, 460 pp.
- Gaitskell, Charles D., Children and Their Art, Har Court, Brace and Company, 1958, 446 pp.
- ✓ Gerberich, Raymond J., and others, Measurement and Evaluation in Modern School, David McKay Company, Inc., New York, 1962, 622 pp.



- Goodenough, Florence L., Mental Testing, Rinehart & Company, Inc., New York, 1954, 609 pp.
- Green, Edward B., Measurements of Human Behavior, The Odrsey Press - New York, 1952, 790 pp.
- Gulliksen, Harold, Theory of Mental Tests, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1967, 486 pp.
- Holme, Rathbone, Decorative Art, 1956 - 57, The Studio Publications : London and New York, 148 pp.
- ✓ Jordan, A. M., Measurement in Education, McGraw-Hill Book Company, 1953, 533 pp.
- Mackenzie, Isabel, The Why and How of Child Art, Angus & Robertson, 1945, 55 pp.
- McNemar, Quinn, Psychological Statistic, Hohn Wiley & Sons, Inc., New York, 1962, 451 pp.
- Mills, Frederick V. " A Study of the Percepts and Preferences Developed in Art Classes in Selected Indiana Schools, " Thesis Abstract Series, pp. 221 - 26, School of Education, Indiana University, No. 8, 1957.
- Nunnally Jr., Jum C., Tests and Measurements, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959, 446 pp.
- Peter, Charles C., and Van Voorhis, Walter R., Statistical Procedures and Their Mathematical Bases, McGraw-Hill Company, Inc., New York, 1940, 516 pp.
- Remmers, H. H., and Gage, N. L., Educational Measurement and Evaluation, Harper & Brothers , New York, 1955, 650 pp.
- Schneider, Dawn E. Correlated Art, International Textbook Company, Scranton, 1952, 196 pp.
- Thorndike, R. L., and Hagen, Elizabeth, Measurement and Evaluation in Psychology and Education, John Wiley & Sons Inc., New York, 1955, 575pp.
- Thurstone, L. L., Multiple Factor Analysis, The University of Chicago Press, 1947, 535 pp.

Vernon, P. E., Intelligence and Attainment Tests, The Philosophical Library Inc., New York, 1960, 207 pp.

White, Gwen, A world of Pattern, John Murray: Albemarle Street, 1947, 76 pp.

Zaidenberg, Arthur, Illustrating and Cartooning, Doubleday & Company, Inc., New York, 1959, 190 pp.





ภาคผนวก ก.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย ( Arithmetic Mean )

คะแนนของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย จากแบบทดสอบ 10 ชนิด นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยแยกเป็นระดับชั้น, เพศ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  = จำนวนนักเรียน

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( Standard Deviation )

เป็นค่าสถิติที่บอกให้เห็นถึงปริมาณการกระจายของคะแนน ถ้าค่านี้สูงหมายความว่าคะแนนของผู้สอบกระจายออกกว้าง ถ้าค่านี้ต่ำ คะแนนของผู้สอบจะใกล้เคียงกัน การนำค่านี้มาใช้เพื่อการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $s$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนน

$\sum x^2$  = ผลรวมของแคะละคะแนนยกกำลังสอง

$N$  = จำนวนนักเรียน

- ✓ 3. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิธี Split - Half X และโดยใช้สูตรขยายของสเปียร์แมน - บราวน์ ( Spearman - Brown Prophecy Formula ) สูตรมีดังนี้

$$r_{tt} = \frac{2 \cdot r_{12}}{1 + r_{12}}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเต็มฉบับ

$r_{12}$  = ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างครึ่งฉบับ

- ✓ 4. การหาความคลาดเคลื่อนจากการวัด X ( Error of Measurement )  
เป็นการแสดงถึงช่วงของคะแนนที่คลาดเคลื่อนไปจากที่นักเรียนคนหนึ่งได้รับ อันเกิดจากความไม่แม่นยำของเครื่องมือที่ใช้วัด สูตรมีดังนี้

$$SE_{meas.} = s \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ  $SE_{meas.}$  = ค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัด

$s$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$r_{tt}$  = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

- ✓ 5. การทดสอบความแตกต่างของรายเฉลี่ย โดยวิธี t - test X  
เป็นการทดสอบว่าคะแนนรายเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มจากกลุ่มตัวอย่าง มีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยที่ไม่ทราบค่ารายเฉลี่ยที่แท้จริงของประชากร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  = รายเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2

$s_1^2, s_2^2$  = ความแปรปรวนของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2

$n_1, n_2$  = จำนวนนักเรียนที่สอบในแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2

✓ 6. การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) แบบ Factorial Design  $3 \times 2$  เป็นการทดสอบความแตกต่างหลายกลุ่ม ระหว่างระดับชั้น และระหว่างเพศในแต่ละชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

✓ 7. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product - moment Coefficient of  $r$ ) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชนิด ถ้ามีค่าสูงแสดงว่าตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์กันมาก ค่านี้มีอยู่ตั้งแต่ 1.00 จนถึง -1.00 สูตรมีดังนี้

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

เมื่อ  $r_{xy}$  = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y

$\sum XY$  = ผลรวมของผลคูณของ 2 ตัวแปร

$\sum X \sum Y$  = ผลคูณของผลรวมของ 2 ตัวแปร

N = จำนวนนักเรียน

✓ 8. การหาสัมพัทธ์พหุคูณ (Multiple Correlation)  
เพื่อการสร้างสมการพยากรณ์ (Multiple Prediction Equation) ด้วยวิธีของดูลิตเติล (The Doolittle Solution Operation) จะได้นำหนักเบต้า (Beta-weight) ของตัวพยากรณ์แต่ละตัว ที่จะส่งผลต่อเกณฑ์มากน้อยเท่าไร

วิธีของดูลิตเติล คือการนำตารางของค่าสหสัมพันธ์ภายในของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย รวมทั้ง 3 ระดับ วิธีการมีดังนี้

การนำหลักเบตา โดยวิธี คูณตัดได้ ของตัวพหุคูณแสดงนัยสำคัญ

| X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> | X <sub>9</sub> | X <sub>I</sub> | X       |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 1.0000         | .5392          | .4569          | .4480          | .5236          | .3117          | .4738          | .2884          | .2712          | -.2514         | +4.0604 |
| -1.0000        | -.5392         | -.4569         | -.4480         | -.5236         | -.3117         | -.4738         | -.2884         | -.2712         | +.2514         |         |
|                | 1.0000         | .5672          | .6210          | .6479          | .4229          | .6030          | .3697          | .3271          | -.3249         | +4.2339 |
|                | -.2907         | -.2464         | -.2416         | -.2823         | -.1681         | -.2555         | -.1555         | -.1462         | +.1355         | -1.6508 |
|                | +.7093         | +.3208         | +.3794         | +.3656         | +.2548         | +.3475         | +.2142         | +.1809         | -.1894         | +2.5831 |
|                | -1.0000        | -.4523         | -.5349         | -.5154         | -.3592         | -.4899         | -.3020         | -.2550         | +.2670         | -3.6417 |
|                |                | 1.0000         | .4802          | .4919          | .3426          | .5084          | .3672          | .2884          | -.2897         | +3.1890 |
|                |                | -.2088         | -.2046         | -.2392         | -.1424         | -.2165         | -.1318         | -.1239         | +.1149         | -1.1523 |
|                |                | +.1451         | -.1716         | -.1654         | -.1152         | -.1572         | -.0969         | -.0818         | +.0857         | -.8475  |
|                |                | +.6461         | +.1040         | +.0873         | +.0850         | +.1347         | +.1387         | +.0827         | -.0891         | +1.1892 |
|                |                | -1.0000        | -.1610         | -.1351         | -.1315         | -.2085         | -.2144         | -.1280         | +.1379         | -1.8406 |
|                |                |                | 1.0000         | .6036          | .4013          | .5885          | .3658          | .3276          | -.3225         | +2.9643 |
|                |                |                | -.2007         | -.2346         | -.1396         | -.2123         | -.1292         | -.1215         | +.1126         | -.9253  |
|                |                |                | -.2029         | -.1956         | -.1363         | -.1856         | -.1146         | -.0968         | +.1013         | -.8308  |
|                |                |                | -.0167         | -.0141         | -.0137         | -.0217         | -.0223         | -.0133         | +.0143         | -.0875  |
|                |                |                | +.5797         | +.1593         | +.1117         | +.1686         | +.0997         | +.0960         | -.0943         | +1.1213 |
|                |                |                | -1.0000        | -.2748         | -.1927         | -.2908         | -.1720         | -.1656         | +.1627         | -1.9332 |
|                |                |                |                | 1.0000         | .4571          | .6721          | .3956          | .3483          | -.3365         | +2.5366 |
|                |                |                |                | -.2742         | -.1632         | -.2481         | -.1510         | -.1420         | +.1316         | -.8469  |
|                |                |                |                | -.1884         | -.1313         | -.1791         | -.1104         | -.0932         | +.0976         | -.6048  |
|                |                |                |                | -.0118         | -.0115         | -.0182         | -.0187         | -.0112         | +.0120         | -.0594  |
|                |                |                |                | -.0438         | -.0307         | -.0463         | -.0274         | -.0264         | +.0259         | -.1487  |
|                |                |                |                | +.4818         | +.1204         | +.1804         | +.0881         | +.0755         | -.0694         | +.8768  |
|                |                |                |                | -1.0000        | -.2499         | -.3744         | -.1828         | -.1567         | +.1440         | -1.8198 |
|                |                |                |                |                | 1.0000         | .3894          | .2671          | .3337          | -.2195         | +1.7707 |

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_6$                                                                         | $x_7$                                                                                   | $x_8$                                                                                             | $x_9$                                                                                                       | $x_{11}$                                                                                                   | $x$                                                                                                         |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |       |       |       |       | 1.0000<br>-.0972<br>-.0915<br>-.0112<br>-.0215<br>-.0301<br>+.7485<br>-1.0000 | .3894<br>-.1477<br>-.1248<br>-.0177<br>-.0325<br>-.0451<br>+.0216<br>-.0288             | .2671<br>-.0899<br>-.0769<br>-.0182<br>-.0192<br>-.0220<br>+.0409<br>-.0546                       | .3337<br>+.0845<br>-.0650<br>-.0109<br>-.0185<br>-.0189<br>+.1359<br>-.1816                                 | -.2195<br>+.0784<br>+.0680<br>+.0117<br>+.0182<br>+.0173<br>-.0259<br>+.0346                               | +1.7707<br>-.3409<br>-.2902<br>-.0463<br>-.0735<br>-.0988<br>+.9210<br>-1.2304                              |
|       |       |       |       |       |                                                                               | 1.0000<br>-.2245<br>-.1702<br>-.0281<br>-.0490<br>-.0675<br>-.0006<br>+.4601<br>-1.0000 | .4189<br>-.1366<br>-.1049<br>-.0289<br>-.0290<br>-.0330<br>-.0012<br>+.0853<br>-.1854             | .3749<br>-.1285<br>-.0886<br>-.0172<br>-.0279<br>-.0283<br>-.0039<br>+.0805<br>-.1750                       | -.2271<br>+.1191<br>+.0928<br>+.0185<br>+.0274<br>+.0260<br>+.0007<br>+.0551<br>-.1197                     | +1.5667<br>-.3705<br>-.2709<br>-.0557<br>-.0785<br>-.1028<br>-.0050<br>+.5708<br>+1.4801                    |
|       |       |       |       |       |                                                                               |                                                                                         | 1.0000<br>-.0832<br>-.0647<br>-.0297<br>-.0171<br>-.0161<br>-.0021<br>-.0158<br>+.7712<br>-1.0000 | .3217<br>-.0782<br>-.0546<br>-.0177<br>-.0165<br>-.0138<br>-.0074<br>-.0149<br>+.1186<br>-.1538             | -.2191<br>+.0725<br>+.0572<br>+.0191<br>+.0162<br>+.0127<br>+.0014<br>-.0102<br>-.0502<br>+.0651           | +1.1026<br>-.0896<br>-.0621<br>-.0283<br>-.0174<br>-.0172<br>-.0082<br>-.0409<br>+.8396<br>+1.0887          |
|       |       |       |       |       |                                                                               |                                                                                         |                                                                                                   | 1.0000<br>-.0735<br>-.0461<br>-.0106<br>-.0159<br>-.0118<br>-.0247<br>-.0141<br>-.0182<br>+.7851<br>-1.0000 | -.1845<br>+.0682<br>+.0483<br>+.0114<br>+.0156<br>+.0109<br>+.0047<br>-.0096<br>+.0077<br>-.0273<br>+.0348 | +1.8155<br>-.0053<br>+.0022<br>+.0008<br>-.0003<br>-.0009<br>-.0200<br>-.0045<br>-.0105<br>+.7578<br>-.9652 |

$R^2 = .1634$  $R = .4043$  $C = 7.6604$  $SE_{est.} = 13.6540$

$b_1 = .0356$  $b_2 = .0912$  $b_3 = .1007$  $b_4 = .1336$  $b_5 = .1719$  $b_6 = .0289$  $b_7 = .1369$  $b_8 = .0597$  $b_9 = .0348$

$b_1 = .0437$  $b_2 = .0596$  $b_3 = .1025$  $b_4 = .1017$  $b_5 = .0864$  $b_6 = .0088$  $b_7 = .1203$  $b_8 = .0795$  $b_9 = .0258$

$$R^2 = .1634 \quad R = .4043$$

$$C = 7.6604 \quad SE_{est.} = 3.6540$$

$$\begin{aligned} \beta_1 &= .0356 & b_1 &= .0437 \\ \beta_2 &= .0912 & b_2 &= .0596 \\ \beta_3 &= .1007 & b_3 &= .1025 \\ \beta_4 &= .1336 & b_4 &= .1017 \\ \beta_5 &= .1719 & b_5 &= .0864 \\ \beta_6 &= .0289 & b_6 &= .0088 \\ \beta_7 &= .1369 & b_7 &= .1203 \\ \beta_8 &= .0597 & b_8 &= .0795 \\ \beta_9 &= .0348 & b_9 &= .0258 \end{aligned}$$



X 9. ค่าน้ำหนักคะแนน ( b, The Score-weight ) ซึ่งใช้ในการร่างสมการถดถอย  
สหสัมพันธ์พหุคูณ ( Multiple - regression Equation ) ในรูปคะแนนดิบ โดยใช้สูตร

$$b_i = \frac{s_I}{s_i} \cdot \beta_i$$

เมื่อ  $b_i$  = ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ หรือน้ำหนักคะแนนของตัวพยากรณ์  $i$

$s_I$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์

$s_i$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวพยากรณ์  $i$

$\beta_i$  = น้ำหนักเบตาของตัวพยากรณ์  $i$

X 10. ค่าคงที่ C ของสมการ ในรูปคะแนนดิบ

$$C = \bar{X}_I - \sum b_i \bar{X}_i$$

เมื่อ  $X_i$  = รายเฉลี่ยของตัวพยากรณ์  $i$

$\bar{X}_I$  = รายเฉลี่ยของตัวเกณฑ์

X 11. ค่า R หาได้จากสูตร

$$R = \sqrt{\beta_1 r_{I1} + \beta_2 r_{I2} + \beta_3 r_{I3} + \dots + \beta_n r_{In}}$$

เมื่อ R = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

$\beta_n$  = ค่าน้ำหนักเบตาของตัวแปรที่  $n$

$r_{In}$  = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวพยากรณ์  $n$  กับตัวเกณฑ์

✓ 12. การทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า R โดยใช้ค่า t

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

เมื่อ N = จำนวนนักเรียน

n = จำนวนตัวพยากรณ์

$$df = N - (n + 1)$$

- ✓ 13. การทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าความแตกต่าง R โดยใช้ค่า F X

$$F = \frac{(R_1^2 - R_2^2)(N - m_1 - 1)}{(1 - R_1^2)(m_1 - m_2)}$$

เมื่อ  $R_1$  = ค่า R ของตัวที่มีจำนวนตัวพยากรณ์มากกว่า

$R_2$  = ค่า R ของตัวที่มีจำนวนตัวพยากรณ์น้อยกว่า

$m_1$  = จำนวนตัวพยากรณ์มากกว่า

$m_2$  = จำนวนตัวพยากรณ์น้อยกว่า

$N$  = จำนวนนักเรียน

$$df_1 = (m_1 - m_2), \quad df_2 = (N - m_1 - 1)$$

- ✓ 14. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายจากค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ X (Standard Error of Multiple Estimate ) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $SE_{est.}$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย

$s_I$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์

$R^2$  = ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณยกกำลังสอง

- ✓ 15. การวิเคราะห์องค์ประกอบ X (Factor Analysis )

เป็นการหานำหนักตัวประกอบ ( Factor Loadings ) ที่อยู่ในแบบทดสอบแต่ละฉบับว่ามี  
มากน้อยต่างกันอย่างไร โดยวิธีของเทอร์สโตน ( Thurstone's Centroid Method ).



ตาราง 37. ค่า  $p$ ,  $r$  และ  $\Delta$  ที่ได้จากการวิเคราะห์หาค่าของ จักเข้พวก,  
อุปมาอุปไมย, สรุปความ และ มิตินัมพันธ์

| ข้อ<br>ข้อที่ | จักเข้พวก |     |          | อุปมาอุปไมย |     |          | สรุปความ |     |          | มิตินัมพันธ์ |     |          |
|---------------|-----------|-----|----------|-------------|-----|----------|----------|-----|----------|--------------|-----|----------|
|               | p         | r   | $\Delta$ | p           | r   | $\Delta$ | p        | r   | $\Delta$ | p            | r   | $\Delta$ |
| 1             | .83       | .37 | 9.2      | .51         | .21 | 12.9     | .65      | .23 | 11.5     | .80          | .39 | 9.6      |
| 2             | .76       | .26 | 10.2     | .59         | .28 | 12.1     | .71      | .25 | 10.8     | .74          | .51 | 10.8     |
| 3             | .78       | .30 | 9.9      | .83         | .28 | 9.2      | .65      | .35 | 11.5     | .77          | .39 | 10.1     |
| 4             | .66       | .21 | 11.4     | .69         | .47 | 11.0     | .53      | .24 | 12.7     | .69          | .37 | 11.1     |
| 5             | .69       | .20 | 11.1     | .64         | .25 | 11.6     | .58      | .38 | 12.2     | .68          | .59 | 11.1     |
| 6             | .64       | .55 | 11.6     | .70         | .24 | 10.9     | .62      | .63 | 11.8     | .79          | .62 | 9.7      |
| 7             | .78       | .22 | 9.9      | .57         | .65 | 12.3     | .49      | .42 | 13.1     | .71          | .51 | 10.7     |
| 8             | .68       | .42 | 11.1     | .49         | .22 | 13.1     | .55      | .32 | 12.5     | .76          | .37 | 10.1     |
| 9             | .63       | .28 | 11.1     | .63         | .52 | 11.7     | .41      | .21 | 13.9     | .67          | .30 | 11.1     |
| 10            | .60       | .33 | 12.0     | .66         | .33 | 11.4     | .52      | .24 | 12.8     | .71          | .25 | 10.8     |
| 11            | .83       | .24 | 9.2      | .64         | .23 | 11.6     | .47      | .37 | 13.3     | .65          | .66 | 11.4     |
| 12            | .51       | .21 | 12.9     | .58         | .72 | 12.2     | .43      | .21 | 13.7     | .68          | .34 | 11.2     |
| 13            | .40       | .20 | 14.0     | .76         | .26 | 10.2     | .46      | .20 | 13.4     | .55          | .34 | 12.5     |
| 14            | .47       | .63 | 13.3     | .78         | .63 | 9.9      | .27      | .29 | 15.4     | .51          | .63 | 12.9     |
| 15            | .30       | .19 | 15.1     | .64         | .27 | 11.6     | .52      | .26 | 12.8     | .47          | .72 | 13.3     |
| 16            | .34       | .21 | 14.6     | .66         | .32 | 11.3     | .42      | .25 | 13.8     | .70          | .29 | 10.9     |
| 17            | .39       | .23 | 14.1     | .63         | .59 | 11.7     | .51      | .19 | 12.9     | .78          | .43 | 9.9      |
| 18            | .31       | .30 | 14.9     | .75         | .28 | 10.4     | .42      | .28 | 13.8     | .63          | .29 | 11.7     |
| 19            | .40       | .21 | 14.0     | .62         | .61 | 12.8     | .43      | .69 | 13.7     | .71          | .52 | 10.8     |
| 20            | .28       | .22 | 15.4     | .56         | .31 | 12.8     | .32      | .19 | 14.8     | .69          | .40 | 11.1     |
| 21            | .52       | .33 | 12.8     | .60         | .48 | 12.0     | .49      | .54 | 13.1     | .72          | .25 | 10.7     |
| 22            | .21       | .49 | 16.2     | .51         | .23 | 12.9     | .38      | .27 | 14.2     | .67          | .53 | 11.2     |
| 23            | .31       | .23 | 15.0     | .41         | .28 | 13.9     | .60      | .21 | 12.1     | .66          | .23 | 11.4     |
| 24            | .44       | .20 | 13.6     | .49         | .29 | 13.1     | .53      | .56 | 12.7     | .63          | .77 | 11.7     |
| 25            | .42       | .38 | 13.8     | .33         | .48 | 14.8     | .43      | .25 | 13.7     | .67          | .43 | 11.3     |
| 26            | .42       | .47 | 13.8     | .34         | .52 | 14.7     | .37      | .29 | 14.3     | .73          | .27 | 10.5     |
| 27            | .25       | .25 | 15.6     | .46         | .28 | 13.4     | .41      | .64 | 13.9     | .66          | .67 | 11.3     |
| 28            | .25       | .48 | 15.6     | .29         | .47 | 15.2     | .44      | .33 | 13.6     | .74          | .32 | 10.4     |
| 29            | .55       | .21 | 12.5     | .53         | .25 | 12.7     | .38      | .57 | 14.2     | .71          | .33 | 10.8     |
| 30            | .33       | .25 | 14.8     | .54         | .22 | 12.6     | .24      | .52 | 15.8     | .65          | .34 | 11.4     |

ตาราง 38. ค่า  $p$ ,  $r$  และ  $\Delta$  ที่ได้จากกรการวิเคราะห์หาค่าอนุกรมมิติ  
คณิตศาสตร์, ภาษาไทย และความจำ

| ข้อ<br>ข้อที่ | อนุกรมมิติ |     |          | คณิตศาสตร์ |     |          | ภาษาไทย |     |          | ความจำ |     |          |
|---------------|------------|-----|----------|------------|-----|----------|---------|-----|----------|--------|-----|----------|
|               | p          | r   | $\Delta$ | p          | r   | $\Delta$ | p       | r   | $\Delta$ | p      | r   | $\Delta$ |
| 1             | .76        | .25 | 10.2     | .65        | .20 | 11.4     | .42     | .45 | 13.8     | .85    | .67 | 8.9      |
| 2             | .73        | .39 | 10.5     | .74        | .30 | 10.5     | .51     | .22 | 12.9     | .82    | .27 | 9.3      |
| 3             | .63        | .26 | 11.6     | .58        | .61 | 12.2     | .42     | .19 | 13.8     | .82    | .31 | 9.4      |
| 4             | .47        | .48 | 13.3     | .51        | .22 | 12.9     | .28     | .30 | 15.4     | .86    | .25 | 8.8      |
| 5             | .60        | .72 | 12.0     | .58        | .51 | 12.2     | .42     | .26 | 13.8     | .79    | .45 | 9.8      |
| 6             | .58        | .63 | 12.2     | .41        | .43 | 13.9     | .32     | .39 | 14.8     | .80    | .31 | 9.6      |
| 7             | .80        | .33 | 9.7      | .67        | .30 | 11.2     | .30     | .22 | 15.1     | .88    | .39 | 8.3      |
| 8             | .66        | .67 | 11.3     | .46        | .25 | 13.4     | .24     | .34 | 15.8     | .76    | .26 | 10.2     |
| 9             | .70        | .46 | 10.9     | .58        | .36 | 12.2     | .33     | .28 | 14.8     | .88    | .46 | 8.4      |
| 10            | .58        | .35 | 12.2     | .47        | .38 | 13.3     | .28     | .44 | 15.3     | .81    | .36 | 9.5      |
| 11            | .64        | .20 | 11.5     | .54        | .33 | 12.6     | .25     | .38 | 15.7     | .88    | .62 | 8.3      |
| 12            | .70        | .42 | 10.9     | .43        | .27 | 13.7     | .47     | .27 | 13.3     | .81    | .29 | 9.4      |
| 13            | .45        | .52 | 13.5     | .42        | .35 | 13.8     | .36     | .22 | 14.5     | .77    | .60 | 10.0     |
| 14            | .41        | .31 | 13.0     | .25        | .56 | 15.7     | .25     | .56 | 15.7     | .79    | .38 | 9.8      |
| 15            | .45        | .50 | 13.5     | .31        | .40 | 14.9     | .41     | .57 | 13.9     | .74    | .47 | 10.4     |
| 16            | .52        | .45 | 12.8     | .42        | .36 | 13.8     | .66     | .23 | 11.4     | .82    | .52 | 9.4      |
| 17            | .37        | .23 | 14.3     | .29        | .43 | 15.2     | .48     | .53 | 13.2     | .71    | .25 | 10.8     |
| 18            | .61        | .66 | 11.9     | .34        | .20 | 14.7     | .29     | .34 | 15.3     | .67    | .43 | 11.3     |
| 19            | .48        | .34 | 13.2     | .53        | .24 | 12.7     | .62     | .21 | 11.8     | .65    | .52 | 11.5     |
| 20            | .39        | .39 | 14.1     | .62        | .57 | 11.7     | .37     | .19 | 14.3     | .77    | .39 | 10.1     |
| 21            | .55        | .61 | 12.5     | .47        | .36 | 13.3     | .55     | .32 | 12.5     | .68    | .26 | 11.1     |
| 22            | .32        | .28 | 14.9     | .43        | .37 | 13.7     | .44     | .48 | 13.6     | .62    | .28 | 11.7     |
| 23            | .55        | .47 | 12.4     | .40        | .20 | 14.0     | .37     | .27 | 14.3     | .66    | .32 | 11.3     |
| 24            | .37        | .26 | 14.4     | .26        | .24 | 15.6     | .36     | .28 | 14.5     | .64    | .55 | 11.6     |
| 25            | .60        | .32 | 12.0     | .36        | .18 | 14.4     | .33     | .41 | 14.7     | .69    | .30 | 11.1     |
| 26            | .51        | .28 | 12.9     | .19        | .44 | 16.6     | .28     | .28 | 15.3     | .81    | .29 | 9.4      |
| 27            | .50        | .46 | 13.0     | .29        | .22 | 15.2     | .34     | .50 | 14.6     | .68    | .41 | 11.2     |
| 28            | .47        | .48 | 13.3     | .56        | .64 | 12.4     | .23     | .20 | 15.9     | .56    | .30 | 12.4     |
| 29            | .42        | .35 | 13.8     | .42        | .40 | 13.8     | .40     | .54 | 14.0     | .54    | .55 | 12.6     |
| 30            | .34        | .30 | 14.4     | .31        | .30 | 14.9     | .52     | .18 | 12.8     | .58    | .26 | 12.2     |

ตาราง 39. ค่า  $p$ ,  $r$  และ  $\Delta$  ที่ได้จากการวิเคราะห์หอดสอบ ทักษะทางตา

| ข้อที่ | p   | r   | $\Delta$ | ข้อที่ | p   | r   | $\Delta$ | ข้อที่ | p   | r   | $\Delta$ |
|--------|-----|-----|----------|--------|-----|-----|----------|--------|-----|-----|----------|
| 1      | .95 | .26 | 6.3      | 34     | .81 | .32 | 9.4      | 67     | .72 | .28 | 10.7     |
| 2      | .95 | .39 | 6.3      | 35     | .79 | .28 | 9.8      | 68     | .71 | .23 | 10.8     |
| 3      | .95 | .30 | 6.6      | 36     | .73 | .31 | 10.5     | 69     | .78 | .30 | 9.9      |
| 4      | .93 | .21 | 7.2      | 37     | .77 | .29 | 10.1     | 70     | .77 | .15 | 10.1     |
| 5      | .92 | .19 | 7.5      | 38     | .74 | .51 | 10.4     | 71     | .60 | .18 | 12.1     |
| 6      | .90 | .34 | 8.0      | 39     | .73 | .17 | 10.5     | 72     | .70 | .30 | 10.9     |
| 7      | .88 | .14 | 8.4      | 40     | .78 | .47 | 9.9      | 73     | .65 | .25 | 11.5     |
| 8      | .95 | .28 | 6.4      | 41     | .71 | .24 | 10.7     | 74     | .51 | .59 | 12.1     |
| 9      | .89 | .24 | 8.1      | 42     | .69 | .23 | 11.1     | 75     | .68 | .38 | 11.1     |
| 10     | .86 | .16 | 8.4      | 43     | .76 | .26 | 10.2     | 76     | .68 | .17 | 11.2     |
| 11     | .82 | .57 | 9.3      | 44     | .73 | .49 | 10.5     | 77     | .64 | .14 | 11.6     |
| 12     | .85 | .28 | 8.9      | 45     | .74 | .32 | 10.4     | 78     | .63 | .25 | 11.7     |
| 13     | .84 | .20 | 9.0      | 46     | .68 | .24 | 11.1     | 79     | .57 | .22 | 12.3     |
| 14     | .72 | .13 | 10.7     | 47     | .60 | .20 | 12.0     | 80     | .56 | .31 | 12.4     |
| 15     | .85 | .31 | 8.9      | 48     | .64 | .15 | 11.5     | 81     | .65 | .39 | 11.5     |
| 16     | .84 | .20 | 9.0      | 49     | .74 | .60 | 10.4     | 82     | .59 | .16 | 12.1     |
| 17     | .81 | .53 | 9.4      | 50     | .73 | .27 | 10.6     | 83     | .46 | .51 | 13.4     |
| 18     | .82 | .24 | 9.4      | 51     | .75 | .14 | 10.4     | 84     | .56 | .35 | 12.4     |
| 19     | .82 | .31 | 9.4      | 52     | .68 | .46 | 11.1     | 85     | .56 | .31 | 12.4     |
| 20     | .89 | .24 | 8.1      | 53     | .70 | .59 | 10.9     | 86     | .65 | .35 | 11.5     |
| 21     | .89 | .15 | 8.2      | 54     | .77 | .16 | 10.0     | 87     | .49 | .27 | 13.1     |
| 22     | .82 | .19 | 9.3      | 55     | .66 | .50 | 11.4     | 88     | .56 | .32 | 12.4     |
| 23     | .76 | .25 | 10.2     | 56     | .70 | .20 | 10.9     | 89     | .46 | .23 | 13.4     |
| 24     | .78 | .55 | 9.9      | 57     | .66 | .42 | 11.3     | 90     | .54 | .27 | 12.6     |
| 25     | .83 | .24 | 10.0     | 58     | .67 | .16 | 11.2     | 91     | .44 | .15 | 13.6     |
| 26     | .76 | .13 | 10.2     | 59     | .68 | .28 | 11.1     | 92     | .48 | .24 | 13.2     |
| 27     | .76 | .37 | 9.7      | 60     | .64 | .15 | 11.5     | 93     | .52 | .31 | 12.3     |
| 28     | .84 | .29 | 9.0      | 61     | .63 | .26 | 11.6     | 94     | .46 | .16 | 13.4     |
| 29     | .87 | .25 | 8.5      | 62     | .66 | .62 | 11.3     | 95     | .42 | .34 | 13.8     |
| 30     | .83 | .23 | 9.1      | 63     | .62 | .13 | 11.8     | 96     | .40 | .60 | 14.0     |
| 31     | .80 | .47 | 9.7      | 64     | .61 | .20 | 11.9     | 97     | .45 | .30 | 13.5     |
| 32     | .77 | .35 | 10.0     | 65     | .77 | .41 | 10.0     | 98     | .47 | .22 | 13.3     |
| 33     | .78 | .22 | 9.9      | 66     | .63 | .14 | 11.1     | 99     | .47 | .52 | 13.3     |
|        |     |     |          |        |     |     |          | 100    | .48 | .19 | 13.2     |

ตาราง 40. ค่า  $p$ ,  $r$  และ  $\Delta$  ที่ได้จากการวิเคราะห์ทดสอบ ความถนัดทางศิลปะ

| ข้อที่ | p   | r   | $\Delta$ | ข้อที่ | p   | r   | $\Delta$ |
|--------|-----|-----|----------|--------|-----|-----|----------|
| 1      | .43 | .37 | 13.7     | 26     | .24 | .22 | 15.8     |
| 2      | .40 | .22 | 14.0     | 27     | .40 | .21 | 14.0     |
| 3      | .31 | .49 | 15.0     | 28     | .24 | .29 | 15.8     |
| 4      | .36 | .33 | 14.5     | 29     | .22 | .23 | 16.1     |
| 5      | .41 | .43 | 13.9     | 30     | .31 | .30 | 14.9     |
| 6      | .29 | .35 | 15.2     | 31     | .38 | .31 | 14.2     |
| 7      | .17 | .24 | 16.8     | 32     | .37 | .20 | 14.3     |
| 8      | .27 | .58 | 15.5     | 33     | .25 | .56 | 15.6     |
| 9      | .33 | .19 | 14.7     | 34     | .24 | .20 | 15.8     |
| 10     | .34 | .62 | 14.7     | 35     | .40 | .22 | 14.0     |
| 11     | .22 | .21 | 16.1     | 36     | .37 | .19 | 14.3     |
| 12     | .53 | .25 | 12.7     | 37     | .31 | .30 | 14.9     |
| 13     | .37 | .19 | 14.3     | 38     | .18 | .24 | 16.6     |
| 14     | .30 | .22 | 15.1     | 39     | .29 | .61 | 15.2     |
| 15     | .24 | .28 | 15.9     | 40     | .25 | .19 | 15.7     |
| 16     | .44 | .48 | 13.6     | 41     | .44 | .58 | 13.6     |
| 17     | .55 | .19 | 12.5     | 42     | .53 | .70 | 12.7     |
| 18     | .58 | .21 | 12.1     | 43     | .32 | .21 | 14.9     |
| 19     | .32 | .19 | 14.8     | 44     | .15 | .66 | 17.2     |
| 20     | .25 | .18 | 15.7     | 45     | .33 | .20 | 14.8     |
| 21     | .35 | .33 | 14.5     | 46     | .18 | .58 | 16.7     |
| 22     | .55 | .31 | 12.5     | 47     | .56 | .22 | 12.4     |
| 23     | .36 | .31 | 14.5     | 48     | .47 | .70 | 13.3     |
| 24     | .29 | .25 | 15.2     | 49     | .23 | .61 | 15.9     |
| 25     | .44 | .20 | 13.6     | 50     | .36 | .22 | 14.5     |

ตาราง 41. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
จิตเขาพวก

| X  | f. | cf. | cf+ $\frac{1}{2}$ f. | cp.    | T. |
|----|----|-----|----------------------|--------|----|
| 30 | -  | -   | -                    | -      | -  |
| 24 | 1  | 671 | 670.5                | 99.924 | 82 |
| 23 | 9  | 670 | 665.5                | 99.179 | 74 |
| 22 | 6  | 661 | 658.0                | 98.061 | 71 |
| 21 | 13 | 655 | 648.5                | 96.645 | 68 |
| 20 | 38 | 642 | 623.0                | 92.845 | 65 |
| 19 | 49 | 604 | 579.5                | 86.362 | 61 |
| 18 | 58 | 555 | 526.0                | 78.389 | 58 |
| 17 | 62 | 497 | 466.0                | 69.447 | 55 |
| 16 | 76 | 435 | 397.0                | 59.164 | 52 |
| 15 | 82 | 359 | 318.0                | 47.391 | 49 |
| 14 | 74 | 277 | 240.0                | 35.767 | 46 |
| 13 | 72 | 203 | 167.0                | 24.888 | 43 |
| 12 | 50 | 131 | 106.0                | 15.797 | 40 |
| 11 | 36 | 81  | 63.0                 | 9.388  | 37 |
| 10 | 24 | 45  | 33.0                 | 4.917  | 33 |
| 9  | 6  | 21  | 18.0                 | 2.682  | 31 |
| 8  | 9  | 15  | 10.5                 | 1.564  | 28 |
| 7  | 4  | 6   | 4.0                  | .596   | 25 |
| 6  | -  | -   | -                    | -      | -  |
| 5  | 1  | 2   | 1.5                  | .223   | 21 |
| 4  | 1  | 1   | .5                   | .074   | 18 |



ตาราง 42. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
อุปมาอุปไมย

| X  | f. | cf. | $cf + \frac{1}{2}f.$ | cp.    | T. |
|----|----|-----|----------------------|--------|----|
| 30 | -  | -   | -                    | -      | -  |
| 29 | -  | -   | -                    | -      | -  |
| 28 | 4  | 671 | 669.0                | 99.701 | 78 |
| 27 | 11 | 667 | 661.5                | 98.583 | 76 |
| 26 | 15 | 656 | 648.5                | 96.645 | 68 |
| 25 | 24 | 641 | 629.0                | 93.739 | 65 |
| 24 | 47 | 617 | 593.5                | 88.449 | 62 |
| 23 | 37 | 570 | 551.5                | 82.190 | 59 |
| 22 | 48 | 533 | 509.0                | 75.856 | 57 |
| 21 | 43 | 485 | 463.5                | 69.075 | 55 |
| 20 | 44 | 442 | 420.0                | 62.592 | 53 |
| 19 | 37 | 398 | 379.5                | 56.556 | 52 |
| 18 | 33 | 361 | 344.5                | 51.340 | 50 |
| 17 | 33 | 328 | 311.5                | 46.422 | 49 |
| 16 | 34 | 295 | 278.0                | 41.430 | 48 |
| 15 | 42 | 261 | 240.0                | 35.767 | 46 |
| 14 | 27 | 219 | 205.5                | 30.625 | 45 |
| 13 | 31 | 192 | 176.5                | 26.303 | 44 |
| 12 | 26 | 161 | 148.0                | 22.056 | 42 |
| 11 | 23 | 135 | 123.5                | 18.405 | 41 |
| 10 | 22 | 112 | 101.0                | 15.052 | 40 |
| 9  | 24 | 90  | 78.0                 | 11.624 | 38 |
| 8  | 16 | 66  | 58.0                 | 8.643  | 36 |
| 7  | 14 | 50  | 43.0                 | 6.408  | 35 |
| 6  | 7  | 36  | 32.5                 | 4.843  | 33 |
| 5  | 4  | 29  | 27.0                 | 4.023  | 32 |
| 4  | 7  | 25  | 21.5                 | 3.204  | 31 |
| 3  | 4  | 18  | 16.0                 | 2.384  | 30 |
| 2  | 7  | 14  | 10.5                 | 1.564  | 28 |
| 1  | 7  | 7   | 3.5                  | .521   | 24 |

ตาราง 43. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
สรุปความ

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 30 |    |     |                     |        |    |
| .  |    |     |                     |        |    |
| .  |    |     |                     |        |    |
| 24 | 2  | 671 | 670.0               | 99.850 | 80 |
| 23 | 3  | 669 | 667.5               | 99.477 | 76 |
| 22 | 8  | 666 | 662.0               | 98.657 | 72 |
| 21 | 11 | 658 | 652.5               | 97.242 | 69 |
| 20 | 25 | 647 | 634.5               | 94.559 | 66 |
| 19 | 34 | 622 | 605.0               | 90.163 | 63 |
| 18 | 44 | 588 | 566.0               | 84.350 | 60 |
| 17 | 48 | 544 | 520.0               | 77.495 | 58 |
| 16 | 64 | 496 | 464.0               | 69.149 | 55 |
| 15 | 85 | 432 | 389.5               | 58.047 | 52 |
| 14 | 62 | 347 | 316.0               | 47.093 | 49 |
| 13 | 66 | 285 | 252.0               | 37.555 | 47 |
| 12 | 48 | 219 | 195.0               | 29.060 | 45 |
| 11 | 37 | 171 | 152.5               | 22.727 | 42 |
| 10 | 39 | 134 | 114.5               | 17.063 | 41 |
| 9  | 33 | 95  | 78.5                | 11.698 | 38 |
| 8  | 21 | 62  | 51.5                | 7.675  | 36 |
| 7  | 15 | 41  | 33.5                | 4.992  | 33 |
| 6  | 11 | 26  | 20.5                | 3.055  | 31 |
| 5  | 9  | 15  | 10.5                | 1.564  | 28 |
| 4  | 6  | 6   | 3.0                 | .447   | 24 |

