

**โครงการวิจัยสหวิทยา : การศึกษาและพัฒนาระดับเชิงวิชาชีพของ  
นักเรียนประถมศึกษาในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก**

**คณะผู้วิจัย**

**รองศาสตราจารย์อภิญญา สายยศ  
รองศาสตราจารย์วันฉาย วิศาลาภรณ์  
อาจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พาณิชย์  
อาจารย์ชวลิต รวยหาจิณ  
นายณัฏฐ์ ปิยะพัฒนสิทธิ์**

126812

**ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

## ประกาศคุณูปการ

รายงานการวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยการได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยโครงการ  
ชนบทศึกษาจากฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ โดยเฉพาะท่านรองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและวิเทศ  
สัมพันธ์ ดร.สุณีย์ รักษาเกียรติศักดิ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน นอกจากนี้ยังได้รับความช่วย  
เหลือจาก อาจารย์ธีรานุช รอดแก้ว หัวหน้าฝ่ายวิจัยและประเมินผลการศึกษาของสำนักงาน  
การประถมศึกษาจังหวัดนครนายก อาจารย์ชลอ คุปต์กาญจนากุล ศึกษาพิเศษสำนักงานการ  
ประถมศึกษา จังหวัดนครนายก อาจารย์บุญชิต รอดแก้ว ศึกษาพิเศษกรมสามัญศึกษาประจำ  
จังหวัดนครนายก อาจารย์ประเวช สุขประสงค์ หัวหน้าศึกษาพิเศษสำนักงานการประถมศึกษา  
อำเภอปากพลี และอาจารย์ประภร พูลศิลป์ ศึกษาพิเศษอำเภอปากพลี ที่ให้ความช่วยเหลือใน  
การเก็บข้อมูลในโรงเรียนชั้นประถมศึกษา ทั้งในอำเภอเมืองและอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก  
อนึ่งงานวิจัยเรื่องนี้ยังได้ประโยชน์ในการฝึกการทำวิจัยของนิสิตปริญญาโท สาขาการวัดผลการ  
ศึกษากลุ่มแผน ข. ของปีการศึกษา 2541 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการทำวิจัยยิ่งขึ้น คณะผู้  
วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

| บทที่                                                                 | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                                           | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                                         | 1    |
| จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....                                           | 2    |
| ความสำคัญในการวิจัย.....                                              | 2    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                                | 2    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                                  | 2    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                 | 4    |
| ความหมายของความสามารถทางสมอง.....                                     | 4    |
| ทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์.....                         | 7    |
| ความหมายของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของ<br>มนุษย์..... | 15   |
| ประเภทของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์            | 15   |
| แบบทดสอบมาตรฐานในการวัดความสามารถทางสมองของต่างประเทศ.....            | 16   |
| เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองในต่างประเทศ.....      | 23   |
| เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถทางสมองในประเทศไทย.....              | 24   |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....                                      | 28   |
| ประชากร.....                                                          | 28   |
| กลุ่มตัวอย่าง.....                                                    | 28   |
| การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                         | 30   |
| สรุปขั้นตอนการวิจัย.....                                              | 34   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                           | 35   |
| การนำเสนอข้อมูล.....                                                  | 36   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                             | 36   |

|   |                                            |    |
|---|--------------------------------------------|----|
| 5 | สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....        | 44 |
|   | จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....                | 44 |
|   | กลุ่มตัวอย่าง.....                         | 44 |
|   | เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 44 |
|   | วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....         | 45 |
|   | การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....         | 46 |
|   | สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....              | 46 |
|   | การอภิปรายผล.....                          | 47 |
|   | ข้อเสนอแนะ.....                            | 47 |
|   | บรรณานุกรม.....                            | 50 |
|   | ภาคผนวก.....                               | 54 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                    | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานจำแนกตามโรงเรียน<br>และชั้นเรียน.....                                                            | 29   |
| 2 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2<br>อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก.....                                                      | 37   |
| 3 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4<br>อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก.....                                                      | 39   |
| 4 ระดับเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4<br>จำแนกตามแต่ละโรงเรียนและรวมทุกโรงเรียนในอำเภอปากพลี<br>จังหวัดนครนายก..... | 40   |
| 5 ผลการฝึกเพื่อพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก.....                           | 42   |
| 6 คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเกณฑ์ปกติของเขาวนปัญญาของนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....                                            | 42   |
| 7 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านจำนวน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                                          | 55   |
| 8 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านภาษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                                           | 58   |
| 9 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านเหตุผล (ภาษา) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                                  | 61   |
| 10 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านเหตุผล (ภาพ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                                  | 66   |
| 11 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                         | 71   |
| 12 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านมิติสัมพันธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....                                                  | 74   |
| 13 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านจำนวน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....                                                         | 77   |

|    |                                                                                                       |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 14 | ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านภาษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....          | 80 |
| 15 | ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านเหตุผล (ภาษา) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4..... | 83 |
| 16 | ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านเหตุผล (ภาพ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....  | 88 |
| 17 | ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถ<br>ด้านมิติสัมพันธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....  | 93 |
| 18 | การแปลงคะแนนการสอบวัดเชาว์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2<br>เป็นคะแนนที่ปกติ.....              | 96 |
| 19 | การแปลงคะแนนการสอบวัดเชาว์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4<br>เป็นคะแนนที่ปกติ.....              | 97 |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                                                                  | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ.....                                                                                 | 8    |
| 2 โครงสร้างของเขาวนปัญญาตามทฤษฎีไฮราจิคัล.....                                                             | 10   |
| 3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา.....                                          | 12   |
| 4 เส้นภาพคะแนนที่ปกติของการพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียน.....                                                 | 43   |
| 5 เส้นภาพเกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T-NORM) ของแบบทดสอบวัดเขาวนปัญญา<br>ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2..... | 98   |
| 6 เส้นภาพเกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T-NORM) ของแบบทดสอบวัดเขาวนปัญญา<br>ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4..... | 99   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ในการพัฒนาประเทศเพื่อก้าวเข้าไปสู่ยุคของเทคโนโลยีใหม่ ๆ จำเป็นที่จะต้องสร้างเสริมศักยภาพทางสมองของคนให้มีความคิดแบบนามธรรมสูง ตลอดจนมีความคล่องแคล่วว่องไวในการคิดทำอะไรได้รวดเร็วถูกต้อง ซึ่งเป็นคุณสมบัติของเขาวนปัญญา เพราะคำว่า เขาวนตามพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง ความเร็ว ความไว ความเร็วของปัญญาหรือความคิดนั่นเอง ดังนั้น ถ้าเด็กไทยเรามีเขาวนปัญญาดี ก็จะเป็นคนที่มีความคล่องในการคิด สามารถแก้ปัญหาอันเป็นที่ต้องการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (คณะกรรมการประสานงานองค์กรพัฒนาเอกชน. 2538 :1) ซึ่งได้มีการปรับเปลี่ยนปรัชญาการพัฒนาที่สำคัญจากการมุ่งเน้นความเจริญเติบโต และเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศมาสู่การเน้น “การพัฒนาคน” โดยยึดหลักการที่จะให้คนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาประเทศ โดยมีการพัฒนาเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือรองรับ การพัฒนาคนและคุณภาพชีวิตของคน

การที่จะพัฒนาคนให้มีเขาวนปัญญาดี จำเป็นที่จะต้องพัฒนาตั้งแต่อายุน้อย หรือพัฒนาตั้งแต่เด็กระดับประถมศึกษา จึงจะสามารถพัฒนาสมองได้ถึงขีดสูงสุด เพื่อจะได้เจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในภายภาคหน้า ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นไปศึกษาระดับ เขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น เนื่องจากนโยบายในการจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530 - 2534) มุ่งขยายบริการการศึกษาในระดับก่อนประถมศึกษาในท้องถิ่นที่ใช้ภาษาอื่นมากกว่าภาษาไทย และท้องถิ่นชนบท และขยายบริการระดับประถมศึกษาให้ทั่วถึงวัยเรียนทุกคน โดยเฉพาะจังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งที่อยู่ใกล้กรุงเทพฯ แต่มีนักเรียนประถมศึกษาจำนวนมากที่ควรแก่การพัฒนาเขาวนปัญญาให้มีระดับที่สูงขึ้น ก็สามารถที่จะพัฒนาให้เป็นพลเมืองที่มีศักยภาพสูงได้ทัดเทียมกับกลุ่มนักเรียนในกรุงเทพฯ ได้ อันจะเป็นประโยชน์ให้กับประเทศชาติที่จะลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดกับชุมชนในโรงเรียนเหล่านี้ ทำให้ประเทศพัฒนาไปได้ตามเป้าหมาย ดังนั้น คณะผู้ทำวิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญนี้ จึงทำการวิจัยเกี่ยวกับเขาวนปัญญาของนักเรียนในจังหวัดนครนายก

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก
2. เพื่อพัฒนาระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

### ความสำคัญในการวิจัย

1. ทำให้ทราบระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาเชาวน์ปัญญาให้เพิ่มขึ้น
2. ทำให้ทราบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียนใด มีเชาวน์ปัญญาอยู่ในระดับต่ำสุด เพื่อจะได้พัฒนาให้เพิ่มขึ้นโดยวิธีใช้แบบฝึกเชาวน์ปัญญาที่สร้างขึ้น และเป็นแนวทางที่จะใช้แบบฝึกชุดนี้ไปพัฒนานักเรียนในโรงเรียนชั้นประถมศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการให้นักเรียนของตนมีเชาวน์ปัญญาสูงขึ้น

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสุ่มโรงเรียนมาจำนวน 50% ของโรงเรียนประถมศึกษาในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก
3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เชาวน์ปัญญา หมายถึง พลังความสามารถทางสมองที่สามารถกระทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความสามารถทางสมองด้านจำนวน ภาษา เหตุผล มิติสัมพันธ์ และการรับรู้อย่างรวดเร็ว ซึ่งพิจารณาได้จากคะแนนเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาที่กลุ่มผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา หมายถึง ชุดของคำถามที่ถามเกี่ยวกับด้านต่อไปนี้

1.1 ด้านจำนวน หมายถึง ความสามารถในการคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปริมาณ จำนวน หรือด้านคณิตศาสตร์

1.2 ด้านภาษา หมายถึง ความสามารถในการรู้จักคำศัพท์ การใช้ภาษาตลอดจนความสัมพันธ์ของภาษาและคำตรงข้ามของคำที่กำหนดให้

1.3 ด้านเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ แล้ววินิจฉัยลงสรุปได้อย่างถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วยความสามารถด้านการจำแนกประเภท อุปมาอุปไมย การวิเคราะห์หาตัวร่วม ตัวต่าง ตลอดจนภาพอนุกรมมิติ

1.4 ด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการมองภาพแล้วจินตนาการในแง่มุมต่าง ๆ ในการมองความสัมพันธ์ของรูปทรง ในด้านการซ้อนภาพ ซ้อนภาพ และการหมุนภาพ

1.5 ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นและสังเกตพิจารณาว่าสิ่งใดต่างกัน หรือสิ่งใดเหมือนกันได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

3. การพัฒนาเชาวน์ปัญญา หมายถึง ผลที่เพิ่มขึ้นหลังจากมีการฝึกเชาวน์ปัญญาแล้ว โดยพิจารณาจากคะแนนเชาวน์ปัญญาที่สอบก่อนฝึกและสอบหลังฝึกเชาวน์ปัญญาด้วยชุดฝึกเชาวน์ปัญญา

4. ชุดฝึกเชาวน์ปัญญา หมายถึง แบบฝึกเชาวน์ปัญญาที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้รับการฝึกทางด้านจำนวน ภาษา เหตุผล มิติสัมพันธ์ และการรับรู้อย่างรวดเร็ว ในแต่ละแบบฝึกจะมีคำถามซึ่งอาจจะเป็นภาษาหรือรูปภาพถามนักเรียนแล้วให้นักเรียนเขียนตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบในการตอบ

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้มีความรู้ทางด้านการวัดผลและมีประสบการณ์ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกเชาวน์ปัญญามาแล้วอย่างน้อย 5 ปี

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

1. ความหมายของความสามารถทางสมอง
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์
3. แบบทดสอบมาตรฐานวัดความสามารถทางสมอง
4. เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง
  - 4.1 เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถทางสมองในต่างประเทศ
  - 4.2 เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถทางสมองในประเทศไทย

#### ความหมายของความสามารถทางสมอง

ตลอดระยะเวลาเกือบศตวรรษที่ผ่านมา นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้พยายามที่จะอธิบายความหมายและโครงสร้างของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ในลักษณะต่าง ๆ กัน บ้างเรียกว่าสมรรถภาพสมอง (Mental ability) บ้างเรียกเชาวน์ปัญญา หรือสติปัญญา (Intelligence) บ้างเรียกว่า ความถนัด (Aptitude) บางกลุ่มก็เรียกว่าการคิดแบบต่าง ๆ ตามแต่นักการศึกษาหรือนักจิตวิทยาผู้เป็นเจ้าของแนวความคิดจะใช้พื้นฐานใดเป็นตัวอธิบาย

ความสำคัญของความสามารถทางสมองของมนุษย์และความแตกต่างกันในความสามารถของแต่ละคน จึงทำให้ความพยายามที่จะวัดความสามารถของคนในวัยต่าง ๆ โดยถ้ามุ่งวัดความสามารถในภาพรวมมีคะแนนที่ใช้พิจารณาตัวเดียวที่เรียกว่า ไอคิว เป็นการวัดเชาวน์ปัญญา แต่ถ้าแยกวัดความสามารถเป็นด้าน ๆ มีคะแนนพิจารณาในแต่ละด้าน จะเป็นการวัดความถนัด ดังนั้นจึงนิยามในความหมายของความถนัดและเชาวน์ปัญญาโดยที่ในความหมายของความถนัด มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

วอร์เรน (Warren. 1934 : 18) ให้ความหมายว่าเป็นสภาวะหรือคุณลักษณะที่จะแสดงความสามารถของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้ ซึ่งได้มาจากการฝึกฝนทักษะหรือการตอบสนองต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

บิงแฮม (Bingham. 1937 : 18) ให้ความหมายว่าเป็นสภาวะอันแสดงความเหมาะสมของบุคคลที่สำคัญคือการเพิ่มความชำนาญให้กับตนเองหรือเป็นศักยภาพของบุคคลและรวมถึงความพร้อมที่จะสนใจในความสามารถนั้น

ซูเปอร์ (Super. 1949 : 58-59) ให้ความหมายว่า ความถนัดเป็นลักษณะรวม ๆ

ที่ทำให้บุคคลหนึ่งสามารถเรียนรู้ได้ ความถนัดไม่จำเป็นต้องเป็นสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่ควรจะเป็นสภาวะหลาย ๆ อย่างมารวมกันในตัวบุคคลหนึ่ง

การ์เร็ทท์ (Garrett. 1959 : 131) ให้ความหมายว่าเป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด แต่ไม่ปรากฏออกมาให้เห็นในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

ฟรีแมน (Freeman. 1966 : 159-182) ให้ความหมายว่าเป็นผลรวมของคุณลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นความสามารถของบุคคลในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะและการตอบสนอง เช่น ความสามารถที่จะพูดภาษา ดังนั้นแบบทดสอบวัดความถนัดจึงออกแบบเพื่อวัดศักยภาพของความสามารถในกิจกรรมเฉพาะภายในพิสัยที่จำกัด

อาแมนและกล็อค (Ahmann and Glock. 1968 : 16) ให้ความหมายว่าเป็นสมรรถวิสัยของบุคคลที่จะเรียนรู้ ดังนั้นเครื่องมือที่จะประเมินผลความถนัดจึงสร้างขึ้นเพื่อพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นหากคนนั้นได้รับการฝึกฝนที่เหมาะสม

ซาล แพร์ตกุล (2517 : 1) ให้ความหมายว่า เป็นสมรรถวิสัยและทิศทางแห่งความงอกงามของสมอง หรือกล่าวให้ง่ายขึ้นก็หมายถึงขีดความสามารถสูงสุดของบุคคลที่เขาจะมีได้ต่อการเรียนรู้ การฝึกฝนวิทยาการต่าง ๆ และทักษะทั้งปวง ถ้าเขาได้รับการฝึกฝนและประสบการณ์ที่เหมาะสม

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (2518 : 17) ให้ความหมายว่าเป็นศักยภาพที่มีอยู่ในตัวบุคคลอันเป็นผลมาจากการฝึกฝนความรู้และประสบการณ์ทั้งสิ้นทั้งปวง

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2527 : 27) ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ ฝึกฝนตนเอง และมีการสั่งสมไว้มากจนเกิดเป็นทักษะเด่นชัดด้านใดด้านหนึ่ง พร้อมทั้งจะปฏิบัติกิจกรรมด้านนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความถนัด หมายถึง ความสามารถของแต่ละคนที่สามารถเรียนรู้และฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ โดยแยกออกเป็นความสามารถในด้านต่าง ๆ อันจะนำมาเพื่อความสำเร็จในงาน ส่วนความหมายของเขาวนปัญญา มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

การ์เร็ทท์ (Garrett. 1946 : 373) ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถต่าง ๆ ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้ความเข้าใจและสัญลักษณ์

เวคสเลอร์ (Wechsler. 1958 : 7) ให้ความหมายว่าเป็นผลรวมของความสามารถของบุคคลในการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมาย คิดอย่างมีเหตุผลและปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กู๊ด (Good. 1959 : 293) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างสำเร็จรวดเร็วและที่เรียนจากประสบการณ์

มอสโควิทซ์และออร์เกิล (Moskowitz and Orgel. 1969 : 246-248) ให้ความหมายว่าเป็นประสิทธิภาพของพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกภายในเวลาที่กำหนดให้ตลอดจนเป็นความ

สามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ได้ ระดับเชาวน์ปัญญาของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดเชาวน์ปัญญา

ทักแมน (Tuckman. 1975 : 312) ให้ความหมายว่า เป็นส่วนผสมของทักษะทางปัญญาหรือความสามารถทางสมอง ซึ่งสามารถระบุรายละเอียดได้จากแบบทดสอบ และเป็นผลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม

การ์ตเนอร์ (Gardner. 1989 : 4-10) ให้ความหมายว่า เป็นวิสัยสามารถในการแก้ปัญหาหรือบันดาลผลงานที่มีคุณค่าให้สังคม

ส่วน สายยศและอังคณา สายยศ (2527 : 25) ให้ความหมายว่าเป็นพลังงานที่ได้จากการทำงานของระบบสมอง ถ้าสมองของผู้ใดมีผลผลิตของพลังงานมากแสดงว่าผู้นั้นเฉลียวฉลาดมีเชาวน์ปัญญาสูง ถ้าสมองของผู้ใดมีผลผลิตของพลังงานน้อยแสดงว่าผู้นั้นโง่หรือเชาวน์ปัญญาต่ำ

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า เชาวน์ปัญญา หมายถึง ความสามารถของคนที่สามารถคิดพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยวัดออกมาเป็นคะแนนรวมที่เรียกว่า ไอคิว

จะเห็นได้ว่าทั้งความถนัดและเชาวน์ปัญญาต่างก็เป็นการวัดความสามารถทางสมอง ซึ่งความหมายของความสามารถทางสมอง ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

ครอนบัค (Cronbach. 1954 : 212) ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถที่มีอยู่ในปัจจุบันที่สามารถวัดได้ ไม่ใช่สมรรถภาพทางเชื้อชาติ นั่นคือ เด็กไม่สามารถคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือบอกความสามารถหรือให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดในข้อความที่ซับซ้อน ถ้าเขาไม่ได้เรียนรู้ที่จะทำสิ่งเหล่านี้

เพอร์คิน (Perkin. 1986 : 4-10) ให้ความหมายว่า ความสามารถทางสมองประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง เรียกว่า พลังสมอง (Power) หมายถึงความสามารถของสมองที่จะประมวลข้อเท็จจริงทั้งหลาย โดยมีประสิทธิภาพเท่าที่ธรรมชาติกำหนดมา ส่วนที่สอง เรียกว่า ยุทธวิธี (Tactics) เป็นการจัดการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างพลังสมองให้ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนที่สามเรียกว่า ส่วนเนื้อหา (Contents) เป็นความรู้ทางวิชาการที่คนได้เรียนรู้และสั่งสมมาเอง โดยทั้งสามส่วนนี้โรงเรียนและผู้เกี่ยวข้องมีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้อย่างเต็มที่

สรุปได้ว่าความสามารถทางสมอง หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ การฝึกฝนอบรมในทักษะต่าง ๆ และประสบการณ์ต่าง ๆ โดยจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล และความสามารถทางสมองมีส่วนประกอบหลายด้าน ซึ่งในแต่ละบุคคลจะมีความสามารถในแต่ละด้านไม่เท่ากัน

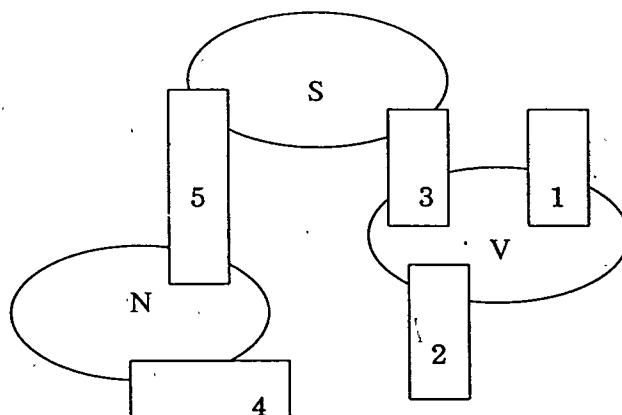
## ทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์

องค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการศึกษา นั้นจะมีการศึกษาค้นคว้า เพื่ออธิบายสภาพต่าง ๆ ของความสามารถของคนว่ามีโครงสร้างของความสามารถทางสมองประกอบด้วยอะไรบ้างทำให้เกิดทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งมีแนวความคิดที่แตกต่างกัน ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 43-56)

1. ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni-factor Theory) บางที่เรียกว่า Global Theory ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ บิเนต์และซิมอน (Binet and Simon. 1905) โดยเสนอโครงสร้างเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันไม่แบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อยคล้ายกับเป็นความสามารถทั่วไปและวัดออกมาเป็นคะแนนเดียว

2. ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi-factor Theory) ทฤษฎีนี้มาโดยนักจิตวิทยาชาวอังกฤษชื่อชาร์ลส สเปียร์แมน (Charles Spearman. 1927) เป็นทฤษฎีที่เกิดจากการวิเคราะห์คุณลักษณะโดยกระบวนการทางสถิติ พบว่ากิจกรรมทางสมองทั้งหลายเมื่อวิเคราะห์ดูแล้วมีองค์ประกอบร่วมอันหนึ่ง เรียกชื่อองค์ประกอบนี้ว่า องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) เรียกย่อ ๆ ว่า G-factor เนื่องจากหาสหสัมพันธ์เกี่ยวพันกันในแต่ละองค์ประกอบ (Intercorrelation) มีค่าสูง แต่สูงอย่างไม่สมบูรณ์แบบ จึงให้ชื่อองค์ประกอบอื่นย่อย ๆ นี้ว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) เรียกย่อ ๆ ว่า S-factor

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple-factor Theory) ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางของนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้คือ เทอร์สโตน (L. L. Thurstone. 1933) เขาได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และใช้หลักการวิเคราะห์สมัยใหม่ที่ว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ทำให้สามารถแยกความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้หลายอย่าง โดยเชื่อว่าความสามารถทางสมองไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถรวมเป็นแกนกลาง แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่ม ๆ โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่เป็นอย่างไร ๆ โดยเฉพาะหรือทำงานร่วมกันบ้างก็ได้ องค์ประกอบย่อย ๆ นี้เทอร์สโตนให้ชื่อว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมองหรือความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน (Primary Mental Ability) เขาแยกองค์ประกอบย่อยโดยยึดน้ำหนักขององค์ประกอบ (Loading Factor) เป็นสำคัญ แต่จริง ๆ แล้วกลุ่มของความสามารถหรือองค์ประกอบก็ยังทำหน้าที่เกี่ยวพันกันบ้างเหมือนกัน ภาพแสดงความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 5 ชุด ที่ขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบ คือ V (Verbal), N (Number) และ S (Spatial) ทางทฤษฎีหลายองค์ประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 1 (จาก Anastasi, Anne, Psychological Testing. 4<sup>th</sup> ed. 1976, 371)

จากภาพทำให้ทราบว่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ 1, 2 และ 3 ที่มีต่อกันและกัน มีองค์ประกอบร่วมทางภาษา (Verbal Factor หรือ V) ในทำนองเดียวกันสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 3 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบมิติสัมพันธ์ (Spatial Factor หรือ S) และความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 4 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบด้านตัวเลข (Number Factor หรือ N) ที่น่าสังเกตคือแบบทดสอบ 3 และ 5 มีองค์ประกอบซ้อนขึ้นมา นั่นคือ V กับ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 3, N และ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 5

เทอร์สไตน์วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของมนุษย์ได้หลายอย่าง แต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญมี 7 องค์ประกอบคือ

1) องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor หรือ V) เป็นความสามารถด้านการเข้าใจในภาษา และการสื่อสารทั่วไป ผู้มีองค์ประกอบด้านนี้สูงจะมีความสามารถอ่านเอาเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของคำศัพท์ได้เป็นอย่างดี

2) องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor หรือ W) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา การประพันธ์ร้อยแก้วร้อยกรอง ตอบโต้ทันทีทันใด ที่เรียกว่ามีปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา

3) องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor หรือ N) องค์ประกอบนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวน และมีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้อย่างดีอีกด้วย

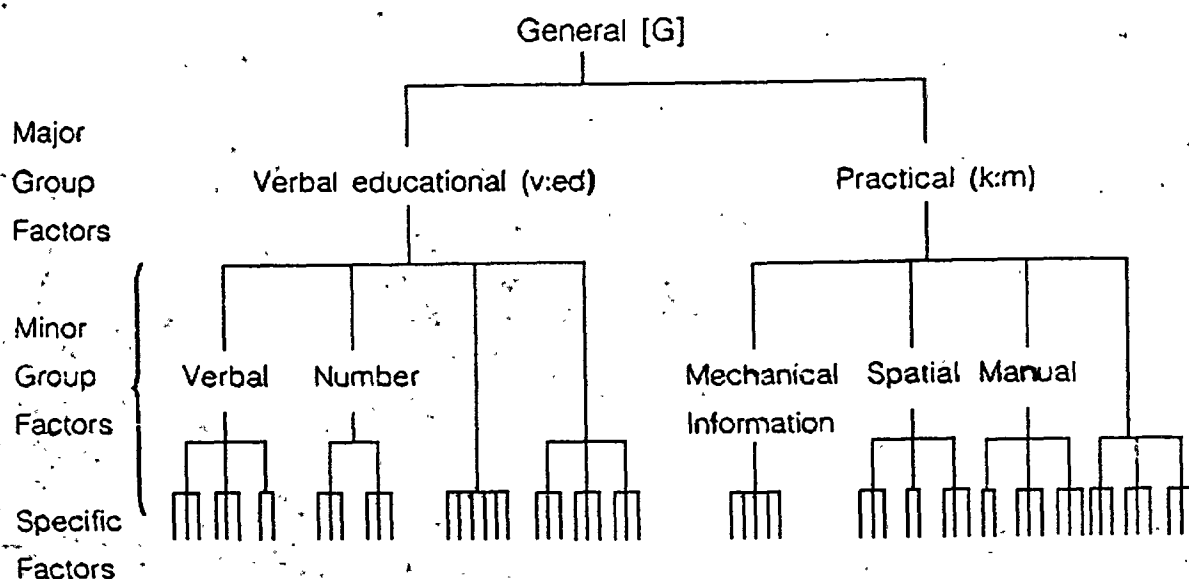
4) องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor หรือ S) ซึ่งส่งผลให้เข้าใจถึงขนาดและมิติต่าง ๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ใกล้เคียง และพื้นที่หรือทรงวัดทรงที่มีขนาดและปริมาตรที่แตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

5) องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor หรือ M) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจึ้นสามารถถ่ายทอดได้ ความจำในที่นี้อาจเป็นความจำแบบนกแก้ว หรือจำโดยอาศัยสิ่งสัมผัสได้ ซึ่งถือว่าเป็นความจำในองค์ประกอบนี้ทั้งสิ้น

6) องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual Factor หรือ P) เป็นความสามารถด้านการเห็นรายละเอียด ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง

7) องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor หรือ R) บางทีใช้ Induction หรือ General Reasoning โดยแสดงถึงความสามารถด้านวิจารณ์ญาณ หาเหตุผลค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี ในตอนแรกเทอร์สโตนมองในรูปอุปมา และอนุมาน ภายหลังผู้ศึกษาด้านนี้มองว่าจะวัดเหตุผลได้ดีต้องวัดด้วยเลขคณิตเหตุผล (Arithmetic Reasoning)

4. ทฤษฎีไฮราคิคัล (Hierarchical Theories) มีนักจิตวิทยากลุ่มหนึ่งได้จัดรูปแบบการประกอบกันขององค์ประกอบอีกรูปหนึ่ง กลุ่มนี้คือ เบิร์ท (Burt) เวอร์นอน (Vernon) และ ฮัมเฟรย์ (Humphreys) โดยเฉพาะเวอร์นอนได้เสนอโครงสร้างโดยเริ่มต้นอธิบายตามแบบของสเปียร์แมน นั่นคือเริ่มต้นด้วย G-factor ขึ้นต่อไปแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ คือ Verbal-education (V : ed) และ Practical-mechanical (k : m) องค์ประกอบใหญ่ทั้งสองอันนี้เรียกรวมว่า Major Group Factors และองค์ประกอบใหญ่นี้ยังแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ลงไปอีก ด้านองค์ประกอบ Verbal-education แบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และองค์ประกอบด้านตัวเลข (Numerical) และอื่น ๆ อีก ในทำนองเดียวกันองค์ประกอบ Practical-mechanical ยังแบ่งย่อยออกเป็น Mechanical-information Spatial และ Manual และยังมีอื่น ๆ แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า Minor Group Factor ระดับที่ต่ำที่สุดขององค์ประกอบในแบบนี้ยังมีองค์ประกอบย่อย ๆ ลงไปอีก เรียกว่าองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) ถ้าพิจารณาโครงสร้างอันนี้แล้วก็ไม่ต่างกับลักษณะของต้นไม้แผ่กิ่งก้านใหญ่ เล็กลงไปตามลำดับ ลำต้นเปรียบเสมือน (G-factor) กิ่งก้านเล็ก ๆ เปรียบเสมือน Specific Factor นั่นเอง ดังภาพที่แสดงไว้



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างของเชาวันปัญญาตามทฤษฎีไฮราจิคัล

5. ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Facets of Intellect Model) สร้างโดย กิลฟอร์ด (Guilford, 1967) มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Structure-of-intellect-Model หรือ Three-dimensional Model of The Structure of Intellect กิลฟอร์ดได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และนิยามคุณลักษณะเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้ จักการเข้าใจ (Cognition) หมายถึงความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้น ๆ และบอกได้ว่าสิ่งนั้น ๆ คืออะไร
2. ความจำ (Memory) หมายถึงความสามารถในการเก็บสะสมความรู้แล้วสามารถระลึกนึกออกมาได้
3. การคิดนอกเนกนัย (Divergent Production) เป็นความสามารถในการตอบสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป เช่น ให้ออกประโยชน์ของก้อนอิฐมาให้มากที่สุดที่จะบอกได้ ถ้าผู้ใดคิดได้มากและแปลกที่สุดมีเหตุมีผล ถือว่าผู้นั้นมีความคิดแบบนอกเนกนัย
4. การคิดแบบเนกนัย (Convergent Production) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุดหาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ดีที่สุด ดังนั้นคำตอบแบบนี้ก็ต้องถูกเพียงคำตอบเดียว

5. การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตีราคาลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าและข้อมูลต่าง ๆ แบ่งออกได้ 4 อย่าง คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึงสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอนสามารถจับต้องได้ หรือเป็นรูปภาพที่ระลึกรู้ได้ออกได้ดังรูปนั้นก็

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึงข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่าง ๆ ด้วย

3. ภาษา (Semantic) หมายถึงข้อมูลที่เป็นถ้อยคำพูดหรือภาษาเขียนที่มีความหมาย สามารถใช้ติดต่อสื่อสารแต่ละกลุ่มได้ แต่ส่วนใหญ่มองในด้านคิด (Verbal thinking) มากกว่า เขียน คือมองความหมาย

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึงข้อมูลที่เป็นการแสดงออก รวมทั้งทัศนคติ ความต้องการ การรับรู้ ความคิด ฯลฯ

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับ ข้อมูลจากเนื้อหา ผลผลิตของความคิดแยกได้เป็นรูปร่างต่าง ๆ กัน ซึ่งแบ่งออกได้ 6 อย่างคือ

1. หน่วย (Units) หมายถึงสิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คน สุนัข แมว เป็นต้น

2. จำพวก (Classes) หมายถึงชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น ข้าวโพด กับ มะพร้าวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเหมือนกัน ดังนี้ เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึงผลของการโยงความคิดสองประเภทหรือหลาย ประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจจะเป็นหน่วยกับหน่วย จำพวก กับจำพวก ระบบกับระบบ ก็ได้ เช่น คนกับอาหาร ต้นไม้กับปุ๋ย ดังนี้ เป็นต้น