ตาราง 44. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
มิตติมพันธ์

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 30 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 29 | 20 | 671 | 661.0               | 98.508 | 72 |
| 28 | 31 | 651 | 635.5               | 94.708 | 66 |
| 27 | 57 | 620 | 591.5               | 88.151 | 62 |
| 26 | 45 | 563 | 540.5               | 80.550 | 59 |
| 25 | 62 | 518 | 487.0               | 72.577 | 56 |
| 24 | 41 | 456 | 435.5               | 64.902 | 54 |
| 23 | 55 | 415 | 387.5               | 57.749 | 52 |
| 22 | 52 | 360 | 334.0               | 49.776 | 50 |
| 21 | 34 | 308 | 291.0               | 43.367 | 48 |
| 20 | 35 | 274 | 256.5               | 38.226 | 47 |
| 19 | 37 | 239 | 220.5               | 32.861 | 45 |
| 18 | 29 | 202 | 187.5               | 27.943 | 44 |
| 17 | 39 | 173 | 153.0               | 22.801 | 42 |
| 16 | 26 | 134 | 121.0               | 18.032 | 41 |
| 15 | 23 | 108 | 96.5                | 14.381 | 40 |
| 14 | 19 | 85  | 75.5                | 11.251 | 38 |
| 13 | 17 | 66  | 57.5                | 8.569  | 36 |
| 12 | 13 | 49  | 42.5                | 6.333  | 35 |
| 11 | 10 | 36  | 31.0                | 4.619  | 33 |
| 10 | 6  | 26  | 23.0                | 3.427  | 32 |
| 9  | 7  | 20  | 16.5                | 2.458  | 30 |
| 8  | 6  | 13  | 10.0                | 1.490  | 28 |
| 7  | 4  | 7   | 5.0                 | .745   | 26 |
| 6  | 2  | 3   | 2.0                 | .298   | 22 |
| 5  | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 4  | 1  | 1   | .5                  | .074   | 18 |

ตาราง 45. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
อนุกรมมิติ

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 30 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 29 | 1  | 671 | 670.5               | 99.924 | 82 |
| 28 | 4  | 670 | 668.0               | 99.552 | 76 |
| 27 | 27 | 666 | 652.5               | 97.242 | 69 |
| 26 | 30 | 639 | 624.0               | 93.069 | 65 |
| 25 | 53 | 609 | 582.5               | 86.809 | 61 |
| 24 | 32 | 556 | 540.0               | 80.476 | 59 |
| 23 | 51 | 524 | 498.5               | 74.291 | 57 |
| 22 | 43 | 473 | 451.5               | 67.287 | 55 |
| 21 | 22 | 430 | 419.0               | 62.443 | 53 |
| 20 | 28 | 408 | 394.0               | 58.717 | 52 |
| 19 | 29 | 380 | 365.5               | 54.470 | 51 |
| 18 | 23 | 351 | 339.5               | 50.595 | 50 |
| 17 | 22 | 328 | 317.0               | 47.242 | 49 |
| 16 | 13 | 306 | 299.5               | 44.634 | 49 |
| 15 | 15 | 293 | 285.5               | 42.548 | 48 |
| 14 | 12 | 278 | 272.0               | 40.536 | 48 |
| 13 | 17 | 266 | 257.5               | 38.375 | 47 |
| 12 | 17 | 249 | 240.5               | 35.841 | 46 |
| 11 | 13 | 232 | 225.5               | 33.606 | 46 |
| 10 | 19 | 219 | 209.5               | 31.221 | 45 |
| 9  | 16 | 200 | 192.0               | 28.613 | 44 |
| 8  | 25 | 184 | 171.5               | 25.558 | 43 |
| 7  | 30 | 159 | 144.0               | 21.460 | 42 |
| 6  | 41 | 129 | 108.5               | 16.169 | 40 |
| 5  | 28 | 88  | 74.0                | 11.028 | 38 |
| 4  | 34 | 60  | 43.0                | 6.408  | 35 |
| 3  | 18 | 26  | 17.0                | 2.533  | 31 |
| 2  | 5  | 8   | 5.5                 | .819   | 26 |
| 1  | 3  | 3   | 1.5                 | .223   | 22 |

ตาราง 46. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
ทักษะทางตา

| X   | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T. |
|-----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 100 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 99  | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 98  | 1  | 671 | 670.5               | 99.924 | 82 |
| 97  | 2  | 670 | 669.0               | 99.701 | 78 |
| 96  | 3  | 668 | 666.5               | 99.328 | 75 |
| 95  | 4  | 665 | 663.0               | 98.806 | 73 |
| 94  | 5  | 661 | 658.5               | 98.136 | 71 |
| 93  | 4  | 656 | 654.0               | 97.465 | 70 |
| 92  | 6  | 652 | 649.0               | 96.720 | 68 |
| 91  | 9  | 646 | 641.5               | 95.602 | 67 |
| 90  | 8  | 637 | 633.0               | 94.335 | 66 |
| 89  | 9  | 629 | 624.5               | 93.069 | 65 |
| 88  | 9  | 620 | 615.5               | 91.727 | 64 |
| 87  | 11 | 611 | 605.5               | 90.237 | 63 |
| 86  | 15 | 600 | 592.5               | 88.300 | 62 |
| 85  | 14 | 585 | 578.0               | 86.139 | 61 |
| 84  | 15 | 571 | 563.5               | 83.978 | 60 |
| 83  | 17 | 556 | 547.5               | 81.593 | 59 |
| 82  | 18 | 539 | 530.0               | 78.985 | 58 |
| 81  | 22 | 521 | 510.0               | 76.005 | 57 |
| 80  | 12 | 499 | 493.0               | 73.471 | 56 |
| 79  | 24 | 487 | 475.0               | 70.789 | 55 |
| 78  | 15 | 463 | 455.5               | 67.883 | 55 |
| 77  | 15 | 448 | 440.5               | 65.647 | 54 |
| 76  | 22 | 433 | 422.0               | 62.890 | 53 |
| 75  | 14 | 411 | 404.0               | 60.208 | 53 |
| 74  | 19 | 397 | 387.5               | 57.749 | 52 |
| 73  | 24 | 378 | 366.0               | 54.544 | 51 |
| 72  | 17 | 354 | 345.5               | 51.489 | 50 |
| 71  | 23 | 337 | 325.5               | 48.509 | 49 |
| 70  | 23 | 314 | 302.5               | 45.081 | 49 |
| 69  | 18 | 291 | 282.0               | 42.026 | 48 |
| 68  | 17 | 273 | 264.5               | 39.418 | 47 |
| 67  | 22 | 256 | 245.0               | 36.512 | 46 |
| 66  | 15 | 234 | 226.5               | 33.755 | 46 |

ตาราง (ต่อ) การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
ทักษะทางตา

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 65 | 22 | 219 | 208.0               | 30.998 | 45 |
| 64 | 20 | 197 | 187.0               | 27.868 | 44 |
| 63 | 18 | 177 | 168.0               | 25.037 | 43 |
| 62 | 14 | 159 | 152.0               | 22.652 | 42 |
| 61 | 12 | 145 | 139.0               | 20.715 | 42 |
| 60 | 11 | 133 | 127.5               | 19.001 | 41 |
| 59 | 7  | 122 | 118.5               | 17.660 | 41 |
| 58 | 11 | 115 | 109.5               | 16.318 | 40 |
| 57 | 10 | 104 | 99.0                | 14.753 | 40 |
| 56 | 5  | 94  | 91.5                | 13.636 | 39 |
| 55 | 10 | 89  | 84.0                | 12.518 | 38 |
| 54 | 5  | 79  | 76.5                | 11.400 | 38 |
| 53 | 7  | 74  | 70.5                | 10.506 | 37 |
| 52 | 10 | 67  | 62.0                | 9.239  | 37 |
| 51 | 8  | 57  | 53.0                | 7.898  | 36 |
| 50 | 7  | 49  | 45.5                | 6.780  | 35 |
| 49 | 3  | 42  | 40.5                | 6.035  | 35 |
| 48 | 3  | 39  | 37.5                | 5.588  | 34 |
| 47 | 3  | 36  | 34.5                | 5.141  | 34 |
| 46 | 8  | 33  | 29.0                | 4.321  | 33 |
| 45 | 2  | 25  | 24.0                | 3.576  | 32 |
| 44 | 2  | 23  | 22.0                | 3.278  | 32 |
| 43 | 1  | 21  | 20.5                | 3.055  | 31 |
| 42 | 2  | 20  | 19.0                | 2.831  | 31 |
| 41 | 2  | 18  | 17.0                | 2.533  | 30 |
| 40 | 2  | 16  | 15.0                | 2.235  | 30 |
| 39 | 3  | 14  | 12.5                | 1.862  | 29 |
| 38 | 2  | 11  | 10.0                | 1.490  | 28 |
| 37 | 3  | 9   | 7.5                 | 1.117  | 27 |
| 36 | 1  | 6   | 5.5                 | .819   | 26 |
| 35 | 3  | 5   | 3.5                 | .521   | 24 |
| 34 | 1  | 2   | 1.5                 | .223   | 22 |
| 33 | 1  | 1   | .5                  | .074   | 18 |

ตาราง 47. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
คณิตศาสตร์

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 30 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 27 | 1  | 671 | 670.5               | 99.924 | 82 |
| 26 | 1  | 670 | 669.5               | 99.775 | 78 |
| 25 | 5  | 669 | 666.5               | 99.328 | 75 |
| 24 | 3  | 664 | 662.5               | 98.732 | 72 |
| 23 | 5  | 661 | 658.5               | 98.136 | 71 |
| 22 | 17 | 656 | 647.5               | 96.496 | 68 |
| 21 | 19 | 639 | 629.5               | 93.814 | 65 |
| 20 | 25 | 620 | 607.5               | 90.535 | 63 |
| 19 | 20 | 595 | 585.0               | 87.182 | 61 |
| 18 | 39 | 575 | 555.5               | 82.786 | 59 |
| 17 | 46 | 536 | 513.0               | 76.452 | 57 |
| 16 | 41 | 490 | 469.5               | 69.969 | 55 |
| 15 | 53 | 449 | 422.5               | 62.965 | 53 |
| 14 | 54 | 396 | 369.0               | 54.992 | 51 |
| 13 | 51 | 342 | 316.5               | 47.167 | 49 |
| 12 | 49 | 291 | 266.5               | 39.716 | 47 |
| 11 | 44 | 242 | 220.0               | 32.786 | 46 |
| 10 | 51 | 198 | 172.5               | 25.707 | 43 |
| 9  | 45 | 174 | 124.5               | 18.554 | 41 |
| 8  | 42 | 102 | 81.0                | 12.071 | 38 |
| 7  | 33 | 60  | 43.5                | 6.482  | 35 |
| 6  | 15 | 27  | 19.5                | 2.906  | 31 |
| 5  | 10 | 12  | 7.0                 | 1.043  | 27 |
| 4  | 1  | 2   | 1.5                 | .223   | 21 |
| 3  | 1  | 1   | .5                  | .075   | 18 |

ตาราง 48. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
ภาษาไทย

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 30 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 21 | 1  | 671 | 670.5               | 99.924 | 82 |
| 20 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 19 | 2  | 670 | 669.0               | 99.701 | 78 |
| 18 | 3  | 668 | 666.5               | 99.328 | 75 |
| 17 | 13 | 665 | 658.5               | 98.136 | 71 |
| 16 | 16 | 652 | 644.0               | 95.975 | 67 |
| 15 | 28 | 636 | 622.0               | 92.696 | 65 |
| 14 | 45 | 608 | 585.5               | 87.257 | 61 |
| 13 | 81 | 563 | 522.5               | 77.868 | 58 |
| 12 | 95 | 482 | 434.5               | 64.753 | 54 |
| 11 | 99 | 387 | 337.5               | 50.297 | 50 |
| 10 | 74 | 288 | 251.0               | 37.406 | 47 |
| 9  | 73 | 214 | 177.5               | 26.452 | 44 |
| 8  | 54 | 141 | 114.0               | 16.989 | 40 |
| 7  | 34 | 87  | 70.0                | 10.432 | 38 |
| 6  | 24 | 53  | 41.0                | 6.110  | 35 |
| 5  | 13 | 29  | 22.5                | 3.353  | 32 |
| 4  | 7  | 16  | 12.5                | 1.862  | 29 |
| 3  | 7  | 9   | 5.5                 | .819   | 26 |
| 2  | 2  | 2   | 1.0                 | .149   | 20 |



ตาราง 49. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
ความจำ

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 30 | 44 | 671 | 649.0               | 96.720 | 78 |
| 29 | 75 | 627 | 589.5               | 87.853 | 62 |
| 28 | 67 | 552 | 518.5               | 77.270 | 58 |
| 27 | 56 | 485 | 457.0               | 68.106 | 55 |
| 26 | 46 | 429 | 406.0               | 60.506 | 53 |
| 25 | 62 | 383 | 352.0               | 52.458 | 51 |
| 24 | 40 | 321 | 301.0               | 44.858 | 49 |
| 23 | 40 | 281 | 261.0               | 38.896 | 47 |
| 22 | 35 | 241 | 223.5               | 33.308 | 46 |
| 21 | 30 | 206 | 191.0               | 28.464 | 44 |
| 20 | 36 | 176 | 158.0               | 23.546 | 43 |
| 19 | 27 | 140 | 126.5               | 18.852 | 41 |
| 18 | 22 | 113 | 102.0               | 15.201 | 40 |
| 17 | 21 | 91  | 80.5                | 11.996 | 38 |
| 16 | 17 | 70  | 61.5                | 9.165  | 37 |
| 15 | 13 | 53  | 46.5                | 6.929  | 35 |
| 14 | 13 | 40  | 33.5                | 4.992  | 33 |
| 13 | 7  | 27  | 23.5                | 3.502  | 32 |
| 12 | 3  | 20  | 18.5                | 2.757  | 31 |
| 11 | 1  | 17  | 16.5                | 2.458  | 30 |
| 10 | 5  | 16  | 13.5                | 2.011  | 29 |
| 9  | 3  | 11  | 9.5                 | 1.415  | 28 |
| 8  | 5  | 8   | 5.5                 | .819   | 26 |
| 7  | 3  | 3   | 1.5                 | .223   | 21 |

ตาราง 50. การแจกแจงความถี่, เปอร์เซ็นไทล์และคะแนน T - ปกติ ของแบบทดสอบ  
ความถนัดทางศิลปะ

| X  | f  | cf  | $cf + \frac{1}{2}f$ | cp     | T  |
|----|----|-----|---------------------|--------|----|
| 50 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| •  | -  | -   | -                   | -      | -  |
| •  | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 28 | 2  | 671 | 670.0               | 99.850 | 80 |
| 27 | -  | -   | -                   | -      | -  |
| 26 | 4  | 669 | 667.0               | 99.403 | 75 |
| 25 | 3  | 665 | 663.5               | 98.881 | 73 |
| 24 | 7  | 662 | 658.5               | 98.136 | 71 |
| 23 | 10 | 655 | 650.0               | 96.869 | 69 |
| 22 | 7  | 645 | 641.5               | 95.603 | 67 |
| 21 | 18 | 638 | 629.0               | 93.739 | 65 |
| 20 | 32 | 620 | 604.0               | 90.014 | 63 |
| 19 | 39 | 588 | 568.5               | 84.723 | 60 |
| 18 | 50 | 549 | 524.0               | 78.091 | 58 |
| 17 | 53 | 499 | 472.5               | 70.416 | 55 |
| 16 | 51 | 446 | 420.5               | 62.667 | 53 |
| 15 | 61 | 395 | 364.5               | 54.321 | 51 |
| 14 | 67 | 334 | 300.5               | 44.783 | 49 |
| 13 | 59 | 267 | 237.5               | 35.394 | 46 |
| 12 | 53 | 208 | 181.5               | 27.048 | 44 |
| 11 | 52 | 155 | 129.0               | 19.224 | 41 |
| 10 | 37 | 103 | 84.5                | 12.593 | 39 |
| 9  | 28 | 66  | 52.0                | 7.749  | 36 |
| 8  | 22 | 38  | 27.0                | 4.023  | 33 |
| 7  | 8  | 16  | 12.0                | 1.788  | 29 |
| 6  | 7  | 8   | 4.5                 | .670   | 25 |
| 5  | 1  | 1   | .5                  | .074   | 18 |

ตาราง 51. ค่า  $\sum x$ ,  $\sum x^2$  ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 , 6 , และ 7

จากแบบทดสอบ 10 ชนิด

| แบบทดสอบ | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 |            | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 |            | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 |            | รวม      |            |
|----------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|----------|------------|
|          | $\sum x$              | $\sum x^2$ | $\sum x$              | $\sum x^2$ | $\sum x$              | $\sum x^2$ | $\sum x$ | $\sum x^2$ |
| $x_1$    | 3181                  | 46637      | 3368                  | 54554      | 3704                  | 62582      | 10253    | 163773     |
| $x_2$    | 3004                  | 47522      | 3830                  | 74048      | 4531                  | 95937      | 11365    | 217507     |
| $x_3$    | 3865                  | 39215      | 3024                  | 45756      | 3508                  | 56930      | 9397     | 141901     |
| $x_4$    | 4252                  | 85238      | 4524                  | 100840     | 5367                  | 130467     | 14143    | 316545     |
| $x_5$    | 2465                  | 37653      | 3854                  | 80044      | 4416                  | 96352      | 10735    | 214049     |
| $x_6$    | 14674                 | 978592     | 16136                 | 1242098    | 16681                 | 1254753    | 47491    | 3475443    |
| $x_7$    | 2468                  | 29168      | 2912                  | 43078      | 3704                  | 64584      | 9084     | 136830     |
| $x_8$    | 3139                  | 21816      | 2360                  | 27558      | 2751                  | 34989      | 7250     | 84363      |
| $x_9$    | 4884                  | 110992     | 5067                  | 124939     | 5853                  | 153803     | 15804    | 389734     |
| $x_{10}$ | 3142                  | 45716      | 3109                  | 48217      | 3655                  | 63003      | 9906     | 156936     |

ตาราง 52. ค่า  $\sum XY$  ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากแบบทดสอบ 10 ชนิด

| แบบทดสอบ | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$  | $X_7$  | $X_8$  | $X_9$  | $X_{10}$ |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|
| $X_1$    |       | 43881 | 41176 | 60183 | 36583 | 205902 | 31569  | 30209  | 63203  | 44064    |
| $X_2$    |       |       | 40396 | 59427 | 37453 | 197609 | 34782  | 28802  | 64786  | 42208    |
| $X_3$    |       |       |       | 54788 | 33313 | 186912 | 32238  | 27573  | 62101  | 39949    |
| $X_4$    |       |       |       |       | 49661 | 277009 | 47708  | 40818  | 91667  | 59321    |
| $X_5$    |       |       |       |       |       | 164087 | 28975  | 24243  | 54117  | 35133    |
| $X_6$    |       |       |       |       |       |        | 160994 | 138835 | 318107 | 202684   |
| $X_7$    |       |       |       |       |       |        |        | 23727  | 53559  | 34059    |
| $X_8$    |       |       |       |       |       |        |        |        | 46767  | 29702    |
| $X_9$    |       |       |       |       |       |        |        |        |        | 67514    |
| $X_{10}$ |       |       |       |       |       |        |        |        |        |          |

ตาราง 53. ถ้า  $\sum XY$  ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 6 จากแบบทดสอบ 10 ชนิด

| แบบทดสอบ | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$  | $X_7$  | $X_8$  | $X_9$  | $X_{10}$ |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|
| $X_1$    |       | 61335 | 48254 | 72226 | 62463 | 254086 | 46731  | 37327  | 80354  | 48997    |
| $X_2$    |       |       | 55965 | 83918 | 72967 | 291566 | 53891  | 42826  | 91850  | 56088    |
| $X_3$    |       |       |       | 65479 | 56626 | 229725 | 42421  | 33921  | 27085  | 44166    |
| $X_4$    |       |       |       |       | 85647 | 344544 | 63502  | 50451  | 108232 | 66089    |
| $X_5$    |       |       |       |       |       | 296260 | 55789  | 44001  | 93335  | 56610    |
| $X_6$    |       |       |       |       |       |        | 221475 | 176391 | 383039 | 234852   |
| $X_7$    |       |       |       |       |       |        |        | 32904  | 69806  | 42330    |
| $X_8$    |       |       |       |       |       |        |        |        | 56191  | 34414    |
| $X_9$    |       |       |       |       |       |        |        |        |        | 73609    |
| $X_{10}$ |       |       |       |       |       |        |        |        |        |          |

ตาราง 54. ค่า  $\sum XY$  ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จากแบบทดสอบ 10 ชนิด

| แบบทดสอบ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$  | $x_5$  | $x_6$  | $x_7$  | $x_8$  | $x_9$  | $x_{10}$ |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| $x_1$    |       | 75632 | 58067 | 83828  | 74065  | 274563 | 61606  | 45133  | 95955  | 60496    |
| $x_2$    |       |       | 71904 | 109541 | 92484  | 337801 | 76401  | 55708  | 117888 | 74800    |
| $x_3$    |       |       |       | 84418  | 70668  | 260200 | 58631  | 42932  | 91014  | 57654    |
| $x_4$    |       |       |       |        | 107821 | 397856 | 89664  | 65400  | 139096 | 87913    |
| $x_5$    |       |       |       |        |        | 331212 | 76838  | 54063  | 114866 | 73895    |
| $x_6$    |       |       |       |        |        |        | 275952 | 202913 | 432326 | 271247   |
| $x_7$    |       |       |       |        |        |        |        | 45347  | 96427  | 60482    |
| $x_8$    |       |       |       |        |        |        |        |        | 71105  | 44675    |
| $x_9$    |       |       |       |        |        |        |        |        |        | 94716    |
| $x_{10}$ |       |       |       |        |        |        |        |        |        |          |

ตาราง 55. ค่า  $\sum XY$  ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6, และ 7 รวม จากแบบทดสอบ 10 ชนิด

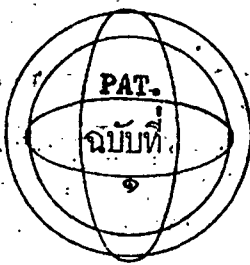
| แบบทดสอบ | $X_1$  | $X_2$  | $X_3$  | $X_4$  | $X_5$   | $X_6$  | $X_7$  | $X_8$   | $X_9$  | $X_{10}$ |
|----------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|----------|
| $X_1$    | 180848 | 147497 | 221237 | 173111 | 734551  | 143506 | 112669 | 244512  | 153557 |          |
| $X_2$    |        | 168265 | 252886 | 202901 | 826976  | 165083 | 127336 | 274524  | 173096 |          |
| $X_3$    |        |        | 204685 | 160607 | 676837  | 133290 | 104426 | 225200  | 141769 |          |
| $X_4$    |        |        |        | 243129 | 1019409 | 200874 | 156669 | 338995  | 213323 |          |
| $X_5$    |        |        |        |        | 791559  | 161599 | 122307 | 262318  | 165638 |          |
| $X_6$    |        |        |        |        |         | 658421 | 520139 | 1133472 | 708783 |          |
| $X_7$    |        |        |        |        |         |        | 101978 | 219792  | 136871 |          |
| $X_8$    |        |        |        |        |         |        |        | 174063  | 108791 |          |
| $X_9$    |        |        |        |        |         |        |        |         | 236269 |          |
| $X_{10}$ |        |        |        |        |         |        |        |         |        |          |

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างแบบทดสอบ







แบบทดสอบความถนัดทางการ เรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

ห้ามคัดลอกหรือนำไปเปิดเผย

โดย ..... พิศร ทองชื่น

สำนักงานทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

### คำอธิบายทั่วไป

1. แบบทดสอบฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ชุดด้วยกัน คือ  
ชุดที่ 1.1 แบบทดสอบจัดเข้าพวก มี 30 ข้อ เวลาทำ 15 นาที  
ชุดที่ 1.2 แบบทดสอบอุปมาอุปไมย มี 30 ข้อ เวลาทำ 15 นาที  
ชุดที่ 1.3 แบบทดสอบสรุปความ มี 30 ข้อ เวลาทำ 25 นาที  
ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยคำชี้แจงและวิธีทำอย่างละเอียดพร้อมทั้งตัวอย่าง
2. คำถามทั้งหมดเป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบทั้งสิ้น คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่กำหนดให้ไว้ เมื่อเลือกได้คำตอบใด ก็ให้ไปขีดเส้นหน้าๆจนเต็มของคู่เล็กๆข้างอักษรของ ข้อนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้อ ข. ดังนี้.

ก----- ข~~ตอบ~~ ค----- ง----- จ-----

3. หวังว่าไว้ว่า นักเรียนจะต้องขีดตอบเพียงข้อละ 1 ขีดเท่านั้น ถ้าขีดข้อใดเกิน 1 ขีด จะไม่ตรวจข้อนั้น และเมื่อนักเรียนขีดไปแล้ว ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดกากบาทห้รอยเค็มเสียก่อน แล้วจึงค่อยขีดตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ข. ไปเป็น ง. ดังนี้

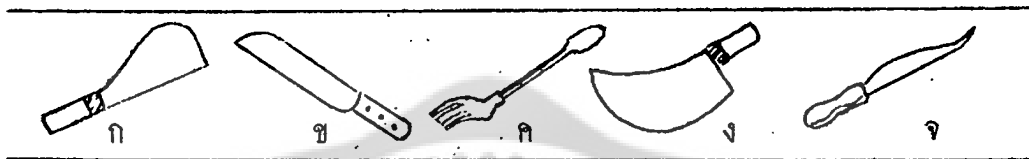
ก----- ข~~ตอบ~~ ค----- ง~~ตอบ~~ จ-----

( โปรดพลิกอ่านต่อที่ปกหลัง )

## ชุดที่ ๑.๑ แบบทดสอบจิตเข้าพวก

คำชี้แจง. 1. แบบทดสอบชุดนี้มีคำถามอยู่ 2 ชนิด ๆ ละ 15 ข้อ รวม 30 ข้อ และมีเวลาทำ 15 นาที เป็นคำถามที่ให้นักเรียนจิตภาพทางภาพไหนไม่อยู่ในพวกเดียวกัน หรือไม่มีความสัมพันธ์กับภาพอื่น ๆ.

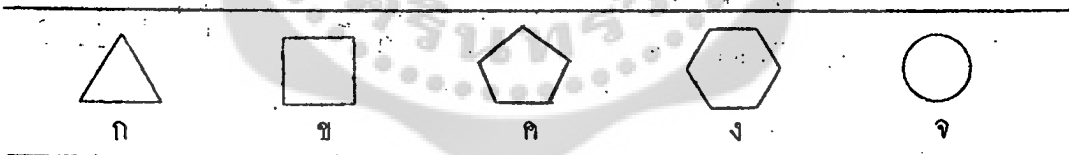
2. คำถามชนิดแรกจะเป็นรูปภาพที่มีความหมาย แต่ละข้อจะมีอยู่ 5 ภาพ ตั้งแต่ ก. ถึง จ. และจะมีอยู่ภาพหนึ่งที่แตกต่างออกไปไม่เข้าพวกหรือสัมพันธ์กับรูปอื่นๆเลย. ให้นักเรียนพิจารณาหาภาพที่ไม่เข้าพวกนั้นมาตอบ. ดังตัวอย่างนี้.



ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----

นักเรียนจะเห็นว่าในภาพนี้ ก. ข. ง. และ จ. ต่างก็เป็นภาพมีดทั้งนั้น, มีแต่ ค. เพียงภาพเดียวเท่านั้นที่เป็นรูปช้อนส้อม แตกต่างไปจากภาพอื่นๆ จึงเป็นภาพที่ไม่เข้าพวกกับภาพใดๆเลย. ดังนั้นตามตัวอย่างนี้ ข้อ ค. จึงเป็นข้อที่เราเลือกตอบ เมื่อเลือกคำตอบได้ เราก็ก็นำคำตอบในกระดาษคำตอบ ดังที่ขีดตอบไว้ให้ดูเป็นตัวอย่างข้างบนแล้ว.

3. คำถามตอนหลังจะเป็นรูปทรงเรขาคณิต ในแต่ละข้อจะมีอยู่ 5 ภาพ และมีแนวความคิดในวิธีตอบแบบเดียวกัน คือให้หาภาพหนึ่งที่แตกต่างไปจากภาพอื่นๆ ลองดูตัวอย่างอีกที่ดังนี้.



ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----

จากตัวอย่างนี้ นักเรียนต้องตอบข้อ จ. จึงจะถูกต้อง เพราะภาพอื่นๆเป็นรูปเหลี่ยมทั้งนั้น มีแต่ จ. เพียงภาพเดียวที่เป็นวงกลม ซึ่งไม่เข้าพวกกับรูปอื่นๆเลย ดังนั้นข้อ จ. จึงเป็นข้อที่เราเลือกตอบ ดังที่ขีดตอบไว้ให้ดูเป็นตัวอย่างแล้ว.

๓. ต่อไปนี้เราจะเริ่มทำกันจริงๆ ให้ดูสอบเขียนชื่อแบบทดสอบลงที่กระดาษคำตอบตรงช่องว่างในตอนแรกว่า " จิตเข้าพวก. " แล้วเขียนชื่อและนามสกุลด้วยอักษรบรรจง พร้อมกับเติมเพศชั้น อาชีพปกครอง และวันสอบให้ถูกต้อง. เสร็จแล้วจึงถึงกระดาษคำตอบเบา ๆ ให้ฉีกหลุดออกจากปกคำถาม และคอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงคิดให้รอบคอบ แล้วตัดสินใจตอบให้มากที่สุด ในเวลา 15 นาที.



ก



ข



ค



ง



จ



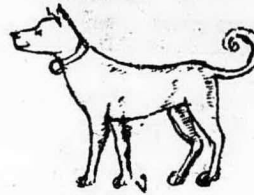
ก



ข



ค



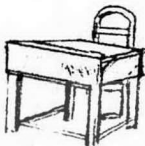
ง



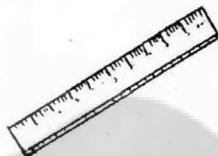
จ



ก



ข



ค



ง



จ



ก



ข



ค



ง



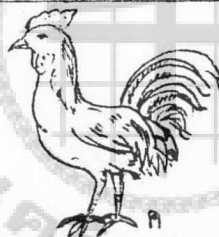
จ



ก



ข



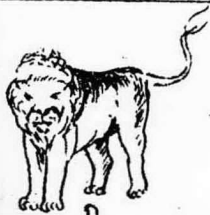
ค



ง



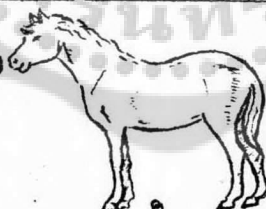
จ



ก



ข



ค



ง



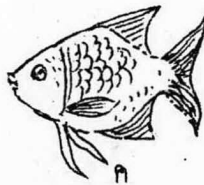
จ



ก



ข



ค



ง



จ



ก



ข



ค



ง



จ

9



ก



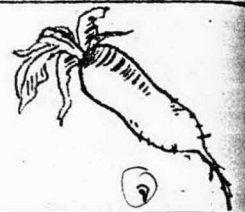
ข



ค



ง



จ

10



ก



ข



ค



ง



จ

11



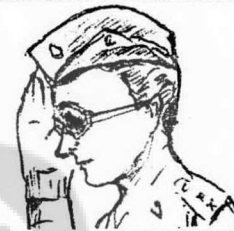
ก



ข



ค



ง

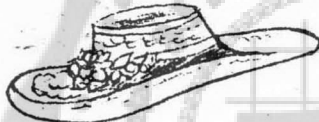


จ

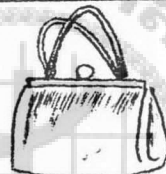
12



ก



ข



ค



ง

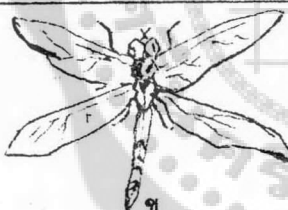


จ

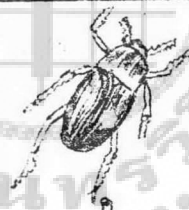
13



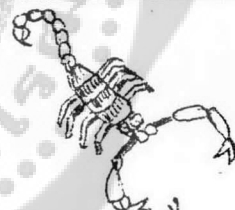
ก



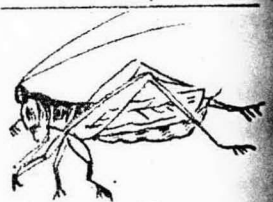
ข



ค



ง

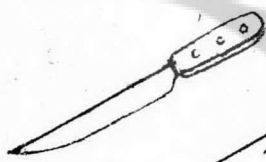


จ

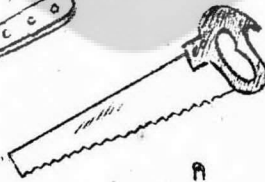
14



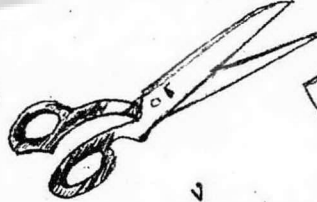
ก



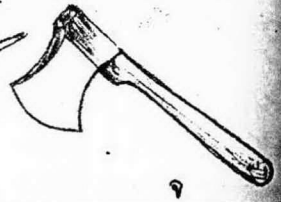
ข



ค



ง



จ

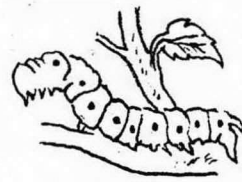
15



ก



ข



ค



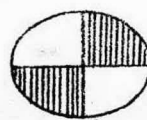
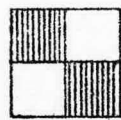
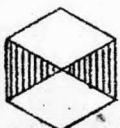
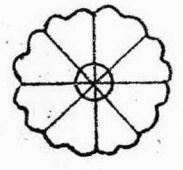
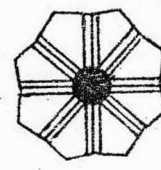
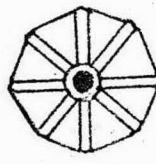
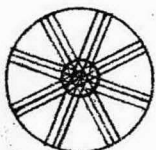
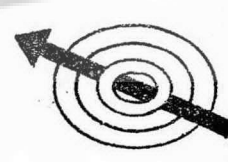
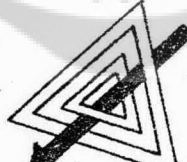
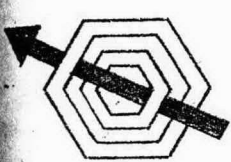
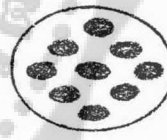
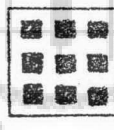
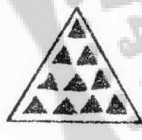
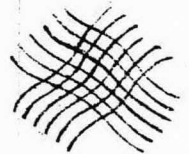
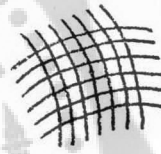
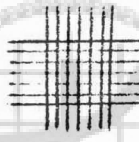
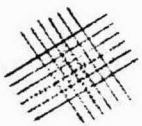
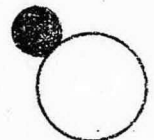
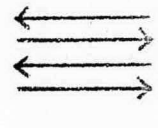
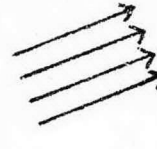
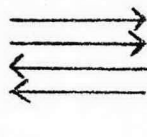
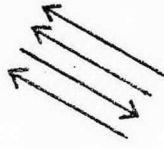
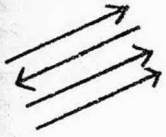
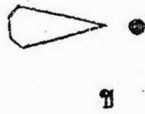
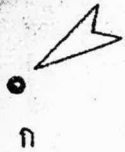
ง



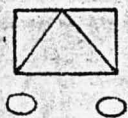
จ

รีบทำข้อโดยเร็ว.

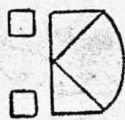




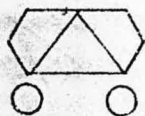
24



ก



ข



ค

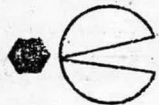


ง



จ

25



ก



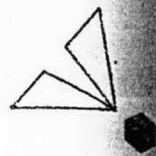
ข



ค



ง



จ

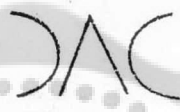
26



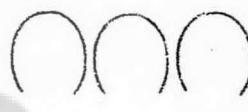
ก



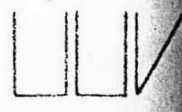
ข



ค



ง

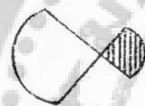


จ

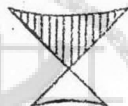
27



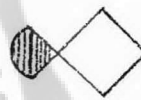
ก



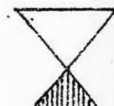
ข



ค



ง

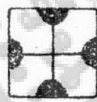


จ

28



ก



ข



ค



ง

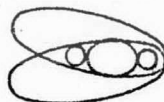


จ

29



ก



ข



ค



ง

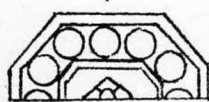


จ

30



ก



ข



ค



ง

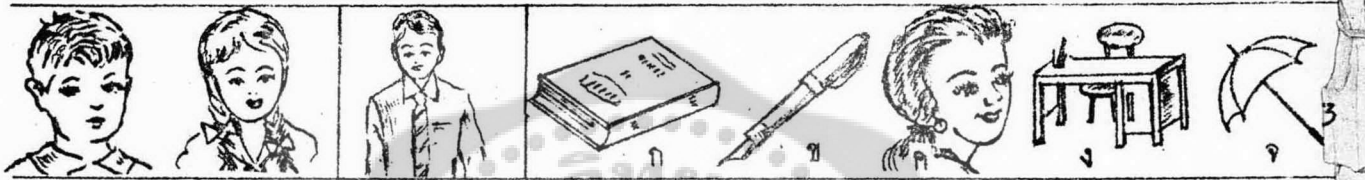


จ

เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้คอยฟังคำสั่งครูคุณสอบต่อไป.

คำชี้แจง. 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีคำถามอยู่ 2 ชนิดๆละ 15 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ และมีเวลาทำ 15 นาที

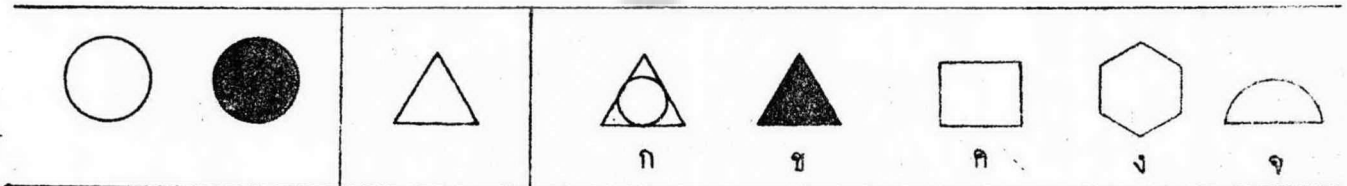
2. คำถามชนิดแรกจะมีภาพที่มีความหมาย ให้ดูเป็นตัวอย่างก่อนทางซ้ายมือ. ภาพทั้งสองบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวข้องกัน หรือเป็นของคู่กัน จะเป็นพวกเดียวกันโดยทางใดทางหนึ่งเสมอ. จากภาพที่ 3 ที่อยู่  
ในช่อง แล้วหาอีกภาพหนึ่ง จาก ก. ถึง จ. ที่จะมาคู่กับภาพที่ 3 เป็นทำนองเดียวกันกับภาพแรกนั้น ดังตัวอย่างนี้.



(C) ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----

จะเห็นว่า 2 ภาพแรกนั้นเป็นรูปเด็กชายและเด็กหญิง เราจำไว้ก่อน จากนั้นก็ดูภาพที่ 3 ซึ่งเป็นรูปผู้ใหญ่ชาย แล้วหาอีกภาพหนึ่งที่จะมาเข้าคู่กันเป็นคำตอบ. ในที่นี้ต้องตอบข้อ ค. ซึ่งเป็นรูปผู้ใหญ่หญิง จึงจะถูก  
หรือจะอ่านว่า เด็กชายคู่กับเด็กหญิง แล้วจะเหมือนกับพ่อคู่กับอะไรใน ก. ข. ค. ง. หรือคำตอบข้อนี้จึงเป็นภาพแม่ในข้อ ค. ซึ่งถูกต้องสอดคล้องกันดีที่สุดกับความสัมพันธ์แรกที่ให้ไว้ทางซ้ายมือ จะไม่ตอบเอาว่า เด็กชายคู่กับเด็กหญิง ก็จะเหมือนกับพ่อคู่กับหนังสือ, ปากกา หรือโต๊ะทำงานไม่ได้ เพราะไม่สอดคล้องสมเหตุสมผลเลย.

3. คำถามในตอนหลังเป็นรูปทรงเรขาคณิตมีวิธีคิดแบบเดียวกันกับชนิดแรก ดังตัวอย่างนี้.



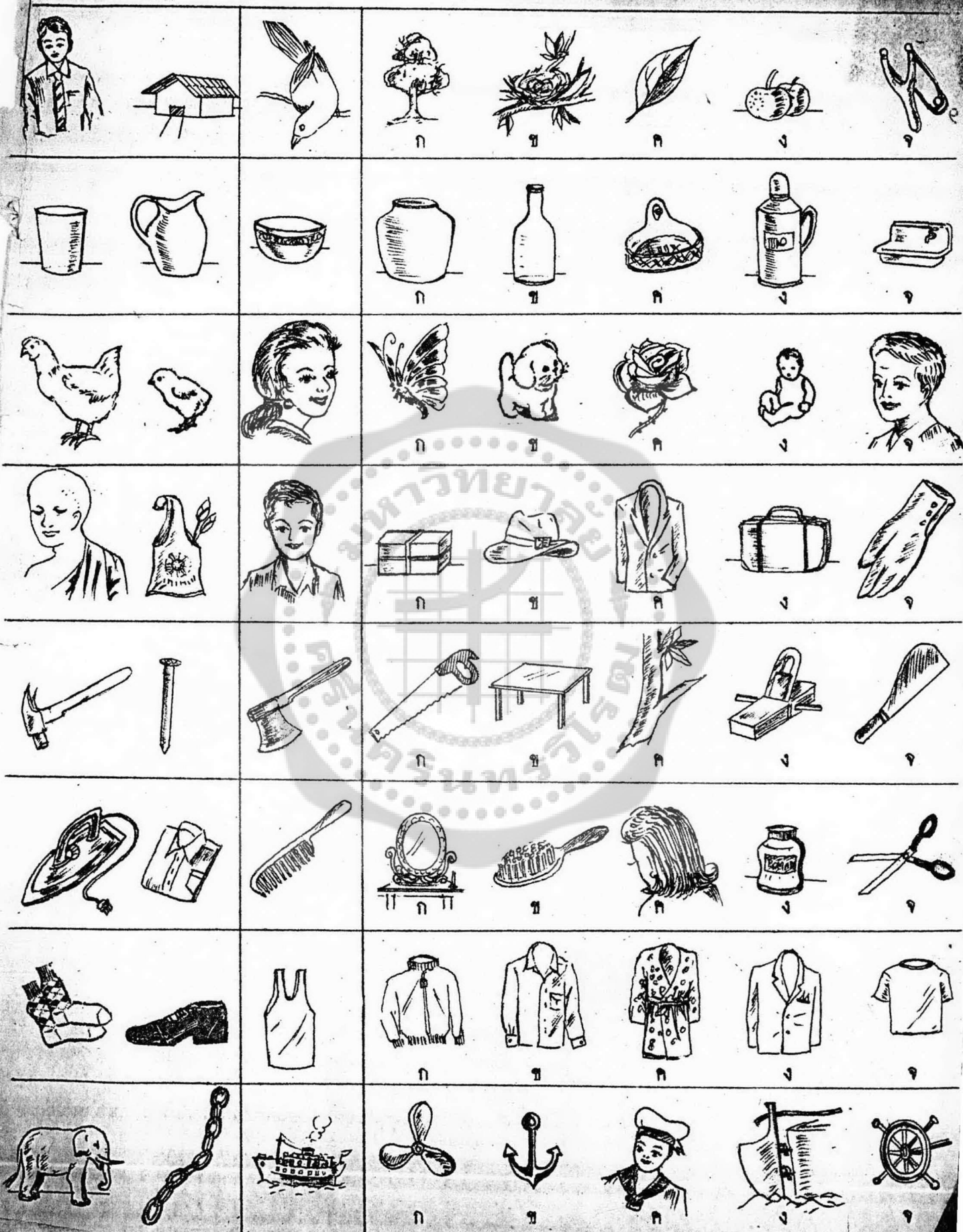
(OO) ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----

จากตัวอย่างนี้ 2 ภาพแรกทางซ้ายมือ วงกลมขาวคู่กับวงกลมดำ แล้วจะเหมือนสามเหลี่ยมขาวคู่กับอะไร? ในที่นี้ต้องตอบว่าสามเหลี่ยมดำจึงจะถูกต้อง ดังนั้นข้อ ข. จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ดังที่ขีดตอบในคู่มือแล้ว.

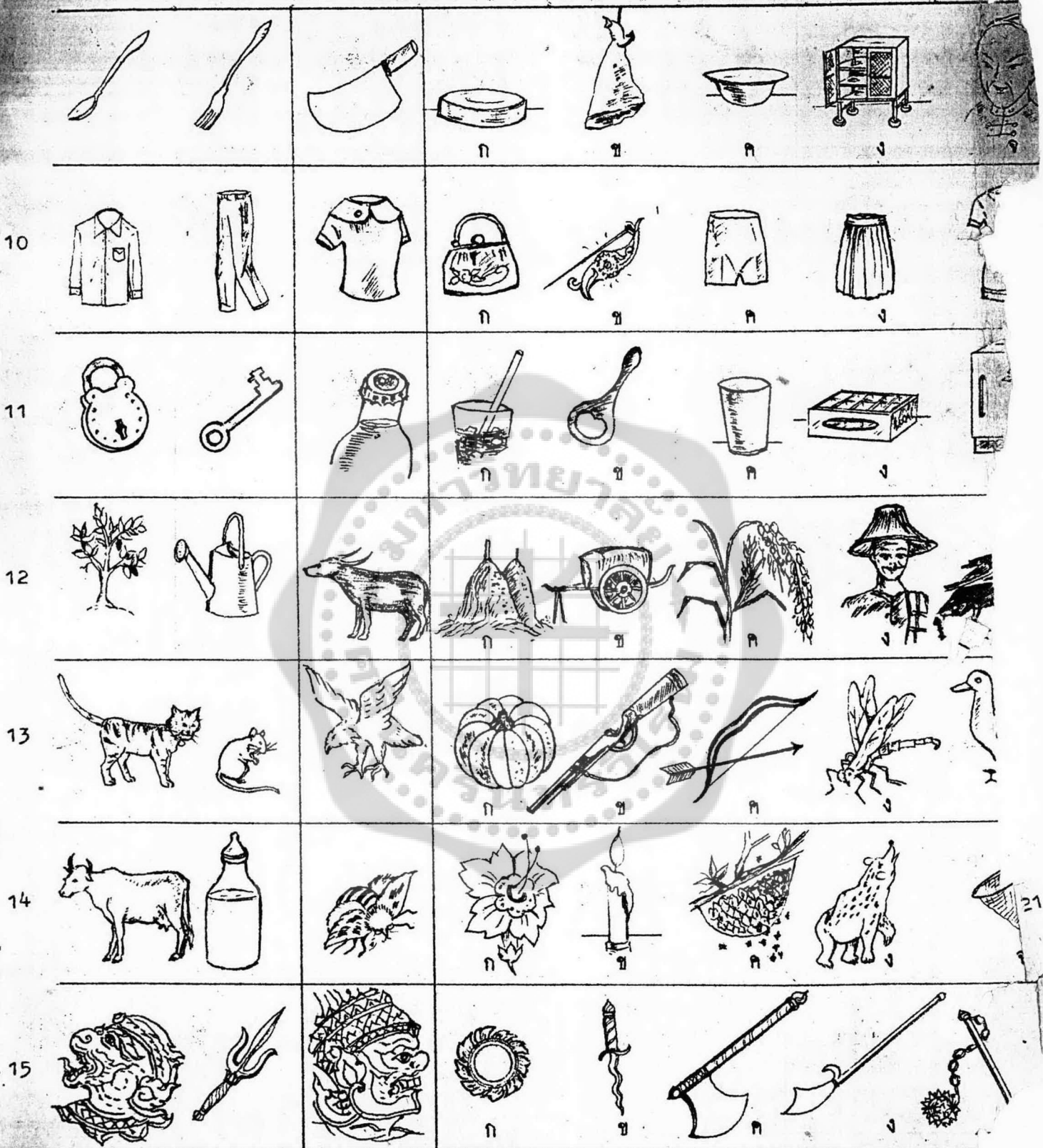
4. ต่อไปนี้เราจะเริ่มทำกันจริงๆ. ให้ผู้สอบทุกคนเขียนชื่อแบบทดสอบในกระดาษคำตอบว่า "อุปมาอุปไมย" แล้วให้ทั้งคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงคิดให้รอบคอบ แล้วตัดสินใจตอบในกระดาษที่ส่ง ในเวลา 15 นาที.









รับทำต่อโดยเร็ว.



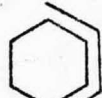
ก

ข

ค

ง

จ



ก

ข

ค

ง

จ



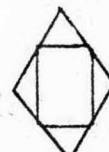
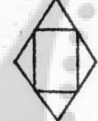
ก

ข

ค

ง

จ



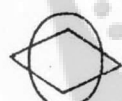
ก

ข

ค

ง

จ



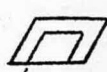
ก

ข

ค

ง

จ



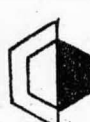
ก

ข

ค

ง

จ



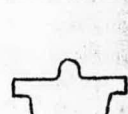
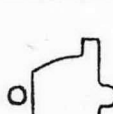
ก

ข

ค

ง

จ



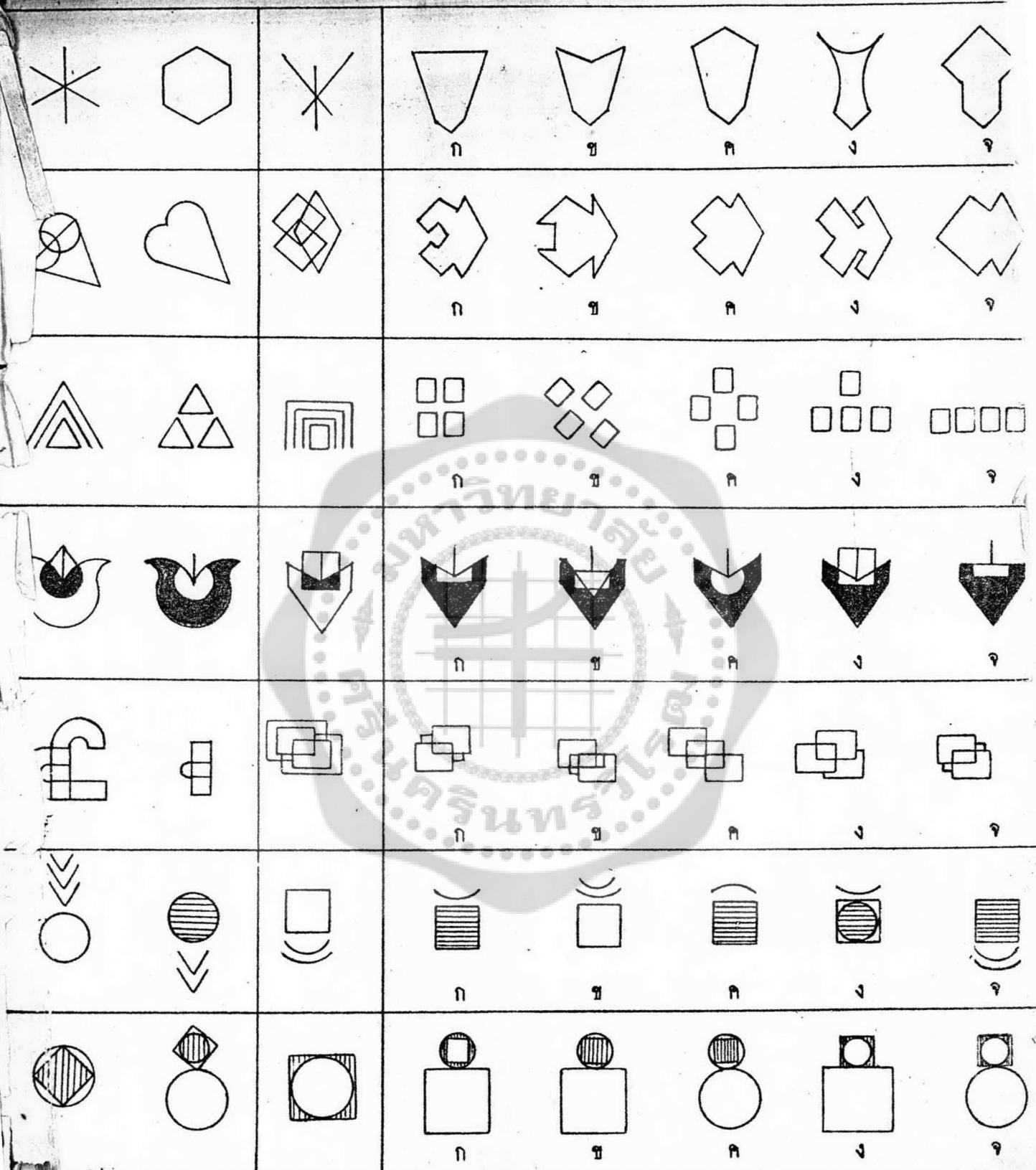
ก

ข

ค

ง

จ



เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้คอยฟังคำสั่งครูคุมสอบต่อไป.

## ชุดที่ ๑.๓ แบบทดสอบสรุปความ

คำชี้แจง. 1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ และมีเวลาทำเพียง 25 นาที.

2. คำถามแต่ละข้อ จะมีข้อความต่างๆ ให้ไว้ในตอนแรก ให้นักเรียนอ่านข้อความเหล่านั้นซ้ำ ๆ จนเข้าใจดี แล้วจงพิจารณาให้รอบคอบว่า จะต้องกล่าวสรุปเช่นไร ตาม ก. ข. ค. ง. หรือ จ. จึงจะถูกต้องสมควรเหตุและผลมากที่สุด. เลือกใดอย่างใด ก็ไปขีดเส้นทาบในกระดาษคำตอบ จงดูตัวอย่างต่างๆ ดังต่อไปนี้.

ตัวอย่างข้อ (๐)

คำเป็นพี่ ชาวเป็นน้อง  
เพราะฉะนั้น คำจะเป็นเช่นไร ?

- ก. มีอายุมากกว่าชาว
- ข. มีอายุน้อยกว่าชาว
- ค. เรียนชั้นสูงกว่าชาว
- ง. คำเป็นชาย ชาวเป็นหญิง
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

ข้อนี้ต้องตอบข้อ ก. จึงจะถูกต้อง. เพราะคำเป็นพี่ จึงต้องมีอายุมากกว่าน้องแน่นอน. จะไปคิดว่าคนที่ต้องเรียนเก่งกว่าน้อง. หรือคนที่ต้องเป็นผู้ชายเสมอไป เช่นนี้ไม่ได้. เพราะโจทย์มิได้กำหนดหรือกล่าวถึงเรื่องเหล่านี้เลย. เมื่อเลือกใดคำตอบแล้ว ก็ให้ขีดตอบดังตัวอย่างที่แสดงไว้ให้ดูดังนี้

ก..... ข..... ค..... ง..... จ.....

ตัวอย่างข้อ (๐๐)

ถ้าฝนตก ฉันจะไม่ไปเที่ยว  
แต่ฝนไม่ตก ฉะนั้น

- ก. ฉันจะอยู่บ้าน
- ข. ฉันจะไม่อยู่บ้าน
- ค. ฉันจะไปเที่ยว
- ง. ฉันจะไม่ไปเที่ยว
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

ข้อนี้ต้องตอบข้อ ง. เพราะโจทย์ไม่ได้บอกว่า ฝนตกแล้วฉันจะทำอะไร. ฉะนั้น เราจึงยังสรุปอะไรให้แน่นอนไม่ได้เลย. นอกจากข้อ จ. เท่านั้น. ดังที่ขีดตอบไว้ให้ดูเป็นตัวอย่างแล้ว.

ก..... ข..... ค..... ง..... จ.....

ลองทำตัวอย่างอีกที ดังนี้.



## ตัวอย่างขอ. (000)

ขนมมอญ เพราะมีสีสวย

ขนมที่มีสีสวย ฉะนั้น

ก. ขนมนี้ราคาแพง

ข. ขนมนี้มีรสหวาน

ค. ขนมนี้มีรสอร่อย

ง. ขนมนี้เป็นขนมชาววัง

จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

ตามตัวอย่างนี้ ต้องตอบข้อ ค. เพราะโจทย์บอกไว้แล้ว ว่าขนมมอญเพราะมีสีสวย ฉะนั้น จึงตอบข้อ ค. จึงถูกต้อง ถึงแม้ข้ออื่นจะดูดีแค่ไหนก็ตาม

ก. ข. ค. ง. จ.

3. ควรระวังข้อคำตอบให้ตรงกับข้อคำถาม. เว้นข้อยากไว้ทำทีหลัง, และขีดตอบให้ชัดเจนหนึ่งขีดเท่านั้น, ถ้าจะเปลี่ยนคำตอบ ก็ต้องขีดกากบาทกับรอยขีดเดิมเสียก่อนทุกครั้ง.

4. ต่อไปนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ๆ ให้ผู้สอบทุกคนเขียนชื่อแบบทดสอบฉบับนี้ลงในตารางของกระดาษคำตอบว่า " สรุปความ " แล้วให้คอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงพยายามคิดให้รอบคอบ และตัดสินใจตอบทั้ง 30 ข้อ ให้ถูกต้องมากที่สุด ในเวลา 25 น.

ถ้าใครเขียนหนังสือ จะเป็นคนดี

ก. ข. จิว เขียนหนังสือ ฉะนั้น

ก. เขาจะเป็นคนดี

ข. โตขึ้นเขาจึงจะเป็นคนดี

ค. เมื่อเล็ก ๆ ก็ โตขึ้นจะไม่ดี

ง. คนดีไม่ต้องเรียนหนังสือก็ได้

จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

แดงเป็นพี่ของคำ แต่เป็นน้องของเขียว

และขาวเป็นน้องของคำ ใครเป็นพี่คนโต ?

ก. คำ

ข. แดง

ค. ขาว

ง. เขียว

จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

3. พ่อเขาชื่อ สม

แม่เขาชื่อ ใจ

เขาเป็นลูกคนโต จะมีชื่อว่าอย่างไร ?

ก. ชื่อสมใจ

ข. ชื่อใจสม

ค. ชื่อสมจิต

ง. ชื่อสุใจ

จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

4. ของดี เพราะราคาแพง

นายสีซื้อของมาชิ้นหนึ่งราคาแพง เขาจะได้

ของชิ้นไร ?

ก. ของดี

ข. ของที่เขาถูกใจ

ค. ของมีคุณภาพสูง

ง. ของที่เขาได้พบทาน

จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

5. สมเคสเป็นนักมวยที่มีหมัดหนัก แต่ไม่อดทน

ชูชัยเป็นนักมวยที่อดทน แต่หมัดไม่หนัก

ถ้าทั้งสองชกกันจะเป็นเช่นไร ?

ก. เสมอกัน

ข. ชูชัยจะชนะ

ค. สมเคสจะชนะ

ง. ผลัดกันแพ้ผลัดกันชนะ

จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

6. นายแสงเป็นคนใจดี และเป็นกำนันที่ร่าเริง

และเป็นกำนันที่ร่าเริง ฉะนั้น

ก. กำนันต้องเป็นคนดี

ข. คนใจดีต้องร่าเริง

ค. คนใจดีต้องได้เป็นกำนัน

ง. คนร่าเริงและใจดีคนหนึ่งได้เป็นกำนัน

จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

7. เมื่อเล็กๆเขาชอบกินขนมหวานๆ และขี้เกียจ  
แต่พอโตขึ้นเขาไม่ชอบกินขนมหวานๆ และขยัน  
ฉะนั้นแสดงว่าอย่างไร ?

- ก. คนโตมักจะเป็นคนขยัน
- ข. คนขยันไม่ชอบกินขนมหวานๆ
- ค. คนกินขนมหวานๆเป็นคนขี้เกียจ
- ง. คนเราเมื่อเล็กขี้เกียจ โตขึ้นก็ขยัน
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

8. ถ้าใครไม่ส่งเลขการบ้าน จะถูกทำโทษ  
ค.ญ.นำเงินไม่ไคส่งเลขการบ้าน ฉะนั้น

- ก. จะต้องถูกทำโทษ
- ข. เขาเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน
- ค. ไม่ถูกทำโทษ เพราะเป็นลูกครูใหญ่
- ง. ใ้รับการยกโทษ เพราะเรียนเก่ง
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

9. ถ้า  $A + B$  ใหญ่กว่า  $C + B$  แล้ว  
ฉะนั้น

- ก.  $A$  ใหญ่กว่า  $C$
- ข.  $B$  เท่ากับ  $C$
- ค.  $A$  มากกว่า  $B$
- ง.  $B$  เล็กกว่า  $C$
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

10. เขาคงมา เพราะเขาประมาท  
นายป่องเป็นคนประมาท ฉะนั้น

- ก. เขาคงมา
- ข. เขาไม่คงมา
- ค. เขาไม่เคยเข้ามา
- ง. เขามีรถยนต์ส่วนตัว
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

11. นางงามจักรวาลทุกคนใช้ยาสีฟันชนิดนี้  
สมศรีใช้ยาสีฟันชนิดนี้ประจำ ฉะนั้น

- ก. สมศรีอยากเป็นนางงามจักรวาล
- ข. คนทั่วไปนิยมนางงามจักรวาล
- ค. ยาสีฟันนี้ช่วยให้ฟันงามเป็นพิเศษ
- ง. คนงามเท่านั้นที่ชอบใช้ยาสีฟันนี้
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

12. คนบางคนดูร้ายเหมือนสัตว์ป่า  
คนบางคนใจดีเหมือนพระ  
นายเขียวบางครั้งก็ดูร้าย บางครั้งก็ใจดี  
ฉะนั้น

- ก. เขาเป็นคนไม่ดี
- ข. แต่ก่อนเขาเป็นคนใจดี เดียวนี้ร้าย
- ค. เขาเป็นคนแก่ที่ขี้บ่น
- ง. เขาเป็นคนเสียสติ
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

13. ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว

นายเขียวเป็นคนดี แต่ยากจน  
ฉะนั้น

- ก. คนทำดีต้องยากจน
- ข. คนทำชั่วมักร่ำรวย
- ค. คนดีคนหนึ่งที่ยากจน
- ง. ทำดีอาจจะได้ดีหรือชั่วก็ได้
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

14. นาย ก. ค้มกาแฟ แล้วกินมะม่วง ปวดท้อง

นาย ข. ค้มกาแฟ แล้วกินมะยม ไม่ปวดท้อง

นาย ค. ค้มน้ำชา แล้วกินมะม่วง ปวดท้อง

นาย ง. ค้มน้ำชา แล้วกินมะยม ไม่ปวดท้อง

ฉะนั้น เราสรุปได้ว่า สิ่งที่ทำให้ปวดท้อง คือ

- ก. มะยม
- ข. น้ำชา
- ค. กาแฟ
- ง. มะม่วง
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

15. เด็กดีวันนี้ คือผู้ใหญ่ที่ดีในวันข้างหน้า

ฉะนั้น

- ก. ผู้ใหญ่ในวันนี้ เคยเป็นเด็กดีมาก่อน
- ข. การเป็นผู้ใหญ่ดี ต้องดีตั้งแต่เด็กๆ
- ค. เมื่อเด็กไม่ดี เป็นผู้ใหญ่อาจดีได้
- ง. เด็กไม่ดีวันนี้ คือผู้ใหญ่ไม่ดีวันหน้า
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

16. มิสเตอร์แฟรงค์ เป็นฝรั่งที่มีผิวคล้ำเหมือน  
คนไทย แต่ฝรั่งไม่ใช่คนไทย ฉะนั้น

- ก. คนผิวคล้ำเป็นคนไทย และฝรั่ง
- ข. ฝรั่งทุกคนมีผิวเหมือนคนไทย
- ค. ฝรั่งคนหนึ่งมีผิวเช่นเดียวกับคนไทย
- ง. มิสเตอร์แฟรงค์เกิดในเมืองไทย
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

17. ถ้าแดดจ้า เขาจะใส่แว่นตาคำและหมวก  
แต่วันนี้แดดไม่จ้า ฉะนั้น

- ก. เขาไม่ใส่ทั้ง 2 อย่าง
- ข. เขาไม่ใส่แว่นตาคำ แต่ใส่หมวก
- ค. เขาใส่แว่นตาคำ แต่ไม่ใส่หมวก
- ง. เขาไม่มีอะไรออกไปข้างนอก
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

18. ถ้าแดงไม่ไปโรงเรียน จะถูกแม่ตี

ถ้าแดงไปโรงเรียน จะถูกครูตี

ถ้าแดงหนีโรงเรียน จะถูกฟัด

แต่แดงไปโรงเรียนครึ่งวัน ฉะนั้น

- ก. แแดงถูกแม่, ฟัด, และครูตี
- ข. แแดงถูกครูตี แต่ไม่ถูกแม่และฟัด
- ค. แแดงถูกแม่และฟัด แต่ไม่ถูกครูตี
- ง. แแดงไม่ถูกใครตีเลย
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้



19. เขาดีใจเพราะได้รับข่าวจากเพื่อน  
แต่เขาไม่ได้ข่าวจากเพื่อนเลย ฉะนั้น

- ก. เขาเสียใจ
- ข. เขาไม่ดีใจ
- ค. เขายังมีความหวัง
- ง. เพื่อนไม่มีเวลาส่งข่าว
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

20. ถ้าฟารอง แผลงมมจะกินไขของตัวเอง  
แต่วันนี้ ฟาไม่ร้องแต่เนตก ฉะนั้น

- ก. จะกินไขของตัวเอง
- ข. จะไม่กินไขของตัวเอง
- ค. จะกินสัตว์ชนิดอื่นแทน
- ง. จะไม่กินอะไรเลยขณะนี้
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

21. ถ้าเขาไปทางเรือ เรือจะคว่ำ  
ถ้าไปทางรถยนต์ รถยนต์จะคว่ำ  
แต่ถ้าไปทางเรือบิน เขาจะปลอดภัย  
แต่เขาจำต้องไปทางเรือบินแล้วลงเรือ  
ฉะนั้น

- ก. เขาจะปลอดภัย
- ข. เขาจะเสียชีวิต
- ค. เขาจะได้รับโชค
- ง. เขาจะประสบอุบัติเหตุ
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

22. แนวไม้สนขนานกับสวนดอกไม้  
สวนดอกไม้ตั้งฉากกับแนวอาคาร  
และตัวอาคารขนานกับถนน ฉะนั้น

- ก. ถนนขนานกับแนวไม้สน
- ข. สวนดอกไม้ขนานกับถนน
- ค. แนวไม้สนตั้งฉากกับถนน
- ง. ตัวอาคารขนานกับแนวไม้สน
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

23. เขาจะติดคุก เพราะชะโมยของ  
เขาจะถูกปรับ เพราะเขาสมประมาทผู้อื่น  
แต่เขาต้องติดคุกและถูกปรับ ฉะนั้น

- ก. เขาจับฉลากและถูกริบโชค
- ข. เขาชะโมยของแล้วพดสมประมาท
- ค. เขาชะโมยและทำร้ายเจ้าทรัพย์
- ง. เขากล่าวสมประมาทและทำร้ายผู้อื่น
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

24. นโปเลียนเป็นนายพลฝรั่งเศสที่กล้าหาญ  
แต่เป็นคนจน

มิสเตอร์แฟรงค์ เป็นคนฝรั่งเศสที่กล้าหาญ  
ฉะนั้น มิสเตอร์แฟรงค์จะเป็นเช่นไร ?

- ก. เขาเป็นคนจน
- ข. เขาเป็นนายพลฝรั่งเศส
- ค. เขาเป็นคนจนแต่ไม่ได้เป็นนายพล
- ง. เขาเป็นคนที่กล้าหาญ
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

25. ถ้าเข้านรัยจะเป็นดี  
ถ้าเข้านรัยจะโชคร้าย  
แต่ว่านี้เขาไม่ไค้ยเลย เขาจะเป็น  
อย่างไร ?

- ก. โชคดี
- ข. โชคร้าย
- ค. เสมอตัว
- ง. เขาโชคร้ายก่อนแล้วจึงโชคดี
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

26. นายคำสูงกว่านายขาว แต่ต่ำกว่านายเขียว  
และนายเขียวต่ำกว่านายแดง  
ใครสูงที่สุด ?

- ก. นายคำ
- ข. นายขาว
- ค. นายเขียว
- ง. นายแดง
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

27. เขาเริ่มต้นจากจุด A ออกไปทางทิศ  
ตะวันตก แล้วขึ้นต่อไปทางเหนือ  
จากนั้นแล้วต่อไปทางทิศตะวันออกอีกที่  
ถามว่าขณะนี้เขาอยู่ทางทิศไหนของจุด A ?

- ก. ทิศเหนือ
- ข. ทิศตะวันตก
- ค. ทิศตะวันออก
- ง. ทิศใต้
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

28. โสมจินต์เป็นเทพีสงคราม มีจุดงามเมื่อยามเย็น  
นิทราเป็นเทพีงานบอลล์ มีจุดงามเมื่อยามเย็น  
จิตติมาเป็นเทพีจังหวัด มีจุดงามเมื่อยามสนทน  
ถ้าทั้งสามคนสมัครประกวดนางสาวไทย  
ผลจะเป็นเช่นไร ?

- ก. งามตาจะได้
- ข. จิตติมาจะได้
- ค. โสมจินต์จะได้
- ง. ไม่มีใครไค้เลย
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

29. ถ้าเขาถูกลอตเตอรี่รางวัลที่ 1 เขาจะทำบุญ  
เลี้ยงพระ 100 รูป

ถ้าเขาถูกรางวัลที่ 2 เขาจะทำบุญเลี้ยงพระ  
50 รูป ฉะนั้น

- ก. เลี้ยงพระ 25 รูป
- ข. เลี้ยงพระ 9 รูป
- ค. ชื่อของภรรยาไว้คอยอย่างเดียว
- ง. ไม่ทำบุญเลย
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

30. ผลไม้บางชนิดมีสีสวยงาม คนกินไค้ แต่สัตว์  
กินไม่ได้ ผลไม้บางชนิดมีพิษ คนกินไม่ได้  
แต่สัตว์กินไค้

ผลไม้ A สัตว์กินไม่ได้ ฉะนั้น ผลไม้ A  
จะเป็นเช่นไร ?

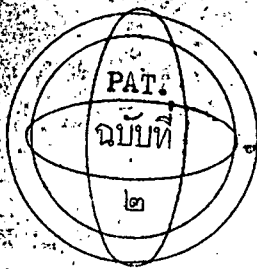
- ก. มีสีสวยงาม
- ข. คนกินไม่ได้
- ค. คนกินไค้
- ง. มีพิษ
- จ. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

หวังว่าคงทำได้กะแนนดีไม่แพ้ใคร



4. ถ้าพบข้อยากจงเว้นข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนมาทำใหม่ เพราะนักเรียนอาจพบของ่าย ๆ อยู่ตอนหลังก็ได้ และระวังขีดคำตอบในกระดาษคำตอบ ให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ.
5. การเดาไม่ช่วยให้นักเรียนได้คะแนนดีขึ้นเลย เพราะมีคำตอบให้เลือกถึง 5 ทาง แต่ถ้านักเรียนมั่นใจว่ามี 3 ตัวที่ไม่ใช่คำตอบ จึงค่อยลองเสี่ยงดู
6. อย่าขีดหรือเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด
7. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัย ให้ยกมือถามครูคุมสอบเสียแต่วันนี้ เมื่อบอกให้ลงมือทำแล้ว นักเรียนจะถามอะไรอีกไม่ได้.
8. จงอย่าไต่ท้อใจ หรือเสียกำลังใจเมื่อพบข้อยาก ให้พยายามทำต่อไปให้มากที่สุด เร็วที่สุด และให้ทันเวลา จึงจะทำให้นักเรียนได้คะแนนดี.
9. ต่อไปนี้เราจะไต่ลงมือทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนเปิดหน้าแรกของแบบทดสอบ แล้วให้คอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงพยายามทำให้ถูกต้องมากที่สุด在规定时间内



แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย  
สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามคัดลอกหรือนำไปเปิดเผย

โดย \_\_\_\_\_ พิศร ทองชั้น  
สำนักงานทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

### คำอธิบายทั่วไป

1. แบบทดสอบฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ชุดด้วยกัน คือ  
ชุดที่ 2.1 แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ มี 30 ข้อ เวลาทำ 20 นาที  
ชุดที่ 2.2 แบบทดสอบอนุกรมมิตี มี 30 ข้อ เวลาทำ 25 นาที  
ชุดที่ 2.3 แบบทดสอบทักษะทางตา มี 100 ข้อ เวลาทำ 10 นาที

ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยคำชี้แจงและวิธีทำอย่างละเอียดพร้อมทั้งตัวอย่าง

2. คำถามทั้งหมดเป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบทั้งสิ้น คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่กำหนดไว้ เมื่อเลือกได้คำตอบใดก็ให้ไปขีดเส้นหนาๆจนเต็มของคู่เลขข้างอักษรของข้อนั้นในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างการตอบข้อ ข. ดังนี้.

ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----

3. พึงจำไว้ว่า นักเรียนจะต้องขีดตอบเพียงข้อละ 1 ขีดเท่านั้น ถ้าข้อใดขีดเกิน 1 ขีด จะไม่ตรวจข้อนั้น และเมื่อนักเรียนขีดไปแล้ว ถ้าต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดกากบาททับรอยเดิมเสียก่อน แล้วจึงค่อยขีดตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ก. ข. ไปเป็น ง. ดังนี้

ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----



ชุดที่ ๒.๑ แบบทดสอบความถนัดด้านมิติสัมพันธ์

คำชี้แจง. 1. แบบทดสอบชุดนี้มี 2 ประเภท ประเภทแรกตั้งแต่ข้อ 1 - 15 และประเภทที่สองตั้งแต่ข้อ 16 - 30. รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ มีเวลาทำ 20 นาที.

2. ประเภทแรกเป็นแบบซ่อนภาพ โดยมีภาพ 2 ภาพทางซ้ายมือ ถ้าหากเราพลิกภาพ 2 ภาพนั้นซ่อนกันให้สนิทแล้ว นักเรียนลองนึกดูว่าจะเกิดเป็นภาพอะไร ตามภาพ ก. ข. ค. ง. และ จ. ตามลำดับที่ไว้ และเมื่อเลือกได้ภาพใดแล้ว ก็ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง.



ก..... ข..... ค..... ง..... จ.....

จากตัวอย่างนี้ เมื่อเอาภาพ 2 ภาพทางซ้ายมือซ่อนกันให้สนิทแล้ว จะได้ภาพใหม่ขึ้นให้นักเรียนเลือกตอบจากภาพที่ไว้ตั้งแต่ ก. - จ. จะมีเพียงภาพเดียวที่ถูกต้อง ในที่นี้คือภาพ ข. เป็นภาพที่ถูกต้อง ก็ให้นักเรียนขีดเส้นทึบที่ข้อ ข. ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างที่แสดงไว้ให้ดูแล้ว.

3. ประเภทที่สอง ให้นักเรียนสังเกตภาพทางซ้ายมือ แล้วนักเรียนหยิบเอาภาพใดภาพหนึ่งจาก ก. - ข. ซึ่งเมื่อนำมาติดต่อกแล้ว จะทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยสมบูรณ์ ทุกๆข้อนักเรียนจะต้องพยายามหาชิ้นส่วนมาต่อเติมให้เป็นรูปจัตุรัสทุกข้อไป และเมื่อเลือกได้ข้อใดแล้ว ก็ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างนี้



ก..... ข..... ค..... ง..... จ.....

จากตัวอย่างนี้ จะเห็นว่าภาพทางซ้ายมือเป็นรูปที่ยังไม่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะต้องหาชิ้นส่วนตามข้อ ก. มาต่อเติมจึงจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังที่ขีดเส้นไขว้ลาไว้ให้ดูเป็นตัวอย่าง แต่เวลาทำจริงๆ ห้ามขีดเขียนเส้นไขว้ลาหรือเส้นใดๆเป็นอันขาด ให้พยายามนึกให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเอง ถ้านักเรียนขีดเขียนข้อใด จะไม่ตรวจให้คะแนนข้อนั้น. ตามตัวอย่างนี้ข้อ ก. เป็นข้อที่ถูกตอบ ก็ให้นักเรียนขีดตอบในกระดาษคำตอบดังที่แสดงไว้ให้ดูแล้ว.

ชื่อ - สกุล

สถานศึกษา

วันสอบ

เพศ

ชั้น

อายุ

ปี

เดือน

อาชีพผู้ปกครอง

แบบทดสอบ

2 แบบทดสอบ

3 แบบทดสอบ

คะแนน

- 1 ค.....
- 2 ค.....
- 3 ค.....
- 4 ค.....
- 5 ค.....
- 6 ค.....
- 7 ค.....
- 8 ค.....
- 9 ค.....
- 10 ค.....
- 11 ค.....
- 12 ค.....
- 13 ค.....
- 14 ค.....
- 15 ค.....
- 16 ค.....
- 17 ค.....
- 18 ค.....
- 19 ค.....
- 20 ค.....
- 21 ค.....
- 22 ค.....
- 23 ค.....
- 24 ค.....
- 25 ค.....
- 26 ค.....
- 27 ค.....
- 28 ค.....
- 29 ค.....
- 30 ค.....

- 1 ค.....
- 2 ค.....
- 3 ค.....
- 4 ค.....
- 5 ค.....
- 6 ค.....
- 7 ค.....
- 8 ค.....
- 9 ค.....
- 10 ค.....
- 11 ค.....
- 12 ค.....
- 13 ค.....
- 14 ค.....
- 15 ค.....
- 16 ค.....
- 17 ค.....
- 18 ค.....
- 19 ค.....
- 20 ค.....
- 21 ค.....
- 22 ค.....
- 23 ค.....
- 24 ค.....
- 25 ค.....
- 26 ค.....
- 27 ค.....
- 28 ค.....
- 29 ค.....
- 30 ค.....