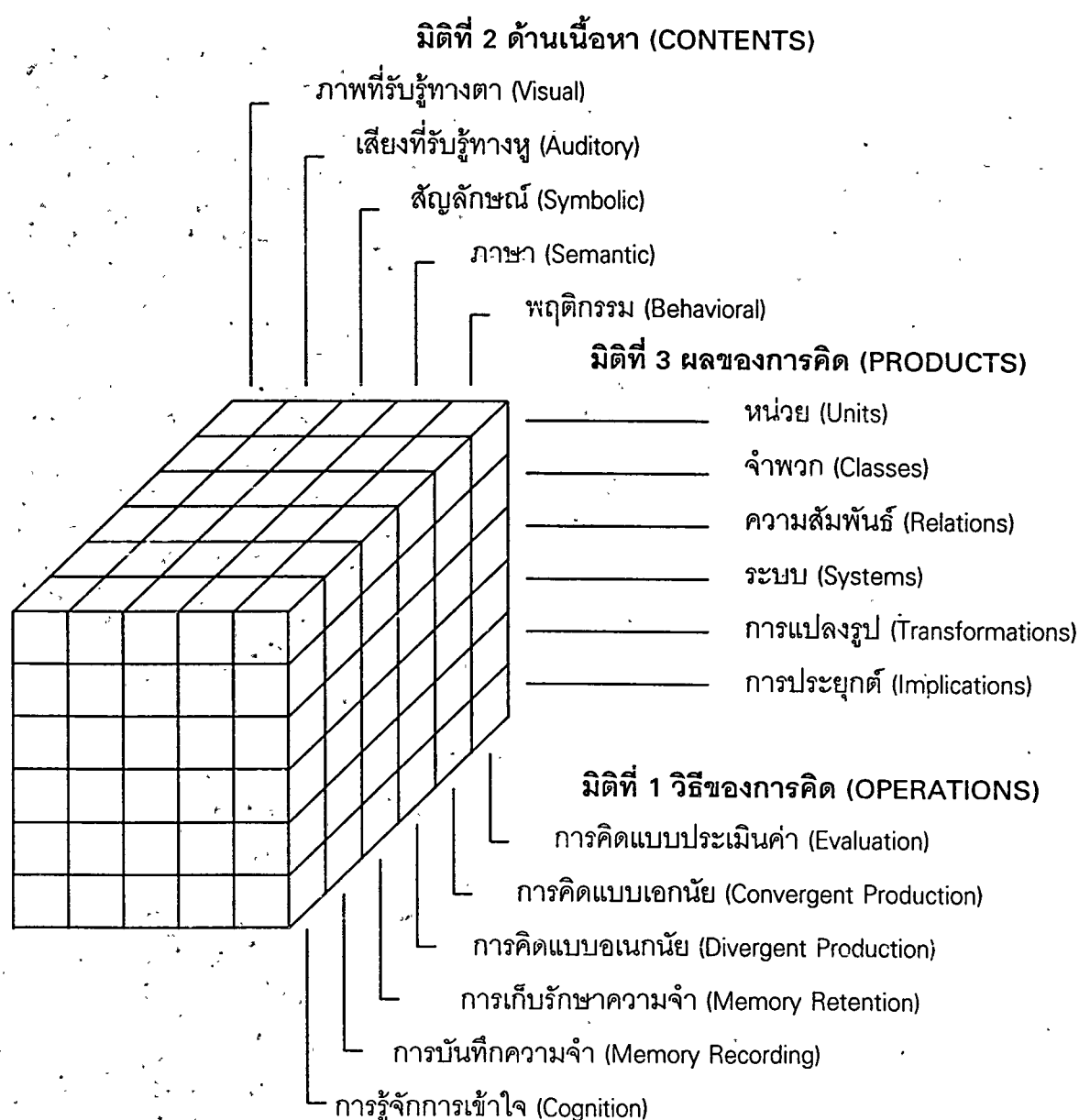
4. ระบบ (Systems) หมายถึงการจัดองค์การ จัดแบบแผนหรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบว่าจะไร่มาก่อนมาหลัง

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงอาจจะมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6. การประยุกต์ (Implications) หมายถึงความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความ เพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยา ประเภท “ถ้า...แล้ว...” ก็เป็นพวกใช้คาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล

เมื่อรวมทั้งสามมิติประกอบกัน จะเห็นว่ามีโครงสร้างการวัดเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด ประกอบด้วย  $5 \times 4 \times 6 = 120$  หน่วยลูกบาศก์ แต่ต่อมาในปีค.ศ. 1977 กิลฟอร์ดได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) ในส่วนของภาพ (Figural) ออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (Visual) และเสียงที่รับรู้ทางหู (Auditory) จึงทำให้มิติที่ 2 ด้าน

เนื้อหาเพิ่มเป็น 5 ลักษณะ และโครงสร้างการวัดเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด ก็เพิ่มขึ้นเป็น  $5 \times 5 \times 6 = 150$  หน่วยลูกบาศก์ และในปีค.ศ. 1988 กิลฟอร์ดก็เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบในมิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) โดยขยายองค์ประกอบด้านความจำ (Memory) ออกเป็นการเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) และการบันทึกการจำ (Memory Recording) จึงทำให้โครงสร้างการวัดเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดเปลี่ยนไปเป็น  $6 \times 5 \times 6 = 180$  หน่วยลูกบาศก์ ดังภาพประกอบ 3 (Guilford. 1988 : 1-4)



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา

ภาพข้างบนนี้แสดงถึงโครงสร้างของเชาวน์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด จะเห็นได้ว่า โครงสร้างของการวัดเชาวน์ปัญญานี้แบ่งออกเป็น  $6 \times 5 \times 6 = 180$  หน่วยลูกบาศก์ แบบจุลภาค (Micro-model) โดยในแต่ละตัวจะประกอบด้วยหน่วยย่อยของ 3 มิติ โดยเรียงจาก วิธีของการคิด-เนื้อหา-ผลของการคิด (Operation-Content-Product)

#### 6 ทฤษฎีความสามารถทางสมองสองระดับ (Two-level theory of Mental Ability) ทฤษฎีนี้เสนอโดยเจนเซน (Jensen, 1968) เจนเซนได้เสนอทฤษฎีว่า

ความสามารถทางสมองมีอยู่ 2 ระดับ ระดับ 1 (Level I) เป็นความสามารถด้านเรียนรู้และจำอย่างนกแก้ว นั่นคือเป็นความสามารถที่จะสั่งสมหรือเก็บสะสมข้อมูลไว้ได้และพร้อมที่จะระลึกนึกออกได้ ระดับนี้ไม่ได้รวมการแปรรูปหรือการจัดกระทำทางสมองแต่อย่างใด หรือพูดอีกอย่างหนึ่งว่าระดับนี้ไม่ได้ใช้วิธีการคิดใด ๆ เลยจากสิ่งที่สมองรับเข้าไป ระดับ 2 (Level II) เป็นระดับของการจัดกระทำทางสมองเป็นขั้นสร้างมโนภาพ เหตุผล และแก้ปัญหา ระดับ 2 นี้ดูไปแล้วก็เหมือนกับองค์ประกอบทั่วไป (G-factor) นั่นเอง

#### 7. ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาสามหลัก (Triarchic Theory of Human Intelligence)

ทฤษฎีนี้เสนอโดยสเทิร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985) เขาวิเคราะห์เชาวน์ปัญญาว่าประกอบด้วย 3 ด้านหลักใหญ่ ๆ คือ

1) Metacomponents บางทีเรียกว่า Executive process เป็นความสามารถในการวางแผนงานว่าจะทำอะไรต่อไป ชี้แนะขณะกำลังทำอะไรอยู่ และประเมินว่าผลงานเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น ทำโจทย์พีชคณิต คนทำจะต้องสามารถพิจารณาว่าโจทย์ลักษณะนี้ใช้สูตรอะไรจึงสอดคล้อง ขณะทำโจทย์จะต้องมีความสามารถในการแยกแยะพิจารณาโจทย์ด้วยแง่คิดหลายอย่างเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง และเมื่อทำโจทย์พีชคณิตข้อนี้เสร็จแล้วยังสามารถตอบได้ว่ามีความเป็นไปได้มากที่สุด

2) Performance process เป็นกระบวนการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามที่คำแนะนำของกระบวนการข้อแรก อย่างตัวอย่างโจทย์พีชคณิตพอใช้ความสามารถขั้นแรกแล้ว เริ่มลงมือทำให้ได้คล่องแคล่วว่องไวอย่างมีทักษะ แบบนี้เป็นลักษณะ Doing components นั่นเอง

3) Knowledge-acquisition components บางทีเรียกว่า Learning components เป็นความสามารถในการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา นั่นก็คือ ความสามารถด้านนี้เน้นแสวงหาความรู้ ความเข้าใจใหม่ได้รวดเร็ว เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ดังเช่นในโจทย์พีชคณิตของข้อแรกที่กล่าวมาแล้ว ความรู้ที่ว่านี่เป็นความรู้นอกเหนือจากการเรียนรู้มาแล้ว เป็นความรู้ที่เรียนรู้ได้จากสังคม บางทีเรียกว่า Practical intelligence

8. ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาหลากหลาย (Theory of Multiple Intelligence) ทฤษฎีนี้ นำเสนอโดย โฮเวอร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner. 1983) การ์ดเนอร์นิยามเชาวน์ปัญญาเป็น วิทยาลัยสามารถในการแก้ปัญหาหรือบันดาลผลงานที่มีค่าในกลุ่มวัฒนธรรมต่าง ๆ ความสามารถทั้งหลายที่รวมตัวกันเรียกว่า เชาวน์ปัญญามี 7 ด้าน

- 1) Logical-mathematical เป็นความสามารถว่องไว และมีศักยภาพในการมองเห็น มีตรรกในเรื่องปริมาณ และยังสามารถในการใช้เหตุผลได้อย่างต่อเนื่อง ถ้ามีความสามารถด้านนี้สูงจะเป็นพวกนักวิทยาศาสตร์ และนักคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมาย
- 2) Linguistic เป็นความสามารถด้านภาษา มีความไวต่อการรับรู้ เสียง จังหวะ ความหมายคำ สามารถแยกแยะในความแตกต่างของหน้าที่ของภาษาได้อย่างว่องไว
- 3) Musical เป็นความสามารถทางดนตรี นั่นคือสามารถสร้างและซาบซึ้งใน จังหวะ ระดับ ของเสียงดนตรีที่ผิดแผกกัน มีความซาบซึ้งรูปแบบการแสดงออกของดนตรีลักษณะต่าง ๆ
- 4) Spatial เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ นั่นคือมีความสามารถรับรู้ การสัมพันธ์ที่มองเห็นอย่างมั่นใจ และสามารถเปลี่ยนการรับรู้ได้อย่างดีเมื่อรูปทรงทั้งหลาย เปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่าง ๆ
- 5) Bodily-kinesthetic เป็นความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของ ร่างกายและการใช้มือเท้าได้คล่องแคล่วว่องไวตามที่สมองสั่งการ
- 6) Interpersonal เป็นความสามารถในการเข้าใจการตอบสนองของอารมณ์ ความรู้สึก แรงกระตุ้น และความต้องการของผู้อื่น
- 7) Intrapersonal เป็นความสามารถในการควบคุมและเข้าใจพฤติกรรม ความรู้สึก อารมณ์ของตนเอง ว่าตนเองมีจุดอ่อน จุดแข็ง เชาวน์ปัญญา และความต้องการอะไร เรียกว่าเป็นความสามารถในการรู้จักตนเอง

จากทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถทางสมองต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาเป็นสิ่งที่วงการ วัตถุประสงค์ทางการศึกษาและอาชีพ ให้ความสนใจและให้ความสำคัญกับทฤษฎีต่าง ๆ เป็นอย่างมาก เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมอง สำหรับให้สถาบันการศึกษา หรือสถานประกอบอาชีพต่าง ๆ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยจัดการทดสอบเพื่อการจัดพวก (Classification) จัดตำแหน่ง (Placement) และวินิจฉัย (Diagnosis) ตลอดจนทำนายอนาคตและ ประเมินคุณภาพบุคคลได้อย่างถูกต้อง อันเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนและการ ประกอบอาชีพของบุคคล

### ความหมายของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์

แบบทดสอบ (Test) คือ ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใด ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อจะชักนำให้ผู้ถูกสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้ การสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยภาคกระตุ้นยูแห่ กับภาคตอบสนองเสมอ (ชวาล แพริตกุล. 2535 : 16) การสอบวัดความถนัด คือ ความพยายามคาดคะเน หรือพยากรณ์ภายหน้า โดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบัน (ชวาล แพริตกุล. 2535 : 16-19) นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบความถนัดไว้ ดังนี้

ครอนบาค (Cronbach. 1970 : 31) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทำนายความสำเร็จในอาชีพบางอย่าง หรือการฝึกหัดบางวิชา เช่น ความถนัดทางวิศวกรรม ความถนัดทางดนตรี และอีเบล (Ebel. 1965 : 389) ยังกล่าวว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นแบบทดสอบที่วัดศักยภาพของแต่ละบุคคล เพื่อพัฒนาตามแนวพิเศษหรือขอบเขตซึ่งบุคคลเหมาะที่จะรับการสอบตามแนวนั้น อาจเป็นความถนัดทางวิชาการ ดนตรี เสมิยน หรือความถนัดพิเศษอย่างอื่น ส่วน เมเรนส์และ เลแมนน์ (Mehrens & Lehmann. 1973 : 396-397) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นการวัดที่ตัวประกอบพหุคุณหรือตัวประกอบเฉพาะ ซึ่งส่วนมากจะใช้ทำนายความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียน ยังมี โนล และสแคนเนล (Noll & Scannell. 1972 : 389) ที่กล่าวไว้สอดคล้องกับบุคคลอื่น ๆ ว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทำนายความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังใช้วัดทักษะหรือความรู้ที่จำเป็น เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในงานต่าง ๆ เช่น ความถนัดด้านเสมิยน ความถนัดด้านจักรกล

จึงอาจกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวัดความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล สามารถทำให้เห็นความสามารถที่บุคคลนั้น ๆ ฝึกฝนจนเกิดทักษะหรือพฤติกรรมเฉพาะอย่าง และยังสามารถใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการฝึกฝน หรือความสามารถของแต่ละบุคคลในอนาคต แบบทดสอบนี้จะมีทั้งแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) และแบบทดสอบวัดความถนัดทางอาชีพ (Vocational Aptitude Test) (Anastasi. 1976 : 319)

### ประเภทของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์

แบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการแนะแนวการศึกษา ได้มีการจำแนกแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญาหรือความถนัดไว้ 3 ประเภทคือ (Anastasi. 1976 : 373-382)

1. แบบทดสอบวัดสติปัญญาเป็นรายบุคคล (Individual Intelligence Test) เป็นแบบทดสอบที่สอบครั้งละ 1 คน คือ ตัวผู้สอบและผู้ดำเนินการสอบ เป็นการสอบปากเปล่า

ที่ผู้ดำเนินการสอบจะให้ผู้สอบชี้ พูด หรือทำงานบางอย่างให้ดู ใช้เป็นทั้งตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอนาคต และเป็นเครื่องมือประเมินเชิงคลินิก แบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดสติปัญญา สแตนฟอร์ด-บินเน็ต และแบบทดสอบเวทส์เลอร์

2. แบบทดสอบวัดสติปัญญาเป็นกลุ่ม (Group Test of General Intelligence) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบบุคคลจำนวนมากได้พร้อม ๆ กัน ส่วนใหญ่เป็นการใช้วัดในระบบการศึกษา และการประกอบอาชีพ เพื่อเป็นการประหยัดเวลา และการลงทุนจัดการสอบ แบบทดสอบเป็นกลุ่มนั้น สามารถใช้ได้ดีในกลุ่มวัยรุ่นและผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความตั้งใจและแรงจูงใจในการทำข้อสอบ แบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดสติปัญญาแคลิฟอร์เนีย แบบทดสอบ จี อาร์ อี แบบทดสอบวัดสติปัญญาเทอร์แมน-แมคนิมาร์ แบบทดสอบวัดสติปัญญาโอตีส แบบทดสอบอัลฟา แบบทดสอบเบต้า แบบทดสอบแกมมา แบบทดสอบวัดสติปัญญาของสภาการศึกษาอเมริกัน แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองพื้นฐาน แบบทดสอบวัดความแตกต่างความถนัด แบบทดสอบจำแนกความถนัดของฟลานาแกน

3. แบบทดสอบวัดสติปัญญาภาคปฏิบัติ (Performance Tests) เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาเป็นการตอบสนองการกระทำด้วยมือ (Manipulative Response) โดยผู้สอบต้องทำกิจกรรมที่กำหนดให้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

### แบบทดสอบมาตรฐานในการวัดความสามารถทางสมองของต่างประเทศ

แบบทดสอบมาตรฐานของต่างประเทศ ที่สร้างเพื่อวัดความสามารถทางสมองโดยการสอบเป็นกลุ่ม (ลัวิน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 60-76) มีดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองของโอตีส-เลนอน (Otis-Lennon Mental Ability Tests : OLMAT) วัดความสามารถทางสมองในหลายระดับ แต่ละระดับสามารถสอบเป็นกลุ่มได้ ระดับที่สร้างไว้มีดังนี้

| ระดับ         | เกรด (ชั้น) |
|---------------|-------------|
| Primary I     | อนุบาล      |
| Primary II    | 1.0 - 1.5   |
| Elementary I  | 1.6 - 3.9   |
| Elementary II | 4.0 - 6.9   |
| Intermediate  | 7.0 - 9.9   |
| Advanced      | 10.0 - 12.9 |

แต่ละระดับวัดความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ความเข้าใจด้านภาษา (Verbal Comprehension) มีเปอร์เซ็นต์ของการวัด 25-31% ของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด แบ่งเป็น คำที่มีความหมายเหมือนกัน คำตรงกันข้าม

เติมประโยคให้สมบูรณ์และการกระจายประโยคโดยเข้าใจโครงสร้างประโยค

2) เหตุผลด้านภาษา (Verbal Reasoning) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลในรูปแบบทางภาษา มีเปอร์เซ็นต์ในการวัด 31 - 40% ของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด แบ่งเป็นอักษรไขว้ในตาราง อุปมาอุปไมยด้านภาษา จัดเข้าพวกด้านภาษา สรุปความ และการเลือกแบบตรรกวิทยา โดยการนำหลักตรรกวิทยาไปใช้

3) เหตุผลภาพ (Figural Reasoning) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลโดยใช้ภาพเป็นเครื่องวัด มีเปอร์เซ็นต์ในการวัด 19% ของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด แบ่งเป็นอุปมาอุปไมยภาพ อนุกรมภาพ และภาพตารางสัมพันธ์

4) ปริมาณเหตุผล (Quantitative Reasoning) เป็นการวัดความสามารถทางตัวเลขและปริมาณส่วนใหญ่เป็นพวกคณิตศาสตร์ มีเปอร์เซ็นต์ในการวัด 16 - 19% ของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด แบ่งเป็นตัวเลขอนุกรม และเลขคณิตเหตุผล

แบบทดสอบของโอติส-เลนอน จัดระบบข้อคำถามสลับองค์ประกอบของการวัดแบบไม่เป็นระบบ ระดับเด็กส่วนใหญ่จะเป็นรูปภาพ ระดับชั้นสูงจึงจะใช้ภาษาและตัวเลขโดยตรง

2. แบบทดสอบ California Test of Mental Maturity (CTMM) สร้างโดย Elizabeth T. Sullivan, Willis W. Clark และ Ernest W. Tiegs เป็นแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาที่เน้นโครงสร้างขององค์ประกอบเป็นสำคัญ ซึ่งแบ่งเป็นระดับดังนี้

|         |             |       |          |
|---------|-------------|-------|----------|
| Level 0 | Preprimary  | Grade | K-L 1    |
| Level 1 | Primary     | Grade | H 1-3    |
| Level 2 | Elementary  | Grade | 4-6      |
| Level 3 | Junior High | Grade | 7-9      |
| Level 4 | Secondary   | Grade | 9-12     |
| Level 5 | Advanced    | Grade | 12-Adult |

แบบทดสอบนี้วัดองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบดังนี้

1) เหตุผลทางตรรกวิทยา (Logical Reasoning) เป็นการวัดความสามารถทางอนุมานและอุปมานโดยเหตุผลทางตรรกวิทยา แบ่งเป็นความสามารถด้านความหมายตรงข้าม ความหมายเหมือนหรือคล้าย และอุปมาอุปไมย

2) มิติสัมพันธ์ (Spatial Relationship) เป็นการวัดความสามารถในการมองเห็นภาพสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อตำแหน่งภาพเปลี่ยนแปลง แบ่งเป็นภาพด้านซ้ายขวา และทักษะการมองภาพพื้นที่

3) ตัวเลขเหตุผล (Numerical Reasoning) เป็นการวัดเหตุผลเกี่ยวกับปริมาณว่าสัมพันธ์กันอย่างไร เน้นความเข้าใจในโมโนภาพของตัวเลขหรือเลขคณิต แบ่งเป็นวัดอนุกรมตัวเลข ค่าของตัวเลขและโจทย์ปัญหา

4) มโนภาพด้านภาษา (Verbal Content) เป็นการวัดความเข้าใจภาษาและการลงสรุปเหตุผลทางภาษา แบ่งเป็น การสรุปความโดยเหตุผลทางตรรกวิทยา และความเข้าใจภาษา ด้านความเข้าใจศัพท์และความหมายของคำ

5) ความจำ (Memory) เป็นการวัดความสามารถในการระลึกนึกออกในสิ่งที่ได้รับการรับรู้มาแล้ว แบ่งเป็นวัดการจำในทันทีและวัดการจำแบบเว้นช่วง

3. แบบทดสอบ Differential Aptitude Tests (DAT) เป็นแบบทดสอบวัดความถนัดที่สร้างเพื่อการแนะแนวเป็นสำคัญ การเสนอผลคะแนนเป็นแบบเส้นภาพ แบบทดสอบนี้วัดความสามารถ 8 ด้านดังนี้

1) Verbal Reasoning (VR) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลโดยใช้ภาษา เป็นสื่อสำคัญ เป็นแบบอุปมาอุปไมยทางภาษา

2) Numerical Ability (NA) เป็นการวัดความสามารถด้านตัวเลข ความเข้าใจในความสัมพันธ์และมโนภาพง่าย ๆ ในการใช้ตัวเลข คำถามหรือโจทย์โดยมากเป็นการคำนวณทางเลขคณิตมากกว่าแบบเลขคณิตเหตุผล

3) Abstract Reasoning (AR) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลโดยใช้อนุกรมของภาพทางเรขาคณิต ดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของภาพเป็นอนุกรมต่อไป

4) Clerical Speed and Accuracy (CSA) เป็นการวัดความสามารถในการพิจารณาสิ่งที่คล้ายหรือเหมือนกันได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ จุดหมายเพื่อวัดความเร็วในการสังเกตพิจารณา แบบทดสอบมีจำนวนข้อมากแต่ให้เวลาในการทำน้อย

5) Mechanical Reasoning (MR) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลเชิงกล ข้อสอบจะเป็นรูปภาพเกี่ยวกับทางกลศาสตร์ แต่เป็นภาพที่อาศัยหลักการง่าย

6) Space Relation (SR) เป็นการวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของรูปทรง 3 มิติ การประกอบรูปทรง 3 มิติ โดยใช้การพิจารณาของสมองนึกคิดเอา

7) Spelling (Sp.) เป็นการวัดความสามารถด้านจำคำศัพท์ว่าคำใดเขียนผิดหรือเขียนถูก โดยมีคำศัพท์ให้เป็นจำนวนมากเพียงตอบว่าเขียนผิดหรือถูกเท่านั้น

8) Language Usage (LU) เป็นการวัดความสามารถด้านการใช้ภาษา วัดความเก่งอ่อนทางไวยากรณ์ เครื่องหมายวรรคตอน และการใช้คำ

4. แบบทดสอบ Cognitive Abilities Tests (CAT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในหลายระดับตั้งแต่ระดับ 3-12 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ด้านภาษา (Verbal) วัดความสามารถด้านคำศัพท์แบบหาความหมายใกล้เคียง กับคำที่กำหนดให้ หาคำที่เหมาะสมมาเติมประโยคให้สมบูรณ์ การจำแนกประเภทและอุปมาอุปไมยทางภาษา

2) ด้านปริมาณ (Quantitative) วัดความคิดทางปริมาณ เป็นแบบปริมาณสัมพันธ์ ตัวเลขอนุกรมและการสร้างสมการ

3) ด้านภาพ (Nonverbal) วัดด้านเหตุผลเป็นภาพรูปทรงเรขาคณิต เป็นแบบ จำแนกประเภทภาพ อุปมาอุปไมยภาพ และสังเคราะห์ภาพ

5. แบบทดสอบ Graduate Record Examination (GRE) สร้างโดย ETS (Education Testing Service) ใช้เวลาสอบ 3 ชั่วโมง และวัดผลสัมฤทธิ์ขั้นสูงอีกหลายวิชา แบบทดสอบความถนัดวัดความสามารถทั่วไปทางการเรียน ใช้ในระดับปริญญาโทขึ้นไป แบ่งการวัดองค์ประกอบ 3 ด้านดังนี้

1) ความสามารถด้านภาษา (Verbal Ability) วัดความสามารถทางด้านการใช้ ภาษา และการใช้เหตุผลที่เป็นภาษา แบ่งเป็นอุปมาอุปไมย คำตรงข้าม การเติมประโยคให้ สมบูรณ์ และวัดความเข้าใจในการอ่าน

2) ความสามารถด้านตัวเลขและปริมาณ (Quantitative Ability) วัดความ สามารถทางคณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ เช่น เลขคณิตเหตุผล มโนภาพทางพีชคณิต การแก้ปัญหารูป ทรงเรขาคณิต มโนภาพด้านปริมาณเปรียบเทียบ ปริมาณเชิงนามธรรม และการแปลความหมาย ตารางตัวเลขและกราฟ

3) ความสามารถด้านเหตุผลเชิงวิเคราะห์ (Analytical Ability) เป็นการวัดที่ ประกอบด้วย การวิเคราะห์เหตุผล 2 แบบคือ เหตุผลที่ได้จากการวิเคราะห์สถานการณ์ และเหตุ ผลเชิงตรรกะ

6. แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Tests : SAT) สร้างโดยคณะกรรมการวิทยาลัย (The college Board) ของอเมริกา แบบทดสอบประกอบด้วย องค์ประกอบใหญ่ 2 ด้านดังนี้

1) ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ วัดความสามารถด้านการมองเห็นมโนภาพ ของเลขคณิตและพีชคณิตแบบต่าง ๆ ทักษะทางเรขาคณิต และความเข้าใจในตารางตัวเลข กราฟ และการเปรียบเทียบปริมาณ

2) ความสามารถด้านภาษา วัดความสามารถด้านคำตรงข้าม อุปมาอุปไมยภาษา การเติมประโยคให้สมบูรณ์ และความเข้าใจในการอ่านบทความ

แบบทดสอบนี้เรียงข้อสอบจากง่ายไปยาก การออกข้อสอบผู้ออกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถสูงในทางวิชาการ และการสร้างข้อสอบมีผลงานเป็นที่ยอมรับ ส่วนการให้คะแนน ของแบบทดสอบนี้มีการหักคะแนนข้อที่ทำผิดด้วย

7. แบบทดสอบ Flanagan Aptitude Classification Tests (FACT) สร้างโดย จอห์น ซี ฟลานาแกน (John C. Flanagan) ตั้งแต่ในปีค.ศ.1957 ใช้วัดความถนัดในการประกอบ อาชีพต่าง ๆ ถึง 38 อาชีพ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์งาน ว่างานจะสำเร็จได้จะต้องใช้ คุณลักษณะ (Traits) พฤติกรรมหรือความสามารถด้านใดบ้าง แบบทดสอบนี้แบ่งย่อยออกเป็น 19 ชุดย่อย ดังนี้

แบบทดสอบชุดที่ 1 Inspection ใช้ในการวัดความสามารถในการค้นหาข้อบกพร่อง หรือความไม่สมบูรณ์แบบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้ จุดประสงค์เป็นการวัดการสังเกตด้วยความรอบคอบและรวดเร็ว

แบบทดสอบชุดที่ 2 Mechanics ใช้ในการวัดความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของเครื่องกล

แบบทดสอบชุดที่ 3 Tables ใช้ในการวัดความสามารถด้านเข้าใจการอ่านความสัมพันธ์ข้อมูลที่บรรจุในตารางลักษณะต่าง ๆ อาจเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรที่มีความสัมพันธ์กันทั้งในแนวตั้งและแนวนอน

แบบทดสอบชุดที่ 4 Reasoning ในเนื้อหาคณิตศาสตร์เหตุผล ใช้วัดมโนภาพและความเกี่ยวพันของตัวแปรในโจทย์คณิตศาสตร์

แบบทดสอบชุดที่ 5 Vocabulary ใช้ในการวัดความสามารถด้านภาษา โดยใช้คำศัพท์ที่ยาก ๆ ให้หาความหมาย

แบบทดสอบชุดที่ 6 Assembly ใช้ในการวัดความสามารถทางด้านการมองเห็นส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ นำมาประกอบกันแล้วเป็นรูปใด ส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรกล

แบบทดสอบชุดที่ 7 Judgment and Comprehension ใช้ในการวัดความสามารถด้านการเข้าใจภาษา โดยใช้เหตุผลในการพิจารณาตัดสินเพื่อลงสรุป แบบทดสอบจะกำหนดสถานการณ์ให้เป็นข้อความแล้วถามจากข้อความที่กำหนดให้ นั้นหลาย ๆ ข้อ

แบบทดสอบชุดที่ 8 Components ใช้ในการวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ลักษณะซ้อนภาพ

แบบทดสอบชุดที่ 9 Planning ใช้วัดความสามารถในการวางแผนและจัดระบบตามลำดับขั้นให้สิ่งนั้นบรรลุเป้าหมายตามต้องการ โดยวิธีออกข้อสอบจะวางลำดับขั้นสลับกัน

แบบทดสอบชุดที่ 10 Arithmetic ใช้ในการวัดทักษะทางคำนวณ โดยไม่มีภาษามาประกอบ

แบบทดสอบชุดที่ 11 Ingenuity ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาทางภาษา

แบบทดสอบชุดที่ 12 Scales ใช้ในการวัดความสามารถด้านการอ่านโค้งที่เกิดจากตัวแปร 2 ตัว โดยเขียนความเกี่ยวพันของตัวแปรเป็นโค้งต่าง ๆ

แบบทดสอบชุดที่ 13 Expression ใช้ในการวัดความสามารถด้านภาษานั้นทางหลักภาษาเป็นพื้นฐาน วัดการแสดงออกในการใช้ภาษาเขียน

แบบทดสอบชุดที่ 14 Precision ใช้ในการวัดการปฏิบัติการอย่างหนึ่งอย่างระมัดระวังมิให้เกิดความคลาดเคลื่อน เช่น การลากเส้นผ่านช่องว่างตามรูปร่างที่กำหนด

แบบทดสอบชุดที่ 15 Alertness ใช้ในการวัดความจับไวหรือตื่นตัวอย่างรวดเร็วในการสังเกตจุดอันตรายต่าง ๆ

แบบทดสอบชุดที่ 16 Coordination ใช้ในการวัดความสามารถด้านประสาทสัมผัสของมือในความแม่นยำและรวดเร็ว เช่น การลากเส้นผ่านช่องแคบที่มีขนาดเล็กและมีระยะทางยาว

แบบทดสอบชุดที่ 17 Patterns ใช้ในการวัดความสามารถการคัดลอกรูปแบบเก่ามาทำใหม่ได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวถูกต้อง

แบบทดสอบชุดที่ 18 Coding ใช้ในการวัดความจำในการกำหนดชื่ออย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว

แบบทดสอบชุดที่ 19 Memory ใช้ในการวัดความจำโดยตรง ซึ่งเป็นลักษณะให้อ่านสิ่งที่กำหนดให้แล้วถามความจำจากสิ่งนั้น

แบบทดสอบ FACT ในจำนวนอาชีพที่ศึกษาแต่ละอาชีพจะใช้แบบทดสอบต่างกันไปเป็น ชุด ๆ

8. แบบทดสอบ Primary Mental Abilities Tests (PMA) สร้างโดย L. L. Thurstone เพื่อวัดองค์ประกอบทางสมองด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ มีตั้งแต่ระดับอนุบาล ระดับชั้น 2-4 ระดับชั้น 4-6 ระดับชั้น 6-9 และระดับชั้น 9-12 แบบทดสอบนี้ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

- 1) V-Verbal Meaning เป็นความสามารถที่แสดงออกมาด้วยคำศัพท์ หรือภาษาทั้งหลาย
- 2) N-Number Facility เป็นการวัดความสามารถด้านตัวเลข โดยการเปรียบเทียบจำนวนปริมาณที่แตกต่างกัน ครอบคลุมโจทย์คณิตศาสตร์เหตุผลด้วย
- 3) R-Reasoning เป็นความสามารถด้านการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเป็นพื้นฐาน การจัดเข้าพวกของคำ การจัดเข้าพวกของภาพ และอนุกรมด้านเหตุผล
- 4) P-Perceptual Speed เป็นการวัดความสามารถด้านประสาทสายตาที่มองเห็น ความเหมือนและความต่างของสิ่งที่กำหนดให้ การแยกความแตกต่างอาจเป็นภาพเสมือนหรือภาพทรงเรขาคณิต และลักษณะใด ๆ ก็ได้ จะต้องทำอย่างรวดเร็วและแม่นยำ
- 5) S-Spatial Relations เป็นการวัดความสามารถที่มองเห็นวัตถุหรือภาพทรงต่าง ๆ ที่หมุนเวียนเปลี่ยนที่ได้้อย่างแม่นยำ เป็นลักษณะภาพมิติสัมพันธ์ เช่น ตัดภาพ ประกอบภาพ หมุนภาพ

9. แบบทดสอบความถนัด General Aptitude Test Battery (GATB) ในปี ค.ศ.1930 กรมแรงงานของสหรัฐอเมริกา (The Bureau of Employment Security) ได้พัฒนาแบบทดสอบความถนัดขึ้น เพื่อใช้วัดความสามารถในการทำงานเฉพาะอย่างจำนวน 100 อาชีพ ต่อมาในปีค.ศ.1940 กรมแรงงานได้จัดผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลและนักจิตวิทยาการอุตสาหกรรม ในการศึกษาและสร้างชุดแบบทดสอบวัดความถนัดพหุคุณสำหรับอาชีพ 100 อาชีพที่ทำ

การศึกษา จนได้แบบทดสอบ General Aptitude Test Battery ที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวาง และเป็นที่นิยมในการนำใช้ทดสอบวัดความสามารถในการคัดเลือกบุคลากร (Gregory. 1996 : 301 ; citting Hunter. 1994) แบบทดสอบ GATB ใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบจนได้แบบทดสอบที่มีจำนวนรวม 59 ฉบับ ใช้ทดสอบกับนักเรียนตั้งแต่เกรด 9 - เกรด 12 รวมถึงบุคคลทั่วไป เพื่อใช้ประกอบการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับอาชีพ แบบทดสอบชนิดนี้มีการปรับปรุงมาเรื่อย ๆ จนเหลือแบบทดสอบรวม 12 ฉบับ ใช้วัดองค์ประกอบ 9 องค์ประกอบดังนี้คือ (Gregory. 1996 : 301-302 ; citting United States Employment Service. 1970)