- 1 ค.....
- 2 ค.....
- 3 ค.....
- 4 ค.....
- 5 ค.....
- 6 ค.....
- 7 ค.....
- 8 ค.....
- 9 ค.....
- 10 ค.....
- 11 ค.....
- 12 ค.....
- 13 ค.....
- 14 ค.....
- 15 ค.....
- 16 ค.....
- 17 ค.....
- 18 ค.....
- 19 ค.....
- 20 ค.....
- 21 ค.....
- 22 ค.....
- 23 ค.....
- 24 ค.....
- 25 ค.....
- 26 ค.....
- 27 ค.....
- 28 ค.....
- 29 ค.....
- 30 ค.....

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

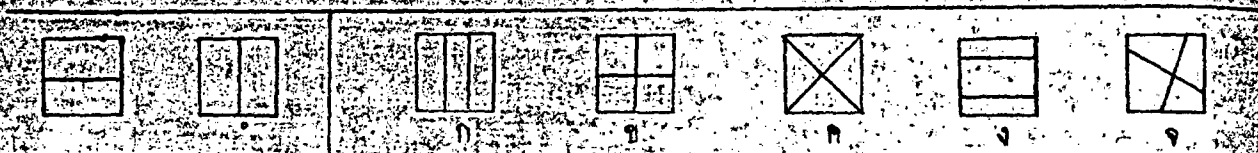
4. ถ้าพบขอยากก็อย่าท้อใจ จงวนไปทำข้ออื่นๆเสียก่อน จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด และถูกต้องมากที่สุดด้วยจึงจะได้คะแนนดี และควรระวังขีดคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามอยู่เสมอ.
5. ต่อไปนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริงๆ ให้ผู้สอบทุกคนเขียนชื่อแบบทดสอบฉบับนี้ลงในที่ว่างบรรทัดแรกของกระดาษ คำตอบว่า " มิติสัมพันธ์ " แล้วเขียนชื่อ และนามสกุล ด้วยอักษรบรรจง พร้อมกับเติมเพศ อายุจริง อาชีพผู้ปกครอง และวันสอบให้ถูกต้อง สำหรับของวุดนั้น ให้นักเรียนลงชั้นเรียนที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่เสร็จแล้วถึงกระดาษคำตอบเบาๆ ให้ฉีกหลุดออกจากปกคำถาม และเตรียมฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงคิดให้รอบคอบ และตัดสินใจให้ถูกต้องมากที่สุดใช้เวลา 20 นาที.



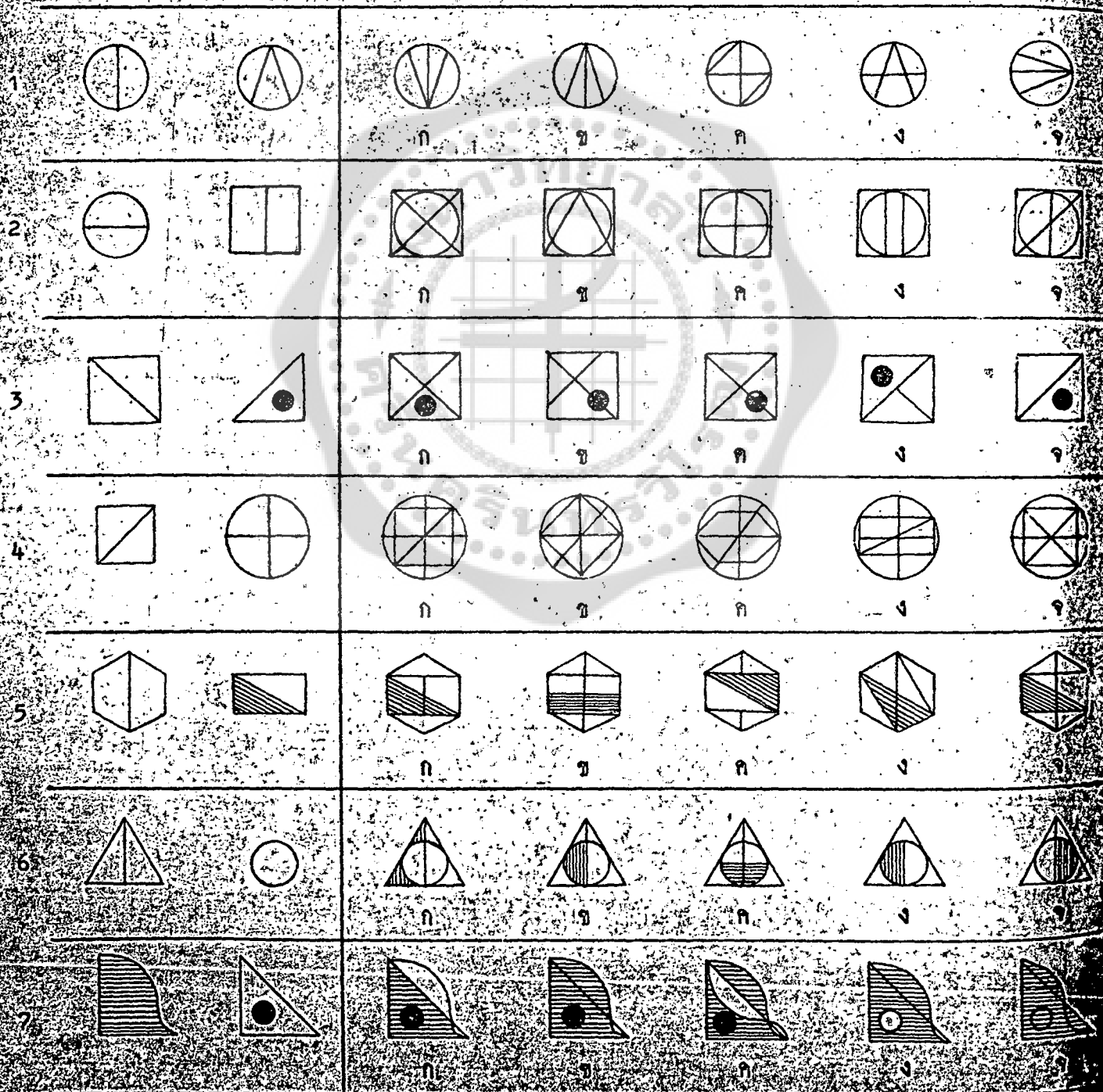
ตัวอย่างตอนที่ 1

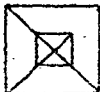
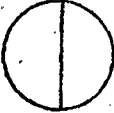
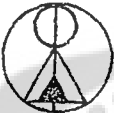
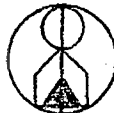
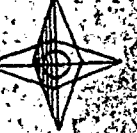
ให้นักเรียนคัดตัวอย่างก่อน ดังนี้



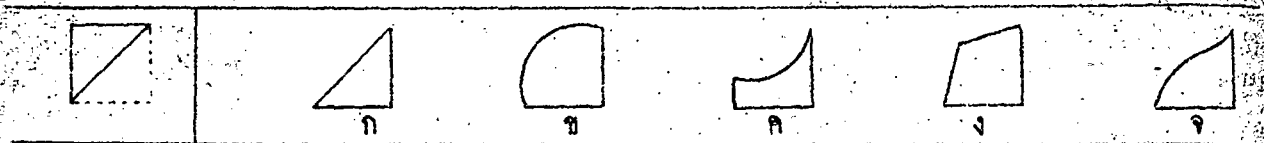
เมื่อเอาภาพ 2 ภาพทางซ้ายมือร่อนกันให้สนิท จะเกิดภาพใหม่ขึ้น ตามข้อ ข.  
 ดังนั้นตามตัวอย่างนี้ต้องตอบข้อ ข. จึงจะถูกตอง

ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----

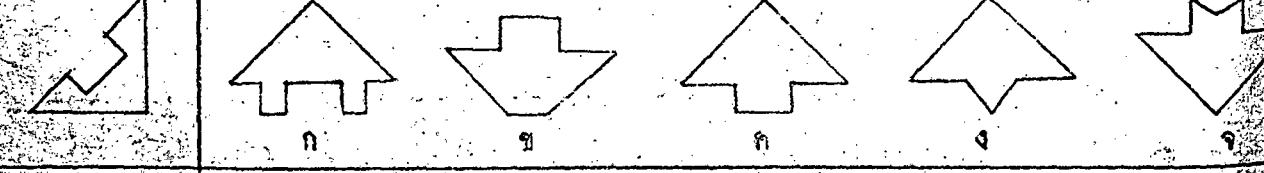
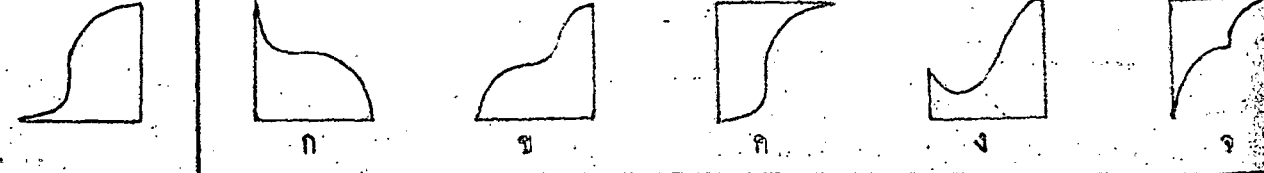
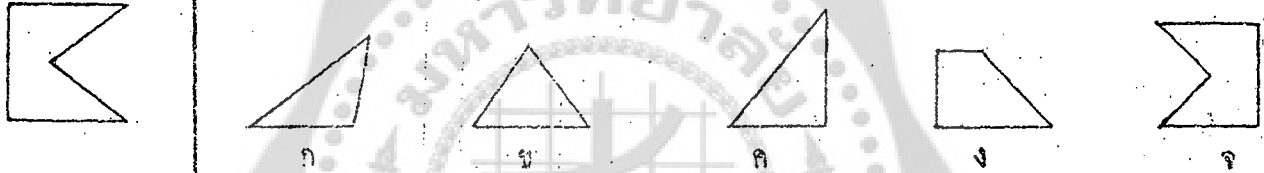
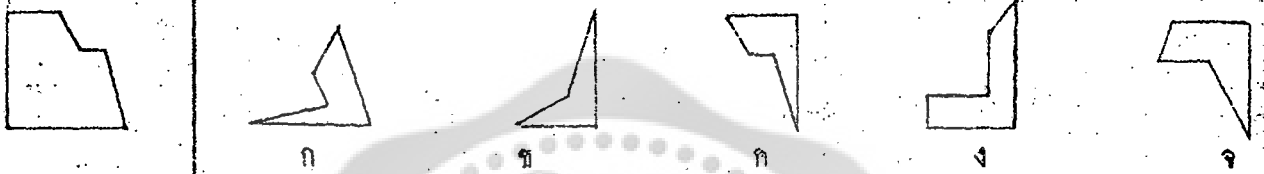


|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                |
|       |                |
|        |                |
|     |           |
|   |      |
|    |      |
|   |      |
|    |      |

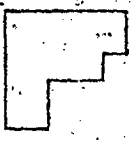
ตัวอย่างตอนที่ 2 ให้นักเรียนดูตัวอย่างก่อน ดังนี้.



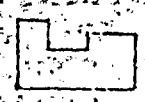
จากภาพทางซ้ายมือ ให้สังเกตดูว่า ถ้านำภาพใดจากข้อ ก. ถึง จ. มาต่อแล้ว จะทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยสมบูรณ์ จากตัวอย่างนี้ นักเรียนจะตองนำภาพ ก. มาติดต่อภาพทางซ้ายมือจึงจะทำให้เกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังนั้นตัวอย่างนี้ตองตอบข้อ ก. จึงจะถูกตอง. ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----



23



A



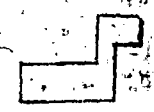
B



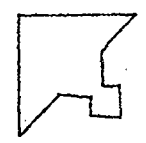
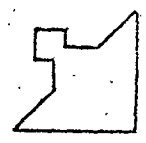
C



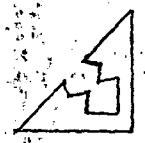
D



E



A



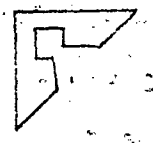
B



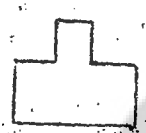
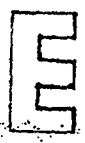
C



D



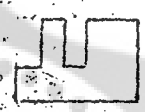
E



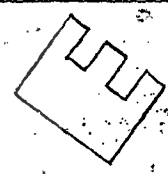
A



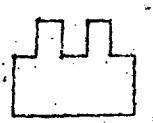
B



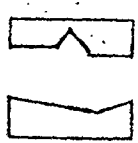
C



D



E



A



B



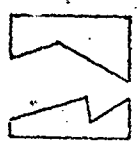
C



D



E



A



B



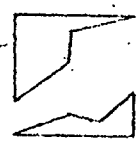
C



D



E



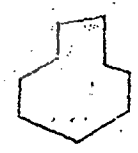
A



B



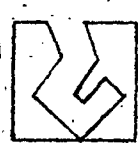
C



D



E



A



B



C



D



E



A



B



C



D



E

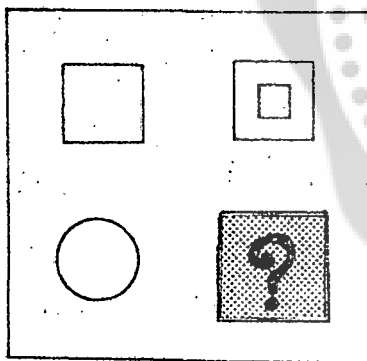
ชุดที่ ๒.๒ แบบทดสอบความถนัดอนุกรมมิติ

คำชี้แจง. 1. แบบทดสอบชุดนี้มี 30 ข้อ และมีเวลาทำ 25 นาที. เป็นคำถามที่ให้นักเรียนเปรียบเทียบ  
เปรียบเทียบการเรียงลำดับ และหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปต่าง ๆ.

2. คำถามแต่ละข้อ จะมีภาพใหญ่ทางซ้ายมือให้ดูก่อนเป็นตัวอย่าง ในภาพที่จะมีบาง  
ส่วนที่ปิดด้วยเครื่องหมายคำถาม  ให้นักเรียนดูและคิดว่าทรงบริเวณที่ปิดทึบไว้นั้น ควร  
จะเป็นรูปใด จาก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่ให้ไว้ หรือคิดอีกอย่างว่า จะต้องนำรูปใดจาก  
ก. - จ. มาใส่เติมเครื่องหมายคำถามนั้น จึงจะทำให้ภาพนั้นสมบูรณ์และถูกต้องที่สุดก็ได้ และ  
เมื่อเลือกใดอย่างใดแล้ว ก็ให้ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบอย่างที่เคยปฏิบัติมาแล้ว.

3. วิธีคิดคำตอบ. ให้นักเรียนพิจารณาคูภาพใหญ่ทางซ้ายมือก่อนว่ามีรูปหรือเครื่องหมาย  
เหล่านั้น มีการเปลี่ยนแปลงจากซ้ายไปขวา หรือจากบนมาลงอย่างไร.

ตัวอย่าง. (๐)



ก



ข



ค



ง



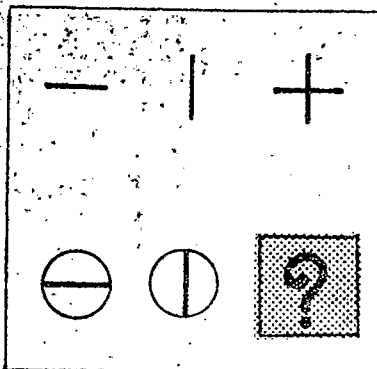
จ

ก..... ข..... ค..... ง..... จ.....

ในตัวอย่างนี้ ถ้าเรารู้จากซ้ายไปขวา จะเห็นว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่ง แล้ว  
กลายมาเป็นรูปจัตุรัสที่มีรูปจัตุรัสเล็กบรรจุอยู่ภายใน แต่ถาเรารู้จากบนมาลง จะเห็นว่าจากรูปจัตุรัส  
กลายมาเป็นรูปวงกลม ฉะนั้นเราอาจสรุปได้ว่า ส่วนที่ปิดด้วยเครื่องหมายคำถาม  จะต้อง  
เป็นรูปวงกลมที่มีวงกลมเล็กบรรจุอยู่ภายใน เราจะไปตอบข้ออื่นอีกไม่ได้เลย. ดังนั้นจากตัวอย่างนี้  
ข้อ ข. เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ก็ให้นักเรียนขีดตอบดังที่แสดงไว้ให้ดูเป็นตัวอย่างแล้ว. จงดูตัวอย่าง  
อีกทีหนึ่ง.



ตัวอย่าง. (๐๐)



ก



ข



ค



ง



จ

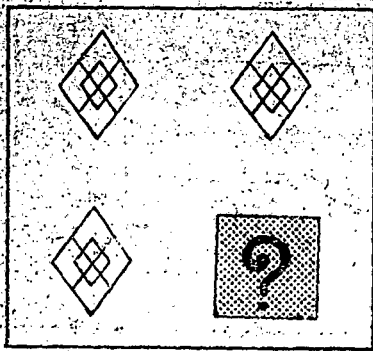
ก..... ข..... ค..... ง..... จ.....

จากตัวอย่างนี้ เมื่อเรารู้จากซ้ายไปขวาตอนบน มีเส้นนอน เส้นตั้ง แล้วเส้นกากบาท และเมื่อเส้นเหล่านั้นเลื่อนลงมายู่ข้างล่าง จะมาตัดวงกลมเป็นวงกลมกลางแนวนอนและแนวตั้ง ตามลำดับ เมื่อเรารู้จากซ้ายไปขวา และบนมาล่าง และบนมาล่างดังนี้ เราก็คะทราบได้ทันทีว่า ส่วนที่ประกอบควยเครื่องหมายคำถาม  นั้น จะต้องเป็นวงกลมที่มีเส้นกากบาทอยู่ภายใน ฉะนั้น ในตัวอย่างนี้ ต้องตอบ ข. จึงจะถูกต้องสมบูรณ์ควยเหตุและผล และได้แสดงการชี้คำตอบไว้แล้ว.

4. หวังว่า ถ้าพบข้อยากก็อย่าท้อใจ จงเว้นข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน. แต่จะพยายามรีบทำในมากที่สุด เร็วที่สุด และถูกต้องที่สุดควยจึงจะดี. และควรระวังชี้คำตอบให้ตรงกับ ข้อคำถามเสมอ.

5. ต่อไปนี้เราจะเริ่มทำกันจริงๆ. ให้ผู้สอบเขียนชื่อแบบทดสอบลงในกระดาษคำตอบว่า " อนุกรมมิติ " แล้วเขียนชื่อและนามสกุล ควยอักษรบรรจง พร้อมกับเติมเพศ อายุจริง วันสอบ และอาชีพผู้ปกครองให้ถูกต้อง. สำหรับของวูฉนั้น ให้ลงชั้นเรียนที่กำลังเรียนอยู่ เสร็จแล้วจึงถึง กระดาษคำตอบเบาๆ ให้ฉีกหลุดออกจากปกคำถาม และคอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

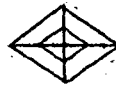
จงคิดให้รอบคอบ แล้วตัดสินใจตอบให้มากที่สุด ในเวลา 25 นาที.



ก



ข



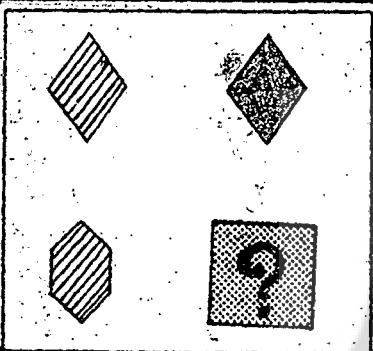
ค



ง



จ



ก



ข



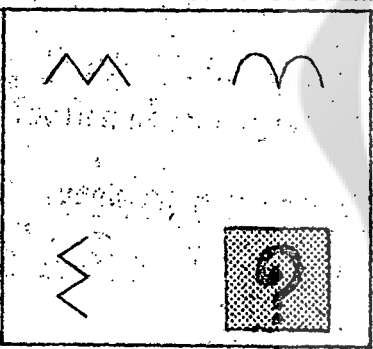
ค



ง



จ



ก



ข



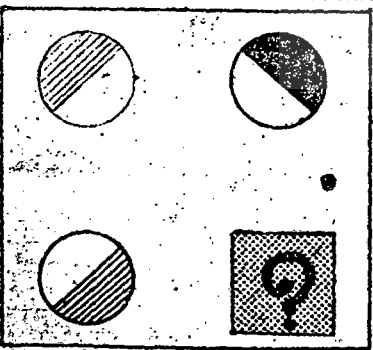
ค



ง



จ



ก



ข



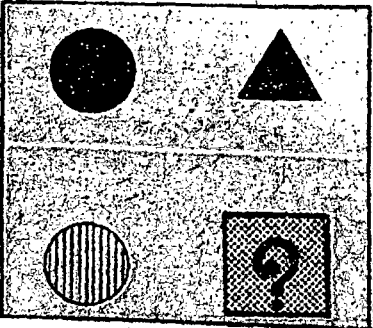
ค



ง



จ



ก



ข



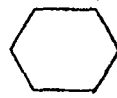
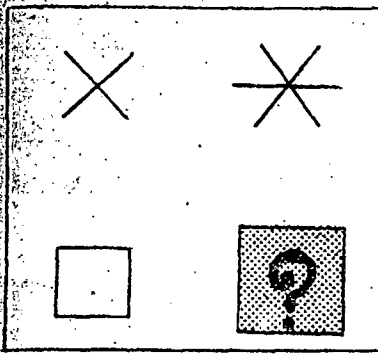
ค



ง



จ



ก



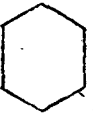
ข



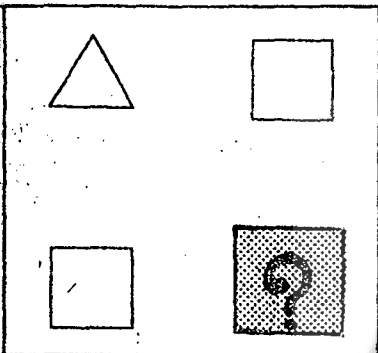
ค



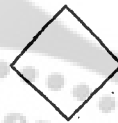
ง



จ



ก



ข



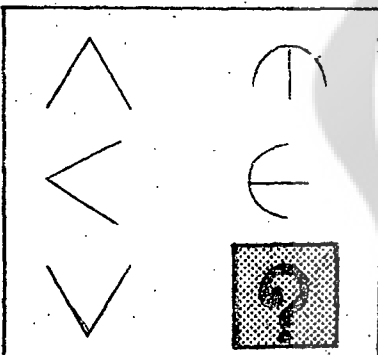
ค



ง



จ



ก



ข



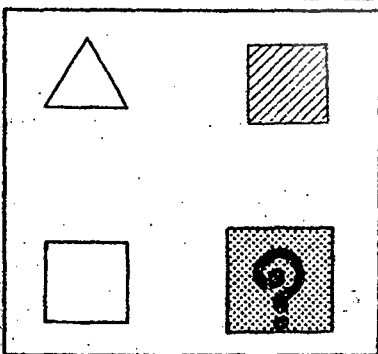
ค



ง



จ



ก



ข



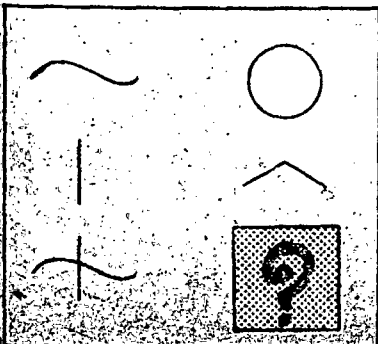
ค



ง



จ



ก



ข



ค

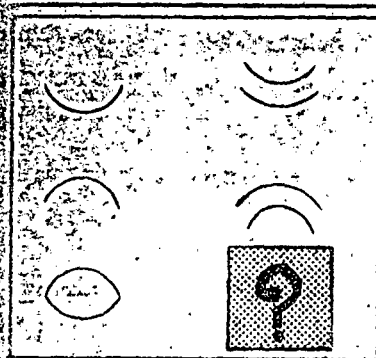


ง



จ





ก



ข



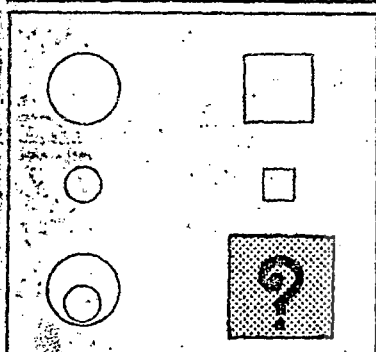
ค



ง



จ



ก



ข



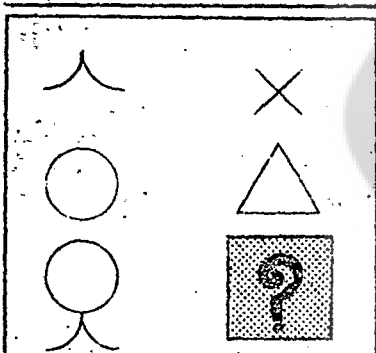
ค



ง



จ



ก



ข



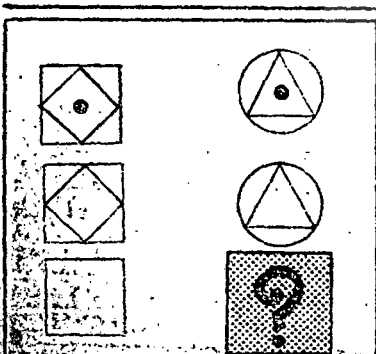
ค



ง



จ



ก



ข



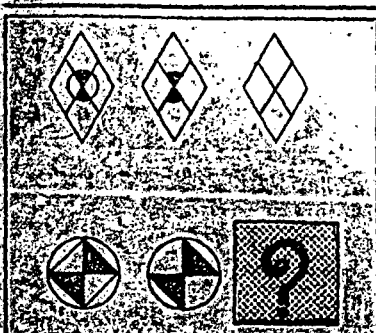
ค



ง



จ



ก



ข



ค

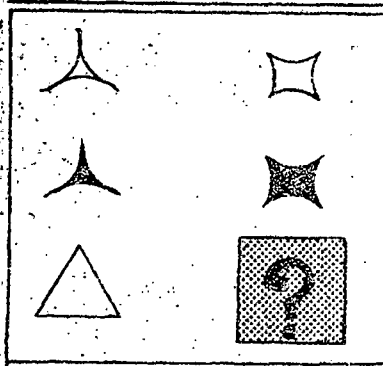


ง



จ

16



A

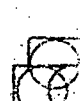
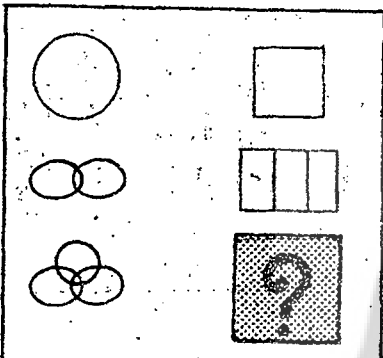
B

C

D

E

17



A

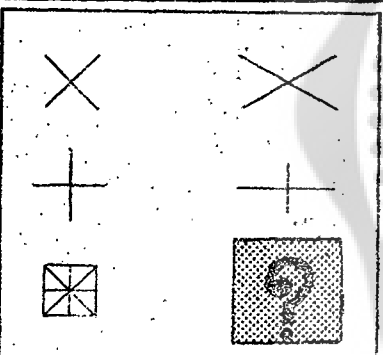
B

C

D

E

18



A

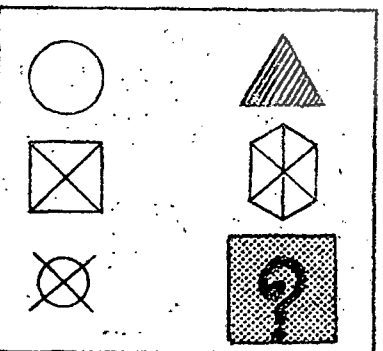
B

C

D

E

19



A

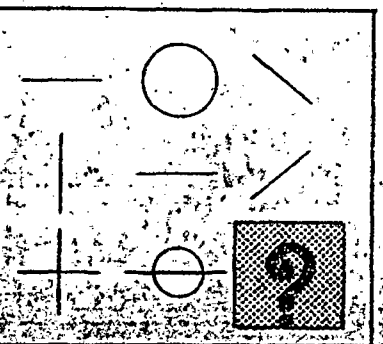
B

C

D

E

20



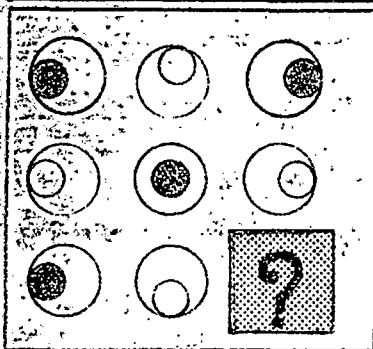
A

B

C

D

E



ก



ข



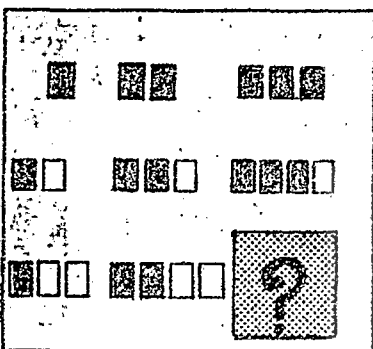
ค



ง



จ



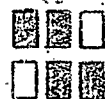
ก



ข



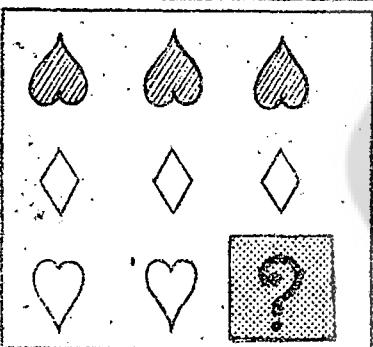
ค



ง



จ



ก



ข



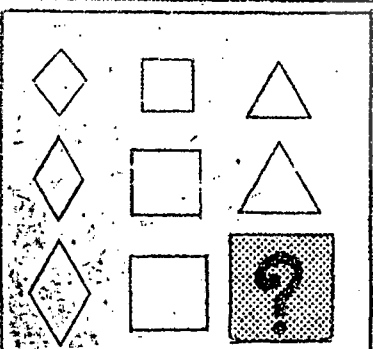
ค



ง



จ



ก



ข



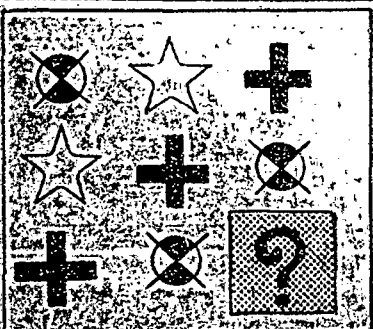
ค



ง



จ



ก



ข



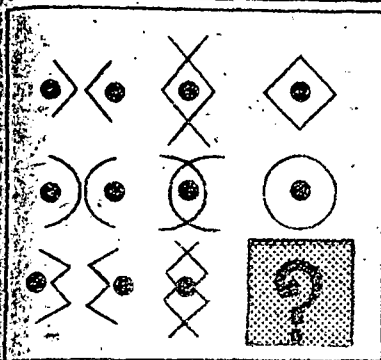
ค



ง



จ



A



B



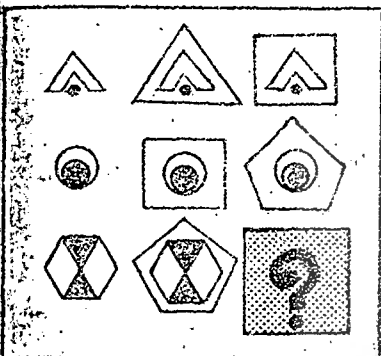
C



D



E



A



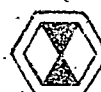
B



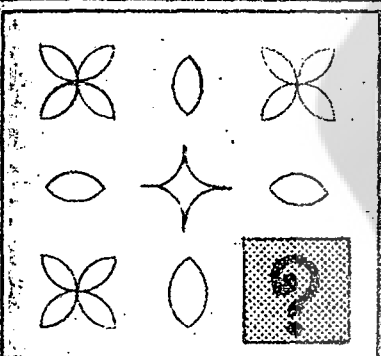
C



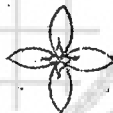
D



E



A



B



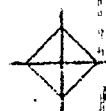
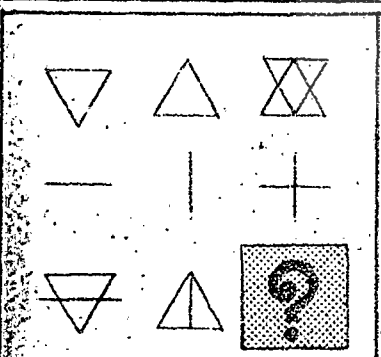
C



D



E



A



B



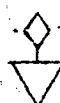
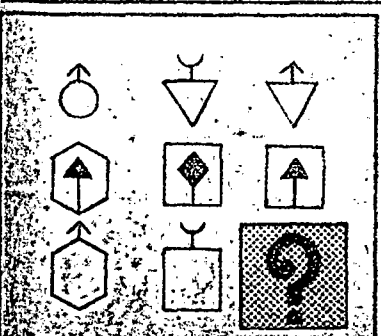
C



D



E



A



B



C



D



E

ชุดที่ ๒. แบบทดสอบความถนัดด้านทักษะทางตา

คำชี้แจง. 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นคำถามง่าย ๆ รวม 100 ข้อ และมีเวลาทำเพียง 10 นาที.

ฉะนั้นนักเรียนจะต้องรีบทำโดยเร็วที่สุด จึงจะทันเวลา.

2. คำถามแต่ละข้อจะมีรูปภาพให้นักเรียนดูก่อน 1 รูปทางซ้ายมือ ให้นักเรียนหาว่า รูปไหนจะเหมือนกับรูปที่อยู่ทางขวามือ ดังแต่ ก. - จ. เลือกโดยวางไม้ขีดตอบในกระดาษคำตอบอย่างนี้แล้วมา กิ่งตัวอย่าง.



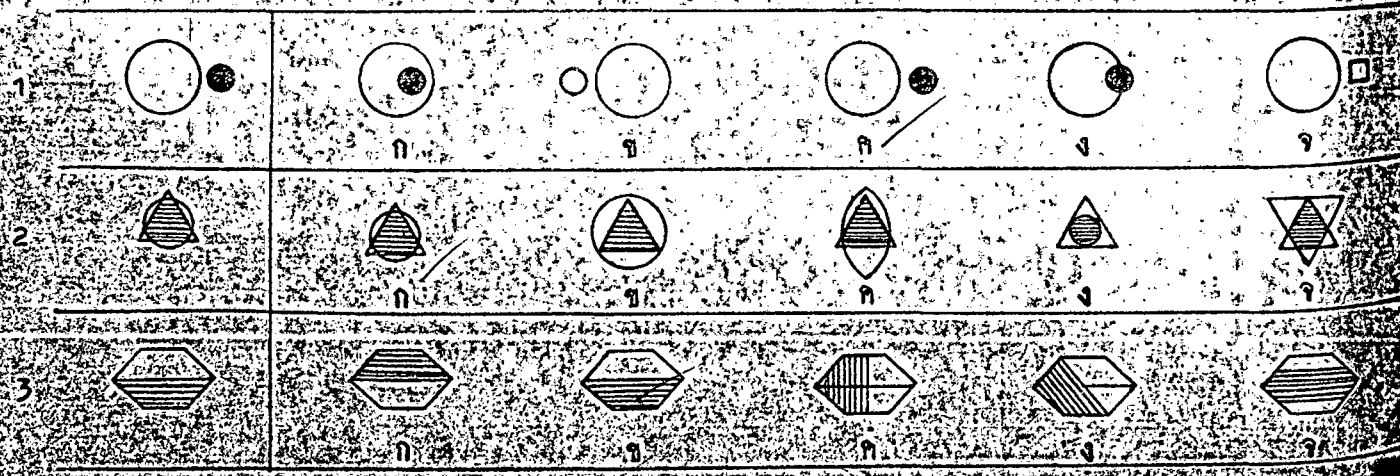
ก===== ข===== ค===== ง===== จ=====

นักเรียนจะเห็นว่า รูปแรกทางซ้ายมือเป็นรูปสามเหลี่ยม ก็เหมือนกับข้อ ค. ซึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยมเช่นกัน ดังนั้นข้อ ค. จึงเป็นข้อที่ถูกดังที่ขีดตอบไว้ให้ดูเป็นตัวอย่างแล้ว.

3. จงจำไว้ว่า ถ้าเห็นรูปใดเหมือนกับภาพตัวอย่างแล้ว ก็ให้ขีดตอบข้อนั้นทันทีในกระดาษคำตอบ และนักเรียนจะต้องขีดตอบเพียงข้อละ 1 คำตอบเท่านั้น. ถ้านักเรียนสงสัยก็ให้ยกมือถามครูเสียเถิด เพราะถ้าครูบอกให้ลงมือทำแล้ว นักเรียนจะถามอะไรอีกไม่ได้.

4. ให้นักเรียนทุกคนเขียนชื่อแบบทดสอบนี้ลงในช่องว่างบรรทัดแรกของกระดาษคำตอบว่า " ภาพเหมือน " แล้วเขียนชื่อและนามสกุลของบิดา มารดา พร้อมกับเติมเพศ อายุจริง อาชีพผู้ปกครอง และวันสอบให้ถูกต้อง. สำหรับของวิชานี้ให้ลงชั้นเรียนปัจจุบันที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่.

5. ก่อนจะไต่ลงมือทำกันจริงๆ จะให้นักเรียนไต่ลองหัดทำดูก่อน 15 ข้อ โดยให้เวลาเพียง 1 นาที ให้นักเรียนเตรียมตัวคอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.



แบบทดสอบ

เลขที่

ชื่อ - สกุล

สถานศึกษา

วันสอบ

เพศ

ชั้น

อายุ

ปี

เดือน

อาชีพผู้ปกครอง

ตัวอย่างลองทำ

|    |    |    |     |
|----|----|----|-----|
| 1  | 26 | 51 | 76  |
| 2  | 27 | 52 | 77  |
| 3  | 28 | 53 | 78  |
| 4  | 29 | 54 | 79  |
| 5  | 30 | 55 | 80  |
| 6  | 31 | 56 | 81  |
| 7  | 32 | 57 | 82  |
| 8  | 33 | 58 | 83  |
| 9  | 34 | 59 | 84  |
| 10 | 35 | 60 | 85  |
| 11 | 36 | 61 | 86  |
| 12 | 37 | 62 | 87  |
| 13 | 38 | 63 | 88  |
| 14 | 39 | 64 | 89  |
| 15 | 40 | 65 | 90  |
| 16 | 41 | 66 | 91  |
| 17 | 42 | 67 | 92  |
| 18 | 43 | 68 | 93  |
| 19 | 44 | 69 | 94  |
| 20 | 45 | 70 | 95  |
| 21 | 46 | 71 | 96  |
| 22 | 47 | 72 | 97  |
| 23 | 48 | 73 | 98  |
| 24 | 49 | 74 | 99  |
| 25 | 50 | 75 | 100 |

คะแนน

15

20

30



|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 4  |  |  |  |  |  |  |
| 5  |  |  |  |  |  |  |
| 6  |  |  |  |  |  |  |
| 7  |  |  |  |  |  |  |
| 8  |  |  |  |  |  |  |
| 9  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |

1



ก

ข

ค

ง

จ

2



ก

ข

ค

ง

จ

3



ก

ข

ค

ง

จ

4



ก

ข

ค

ง

จ

5



ก

ข

ค

ง

จ

6



ก

ข

ค

ง

จ

7



ก

ข

ค

ง

จ

8



ก

ข

ค

ง

จ

9



ก

ข

ค

ง

จ

10



ก

ข

ค

ง

จ

11



ก

ข

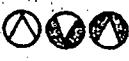
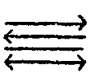
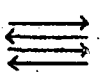
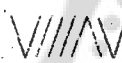
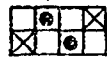
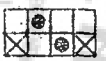
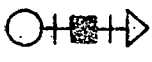
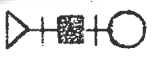
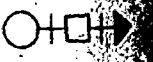
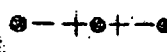
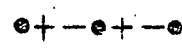
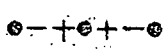
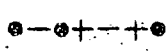
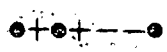
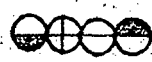
ค

ง

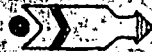
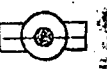
จ

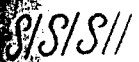
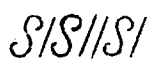
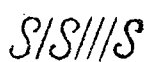
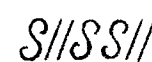
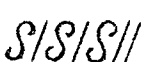
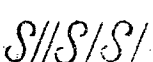
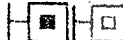


|  |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
|  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |

|    |                                                                                     |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                           |                                                                                            |                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 |    | <br>ก   | <br>ข   | <br>ค   | <br>ง   | <br>จ   |
| 24 |    | <br>ก   | <br>ข   | <br>ค    | <br>ง   | <br>จ   |
| 25 |    | <br>ก   | <br>ข   | <br>ค   | <br>ง   | <br>จ   |
| 26 |    | <br>ก   | <br>ข   | <br>ค    | <br>ง   | <br>จ   |
| 27 |    | <br>ก   | <br>ข   | <br>ค    | <br>ง   | <br>จ   |
| 28 |  | <br>ก | <br>ข | <br>ค  | <br>ง | <br>จ |
| 29 |  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
| 30 |  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
| 31 |  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |
| 32 |  | <br>ก | <br>ข | <br>ค  | <br>ง | <br>จ |
| 33 |  | <br>ก | <br>ข | <br>ค | <br>ง | <br>จ |

|       |            |            |             |            |            |
|-------|------------|------------|-------------|------------|------------|
|       | <br>ဂ      | <br>ဃ      | <br>ဂ       | <br>ဒ      | <br>ဃ      |
|       | <br>ဂ      | <br>ဃ      | <br>ဂ       | <br>ဒ      | <br>ဃ      |
|       | <br>ဂ      | <br>ဃ      | <br>ဂ       | <br>ဒ      | <br>ဃ      |
| ၆၇    | ၆၇<br>ဂ    | ၆၇<br>ဃ    | ၇၇<br>ဂ     | ၆၇<br>ဒ    | ၆၇<br>ဃ    |
| XXIXI | XIXXI<br>ဂ | XXIXI<br>ဃ | XIXIXX<br>ဂ | IXXIX<br>ဒ | XIXIX<br>ဃ |
| PPdd  | PPdb<br>ဂ  | PPdP<br>ဃ  | PPdd<br>ဂ   | PPdP<br>ဒ  | dbPP<br>ဃ  |
| ⊕⊕⊕⊕  | ⊕⊕⊕⊕<br>ဂ  | ⊕⊕⊕⊕<br>ဃ  | ⊕⊕⊕⊕<br>ဂ   | ⊕⊕⊕⊕<br>ဒ  | ⊕⊕⊕⊕<br>ဃ  |
|       | <br>ဂ      | <br>ဃ      | <br>ဂ       | <br>ဒ      | <br>ဃ      |
|       | <br>ဂ      | <br>ဃ      | <br>ဂ       | <br>ဒ      | <br>ဃ      |
|       | <br>ဂ      | <br>ဃ      | <br>ဂ       | <br>ဒ      | <br>ဃ      |
| ၃၃၃   | ၃၃၃<br>ဂ   | ၃၃၃<br>ဃ   | ၃၃၃<br>ဂ    | ၃၃၃<br>ဒ   | ၃၃၃<br>ဃ   |

|    |                                                                                     |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                            |                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 45 |    | <br>ဂ   | <br>၅   | <br>ဂ  | <br>၃   | <br>၇   |
| 46 |    | <br>ဂ   | <br>၅   | <br>ဂ   | <br>၃   | <br>၇   |
| 47 |    | <br>ဂ   | <br>၅   | <br>ဂ   | <br>၃   | <br>၇   |
| 48 |    | <br>ဂ   | <br>၅   | <br>ဂ   | <br>၃   | <br>၇   |
| 49 |    | <br>ဂ   | <br>၅   | <br>ဂ   | <br>၃   | <br>၇   |
| 50 |   | <br>ဂ  | <br>၅  | <br>ဂ  | <br>၃  | <br>၇  |
| 51 |  | <br>ဂ | <br>၅ | <br>ဂ | <br>၃ | <br>၇ |
| 52 |  | <br>ဂ | <br>၅ | <br>ဂ | <br>၃ | <br>၇ |
| 53 |  | <br>ဂ | <br>၅ | <br>ဂ | <br>၃ | <br>၇ |
| 54 | DXHK                                                                                | DXIK<br>ဂ                                                                                | IDXIK<br>၅                                                                               | DXID<br>ဂ                                                                                | DXIK<br>၃                                                                                  | DXID<br>၇                                                                                  |
| 55 |  | <br>ဂ | <br>၅ | <br>ဂ | <br>၃ | <br>၇ |

|                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |    |    |    |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|    |    |    |    |    |    |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|   |    |    |    |    |    |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|   |    |    |    |    |    |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|    |    |    |    |    |    |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |  |  |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |  |  |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |  |  |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |  |  |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |  |  |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |  |  |
| ก                                                                                  | ข                                                                                   | ค                                                                                   | ง                                                                                   | จ                                                                                     |                                                                                       |

67



၈



၉



၁၀



၁၁



၁၂

68



၈



၉



၁၀



၁၁

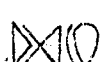


၁၂

69



၈



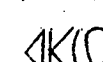
၉



၁၀



၁၁



၁၂

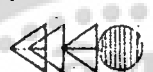
70



၈



၉



၁၀

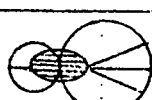


၁၁

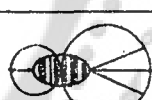


၁၂

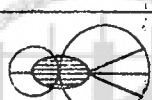
71



၈



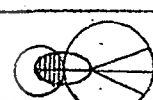
၉



၁၀



၁၁



၁၂

72



၈



၉



၁၀



၁၁



၁၂

73



၈



၉



၁၀



၁၁



၁၂

74



၈



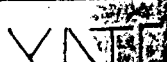
၉



၁၀

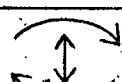


၁၁



၁၂

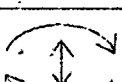
75



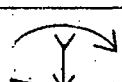
၈



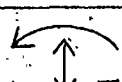
၉



၁၀



၁၁



၁၂

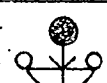
76



၈



၉



၁၀



၁၁



၁၂

77



၈



၉



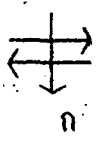
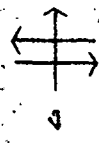
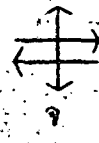
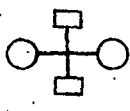
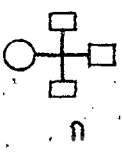
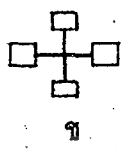
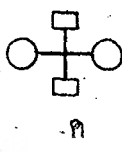
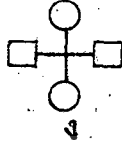
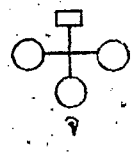
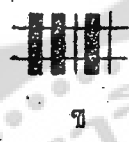
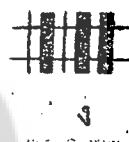
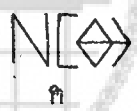
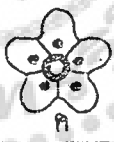
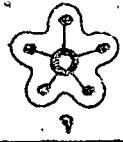
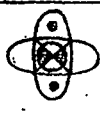
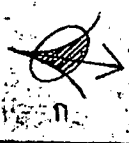
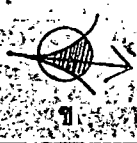
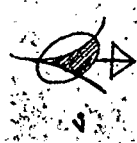
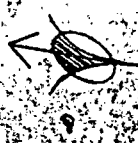
၁၀



၁၁



၁၂

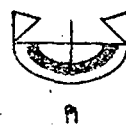
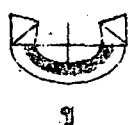
|                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |    |    |    |
|    |    |    |    |    |    |
|    |    |    |    |    |    |
|    |    |    |    |    |    |
|    |    |    |    |    |    |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |



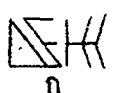
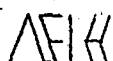
89



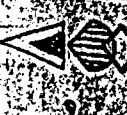
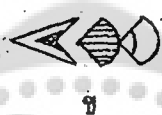
90



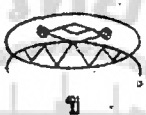
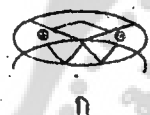
91



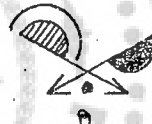
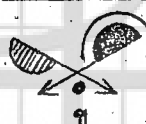
92



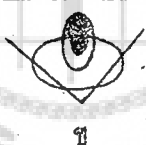
93



94



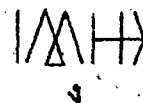
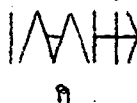
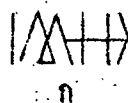
95



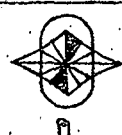
96



97



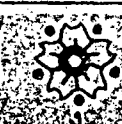
98



99

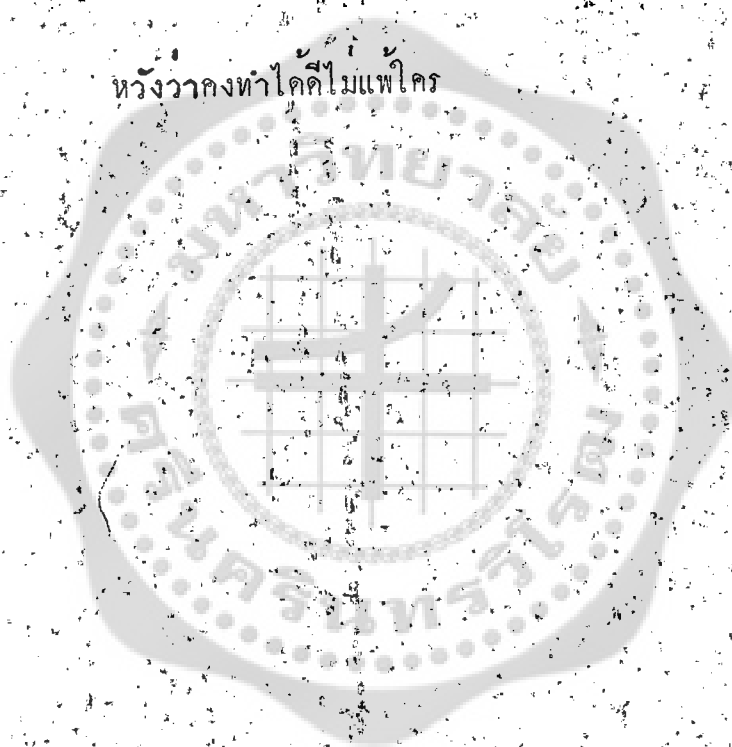


100



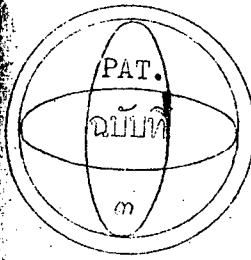


หวังว่าคงทำได้ดีไม่แพ้ใคร



4. ถ้าพบข้อยากจึงเว้นข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนมาทำใหม่ เพราะนักเรียนอาจพบข้อง่าย ๆ อยู่ตอนหลังก็ได้ และระวังขีดคำตอบในกระดาษคำตอบ ให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ.
5. การเดาไม่ช่วยให้นักเรียนได้คะแนนดีขึ้นเลย เพราะมีคำตอบให้เลือกถึง 5 ทาง แต่ถ้านักเรียนมั่นใจว่ามี 3 ตัวที่ไม่ใช่คำตอบ จึงค่อยลองเสี่ยงดู
6. อย่าขีดหรือเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด
7. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัย ให้ยกมือถามครูคุมสอบเสียเถิดยี่ นี่ เมื่อบอกให้ลงมือทำแล้ว นักเรียนจะถามอะไรอีกไม่ได้.
8. จงอย่าได้ออกใจ หรือเสียกำลังใจเมื่อพบข้อยาก ให้พยายามทำต่อไปให้มากที่สุด เร็วที่สุด และให้ทันเวลา จึงจะทำให้นักเรียนได้คะแนนดี.
9. ต่อไปนี้เราจะไต่ลงมือทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนเปิดหน้าแรกของแบบทดสอบ แล้วให้คอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงพยายามทำให้ถูกต้องมากที่สุด在规定时间内



แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย  
สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามคัดลอกหรือนำไปเปิดเผย

โดย ..... พิศร ทองชั้น  
สำนักงานทดสอบ ..... วิทยาลัยวิชาการศึกษา ..... ประสานมิตร

### คำอธิบายทั่วไป

1. แบบทดสอบฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ชุดด้วยกัน คือ  
ชุดที่ 3.1 แบบทดสอบคณิตศาสตร์ มี 30 ข้อ เวลาทำ 30 นาที  
ชุดที่ 3.2 แบบทดสอบภาษาไทย มี 30 ข้อ เวลาทำ 20 นาที  
ชุดที่ 3.3 แบบทดสอบความจำ มี 30 ข้อ เวลาทำ 15 นาที

ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยคำชี้แจงและวิธีทำอย่างละเอียดพร้อมทั้งตัวอย่าง.

2. คำถามทั้งหมดเป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบทั้งสิ้น คำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด หรือเหมาะสมที่สุด เพียงคำตอบเดียวจาก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่กำหนดให้ไว้ เมื่อเลือกได้คำตอบใดก็ให้ไปขีดเส้นหนา ๆ จนเต็มของขลุ่ยเล็ก ๆ ข้างอักษรของข้อนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้อ ข. ดังนี้.

ก ----- ข ~~XXXX~~ ค ----- ง ----- จ -----

3. พึงจำไว้ว่า นักเรียนจะต้องขีดตอบเพียงข้อละ 1 ขีด เท่านั้น ถ้าข้อใดขีดขีดเกิน 1 ขีด จะไม่ตรวจข้อนั้น และเมื่อนักเรียนขีดไปแล้ว ถ้าต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ให้ขีดกากบาททับรอยเดิมเสียก่อน แล้วจึงคอยขีดตอบใหม่ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ข. ไปเป็น ง. ดังนี้.

ก ----- ข ~~XXXX~~ ค ----- ง ~~XXXX~~ จ -----

( โปรดพลิกอ่านข้อที่ปกหลัง )

### ชุดที่ ๓.๑ แบบทดสอบคณิตศาสตร์

- คำชี้แจง.** 1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ และมีเวลาทำ 30 นาที.
2. คำถามแต่ละข้อจะเป็นโจทย์คำถามสั้น ๆ แบบเดียวกับที่นักเรียนเคยทำมาแล้วในโรงเรียน. ให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่ให้ไว้ เมื่อนักเรียนเลือกใดคำตอบใด ก็ให้ไปขีดเส้นหนา ๆ ตอมลงในช่องเล็ก ๆ ตรงกับอักษรของข้อนั้น ในกระดาษคำตอบ จงดูตัวอย่างต่าง ๆ ดังต่อไปนี้.

ตัวอย่างข้อ (๐) มีส้มอยู่ 10 ผล แบ่งให้คน 5 คน จะได้อะไรละกี่ผล ?

ก. 2 ผล ข. 3 ผล ค. 4 ผล ง. 5 ผล จ. 6 ผล

ก===== ข===== ค===== ง===== จ=====

ข้อนี้ต้องตอบข้อ ก. จึงจะถูกต้อง ลองดูตัวอย่างอีกข้อ ดังนี้

ตัวอย่างข้อ (๐๐) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

2    4    6    8    10    12    ?

จำนวนต่อไปเป็นเท่าไร ?

ก. 13    ข. 14    ค. 15    ง. 16    จ. 17

ก===== ข===== ค===== ง===== จ=====

ข้อนี้ต้องตอบข้อ ข. จึงจะถูกต้อง เพราะเลขชุดนี้เรียงเพิ่มทีละ 2

3. อย่าได้ขีดเขียนใด ๆ ลงบนแบบทดสอบ ถ้าต้องการทศเลข จงทศในกระดาษที่แจกให้
4. ถ้าพบข้อยากก็อย่าได้ท้อใจ จงเว้นข้ามไปทำข้ออื่น ๆ ต่อไปก่อน ไม่ควรเสียเวลา คิดข้อใดข้อหนึ่งนานเกินไป พยายามทำให้หมดทุกข้อ เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนกลับมาทำใหม่ก็แล้วกัน.
5. ต่อไปนี้เราจะเริ่มทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนเขียนชื่อและนามสกุลด้วยอักษรบรรจง พร้อมกับเติมเพศ อายุจริง ชั้นเรียน อาชีพผู้ปกครอง และวันสอบให้ถูกต้อง สำหรับแบบทดสอบของแรกให้เขียนว่า " คณิตศาสตร์ " เสร็จแล้วจึงถึงกระดาษคำตอบเบา ๆ ให้ฉีกหลุดออกจากปกคำถาม และให้คอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงคิดให้รอบคอบ แล้วตัดสินใจตอบให้มากที่สุด ในเวลา 30 นาที.

(ให้นักเรียนอ่านให้เข้าใจ และจำเรื่องไว้ให้ดี)

เทพเจ้าสองพี่น้อง

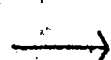
ครั้งหนึ่งนานมาแล้วเป็นเวลา 2 พันปี มีครอบครัวหนึ่ง มีพ่อ แม่ และลูกชายชื่อสินอายุ 10 ขวบอยู่คนหนึ่ง ครอบครัวนี้มีอาชีพตัดฟันในป่ามาขายให้แกพอลาในเมือง ต่อมาแม่ป่วยเป็นโรค ผอมแห้งตาย อีก 5 ปีต่อมา พ่อได้แต่งงานใหม่กับหญิงหม้ายลูกพี่ลูกน้องคนหนึ่ง เป็นชายชื่อชวอายุ 6 ขวบ เด็กทั้งสองรักใคร่กันมาก แต่แม่เลี้ยงใจร้ายอยากให้อายุของตนได้ทรัพย์สินสมบัติ จึงพยายามหาทางกำจัดลูกเลี้ยงของตนอยู่เสมอ

อยู่มาวันหนึ่ง พ่อไม่อยู่มีธุระเขาไปเพื่อหาฟันมาขาย การเขาไปของพ่อแต่ละคราวเป็นเวลาประมาณ 1 เดือน แม่เลี้ยงเห็นโอกาสที่จะได้กำจัดสิน จึงเป็นลูกเลี้ยงของตนทันที คำนึงจึงออกอุบาย โดยเตรียมเมล็ดถั่วเขียวไว้ 2 ห่อ ห่อหนึ่งถมจนเมล็ดถั่วเขียวพอง อีกห่อหนึ่งเป็นถั่วเขียวพันธุ์ดีพร้อมที่จะปลูกได้ นางได้เรียกลูกทั้ง 2 มา แล้วบอกว่าจะให้ลูกทั้งสองไปปลูกถั่วเขียวที่ชายป่า พร้อมกับกำชับว่า ถั่วดีของใครปลูกแล้วถัวยังไม่ออก อย่ากลับมานะ ไหวรจนกว่าถั่วจะขึ้นดีแล้วจึงกลับได้

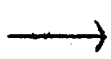
เมื่อเด็กทั้ง 2 รับคำแล้ว วันรุ่งขึ้นก็ออกเดินทางแต่เช้ามีค พ่อมด้วยห่อถั่วเขียว สินได้ถั่วเขียวที่ถมแล้ว ส่วนชวได้ถั่วเขียวที่ยังไม่ถม และทั้งสองก็พยายามใส่ข้าวคั่วสำหรับเป็นอาหารระหว่างเดินทาง และเผารอถั่วที่ปลูกจนกว่าจะงอก ระยะทางจากบ้านถึงชายป่ายาวถึง 157 กิโลเมตร พี่น้องทั้ง 2 เดินทางมาได้ 6 วันครึ่งจึงบรรลุถึงชายป่าที่ทองการ ทั้งพี่และน้องต่างก็ช่วยกันจัดทำเพิงที่พักกายเพื่ออยู่อาศัย แล้วทั้ง 2 ก็ลงมือช่วยกันทำแปลงเพื่อปลูกถั่วเขียวตามที่แม่สั่งมา ครั้นเมื่อเปิดห่อถั่วเขียวเพื่อจะออกมาปลูก ฝ่ายชวดูของเห็นถั่วของพี่เมล็ดโตดี ตามประสาเด็กชอบของใหญ่ๆ มากๆ จึงขอเปลี่ยนกับพี่ ส่วนพี่เห็นน้องขอเปลี่ยนก็ตามใจน้องเพราะรักน้อง จึงเปลี่ยนให้ ครั้นแล้วทั้งสองก็ลงมือปลูกถั่ว แล้วหมั่นคอยรดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ

อีก 3 - 4 วันต่อมา ถั่วของพี่เริ่มงอกออกมา ส่วนของน้อง เนื่องจากเป็นถั่วที่ถมมาแล้ว จึงปลูกไม่ขึ้น รอยอยู่หลายวันก็ยังไม่งอกแม่เลี้ยงเดียว ฝ่ายพี่เมื่อเห็นว่าของตนขึ้นดีแล้ว ก็เตรียมตัวที่จะกลับมานะ แต่พอหันไปมองเห็นน้องนั่งนำตาลลอย จึงรู้สึกสงสารที่จะปล่อยให้ตนเองอยู่คนเดียว ความจริงแม่ก็กำชับมาแล้วว่าถั่วของใครงอกก่อนก็กลับมานะใดเลย ไม่ตอกรอกัน ถั่วรอแล้วจะถูกทำโทษ ด้วยความรักและสงสารน้องจึงคิดว่ายอมให้แม่ทำโทษดีกว่าจะปล่อยให้ตนเองกลับคนเดียว คิดดังนั้นแล้วจึงบอกพี่ว่า ไหวรจนกว่าของน้องขึ้นแล้วเรากลับไปพร้อมกัน ฝ่ายน้องก็กลัวพี่จะถูกทำโทษก็บอกพี่ว่าไม่ต้องรอหรอก พี่ของน้องก็ขึ้น แล้วจะตามหลังไป แต่พี่ก็ไม่ยอม ทั้ง 2 จึงรอต่อไป รอจนเช้าอาทิตย์ที่ 3 อาหารที่เตรียมมาหมด เมื่อเห็นอาหารหมดทั้ง 2 พี่น้องก็เฝ้าอดกันร้องไห้จนสิ้นใจตายอยู่ที่ชายป่านั้นเอง ด้วยความรักกันของ 2 พี่น้องนี้เอง จึงได้ไปเกิดเป็นเทพเจ้าอยู่บนสวรรค์ทั้ง 2 คนตามผลบุญที่ได้ทำมาแต่ชาติก่อน

( ให้นักเรียนดูรูปภาพและความหมายที่ให้ไว้ และจำไว้ให้ดี )



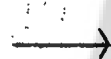
ความยุติธรรม



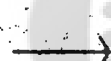
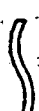
สันติภาพ



รุ่งเรือง



ภูมิใจ



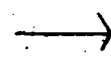
กังขา



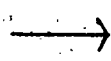
เคลื่อนย้าย



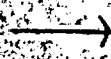
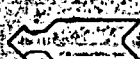
สายรุ้ง



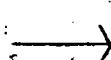
ข้อสัดย



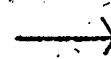
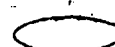
ดวงจันทร์



ขยับเขยื้อน



ทันใจ



ความร่าเริง



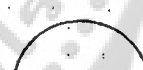
งดงาม



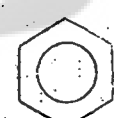
กล้าหาญ



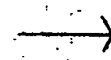
ความสุขใจ



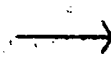
ยากจน



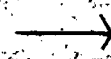
บอบา



นิรันดร์



ฝุ่นละออง



ทองฟ้า

อาชีพผู้ปกครอง

[illegible]



40 % ของ 40 = ?

ก. 20

ข. 16

ค. 14

ง. 12

จ. 8

ถ้า  $A + 7 = 19$  แล้ว

ค่า A จะมีค่าเท่าไร ?

ก. 15

ข. 14

ค. 13

ง. 12

จ. 11

เลขจำนวนใดที่มีค่าน้อยที่สุด ?

ก.  $\frac{1}{2}$

ข.  $\frac{1}{3}$

ค.  $\frac{3}{5}$

ง.  $\frac{2}{7}$

จ.  $\frac{3}{8}$

(4)  $8 \text{ ② } 41 \times 8$  ได้นผลลัพธ์เป็น 70728

ถามว่าเลขในเครื่องหมาย ② มีค่าเท่าไร?

ก. 5

ข. 6

ค. 7

ง. 8

จ. 9

(5) เงิน 3 บาท 125 สตางค์ เป็นกี่สลึง ?

ก. 13 สลึง

ข. 14 สลึง

ค. 15 สลึง

ง. 16 สลึง

จ. 17 สลึง

(6) จำนวน หนึ่งแสนห้าพันห้าพันเจ็ดสิบสอง

เขียนเป็นตัวเลขได้จำนวนใด ?

ก. 100572

ข. 105072

ค. 150072

ง. 105072

จ. 110572



(7) ถ้า  $\frac{1}{P} = 5$  แล้ว  
ค่า  $P$  จะมีค่าอย่างไร ?

ก.  $1 + 5$

ข.  $1 - 5$

ค.  $1 \times 5$

ง.  $1 \div 5$

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

(8) ฉันมีเงินอยู่ A บาท ใช้จ่าย B บาท  
แม่ให้มาอีก C บาท ฉันจะมีเงินอยู่เท่าไร ?

ก.  $A + B - C$  บาท

ข.  $A - B + C$  บาท

ค.  $B + C - A$  บาท

ง.  $B \times A \div C$  บาท

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

(9) ปากการาคาดำละ 15 บาท ถ้าซื้อ  
P คำ ต้องจ่ายเงินไปเท่าไร ?

ก.  $15 + P$

ข.  $15 - P$

ค.  $15 \times P$

ง.  $15 \div P$

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

(10) ซื้อรองเท้ามาคู่หนึ่งราคา 50 บาท  
ขายต่อให้เพื่อนไป ราคา 45 บาท  
ฉันจะขาดทุนไปคิดเป็นร้อยละเท่าไร ?

ก. 3 %

ข. 5 %

ค. 10 %

ง. 15 %

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

(11) มีมะม่วง N ผล แบ่งให้คน 10 คน  
จะใคร่แบ่งคนละเท่าไร ?

ก.  $N + 10$

ข.  $N - 10$

ค.  $N \times 10$

ง.  $N \div 10$

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

(12) สมุดปกอ่อนราคาโหลละ 17 บาท  
ถ้าซื้อ Y เล่ม จะเป็นราคาเท่าไร ?

ก.  $\frac{17}{12} + Y$

ข.  $\frac{17}{12} - Y$

ค.  $\frac{17}{12} \times Y$

ง.  $\frac{17}{12} \div Y$

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

- (13) คนงานจำนวน A คน ทำงานอย่าง  
หนึ่งแล้วใน B วัน ถ้าคนงาน C คน  
จะเสร็จแล้วในกี่วัน ?

ก.  $\frac{A \times B}{C}$  วัน

ข.  $\frac{A \times C}{B}$  วัน

ค.  $\frac{C \times B}{A}$  วัน

ง.  $\frac{A}{B \times C}$  วัน

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

- (14) ให้เงินเช่าไป 300 บาท โดยคิดอัตรา  
ดอกเบี้ยร้อยละ 4 ต่อปี อยากทราบว่า  
จะเป็นเวลานานเท่าใด จึงจะได้เงิน  
รวม 360 บาท ?

ก. 2 ปี

ข.  $3\frac{1}{2}$  ปี

ค. 4 ปี

ง.  $5\frac{1}{2}$  ปี

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

- (15) เลข 2 จำนวนรวมกันได้ 21 แต่ลบ  
กันได้ 9 เลข 2 จำนวนนั้นได้แก่อะไร?

ก. 6 กับ 15

ข. 7 กับ 14

ค. 8 กับ 13

ง. 5 กับ 16

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

- (16) นำหนักคน 2 คนเท่ากับ 3 : 2  
ถ้าคนเล็กหนัก 10 ก.ก. คนโตจะ  
หนักเท่าไร ?

ก. 12 ก.ก.

ข. 13 ก.ก.

ค. 14 ก.ก.

ง. 15 ก.ก.

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

- (17) เมื่อ 5 ปีก่อน พ่อมีอายุมากกว่าลูก  
12 ปี ปัจจุบันลูกมีอายุ 12 ปี  
อยากทราบว่าขณะนี้พ่ออายุเท่าไร ?

ก. 28 ปี

ข. 29 ปี

ค. 33 ปี

ง. 35 ปี

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

- (18) จากกราฟวงกลม แสดงค่าใช้จ่ายของ  
ครอบครัวหนึ่งจ่ายทั้งหมด 1750 บาท  
ต่อ 1 เดือน ถ้าครัวเรือนนี้เก็บ  
ออมไว้เดือนละเท่าไร ?

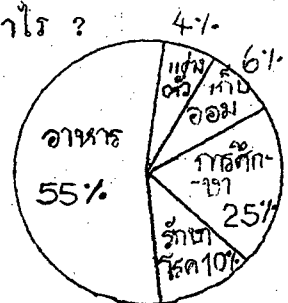
ก. 60 บาท

ข. 105 บาท

ค. 160 บาท

ง. 215 บาท

จ. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง



(19) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

2 4 6 8 10 12 ?

จำนวนต่อไปเป็นเท่าไร

ก. 13

ข. 14

ค. 15

ง. 16

จ. 17

(22) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

25 20 15 10 5 ?

จำนวนต่อไปเป็นเท่าไร

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 3

จ. 4

(20) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

1 3 5 7 11 13 ?

จำนวนต่อไปเป็นเท่าไร

ก. 15

ข. 16

ค. 17

ง. 18

จ. 19

(23) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

10000 ? 400 80 16 3.2

เลขจำนวนที่ตรงเครื่องหมาย ? เป็นเท่าไร

ก. 2000

ข. 5000

ค. 5500

ง. 7500

จ. 8000

(21) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

1 2 3 5 8 13 21 ?

จำนวนต่อไปเป็นเท่าไร

ก. 23

ข. 27

ค. 31

ง. 34

จ. 37

(24) เลขชุดหนึ่งมีการจัดเรียงไว้ดังนี้

15 16 34 105 424 ?

เลขจำนวนต่อไปเป็นเท่าไร

ก. 688

ข. 969

ค. 1068

ง. 1674

จ. 2125

(25) พื้นที่แรเงาจะเป็นเท่าไรของพื้นที่รูปใหญ่ ?

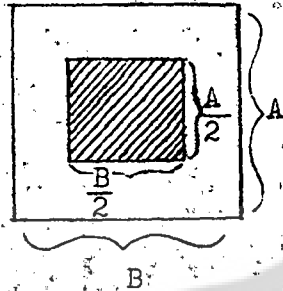
ก.  $\frac{AB}{2}$

ข.  $\frac{AB}{3}$

ค.  $\frac{AB}{4}$

ง.  $\frac{2AB}{5}$

จ.  $\frac{3AB}{5}$



(26) สามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีมุมยอดกาง 45°

ถามว่ามุมที่ฐานจะกางข้างละกี่องศา ?

ก. 45°

ข.  $55\frac{1}{2}$ °

ค. 60°

ง. 75°

จ.  $80\frac{1}{2}$ °

(27) นาฬิกาเรือนหนึ่งตั้งเมื่อเวลา 9.30 น.

ถามว่า เมื่อถึงเวลา 9.45 น. เข็ม

ยาวจะอยู่ห่างจากเดิมกี่องศา ?

ก. 15°

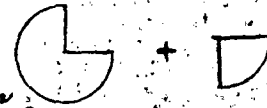
ข. 30°

ค. 45°

ง. 60°

จ. 90°

(28) รูปเศษส่วน



จะเหมือนกับข้อใด ?

ก.  $\frac{2}{3} + \frac{1}{3}$

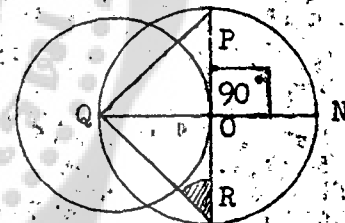
ข.  $\frac{3}{4} + \frac{1}{3}$

ค.  $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$

ง.  $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$

จ.  $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$

( จดรูปข้างล่างนี้ แล้วตอบข้อคำถาม 29-30 )



(29) เส้นสัมผัสวงคือเส้นอะไร ?

ก. NO

ข. QR

ค. PR

ง. QN

จ. QP

(30) มุม  $\angle RQ$  กางกี่องศา ?

ก. 25°

ข. 35°

ค. 45°

ง. 50°

จ. 60°

## ชุดที่ ๓:๒ แบบทดสอบภาษาไทย

คำชี้แจง. 1. แบบทดสอบฉบับนี้มีคำถาม 3 ชนิด รวมกัน 30 ข้อ และมีเวลาทำ 20 นาที

2. คำถามในตอนแรก เป็นการให้คำที่เกี่ยวข้อง หรือสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล คือโจทย์จะให้คำที่ขีดเส้นใต้มาคำหนึ่ง แล้วให้นักเรียนหาคำที่เกี่ยวข้องกันมากที่สุดกับคำนั้น โดยเลือกจาก ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่ให้ไว้ ดังตัวอย่างนี้.

ตัวอย่าง (๐) ไฟ เกี่ยวข้องกับคำใด ?

ก. ร้อน

ข. สว่าง

ค. สีแดง

ง. พลังงาน

จ. อาหารสุก

ข้อนี้ตอบ ก. จึงจะถูก เพราะ ไฟ จะต้องเกี่ยวข้องกับ ร้อน มากกว่าคำอื่น ๆ ที่ให้ไว้

3. คำถามชนิดที่สองเป็นแบบให้ตีความหมาย. โดยโจทย์จะยกข้อความ หรือคำกลอนต่าง ๆ ให้นักเรียนอ่านก่อน แล้วจะตั้งคำถาม ๆ ไปทีละตอน ๆ ตามข้อความนั้น. ให้นักเรียนพยายามจับใจความของเรื่องนั้นให้ดี แล้วเลือกคำตอบที่ดีที่สุด และถูกต้องที่สุดตามข้อความนั้น ลองดูตัวอย่างนี้.

ตัวอย่าง (๐๐)

มีสิ่งพึงบรรจบให้ครบบาท อย่าให้ขาดสิ่งของทองประแสงค์

มีน้อยไขน้อยคอยบรรจบ อย่าจ่ายลงใหลมากจะยากนาน.

คำกลอนนี้ เป็นคำกล่าวในลักษณะใด ?

ก. คำพังเพย

ข. คำชี้แจง

ค. คำสั่งสอน

ง. คำขอร้อง

จ. คำเสนอแนะ

ข้อนี้ตอบ ค. จึงจะถูกต้อง ดังที่เรารู้จักตอบให้ดูเป็นตัวอย่างแล้ว.

4. คำถามในตอนท้ายเป็นชนิดให้หาคำตรงข้าม. คือโจทย์จะให้คำที่ขีดเส้นใต้มาคำหนึ่ง แล้วให้หาคำที่มีความหมายตรงข้ามมากที่สุดของคำนั้น จากคำที่ให้ไว้ตั้งแต่ ก. -- จ. ดังตัวอย่างนี้.

ตัวอย่าง (๐๐๐) หนา ตรงข้ามกับคำใด ?

ก. ชน

ข. ริม

ค. สั้น

ก----- ข----- ค----- ง----- จ-----

ง. บาง

จ. อ่อน

ข้อนี้ต้องตอบ ง. เพราะ หนา มีความหมายตรงข้ามกับ บาง

5. ต่อไปนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนเขียนชื่อแบบทดสอบของতোমার  
" ภาษาไทย " แล้วให้กอบยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

จงพยายามทำให้เร็วที่สุด และถูกต้องมากที่สุด ในเวลา 20 นาที.



คำชี้แจง. จงคิดว่าคำที่ขีดเส้นใต้ มีความหมายเกี่ยวข้องกับคำใดใน ก. ข. ค. ง. หรือ จ.  
เมื่อเลือกได้อย่างไรแล้ว ก็ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ.

1. น้ำ เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. ไหล
- ข. คม
- ค. ฝน
- ง. ตก
- จ. ใส

2. ใจ เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. ไว
- ข. คี
- ค. เร็ว
- ง. อ่อน
- จ. ควน

3. พ่อแม่ เกี่ยวข้องกับคำใด?

- ก. ชีวิต
- ข. อบรม
- ค. สมบัติ
- ง. ความรัก
- จ. เลี้ยงดู

4. ลิ้ว เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. ทา
- ข. ตก
- ค. ยัก
- ง. วาด
- จ. โกง

5. งูเห่า เกี่ยวข้องกับคำใด?

- ก. ชู
- ข. พิษ
- ค. ปีน
- ง. คราย
- จ. หักหลัง

6. ดอกไม้ เกี่ยวข้องกับคำใด?

- ก. สี
- ข. คม
- ค. กลิ่น
- ง. สดชื่น
- จ. น่ารัก

7. แสง เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. ล้ำ
- ข. ฉาย
- ค. พรา
- ง. แดก
- จ. ร้อน

8. ท้องฟ้า เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. สีคราม
- ข. เว้งว้าง
- ค. แจ่มใส
- ง. ก้อนเมฆ
- จ. ดวงดาว

9. ความดี เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. สร้าง
- ข. อกทน
- ค. เคารพ
- ง. กล้าหาญ
- จ. เสียสละ

10. ตาบอด เกี่ยวข้องกับคำใด ?

- ก. สว่าง
- ข. กลัว
- ค. อวดดี
- ง. อับเฉา
- จ. มืดมน

จง. จากข้อ 11 - 20 เป็นคำถามแบบตี  
 หมาย. ให้นักเรียนอ่านข้อความ หรือพิจารณา  
 ภาพที่ให้ได้ แล้วตอบตามความหมายนั้น ๆ  
 เลือกคำตอบที่ดีที่สุดที่ได้ไว้ขีดตอบในกระดาษ  
 ตอบ.

จงอ่านคำกลอนบทนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 11-13 )

อันชาติใดไรรักสมัครสมาน จะทำการสิ่งใดก็ไรผล  
 หากชาติย่อยยับอันจน บุคคลจะสุขอยู่ได้อย่างไร

1. เจตนาของคำกลอนนี้ เพื่อประสงค์อย่างไร ?

- ก. ให้กำลังใจ
- ข. คำสั่งสอน
- ค. เตือนสติ
- ง. ตำหนิ
- จ. ปลุกใจ

2. อันจน ในที่นี้หมายความว่าอะไร ?

- ก. ยากจน
- ข. อ่อนแอ
- ค. อคหยาก
- ง. ไม่มีที่พัก
- จ. ตกเป็นทาส

3. ข้อความใดที่เหมาะสมกับคำกลอนนี้มากที่สุด ?

- ก. เสียชีวิตเพราะเสียสัตย์
- ข. ตัวตายดีกว่าชาติตาย
- ค. รวมกันเราอยู่ แยกกันเราตาย
- ง. อดเยี่ยงอย่างเสือ สงวนศักดิ์
- จ. จงทำดี มีศีลธรรม ถือความสัตย์

( ไขข้อความนี้ตอบคำถามข้อที่ 14 - 15 )

ตามธรรมชาติปลาว่ายกินกันเอง มันไล่จับ  
 เหยื่อของมันในน้ำอย่างเดียวกับเสือ หรือสัตว์อื่น  
 ที่ร้ายไล่จับสัตว์ซึ่งเป็นอาหารของมันบนบก นี่แสดง  
 ให้เห็นว่า ปลาจะต้องเคลื่อนไหวไปมาอย่างรวดเร็ว  
 เพราะบางที่เป็นฝ่ายไล่ บางทีก็เช่นฝ่ายหนีเช่นกัน.