- 1) ความรู้ปัญญา (General Learning Ability) ที่วัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบคำศัพท์ แบบทดสอบทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบภาพสามมิติ รวม 3 ฉบับ
- 2) ความถนัดทางภาษา (Verbal Aptitude : V) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบคำศัพท์
- 3) ความถนัดทางตัวเลข (Numerical Aptitude : N) ที่วัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบการคำนวณและแบบทดสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ รวม 2 ฉบับ
- 4) ความถนัดทางมิติสัมพันธ์ (Spatial Aptitude : S) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบภาพสามมิติ
- 5) การรับรู้แบบ (Form Perception : P) ที่วัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบจับคู่เครื่องมือและแบบทดสอบจับคู่ภาพเรขาคณิต รวม 2 ฉบับ
- 6) การรับรู้ทางเสมียน (Clerical Perception : Q) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเปรียบเทียบกลุ่มอักษรหรือชื่อต่าง ๆ
- 7) การประสานงานกลไกของร่างกาย (Motor Coordination : K) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบ การทำเครื่องหมาย
- 8) ความคล่องแคล่วการใช้นิ้วมือ (Finger Dexterity : F) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเครื่องมือรวมชิ้นส่วนและประกอบชิ้นส่วน
- 9) ความคล่องแคล่วการใช้มือ (Manual Dexterity : M) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเครื่องมือ การย้ายที่และการใส่กลับคืน

ซึ่งแบบทดสอบต่าง ๆ นี้รวมไว้เป็นกลุ่มอาชีพที่ใช้ความถนัดชนิดเดียวกันมี 36 อาชีพ

**10. แบบทดสอบความถนัดทางอาชีพ The Armed Services Vocational Aptitude Battery (ASVAB) สร้างขึ้นในปีค.ศ.1980 โดย The Armed Services เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการทดสอบเพื่อจำแนกศักยภาพของบุคคลออกตามบุคลิกภาพ โดยจะจัดงานและโปรแกรมการฝึกอบรมให้เหมาะสม โดยทั่วไปจะแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 10 ฉบับ (Gregory. 1996 : 302-304 ; citting Larson. 1994) คือ**

- 1) แบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล (Arithmetic Reasoning)
- 2) แบบทดสอบความรู้ทางพีชคณิต (Mathematics Knowledge)

- 3) แบบทดสอบด้านความเข้าใจภาษา (Paragraph Comprehension)
- 4) แบบทดสอบความถนัดด้านการใช้คำศัพท์ (Word Knowledge)
- 5) แบบทดสอบความเร็วในการใช้รหัส (Coding Speed)
- 6) แบบทดสอบความรู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์ (General Science)
- 7) แบบทดสอบการจัดการตัวเลข (Numerical Operations)
- 8) แบบทดสอบความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Information)
- 9) แบบทดสอบความเข้าใจทางจักรกล (Mechanical Comprehension)
- 10) แบบทดสอบความรู้ทางระบบธุรกิจร้านค้า (Auto and Shop Information)

แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับนี้สามารถวัดองค์ประกอบย่อย ๆ ของแต่ละด้านได้ เพื่อให้สอดคล้องกับงานอาชีพที่แยกแยะออกไปหลากหลายอาชีพ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้หาโดยวิธี Test-Retest มีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .80 - .90 โดยแบบทดสอบนี้จะนำไปใช้กับกลุ่มอายุระหว่าง 16 - 23 ปี ต่อมาในปี 1994 ได้มีการปรับปรุงและใช้ชื่อ CAT-ASVAB ในการทดสอบ แต่ยังไม่ได้รับการรับรองว่าประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวในการทดสอบบุคคลทั่วไป

#### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมองในต่างประเทศ

การวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวกับการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของเทอร์สโตน มาพยากรณ์ผลการเรียนได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

กู๊ดแมน (Goodman. 1944 : 125-140) ศึกษาเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถขั้นพื้นฐานของเทอร์สโตน ซึ่งมีแบบทดสอบ 5 ชนิด ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางตัวเลข ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ ความสามารถด้านการอุปมา และความสามารถทางเหตุผล พบว่า แบบทดสอบชุดนี้มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกับเกรดเฉลี่ยในภาคเรียนแรกของนักศึกษาปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย เท่ากับ .51

จอห์นสัน (Johnson. 1955 : 410) ศึกษาความสัมพันธ์ของการคิดหาเหตุผลกับความสามารถด้านต่าง ๆ ตามทฤษฎีของเทอร์สโตนของเด็กอายุ 10-18 ปี พบว่า การคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านจำนวนเท่ากับ .54 ด้านการคล่องแคล่วในการใช้คำเท่ากับ .48 ด้านภาษาเท่ากับ .548 ด้านมิติสัมพันธ์เท่ากับ .389 ด้านความจำเท่ากับ .389 และด้านความสามารถทั่วไปเท่ากับ .843

ฮิลล์ (Hill. 1957 : 615-622) ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัยของนักศึกษาที่เรียนวิศวกรรมศาสตร์ ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 148 คน พบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข ภาษา และมิติสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .44, .28 และ .58 ตามลำดับ

เวลแมน (Wellman. 1957 : 512-517) ศึกษาพบว่าความสามารถทางด้านสมองด้านตัวเลขของนักเรียนระดับมัธยม ทดสอบโดยแบบทดสอบพีเอ็มเอ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .75

สตริกเกอร์, ชิฟแมน และรอสส์ (Stricker, Schiffman and Ross. 1965 : 1081-1085) ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางภาษาและทางคณิตศาสตร์ ไปพยากรณ์ผลการเรียนในวิทยาลัยโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 225 คน พบว่าได้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .54

เรนนี่ (Rainey. 1965 : 305-319) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบจากแบบทดสอบคูแมน-แอนเดอร์สัน แบบทดสอบวัดภาวะทางสมองคาลิฟอร์เนียฉบับสั้น แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน (SRA) แบบทดสอบวัดสติปัญญาของลอร์ดและทรอนไดค์ และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานของไอโอวา โดยใช้นักเรียนเกรด 2, 4 และ 7 จำนวน 66, 90 และ 91 คน ตามลำดับ ในเมืองมินิอาโพลิส พบว่า ความสามารถของนักเรียนเกรด 2 และ 4 มีองค์ประกอบที่สำคัญเหมือนกันคือ ความสามารถทางภาษา ความสามารถด้านรูปภาพ ความสามารถทางจำนวน และความเฉียบคมในการมองเห็น ส่วนนักเรียนเกรด 7 ได้องค์ประกอบต่างไปตรงที่ไม่มี ความเฉียบคมในการมองเห็น แต่มีองค์ประกอบทางด้านการใช้ภาษาแทน

มาร์ติน (Martin. 1974 : 4547-A) ได้ศึกษากับนักเรียนเกรด 4 ในรัฐไอโอวา จำนวน 523 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับความสามารถทางสมองทางเหตุผล ทางภาษา และทางคำนวณ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .61, .64 และ .60 ตามลำดับ

ชมิท (Schmidt. 1993 : 87-100) ศึกษาการเปรียบเทียบการวัดเชาว์ปัญญาระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของเทอร์สโตน (PMA) กับแบบทดสอบเบอร์ลิน (BIS) พบว่าแบบทดสอบเบอร์ลิน (BIS) ใช้วัดเชาว์ปัญญาในลักษณะทั่วไปมากกว่า

จะเห็นได้ว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของเทอร์สโตน ในด้านต่าง ๆ นำมาหาความสัมพันธ์กับคะแนนรายวิชาหรือคะแนนรวม โดยสามารถพยากรณ์ผลการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถทางสมองในประเทศไทย

การวิจัยในประเทศไทย เกี่ยวกับความสามารถทางสมองทั้งความถนัดและเชาว์ปัญญา มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีรายละเอียดโดยย่อดังนี้

สุนันท์ ศลโกสม (2516 : 181) ศึกษาเกี่ยวกับความถนัดทางการเรียนที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังนี้ แบบทดสอบจัดอันดับกับเกณฑ์ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .62 แบบอุปมาอุปไมยกับเกณฑ์ได้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .57 แบบซ่อนรูปกับเกณฑ์ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .54

ต่าย เชียงฉี (2519 : 32-70) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนราษฎร์และโรงเรียนรัฐบาลจำนวน 318 คน ตัวพยากรณ์ได้แก่ สมรรถภาพสมองทางด้านตัวเลข ภาษา เหตุผล มติสัมพันธ์ ความจำ และการรับรู้ ตัวเกณฑ์ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลข-พีชคณิต เรขาคณิต และคะแนนรวมในหมวดคณิตศาสตร์ที่สอบไล่ปลายปี ผลพบว่าสหสัมพันธ์พหุคูณมีค่าเท่ากับ .60-.70 ตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเลข-พีชคณิต ได้แก่ สมรรถภาพสมองด้านจำนวนตัวเลข เหตุผล ภาษา และของวิชาเรขาคณิต ได้แก่ สมรรถภาพทางสมองด้านเหตุผล ภาษา จำนวนตัวเลข และมติสัมพันธ์

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2522 : 106) ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญา ด้านความรู้ทั่วไป คำศัพท์และความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ม.1, ม.ศ. 1, และ ม.ศ.2 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 450 คน การสร้างแบบทดสอบดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดเชาวนปัญญาของเวคสเลอร์สำหรับเด็ก ฉบับปี 1974 พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากระหว่าง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .8689, .8793 และ .8571 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความเที่ยงตรงมีค่าเท่ากับ .8374, .8598 และ .8279 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิภา ภัทรมัย (2522 : 62-66) ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้กลุ่มตัวอย่างในจังหวัดชลบุรี จำนวน 643 คน พบว่าสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ได้แก่ สมรรถภาพสมองด้านคณิตศาสตร์ เหตุผล และการแปลความหมายข้อมูล ที่มีอำนาจการพยากรณ์เท่ากับ 17.02

สุทธิพงษ์ สุขะจิระ (2522 : 32-77) ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 มัธยมศึกษาปีที่ 3 ป.ก.ศ. และ ป.ก.ศ.สูง จำนวน 733 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล ภาษา การรับรู้ มติสัมพันธ์ และความจำ พบว่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ค่าสหสัมพันธ์ด้านการรับรู้เท่ากับ .25 ด้านภาษาเท่ากับ .35 และด้านความจำเท่ากับ .57 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ด้านมติสัมพันธ์เท่ากับ -.44 การรับรู้เท่ากับ .18 ภาษาเท่ากับ .21 เหตุผลเท่ากับ .37 และความจำเท่ากับ .75 ชั้นป.ก.ศ.ค่าสหสัมพันธ์ด้านมติสัมพันธ์เท่ากับ -.63 ความจำเท่ากับ .62 และการรับรู้เท่ากับ .88 ส่วนชั้นป.ก.ศ.สูง ค่าสหสัมพันธ์ด้านมติสัมพันธ์เท่ากับ .23 และด้านเหตุผลเท่ากับ .84

พิกุล เกตุประดิษฐ์ (2522 : 69-71) ศึกษาองค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 934 คน

พบว่า องค์ประกอบด้านความถนัดทางการเรียนที่พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ได้ดีคือ องค์ประกอบด้านจำนวน องค์ประกอบด้านเหตุผล และองค์ประกอบด้าน มิติสัมพันธ์

เกษม สาหร่ายทิพย์ (2523 : 81) ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญานักเรียน อายุ 6-7 ปีในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 778 คน แบบทดสอบนี้มีจำนวน 4 องค์ประกอบ รวม 7 ฉบับ ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านมิติสัมพันธ์ ประกอบด้วยแบบทดสอบความเข้าใจในลักษณะ ขวาช้าย แบบทดสอบการย้ายพื้นที่ องค์ประกอบด้านเหตุผลทางตรรกวิทยา ประกอบด้วยแบบ ทดสอบความคล้ายคลึง แบบทดสอบสรุปความ องค์ประกอบด้านเหตุผลและตัวเลข ประกอบด้วย แบบทดสอบอนุกรมตัวเลข แบบทดสอบปริมาณตัวเลข องค์ประกอบด้านสังกัดภาษา ประกอบด้วยแบบทดสอบสังกัดภาษา โดยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาคาลิฟอร์เนียฉบับ สั้น ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละองค์ประกอบมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นแบบทดสอบองค์ประกอบด้านเหตุผลทางตรรกวิทยา และ แบบทดสอบด้านเหตุผลทางตัวเลข ค่าความเที่ยงตรงมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 174-204) ศึกษารูปแบบผลของการเรียนในโรงเรียน พบว่า ความถนัดเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนมาก โดยมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุ ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมต่อผลการเรียน ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ในวิชา สังคมศึกษาเท่ากับ .40 กับทัศนคติทางสังคมเท่ากับ .24

สุชาติ ลีตระกูล (2524 : 67) ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 422 คน พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านภาษา และด้านเหตุผล สัมพันธ์กับผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .61 และ .71 ตามลำดับ

นงนุช ปัญจยศรี (2525 : 153) ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อายุ 14-15 ปี ในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 450 คน โดยวัด ความสามารถ 3 ด้าน คือ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางตัวเลข และความสามารถทาง เหตุผล ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาของโอติส-เลนอน ฟอรัมเจ ระดับ Advanced พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยาก .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ .85 และค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสามารถวัดได้ทั้ง 3 ด้าน

พรทิพย์ ศรีมณี (2537 : 104-111) ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาตาม แนวองค์ประกอบพี เอ็ม เอ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบประกอบด้วย 5 ด้าน ผล การศึกษาพบว่า ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากระหว่าง .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถทางภาษา ความสามารถทางจำนวน ความ สามารถทางเหตุผล ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางการรับรู้อย่างรวดเร็ว มี

ค่า .800, .863, .851, .814 และ .980 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ของความสอดคล้องภายในของข้อสอบแต่ละฉบับมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนที่ปกติมีค่าระหว่าง T21 ถึง T84

จะเห็นได้ว่าการวิจัยส่วนใหญ่ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ ในระดับชั้นต่าง ๆ โดยสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

##### ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 4 ปีการศึกษา 2541 ของอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก จำนวน 19 โรงเรียน ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 19 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 224 คน นักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 จำนวน 19 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 230 คน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 454 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้สุ่มโรงเรียนมา 16 โรงเรียน

1. กลุ่มตัวอย่างที่ไปทดสอบเพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 16 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 201 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 196 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่คณะวิจัยได้ไปฝึกเพื่อพัฒนาเยาวชนปัญญาโดยคัดเลือกจากกลุ่มตัวอย่างที่สร้างเกณฑ์มาตรฐานที่ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดพรหมเพชร และโรงเรียนวัดเนินหินแร่ และฝึกโรงเรียนละ 2 ชั้นคือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 32 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน รวมกลุ่มตัวอย่างที่คณะผู้วิจัยได้ทำการฝึกทั้งหมด 65 คน

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานจำแนกตามโรงเรียน  
และชั้นเรียน

|      | โรงเรียน          | จำนวนนักเรียน * |     | รวม |
|------|-------------------|-----------------|-----|-----|
|      |                   | ป.2             | ป.4 |     |
| 1.   | ชุมชนบ้านเกาะหวาย | 17              | 21  | 38  |
| 2.   | วันครู            | 9               | -   | 9   |
| 3.   | วัดคลองตะเคียน    | 2               | 8   | 10  |
| 4.   | วัดหนองสองห้อง    | 11              | 9   | 20  |
| *5.  | วัดพรหมเพชร       | 18              | 16  | 34  |
| 6.   | บ้านดงแขวน        | 9               | 9   | 18  |
| 7.   | วัดเกาะกา         | 11              | 13  | 24  |
| 8.   | วัดสะแกชิง        | 6               | 7   | 13  |
| 9.   | วัดเขมไค้ง        | 6               | 4   | 10  |
| 10.  | บ้านจิกสูง        | 9               | 12  | 21  |
| 11.  | วัดโพธิ์          | 21              | 28  | 49  |
| 12.  | บ้านโคกสว่าง      | 29              | 24  | 53  |
| 13.  | วัดท่ามะปราง      | 12              | 12  | 24  |
| 14.  | วัดนาหินลาด       | 14              | 10  | 24  |
| *15. | วัดเนินหินแร่     | 17              | 14  | 31  |
| 16.  | บ้านบุงเข้        | 10              | 9   | 19  |
|      |                   | 201             | 196 | 397 |

หมายเหตุ \* เป็นโรงเรียนที่คณะผู้วิจัยไปทำการฝึกเพื่อพัฒนาเยาวชนปัญญา

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษา 2 ชุดคือ

1. แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา
2. แบบฝึกเพื่อพัฒนาเชาวน์ปัญญา

โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

1. แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา สร้างโดยยึดทฤษฎีความถนัดของเทอร์สโตน วัดความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Abilities) 5 องค์ประกอบคือ

- 1.1 ความสามารถด้านจำนวน (Number factor)
- 1.2 ความสามารถด้านภาษา (Verbal factor)
- 1.3 ความสามารถด้านเหตุผล (Reasoning factor)
- 1.4 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Space factor)
- 1.5 ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (Perceptual speed)

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2541 : 45 - 47)

2: แบบฝึกเขาวนปัญญา คณะผู้วิจัยสร้างแบบฝึกเขาวนปัญญา 2 ระดับ โดยพัฒนาจากเครื่องมือวัดเขาวนปัญญาคือ

2.1 แบบฝึกเขาวนปัญญาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คณะผู้วิจัยสร้างแบบฝึกทั้ง 5 องค์ประกอบ จำนวน 6 ฉบับย่อย ดังนี้

- 2.1.1 ความสามารถด้านจำนวน
- 2.1.2 ความสามารถด้านภาษา
- 2.1.3 ความสามารถด้านเหตุผล แบ่งเป็น 2 ฉบับคือ ฉบับที่ใช้ภาษา กับ ฉบับที่เป็นรูปภาพแบบภาพเหมือน และภาพทรงเรขาคณิต
- 2.1.4 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
- 2.1.5 ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว

2.2 แบบฝึกเขาวนปัญญาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากคะแนนความสามารถด้านการรับรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ทดสอบด้วยแบบทดสอบเขาวนปัญญาได้คะแนนเฉลี่ย 16.74 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งถือว่ามีความสามารถระดับดี คณะผู้วิจัยจึงสร้างแบบฝึก 4 องค์ประกอบ จำนวน 5 ฉบับย่อย ดังนี้

- 2.2.1 ความสามารถด้านจำนวน
- 2.2.2 ความสามารถด้านภาษา
- 2.2.3 ความสามารถด้านเหตุผลแบ่งเป็น 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ใช้ภาษากับฉบับที่เป็นรูปภาพเหมือนและภาพทรงเรขาคณิต
- 2.2.4 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

### การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. คุณภาพของแบบทดสอบวัดเขาวนปัญญา

คณะผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดเขาวนปัญญาที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอเมือง จังหวัดนครนายก เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2542 และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่นำแบบทดสอบไปทดสอบ และผลการวิเคราะห์แยกตามระดับชั้นได้ดังนี้

1.1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนวัดชลนายกสงเคราะห์ 34 คน วัดสุทธธรรมาราม 52 คน วัดเกาะกระชาย 34 คน วัดสันติยาราม 52 คน บ้านดงวิทยาคาร 48 คน วัดวังปลาจิต 79 คน รวมทั้งหมด 299 คน และวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบจำแนกรายฉบับย่อยได้ดังนี้

1.1.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน คณะผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .053 - .641 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .000 - .774 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .321 - .641 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .379 - .774 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.462

1.1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา คณะผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .092 - .481 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .029 - .631 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .200 - .481 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .205 - .631 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 15.514

1.1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล คณะผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบ 2 ฉบับย่อย ฉบับแรกวัดเหตุผลด้านภาษา 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .092 - .748 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .035 - .640 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .344 - .656 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .216 - .640 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 12.846 ฉบับที่ 2 วัดเหตุผลโดยใช้รูปภาพแบบภาพเหมือนและภาพทรงเรขาคณิตจำนวน 35 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .077 - .915 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .039 - .712 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .385 - .615 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .200 - .457 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.346

1.1.4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว คณะผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .248 - .891 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .232 - .812 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .248 - .674 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .279 - .645 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.804

1.1.5 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ คณะผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .209 - .814 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .115 - .830 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .333 - .636 ค่าอำนาจจำแนก .236 - .643 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.631

1.2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คณะผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียน วัดชลนายกสงเคราะห์ 39 คน วัดสุทธธรรมาราม 51 คน วัดเกาะกระชาย 28 คน

วัดสันตยาราม 39 คน บ้านดงวิทยาคาร 35 คน วัดวังปลาจืด 29 คน วัดวังกระโจม 43 คน รวมทั้งหมด 264 คน และวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบจำแนกรายฉบับย่อยได้ดังนี้

1.2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน คณะผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .048 - .464 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .103 - .544 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .248 - .464 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .226 - .537 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 14.346

1.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา คณะผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .032 - .944 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .019 - .560 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .288 - .760 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .330 - .503 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.849

1.2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล คณะผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบ 2 ฉบับย่อย ฉบับแรกวัดเหตุผลด้านภาษา 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .128 - .952 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .044 - .473 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .224 - .752 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .200 - .472 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.209 ฉบับที่ 2 วัดด้านเหตุผลโดยใช้รูปภาพแบบภาพเสมือนและภาพทรงเรขาคณิตจำนวน 35 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .175 - .937 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .019 - .587 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .206 - .690 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .206 - .536 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 13.408

1.2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ คณะผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .333 - .929 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .200 - .768 และคัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .333 - .722 ค่าอำนาจจำแนก .200 - .609 ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 12.602

1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาที่คัดเลือกไว้จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 ข้อ และของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนในอำเภอปากพลีที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2542 แล้วนำผลการสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน 20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ .808 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด 3.562 และค่าความเชื่อมั่นของการทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.580 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด 3.120

## 2. คุณภาพของแบบฝึกเขาวนปัญญา

จากการสำรวจเกี่ยวกับทฤษฎีการวัดเขาวนปัญญาคณะผู้วิจัยพบว่า การสร้างแบบฝึกชั้นประถมปีที่ 2 ควรสร้างทั้ง 5 องค์ประกอบ และมี 5 ชุด ส่วนการสร้างแบบฝึกชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า องค์ประกอบด้านการรับรู้ เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถด้านการรับรู้ดีแล้วจึงสร้างแบบฝึกเพียง 4 องค์ประกอบและมี 4 ชุด ยกเว้นไม่ฝึกความสามารถด้านการรับรู้ ในการสร้างแบบฝึกคณะผู้วิจัยทำตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างแบบฝึกและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมรรถภาพสมองเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึก

2.2 สร้างแบบฝึกสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 องค์ประกอบและสร้างแบบฝึกสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 องค์ประกอบ

2.3 นำแบบฝึกที่สร้างแล้วมาพิจารณาวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกัน เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและสอดคล้องกับหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และประถมศึกษาปีที่ 4

2.4 นำแบบฝึกไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวนชั้นละ 5 คน เพื่อดูความเข้าใจและการพัฒนาความคิดของนักเรียนขณะใช้แบบฝึก เวลาที่ใช้ ข้อควรแก้ไขและนำมาปรับปรุงวิธีการฝึกให้เหมาะสม

2.5 จัดทำรูปเล่มแยกตามระดับขั้นดังนี้

2.5.1 แบบฝึกความสามารถทางเขาวนปัญญา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มี 5 องค์ประกอบ คือความสามารถด้านจำนวน 10 ข้อ ด้านภาษา 10 ข้อ ด้านเหตุผล 20 ข้อ แยกเป็นแบบใช้ภาษา 10 ข้อ แบบภาพเหมือนและภาพทรงเรขาคณิต 10 ข้อ ด้านการรับรู้ 10 ข้อ ด้านมิติสัมพันธ์ 10 ข้อ รวมแบบฝึกทั้งหมด 60 ข้อ

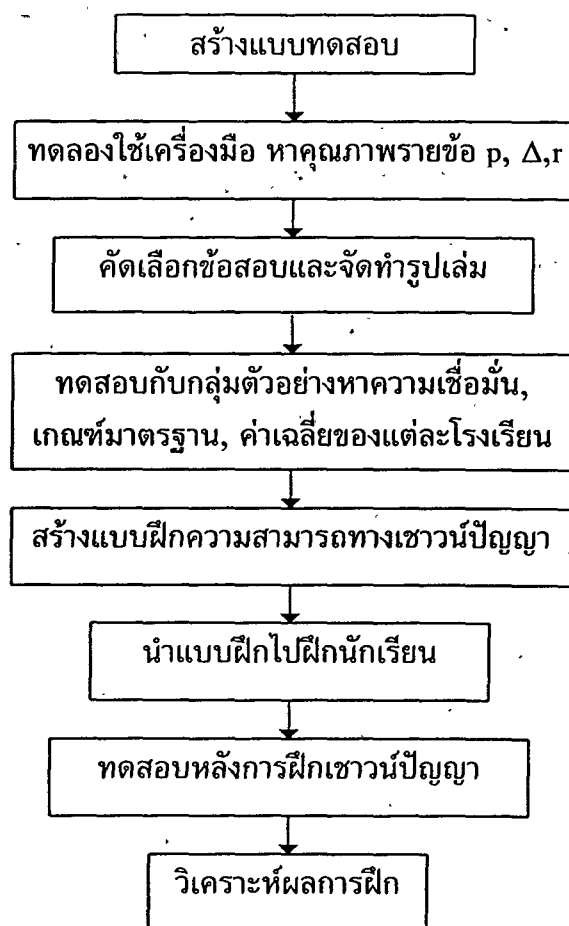
2.5.2 แบบฝึกความสามารถทางเขาวนปัญญาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มี 4 องค์ประกอบ คือ ความสามารถด้านจำนวน 10 ข้อ ด้านภาษา 10 ข้อ ด้านเหตุผล 20 ข้อ แยกเป็นแบบใช้ภาษา 10 ข้อ แบบภาพเหมือนและภาพทรงเรขาคณิต 10 ข้อ ด้านมิติสัมพันธ์ 10 ข้อ รวมแบบฝึกทั้งหมด 50 ข้อ

2.6 คณะผู้วิจัยนำแบบฝึกไปฝึกนักเรียนที่โรงเรียนวัดพรหมเพชร และวัดเนินหินแร่ ระหว่างวันที่ 2 - 4 มีนาคม 2542

2.7 หลังจากการฝึกเขาวนปัญญาแล้ว นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางเขาวนปัญญาไปทดสอบซ้ำกับนักเรียนทั้งสองโรงเรียนเพื่อดูการพัฒนาความสามารถทางเขาวนปัญญาที่เพิ่มขึ้น เพื่อเปรียบเทียบกับความสามารถทางเขาวนปัญญาก่อนการฝึก

## สรุปขั้นตอนการวิจัย

1. สร้างแบบทดสอบ
  2. ทำการทดลองหาคุนภาพ  $p$ ,  $\Delta$ ,  $r$
  3. คัดเลือกข้อสอบและจัดทำรูปเล่ม
  4. ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าต่อไปนี้
    - 4.1 KR-20
    - 4.2 สร้าง Norm
    - 4.3 หาค่าเฉลี่ยของโรงเรียนเพื่อคัดเลือกโรงเรียนสำหรับฝึก
  5. สร้างแบบฝึก
  6. ฝึกนักเรียน
  7. ทดสอบหลังการฝึก
  8. วิเคราะห์ผลการฝึก
- ซึ่งจะเขียนเป็นแผนผังได้ดังต่อไปนี้



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การแปลผลข้อมูลมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้อ่าน จึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแปลผลข้อมูลดังนี้

|           |                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X         | แทนคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบเขาวนัปัญหาทุกด้าน                                                        |
| N         | แทนเขาวนัปัญหาทางด้านจำนวน                                                                         |
| V         | แทนเขาวนัปัญหาทางด้านภาษา                                                                          |
| R         | แทนเขาวนัปัญหาทางด้านเหตุผล                                                                        |
| S         | แทนเขาวนัปัญหาทางด้านมิติสัมพันธ์                                                                  |
| P         | แทนเขาวนัปัญหาทางการรับรู้อย่างรวดเร็ว                                                             |
| ป.2       | แทนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2                                                                           |
| ป.4       | แทนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4                                                                           |
| T-NORM    | แทนเกณฑ์ปกติที่เป็นคะแนนที่                                                                        |
| $\bar{X}$ | แทนคะแนนเฉลี่ย                                                                                     |
| S         | แทนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                                                           |
| n         | แทนจำนวนนักเรียนที่สอบแบบทดสอบเขาวนัปัญหา                                                          |
| Pre.      | แทนผลที่ได้จากการสอบก่อนฝึกเขาวนัปัญหา                                                             |
| Post.     | แทนผลที่ได้จากการสอบหลังฝึกเขาวนัปัญหา                                                             |
| D         | แทนผลของคะแนนที่เกิดจากการพัฒนาเขาวนัปัญหาได้จากผลต่าง<br>ระหว่างคะแนนหลังฝึกและก่อนฝึกเขาวนัปัญหา |
| $\bar{D}$ | แทนคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการพัฒนาเขาวนัปัญหา                                                        |
| $s_D$     | แทนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการพัฒนาเขาวนัปัญหา                                                     |
| t         | แทนการทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ย                                                                  |
| $\approx$ | แทนค่าโดยประมาณ                                                                                    |

## การนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. เกณฑ์ปกติระดับอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก (Local Norm) ของแบบทดสอบเขาวนปัญญา จำแนกตามระดับชั้น
2. ระดับเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำแนกแต่ละโรงเรียนและรวมทุกโรงเรียนในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก
3. ผลการพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดพรหมเพชรและโรงเรียนวัดเนินหินแร่ที่มีคะแนนเกณฑ์ปกติต่ำ

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เกณฑ์ปกติระดับอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบเขาวนปัญญาระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ประกอบด้วยเขาวนปัญญาด้านจำนวน ภาษา เหตุผล มิติสัมพันธ์ และการรับรู้อย่างรวดเร็ว จำนวน 60 ข้อ และมีคะแนนเต็ม 60 คะแนนกับแบบทดสอบเขาวนปัญญาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ประกอบด้วยเขาวนปัญญาด้านจำนวน ภาษา เหตุผล และมิติสัมพันธ์จำนวน 50 ข้อ และมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวนนักเรียน 201 คน และ 196 คนตามลำดับในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก แล้วนำผลการสอบมาสร้างเกณฑ์ปกติ โดยสร้างมาจากการเกลา (smooth) เส้นสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบกับคะแนนที่ปกติ (Normolized T-score) ซึ่งปรากฏว่าคะแนนเกณฑ์ปกติที่สูงสุดเมื่อรวมกับคะแนนเกณฑ์ปกติที่ต่ำสุดจะมีค่าเกิน 100 แสดงว่าคะแนนการสอบวัดเขาวนปัญญา มีการกระจายคะแนนเกิน  $\pm 5$  คะแนนมาตรฐาน (Jackson, D. N. 1989 : 12-15) ได้ผลดังตาราง 2 และ 3 ดังนี้

ตาราง 2 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2  
อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

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

จากตาราง 2 ปรากฏว่าคะแนนเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนอยู่ระหว่าง T22 ถึง T89 โดยมีคะแนนเกณฑ์ปกติ T50 ตรงกับคะแนนที่สอบได้ 25 คะแนน นั่นคือ ถ้าใครสอบได้คะแนน 25 คะแนน แสดงว่าสอบได้เกณฑ์ปกติ T50 ซึ่งหมายความว่ามิเชาวนปัญญาอยู่ในระดับปานกลางของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในอำเภอปากพลี ดังนั้นในการแปลผลคะแนนการสอบนั้นจะต้องเอาคะแนนที่สอบได้เทียบเป็นคะแนนเกณฑ์ปกติที่ในตาราง 2 และแปลผลโดยเทียบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในอำเภอปากพลีดังนี้ (ชวาล แพรัตกุล และอังคณา สายยศ. 2519 : 53)

|                   |        |                             |
|-------------------|--------|-----------------------------|
| สูงกว่า T65       | แปลว่า | มีเชาวนปัญญาดีมาก           |
| ตั้งแต่ T56 - T65 | แปลว่า | มีเชาวนปัญญาดี              |
| ตั้งแต่ T45 - T55 | แปลว่า | มีเชาวนปัญญาพอใช้           |
| เฉพาะที่ T50      | แปลว่า | มีเชาวนปัญญาในระดับปานกลาง  |
| ตั้งแต่ T36 - T45 | แปลว่า | มีเชาวนปัญญาในระดับไม่พอใช้ |
| ต่ำกว่า T36       | แปลว่า | มีเชาวนปัญญาอ่อน            |

ตาราง 3 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเขาวนัปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

| คะแนน | T-NORM | คะแนน | T-NORM |
|-------|--------|-------|--------|
| 1     | 22     | 21    | 58     |
| 2     | 24     | 22    | 60     |
| 3     | 26     | 23    | 62     |
| 4     | 28     | 24    | 64     |
| 5     | 30     | 25    | 66     |
| 6     | 31     | 26    | 68     |
| 7     | 33     | 27    | 70     |
| 8     | 35     | 28    | 71     |
| 9     | 37     | 29    | 73     |
| 10    | 39     | 30    | 75     |
| 11    | 40     | 31    | 76     |
| 12    | 42     | 32    | 78     |
| 13    | 44     | 33    | 80     |
| 14    | 46     | 34    | 82     |
| 15    | 48     | 35    | 84     |
| 16    | 50     | 36    | 85     |
| 17    | 52     | 37    | 87     |
| 18    | 53     | 38    | 90     |
| 19    | 55     | 39    | 91     |
| 20    | 56     | 40    | 92     |

จากตาราง 3 ปรากฏว่าคะแนนเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบเขาวนัปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนอยู่ระหว่าง T22 ถึง T92 โดยมีเกณฑ์ปกติ T50 ตรงกับคะแนนที่สอบได้ 16 คะแนน และการแปลผลคะแนนแปลเช่นเดียวกับตาราง 2 ที่กล่าวมา

2. ระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยนำผลการสอบแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาฉบับที่สอบกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 และฉบับที่สอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนในแต่ละโรงเรียนและรวมทุกโรงเรียนในอำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตาราง 4 ระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำแนกตามแต่ละโรงเรียนและรวมทุกโรงเรียนในอำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก

| ที่ | โรงเรียน          | ป.2 |           |         | ป.4 |           |        | ป.2    | ป.4    |
|-----|-------------------|-----|-----------|---------|-----|-----------|--------|--------|--------|
|     |                   | n   | $\bar{X}$ | s       | n   | $\bar{X}$ | s      | T-NORM | T-NORM |
| 1   | วัดเนินหินแร่     | 17  | 18.4294   | 4.0792  | 14  | 18.2143   | 3.0427 | 42     | 53     |
| 2   | วัดพรหมเพชร       | 18  | 17.8333   | 4.0472  | 16  | 15.5000   | 4.7329 | 42     | 50     |
| 3   | วัดโพธิ์          | 21  | 19.5286   | 4.8122  | 28  | 19.2143   | 5.1016 | 44     | 55     |
| 4   | บ้านดงแขวน        | 9   | 26.1111   | 7.0435  | 9   | 21.1111   | 4.1366 | 51     | 58     |
| 5   | วัดเกาะกา         | 11  | 32.0000   | 7.1414  | 13  | 18.5615   | 5.8111 | 58     | 55     |
| 6   | บ้านโคกสว่าง      | 29  | 24.1379   | 5.7677  | 24  | 21.8750   | 3.7800 | 49     | 60     |
| 7   | วัดคลองตะเคียน    | 2   | 22.0000   | 7.0711  | 8   | 18.0000   | 2.7775 | 46     | 53     |
| 8   | วัดสะแกชิง        | 6   | 30.3333   | 8.7331  | 7   | 22.1429   | 4.3370 | 55     | 60     |
| 9   | บ้านจิกสูง        | 9   | 33.1111   | 6.5085  | 12  | 18.5167   | 4.2310 | 59     | 55     |
| 10  | วัดเขมไค้ง        | 6   | 31.6667   | 8.8468  | 4   | 17.5000   | 2.3805 | 56     | 53     |
| 11  | บ้านบุงเข้        | 10  | 23.6000   | 5.4610  | 9   | 14.2222   | 4.3237 | 48     | 46     |
| 12  | วัดท่ามะปราง      | 12  | 19.0000   | 5.3596  | 12  | 20.7500   | 5.0475 | 43     | 58     |
| 13  | วัดนาหินลาด       | 14  | 24.2857   | 5.7302  | 10  | 19.3000   | 4.3729 | 49     | 55     |
| 14  | วัดหนองสองห้อง    | 11  | 35.5455   | 7.6859  | 9   | 22.3333   | 3.8730 | 62     | 60     |
| 15  | ชุมชนบ้านเกาะหวาย | 17  | 23.5882   | 10.4705 | 21  | 19.0952   | 2.7551 | 49     | 55     |
| 16  | วันครู 2504       | 9   | 27.0000   | 6.3048  | -   | -         | -      | 52     | -      |
|     | รวม               | 201 | 24.2985   | 8.1370  | 196 | 19.1743   | 4.6189 | 49     | 55     |

จากตาราง 4 ปรากฏว่า นักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 16 โรงเรียนของอำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก มีคะแนนเฉลี่ยเชาวน์ปัญญาอยู่ระหว่าง 17.8333 ถึง 35.5455 ซึ่งตรงกับเกณฑ์ปกติที่ T42 ถึง T62 โดยมีนักเรียนโรงเรียนวัดหนองสองห้องมีเชาวน์ปัญญาสูงสุด และโรงเรียนวัดเนินหินแร่กับวัดพรหมเพชรมีเชาวน์ปัญญาต่ำที่สุด และมีจำนวนโรงเรียนที่มีเชาวน์ปัญญาต่ำกว่า T50 อยู่ 9 โรงเรียนคือ โรงเรียนชุมชนบ้านเกาะหวาย

วัดนาหินลาด บ้านโคกสว่าง บ้านบุงเข้ วัดคลองตะเคียน วัดโพธิ์ วัดท่ามะปราง วัดพรหมเพชร และวัดเนินหินแร่ ตามลำดับ และมีอยู่ 7 โรงเรียนที่มีเขาวนปัญญาสูงกว่า T50 คือโรงเรียนวัดหนองสองห้อง บ้านจิกสูง วัดเกาะกา วัดแหมโค้ง วัดสะแกชิง วันครู2504 และ บ้านดงแขวน ตามลำดับ ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 โรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของเขาวนปัญญาอยู่ระหว่าง 15.5000 ถึง 22.3333 ซึ่งตรงกับเกณฑ์ปกติที่ T50 ถึง T60 โดยมีนักเรียนโรงเรียนวัดหนองสองห้องวัดสะแกชิงและวัดโคกสว่างมีเขาวนปัญญาสูงสุด และนักเรียนโรงเรียนวัดพรหมเพชร และโรงเรียนบ้านบุงเข้ มีเขาวนปัญญาต่ำสุด และโรงเรียนวัดเนินหินแร่ มีเขาวนปัญญาต่ำรองลงมา สำหรับการกระจายคะแนนของแบบทดสอบเขาวนปัญญาเมื่อพิจารณาจากคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 จะมีการกระจายคะแนนอยู่ระหว่าง 4.0472 ถึง 10.4705 และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 จะมีการกระจายคะแนนอยู่ระหว่าง 2.3805 ถึง 5.8111 แสดงว่านักเรียนทั้ง 2 ระดับมีคะแนนกระจายค่อนข้างสูงถึงสูงมาก เมื่อพิจารณารวมทุกโรงเรียนแล้วปรากฏว่าในระดับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ย 24.2985 และ 19.1743 ตามลำดับ ซึ่งตรงกับคะแนนเกณฑ์ปกติของแต่ละระดับ T49 และ T55 ตามลำดับ และการกระจายคะแนนมีค่า 8.1370 และ 4.6184 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีเขาวนปัญญาอยู่ในระดับพอใช้

เนื่องจากในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีโรงเรียนวัดเนินหินแร่และโรงเรียนวัดพรหมเพชร เป็นโรงเรียนที่มีเขาวนปัญญาต่ำสุด ส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีโรงเรียนวัดเนินหินแร่ วัดพรหมเพชรและโรงเรียนบ้านบุงเข้ มีเขาวนปัญญาต่ำสุด แต่โรงเรียนบ้านบุงเข้มีจำนวนนักเรียนชั้น ป.4 เพียง 9 คนเท่านั้น แต่มีเขาวนปัญญาต่ำเฉพาะประถมศึกษาปีที่ 4 เท่านั้น ดังนั้น เพื่อให้การศึกษาพัฒนาเขาวนปัญญาให้นักเรียนในชั้นต่อไปได้ผลตามต้องการ จึงคัดเลือกโรงเรียนวัดเนินหินแร่และโรงเรียนวัดพรหมเพชร ซึ่งมีระดับเขาวนปัญญาต่ำทั้งระดับประถมศึกษาปีที่ 2 และประถมศึกษาปีที่ 4 มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการฝึกเขาวนปัญญา เพื่อพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียนทั้ง 2 โรงเรียนนี้ต่อไป

3. ผลการพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้นำแบบฝึกเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ชุด และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ชุด ไปฝึกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนวัดเนินหินแร่และโรงเรียนวัดพรหมเพชร โดยก่อนทำการฝึกนั้น ได้เอาแบบทดสอบวัดเขาวนปัญญาสอบก่อนและหลังฝึกได้นำแบบทดสอบเขาวนปัญญาของแต่ละระดับชั้นสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อดูพัฒนาการของเขาวนปัญญา ดังผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการฝึกเพื่อพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

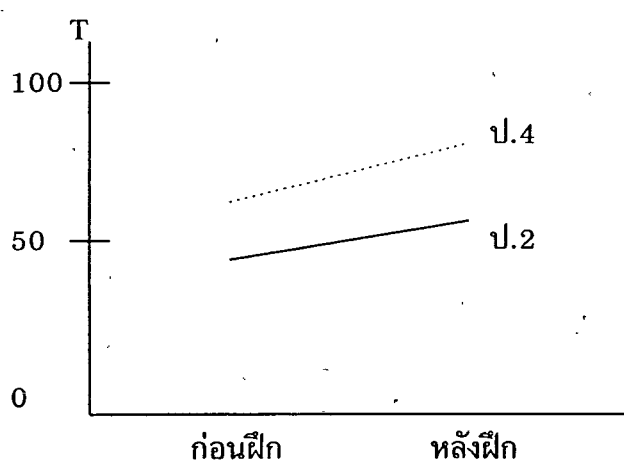
| กลุ่มตัวอย่าง | n  | Post.     |        | Pre.      |        | $\bar{D}$ | $s_D$  | t      |
|---------------|----|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|--------|
|               |    | $\bar{X}$ | s      | $\bar{X}$ | s      |           |        |        |
| ป.2           | 33 | 29.3030   | 8.2180 | 18.6364   | 4.0060 | 10.6667   | 7.8960 | 7.76** |
| ป.4           | 31 | 29.2903   | 4.8460 | 24.2258   | 6.0980 | 5.0645    | 7.1320 | 3.95** |

จากตาราง 5 ปรากฏว่า ก่อนฝึกเขาวนปัญญานั้น นักเรียนชั้นประถมศึกษา 2 มีคะแนนเฉลี่ยเขาวนปัญญา 18.6364 และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.0060 และหลังฝึกเขาวนปัญญามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.3030 และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.2180 ซึ่งพบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นถึง 10.6667 คะแนนและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.8960 ซึ่งเมื่อทดสอบนัยสำคัญแล้วพบว่า หลังฝึกเขาวนปัญญามีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้น ก่อนฝึกเขาวนปัญญามีคะแนนเฉลี่ย 24.2258 มีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.0980 และหลังฝึกเขาวนปัญญามีคะแนนเฉลี่ย 29.2903 มีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.8460 ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นถึง 5.0645 และมีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.1320 เมื่อทดสอบนัยสำคัญแล้วพบว่า หลังฝึกเขาวนปัญญานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แสดงว่าผลการฝึกเขาวนปัญญาทั้งนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 และประถมศึกษาปีที่ 4 ต่างก็มีเขาวนปัญญาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อแปลงคะแนนเฉลี่ยของเขาวนปัญญาก่อนฝึกและหลังฝึกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาเป็นคะแนนเกณฑ์ปกติของอำเภอปากพลีจังหวัดนครนายก (Local Norm) ได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเกณฑ์ปกติของเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

| ระดับชั้น | Post.                |        | Pre.                 |        | เกณฑ์ปกติที่เพิ่มขึ้น |
|-----------|----------------------|--------|----------------------|--------|-----------------------|
|           | $\bar{X}$            | T-NORM | $\bar{X}$            | T-NORM |                       |
| ประถม 2   | 29.3030 $\approx$ 29 | 54     | 18.6364 $\approx$ 19 | 43     | 11                    |
| ประถม 4   | 29.2903 $\approx$ 29 | 73     | 24.2258 $\approx$ 24 | 64     | 9                     |

จากตาราง 6 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาเทียบเป็นคะแนนเกณฑ์ปกติ (T-NORM) ของอำเภอปากพลีทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนฝึกมีคะแนนเกณฑ์ปกติของเขาวนปัญญา 43 คะแนนและหลังฝึกมีคะแนนเกณฑ์ปกติของเขาวนปัญญา 54 คะแนน แสดงว่ามีคะแนนเกณฑ์ปกติเพิ่มขึ้นถึง 11 คะแนน ส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนฝึกมีคะแนนเกณฑ์ปกติของเขาวนปัญญา 64 คะแนนและหลังฝึกมีคะแนนเกณฑ์ปกติของเขาวนปัญญา 73 คะแนน แสดงว่ามีคะแนนเกณฑ์ปกติเพิ่มขึ้นถึง 9 คะแนน ดังแสดงเป็นเส้นภาพในภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 4 เส้นภาพคะแนนที่ปกติของการพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

จากภาพประกอบ 4 พบว่าเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของอำเภอปากพลีจังหวัดนครนายกต่างก็มีคะแนนที่ปกติสูงขึ้น

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก
2. เพื่อพัฒนาระดับเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 4 จำนวนทั้งสิ้น 16 โรงเรียน จากโรงเรียนทั้งหมด 19 โรงเรียน ในเขตอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก โดยมีจำนวนนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 201 คน และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 196 คน รวมนักเรียนทั้งสิ้นที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 397 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบฝึกเชาวน์ปัญญาจำแนกเป็น 2 ระดับชั้น ดังนี้
  - 1.1 แบบฝึกเชาวน์ปัญญาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ชุดดังนี้
    - ชุดที่ 1 ฝึกความสามารถด้านจำนวน
    - ชุดที่ 2 ฝึกความสามารถด้านภาษา
    - ชุดที่ 3 ฝึกความสามารถด้านเหตุผล
    - ชุดที่ 4 ฝึกความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว
    - ชุดที่ 5 ฝึกความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
  - 1.2 แบบฝึกเชาวน์ปัญญาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ชุดดังนี้
    - ชุดที่ 1 ฝึกความสามารถด้านจำนวน
    - ชุดที่ 2 ฝึกความสามารถด้านภาษา
    - ชุดที่ 3 ฝึกความสามารถด้านเหตุผล
    - ชุดที่ 4 ฝึกความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

2. แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาจำแนกเป็น 2 ระดับชั้นดังนี้
  - 2.1 แบบทดสอบเชาวน์ปัญญาระดับชั้นประถมปีที่ 2 จำนวน 60 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที
  - 2.2 แบบทดสอบเชาวน์ปัญญาระดับชั้นประถมปีที่ 4 จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลาทำ 25 นาที

#### วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาและแบบฝึกเชาวน์ปัญญา
3. ทดลองเครื่องมือวัดเชาวน์ปัญญาทั้งแบบทดสอบและแบบฝึกเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. วางแผนในการฝึกเชาวน์ปัญญา
  - 4.1 นำแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาไปสอบนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (NORM) สำหรับตีความหมายคะแนน และสำรวจโรงเรียนที่จะใช้ในการฝึก ซึ่งปรากฏว่าเป็นโรงเรียนวัดพรหมเพชร และโรงเรียนวัดเนินหินแร่ที่ใช้เป็นเป็นกลุ่มตัวอย่างในการฝึกเชาวน์ปัญญาทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และปีที่ 4
  - 4.2 ทดสอบเชาวน์ปัญญาก่อนดำเนินการฝึกเชาวน์ปัญญานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนวัดพรหมเพชร และโรงเรียนวัดเนินหินแร่
  - 4.3 ดำเนินการฝึกเชาวน์ปัญญาที่โรงเรียนวัดพรหมเพชรและโรงเรียนวัดเนินหินแร่ ทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
  - 4.4 ทดสอบเชาวน์ปัญญานักเรียนหลังการฝึกเชาวน์ปัญญาในโรงเรียนที่ได้รับการฝึกเชาวน์ปัญญา
5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติดังนี้
  - 5.1 ค่าสถิติพื้นฐาน  $\bar{X}$ , S
  - 5.2 แปลงค่าสถิติพื้นฐานคือ  $\bar{X}$  เป็นคะแนนเกณฑ์ปกติ T-NORM
  - 5.3 เปรียบเทียบการพัฒนาการเชาวน์ปัญญาโดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test แบบกลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน (Dependent samples)

## การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ระดับเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำแนกตามแต่ละโรงเรียนและรวมทุกโรงเรียนในอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก
2. ผลการพัฒนาเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดพรหมเพชร และโรงเรียนวัดเนินหินแร่

## สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนเฉลี่ยเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในจำนวน 16 โรงเรียนของอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก มีค่าอยู่ระหว่าง 17.8333 ถึง 35.5455 ซึ่งตรงกับเกณฑ์ปกติที่ T45 ถึง T62 โดยมีโรงเรียนวัดหนองสองห้องมีเขาวนปัญญาสูงสุด และโรงเรียนวัดเนินหินแร่กับโรงเรียนวัดพรหมเพชรมีเขาวนปัญญาต่ำที่สุด และมีจำนวนโรงเรียนที่มีเขาวนปัญญาต่ำกว่า T50 อยู่ 9 โรงเรียน คือ โรงเรียนชุมชนบ้านเกาะหวาย วัดนาหินลาด บ้านโคกสว่าง บ้านบุงเข้ วัดคลองตะเคียน วัดโพธิ์ วัดท่ามะปราง วัดพรหมเพชร และวัดเนินหินแร่ ตามลำดับ และมีจำนวนโรงเรียนที่มีเขาวนปัญญาสูงกว่า T50 อยู่ 7 โรงเรียนคือ โรงเรียนวัดหนองสองห้อง บ้านจิกสูง วัดเกาะกา วัดแถมโค้ง วัดสะแกชิง วันครู2504 และบ้านดงแขวน ตามลำดับ สำหรับเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 โรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15.5000 ถึง 22.3333 ซึ่งตรงกับเกณฑ์ปกติที่ T50 ถึง T60 ซึ่งทุกโรงเรียนมีเขาวนปัญญาสูงกว่า T50 แสดงว่าทุกโรงเรียนมีเขาวนปัญญาสูงกว่าระดับปานกลางโดยมีโรงเรียนวัดหนองสองห้อง วัดสะแกชิง และวัดโคกสว่าง มีเขาวนปัญญาสูงที่สุด ส่วนโรงเรียนวัดพรหมเพชร และวัดบุงเข้ มีเขาวนปัญญาต่ำสุด และโรงเรียนวัดเนินหินแร่มีเขาวนปัญญาต่ำรองลงมา
2. ผลจากการฝึกเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งโรงเรียนวัดเนินหินแร่และโรงเรียนวัดพรหมเพชร มีการพัฒนาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งสองโรงเรียน และเมื่อพิจารณาจากคะแนนเกณฑ์ปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังฝึกเขาวนปัญหามีคะแนนเขาวนปัญญาเพิ่มขึ้นเป็น 11 คะแนนและ 9 คะแนนตามลำดับ แสดงว่าการฝึกเขาวนปัญญาสามารถฝึกนักเรียนให้มีเขาวนปัญญาพัฒนาขึ้นได้

## การอภิปรายผล

1. เชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของอำเภอบางพลี จังหวัดนครนายกส่วนใหญ่จะมีเชาวน์ปัญญาดำกว่าเกณฑ์คือต่ำกว่า T50 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นั้นไม่ค่อยมีการเรียนการสอนที่เน้นการคิด จึงทำให้เชาวน์ปัญญาดำกว่าเกณฑ์ แต่พอถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีเชาวน์ปัญญาสูงกว่าเกณฑ์คือมีคะแนน T ตั้งแต่ T50 ขึ้นไป ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเมื่อเรียนระดับชั้นที่สูงขึ้น ก็ได้รับประสบการณ์ในการคิดมากขึ้น ทำให้มีเชาวน์ปัญญาสูงขึ้น นั่นคือการเรียนรู้มากขึ้นทำให้มีเชาวน์ปัญญาสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ พียาเจท์ (Piaget, 1970) ที่กล่าวว่า เชาวน์ปัญญาเกิดจากการเรียนรู้ได้ โดยเรียนรู้จากการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม นั่นคือเมื่อนักเรียนยังเรียนอยู่ระดับชั้นประถมปีที่ 2 ส่วนใหญ่เชาวน์ปัญญาดำกว่าเกณฑ์ แต่เมื่อเรียนระดับชั้นสูงขึ้น ดังเช่นระดับชั้นประถมปีที่ 4 ก็มีเชาวน์ปัญญาสูงกว่าเกณฑ์

2. ผลจากการฝึกเชาวน์ปัญญาในโรงเรียนวัดเนินหินแร่ และโรงเรียนวัดพรหมเพชร ทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และประถมศึกษาปีที่ 4 มีเชาวน์ปัญญาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ผลการฝึกเชาวน์ปัญญาจะทำให้เด็กนักเรียนมีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาสูงขึ้น และเมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ปกติระหว่างก่อนฝึกและหลังฝึก ทั้งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่างก็มีคะแนนที่ปกติเพิ่มขึ้นเป็น 11 และ 9 คะแนนตามลำดับ แสดงว่า เชาวน์ปัญญาสามารถฝึกฝนได้ หรือสอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับสเติร์นเบิร์ก (Sternberg, 1984 : 53) ที่ให้ความคิดเห็นว่า เชาวน์ปัญญาสามารถสอนได้และสามารถฝึกฝนให้เกิดได้ นอกจากนี้ ขวาล แพร่ตกุล (2513) ได้กล่าวถึงเชาวน์ปัญญาในเชิงของความถนัดทางการเรียนว่า เชาวน์ปัญญาหรือความถนัดไม่เป็นมาจากกรรมพันธุ์ แต่มาจากสภาพแวดล้อม ถ้าเด็กมีสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ ก็สามารถทำให้เกิดการพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาหรือความถนัดได้ จากที่กล่าวมาข้างต้นและจากผลการวิจัยเรื่องนี้ แสดงว่าเชาวน์ปัญญาสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยได้รับการฝึกฝนนั่นเอง

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยนี้ ถ้านำแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาไปใช้ในการวัดนั้น ควรจะได้มีการสร้างเกณฑ์ปกติ (NORM) สำหรับแปลความหมายคะแนนในกลุ่มประชากรที่จะใช้ในการเปรียบเทียบเชาวน์ปัญญาใหม่ เพราะเกณฑ์ปกติที่มีอยู่ใช้ได้เฉพาะนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 และประถมศึกษาปีที่ 4 ในอำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก เท่านั้น

1.2 เมื่อจะมีการฝึกเยาวชนปัญญาโดยใช้แบบฝึกที่สร้างขึ้นในครั้งนี ถ้าแบบฝึกชุดใดมีทั้งภาพและภาษาให้ดำเนินการฝึกด้วยภาพก่อน แล้วจึงฝึกด้วยภาษา เพราะภาพจะมีคุณลักษณะที่ฝึกเข้าใจง่ายกว่าภาษา

## 2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำวิจัยต่อ

2.1 ควรได้มีการทำวิจัยในทำนองนี้กับโรงเรียนอื่นในอำเภอปากพลี และอำเภออื่น ๆ ในจังหวัดนครนายก เพื่อที่จะได้พัฒนาเยาวชนปัญญาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาให้สูงขึ้น

2.2 ควรได้มีการทำวิจัยในทำนองนี้กับโรงเรียนด้อยโอกาส เพื่อให้โอกาสเด็กที่ด้อยโอกาสได้มีประสบการณ์ลักษณะการคิดต่าง ๆ เพื่อจะได้เป็นพลเมืองที่เฉลียวฉลาดต่อไปในอนาคต

## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- เกษม สหายทิพย์. การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญานักเรียนอายุ 6 - 7 ปี ในจังหวัดสุพรรณบุรี. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ : ฉบับที่ 6. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. พ.ศ.2530 - 2534.
- คณะกรรมการประสานงานองค์กรพัฒนาเอกชน. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2538.
- ชวาล แพร่ตกุล. การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517.
- \_\_\_\_\_. “ความถนัด” ใน สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 11. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. หน้า 9 - 15.
- ชวาล แพร่ตกุล และอังคณา สายยศ. คู่มือดำเนินการสอบแบบทดสอบมาตรฐานความถนัดทางการเรียน : เรียงอันดับฉบับ ก และเรียงอันดับฉบับ ข. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญาด้านความรู้ทั่วไป คำศัพท์และความเข้าใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- ต่าย เชิญจี. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- นงนุช ปัญจยศรี. การสร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญาของนักเรียนอายุ 14 และ 15 ปี ในจังหวัดเชียงใหม่. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- บุญชม ศรีสะอาด. รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. ปรินิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- พรทิพย์ ศรีมณี. การสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาตามแนวองค์ประกอบของแบบทดสอบพี เอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- พิกุล เกตุประดิษฐ์. การวิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. เทคนิคการสร้างและสอบ ข้อสอบความถนัดทางการเรียน.

กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2541.

\_\_\_\_\_. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2527.

วิภา ภัทรมัย. สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์, การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2518.

สุชาติ ลีตระกูล. องค์ประกอบบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์. ปริญญาโท กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.

สุทธิพงษ์ สุขะจิระ. สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.

สุนันท์ ศลโกสม. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจเรียน ความวิตกกังวลในการเรียน ความมุ่งหวังของผู้ปกครอง และฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.

Anastasi, Anne. Psychological Testing. 4<sup>th</sup> ed. New York : McMillan. 1976.

Ahmann, J. Stanley and Marvin, D. Glock. Evaluation Pupil Growth Principles of Test and Measurement. 3<sup>rd</sup> ed. Boston : Allen and Bacon.

Bingham, Walter V. Aptitude and Aptitude Testing. New York : Harper and Brothers, 1937.

Cronbach, Lee J. Essential of Psychological Testing. New York : Harper International Edition Harper, 1970.

\_\_\_\_\_. Educational Psychology. New York : Harcourt, Brach and Company. 1954.

Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New York : Prence-Hall, Inc. 1965.

Freeman, Frank S. Theory and Practice of Psychological Testing. 3<sup>rd</sup> ed. New York : Rinehart and Winston.

Gardner, H. and Hatch, T. "Multiple intelligence go to school : Educational Implication of the Theory of Intelligence" Educational Researcher. Vol. 18 : 8-10. 1990.

Garrett, Henry E. "A Developmental Theory of Intelligence" The American psychologist. 1959.

Gregory J. Robert. Psychological Testing. Boston Allyn and Bacon. 2<sup>nd</sup> ed. 1996. 719 p.  
 Good, Carter V. Dictionary of Education. 2<sup>nd</sup> ed. New York : McGraw-Hill. 1959.

Goodman, C. M. "Prediction of College Success by Mean of Thurstone's Primary Mental Tests" Educational and Psychological Measurement. Vol 25 : 1965. 1081-1085.

Guilford, J. P. The Nature of Human Intelligence. New York : McGraw-Hill, 1988.

Hill, J. R. "The Factor Analysis Abilities and Success in Mathematics" Educational and Psychological Measurement. Vol.17 : 1957. 615-622.

Jackson, D. N. Basic Personality Inventory Manual. Sigma Assessment Systems, Inc. U.S.A. : 1989.

Johnson, Donald McEven. The Psychology of Thought and Judgement. New York : Harper, 1955.

Mehrens, William and Lehmann, Irvin J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York : Rinehart and Winston, 1973.

Noll, Victo H. and Scamell, Dale P. Introcudtion to Educational Measurement. 3<sup>rd</sup> ed. Boston : Houghton Mifflin.

Moskowitz, Marless J. and Arther, R. Orgel. General Psychology. Boston : Houghton Mifflin. 1969.

Perkin, David N. "Thinking Frame" Educational Leadership. Vol. 43-8 : 1986. 4-10.

Piaget, J. The Psychology of Intelligence. New York : Marcourt Braco, 1970.

Rainey, Robert G. "A Student of four school ability tests" The Journal of Experimental Education. Vol.33 : 1965. 305-319.

Schmidt, Jen U. "Thurstone' Primary Mental Abilities and Berlin Intelligence Structure Model" Aeitschrift Fur Differitielle Und Diagnostische Psychologie. Vol. 14-2 : 1993. 87-110.

Sternberg, R. D. Beyond IQ : A Triarchic Theory of Human Intelligence. New York : Cambridge University Press, 1984.

Stricker, L. J., Harold, Schiffman and John, Ross. "Prediction of collage Performance with the Meyer-Briggs type Indicator" Educational and Psychological Measurement. Vol.25 : 1943 : 1081 - 1085.

Super, Donald E. Appraising Vocational Fitness. New York : Harper and Brothers. 1949.

Tuckman, Bruce W. Measuring Educational Outcome : Fundamentals of Testing.

New York : Harper Brace Jovanovich, Inc., 1975.

Warren, Harward C. Dictionary of Psychology. Boston : Hought Miffling Company. 1937.

Wechsler, David. The Measurement and Appraisal of Adult Intelligence. Baltimor :

The William and Wilkin Company.

Wellman, F. B. "Differential Prediction of High School Achievement Using Single Score and Multiple Factor Test of Mental Maturity" The Personal and Guidance Journal. Vol.35 : 1957. 512-517.

ตาราง 7 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.122 | 17.70    | -0.056 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.435 | 13.69    | 0.458  |             |
|     | ค        | 0.107 | 18.01    | 0.213  |             |
|     | ง*       | 0.336 | 14.73    | 0.563  |             |
| 2   | ก        | 0.252 | 15.71    | 0.636  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.550 | 12.46    | 0.731  |             |
|     | ค        | 0.122 | 17.70    | 0.203  |             |
|     | ง        | 0.076 | 18.76    | 0.207  |             |
| 3   | ก        | 0.260 | 15.62    | 0.031  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.298 | 15.16    | 0.659  |             |
|     | ค        | 0.176 | 16.77    | 0.204  |             |
|     | ง        | 0.267 | 15.53    | 0.496  |             |
| 4   | ก        | 0.626 | 11.68    | -0.075 |             |
|     | ข        | 0.221 | 16.11    | -0.076 |             |
|     | ค*       | 0.053 | 19.49    | 0.122  |             |
|     | ง        | 0.099 | 18.18    | 0.344  |             |
| 5   | ก        | 0.198 | 16.43    | 0.423  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.641 | 11.51    | 0.642  |             |
|     | ค        | 0.122 | 17.70    | 0.439  |             |
|     | ง        | 0.038 | 20.13    | 0.252  |             |
| 6   | ก        | 0.252 | 15.71    | 0.205  |             |
|     | ข        | 0.458 | 13.46    | -0.350 |             |
|     | ค*       | 0.153 | 17.14    | 0.307  |             |
|     | ง        | 0.137 | 17.41    | 0.643  |             |
| 7   | ก        | 0.168 | 16.89    | 0.550  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.122 | 17.70    | 0.057  |             |
|     | ค*       | 0.519 | 12.77    | 0.707  |             |
|     | ง        | 0.191 | 16.54    | 0.418  |             |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 8   | ก        | 0.656 | 11.35    | -0.142 |             |
|     | ข        | 0.206 | 16.32    | 0.027  |             |
|     | ค        | 0.069 | 18.98    | 0.294  |             |
|     | ง*       | 0.069 | 18.98    | -0.000 |             |
| 9   | ก        | 0.527 | 12.69    | 0.031  |             |
|     | ข        | 0.107 | 18.01    | -0.026 |             |
|     | ค        | 0.145 | 17.54    | 0.253  |             |
|     | ง*       | 0.221 | 16.11    | 0.211  |             |
| 10  | ก        | 0.176 | 16.77    | 0.443  |             |
|     | ข        | 0.305 | 15.08    | 0.168  |             |
|     | ค        | 0.130 | 17.55    | 0.038  |             |
|     | ง*       | 0.389 | 14.16    | -0.185 |             |
| 11  | ก        | 0.321 | 14.90    | 0.355  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.183 | 16.65    | -0.252 |             |
|     | ค*       | 0.321 | 14.90    | 0.379  |             |
|     | ง        | 0.176 | 16.77    | 0.284  |             |
| 12  | ก        | 0.168 | 16.89    | 0.559  |             |
|     | ข        | 0.137 | 17.41    | -0.222 |             |
|     | ค        | 0.351 | 14.57    | -0.124 |             |
|     | ง*       | 0.344 | 14.65    | 0.136  |             |
| 13  | ก        | 0.305 | 15.08    | 0.403  |             |
|     | ข*       | 0.130 | 17.55    | 0.015  |             |
|     | ค        | 0.336 | 14.73    | -0.467 |             |
|     | ง        | 0.229 | 16.01    | 0.142  |             |
| 14  | ก        | 0.321 | 14.90    | 0.160  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.366 | 14.41    | 0.656  |             |
|     | ค        | 0.115 | 17.85    | 0.052  |             |
|     | ง        | 0.198 | 16.43    | 0.619  |             |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก        | 0.137 | 17.41    | 0.344  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.137 | 17.41    | 0.354  |             |
|     | ค*       | 0.611 | 11.84    | 0.774  |             |
|     | ง        | 0.115 | 17.85    | 0.672  |             |
| 16  | ก        | 0.122 | 17.70    | 0.360  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.366 | 14.41    | 0.358  |             |
|     | ค        | 0.107 | 18.01    | 0.125  |             |
|     | ง*       | 0.405 | 14.01    | 0.616  |             |
| 17  | ก        | 0.382 | 14.24    | 0.656  |             |
|     | ข*       | 0.244 | 15.81    | 0.642  |             |
|     | ค        | 0.176 | 16.77    | -0.062 |             |
|     | ง        | 0.198 | 16.43    | -0.096 |             |
| 18  | ก        | 0.221 | 16.11    | 0.644  |             |
|     | ข        | 0.191 | 16.54    | -0.220 |             |
|     | ค*       | 0.412 | 13.93    | 0.255  |             |
|     | ง        | 0.176 | 16.77    | 0.133  |             |
| 19  | ก        | 0.405 | 14.01    | 0.279  |             |
|     | ข*       | 0.252 | 15.71    | 0.359  |             |
|     | ค        | 0.237 | 15.91    | -0.088 |             |
|     | ง        | 0.107 | 18.01    | 0.200  |             |
| 20  | ก*       | 0.557 | 12.38    | 0.455  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.122 | 17.70    | 0.023  |             |
|     | ค        | 0.168 | 16.89    | 0.346  |             |
|     | ง        | 0.153 | 17.14    | 0.322  |             |