14. จากข้อความนี้ ทำให้เข้าใจว่าอย่างไร ?

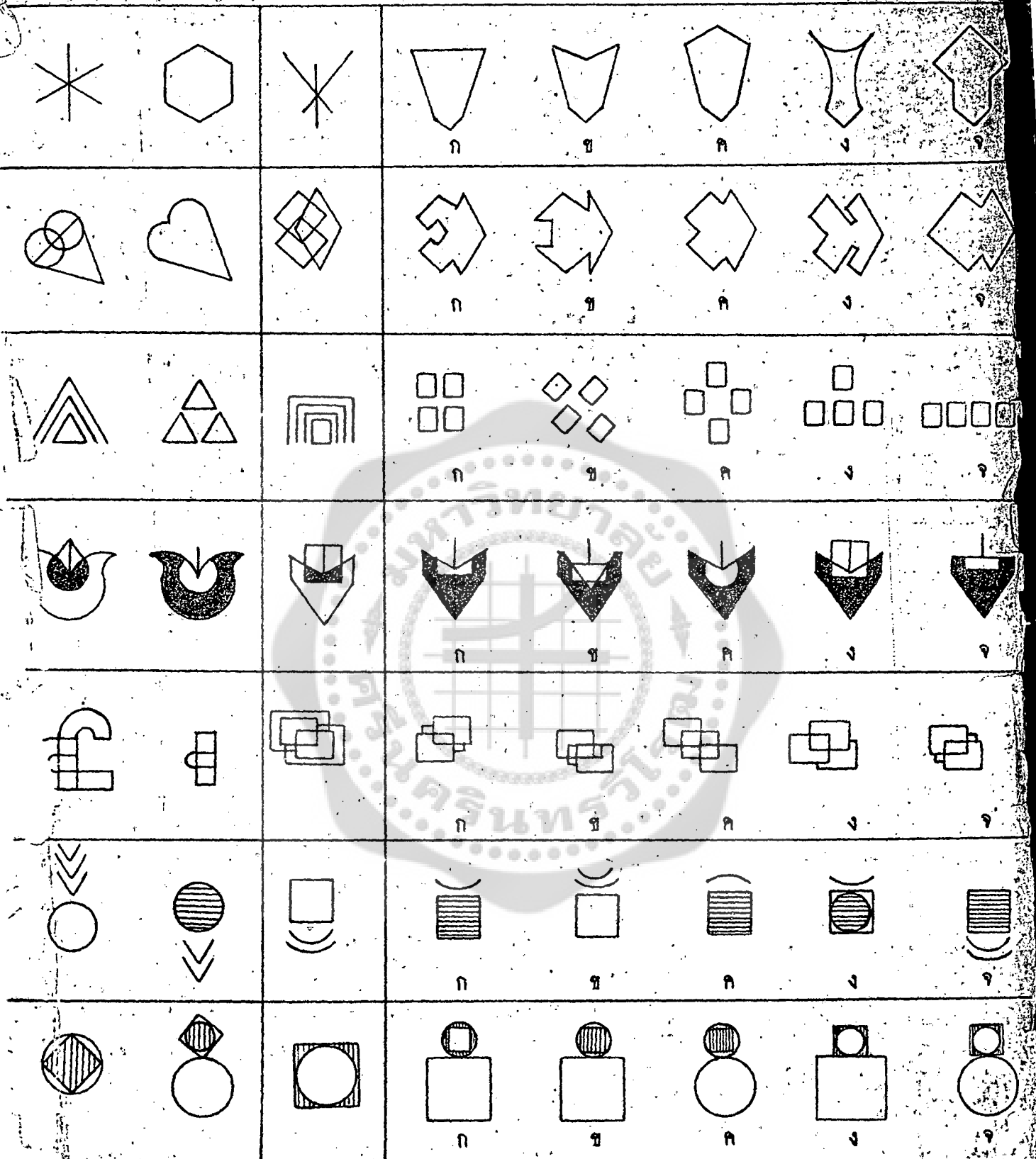
- ก. ปลาครายเช่นเดียวกับเสือ
- ข. ปลาที่ร้ายต้องว่ายน้ำได้เร็ว
- ค. ปลาต้องต่อสู้หาอาหารเช่นเดียวกับเสือ
- ง. ปลาจำเป็นต้องกินปลาด้วยกัน
- จ. ปลาที่เป็นเหยื่อต้องว่ายน้ำเร็วที่สุด

15. เสือถูกเปรียบเทียบเหมือนปลาไล่จับเหยื่อ

เพราะเหตุใด ?

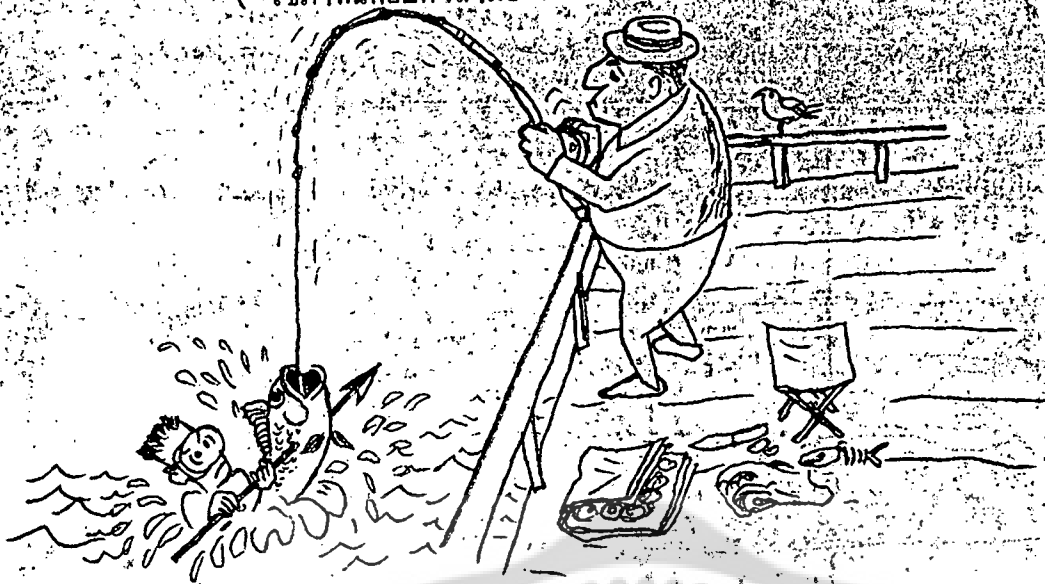
- ก. เสือเป็นจำพวก
- ข. เสือมีความร้าย
- ค. เสือกินสัตว์ทุกชนิด
- ง. เสือชอบไล่จับเหยื่อ
- จ. เสือมีเขี้ยวเล็บแหลมคม





เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ให้คอยฟังคำสั่งครูคอยสอบต่อไป.

( ใ้ภาพนี้ตอบคำถามข้อที่ 18 - 20 )



18. ปลาถูกจับในลักษณะใดก่อน ?

- ก. กินเบ็ดก่อน
- ข. ถูกแทงก่อน
- ค. ถูกแทงและกินเบ็ดพร้อมๆกัน
- ง. เหตุการณ์นี้ไม่มีทางที่จะเกิดขึ้นได้จริงๆ
- จ. ยังสรุปไม่ได้

20. สิ่งที่น่าจะเกิดขึ้นต่อจากภาพนี้ คืออะไร ?

- ก. ช่วยกันปรุงอาหารปลา
- ข. โตเถียงกันเป็นเจ้าของปลา
- ค. คนตกปลาได้เป็นเจ้าของปลา
- ง. นักประดาน้ำตัดเชือกเบ็ดหาปลาหนี
- จ. ยังสรุปไม่ได้

19. ภาพนี้ควรจะต้องชื่อว่าอย่างไร ?

- ก. จะเอ
- ข. ของชานะ
- ค. การจับปลา
- ง. จุดใต้คำต่อ
- จ. นักตกเบ็ดกับนักประดาน้ำ

คำชี้แจง. จากข้อ 21 - 30 / ให้นักเรียนหาคำที่มีความหมายตรงข้ามกับคำที่ขีดเส้นใต้.  
เมื่อเลือกได้อย่างไรแล้ว ก็ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ.

21. เฉื่อยชา ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. แข็งแรง
- ข. ว่องไว
- ค. เข้มแข็ง
- ง. คึกคัก
- จ. ชยัน

22. ยุติธรรม ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. โลเล
- ข. เจ้าเล่ห์
- ค. ลำเอียง
- ง. อำพราง
- จ. อ่อนไหว

23. เหนียว ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. นุ่ม
- ข. ยืด
- ค. อ่อน
- ง. กรอบ
- จ. เปราะ

24. ชอบ ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. ดี
- ข. ทั้ง
- ค. เบื่อ
- ง. โกรธ
- จ. เกิดียศ

25. คม ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. ท
- ข. บ
- ค. มิน
- ง. ทอ
- จ. สนิม

26. แปลกใจ ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. เข้าใจ
- ข. เต็มใจ
- ค. สนใจ
- ง. เราใจ
- จ. ติดใจ

27. สภาพ ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. สกปรก
- ข. กาวราว
- ค. กระด้าง
- ง. หยาบคาย
- จ. เยอะเขย

28. บริสุทธิ์ ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. มลทิน
- ข. สกปรก
- ค. รุงรัง
- ง. มอธอ
- จ. มัว

29. รอบคอบ ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. สะเพร่า
- ข. ละเลย
- ค. ใจร้อน
- ง. บกพร่อง
- จ. เฉลลอล

30. ดูลูก ตรงข้ามกับคำใด ?

- ก. บุชา
- ข. ชมเชย
- ค. ขกยอ
- ง. กลาวขอ
- จ. เทิดทูน

ชุดที่ ๓.๓ แบบทดสอบความจำ

- คำชี้แจง.
1. แบบทดสอบฉบับนี้ มี 30 ข้อ และมีเวลาทำเพียง 15 นาที
  2. คำถามจะเป็นการให้นักเรียนระลึกถึงเรื่องราวที่ให้อ่านในตอนแรกก่อนที่จะทำการทดสอบฉบับที่ 3 นี้ แล้วตอบข้อคำถามตั้งแต่ข้อ 1 - 15 โดยข้อคำถามจะถามเรื่องราวและรายละเอียดต่าง ๆ ของเรื่องที่ให้อ่าน ฉะนั้นนักเรียนต้องพยายามนึกบทวนเรื่องที่อ่านให้ได้ แล้วตอบคำถามไปตามเรื่องราวนั้น เมื่อเลือกได้คำตอบใด ก็ให้ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ อย่างที่เคยปฏิบัติมาแล้ว.
  3. คำถามตั้งแต่ข้อ 16 - 30 เป็นการให้นักเรียนจำรูปภาพและความหมายที่ให้อ่านในตอนแรกเช่นกัน โดยคำถามจะเป็นรูปภาพ แล้วให้นักเรียนหาความหมายจากที่ให้อ่านตั้งแต่ ก. - จ. ว่าตรงกับภาพใดที่ให้อ่าน เมื่อเลือกได้คำตอบใด ก็ให้ไปขีดตอบลงในกระดาษคำตอบ อย่างที่แล้ว ๆ มา.
  4. จงพยายามระลึกถึงเรื่องราว และภาพที่ให้ความหมายนั้นให้ได้ แล้วจึงค่อยลงมือตอบ ถ้าข้อใดยังไม่สามารถระลึกได้ หรือจำได้ ก็ให้เลยไปตอบข้ออื่นก่อน เพราะอาจจะพบข้อหลัง ๆ ที่จำได้ เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนมาตอบข้อที่จำไม่ได้เหล่านั้นอีกที.
  5. ต่อไปนี้เราจะไต่ทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนเขียนชื่อแบบทดสอบในช่องสุดท้ายว่า " ความจำ " แล้วให้คอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป.

พยายามนึกตอบให้ได้มากที่สุด ในเวลา 15 นาที.

( คิงแดชท์ 1 - 15 ตอบคำถามในเรื่องที่ให้อ่าน )

1. เรื่องที่อ่านมีชื่อเรื่องว่าอย่างไร ?
  - ก. แม่เลี้ยงและลูกเลี้ยง
  - ข. เทพเจ้าสองพี่น้อง
  - ค. ความอิจฉาริษยา
  - ง. พี่น้องสองศรี
  - จ. ชายตกพื้น
2. เรื่องนี้มีมานานแล้วเท่าไร ?
  - ก. 1 ปี
  - ข. 2 ปี
  - ค. 3 ปี
  - ง. 4 ปี
  - จ. 5 ปี
3. แม่ป่วยเป็นโรคอะไรตาย ?
  - ก. วรรณโรค
  - ข. ไชยา
  - ค. ผอมแห้ง
  - ง. หัวใจวาย
  - จ. ไข้จับสัน
4. แม่ตายกี่ปี พ่อจึงแต่งงานใหม่ ?
  - ก. 2 ปี
  - ข. 3 ปี
  - ค. 4 ปี
  - ง. 5 ปี
  - จ. 6 ปี
5. เหตุใดแม่เลี้ยงจึงหาทางกำจัดลูกเลี้ยง ?
  - ก. เพราะชู้เกียจ
  - ข. เพราะพอรักมาก
  - ค. เพราะชอบรังแกลูกของตน
  - ง. เพราะไม่อ่อนน้อมเชื่อฟัง
  - จ. เพราะอยากให้ลูกของตนได้สมบัติ
6. คนพี่ชื่อว่าอะไร ?
  - ก. จัน
  - ข. สีน
  - ค. คำ
  - ง. ชาว
  - จ. แดง
7. พ่อเข้าป่าหาหินแต่ละครั้ง นานประมาณเท่าไร ?
  - ก. 1 สัปดาห์
  - ข. 2 สัปดาห์
  - ค. 1 เดือน
  - ง. 2 เดือน
  - จ. 3 เดือน
8. แม่เลี้ยงให้ลูกทั้ง 2 ไปปลูกถั่วที่ไหน ?
  - ก. ที่ป่าละเมาะ
  - ข. ในขี้เถ้า
  - ค. ที่ชายป่า
  - ง. ที่เกาะ
  - จ. ที่ไร่

9. ระยะทางจากบ้าน ถึงที่ปลูกกล้วยยาวเท่าไร?

ก. 157 กิโลเมตร

ข. 177 กิโลเมตร

ค. 159 กิโลเมตร

ง. 175 กิโลเมตร

จ. 147 กิโลเมตร

10. ทั้ง 2 พี่น้องเดินทางกี่วันจึงจะถึงที่ปลูกกล้วย?

ก. 5 วัน

ข. 6 วันครึ่ง

ค. 7 วัน

ง. 8 วันครึ่ง

จ. 9 วัน

11. กล้วยของน้องไม่ขึ้น เพราะเหตุใด?

ก. กล้วยต้มแล้ว

ข. กล้วยพันธุ์ไม่ดี

ค. ที่ดินไม่ดี

ง. เทพเจ้าบันดาล

จ. ถูกนกจิกกินหมด

12. เด็กทั้ง 2 คนตายเพราะเหตุใด?

ก. ถูกสัตว์ทำร้าย

ข. ต่างกลั่นใจตาย

ค. เป็นไข้ตาย

ง. เสียใจร้องไห้

จ. อดอาหารตาย

13. กล้วยอะไรที่แม่เลี้ยงให้ไปปลูก?

ก. กล้วยดำ

ข. กล้วยดอง

ค. กล้วยเขียว

ง. กล้วยเหลือง

จ. กล้วยฝักยาว

14. ทำไมพี่จึงไม่ยอมกลับบ้านก่อน?

ก. เพราะรักน้อง

ข. กล้วยของตนยังไม่ออก

ค. เพราะกลัวแม่ตีที่กลับบ้านก่อน

ง. น้องขอร้องไห้อยู่เป็นเพื่อน

จ. เพราะรู้ว่ากล้วยของน้องคือของตน

15. ทั้ง 2 ตายแล้ว ชาติหน้าเกิดเป็นอะไร?

ก. เทวดา

ข. เทพเจ้า

ค. พระราชา

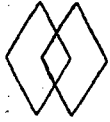
ง. มหาเศรษฐี

จ. วีระบุรุษ



( ตั้งแต่ข้อ 16 - 30 ตอบคำถามจากภาพที่ให้ความหมาย )

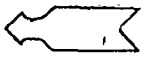
16.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. เคลื่อนย้าย
- ข. นิรันดร
- ค. ยากจน
- ง. ทองฟ้า
- จ. ภูมิใจ

17.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ขยันขันแข็ง
- ข. ความสุขใจ
- ค. บอบา
- ง. งดงาม
- จ. รุ่งเรือง

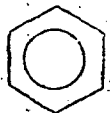
18.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ฝนดะออง
- ข. สายรุ้ง
- ค. ซอส์ตย
- ง. กังขา
- จ. ภูมิใจ

19.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ความว้าวาย
- ข. กลาหาญ
- ค. ตันเตน
- ง. บอบา
- จ. ทองฟ้า

20.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ดวงจันทร์
- ข. สันติภาพ
- ค. นิรันดร
- ง. งดงาม
- จ. กังขา

21.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ความยุติธรรม
- ข. รุ่งเรือง
- ค. ยากจน
- ง. ตันเตน
- จ. สายรุ้ง

22.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ความสุขใจ
- ข. เคลื่อนย้าย
- ค. กลาหาญ
- ง. งดงาม
- จ. ตันเตน

23.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ขยันขันแข็ง
- ข. ซอส์ตย
- ค. ภูมิใจ
- ง. ยากจน
- จ. สันติภาพ



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ดวงจันทร์
- ข. กลาหาญ
- ค. สายรุ้ง
- ☒ ง. รุ่งเรือง
- จ. ความสุขใจ



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. งดงาม
- ข. เคลื่อนย้าย
- ค. ขยันขันแข็ง
- ง. ฝนละออง
- ☒ จ. ความยุติธรรม

26.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. บุษบา
- ข. นิรันดร์
- ค. ความร่ำรวย
- ง. ชื่อสัตย์
- ☒ จ. กังหา

27.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ฝนละออง
- ☒ ข. ดวงจันทร์
- ค. สันติภาพ
- ง. ยากจน
- จ. งดงาม

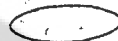
28.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ความร่ำรวย
- ข. ฝนละออง
- ☒ ค. สายรุ้ง
- ง. ทองฟ้า
- จ. บุษบา

29.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. กังขา
- ข. ชื่อสัตย์
- ☒ ค. ความสุขใจ
- ง. ความร่ำรวย
- จ. ความยุติธรรม

30.



หมายความว่าอย่างไร ?

- ก. ทองฟ้า
- ข. รุ่งเรือง
- ค. กลาหาญ
- ง. สันติภาพ
- ☒ จ. ชื่อสัตย์

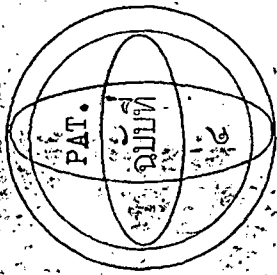
มีเวลาเหลือ ลองไปทบทวนข้ออื่นๆอีก.

หวังว่าคงเข้าใจดีเป็นหนึ่ง ไม่ร้องไคร.



4. ถ้าพบขอยากจงเว้นชามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยย้อนมาทำใหม่ เพราะนักเรียนอาจพบของ่าย ๆ อยู่ตอนหลังก็ได้ และระวังขีดตอบในกระดาษคำตอบให้ตรงกับข้อคำถามเสมอ.
5. การเดาไม่ช่วยให้นักเรียนได้คะแนนดีขึ้นเลย เพราะมีคำตอบให้เลือกถึง 5 ทาง แต่ถ้านักเรียนมั่นใจว่ามี 3 คำที่ไม่ใช่คำตอบ จึงค่อยลองเสี่ยงดู.
6. อย่าขีดหรือเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด.
7. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัย ให้ยกมือถามครูเสียแต่วันนี้ เมื่อบอกให้ลงมือทำแล้ว นักเรียนจะถามอะไรอีกไม่ได้.
8. จงอย่าท้อใจ หรือเสียกำลังใจเมื่อพบขอยาก ให้พยายามทำต่อไปให้มากที่สุดที่เร็วที่สุด และให้ทันเวลา จึงจะทำให้นักเรียนได้คะแนนดี.
9. ต่อไปนี้จะได้อ่านมือทำกันจริง ๆ จะแจบนิทานเรื่องหนึ่ง และรูปภาพที่ให้  
ความหมายกำกวมไว้ให้นักเรียนอ่านเรื่องราวในนิทานให้เข้าใจ และจำเรื่องราว  
และรายละเอียดต่าง ๆ ไว้ให้ดี และจำรูปภาพที่ให้ ความหมายต่าง ๆ ไว้มาก  
เท่าที่จะทำได้ เพราะตอนหลังจะถามเรื่องราวในนิทาน และรูปภาพที่ให้ ความหมาย  
อีกที จะให้เวลาในการอ่านนิทาน และจำรูปภาพทั้งหมด 10 นาที หลังจากนั้นจะ  
เก็บนิทานและรูปภาพคืน แล้วเสร็จแล้วให้นักเรียนเปิดหน้าแรกของแบบทดสอบ แล้ว  
ให้คอยฟังคำสั่งของครูคุมสอบต่อไป .

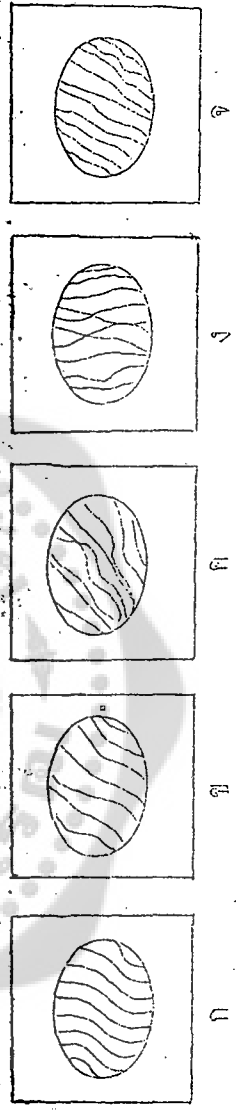
จงพยายามทำให้ถูกต้องมากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้



แบบทดสอบความถนัดทางศิลปสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย  
 สวณลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย  
 โดย หามัคคอกหรือนำไปเปิดเผย  
 โดย พิศร ทองชื่น  
 สำนักงานทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

คำอธิบายทั่วไป

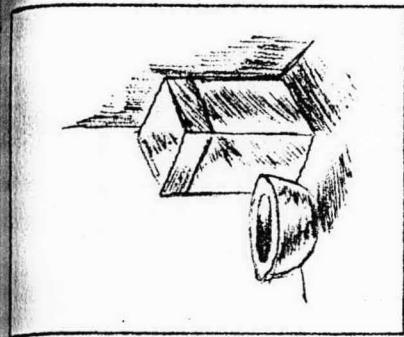
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบทางความคิด มีคำถามทั้งหมด 50 ข้อ และมีเวลาทำ 30 นาที.
2. คำถามแต่ละข้อ จะมีภาพคล้ายคลึงกันให้เรียนดู 5 ภาพ ตามลำดับอักษร ก-ง-ข. ค. ง และ จ. ในที่เรียนพิจารณาว่า ภาพใดมีความงามประณีต ละเอียดและเงา มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวของภาพ มีความเหมาะสมในการออกแบบ มีการจัดภาพดี และมีความถูกต้องตามสภาพความเป็นจริงมากที่สุด เพียงคำตอบเดียว เลือกใดภาพใด ก็ให้ไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง.



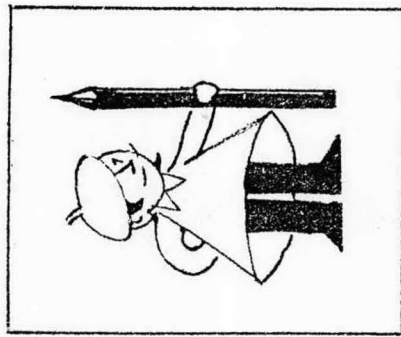
(๑)

กระดาษ ข ----- ค ----- ง ----- จ -----

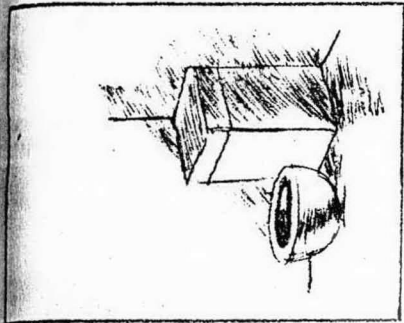
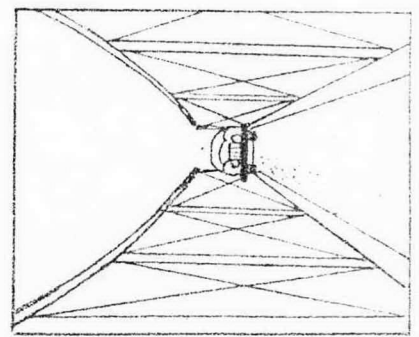
ข้อของข้อสอบ ก. จงระบุคำตอบ เพราะเป็นภาพที่เห็นเป็นระเบียบมากกว่าภาพอื่น ๆ ดังที่ขีดตอบไว้ให้ดูแล้ว.  
 (ไปทำข้อสอบตามข้อที่ขีด)



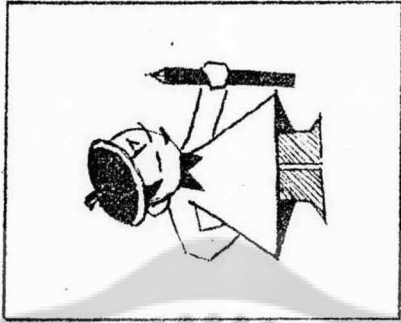
๑



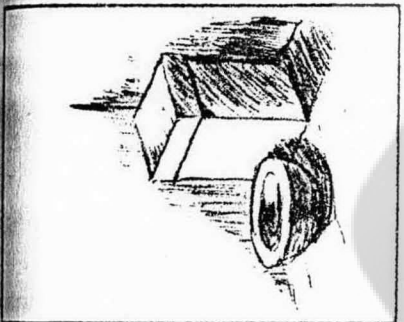
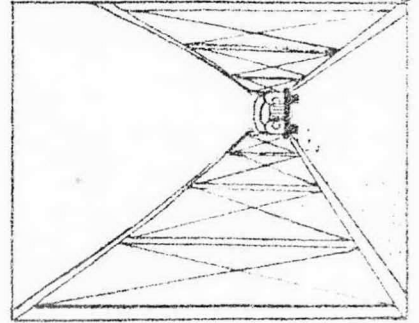
๑



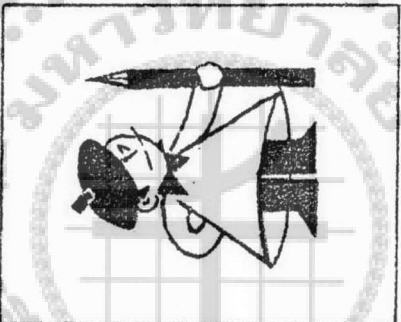
๑



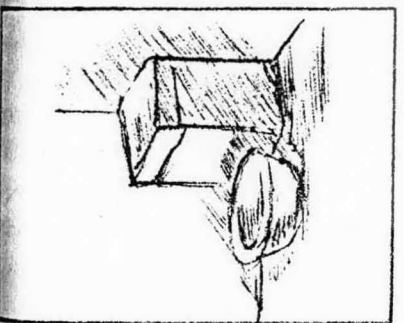
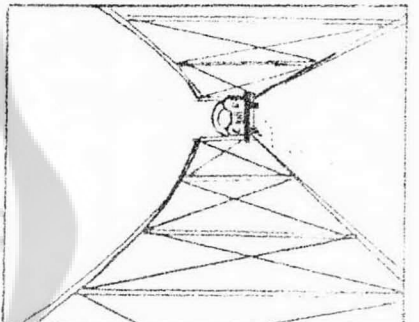
๑



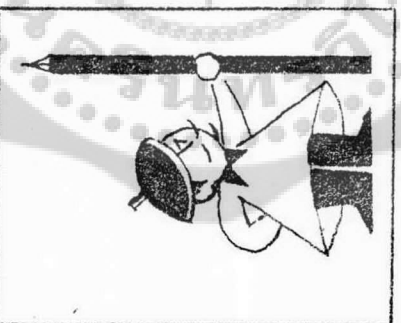
๑



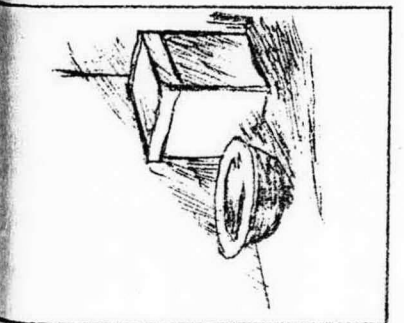
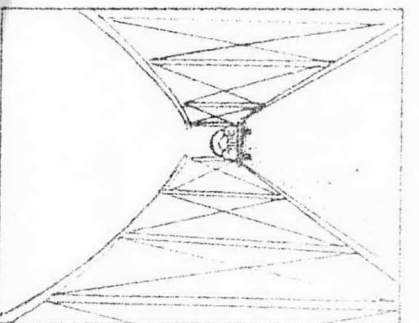
๑



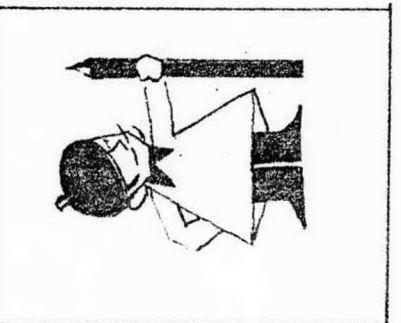
๑



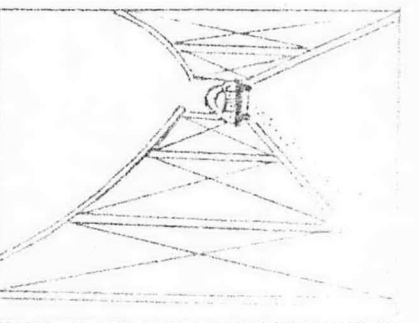
๑

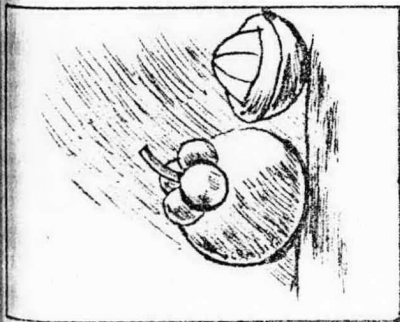


๑

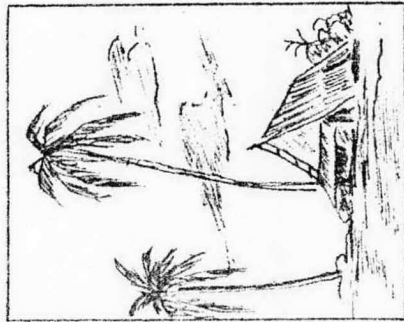


๑

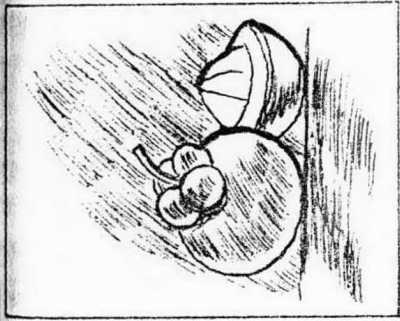




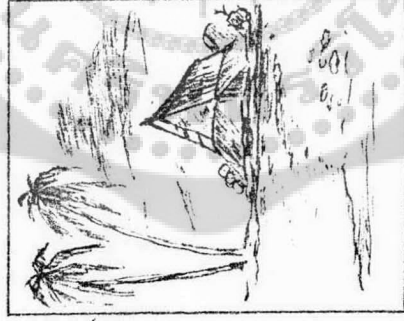
ก



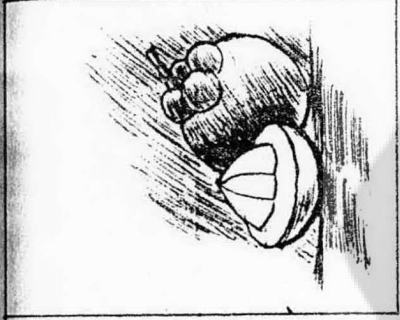
ก



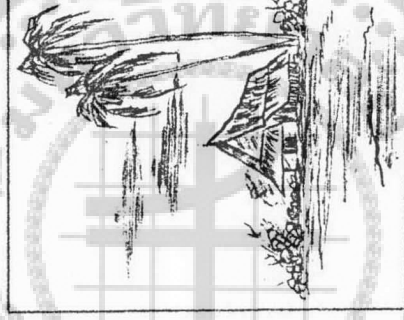
ข



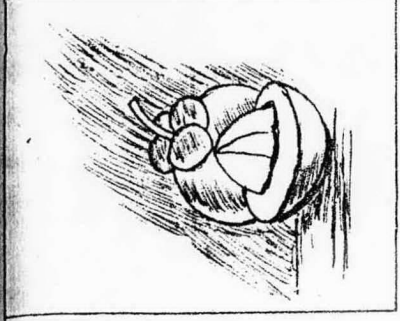
ข



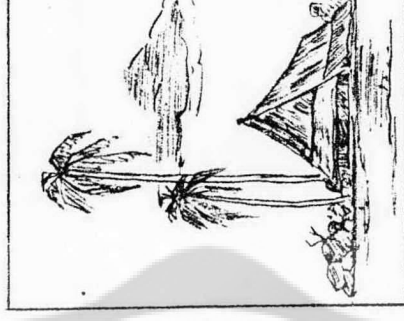
ค



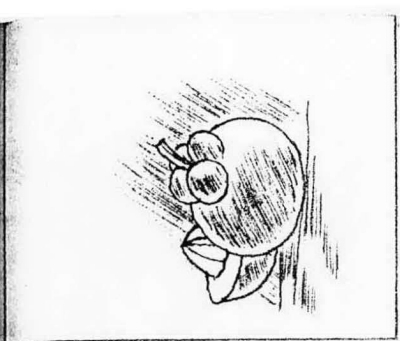
ค



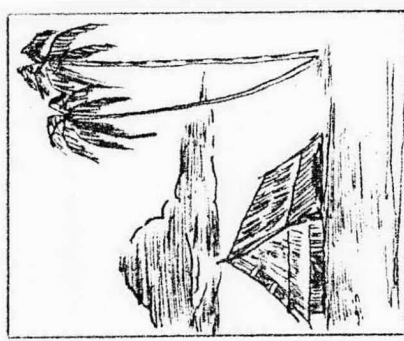
ง



ง

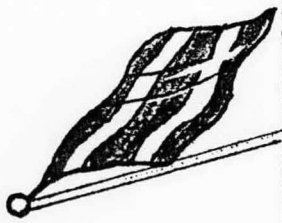


จ

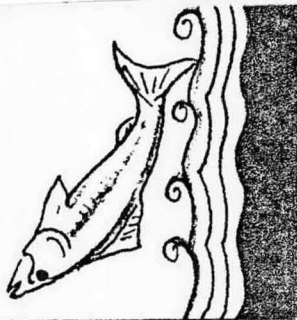


จ

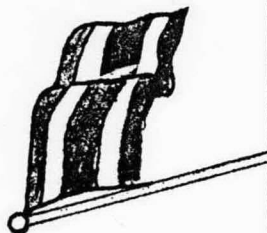




๑



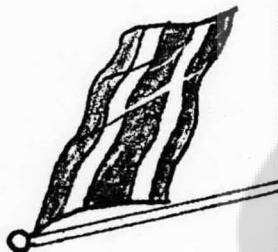
๑



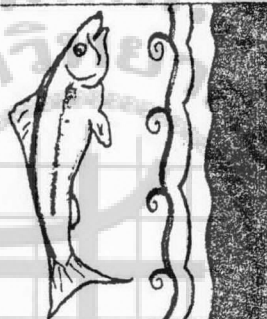
๒



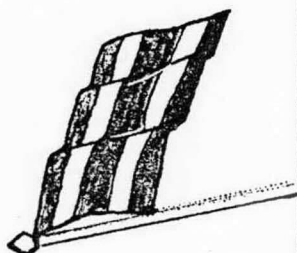
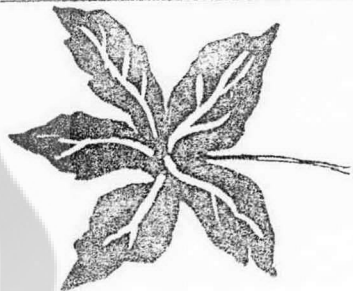
๒



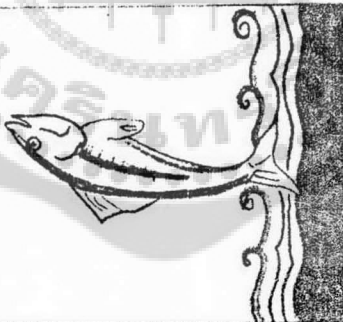
๓



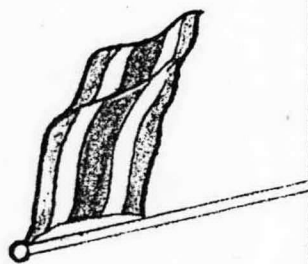
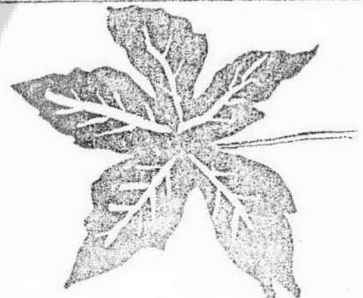
๓



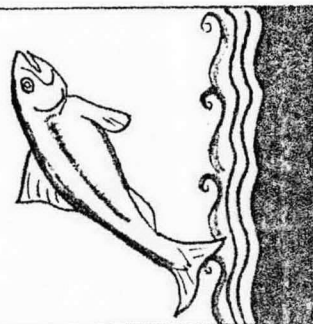
๔



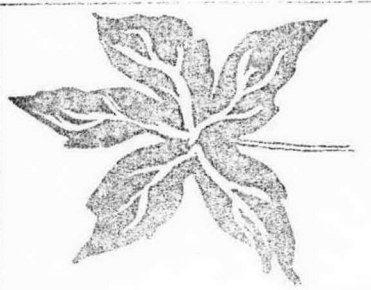
๔



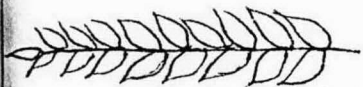
๕



๕



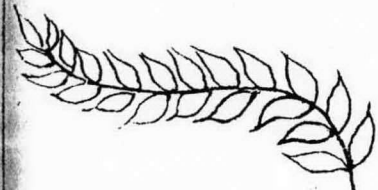




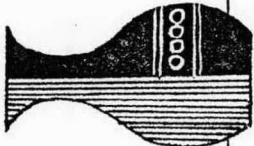
๑



๑



๑



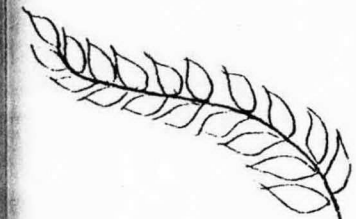
๑



๑



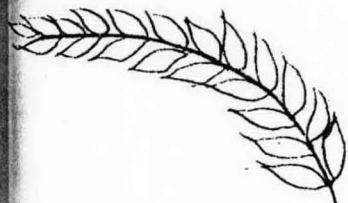
๑



๑



๑

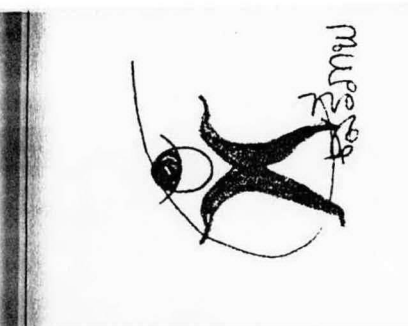
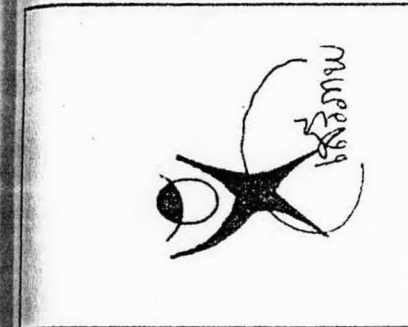
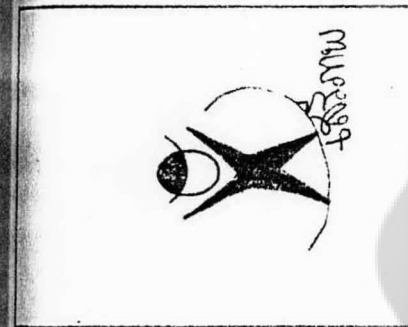
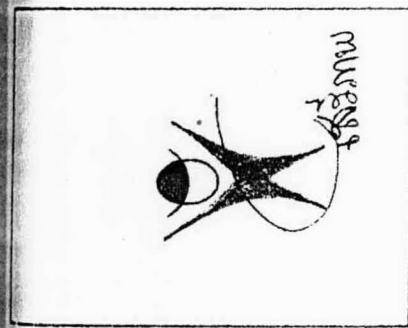
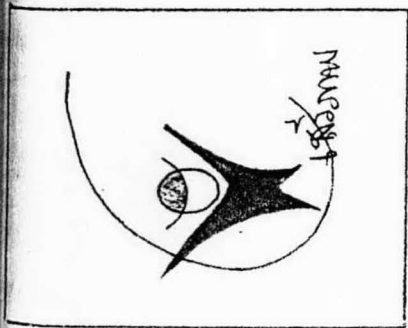


๑

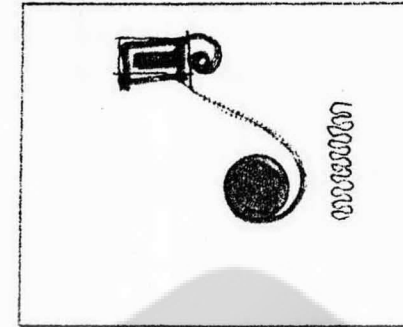
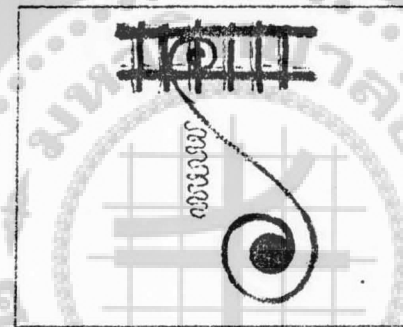
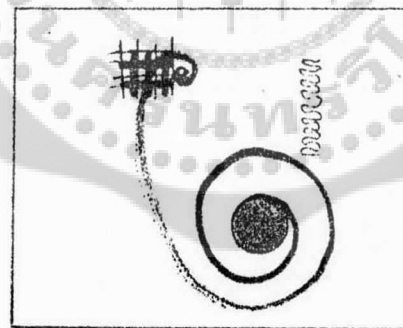
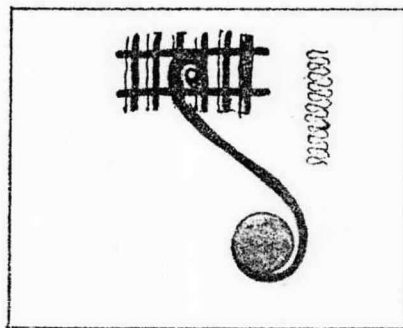


๑





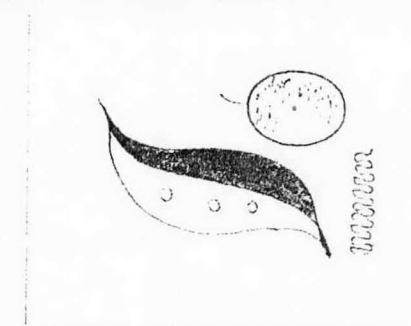
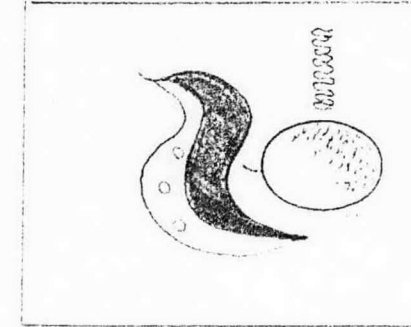
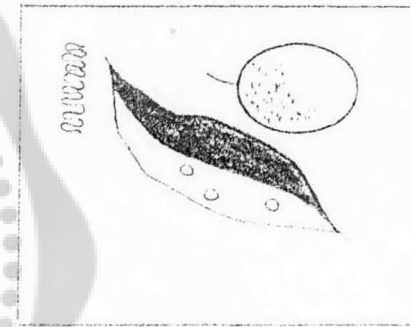
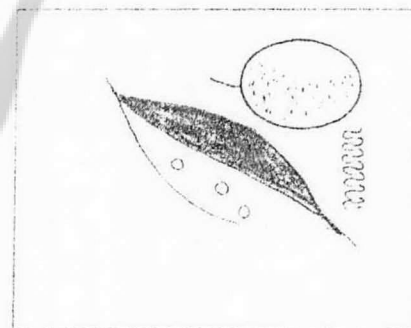
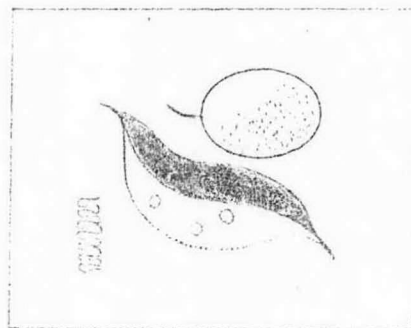
ဂ



ဒ

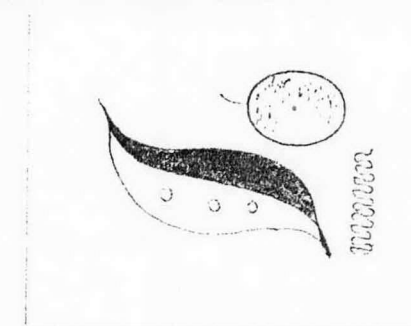
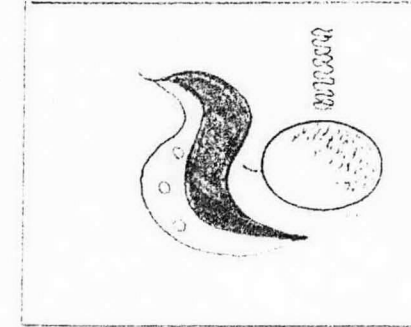
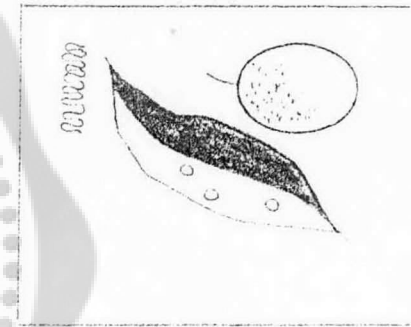
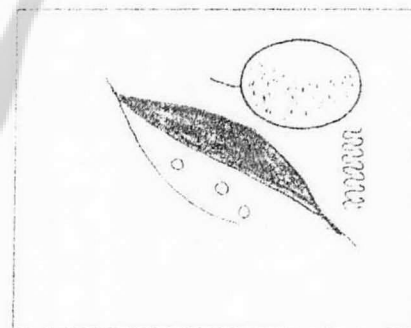
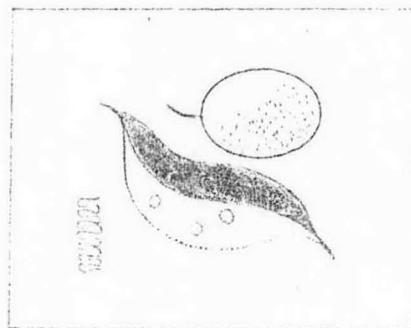
ဃ

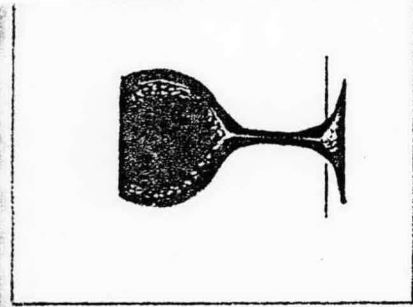
ဂ



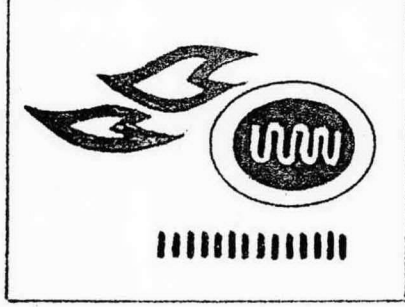
ဒ

ဃ

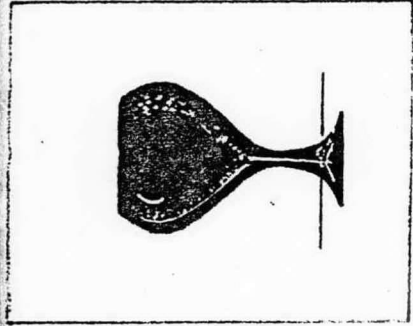
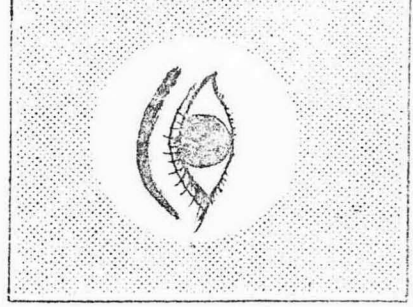




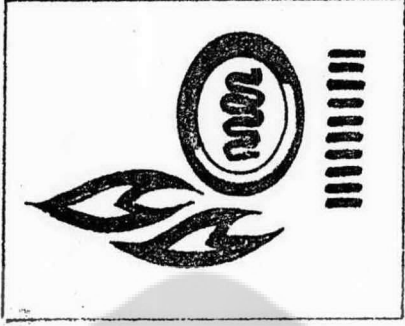
๑



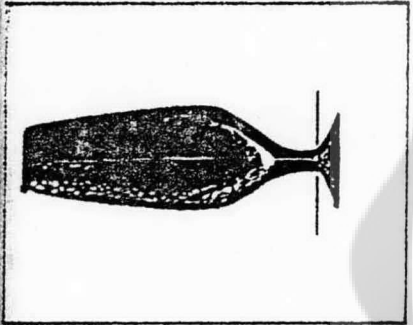
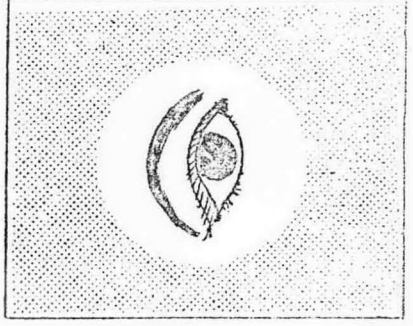
๑



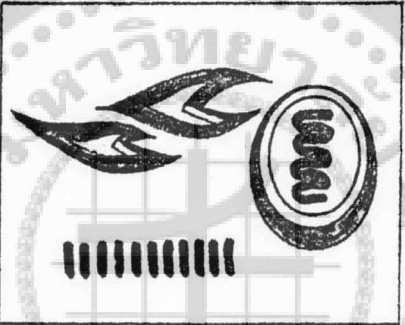
๑



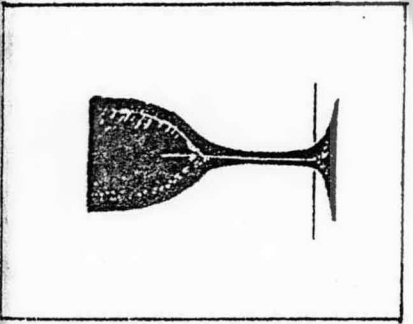
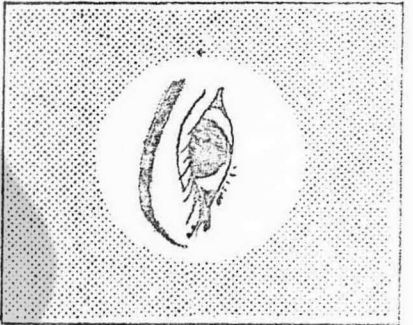
๑



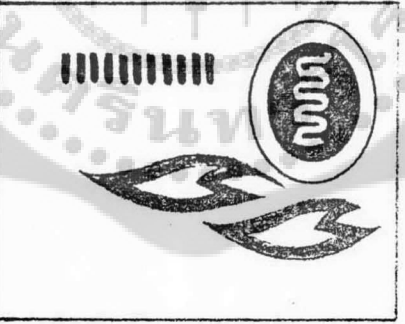
๑



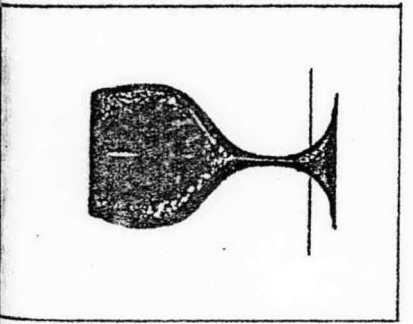
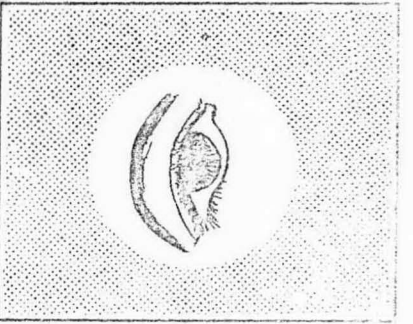
๑



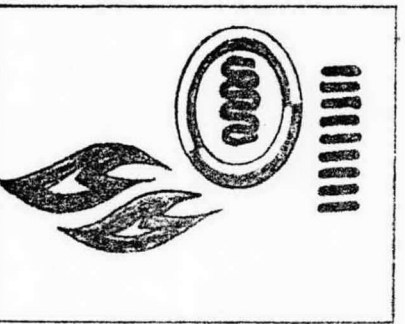
๑



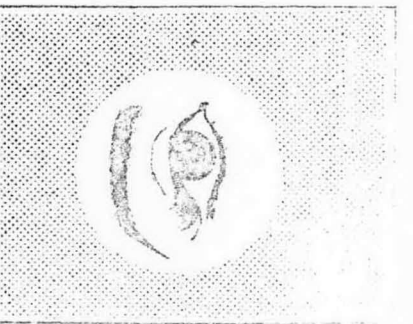
๑



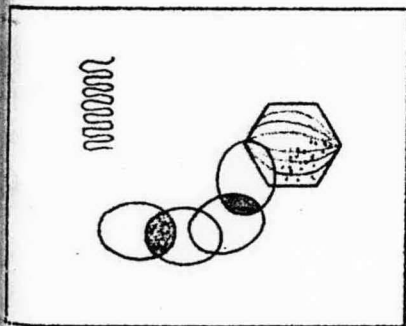
๑



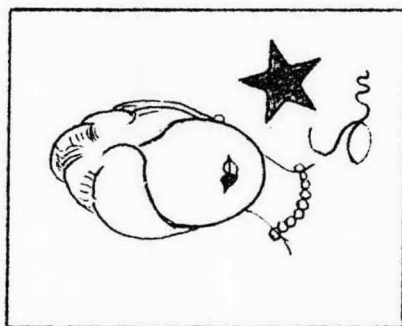
๑



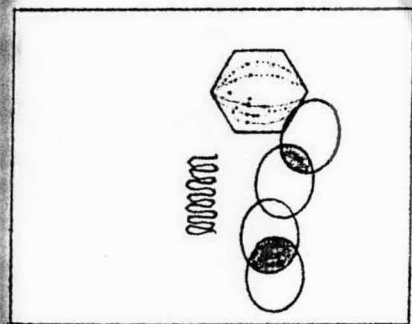
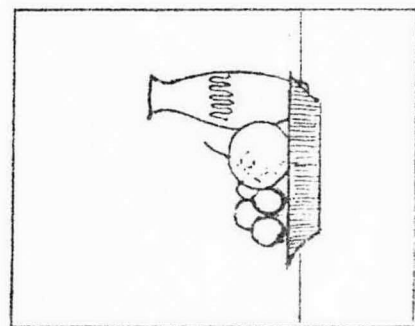




ก



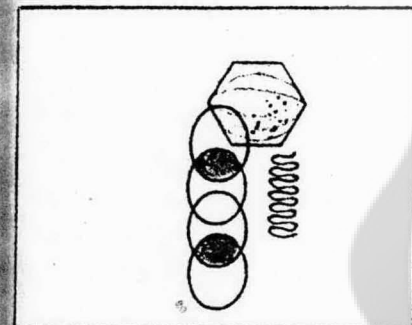
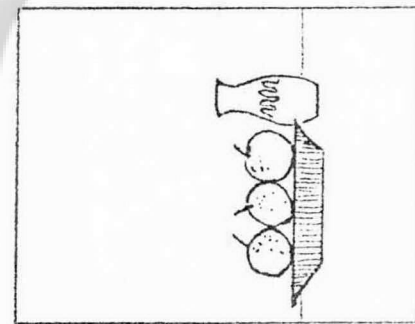
ก



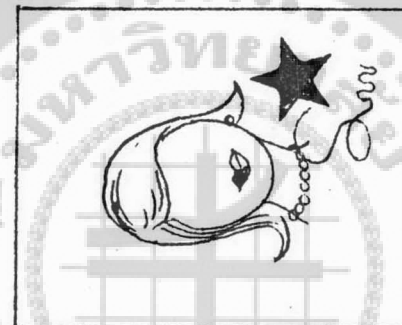
ข



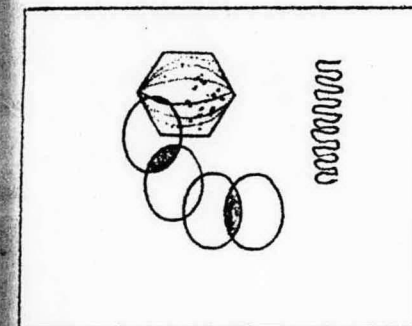
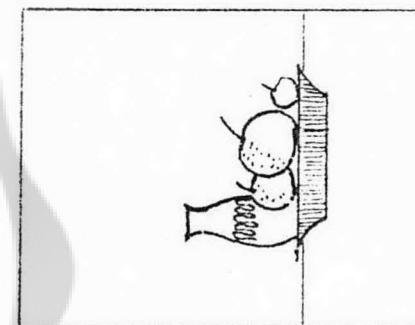
ข



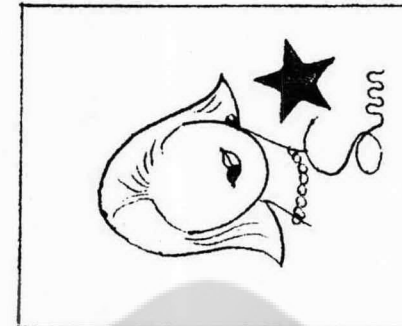
ค



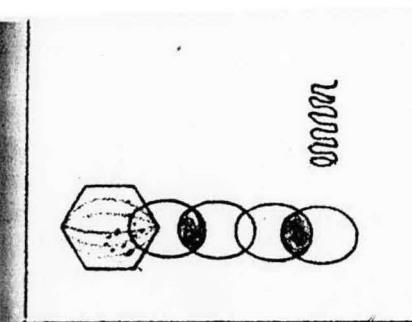
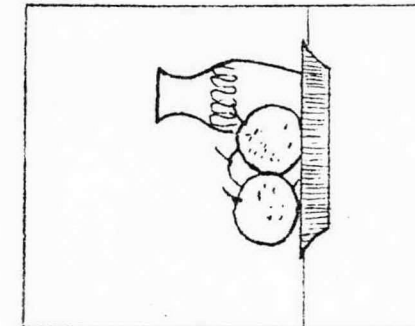
ค



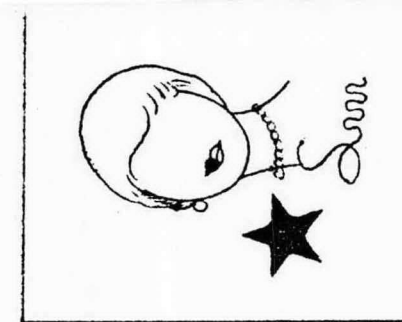
ด



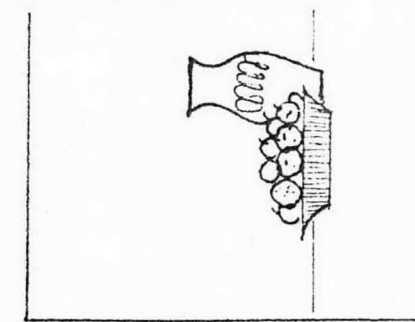
ด



ด

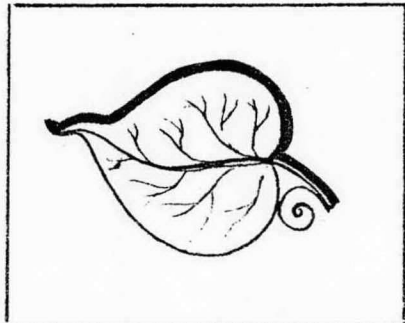


ด

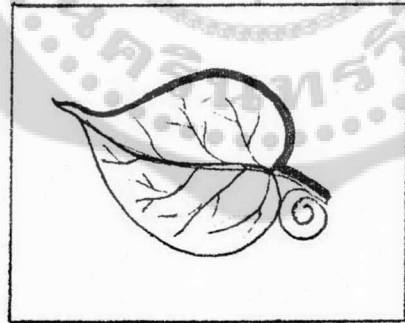




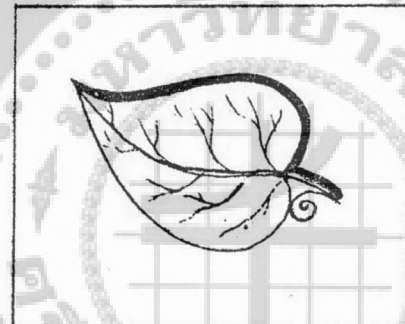
ก



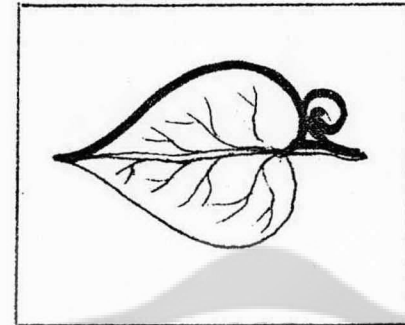
ข



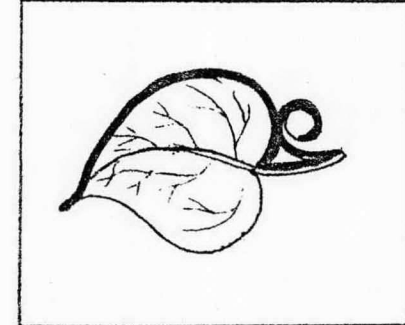
ค



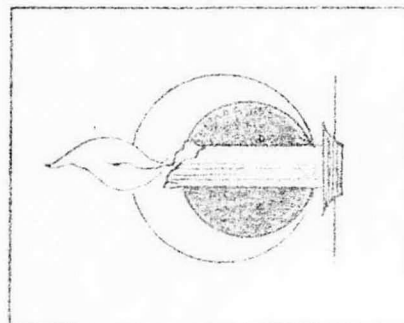
ง



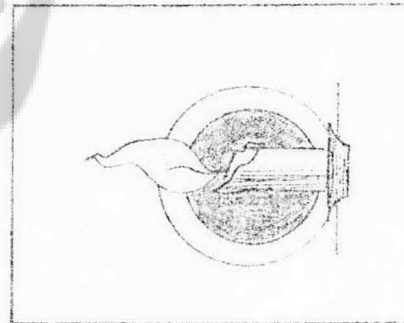
จ



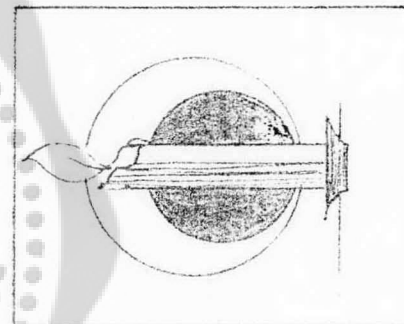
ก



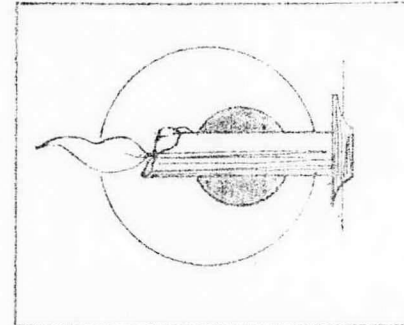
ข



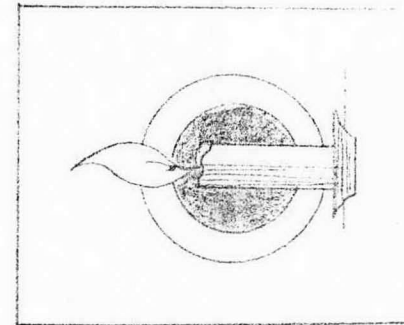
ค

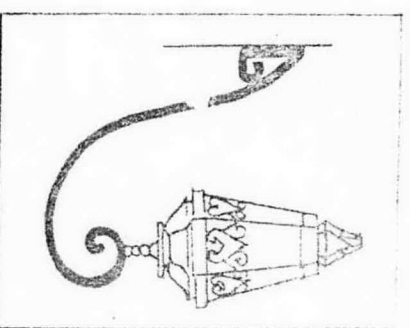
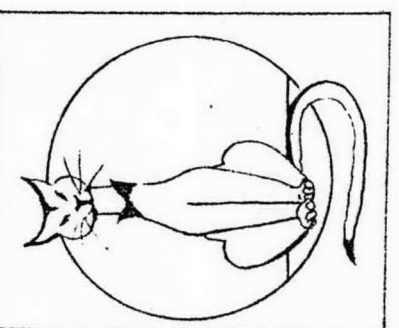
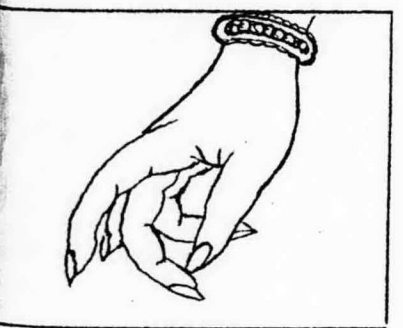
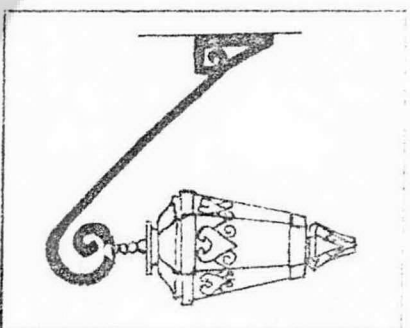
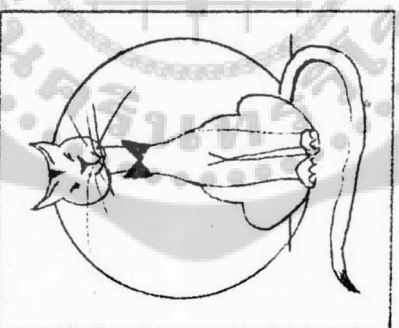
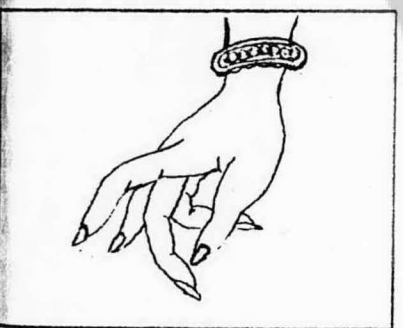
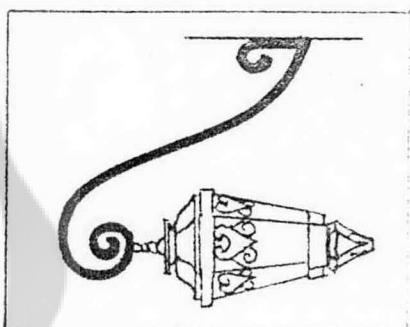
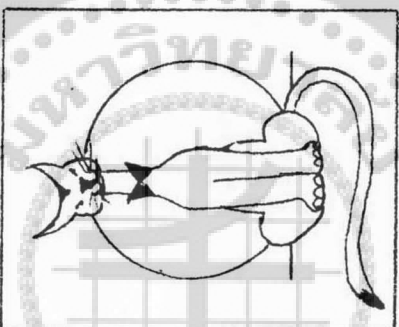
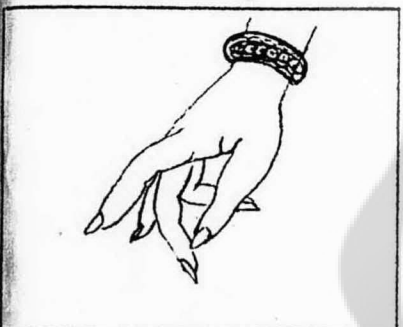
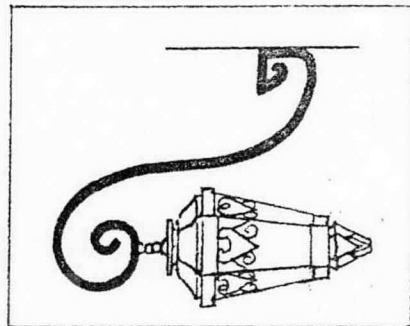
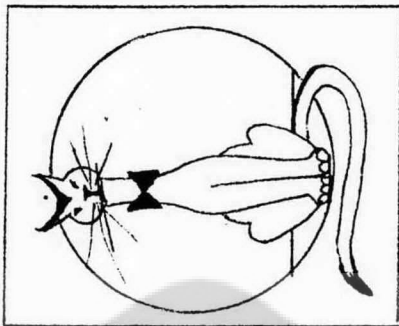
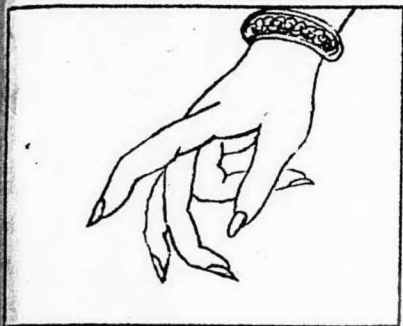
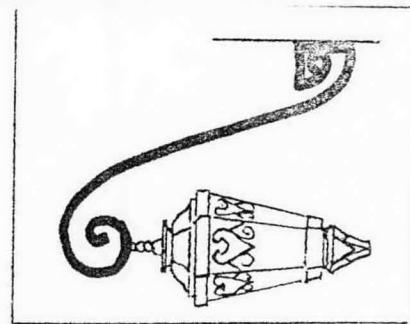
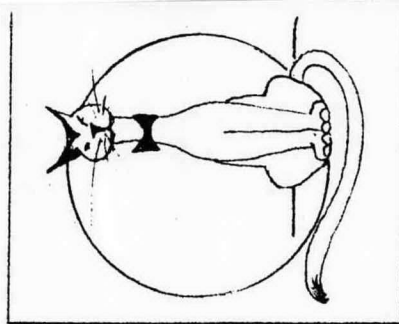
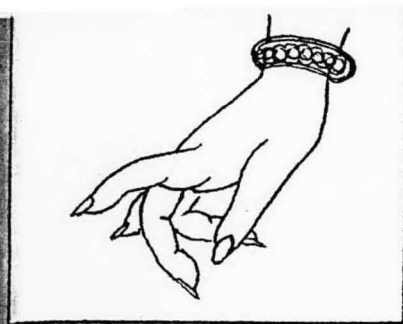


ง



จ

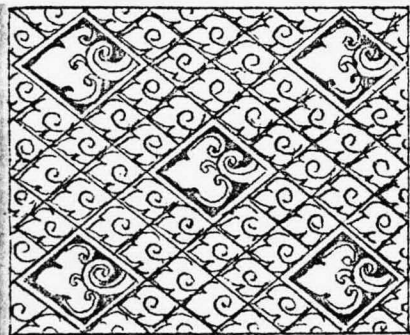




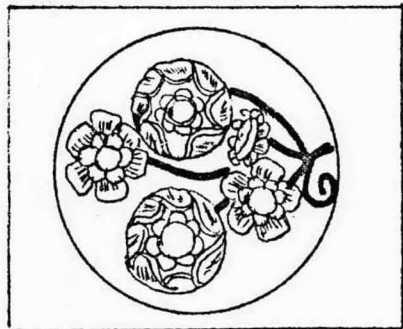
25

26

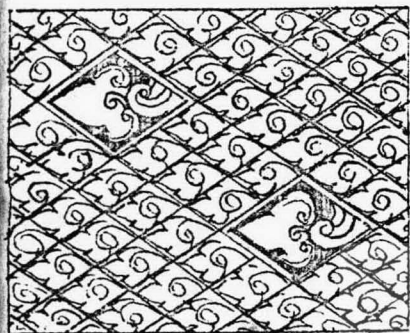
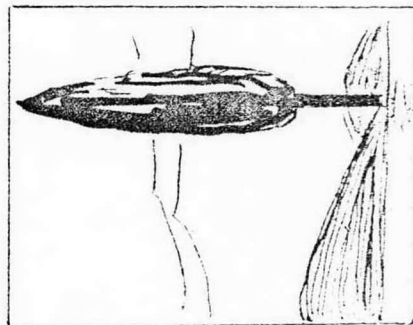
27



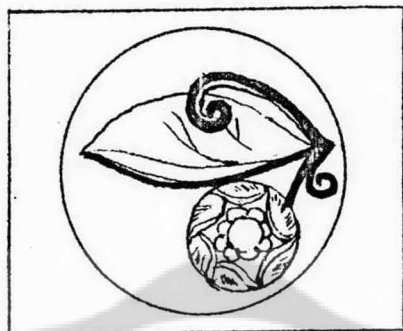
๑



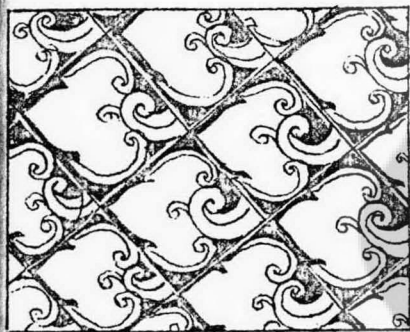
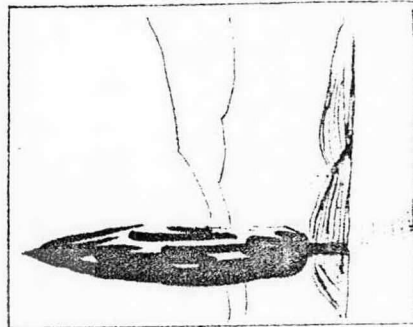
๑



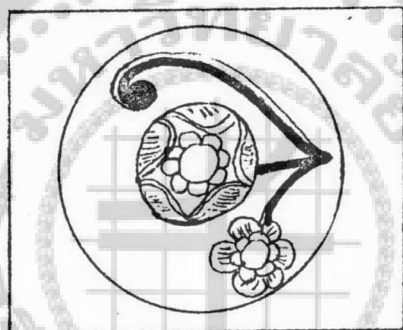
๑



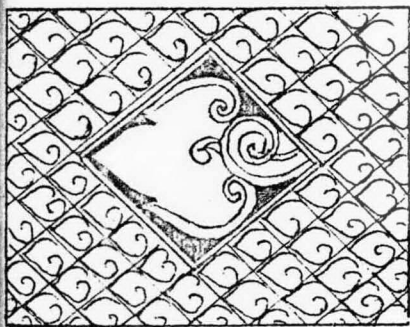
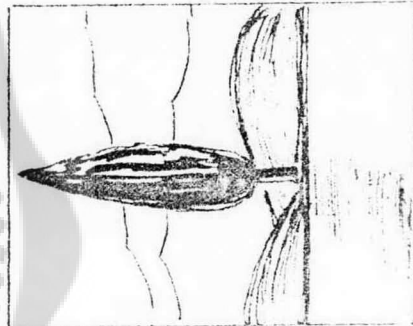
๑



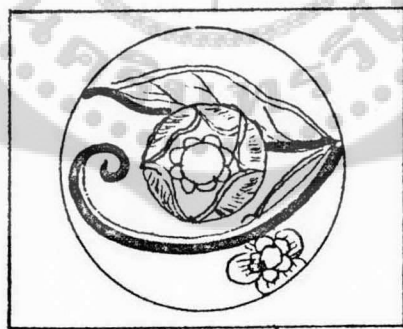
๑



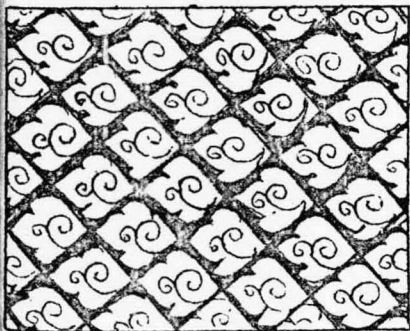
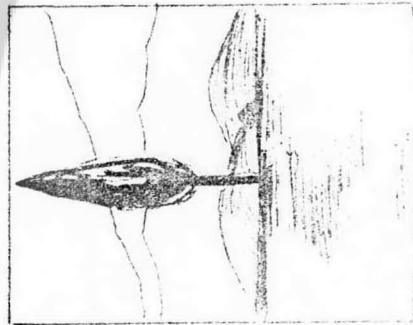
๑



๑



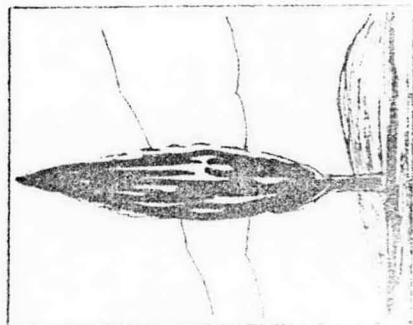
๑

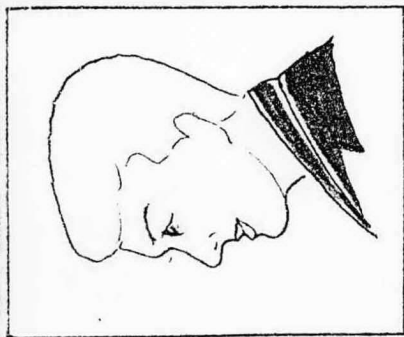


๑

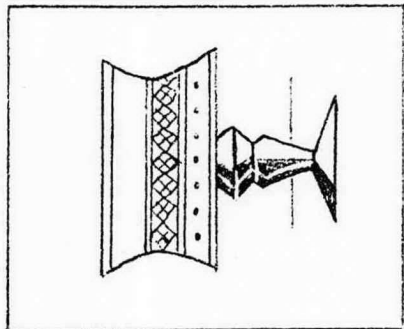


๑

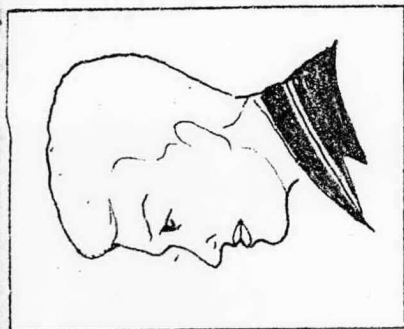
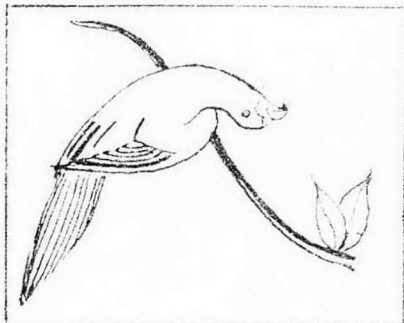