ตาราง 8 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก*       | 0.748 | 10.29    | 0.029  |             |
|     | ข        | 0.092 | 18.36    | 0.035  |             |
|     | ค        | 0.053 | 19.49    | -0.288 |             |
|     | ง        | 0.107 | 18.01    | 0.195  |             |
| 2   | ก*       | 0.206 | 16.32    | 0.631  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.328 | 14.82    | 0.223  |             |
|     | ค        | 0.153 | 17.14    | -0.006 |             |
|     | ง        | 0.313 | 14.99    | 0.300  |             |
| 3   | ก        | 0.099 | 18.18    | 0.076  |             |
|     | ข*       | 0.092 | 18.36    | 0.471  |             |
|     | ค        | 0.107 | 18.01    | -0.149 |             |
|     | ง        | 0.702 | 10.84    | 0.283  |             |
| 4   | ก*       | 0.481 | 13.23    | 0.524  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.168 | 16.89    | 0.365  |             |
|     | ค        | 0.099 | 18.18    | 0.152  |             |
|     | ง        | 0.525 | 15.71    | 0.242  |             |
| 5   | ก        | 0.420 | 13.85    | 0.072  |             |
|     | ข        | 0.160 | 17.01    | -0.091 |             |
|     | ค*       | 0.198 | 16.43    | 0.104  |             |
|     | ง        | 0.221 | 16.11    | 0.080  |             |
| 6   | ก        | 0.168 | 16.89    | -0.196 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.450 | 13.54    | 0.118  |             |
|     | ค*       | 0.200 | 16.43    | 0.310  |             |
|     | ง        | 0.183 | 16.65    | 0.342  |             |
| 7   | ก        | 0.069 | 18.98    | 0.002  |             |
|     | ข*       | 0.321 | 14.90    | 0.000  |             |
|     | ค        | 0.405 | 14.01    | -0.104 |             |
|     | ง        | 0.206 | 16.32    | 0.126  |             |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 8   | ก        | 0.252 | 15.71    | -0.050 |             |
|     | ข        | 0.344 | 14.65    | 0.003  |             |
|     | ค*       | 0.115 | 17.85    | 0.443  |             |
|     | ง        | 0.290 | 15.25    | 0.306  |             |
| 9   | ก        | 0.366 | 14.41    | 0.187  |             |
|     | ข        | 0.176 | 16.77    | -0.050 |             |
|     | ค*       | 0.145 | 17.54    | 0.350  |             |
|     | ง        | 0.313 | 14.99    | 0.065  |             |
| 10  | ก        | 0.359 | 14.49    | 0.451  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.069 | 18.98    | 0.100  |             |
|     | ค        | 0.122 | 17.70    | 0.011  |             |
|     | ง*       | 0.450 | 13.54    | 0.477  |             |
| 11  | ก*       | 0.206 | 16.32    | 0.569  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.214 | 16.21    | 0.104  |             |
|     | ค        | 0.130 | 17.55    | 0.047  |             |
|     | ง        | 0.450 | 13.54    | 0.326  |             |
| 12  | ก        | 0.252 | 15.71    | -0.185 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.344 | 14.65    | 0.313  |             |
|     | ค*       | 0.229 | 16.01    | 0.205  |             |
|     | ง        | 0.176 | 16.77    | 0.030  |             |
| 13  | ก        | 0.282 | 15.34    | 0.090  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.183 | 16.65    | -0.074 |             |
|     | ค*       | 0.229 | 16.01    | 0.349  |             |
|     | ง        | 0.305 | 15.08    | 0.272  |             |
| 14  | ก        | 0.595 | 11.99    | 0.307  |             |
|     | ข        | 0.176 | 16.77    | 0.165  |             |
|     | ค        | 0.092 | 18.36    | -0.228 |             |
|     | ง*       | 0.137 | 17.41    | 0.532  |             |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก*       | 0.200 | 16.54    | 0.378  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.092 | 18.36    | -0.208 |             |
|     | ค        | 0.420 | 13.85    | 0.520  |             |
|     | ง        | 0.298 | 15.16    | -0.157 |             |
| 16  | ก        | 0.260 | 15.62    | 0.155  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.336 | 14.73    | 0.380  |             |
|     | ค        | 0.153 | 17.14    | 0.111  |             |
|     | ง        | 0.252 | 15.71    | 0.186  |             |
| 17  | ก*       | 0.382 | 14.24    | 0.190  |             |
|     | ข        | 0.168 | 16.89    | -0.042 |             |
|     | ค        | 0.282 | 15.34    | 0.122  |             |
|     | ง        | 0.168 | 16.89    | 0.155  |             |
| 18  | ก        | 0.359 | 14.49    | 0.086  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.229 | 16.01    | 0.337  |             |
|     | ค        | 0.237 | 15.91    | 0.303  |             |
|     | ง        | 0.176 | 16.77    | -0.090 |             |
| 19  | ก*       | 0.176 | 16.77    | 0.064  |             |
|     | ข        | 0.282 | 15.34    | -0.080 |             |
|     | ค        | 0.275 | 15.43    | 0.003  |             |
|     | ง        | 0.267 | 15.53    | 0.131  |             |
| 20  | ก*       | 0.160 | 17.01    | 0.443  |             |
|     | ข        | 0.557 | 12.38    | 0.145  |             |
|     | ค        | 0.191 | 16.54    | 0.280  |             |
|     | ง        | 0.092 | 18.36    | -0.127 |             |

ตาราง 9 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล  
(ภาษา) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.084 | 18.55    | 0.554  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.221 | 16.11    | 0.152  |             |
|     | ค*       | 0.656 | 11.35    | 0.518  |             |
|     | ง        | 0.038 | 20.13    | 0.512  |             |
| 2   | ก*       | 0.748 | 10.29    | 0.640  |             |
|     | ข        | 0.069 | 18.98    | 0.577  |             |
|     | ค        | 0.061 | 19.22    | 0.360  |             |
|     | ง        | 0.122 | 17.70    | 0.347  |             |
| 3   | ก        | 0.550 | 12.46    | -0.154 |             |
|     | ข        | 0.084 | 18.55    | 0.462  |             |
|     | ค        | 0.137 | 17.41    | 0.193  |             |
|     | ง*       | 0.229 | 16.01    | 0.205  |             |
| 4   | ก        | 0.496 | 13.04    | -0.145 |             |
|     | ข        | 0.061 | 19.22    | 0.380  |             |
|     | ค        | 0.298 | 15.16    | 0.110  |             |
|     | ง*       | 0.145 | 17.54    | 0.140  |             |
| 5   | ก        | 0.176 | 16.77    | 0.452  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.466 | 13.38    | 0.369  |             |
|     | ค        | 0.191 | 16.54    | 0.041  |             |
|     | ง        | 0.168 | 16.89    | 0.032  |             |
| 6   | ก        | 0.115 | 17.85    | 0.301  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.145 | 17.54    | 0.148  |             |
|     | ค        | 0.214 | 16.21    | 0.131  |             |
|     | ง*       | 0.527 | 12.69    | 0.344  |             |
| 7   | ก        | 0.160 | 17.01    | 0.168  |             |
|     | ข*       | 0.275 | 15.43    | 0.120  |             |
|     | ค        | 0.061 | 19.22    | 0.117  |             |
|     | ง        | 0.504 | 12.96    | -0.043 |             |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 8   | ก        | 0.183 | 16.65    | 0.023  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.176 | 16.77    | 0.375  |             |
|     | ค*       | 0.450 | 13.54    | 0.216  |             |
|     | ง        | 0.191 | 16.54    | -0.057 |             |
| 9   | ก        | 0.137 | 17.41    | 0.389  |             |
|     | ข        | 0.076 | 18.76    | 0.410  |             |
|     | ค        | 0.061 | 19.22    | 0.360  |             |
|     | ง*       | 0.725 | 10.57    | 0.600  |             |
| 10  | ก        | 0.313 | 14.99    | -0.261 |             |
|     | ข        | 0.183 | 16.65    | 0.510  |             |
|     | ค*       | 0.252 | 15.71    | 0.198  |             |
|     | ง        | 0.252 | 15.71    | 0.058  |             |
| 11  | ก        | 0.198 | 16.43    | 0.106  |             |
|     | ข        | 0.496 | 13.04    | -0.313 |             |
|     | ค        | 0.214 | 16.21    | 0.193  |             |
|     | ง*       | 0.092 | 18.36    | 0.190  |             |
| 12  | ก        | 0.122 | 17.70    | 0.323  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.656 | 11.35    | 0.404  |             |
|     | ค        | 0.076 | 18.76    | 0.262  |             |
|     | ง        | 0.145 | 17.54    | 0.160  |             |
| 13  | ก        | 0.076 | 18.76    | 0.311  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.656 | 11.35    | 0.640  |             |
|     | ค        | 0.176 | 16.77    | 0.261  |             |
|     | ง        | 0.092 | 18.36    | 0.623  |             |
| 14  | ก*       | 0.221 | 16.11    | 0.035  |             |
|     | ข        | 0.298 | 15.16    | -0.105 |             |
|     | ค        | 0.198 | 16.43    | -0.215 |             |
|     | ง        | 0.282 | 15.34    | 0.316  |             |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก        | 0.145 | 17.54    | 0.298  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.176 | 16.77    | 0.462  |             |
|     | ค        | 0.145 | 17.54    | -0.116 |             |
|     | ง*       | 0.534 | 12.62    | 0.430  |             |
| 16  | ก        | 0.153 | 17.14    | -0.011 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.313 | 14.99    | 0.189  |             |
|     | ค*       | 0.351 | 14.57    | 0.487  |             |
|     | ง        | 0.183 | 16.65    | 0.424  |             |
| 17  | ก        | 0.275 | 15.43    | 0.425  |             |
|     | ข*       | 0.290 | 15.25    | 0.252  |             |
|     | ค        | 0.275 | 15.43    | -0.214 |             |
|     | ง        | 0.160 | 17.01    | 0.064  |             |
| 18  | ก        | 0.191 | 16.54    | 0.069  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.321 | 14.90    | 0.161  |             |
|     | ค*       | 0.344 | 14.65    | 0.417  |             |
|     | ง        | 0.145 | 17.54    | 0.333  |             |
| 19  | ก*       | 0.504 | 12.96    | 0.419  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.145 | 17.54    | 0.298  |             |
|     | ค        | 0.237 | 15.91    | 0.166  |             |
|     | ง        | 0.115 | 17.85    | 0.212  |             |
| 20  | ก        | 0.321 | 14.90    | 0.175  |             |
|     | ข*       | 0.137 | 17.41    | 0.060  |             |
|     | ค        | 0.221 | 16.11    | 0.366  |             |
|     | ง        | 0.321 | 14.90    | -0.449 |             |
| 21  | ก        | 0.405 | 14.01    | -0.108 |             |
|     | ข*       | 0.221 | 16.11    | -0.025 |             |
|     | ค        | 0.221 | 16.11    | -0.010 |             |
|     | ง        | 0.153 | 17.14    | 0.146  |             |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|--------|----------|
| 22  | ก        | 0.229 | 16.01    | 0.230  |          |
|     | ข*       | 0.275 | 15.43    | 0.393  |          |
|     | ค        | 0.221 | 16.11    | 0.161  |          |
|     | ง        | 0.275 | 15.43    | 0.036  |          |
| 23  | ก*       | 0.275 | 15.43    | 0.338  |          |
|     | ข        | 0.290 | 15.25    | 0.233  |          |
|     | ค        | 0.176 | 16.77    | 0.156  |          |
|     | ง        | 0.260 | 15.62    | -0.026 |          |
| 24  | ก*       | 0.344 | 14.65    | 0.410  |          |
|     | ข        | 0.221 | 16.11    | 0.238  |          |
|     | ค        | 0.252 | 15.71    | 0.138  |          |
|     | ง        | 0.183 | 16.65    | 0.118  |          |
| 25  | ก        | 0.336 | 14.73    | 0.038  |          |
|     | ข        | 0.206 | 16.32    | -0.074 |          |
|     | ค        | 0.122 | 17.70    | 0.347  |          |
|     | ง*       | 0.336 | 14.73    | 0.183  |          |
| 26  | ก        | 0.160 | 17.01    | 0.084  |          |
|     | ข        | 0.351 | 14.57    | 0.136  |          |
|     | ค*       | 0.244 | 15.81    | 0.043  |          |
|     | ง        | 0.244 | 15.81    | 0.051  |          |
| 27  | ก        | 0.282 | 15.34    | -0.025 |          |
|     | ข*       | 0.344 | 14.65    | 0.239  |          |
|     | ค        | 0.153 | 17.14    | 0.230  |          |
|     | ง        | 0.221 | 16.11    | 0.127  |          |
| 28  | ก        | 0.321 | 14.90    | -0.224 |          |
|     | ข*       | 0.252 | 15.71    | 0.210  |          |
|     | ค        | 0.191 | 16.54    | 0.014  |          |
|     | ง        | 0.237 | 15.91    | -0.029 |          |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|--------|----------|
| 29  | ก*       | 0.252 | 15.71    | 0.082  |          |
|     | ข        | 0.198 | 16.43    | 0.106  |          |
|     | ค        | 0.344 | 14.65    | -0.111 |          |
|     | ง        | 0.206 | 16.32    | -0.056 |          |
| 30  | ก        | 0.260 | 15.62    | -0.253 |          |
|     | ข        | 0.168 | 16.89    | 0.341  |          |
|     | ค*       | 0.313 | 14.99    | 0.044  |          |
|     | ง        | 0.260 | 15.62    | -0.069 |          |

ตาราง 10 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล  
(รูปภาพ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | $\bar{r}$ | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|-----------|-------------|
| 1   | ก*       | 0.285 | 15.32    | 0.122     |             |
|     | ข        | 0.046 | 19.77    | 0.431     |             |
|     | ค        | 0.562 | 12.34    | -0.119    |             |
|     | ง        | 0.108 | 17.99    | 0.197     |             |
| 2   | ก        | 0.092 | 18.34    | 0.334     | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.385 | 14.21    | 0.096     |             |
|     | ค        | 0.138 | 17.39    | -0.004    |             |
|     | ง*       | 0.385 | 14.21    | 0.254     |             |
| 3   | ก        | 0.100 | 18.17    | 0.203     |             |
|     | ข        | 0.469 | 13.35    | 0.002     |             |
|     | ค*       | 0.277 | 15.41    | 0.196     |             |
|     | ง        | 0.154 | 17.12    | 0.104     |             |
| 4   | ก*       | 0.554 | 12.42    | 0.354     | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.131 | 17.53    | 0.264     |             |
|     | ค        | 0.038 | 20.11    | 0.342     |             |
|     | ง        | 0.277 | 15.41    | 0.136     |             |
| 5   | ก        | 0.062 | 19.21    | 0.387     |             |
|     | ข        | 0.138 | 17.39    | 0.342     |             |
|     | ค*       | 0.731 | 10.50    | 0.542     |             |
|     | ง        | 0.069 | 18.96    | 0.329     |             |
| 6   | ก*       | 0.485 | 13.19    | 0.200     | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.100 | 18.17    | 0.203     |             |
|     | ค        | 0.192 | 16.52    | 0.103     |             |
|     | ง        | 0.223 | 16.09    | -0.044    |             |
| 7   | ก        | 0.038 | 20.11    | 0.189     |             |
|     | ข        | 0.092 | 18.34    | 0.471     |             |
|     | ค*       | 0.854 | 8.55     | 0.587     |             |
|     | ง        | 0.015 | 21.68    | 0.601     |             |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 8   | ก        | 0.031 | 20.52    | 0.703  |             |
|     | ข*       | 0.815 | 9.37     | 0.320  |             |
|     | ค        | 0.077 | 18.74    | 0.004  |             |
|     | ง        | 0.077 | 18.74    | -0.185 |             |
| 9   | ก        | 0.046 | 19.77    | 0.598  |             |
|     | ข        | 0.023 | 21.02    | 0.396  |             |
|     | ค*       | 0.877 | 8.32     | 0.712  |             |
|     | ง        | 0.054 | 19.47    | 0.494  |             |
| 10  | ก        | 0.015 | 21.68    | 0.141  |             |
|     | ข        | 0.231 | 15.98    | 0.468  |             |
|     | ค*       | 0.708 | 10.77    | 0.561  |             |
|     | ง        | 0.046 | 19.77    | 0.338  |             |
| 11  | ก        | 0.123 | 17.68    | 0.349  |             |
|     | ข*       | 0.638 | 11.54    | 0.482  |             |
|     | ค        | 0.162 | 16.99    | 0.363  |             |
|     | ง        | 0.077 | 18.74    | 0.056  |             |
| 12  | ก        | 0.138 | 17.39    | 0.255  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.231 | 15.98    | 0.312  |             |
|     | ค        | 0.015 | 21.68    | 0.279  |             |
|     | ง*       | 0.615 | 11.79    | 0.457  |             |
| 13  | ก        | 0.346 | 14.62    | 0.151  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.031 | 20.52    | 0.185  |             |
|     | ค*       | 0.562 | 12.34    | 0.385  |             |
|     | ง        | 0.062 | 19.21    | 0.610  |             |
| 14  | ก        | 0.046 | 19.77    | 0.561  |             |
|     | ข        | 0.015 | 21.68    | 0.325  |             |
|     | ค*       | 0.915 | 7.46     | 0.601  |             |
|     | ง        | 0.023 | 21.02    | 0.362  |             |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|--------|----------|
| 15  | ก        | 0.031 | 20.52    | 0.703  |          |
|     | ข        | 0.023 | 21.02    | 0.499  |          |
|     | ค        | 0.031 | 20.52    | 0.651  |          |
|     | ง*       | 0.915 | 7.46     | 0.839  |          |
| 16  | ก        | 0.069 | 18.96    | 0.246  |          |
|     | ข        | 0.077 | 18.74    | 0.250  |          |
|     | ค        | 0.446 | 13.58    | 0.105  |          |
|     | ง*       | 0.408 | 13.97    | 0.305  |          |
| 17  | ก        | 0.131 | 17.53    | 0.173  |          |
|     | ข*       | 0.146 | 17.45    | 0.345  |          |
|     | ค        | 0.215 | 16.19    | 0.019  |          |
|     | ง        | 0.508 | 12.96    | 0.085  |          |
| 18  | ก        | 0.269 | 15.50    | 0.139  |          |
|     | ข        | 0.046 | 19.77    | 0.152  |          |
|     | ค        | 0.077 | 18.74    | 0.314  |          |
|     | ง*       | 0.608 | 11.87    | 0.298  |          |
| 19  | ก        | 0.062 | 19.21    | 0.339  |          |
|     | ข        | 0.385 | 14.21    | 0.129  |          |
|     | ค        | 0.262 | 15.59    | -0.233 |          |
|     | ง*       | 0.292 | 15.23    | 0.041  |          |
| 20  | ก*       | 0.392 | 14.13    | -0.211 |          |
|     | ข        | 0.031 | 20.52    | 0.366  |          |
|     | ค        | 0.046 | 19.77    | 0.003  |          |
|     | ง        | 0.531 | 12.65    | -0.283 |          |
| 21  | ก        | 0.231 | 15.98    | 0.084  |          |
|     | ข        | 0.123 | 17.68    | 0.110  |          |
|     | ค*       | 0.315 | 14.96    | 0.345  |          |
|     | ง        | 0.331 | 14.79    | 0.201  |          |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 22  | ก        | 0.069 | 18.96    | 0.287  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.269 | 15.50    | 0.188  |             |
|     | ค*       | 0.462 | 13.43    | 0.330  |             |
|     | ง        | 0.200 | 16.41    | 0.078  |             |
| 23  | ก        | 0.223 | 16.09    | 0.299  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.415 | 13.89    | 0.270  |             |
|     | ค        | 0.192 | 16.52    | 0.096  |             |
|     | ง        | 0.169 | 16.87    | -0.058 |             |
| 24  | ก*       | 0.131 | 17.53    | 0.109  |             |
|     | ข        | 0.208 | 16.30    | 0.002  |             |
|     | ค        | 0.323 | 14.88    | 0.065  |             |
|     | ง        | 0.338 | 14.71    | 0.002  |             |
| 25  | ก        | 0.323 | 14.88    | -0.021 |             |
|     | ข*       | 0.415 | 13.89    | 0.039  |             |
|     | ค        | 0.092 | 18.34    | 0.084  |             |
|     | ง        | 0.169 | 16.87    | 0.029  |             |
| 26  | ก        | 0.185 | 16.63    | 0.066  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.423 | 13.82    | 0.395  |             |
|     | ค        | 0.169 | 16.87    | 0.226  |             |
|     | ง        | 0.223 | 16.09    | 0.245  |             |
| 27  | ก*       | 0.308 | 15.05    | 0.449  |             |
|     | ข        | 0.331 | 14.79    | 0.010  |             |
|     | ค        | 0.238 | 15.88    | 0.355  |             |
|     | ง        | 0.123 | 17.68    | 0.196  |             |
| 28  | ก        | 0.300 | 15.14    | 0.080  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.338 | 14.71    | 0.302  |             |
|     | ค        | 0.108 | 17.99    | 0.227  |             |
|     | ง        | 0.254 | 15.69    | 0.111  |             |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 29  | ก        | 0.185 | 16.63    | 0.111  |             |
|     | ข        | 0.292 | 15.23    | 0.061  |             |
|     | ค*       | 0.208 | 16.30    | 0.326  |             |
|     | ง        | 0.315 | 14.96    | 0.125  |             |
| 30  | ก        | 0.277 | 15.41    | 0.044  |             |
|     | ข*       | 0.300 | 15.14    | 0.283  |             |
|     | ค        | 0.169 | 16.87    | 0.297  |             |
|     | ง        | 0.254 | 15.69    | 0.022  |             |
| 31  | ก*       | 0.185 | 16.63    | 0.432  |             |
|     | ข        | 0.123 | 17.68    | 0.244  |             |
|     | ค        | 0.100 | 18.17    | 0.224  |             |
|     | ง        | 0.592 | 12.03    | 0.058  |             |
| 32  | ก        | 0.400 | 14.05    | -0.024 |             |
|     | ข        | 0.223 | 16.09    | 0.265  |             |
|     | ค        | 0.192 | 16.52    | 0.270  |             |
|     | ง*       | 0.185 | 16.63    | 0.545  |             |
| 33  | ก        | 0.262 | 15.59    | 0.013  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.438 | 13.66    | 0.377  |             |
|     | ค        | 0.138 | 17.39    | 0.290  |             |
|     | ง        | 0.162 | 16.99    | 0.277  |             |
| 34  | ก        | 0.308 | 15.05    | -0.180 |             |
|     | ข        | 0.223 | 16.09    | 0.144  |             |
|     | ค*       | 0.338 | 14.71    | 0.066  |             |
|     | ง        | 0.131 | 17.53    | 0.191  |             |
| 35  | ก        | 0.054 | 19.47    | 0.115  |             |
|     | ข        | 0.300 | 15.14    | 0.010  |             |
|     | ค        | 0.300 | 15.14    | 0.162  |             |
|     | ง*       | 0.346 | 14.62    | 0.203  |             |

ตาราง 11 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้  
อย่างรวดเร็ว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|-------|----------|
| 1   | ก        | 0.085 | 18.52    | 0.372 |          |
|     | ข        | 0.031 | 20.50    | 0.214 |          |
|     | ค*       | 0.853 | 8.65     | 0.308 |          |
|     | ง        | 0.031 | 20.50    | -105  |          |
| 2   | ก        | 0.047 | 19.76    | 0.526 |          |
|     | ข*       | 0.868 | 8.49     | 0.812 |          |
|     | ค        | 0.039 | 20.10    | 0.507 |          |
|     | ง        | 0.047 | 19.76    | 0.663 |          |
| 3   | ก*       | 0.860 | 8.63     | 0.599 |          |
|     | ข        | 0.078 | 18.73    | 0.489 |          |
|     | ค        | 0.023 | 21.00    | 0.418 |          |
|     | ง        | 0.039 | 20.10    | 0.561 |          |
| 4   | ก        | 0.039 | 20.10    | 0.400 |          |
|     | ข*       | 0.868 | 8.49     | 0.629 |          |
|     | ค        | 0.054 | 19.46    | 0.702 |          |
|     | ง        | 0.039 | 20.10    | 0.185 |          |
| 5   | ก        | 0.039 | 20.10    | 0.641 |          |
|     | ข        | 0.031 | 20.50    | 0.373 |          |
|     | ค*       | 0.891 | 8.03     | 0.735 |          |
|     | ง        | 0.039 | 20.10    | 0.588 |          |
| 6   | ก        | 0.070 | 18.95    | 0.367 |          |
|     | ข*       | 0.845 | 8.90     | 0.646 |          |
|     | ค        | 0.031 | 20.50    | 0.405 |          |
|     | ง        | 0.054 | 19.46    | 0.597 |          |
| 7   | ก        | 0.062 | 19.19    | 0.391 |          |
|     | ข        | 0.047 | 19.76    | 0.458 |          |
|     | ค        | 0.023 | 21.00    | 0.190 |          |
|     | ง*       | 0.868 | 8.49     | 0.526 |          |

ตาราง 11 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 8   | ก*       | 0.690 | 10.98    | 0.232  |             |
|     | ข        | 0.031 | 20.50    | 0.532  |             |
|     | ค        | 0.039 | 20.10    | 0.266  |             |
|     | ง        | 0.240 | 15.86    | 0.044  |             |
| 9   | ก*       | 0.783 | 9.83     | 0.610  |             |
|     | ข        | 0.140 | 17.37    | 0.310  |             |
|     | ค        | 0.62  | 19.19    | 0.591  |             |
|     | ง        | 0.016 | 21.67    | 0.642  |             |
| 10  | ก        | 0.047 | 19.76    | 0.298  |             |
|     | ข*       | 0.899 | 7.85     | 0.452  |             |
|     | ค        | 0.016 | 21.67    | 1.038  |             |
|     | ง        | 0.039 | 20.10    | 0.051  |             |
| 11  | ก        | 0.101 | 18.14    | 0.294  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.333 | 14.76    | 0.645  |             |
|     | ค        | 0.264 | 15.57    | 0.280  |             |
|     | ง        | 0.302 | 15.11    | 0.244  |             |
| 12  | ก        | 0.178 | 16.73    | 0.038  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.163 | 16.97    | 0.172  |             |
|     | ค*       | 0.248 | 15.76    | 0.351  |             |
|     | ง        | 0.411 | 13.94    | 0.154  |             |
| 13  | ก        | 0.178 | 16.73    | -0.036 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.171 | 16.85    | 0.193  |             |
|     | ค        | 0.295 | 15.20    | 0.264  |             |
|     | ง*       | 0.357 | 14.51    | 0.359  |             |
| 14  | ก*       | 0.256 | 15.66    | 0.451  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.473 | 13.31    | 0.142  |             |
|     | ค        | 0.194 | 16.50    | 0.253  |             |
|     | ง        | 0.078 | 18.73    | 0.124  |             |

ตาราง 11 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก        | 0.512 | 12.96    | 0.317  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.271 | 15.47    | 0.474  |             |
|     | ค        | 0.124 | 17.66    | 0.234  |             |
|     | ง        | 0.093 | 18.33    | -0.082 |             |
| 16  | ก        | 0.116 | 17.81    | 0.058  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.070 | 18.95    | 0.282  |             |
|     | ค        | 0.186 | 16.61    | 0.188  |             |
|     | ง*       | 0.628 | 11.66    | 0.279  |             |
| 17  | ก*       | 0.481 | 13.23    | 0.514  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.116 | 17.81    | 0.245  |             |
|     | ค        | 0.194 | 16.50    | 0.253  |             |
|     | ง        | 0.209 | 16.28    | 0.264  |             |
| 18  | ก        | 0.085 | 18.52    | 0.312  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.674 | 11.15    | 0.540  |             |
|     | ค        | 0.147 | 17.35    | 0.248  |             |
|     | ง        | 0.093 | 18.33    | 0.450  |             |
| 19  | ก*       | 0.465 | 13.39    | 0.555  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.202 | 16.38    | 0.237  |             |
|     | ค        | 0.093 | 18.33    | 0.324  |             |
|     | ง        | 0.240 | 15.86    | 0.276  |             |
| 20  | ก        | 0.085 | 18.52    | 0.565  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.310 | 15.02    | 0.152  |             |
|     | ค*       | 0.550 | 12.45    | 0.511  |             |
|     | ง        | 0.054 | 19.46    | 0.407  |             |

ตาราง 12 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้าน  
มิติสัมพันธ์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.031 | 20.50    | 0.180  |             |
|     | ข        | 0.054 | 19.46    | 0.244  |             |
|     | ค        | 0.101 | 18.15    | 0.372  |             |
|     | ง*       | 0.814 | 9.39     | 0.427  |             |
| 2   | ก*       | 0.225 | 16.06    | 0.316  |             |
|     | ข        | 0.132 | 17.51    | -0.082 |             |
|     | ค        | 0.271 | 15.47    | 0.081  |             |
|     | ง        | 0.372 | 14.37    | 0.233  |             |
| 3   | ก        | 0.078 | 18.73    | 0.172  |             |
|     | ข        | 0.248 | 15.76    | 0.171  |             |
|     | ค        | 0.302 | 15.11    | 0.011  |             |
|     | ง*       | 0.372 | 14.34    | 0.231  |             |
| 4   | ก*       | 0.372 | 14.34    | 0.115  |             |
|     | ข        | 0.140 | 17.37    | -0.141 |             |
|     | ค        | 0.233 | 15.96    | 0.253  |             |
|     | ง        | 0.256 | 15.66    | -0.009 |             |
| 5   | ก        | 0.225 | 16.06    | 0.209  |             |
|     | ข        | 0.202 | 16.38    | 0.194  |             |
|     | ค*       | 0.364 | 14.43    | 0.490  |             |
|     | ง        | 0.209 | 16.28    | 0.207  |             |
| 6   | ก        | 0.140 | 17.37    | 0.208  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.333 | 14.76    | 0.467  |             |
|     | ค        | 0.178 | 16.73    | 0.270  |             |
|     | ง        | 0.349 | 14.59    | 0.157  |             |
| 7   | ก        | 0.116 | 17.81    | 0.243  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.256 | 15.66    | 0.336  |             |
|     | ค*       | 0.450 | 13.55    | 0.540  |             |
|     | ง        | 0.178 | 16.73    | 0.189  |             |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r     | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|-------|-------------|
| 8   | ก        | 0.178 | 16.73    | 0.057 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.349 | 14.59    | 0.498 |             |
|     | ค        | 0.233 | 15.96    | 0.246 |             |
|     | ง        | 0.240 | 15.86    | 0.291 |             |
| 9   | ก        | 0.132 | 17.51    | 0.305 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.062 | 19.19    | 0.536 |             |
|     | ค        | 0.171 | 16.85    | 0.364 |             |
|     | ง*       | 0.636 | 11.57    | 0.643 |             |
| 10  | ก        | 0.116 | 17.81    | 0.356 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.225 | 16.06    | 0.345 |             |
|     | ค        | 0.132 | 17.51    | 0.295 |             |
|     | ง*       | 0.527 | 12.69    | 0.630 |             |
| 11  | ก        | 0.132 | 17.51    | 0.323 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.442 | 13.62    | 0.44  |             |
|     | ค        | 0.287 | 15.29    | 0.027 |             |
|     | ง        | 0.140 | 17.37    | 0.375 |             |
| 12  | ก*       | 0.419 | 13.86    | 0.632 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.264 | 15.57    | 0.207 |             |
|     | ค        | 0.217 | 16.17    | 0.381 |             |
|     | ง        | 0.101 | 18.15    | 0.296 |             |
| 13  | ก        | 0.318 | 14.93    | -.010 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.163 | 16.97    | 0.295 |             |
|     | ค*       | 0.403 | 14.02    | 0.453 |             |
|     | ง        | 0.116 | 17.81    | 0.489 |             |
| 14  | ก        | 0.163 | 16.97    | 0.422 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.256 | 15.66    | 0.119 |             |
|     | ค*       | 0.473 | 13.31    | 0.534 |             |
|     | ง        | 0.109 | 17.97    | 0.287 |             |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก        | 0.209 | 16.28    | 0.094  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.124 | 17.66    | 0.460  |             |
|     | ค        | 0.295 | 15.20    | -0.106 |             |
|     | ง*       | 0.372 | 14.34    | 0.236  |             |
| 16  | ก        | 0.186 | 16.61    | 0.009  |             |
|     | ข*       | 0.504 | 12.96    | 0.642  |             |
|     | ค        | 0.178 | 16.73    | 0.622  |             |
|     | ง        | 0.132 | 17.51    | 0.341  |             |
| 17  | ก        | 0.178 | 16.73    | 0.522  |             |
|     | ข        | 0.101 | 18.15    | 0.394  |             |
|     | ค*       | 0.620 | 11.74    | 0.830  |             |
|     | ง        | 0.101 | 18.15    | 0.491  |             |
| 18  | ก        | 0.140 | 17.37    | 0.077  |             |
|     | ข*       | 0.364 | 14.43    | 0.513  |             |
|     | ค        | 0.163 | 16.97    | 0.398  |             |
|     | ง        | 0.333 | 14.76    | 0.186  |             |
| 19  | ก*       | 0.465 | 13.39    | 0.411  |             |
|     | ข        | 0.178 | 16.73    | 0.217  |             |
|     | ค        | 0.140 | 17.37    | 0.086  |             |
|     | ง        | 0.217 | 16.17    | 0.300  |             |
| 20  | ก        | 0.302 | 15.11    | 0.129  |             |
|     | ข        | 0.271 | 15.47    | -0.125 |             |
|     | ค        | 0.202 | 16.38    | 0.350  |             |
|     | ง*       | 0.209 | 16.28    | 0.372  |             |

ตาราง 13 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.280 | 15.37    | 0.413  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.104 | 18.08    | 0.429  |             |
|     | ค        | 0.272 | 15.47    | -0.106 |             |
|     | ง*       | 0.344 | 14.65    | 0.516  |             |
| 2   | ก        | 0.288 | 15.28    | 0.318  |             |
|     | ข        | 0.328 | 14.82    | -0.010 |             |
|     | ค        | 0.152 | 17.15    | 0.008  |             |
|     | ง*       | 0.232 | 15.97    | 0.341  |             |
| 3   | ก*       | 0.192 | 16.52    | 0.352  |             |
|     | ข        | 0.224 | 16.07    | -0.150 |             |
|     | ค        | 0.224 | 16.07    | 0.051  |             |
|     | ง        | 0.360 | 14.47    | 0.351  |             |
| 4   | ก        | 0.096 | 18.26    | 0.135  |             |
|     | ข*       | 0.192 | 16.52    | 0.327  |             |
|     | ค        | 0.168 | 16.89    | 0.215  |             |
|     | ง        | 0.544 | 12.52    | 0.032  |             |
| 5   | ก        | 0.456 | 13.48    | 0.193  |             |
|     | ข        | 0.464 | 13.40    | -0.144 |             |
|     | ค*       | 0.048 | 19.70    | 0.103  |             |
|     | ง        | 0.032 | 20.45    | -0.096 |             |
| 6   | ก*       | 0.416 | 13.89    | 0.522  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.120 | 17.74    | 0.129  |             |
|     | ค        | 0.304 | 15.09    | 0.094  |             |
|     | ง        | 0.160 | 17.02    | 0.560  |             |
| 7   | ก        | 0.192 | 16.52    | 0.159  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.440 | 13.64    | 0.341  |             |
|     | ค        | 0.152 | 17.15    | 0.110  |             |
|     | ง        | 0.216 | 16.18    | 0.194  |             |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 8   | ก        | 0.328 | 14.82    | 0.192  |             |
|     | ข        | 0.360 | 14.47    | -0.011 |             |
|     | ค        | 0.168 | 16.89    | -0.090 |             |
|     | ง*       | 0.144 | 17.62    | 0.193  |             |
| 9   | ก        | 0.352 | 14.56    | 0.283  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.304 | 15.09    | 0.114  |             |
|     | ค*       | 0.248 | 15.76    | 0.365  |             |
|     | ง        | 0.096 | 18.26    | -0.146 |             |
| 10  | ก        | 0.176 | 16.76    | 0.326  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.128 | 17.58    | 0.202  |             |
|     | ค*       | 0.464 | 13.40    | 0.537  |             |
|     | ง        | 0.232 | 15.97    | 0.233  |             |
| 11  | ก        | 0.256 | 15.66    | 0.036  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.160 | 17.02    | 0.298  |             |
|     | ค*       | 0.336 | 14.73    | 0.228  |             |
|     | ง        | 0.248 | 15.76    | -0.008 |             |
| 12  | ก        | 0.320 | 14.91    | 0.142  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.448 | 13.56    | 0.237  |             |
|     | ค        | 0.120 | 17.74    | 0.061  |             |
|     | ง        | 0.112 | 17.90    | 0.137  |             |
| 13  | ก        | 0.296 | 15.18    | 0.042  |             |
|     | ข        | 0.240 | 15.86    | 0.107  |             |
|     | ค*       | 0.200 | 16.41    | 0.544  |             |
|     | ง        | 0.264 | 15.56    | 0.316  |             |
| 14  | ก*       | 0.320 | 14.91    | 0.121  |             |
|     | ข        | 0.264 | 15.56    | 0.035  |             |
|     | ค        | 0.152 | 17.15    | 0.095  |             |
|     | ง        | 0.264 | 15.56    | 0.024  |             |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก        | 0.272 | 15.47    | 0.078  |             |
|     | ข*       | 0.368 | 14.39    | 0.107  |             |
|     | ค        | 0.208 | 16.29    | 0.017  |             |
|     | ง        | 0.152 | 17.15    | 0.037  |             |
| 16  | ก        | 0.192 | 16.52    | 0.274  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.224 | 16.07    | 0.277  |             |
|     | ค        | 0.176 | 16.76    | 0.006  |             |
|     | ง*       | 0.408 | 13.97    | 0.427  |             |
| 17  | ก*       | 0.272 | 15.47    | 0.226  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.384 | 14.22    | 0.037  |             |
|     | ค        | 0.248 | 15.76    | 0.203  |             |
|     | ง        | 0.096 | 18.26    | -0.026 |             |
| 18  | ก        | 0.192 | 16.52    | 0.108  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.240 | 15.86    | -0.043 |             |
|     | ค*       | 0.368 | 14.39    | 0.290  |             |
|     | ง        | 0.200 | 16.41    | 0.325  |             |
| 19  | ก        | 0.232 | 15.97    | 0.033  |             |
|     | ข        | 0.232 | 15.97    | -0.019 |             |
|     | ค*       | 0.200 | 16.41    | 0.097  |             |
|     | ง        | 0.336 | 14.73    | 0.089  |             |
| 20  | ก        | 0.312 | 15.00    | -0.030 |             |
|     | ข        | 0.336 | 14.73    | 0.218  |             |
|     | ค*       | 0.192 | 16.52    | 0.133  |             |
|     | ง        | 0.160 | 17.02    | 0.211  |             |

ตาราง 14 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.128 | 17.58    | 0.263  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.480 | 13.24    | 0.219  |             |
|     | ค*       | 0.344 | 14.65    | 0.434  |             |
|     | ง        | 0.048 | 19.70    | 0.125  |             |
| 2   | ก        | 0.240 | 15.86    | -0.117 |             |
|     | ข        | 0.296 | 15.18    | 0.156  |             |
|     | ค        | 0.120 | 17.74    | 0.073  |             |
|     | ง*       | 0.344 | 14.65    | 0.092  |             |
| 3   | ก*       | 0.312 | 15.00    | 0.477  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.040 | 20.04    | 0.364  |             |
|     | ค        | 0.312 | 15.00    | 0.051  |             |
|     | ง        | 0.336 | 14.73    | 0.316  |             |
| 4   | ก        | 0.184 | 16.64    | 0.166  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.488 | 13.16    | 0.331  |             |
|     | ค        | 0.128 | 17.58    | 0.230  |             |
|     | ง        | 0.200 | 16.41    | 0.109  |             |
| 5   | ก        | 0.024 | 20.95    | 0.162  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.480 | 13.24    | 0.405  |             |
|     | ค        | 0.280 | 15.37    | 0.124  |             |
|     | ง        | 0.216 | 16.18    | 0.340  |             |
| 6   | ก*       | 0.320 | 14.91    | 0.387  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.072 | 18.88    | 0.088  |             |
|     | ค        | 0.312 | 15.00    | 0.148  |             |
|     | ง        | 0.296 | 15.18    | 0.210  |             |
| 7   | ก        | 0.032 | 20.45    | 0.355  |             |
|     | ข*       | 0.120 | 17.74    | 0.020  |             |
|     | ค        | 0.144 | 17.62    | 0.228  |             |
|     | ง        | 0.704 | 10.82    | -0.233 |             |

ตาราง 14 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 8   | ก        | 0.312 | 15.00    | 0.169  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.112 | 17.90    | 0.215  |             |
|     | ค*       | 0.288 | 15.28    | 0.376  |             |
|     | ง        | 0.288 | 15.28    | 0.076  |             |
| 9   | ก        | 0.688 | 11.00    | -0.116 |             |
|     | ข*       | 0.144 | 17.62    | 0.019  |             |
|     | ค        | 0.144 | 17.62    | 0.158  |             |
|     | ง        | 0.024 | 20.95    | 0.162  |             |
| 10  | ก        | 0.200 | 16.41    | 0.029  |             |
|     | ข        | 0.144 | 17.62    | -0.124 |             |
|     | ค        | 0.624 | 11.70    | 0.085  |             |
|     | ง*       | 0.032 | 20.45    | 0.170  |             |
| 11  | ก        | 0.568 | 12.28    | 0.168  |             |
|     | ข        | 0.144 | 17.62    | 0.175  |             |
|     | ค*       | 0.168 | 16.89    | 0.409  |             |
|     | ง        | 0.120 | 17.74    | 0.020  |             |
| 12  | ก*       | 0.480 | 13.24    | 0.337  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.000 | 0.00     | 0.000  |             |
|     | ค        | 0.024 | 20.95    | -0.125 |             |
|     | ง        | 0.496 | 13.04    | 0.358  |             |
| 13  | ก*       | 0.760 | 10.14    | 0.330  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.064 | 19.13    | 0.078  |             |
|     | ค        | 0.000 | 0.00     | 0.000  |             |
|     | ง        | 0.176 | 16.76    | 0.339  |             |
| 14  | ก        | 0.016 | 21.62    | 0.273  |             |
|     | ข*       | 0.944 | 6.60     | 0.254  |             |
|     | ค        | 0.040 | 20.04    | 0.203  |             |
|     | ง        | 0.000 | 0.00     | 0.000  |             |

ตาราง 14 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r     | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|-------|-------------|
| 15  | ก        | 0.072 | 18.88    | 0.292 |             |
|     | ข*       | 0.864 | 8.57     | 0.400 |             |
|     | ค        | 0.016 | 21.62    | 0.273 |             |
|     | ง        | 0.048 | 19.70    | 0.296 |             |
| 16  | ก        | 0.000 | 0.00     | 0.000 |             |
|     | ข*       | 0.880 | 8.26     | 0.413 |             |
|     | ค        | 0.056 | 19.40    | 0.360 |             |
|     | ง        | 0.064 | 19.13    | 0.297 |             |
| 17  | ก        | 0.152 | 17.15    | 0.054 |             |
|     | ข        | 0.032 | 20.45    | 0.355 |             |
|     | ค        | 0.056 | 19.40    | 0.213 |             |
|     | ง*       | 0.760 | 10.14    | 0.221 |             |
| 18  | ก        | 0.016 | 21.62    | 0.188 |             |
|     | ข*       | 0.152 | 17.15    | 0.189 |             |
|     | ค        | 0.808 | 9.48     | 0.073 |             |
|     | ง        | 0.024 | 20.95    | 0.276 |             |
| 19  | ก        | 0.568 | 12.28    | 0.374 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.056 | 19.40    | 0.331 |             |
|     | ค        | 0.048 | 19.70    | 0.125 |             |
|     | ง*       | 0.328 | 14.82    | 0.560 |             |
| 20  | ก        | 0.120 | 17.74    | 0.425 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.224 | 16.07    | 0.075 |             |
|     | ค        | 0.256 | 15.66    | 0.238 |             |
|     | ง*       | 0.400 | 14.05    | 0.503 |             |

ตาราง 15 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล  
(ภาษา) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.040 | 20.04    | 0.145  |             |
|     | ข        | 0.088 | 18.45    | 0.190  |             |
|     | ค*       | 0.856 | 8.38     | 0.228  |             |
|     | ง        | 0.016 | 21.62    | 0.039  |             |
| 2   | ก*       | 0.928 | 7.12     | 0.362  |             |
|     | ข        | 0.048 | 19.70    | 0.335  |             |
|     | ค        | 0.008 | 22.67    | 0.085  |             |
|     | ง        | 0.016 | 21.62    | 0.277  |             |
| 3   | ก        | 0.776 | 9.93     | 0.340  |             |
|     | ข        | 0.008 | 22.67    | -0.633 |             |
|     | ค        | 0.072 | 18.88    | -0.188 |             |
|     | ง*       | 0.144 | 17.62    | 0.272  |             |
| 4   | ก        | 0.288 | 15.28    | 0.378  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.016 | 21.62    | -0.198 |             |
|     | ค        | 0.424 | 13.81    | -0.075 |             |
|     | ง*       | 0.272 | 15.47    | 0.275  |             |
| 5   | ก        | 0.072 | 18.88    | -0.116 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.616 | 11.78    | 0.200  |             |
|     | ค        | 0.168 | 16.89    | 0.106  |             |
|     | ง        | 0.144 | 17.62    | 0.259  |             |
| 6   | ก        | 0.056 | 19.40    | 0.305  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.040 | 20.04    | 0.315  |             |
|     | ค        | 0.248 | 15.76    | 0.178  |             |
|     | ง*       | 0.656 | 11.35    | 0.348  |             |
| 7   | ก        | 0.176 | 16.76    | 0.178  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.552 | 12.44    | 0.381  |             |
|     | ค        | 0.032 | 20.45    | -0.256 |             |
|     | ง        | 0.240 | 15.86    | 0.378  |             |

ตาราง 15 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r     | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|-------|-------------|
| 8   | ก        | 0.088 | 18.45    | 0.409 |             |
|     | ข        | 0.040 | 20.04    | 0.540 |             |
|     | ค*       | 0.808 | 9.48     | 0.464 |             |
|     | ง        | 0.064 | 19.13    | 0.074 |             |
| 9   | ก        | 0.088 | 18.45    | 0.331 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.104 | 18.08    | 0.454 |             |
|     | ค        | 0.056 | 19.40    | 0.106 |             |
|     | ง*       | 0.752 | 10.24    | 0.401 |             |
| 10  | ก        | 0.384 | 14.22    | 0.232 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.176 | 16.76    | 0.120 |             |
|     | ค*       | 0.288 | 15.28    | 0.448 |             |
|     | ง        | 0.152 | 17.15    | 0.136 |             |
| 11  | ก        | 0.048 | 19.70    | 0.024 |             |
|     | ข        | 0.632 | 11.61    | 0.055 |             |
|     | ค        | 0.120 | 17.74    | 0.302 |             |
|     | ง*       | 0.200 | 16.41    | 0.312 |             |
| 12  | ก        | 0.008 | 22.67    | 0.291 |             |
|     | ข*       | 0.896 | 7.92     | 0.454 |             |
|     | ค        | 0.080 | 18.66    | 0.389 |             |
|     | ง        | 0.016 | 21.62    | 0.336 |             |
| 13  | ก        | 0.008 | 22.67    | 0.291 |             |
|     | ข*       | 0.952 | 6.30     | 0.429 |             |
|     | ค        | 0.024 | 20.95    | 0.461 |             |
|     | ง        | 0.016 | 21.62    | 0.158 |             |
| 14  | ก*       | 0.304 | 15.09    | 0.222 |             |
|     | ข        | 0.456 | 13.48    | 0.037 |             |
|     | ค        | 0.056 | 19.40    | 0.367 |             |
|     | ง        | 0.184 | 16.64    | 0.060 |             |

ตาราง 15 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก        | 0.048 | 19.70    | 0.311  |             |
|     | ข        | 0.056 | 19.40    | 0.284  |             |
|     | ค        | 0.008 | 22.67    | 0.291  |             |
|     | ง*       | 0.888 | 8.10     | 0.398  |             |
| 16  | ก        | 0.200 | 16.41    | 0.148  |             |
|     | ข        | 0.272 | 15.47    | -0.093 |             |
|     | ค*       | 0.504 | 12.96    | 0.044  |             |
|     | ง        | 0.024 | 20.95    | 0.421  |             |
| 17  | ก        | 0.200 | 16.41    | 0.279  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.312 | 15.00    | 0.472  |             |
|     | ค        | 0.424 | 13.81    | 0.256  |             |
|     | ง        | 0.064 | 19.13    | -0.083 |             |
| 18  | ก        | 0.184 | 16.64    | 0.215  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.120 | 17.74    | 0.438  |             |
|     | ค*       | 0.616 | 11.78    | 0.444  |             |
|     | ง        | 0.080 | 18.66    | 0.089  |             |
| 19  | ก*       | 0.528 | 12.68    | 0.404  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.184 | 16.64    | 0.322  |             |
|     | ค        | 0.144 | 17.62    | 0.185  |             |
|     | ง        | 0.144 | 17.62    | 0.136  |             |
| 20  | ก        | 0.304 | 15.09    | 0.201  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.224 | 16.07    | 0.406  |             |
|     | ค        | 0.184 | 16.64    | 0.196  |             |
|     | ง        | 0.288 | 15.28    | 0.000  |             |
| 21  | ก        | 0.360 | 14.47    | 0.025  |             |
|     | ข*       | 0.232 | 15.97    | 0.234  |             |
|     | ค        | 0.328 | 14.82    | 0.141  |             |
|     | ง        | 0.080 | 18.66    | 0.089  |             |

ตาราง.15 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|--------|----------|
| 22  | ก        | 0.064 | 19.13    | 0.070  |          |
|     | ข*       | 0.664 | 11.27    | 0.174  |          |
|     | ค        | 0.048 | 19.70    | -0.048 |          |
|     | ง        | 0.224 | 16.07    | 0.194  |          |
| 23  | ก*       | 0.248 | 15.76    | 0.344  |          |
|     | ข        | 0.224 | 16.07    | 0.011  |          |
|     | ค        | 0.056 | 19.40    | -0.004 |          |
|     | ง        | 0.472 | 13.32    | 0.281  |          |
| 24  | ก*       | 0.128 | 17.58    | 0.254  |          |
|     | ข        | 0.184 | 16.64    | 0.021  |          |
|     | ค        | 0.424 | 13.81    | 0.180  |          |
|     | ง        | 0.264 | 15.56    | -0.052 |          |
| 25  | ก        | 0.184 | 16.64    | 0.293  |          |
|     | ข        | 0.144 | 17.62    | 0.160  |          |
|     | ค        | 0.064 | 19.13    | 0.357  |          |
|     | ง*       | 0.608 | 11.86    | 0.431  |          |
| 26  | ก        | 0.208 | 16.29    | 0.177  |          |
|     | ข        | 0.432 | 13.72    | -0.110 |          |
|     | ค*       | 0.144 | 17.62    | 0.223  |          |
|     | ง        | 0.216 | 16.18    | 0.123  |          |
| 27  | ก        | 0.336 | 14.73    | -0.131 |          |
|     | ข*       | 0.520 | 12.76    | 0.061  |          |
|     | ค        | 0.088 | 18.45    | 0.253  |          |
|     | ง        | 0.056 | 19.40    | 0.223  |          |
| 28  | ก        | 0.264 | 15.56    | -0.020 |          |
|     | ข        | 0.080 | 18.66    | 0.372  |          |
|     | ค        | 0.240 | 15.86    | -0.059 |          |
|     | ง*       | 0.416 | 13.89    | 0.088  |          |

ตาราง 15 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|--------|----------|
| 29  | ก*       | 0.216 | 16.18    | 0.473  |          |
|     | ข        | 0.256 | 15.66    | 0.135  |          |
|     | ค        | 0.376 | 14.30    | 0.170  |          |
|     | ง        | 0.152 | 17.15    | 0.147  |          |
| 30  | ก        | 0.128 | 17.58    | -0.160 |          |
|     | ข        | 0.160 | 17.02    | 0.060  |          |
|     | ค*       | 0.360 | 14.47    | 0.368  |          |
|     | ง        | 0.344 | 14.65    | 0.412  |          |

ตาราง 16 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล  
(รูปภาพ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.167 | 16.91    | 0.138  |             |
|     | ข        | 0.087 | 18.47    | 0.206  |             |
|     | ค*       | 0.690 | 10.97    | 0.353  |             |
|     | ง        | 0.056 | 19.41    | 0.029  |             |
| 2   | ก        | 0.024 | 20.96    | -0.059 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.341 | 14.68    | 0.059  |             |
|     | ค        | 0.190 | 16.54    | 0.206  |             |
|     | ง*       | 0.444 | 13.60    | 0.206  |             |
| 3   | ก        | 0.103 | 18.09    | 0.176  |             |
|     | ข*       | 0.722 | 10.60    | 0.235  |             |
|     | ค        | 0.095 | 18.28    | 0.059  |             |
|     | ง        | 0.079 | 18.68    | 0.000  |             |
| 4   | ก*       | 0.770 | 10.01    | 0.118  |             |
|     | ข        | 0.032 | 20.46    | 0.000  |             |
|     | ค        | 0.008 | 22.68    | 0.029  |             |
|     | ง        | 0.190 | 16.54    | 0.088  |             |
| 5   | ก        | 0.016 | 21.63    | 0.000  |             |
|     | ข        | 0.079 | 18.68    | 0.059  |             |
|     | ค*       | 0.857 | 8.28     | 0.206  |             |
|     | ง        | 0.048 | 19.71    | 0.147  |             |
| 6   | ก*       | 0.794 | 9.68     | 0.206  |             |
|     | ข        | 0.056 | 19.41    | 0.088  |             |
|     | ค        | 0.079 | 18.68    | 0.029  |             |
|     | ง        | 0.071 | 18.90    | 0.088  |             |
| 7   | ก        | 0.040 | 20.06    | 0.147  |             |
|     | ข        | 0.024 | 20.96    | 0.088  |             |
|     | ค*       | 0.937 | 6.86     | 0.235  |             |
|     | ง        | 0.000 | 0.00     | 0.000  |             |

ตาราง 16 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|-------|----------|
| 8   | ก        | 0.008 | 22.68    | 0.000 |          |
|     | ข*       | 0.873 | 8.40     | 0.176 |          |
|     | ค        | 0.063 | 19.14    | 0.118 |          |
|     | ง        | 0.056 | 19.41    | 0.059 |          |
| 9   | ก        | 0.016 | 21.63    | 0.029 |          |
|     | ข        | 0.056 | 19.41    | 0.088 |          |
|     | ค*       | 0.913 | 7.53     | 0.176 |          |
|     | ง        | 0.016 | 21.63    | 0.059 |          |
| 10  | ก        | 0.040 | 20.06    | 0.147 |          |
|     | ข        | 0.111 | 17.92    | 0.206 |          |
|     | ค*       | 0.841 | 8.96     | 0.382 |          |
|     | ง        | 0.008 | 22.68    | 0.029 |          |
| 11  | ก        | 0.056 | 19.41    | 0.088 |          |
|     | ข*       | 0.825 | 9.22     | 0.294 |          |
|     | ค        | 0.048 | 19.71    | 0.059 |          |
|     | ง        | 0.071 | 18.90    | 0.147 |          |
| 12  | ก        | 0.246 | 15.79    | 0.235 |          |
|     | ข        | 0.119 | 17.76    | 0.000 |          |
|     | ค        | 0.040 | 20.06    | 0.088 |          |
|     | ง*       | 0.595 | 12.00    | 0.324 |          |
| 13  | ก        | 0.143 | 17.72    | 0.235 |          |
|     | ข        | 0.048 | 19.71    | 0.118 |          |
|     | ค*       | 0.802 | 9.57     | 0.382 |          |
|     | ง        | 0.008 | 22.68    | 0.029 |          |
| 14  | ก        | 0.016 | 21.63    | 0.059 |          |
|     | ข        | 0.040 | 20.06    | 0.147 |          |
|     | ค*       | 0.913 | 7.53     | 0.235 |          |
|     | ง        | 0.032 | 20.46    | 0.029 |          |

ตาราง 16 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 15  | ก        | 0.048 | 19.71    | 0.843  |             |
|     | ข        | 0.024 | 20.96    | 0.025  |             |
|     | ค        | 0.008 | 22.68    | 0.142  |             |
|     | ง*       | 0.921 | 7.32     | 0.645  |             |
| 16  | ก        | 0.079 | 18.68    | 0.373  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.071 | 18.90    | 0.008  |             |
|     | ค        | 0.373 | 14.34    | 0.180  |             |
|     | ง*       | 0.476 | 13.28    | 0.331  |             |
| 17  | ก        | 0.167 | 16.91    | -0.029 |             |
|     | ข*       | 0.095 | 18.28    | 0.029  |             |
|     | ค        | 0.270 | 15.49    | 0.118  |             |
|     | ง        | 0.468 | 13.36    | -0.059 |             |
| 18  | ก        | 0.381 | 14.25    | -0.088 |             |
|     | ข        | 0.048 | 19.71    | 0.088  |             |
|     | ค        | 0.056 | 19.41    | 0.059  |             |
|     | ง*       | 0.516 | 12.80    | 0.059  |             |
| 19  | ก        | 0.071 | 18.90    | 0.147  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.405 | 14.00    | -0.094 |             |
|     | ค        | 0.317 | 14.94    | 0.237  |             |
|     | ง*       | 0.206 | 16.32    | 0.242  |             |
| 20  | ก*       | 0.175 | 16.78    | 0.109  |             |
|     | ข        | 0.056 | 19.41    | 0.451  |             |
|     | ค        | 0.063 | 19.14    | 0.104  |             |
|     | ง        | 0.706 | 10.79    | -0.113 |             |
| 21  | ก        | 0.040 | 20.06    | 0.255  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.143 | 17.72    | 0.369  |             |
|     | ค*       | 0.492 | 13.04    | 0.587  |             |
|     | ง        | 0.325 | 14.85    | 0.347  |             |

ตาราง 16 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|----------|--------|----------|
| 22  | ก        | 0.056 | 19.41    | 0.247  |          |
|     | ข        | 0.119 | 17.76    | 0.475  |          |
|     | ค*       | 0.603 | 11.91    | 0.563  |          |
|     | ง        | 0.222 | 16.10    | 0.270  |          |
| 23  | ก        | 0.286 | 15.30    | -0.128 |          |
|     | ข*       | 0.492 | 13.04    | 0.210  |          |
|     | ค        | 0.103 | 18.09    | 0.386  |          |
|     | ง        | 0.119 | 17.76    | 0.239  |          |
| 24  | ก*       | 0.222 | 16.10    | 0.105  |          |
|     | ข        | 0.135 | 17.45    | 0.019  |          |
|     | ค        | 0.143 | 17.72    | 0.413  |          |
|     | ง        | 0.500 | 13.00    | -0.157 |          |
| 25  | ก        | 0.349 | 14.59    | 0.244  |          |
|     | ข*       | 0.476 | 13.28    | 0.413  |          |
|     | ค        | 0.071 | 18.90    | 0.071  |          |
|     | ง        | 0.103 | 18.09    | 0.308  |          |
| 26  | ก        | 0.103 | 18.09    | 0.396  |          |
|     | ข*       | 0.690 | 10.97    | 0.662  |          |
|     | ค        | 0.127 | 17.60    | 0.475  |          |
|     | ง        | 0.079 | 18.68    | 0.338  |          |
| 27  | ก*       | 0.667 | 11.24    | 0.573  |          |
|     | ข        | 0.198 | 16.43    | 0.423  |          |
|     | ค        | 0.071 | 18.90    | 0.273  |          |
|     | ง        | 0.063 | 19.14    | 0.348  |          |
| 28  | ก        | 0.214 | 16.21    | 0.140  |          |
|     | ข*       | 0.619 | 11.75    | 0.515  |          |
|     | ค        | 0.087 | 18.47    | 0.294  |          |
|     | ง        | 0.079 | 18.68    | 0.644  |          |

ตาราง 16 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 29  | ก        | 0.135 | 17.45    | 0.202  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.190 | 16.54    | 0.304  |             |
|     | ค*       | 0.548 | 12.48    | 0.536  |             |
|     | ง        | 0.127 | 17.60    | 0.353  |             |
| 30  | ก        | 0.214 | 16.21    | -0.070 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.460 | 13.44    | 0.210  |             |
|     | ค        | 0.167 | 16.91    | 0.324  |             |
|     | ง        | 0.159 | 17.04    | 0.069  |             |
| 31  | ก*       | 0.532 | 12.64    | 0.501  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.048 | 19.71    | 0.182  |             |
|     | ค        | 0.151 | 17.17    | 0.145  |             |
|     | ง        | 0.270 | 15.49    | 0.413  |             |
| 32  | ก        | 0.294 | 15.21    | 0.402  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.214 | 16.21    | 0.038  |             |
|     | ค        | 0.079 | 18.68    | 0.515  |             |
|     | ง*       | 0.413 | 13.92    | 0.601  |             |
| 33  | ก        | 0.254 | 15.69    | 0.298  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.579 | 12.16    | 0.474  |             |
|     | ค        | 0.048 | 19.71    | 0.081  |             |
|     | ง        | 0.119 | 17.76    | 0.353  |             |
| 34  | ก        | 0.429 | 13.76    | -0.253 |             |
|     | ข        | 0.230 | 15.99    | 0.201  |             |
|     | ค*       | 0.286 | 15.30    | 0.019  |             |
|     | ง        | 0.056 | 19.41    | 0.341  |             |
| 35  | ก        | 0.079 | 18.68    | 0.255  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.222 | 16.10    | 0.300  |             |
|     | ค        | 0.214 | 16.21    | 0.076  |             |
|     | ง*       | 0.484 | 13.20    | 0.398  |             |

ตาราง 17 ค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

สัมพันธ์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r      | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|--------|-------------|
| 1   | ก        | 0.040 | 20.06    | 0.382  |             |
|     | ข        | 0.024 | 20.96    | 0.180  |             |
|     | ค        | 0.008 | 22.68    | 0.549  |             |
|     | ง*       | 0.929 | 7.10     | 0.435  |             |
| 2   | ก*       | 0.333 | 14.76    | 0.405  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.127 | 17.60    | 0.354  |             |
|     | ค        | 0.278 | 15.40    | 0.076  |             |
|     | ง        | 0.262 | 15.59    | 0.137  |             |
| 3   | ก        | 0.040 | 20.06    | 0.196  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.286 | 15.30    | -0.118 |             |
|     | ค        | 0.317 | 14.94    | 0.252  |             |
|     | ง*       | 0.357 | 14.50    | 0.200  |             |
| 4   | ก*       | 0.429 | 13.76    | 0.418  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.143 | 17.72    | 0.099  |             |
|     | ค        | 0.183 | 16.66    | 0.282  |             |
|     | ง        | 0.246 | 15.79    | 0.195  |             |
| 5   | ก        | 0.111 | 17.92    | 0.418  | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.135 | 17.5     | 0.312  |             |
|     | ค*       | 0.635 | 11.58    | 0.610  |             |
|     | ง        | 0.119 | 17.76    | 0.329  |             |
| 6   | ก        | 0.040 | 20.06    | -0.060 |             |
|     | ข*       | 0.730 | 10.51    | 0.582  |             |
|     | ค        | 0.063 | 19.14    | 0.424  |             |
|     | ง        | 0.167 | 16.91    | 0.538  |             |
| 7   | ก        | 0.063 | 19.14    | 0.472  |             |
|     | ข        | 0.079 | 18.68    | 0.383  |             |
|     | ค*       | 0.802 | 9.57     | 0.650  |             |
|     | ง        | 0.056 | 19.41    | 0.465  |             |

ตาราง 17 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r     | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|-------|-------------|
| 8   | ก        | 0.135 | 17.45    | 0.331 |             |
|     | ข*       | 0.619 | 11.75    | 0.595 |             |
|     | ค        | 0.151 | 17.17    | 0.282 |             |
|     | ง        | 0.095 | 18.28    | 0.434 |             |
| 9   | ก        | 0.056 | 19.41    | 0.629 |             |
|     | ข        | 0.024 | 20.96    | 0.247 |             |
|     | ค        | 0.087 | 18.47    | 0.262 |             |
|     | ง*       | 0.833 | 9.09     | 0.530 |             |
| 10  | ก        | 0.040 | 20.06    | 0.103 |             |
|     | ข        | 0.063 | 19.14    | 0.440 |             |
|     | ค        | 0.048 | 19.71    | 0.769 |             |
|     | ง*       | 0.849 | 8.83     | 0.637 |             |
| 11  | ก        | 0.071 | 18.90    | 0.241 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.722 | 10.60    | 0.602 |             |
|     | ค        | 0.159 | 17.04    | 0.523 |             |
|     | ง        | 0.048 | 19.71    | 0.354 |             |
| 12  | ก*       | 0.754 | 10.21    | 0.726 |             |
|     | ข        | 0.127 | 17.60    | 0.385 |             |
|     | ค        | 0.079 | 18.68    | 0.576 |             |
|     | ง        | 0.040 | 20.06    | 0.638 |             |
| 13  | ก        | 0.365 | 14.42    | 0.072 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.071 | 18.90    | 0.285 |             |
|     | ค*       | 0.540 | 12.56    | 0.328 |             |
|     | ง        | 0.024 | 20.96    | 0.875 |             |
| 14  | ก        | 0.040 | 20.06    | 0.429 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.294 | 15.21    | 0.267 |             |
|     | ค*       | 0.627 | 11.66    | 0.464 |             |
|     | ง        | 0.040 | 20.06    | 0.452 |             |

ตาราง 17 (ต่อ)

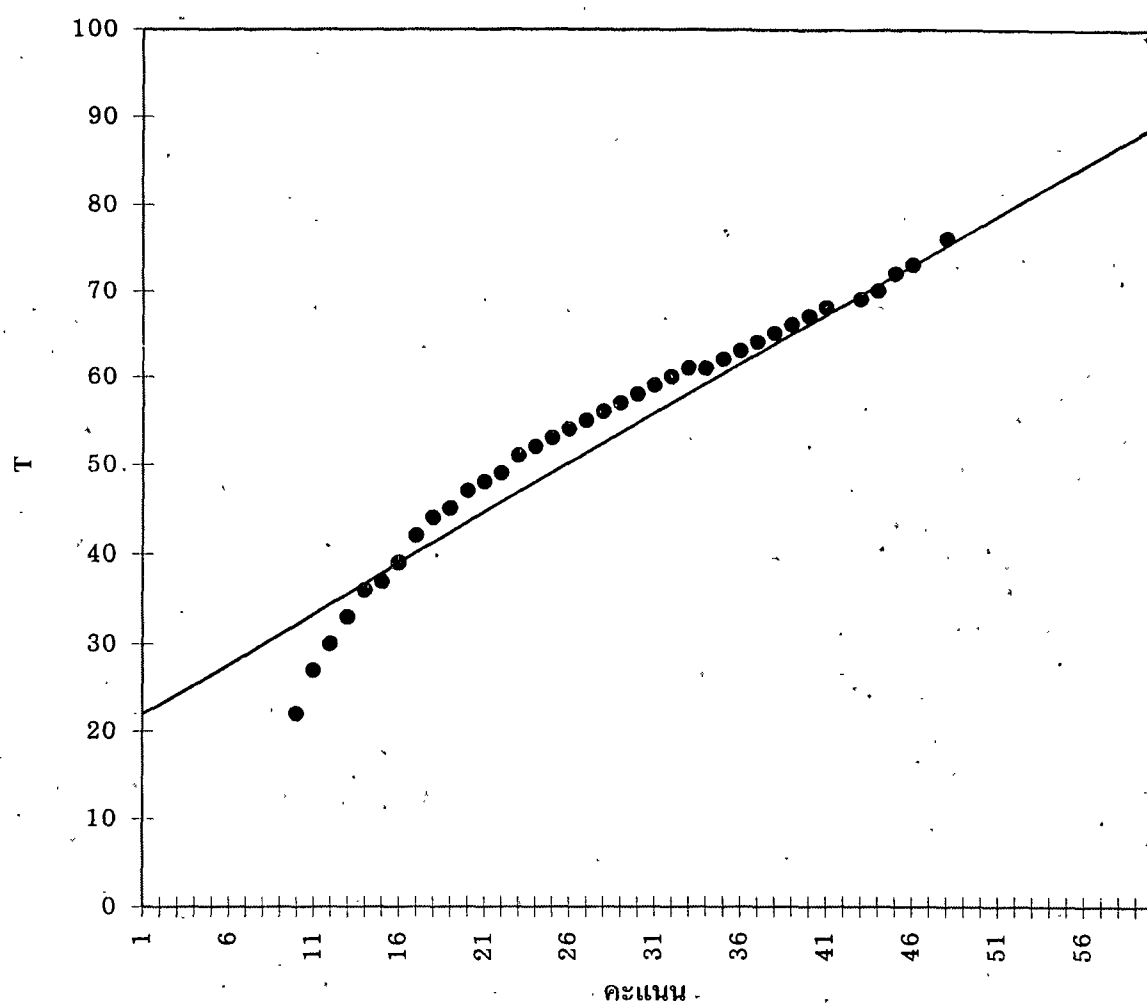
| ข้อ | ตัวเลือก | p     | $\Delta$ | r     | หมายเหตุ    |
|-----|----------|-------|----------|-------|-------------|
| 15  | ก        | 0.175 | 16.78    | 0.366 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.032 | 20.46    | 0.302 |             |
|     | ค        | 0.286 | 15.30    | 0.277 |             |
|     | ง*       | 0.508 | 12.96    | 0.564 |             |
| 16  | ก        | 0.079 | 18.68    | 0.617 |             |
|     | ข*       | 0.897 | 7.91     | 0.768 |             |
|     | ค        | 0.008 | 22.68    | 0.719 |             |
|     | ง        | 0.016 | 21.63    | 0.587 |             |
| 17  | ก        | 0.048 | 19.71    | 0.591 |             |
|     | ข        | 0.016 | 21.63    | 0.832 |             |
|     | ค*       | 0.921 | 7.32     | 0.827 |             |
|     | ง        | 0.016 | 21.63    | 0.538 |             |
| 18  | ก        | 0.286 | 15.30    | 0.283 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข*       | 0.556 | 12.40    | 0.554 |             |
|     | ค        | 0.040 | 20.06    | 0.312 |             |
|     | ง        | 0.119 | 17.76    | 0.410 |             |
| 19  | ก*       | 0.778 | 9.90     | 0.598 |             |
|     | ข        | 0.087 | 18.47    | 0.198 |             |
|     | ค        | 0.079 | 18.68    | 0.425 |             |
|     | ง        | 0.056 | 19.41    | 0.666 |             |
| 20  | ก        | 0.111 | 17.92    | 0.148 | คัดเลือกไว้ |
|     | ข        | 0.095 | 18.28    | 0.325 |             |
|     | ค        | 0.127 | 17.60    | 0.619 |             |
|     | ง*       | 0.667 | 11.24    | 0.609 |             |