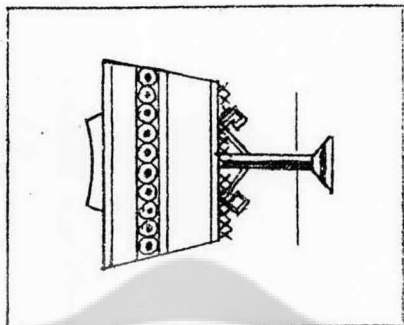
ก



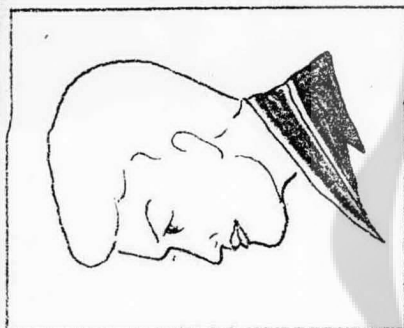
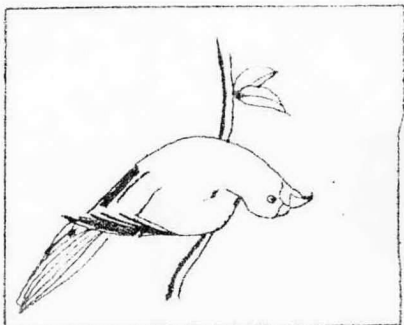
ก



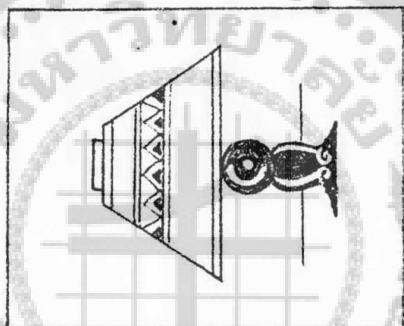
ข



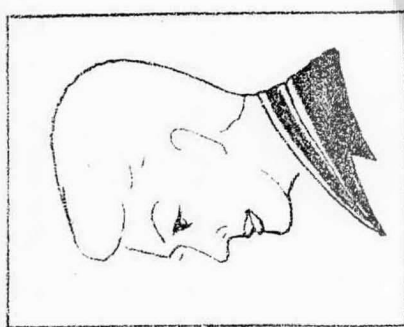
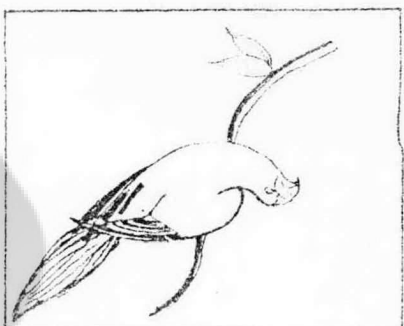
ข



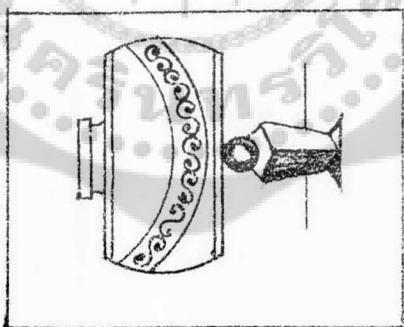
ค



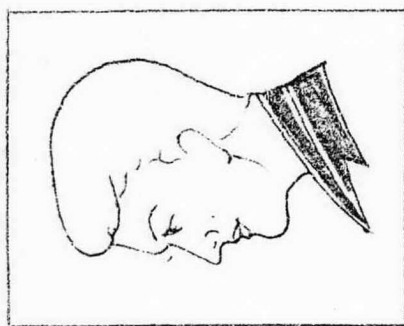
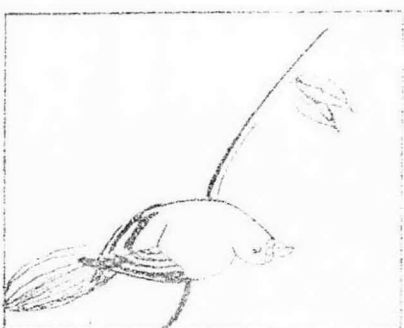
ค



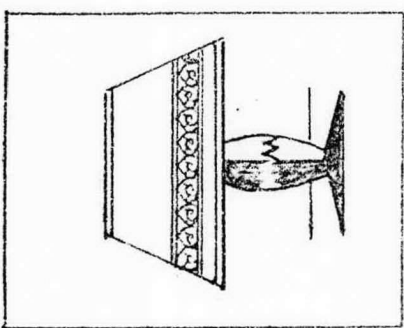
ง



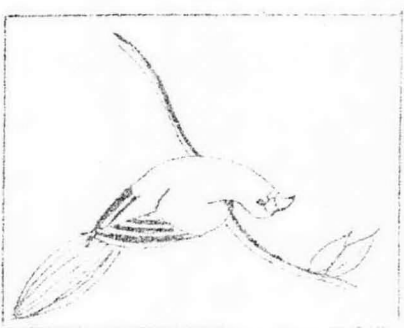
ง



ด



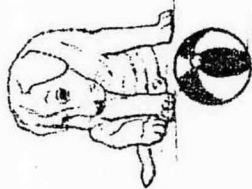
ด







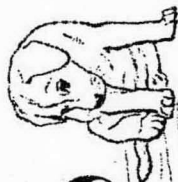
ก



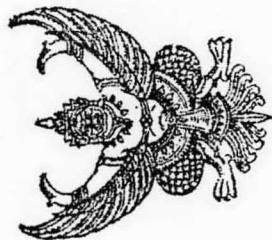
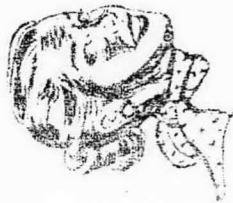
ค



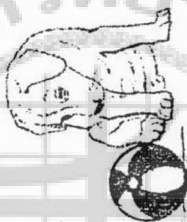
ข



ง



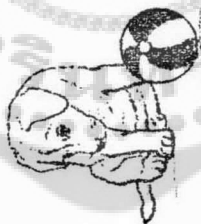
ด



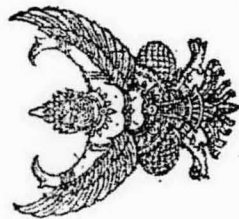
ต



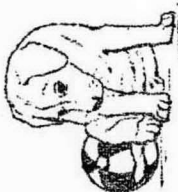
น



ด



บ



ป

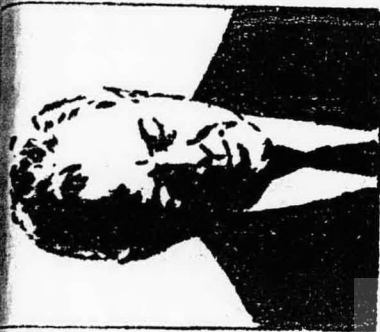
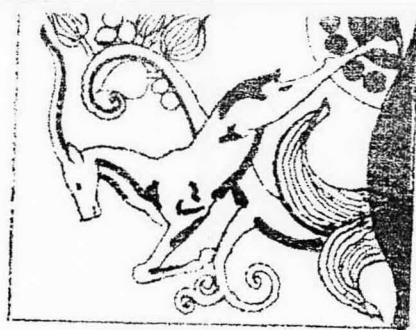




9



9



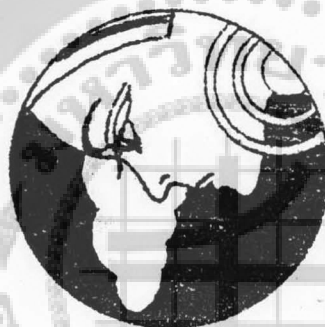
9



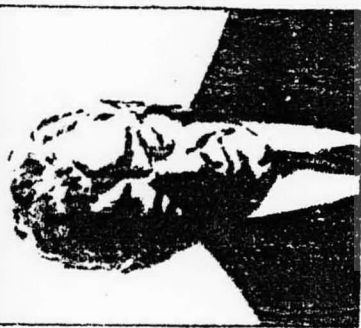
9



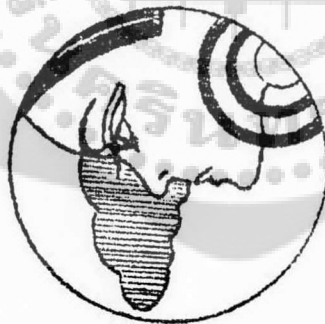
9



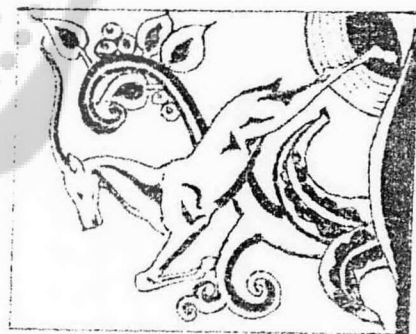
9



9



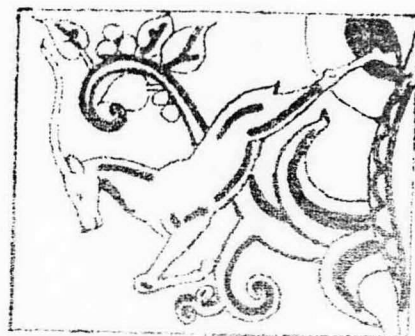
9

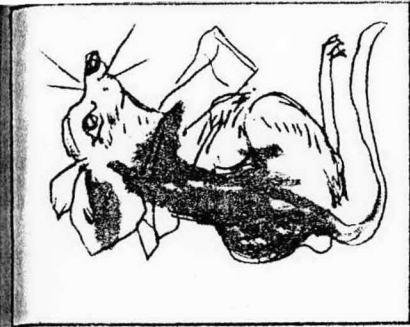
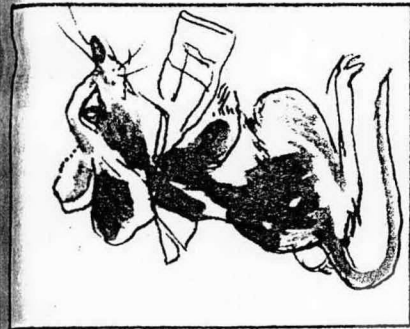
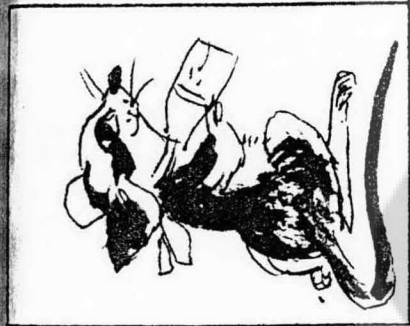
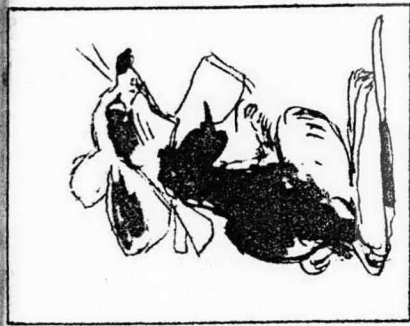
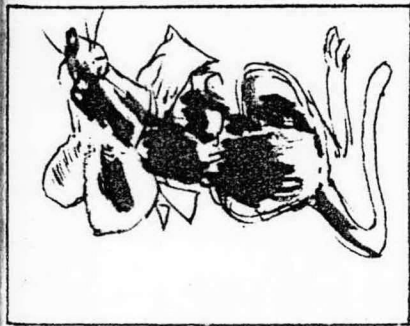


9



9





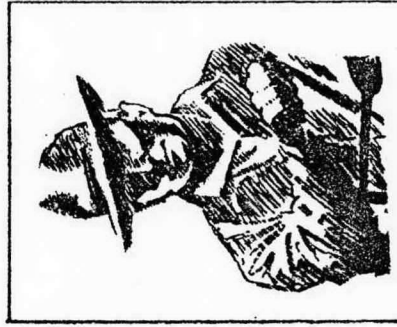
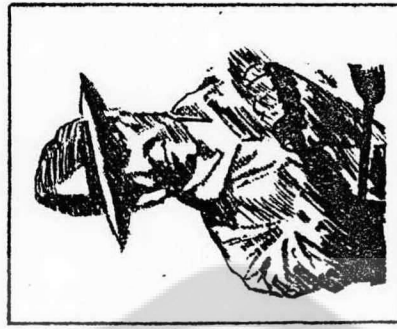
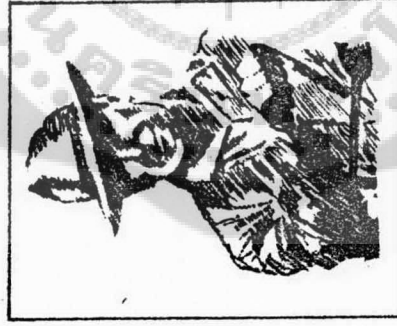
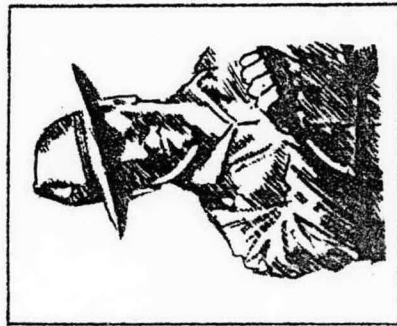
п

п

п

п

п



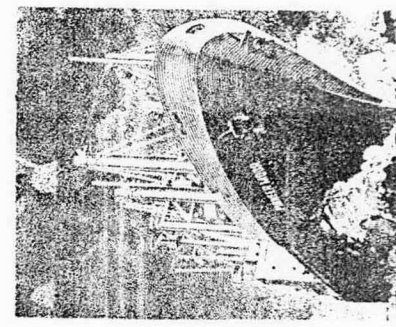
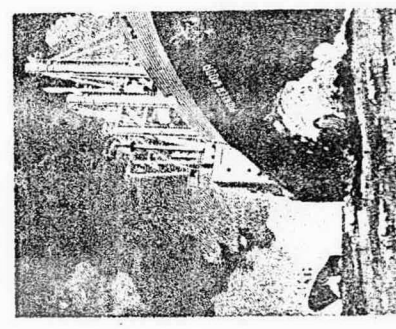
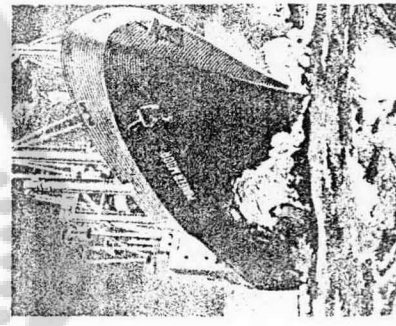
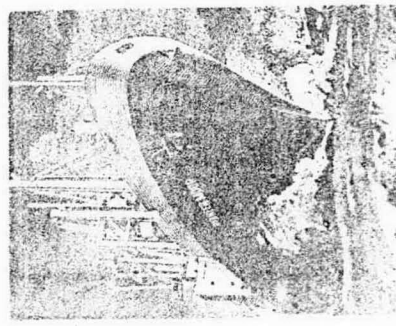
п

п

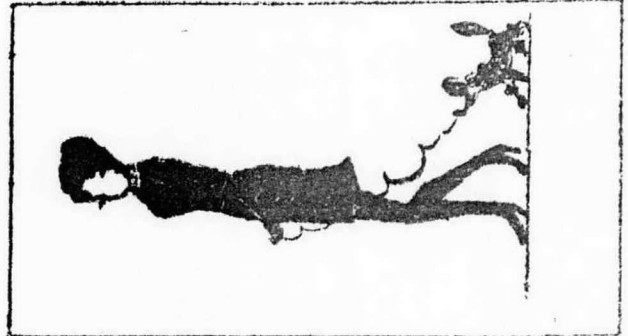
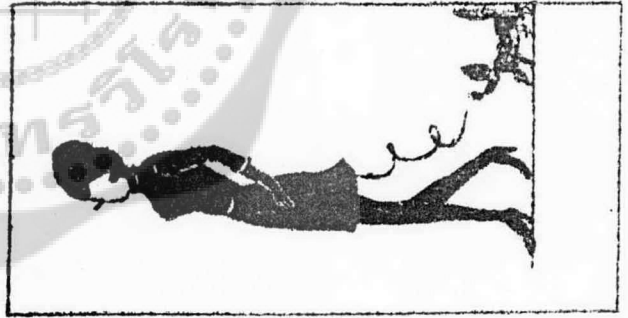
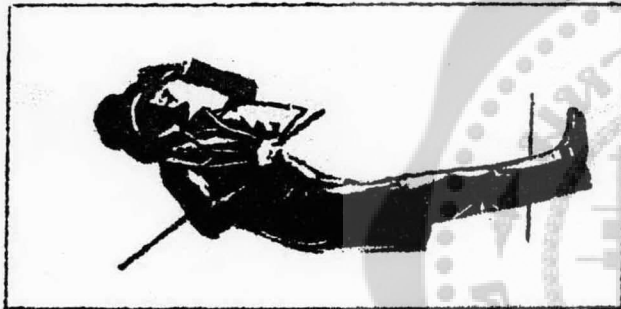
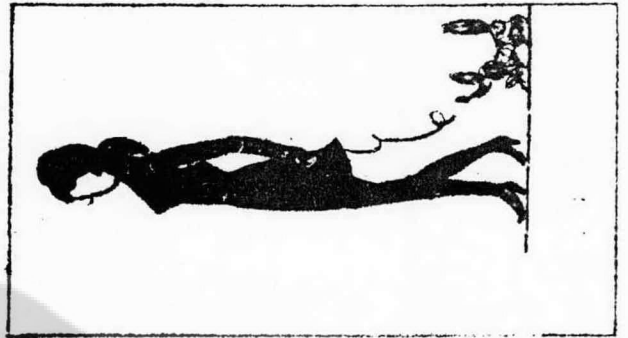
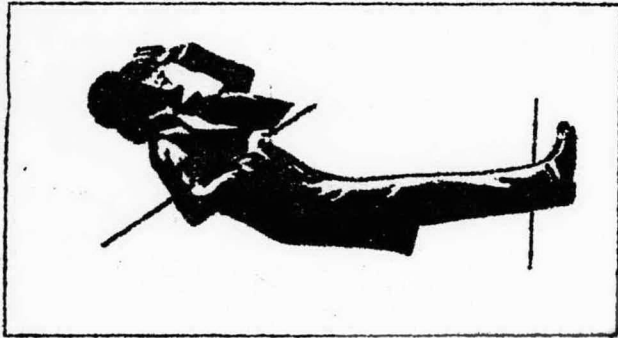
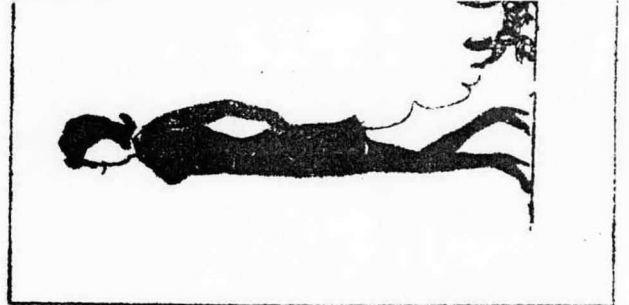
п

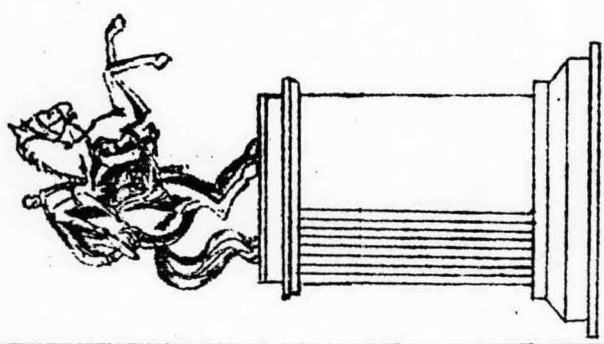
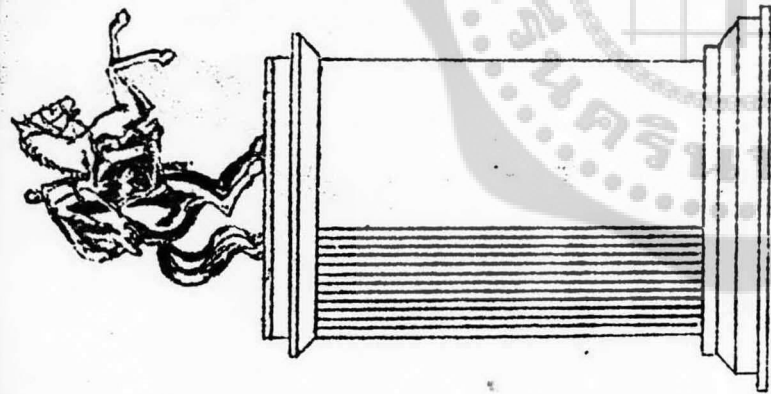
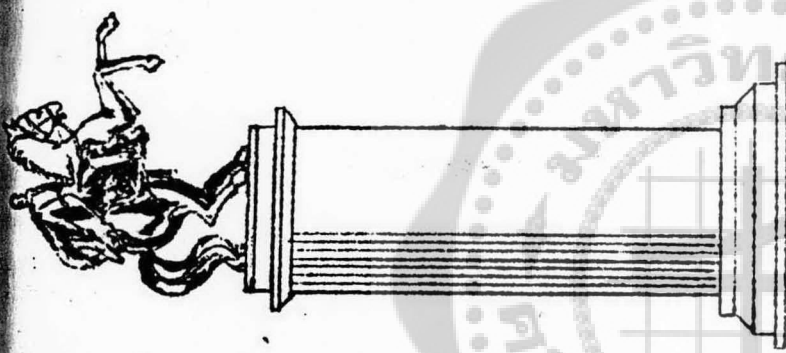
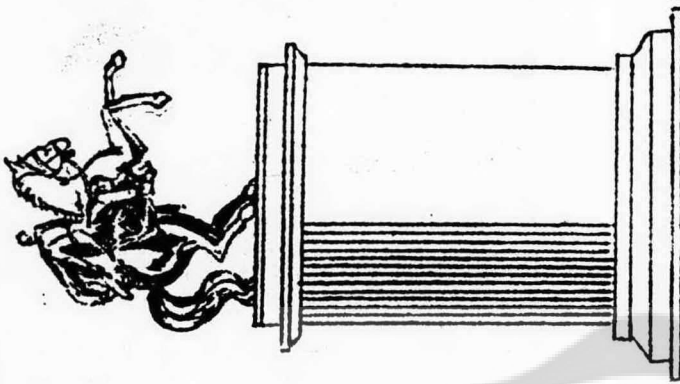
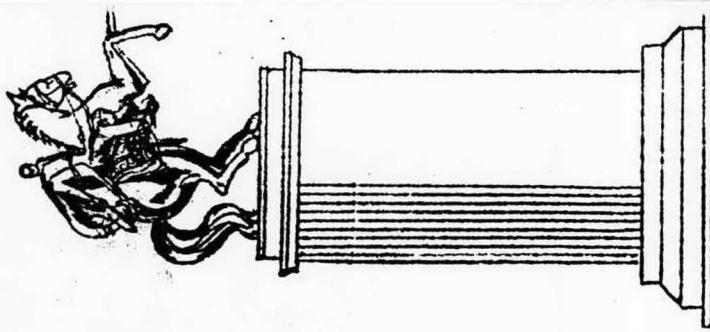
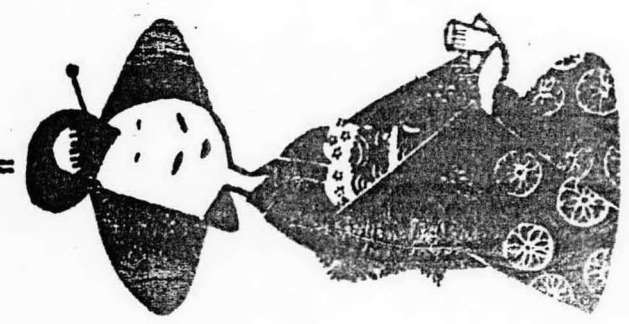
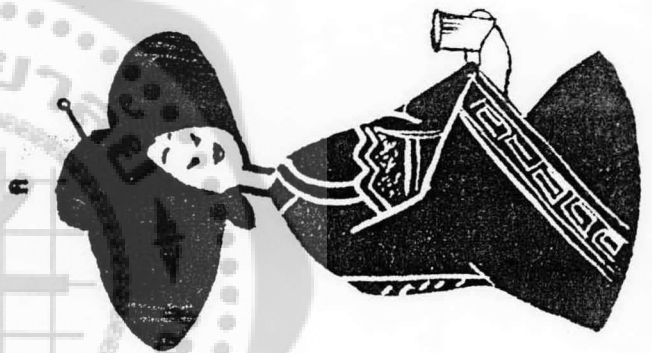
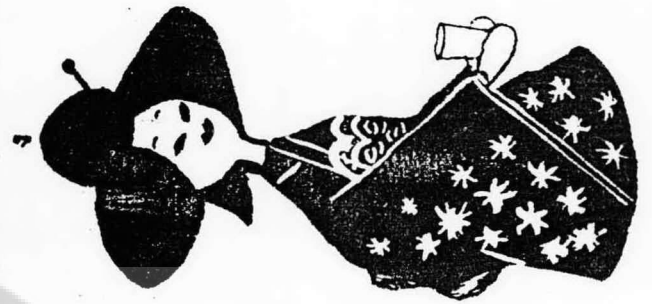
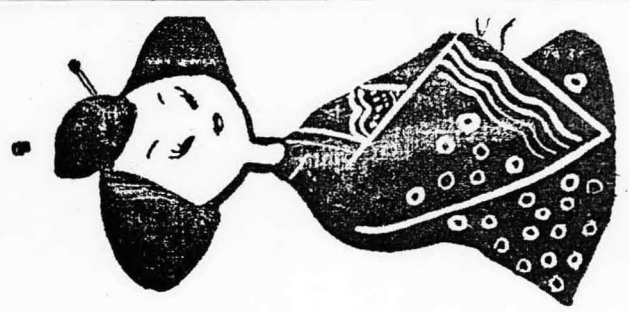
п

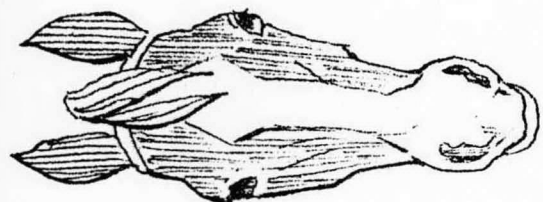
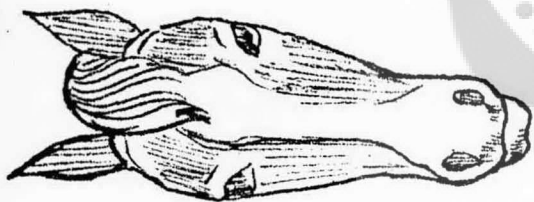
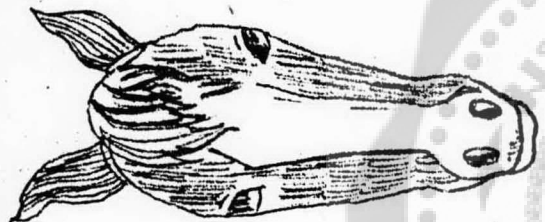
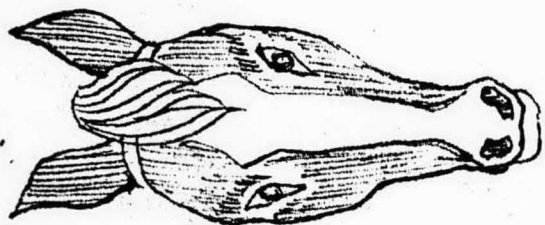
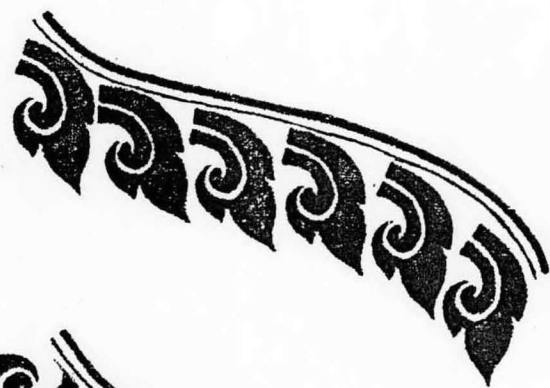
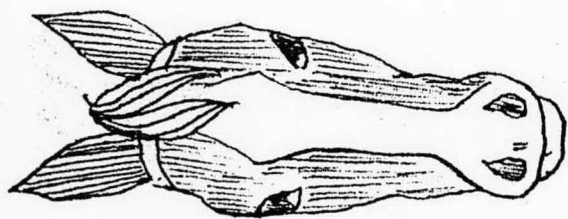
п

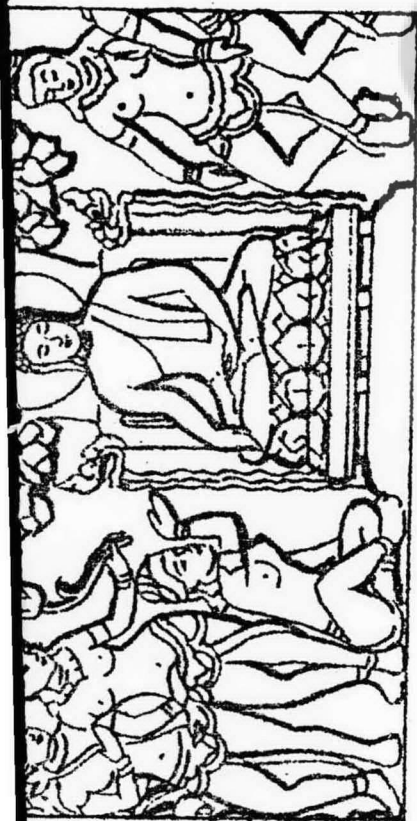








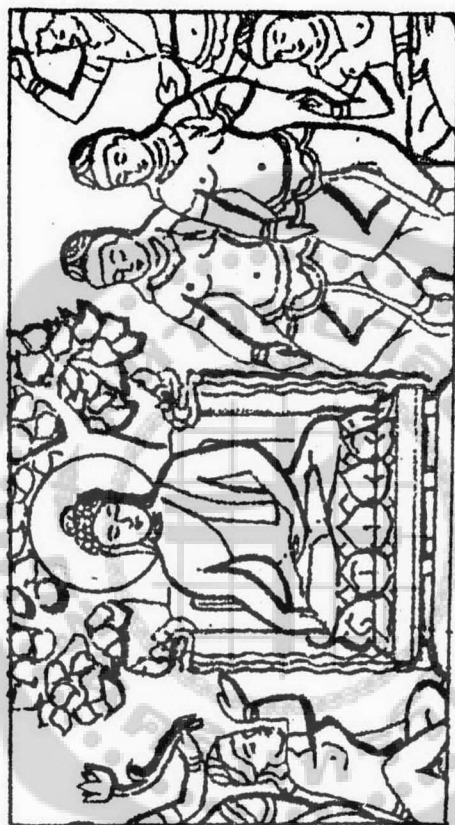




1

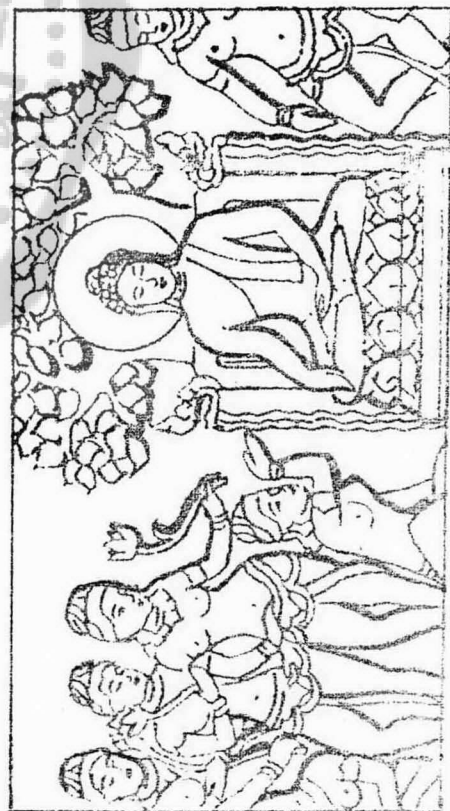
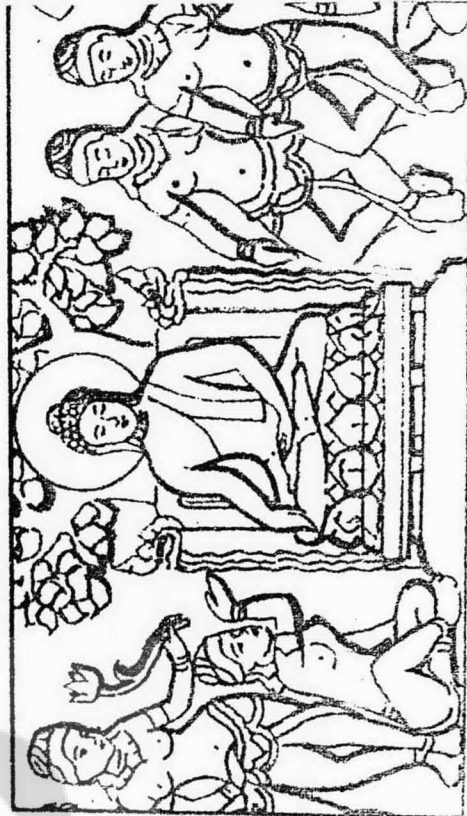
2

3

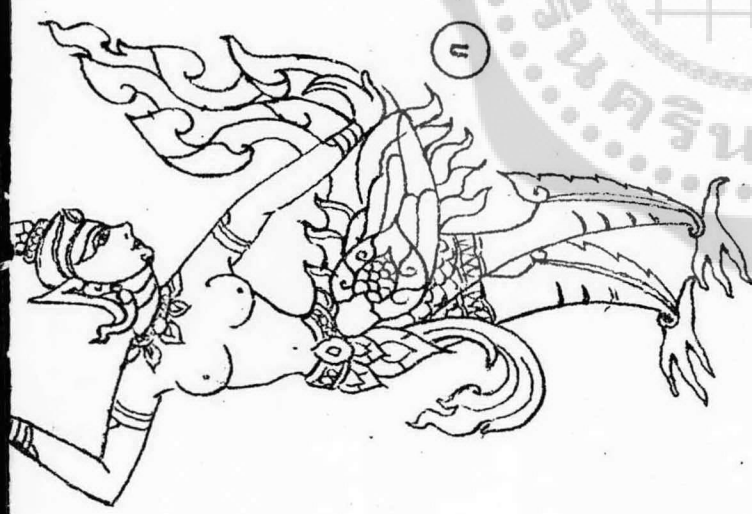
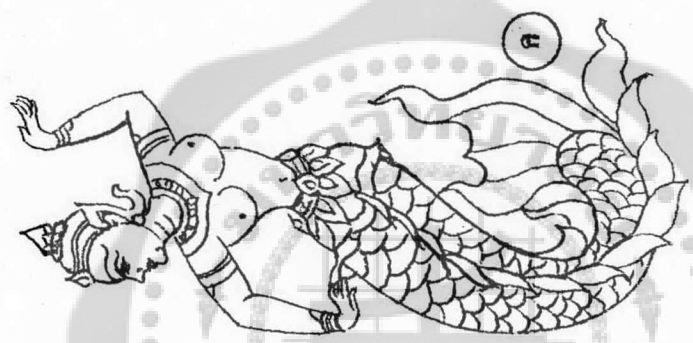
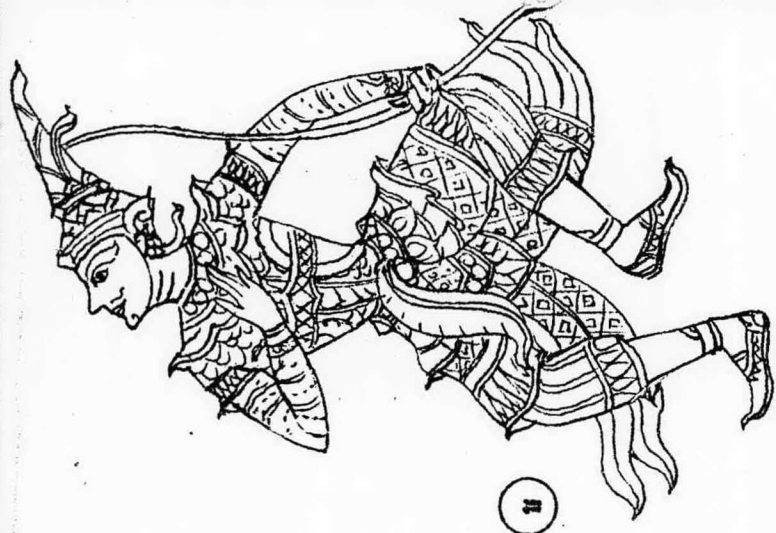


4

5

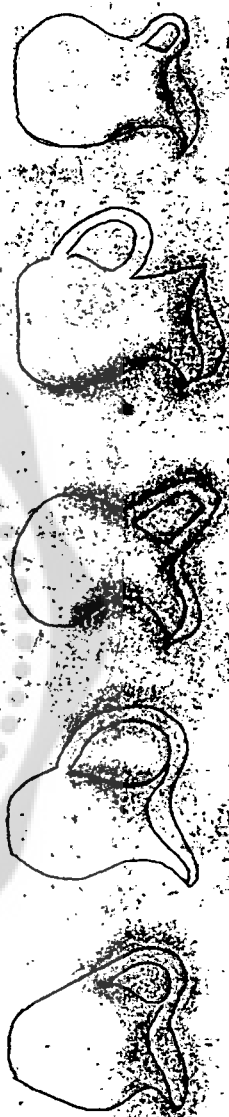






จงศตวอยางอกท. ๑๖

(๑๖)



ก ข ค ง จ

ขอตอบข้อ จ. จงจะถูกต้อง เพราะเป็นภาพหมอล้วนเหมาะสมควรที่สุด ถึงขีดตอบไว้ทุกแล้ว.

3. อธิบายหรือเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอนชาติ.

ถามนักเรียนอะไรสงสัย ในยามความครุณตอบเสียความ เมื่อออกให้ลงมือแล้ว จะถามอะไรอีกไม่ได้.

5. จงอย่าพอใจ หรือเสียใจดังใจเมื่อพบชอยาก ในพยายามทำต่อไปในมากที่สุด เรวที่สุด และทันเวลา จงจะดี.

ต่อไปนี้เป็นข้อสอบของนักเรียนจริง ๆ ในแบบทดสอบนี้ เขียนชื่อแบบทดสอบบนลงในตารางบรรทัดแรกของกระดาษ

คำตอบว่า " คือป " แล้วเขียนชื่อ และนามสกุลของนักเรียนจริง พร้อมกับเติม เพศ, อายุจริง, ชั้นเรียน,

อาชีพปกครอง และวันสอบในหลักของ เสร็จแล้วเขียนข้อความตอบแบบ ๆ ในหลักทดสอบจากปกคำถาม

ในหลักของคำสั่งของครู ครุณตอบต่อไป.

จงเขียนคำตอบ 50 ข้อในหลักของมากทดสอบ ในเวลา 30 นาที