ตาราง 18 การแปลงคะแนนการสอบวัดเชาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2  
เป็นคะแนนที่ปกติ (N-T score)

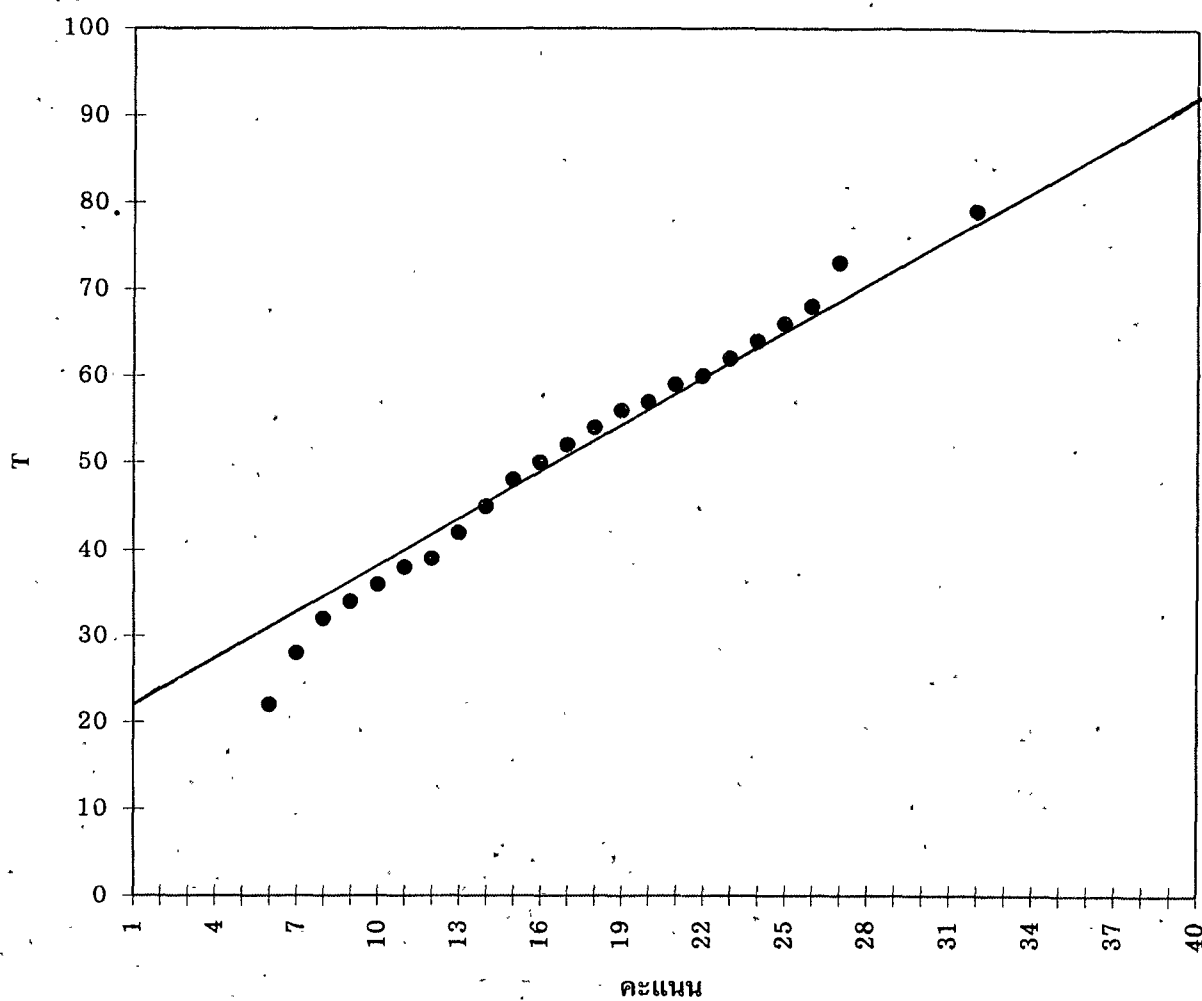
| คะแนน | f  | cf  | $cf + (\frac{1}{2})f$ | PR   | N-T score |
|-------|----|-----|-----------------------|------|-----------|
| 48    | 2  | 213 | 212.0                 | 99.5 | 76        |
| 46    | 1  | 211 | 210.5                 | 98.8 | 73        |
| 45    | 1  | 210 | 209.5                 | 98.3 | 72        |
| 44    | 2  | 209 | 208.0                 | 97.5 | 70        |
| 43    | 1  | 207 | 206.5                 | 96.8 | 69        |
| 41    | 2  | 206 | 205.0                 | 96.0 | 68        |
| 40    | 2  | 204 | 205.0                 | 95.0 | 67        |
| 39    | 2  | 202 | 201.0                 | 94.0 | 66        |
| 38    | 2  | 200 | 199.0                 | 93.0 | 65        |
| 37    | 4  | 198 | 196.0                 | 91.5 | 64        |
| 36    | 4  | 194 | 190.0                 | 89.6 | 63        |
| 35    | 3  | 188 | 186.5                 | 87.8 | 62        |
| 34    | 4  | 185 | 183.0                 | 86.1 | 61        |
| 33    | 1  | 181 | 180.5                 | 84.8 | 61        |
| 32    | 7  | 180 | 176.5                 | 82.8 | 60        |
| 31    | 6  | 173 | 170.0                 | 79.6 | 59        |
| 30    | 5  | 167 | 164.5                 | 76.9 | 58        |
| 29    | 4  | 162 | 160.0                 | 74.6 | 57        |
| 28    | 7  | 158 | 154.5                 | 71.9 | 56        |
| 27    | 8  | 151 | 147.0                 | 62.2 | 55        |
| 26    | 8  | 143 | 139.0                 | 64.2 | 54        |
| 25    | 10 | 135 | 130.0                 | 59.7 | 53        |
| 24    | 10 | 125 | 120.0                 | 54.7 | 52        |
| 23    | 8  | 115 | 101.0                 | 50.2 | 51        |
| 22    | 10 | 97  | 92.0                  | 45.8 | 49        |
| 21    | 10 | 87  | 82.0                  | 40.8 | 48        |
| 20    | 10 | 77  | 72.0                  | 35.8 | 47        |
| 19    | 10 | 67  | 62.0                  | 30.8 | 45        |
| 18    | 15 | 57  | 49.5                  | 24.6 | 44        |
| 17    | 8  | 42  | 38.0                  | 18.9 | 42        |
| 16    | 14 | 34  | 27.0                  | 13.4 | 39        |
| 15    | 3  | 20  | 18.5                  | 9.2  | 37        |
| 14    | 7  | 17  | 13.5                  | 6.7  | 36        |
| 13    | 5  | 10  | 7.5                   | 3.7  | 33        |
| 12    | 2  | 5   | 4.0                   | 2.0  | 30        |
| 11    | 2  | 3   | 2.0                   | 1.0  | 27        |
| 10    | 1  | 1   | 0.5                   | 0.2  | 22        |

ตาราง 19 การแปลงคะแนนการสอบวัดเชาวน์ปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
เป็นคะแนนที่ปกติ (N-T score)

| คะแนน | f  | cf  | $cf + (\frac{1}{2})f$ | PR   | N-T score |
|-------|----|-----|-----------------------|------|-----------|
| 32    | 1  | 196 | 195.5                 | 99.7 | 79        |
| 27    | 3  | 195 | 193.5                 | 98.7 | 73        |
| 26    | 7  | 192 | 188.5                 | 96.2 | 68        |
| 25    | 3  | 185 | 183.5                 | 93.6 | 66        |
| 24    | 7  | 182 | 178.5                 | 91.1 | 64        |
| 23    | 9  | 175 | 170.5                 | 87.0 | 62        |
| 22    | 6  | 166 | 163.0                 | 83.2 | 60        |
| 21    | 9  | 160 | 155.5                 | 79.3 | 59        |
| 20    | 10 | 151 | 146.0                 | 74.5 | 57        |
| 19    | 8  | 141 | 137.0                 | 69.9 | 56        |
| 18    | 18 | 133 | 124.0                 | 63.3 | 54        |
| 17    | 13 | 115 | 108.5                 | 55.4 | 52        |
| 16    | 15 | 102 | 94.5                  | 48.2 | 50        |
| 15    | 23 | 87  | 75.5                  | 38.5 | 48        |
| 14    | 19 | 64  | 54.5                  | 27.8 | 45        |
| 13    | 16 | 45  | 37.0                  | 18.9 | 42        |
| 12    | 6  | 29  | 26.0                  | 13.3 | 39        |
| 11    | 7  | 23  | 19.5                  | 9.9  | 38        |
| 10    | 4  | 16  | 14.0                  | 7.1  | 36        |
| 9     | 4  | 12  | 12.0                  | 5.1  | 34        |
| 8     | 4  | 8   | 6.0                   | 3.1  | 32        |
| 7     | 3  | 4   | 2.5                   | 1.3  | 28        |
| 6     | 1  | 1   | 0.5                   | 0.3  | 22        |



ภาพประกอบ 5 เส้นภาพเกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T-NORM) ของแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา  
ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



ภาพประกอบ 6 เส้นภาพเกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T-NORM) ของแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา  
ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคผนวก ค. 

แบบทดสอบเขาวนปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2  
และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

## แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา

### คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบทั้งหมด 60 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที
2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
ตั้งแต่ตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง. ให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลือกใด  
เป็นตัวเลือกถูกต้องที่สุดก็ไปขีดกากบาทตอบในกระดาษคำตอบดังนี้  
ข้อ 0) ก      ข      ค      ง
3. ถ้าข้อสอบข้อใดยังคิดไม่ออก ให้ข้ามไปคิดข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลา  
เหลือค่อยย้อนกลับมาคิดใหม่ก็จะได้คะแนนดี
4. ห้ามขีดเขียนลงในข้อสอบเป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ-สกุลและโรงเรียนในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

**“ขอให้นักเรียนโชคดี”**

คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 1. ถึง ข้อ 10. จะกำหนดตัวเลขชุดหนึ่งที่เรียงกัน  
เป็นระบบใดระบบหนึ่ง ให้นักเรียนหาค่าตัวเลข ว่ามีค่าเท่าใดจาก  
ก. ข. ค. และ ง. ที่ให้ไว้ดังตัวอย่าง

ข้อ 0) 1      2      3      4      .?.  
          ก. 4      ข. 5      ค. 6      ง. 7

จากข้อ 0) ตัวเลขจะเพิ่มขึ้นทีละ 1 ดังนั้นตัวเลขที่ถัดจากเลข 4  
จึงควรเป็นเลข 5 คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือข้อ ข.

|    |               |               |               |                                                                   |   |
|----|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------|---|
| 1. | 1             | 3             | 5             | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">.?.</span> | 9 |
|    | ก.            | 3             |               |                                                                   |   |
|    | ข.            | 7             |               |                                                                   |   |
|    | ค.            | 11            |               |                                                                   |   |
|    | ง.            | 13            |               |                                                                   |   |
| 2. | $\frac{1}{2}$ | $\frac{2}{4}$ | $\frac{3}{6}$ | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">.?.</span> |   |
|    | ก.            | $\frac{5}{7}$ |               |                                                                   |   |
|    | ข.            | $\frac{4}{8}$ |               |                                                                   |   |
|    | ค.            | $\frac{5}{9}$ |               |                                                                   |   |
|    | ง.            | $\frac{6}{8}$ |               |                                                                   |   |

|    |         |      |      |     |        |
|----|---------|------|------|-----|--------|
| 3. | 101     | 203  | 305  | .?. |        |
|    | ก. 306  |      |      |     |        |
|    | ข. 307  |      |      |     |        |
|    | ค. 407  |      |      |     |        |
|    | ง. 409  |      |      |     |        |
| 4. | 1101    | 2103 | 3105 | .?. |        |
|    | ก. 3017 |      |      |     |        |
|    | ข. 4106 |      |      |     |        |
|    | ค. 4170 |      |      |     |        |
|    | ง. 4107 |      |      |     |        |
| 5. | 11      | 121  | 10   | 100 | .?. 81 |
|    | ก. 8    |      |      |     |        |
|    | ข. 9    |      |      |     |        |
|    | ค. 10   |      |      |     |        |
|    | ง. 11   |      |      |     |        |

**คำชี้แจง**

ตั้งแต่ข้อ 6. ถึง 10. ให้นักเรียนหาตัวเลขที่อยู่ใน .? ที่เว้นไว้  
ซึ่งตัวเลขเหล่านี้จะเรียงเป็นระบบอย่างใดอย่างหนึ่ง

6.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2 | 4 | ? |
| 1 | 3 | 5 |

ก. 1

ข. 4

ค. 6

ง. 7

7.

ตัวเลือกใดเรียงลำดับเหมือนกับการเรียงตัวเลขในกรอบนี้

548

438

328

ก. 438

ข. 268

ค. 642

ง. 402

328

258

648

304

218

248

264

406

8.

|     |     |   |
|-----|-----|---|
| 2   | ... | 6 |
| ... | ?   | 7 |
| 5   | 7   | 9 |

ก. 4

ข. 5

ค. 6

ง. 7

9.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 4 | 5 |
| 6 | 8 | ? |

ก. 6

ข. 7

ค. 8

ง. 10

---

10.

|   |    |
|---|----|
| 1 | 2  |
| 6 | ?  |
| 9 | 10 |

ก. 3

ข. 5

ค. 7

ง. 9

คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 11. - 15. ให้นักเรียนพิจารณาคำคำที่กำหนดให้มีความหมายตรงข้ามกับคำใดใน ก. ข. ค. และ ง.

## 11. ฝืด

- ก. ลื่น
- ข. ล้น
- ค. ไหล
- ง. หล่น

## 12. รกรงรัง

- ก. สะอาด
- ข. สวยงาม
- ค. เรียบร้อย
- ง. เป็นระเบียบ

## 13. ตระหนี่

- ก. อุดออม
- ข. มัธยัสถ์
- ค. ขี้เหนียว
- ง. ฟุ่มเฟือย

## 14. สงบ

- ก. วุ่นวาย
- ข. ครึกครื้น
- ค. เตือดร้อน
- ง. ราบเรียบ

## 15. อุดออม

- ก. ฟุ่มเฟือย
- ข. เหลือเฟือ
- ค. สรุ่ยสุร่าย
- ง. ล้นเป็ลือง

คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 16. - 20. ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำที่ขีดเส้นใต้มีความหมายตรงข้ามกับคำใดใน ก. ข. ค. และ ง.

16.สมชายทำงานได้โดดเด่นมาก

- ก. คนอ่อนล้า
- ข. คนล้าหลัง
- ค. คนอ่อนแอ
- ง. คนสุดท้าย

17.เขาเป็นคนอ่อนโยน

- ก. หยาบคาย
- ข. เหลวไหล
- ค. กระจ่าง
- ง. แข็ง

18.พ่อเป็นคนสุคน

- ก. ท้อ
- ข. ถอย
- ค. ยอม
- ง. ใ้

19.เด็กคนนี้ทำทางจ้อง ๆ

- ชอบกล
- ก. เชื่องซึม
- ข. ร่าเริง
- ค. เคร่งเครียด
- ง. เข้มแข็ง

20.หัวหน้ากำลังหน้าเคร่งเครียดทำงาน

- ก. หน้ายิ้ม
- ข. หน้าหวาน
- ค. หน้าแข็ง
- ง. หน้าดำ

คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 21. - 25. จะกำหนดคำมาให้คู่หนึ่ง ให้นักเรียน  
พิจารณาว่าคำคู่ นั้นสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วจะกำหนดคำมาให้อีกคำ  
หนึ่งให้นักเรียนหาคำจาก ก. ข. ค. และ ง. ที่มีความสัมพันธ์เหมือนกับ  
คู่แรกที่กำหนดให้

21.ปลาฉลาม : ทะเล  $\Rightarrow$

สิงโต : ..?..

ก. ท้องฟ้า

ข. ภูเขา

ค. ป่า

ง. กรง

22.ไข่ : ฟอง  $\Rightarrow$  สุนัข : ..?..

ก. ตน

ข. ตัว

ค. ฝูง

ง. กลุ่ม

23.ช่าง : งวง  $\Rightarrow$  คน : ..?..

ก. หู

ข. มือ

ค. ปาก

ง. จมูก

24 ต้นไม้ : ปุย  $\Rightarrow$  คน : ..?..

ก. ยา

ข. ข้าว

ค. น้ำ

ง. วิตามิน

25.คน : อาหาร  $\Rightarrow$  รถยนต์ : ..?..

ก. ล้อ

ข. เครื่อง

ค. น้ำมัน

ง. พวงมาลัย

### คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 26. - 30. ให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลือกมีลักษณะเหมือนกับคำที่กำหนดให้

26.นก ผีเสื้อ ..?..

- ก. งู
- ข. แมลงปอ
- ค. หมี
- ง. แมงมุม

27.ชาม จาน ถ้วย ..?..

- ก. มีด
- ข. ตะหลิว
- ค. เขียง
- ง. หม้อ

28.ทุเรียน ระกำ สับปะรด ..?..

- ก. เงาะ
- ข. มังคุด
- ค. กระท้อน
- ง. มะม่วง

29.ไกล้ ชิด เคียง ..?..

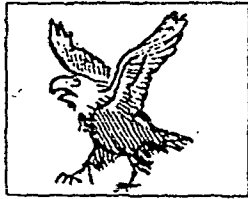
- ก. แน่น
- ข. เฉียด
- ค. ชิด
- ง. ตริ้ง

30.กระบุง ตะกร้า กระจาด ..?..

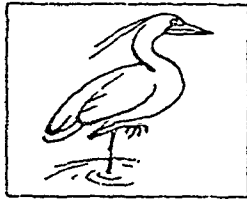
- ก. กระสอบ
- ข. กระป๋อง
- ค. ชะลอม
- ง. ถัง

คำชี้แจง จากข้อ 31 ถึงข้อ 35. ให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลือกใดไม่เข้าพวก

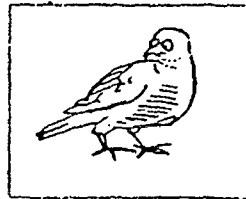
31)



ก



ข



ค

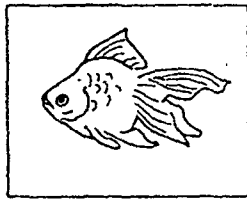


ง

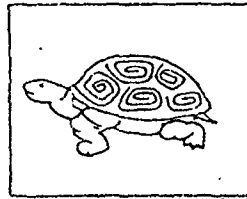
32)



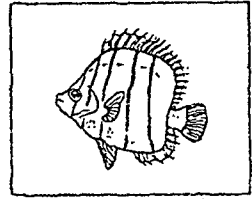
ก



ข



ค

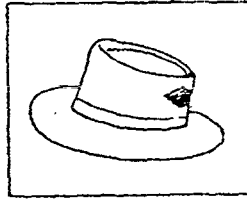


ง

33)



ก



ข

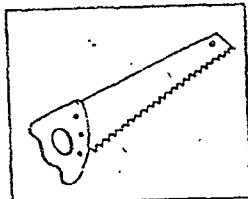


ค

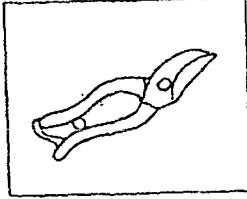


ง

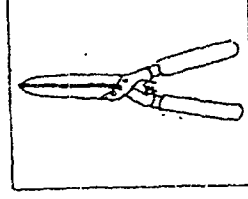
34)



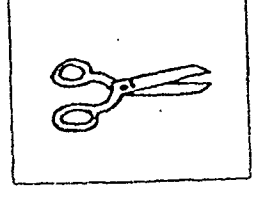
ก



ข

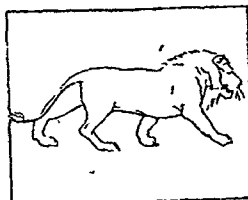


ค

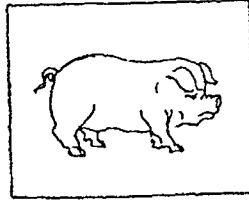


ง

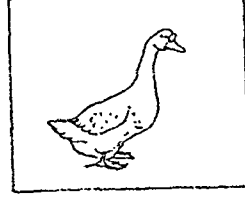
35)



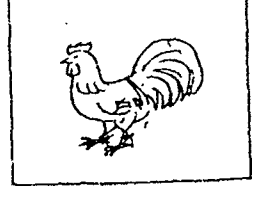
ก



ข

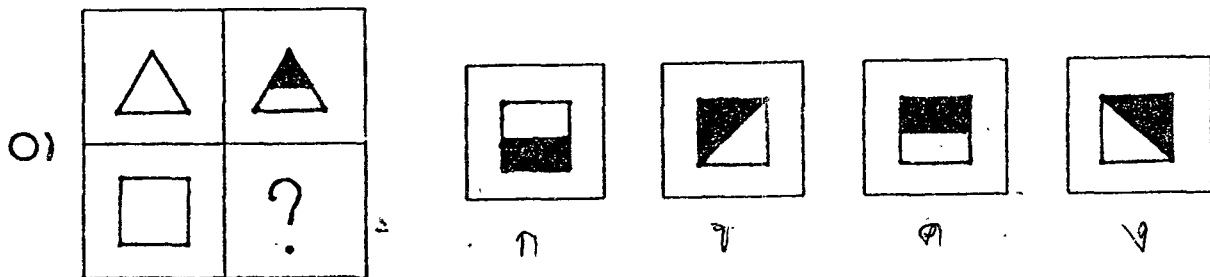


ค

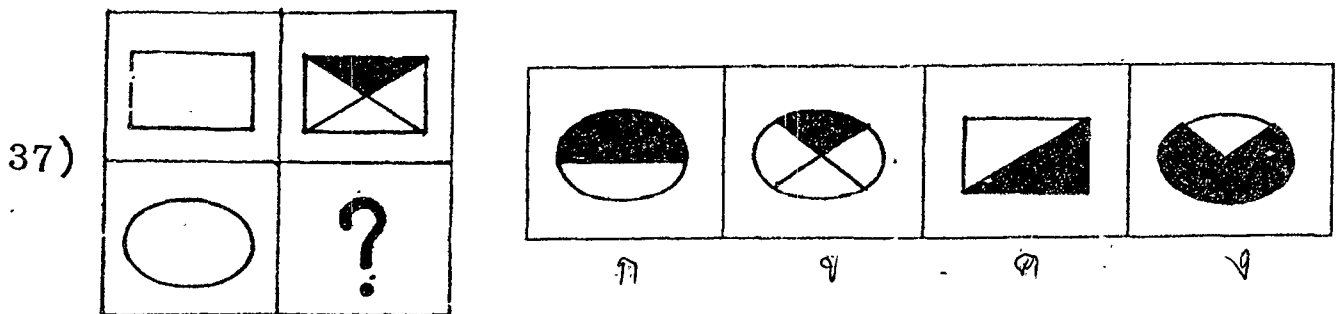
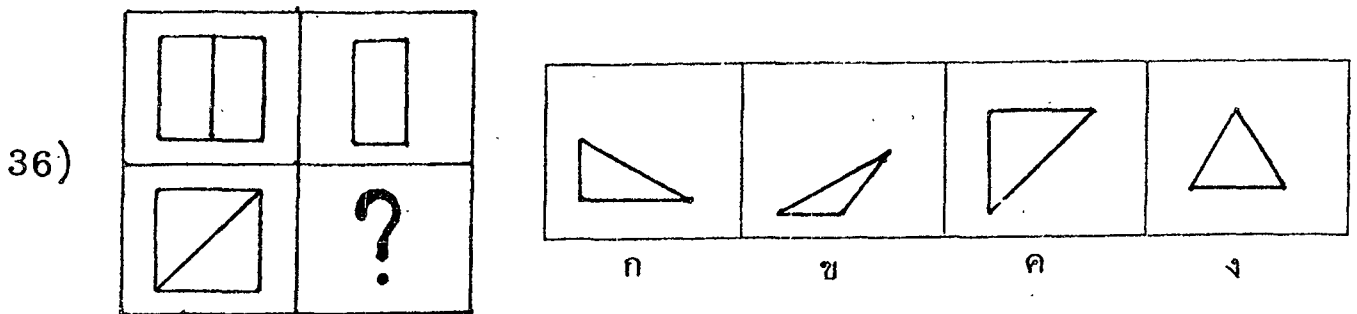


ง

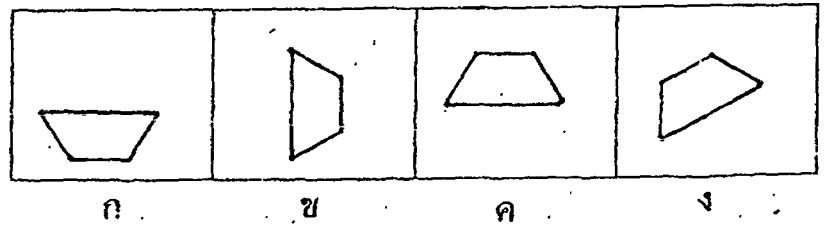
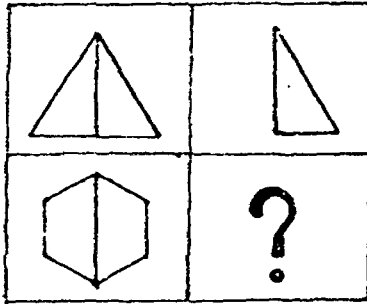
คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 36. ถึงข้อ 40. ในแต่ละข้อจะกำหนดภาพอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม ให้นักเรียนพิจารณาภาพคู่ขนานบนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วมาพิจารณาอีกภาพหนึ่งด้านล่างของกรอบสี่เหลี่ยมว่าสัมพันธ์กับภาพใดในตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง. ที่กำหนดไว้ให้เหมือนกันสองภาพแรกด้านบนของกรอบสี่เหลี่ยม ดังตัวอย่างข้อ 0)



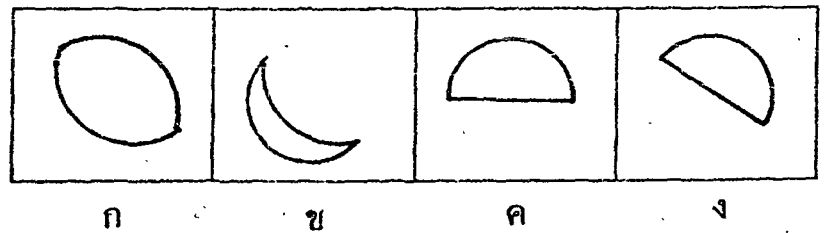
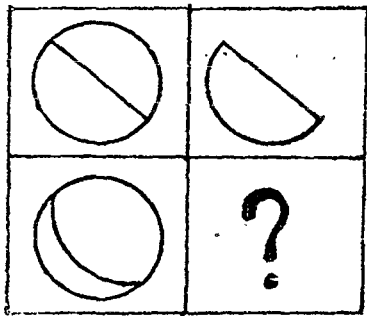
จากตัวอย่าง จะเห็นสองภาพแรกด้านบนกรอบสี่เหลี่ยมจะเป็นสามเหลี่ยมคู่กับสามเหลี่ยมแรเงาข้างบน ( ) ดังนั้นภาพล่างคือ ควรจะคู่กับอะไร คำตอบคือสี่เหลี่ยมแรเงาข้างบน () ตัวถูกคือข้อ ค.



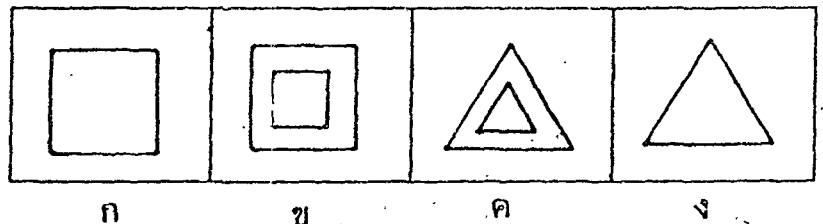
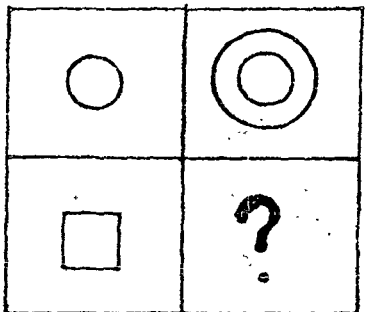
38.)



39.)

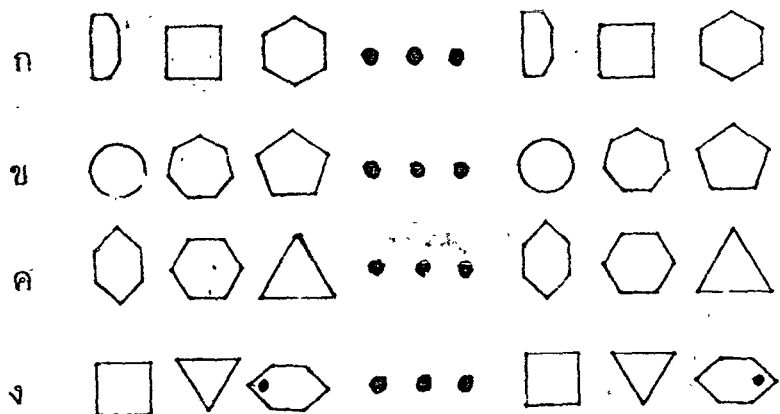


40.)

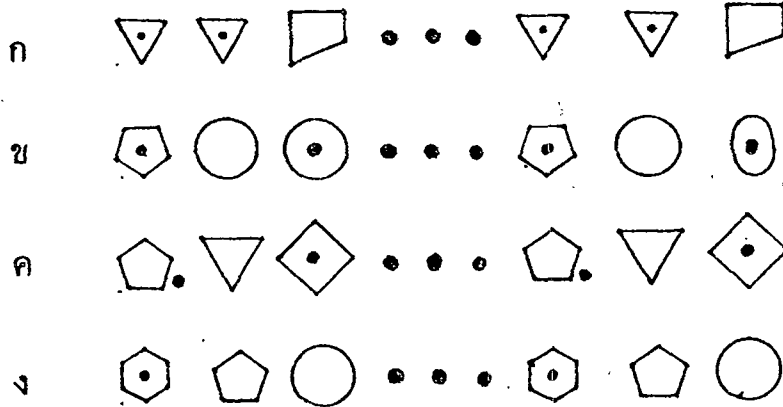


คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 41. ถึงข้อ 45 ในแต่ละข้อจะกำหนดตัวเลือกให้ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนพิจารณาว่า ตัวเลือกใดที่ภาพทางด้านซ้ายมือและขวามือไม่เหมือนกัน

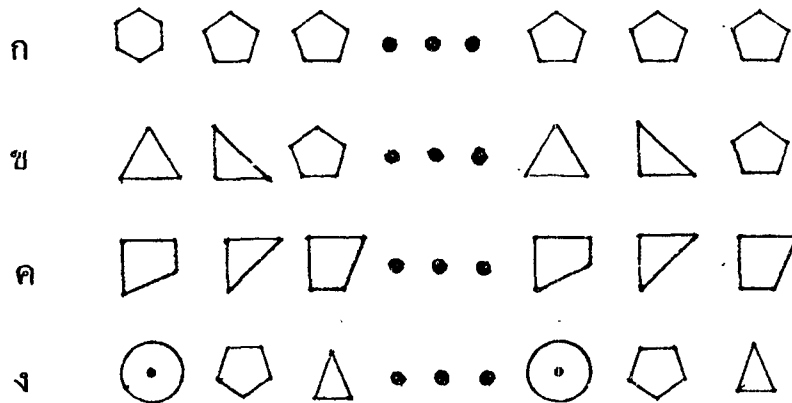
41.)



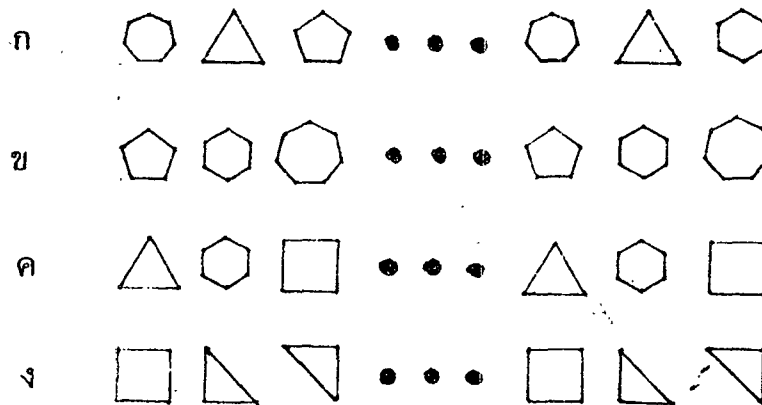
42



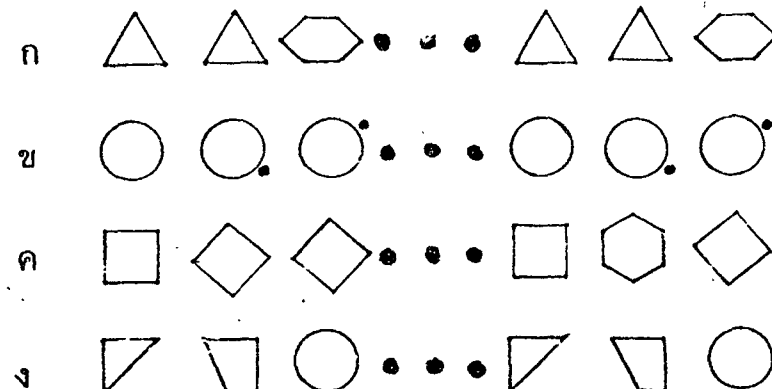
43



44

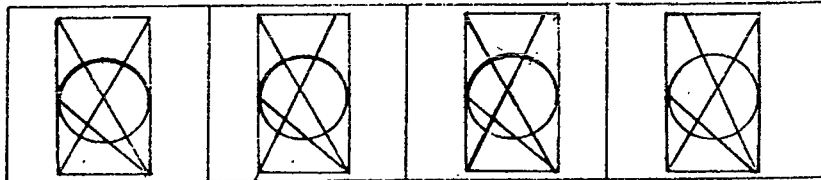
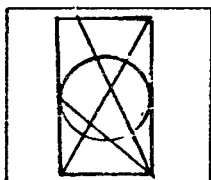


45



คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 46. ถึงข้อ 50 ให้นักเรียนพิจารณาว่าภาพใดใน  
ตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง. ที่เหมือนกับภาพที่กำหนดให้  
ทางซ้ายมือ

46 )



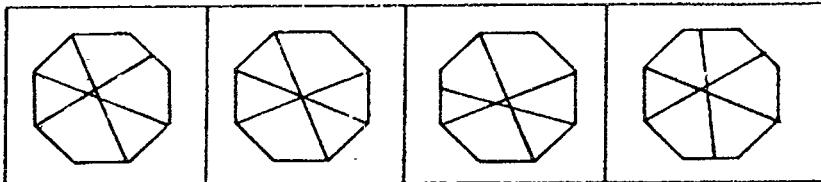
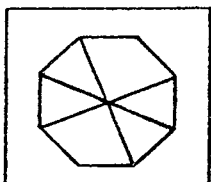
ก

ข

ค

ง

47 )



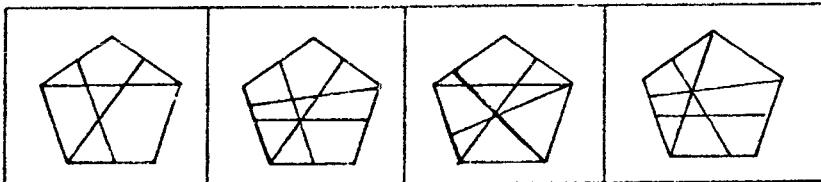
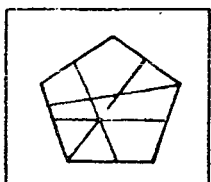
ก

ข

ค

ง

48 )



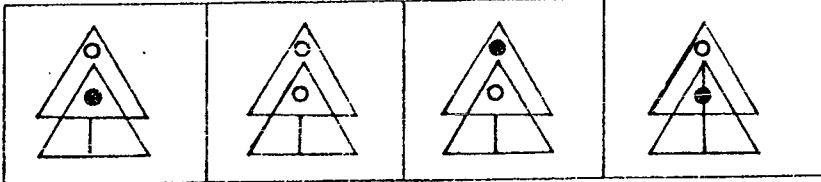
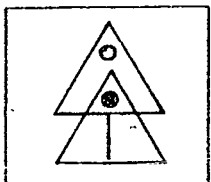
ก

ข

ค

ง

49 )



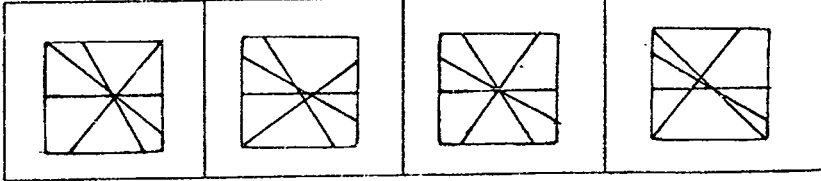
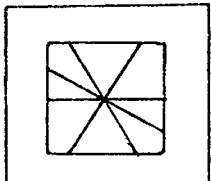
ก

ข

ค

ง

50 )



ก

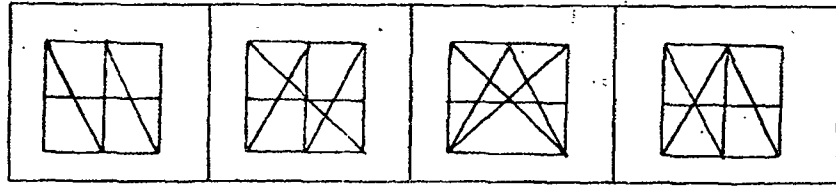
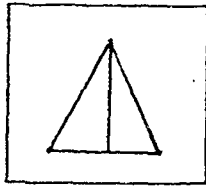
ข

ค

ง

คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 51 ถึงข้อ 55 ให้นักเรียนพิจารณาว่าภาพที่  
กำหนดให้ทางขวามือไปซ่อนอยู่ในตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง.

51



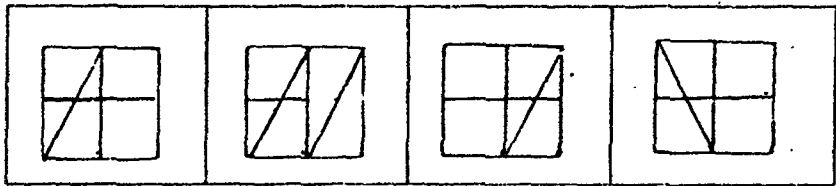
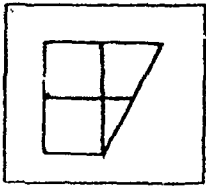
ก

ข

ค

ง

52



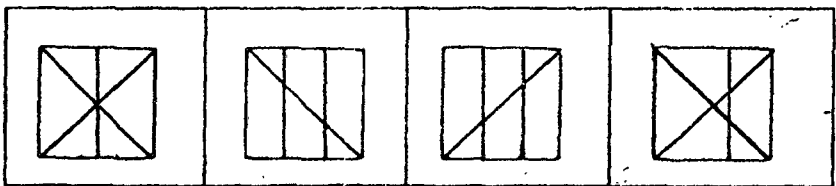
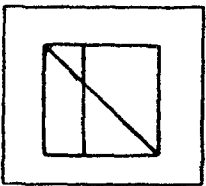
ก

ข

ค

ง

53



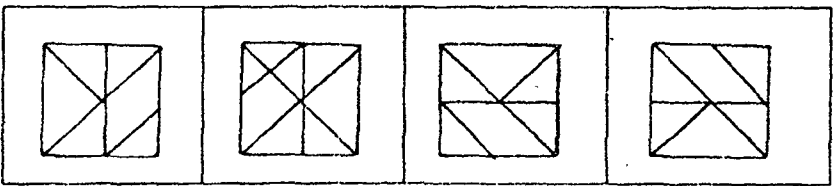
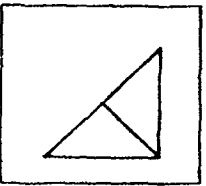
ก

ข

ค

ง

54



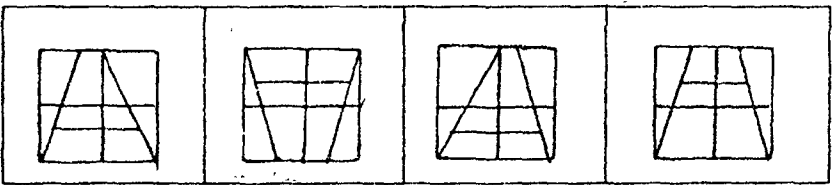
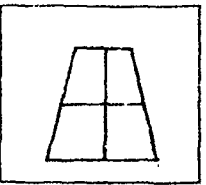
ก

ข

ค

ง

55



ก

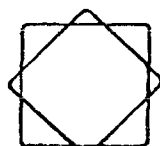
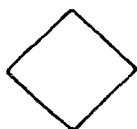
ข

ค

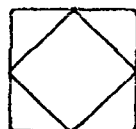
ง

คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 56. ถึงข้อ 60 ให้นักเรียนพิจารณาว่า เมื่อภาพ 2  
ภาพทางซ้ายมือซ้อนกันแล้วจะตรงกับภาพใดในตัวเลือก  
ก. ข. ค. และ ง.

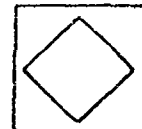
56



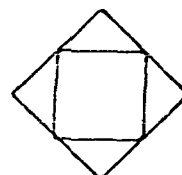
ก



ข

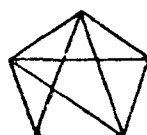
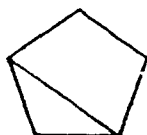


ค



ง

57



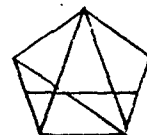
ก



ข

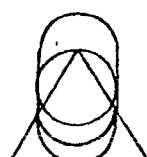
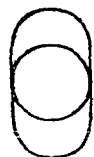


ค

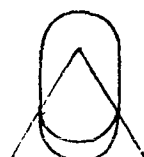


ง

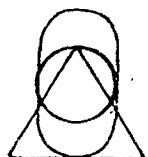
58



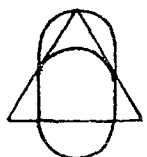
ก



ข

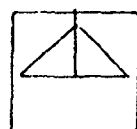
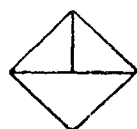
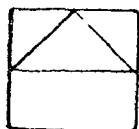


ค

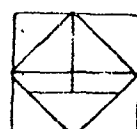


ง

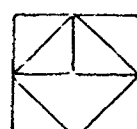
59



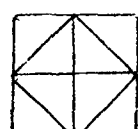
ก



ข



ค



ง

60



ก



ข



ค



ง

## แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา

### คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบทั้งหมด 50 ข้อ ให้เวลาทำ 25 นาที
2. ข้อสอบแต่ละข้อเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
ตั้งแต่ตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง. ให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลือกใด  
เป็นตัวเลือกถูกต้องที่สุดก็ไปขีดกากบาทตอบในกระดาษคำตอบดังนี้  
ข้อ 0) ก      ข      ค      ง
3. ถ้าข้อสอบข้อใดยังคิดไม่ออก ให้ข้ามไปคิดข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลา  
เหลือค่อยย้อนกลับมาคิดใหม่ก็จะได้คะแนนดี
4. ห้ามขีดเขียนลงในข้อสอบเป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ-สกุลและโรงเรียนในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

**“ขอให้นักเรียนโชคดี”**

**คำชี้แจง**

ตั้งแต่ข้อ 1. ถึง ข้อ 4. จะกำหนดตัวเลขที่เรียงเป็นระบบมาชุดหนึ่งให้นักเรียนหาค่าตัวเลขใน .?. ว่าจะมีค่าเป็นเท่าไรใน ก. ข. ค. และ ง.

|    |     |    |     |    |     |                                                                   |
|----|-----|----|-----|----|-----|-------------------------------------------------------------------|
| 1. | 50  | 49 | 52  | 47 | 54  | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">.?.</span> |
|    | ก.  | 41 |     |    |     |                                                                   |
|    | ข.  | 45 |     |    |     |                                                                   |
|    | ค.  | 47 |     |    |     |                                                                   |
|    | ง.  | 49 |     |    |     |                                                                   |
| 2. | 1   | 5  | 10  | 16 | 23  | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">.?.</span> |
|    | ก.  | 25 |     |    |     |                                                                   |
|    | ข.  | 27 |     |    |     |                                                                   |
|    | ค.  | 29 |     |    |     |                                                                   |
|    | ง.  | 31 |     |    |     |                                                                   |
| 3. | 101 | 91 | 111 | 81 | 121 | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">.?.</span> |
|    | ก.  | 71 |     |    |     |                                                                   |
|    | ข.  | 75 |     |    |     |                                                                   |
|    | ค.  | 80 |     |    |     |                                                                   |
|    | ง.  | 84 |     |    |     |                                                                   |

|    |       |    |    |    |    |   |               |
|----|-------|----|----|----|----|---|---------------|
| 4. | 50    | 25 | 28 | 14 | 18 | 9 | <div>?.</div> |
|    | ก. 7  |    |    |    |    |   |               |
|    | ข. 10 |    |    |    |    |   |               |
|    | ค. 14 |    |    |    |    |   |               |
|    | ง. 15 |    |    |    |    |   |               |

### คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 5. - 7. ให้นักเรียนหาตัวเลขที่อยู่ใน 

?

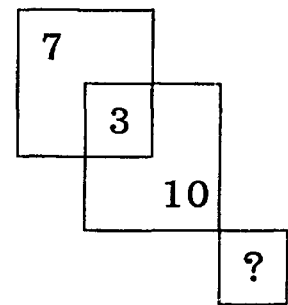
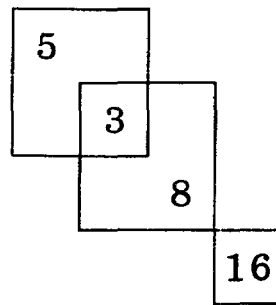
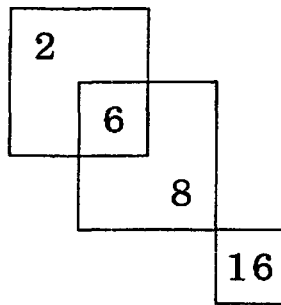
 ที่เว้นไว้  
ซึ่งตัวเลขเหล่านี้จะเรียงเป็นระบบอย่างใดอย่างหนึ่ง

|    |                                         |                                          |                                         |
|----|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 5. | <div>12</div> <div>6</div> <div>3</div> | <div>20</div> <div>10</div> <div>5</div> | <div>24</div> <div>?</div> <div>6</div> |
|    | ก. 8<br>ข. 10<br>ค. 12<br>ง. 16         |                                          |                                         |

|    |                                         |                                          |                                          |
|----|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| 7. | <div>3</div> <div>15</div> <div>5</div> | <div>6</div> <div>30</div> <div>10</div> | <div>15</div> <div>75</div> <div>?</div> |
|    | ก. 15<br>ข. 20<br>ค. 25<br>ง. 30        |                                          |                                          |

6.



ก. 16

ข. 20

ค. 22

ง. 24

คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 8. - 10. โจทย์จะเรียงตัวเลขมาให้ 2 อนุกรม แต่ละอนุกรมจะเรียงเป็นระบบให้นักเรียนหาค่าของตัวเลขในช่อง ? ทั้ง 2 อนุกรมนั้น

8.

|             |   |   |   |   |
|-------------|---|---|---|---|
| อนุกรมที่ 1 | 8 | 6 | ? | 2 |
| อนุกรมที่ 2 | 3 | 5 | 7 | ? |

ก. 4, 8

ข. 3, 10

ค. 4, 8

ง. 4, 9

9.

|             |   |    |    |    |
|-------------|---|----|----|----|
| อนุกรมที่ 1 | ? | 11 | 21 | 31 |
| อนุกรมที่ 2 | ? | 15 | 20 | 25 |

ก. 2, 5

ข. 2, 10

ค. 1, 10

ง. 2, 10

10.

|             |   |   |   |    |
|-------------|---|---|---|----|
| อนุกรมที่ 1 | 2 | 4 | ? | 14 |
| อนุกรมที่ 2 | 3 | 9 | ? | 81 |

ก. 8, 27

ข. 10, 27

ค. 8, 25

ง. 10, 25

**คำชี้แจง**

ตั้งแต่ข้อ 12. - 18. จะกำหนดข้อความมาให้นักเรียนพิจารณาว่าส่วนที่เว้นไว้ควรจะใช้คำใดของ ก. ข. ค. หรือ ง. ที่กำหนดให้

11.ฉันมีความ.....อย่างแรงกล้าที่

จะทำงานนี้ให้สำเร็จ

ก. มุ่งมั่น

ข. หมายถึง

ค. หมายถึง

ง. มุ่งหมาย

12.พระภิกษุ.....นี้สำรวยยิ่งนัก

ก. รูป

ข. คน

ค. ท่าน

ง. องค์

### คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 13. ถึง ข้อ 18. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อแล้ว  
หาคำตอบ

13.ข้อใดมีความหมายต่างจาก

ข้ออื่น

- ก. โธ่! บอกแล้วว่าไม่สำเร็จ
- ข. อนิจจา เขาไม่น่าจาก  
ไปเลย
- ค. เอ๊ะ ไม่น่าจะพลาดไปได้
- ง. ว้า รถไฟเพิ่งออกไปสักครู  
นี้เอง

14.ข้อใดมีความหมายต่างพวก

- ก. สมรักไปเบิกเงินที่ธนาคาร
- ข. สมชายถูกล้วงกระเป๋า
- ค. สมหมายเอาขนมมาขาย
- ง. สมจิตได้รับทุนเรียนดี

15.ลักษณะใดที่มีความหมาย

เหมือนคำว่า

“วิวายล้อมคอก”

- ก. ฉียดยาป้องกันโรค
- ข. ของหายแล้วไปแจ้งความ
- ค. สอบไล่ตกแล้วคิดทอ้ง  
หนังสือ
- ง. ตรวจสุขภาพปีละครั้ง

16.ข้อใดมีความหมายต่างพวก

จากข้ออื่น

- ก. เขาเป็นคนหน้าขาวผ่อง  
ดีจัง
- ข. เขาทำข้อสอบจนหน้ามืด
- ค. เขาเป็นพวกหน้าม้ามมา  
ขายของ
- ง. เขาถูกต่อว่าจนหน้าหงาย  
ไปเลย

17.ข้อใดมีความหมายต่างจาก  
ข้ออื่น

- ก. ทูเรียนเจ้านี้ถูกมาก
- ข. ขนุนต้นนี้หอมหวาน
- ค. เงาะโรงเรียนล่อนกรอบ
- ง. ฝรั่งลูกนี้นุ่มดี

18.จังหวัดนครนายกมีทาง  
คมนาคม สะดวก

- ก. ถนน
- ข. หนทาง
- ค. ติดต่อก
- ง. ไปมา

คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 19. - 20. ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำที่ขีดเส้นใต้มีความหมายตรงข้ามกับคำใดใน ก. ข. ค. และ ง.

19.อย่างทำตนให้เป็นคนเชื่องช้า

- ก. เฉื่อยชา
- ข. ชีมเศร้า
- ค. เหงาหงอย
- ง. กระฉับกระเฉง

20.จินตนาเป็นเด็กที่ชอบพูดจา  
ยอกย้อน

- ก. ยุ่งยาก
- ข. ชับช้อน
- ค. กลับกลอก
- ง. ตรงไปตรงมา

### คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 21. - 25. จะกำหนดคำมาให้คู่หนึ่ง ให้นักเรียน  
พิจารณาว่าคำคู่ นั้นสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วจะกำหนดคำมาให้อีก  
คำหนึ่งให้นักเรียนหาคำจาก ก. ข. ค. และ ง. ที่มีความสัมพันธ์เหมือนกับ  
คู่แรกที่กำหนดให้

21.ปลาฉลาม : ทะเล  $\Rightarrow$

สิงโต : ..?..

ก. ท้องฟ้า

ข. ภูเขา

ค. ป่า

ง. กรง

22.ไข่ : ฟอง  $\Rightarrow$  สุนัข : ..?..

ก. ตน

ข. ตัว

ค. ฝูง

ง. กลุ่ม

23.ช่าง : งวง  $\Rightarrow$  คน : ..?..

ก. หู

ข. มือ

ค. ปาก

ง. จมูก

24.ต้นไม้ : ปุ่ม  $\Rightarrow$  คน : ..?..

ก. ยา

ข. ข้าว

ค. น้ำ

ง. วิตามิน

25.คน : อาหาร  $\Rightarrow$  รถยนต์ : ..?..

ก. ล้อ

ข. เครื่อง

ค. น้ำมัน

ง. พวงมาลัย

คำชี้แจง

ตั้งแต่ข้อ 26. - 30. ให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลือกใด  
เหมือนกับคำที่กำหนดให้

26.นก ผีเสื้อ ..?..

- ก. งู
- ข. แมลงปอ
- ค. หมี
- ง. แมงมุม

27.ชาม จาน ถ้วย ..?..

- ก. มีด
- ข. ตะหลิว
- ค. เขียง
- ง. หม้อ

28.ทุเรียน ระกำ สับปะรด  
..?..

- ก. เงาะ
- ข. มังคุด
- ค. กระท้อน
- ง. มะม่วง

29.ไกล้ ชิด เคียง ..?..

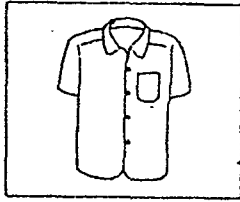
- ก. แน่น
- ข. เฉียด
- ค. ชิด
- ง. ตรึง

30.กระบุง ตะกร้า กระจาด ..?..

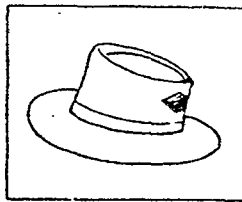
- ก. กระสอบ
- ข. กระป๋อง
- ค. ชะลอม
- ง. ถัง

คำชี้แจง จากข้อ 31 ถึงข้อ 33 ให้นักเรียนพิจารณาว่าตัวเลือกใดไม่เข้าพวก

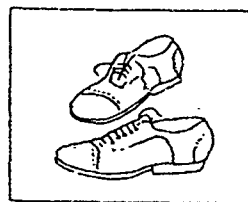
31)



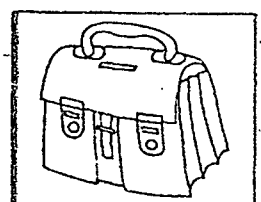
ก.



ข.

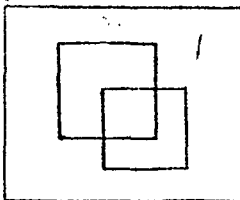


ค.

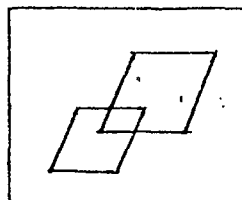


ง.

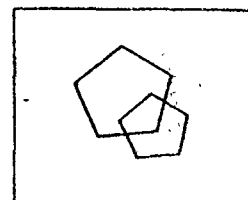
32)



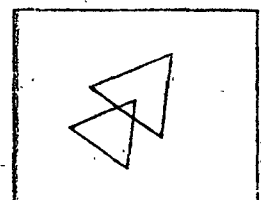
ก.



ข.

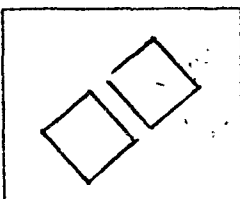


ค.

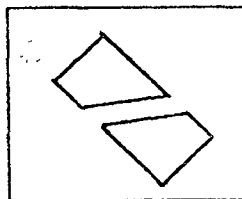


ง.

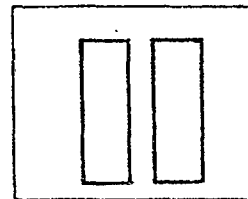
33)



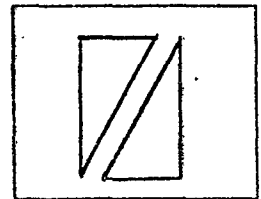
ก.



ข.



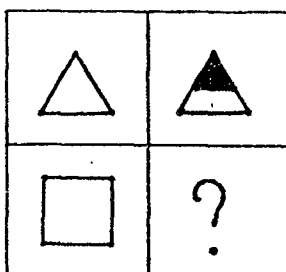
ค.



ง.

คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 34. ถึงข้อ 40 ในแต่ละข้อจะกำหนดภาพอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม ให้นักเรียนพิจารณาภาพคู่ขนานบนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วมาพิจารณาอีกภาพหนึ่งด้านล่างของกรอบสี่เหลี่ยมว่าสัมพันธ์กับภาพใดในตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง. ที่กำหนดไว้ให้เหมือนกันสองภาพแรกด้านบนของกรอบสี่เหลี่ยม ดังตัวอย่างข้อ 0)

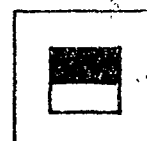
0)



ก.



ข.



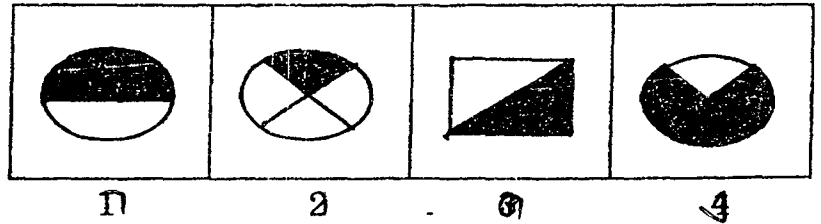
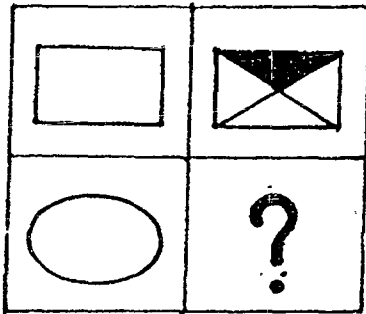
ค.



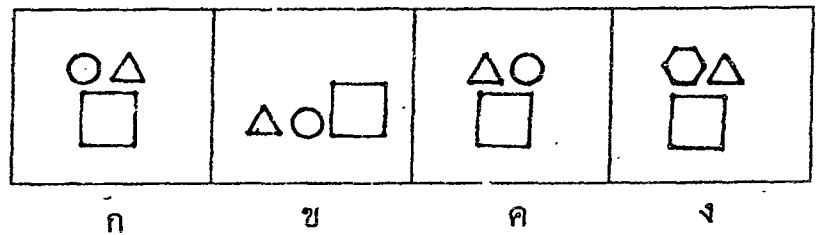
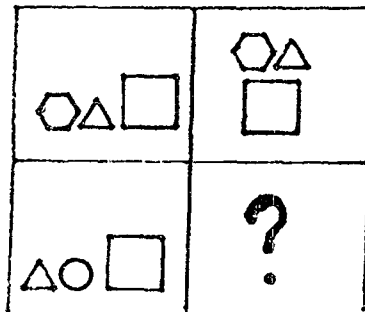
ง.

จากตัวอย่าง จะเห็นสองภาพแรกด้านบนกรอบสี่เหลี่ยมจะเป็น  
สามเหลี่ยมคู่กับสามเหลี่ยมแรเงาข้างบน () ดังนั้นภาพล่าง  
คือ  ควรจะคู่กับอะไร คำตอบคือสี่เหลี่ยมแรเงาข้างบน ()  
ตัวถูกคือข้อ ค.

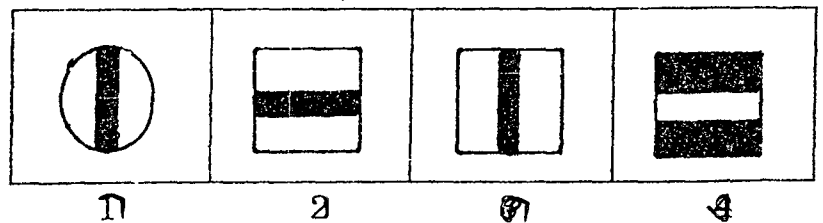
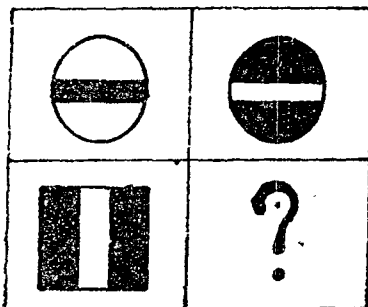
34)



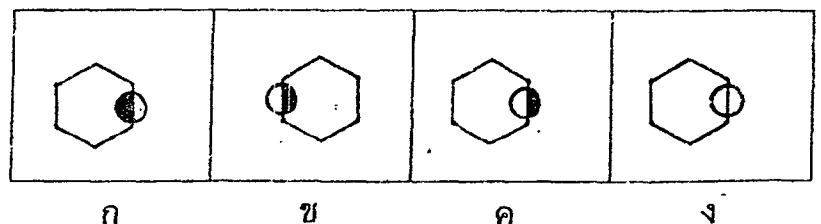
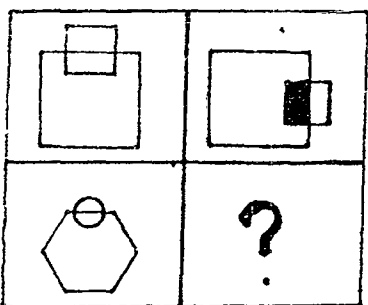
35)



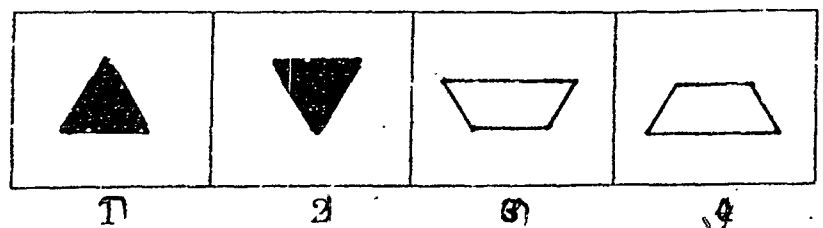
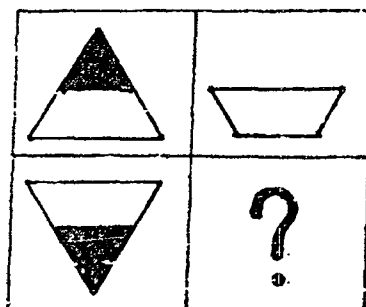
36)



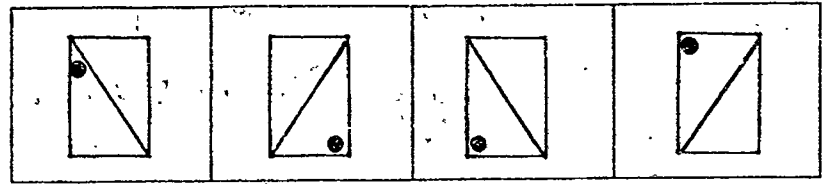
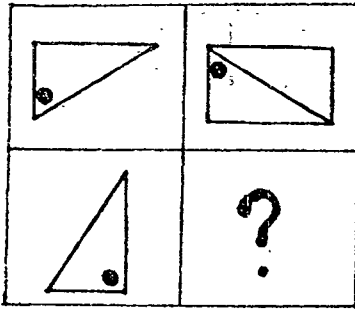
37)



38)



39)



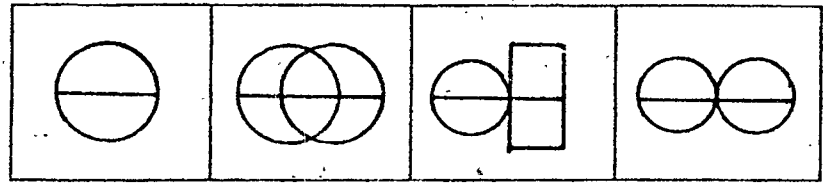
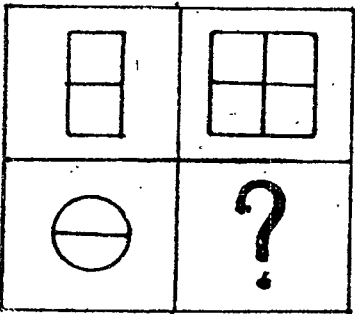
ก

ข

ค

ง

40)



1

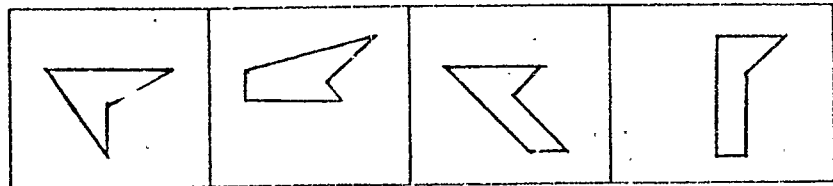
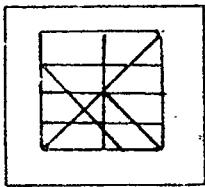
2

3

4

คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 41 ถึงข้อ 44 ให้นักเรียนพิจารณาว่าภาพใดใน  
ตัวเลือก ก. ข. ค. และ ง. ที่ซ่อนอยู่ในภาพทางซ้ายมือที่  
กำหนดให้

41)



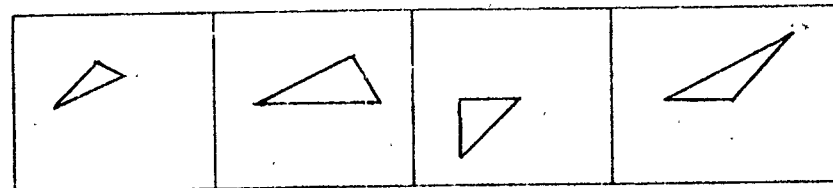
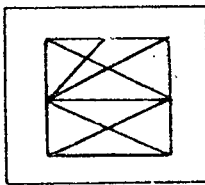
ก

ข

ค

ง

42)



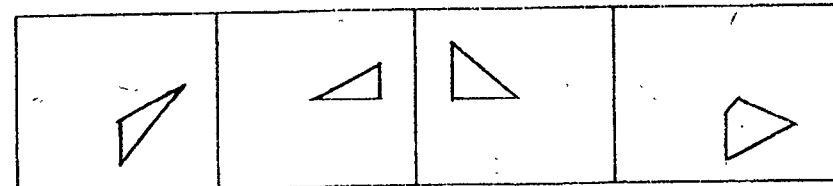
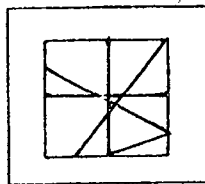
ก

ข

ค

ง

43)



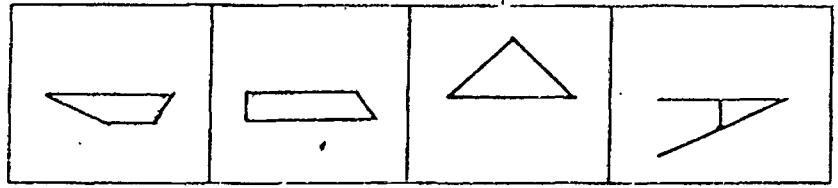
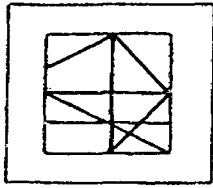
ก

ข

ค

ง

44)



ก

ข

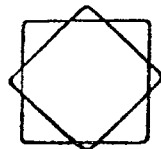
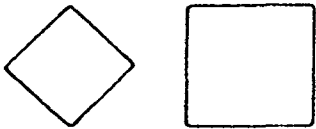
ค

ง

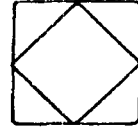
คำชี้แจง ตั้งแต่ข้อ 45. ถึงข้อ 50. ให้นักเรียนพิจารณาว่า เมื่อภาพ 2 ภาพทางซ้ายมือซ้อนกันแล้วจะตรงกับภาพใดในตัวเลือก

ก. ข. ค. และ ง.

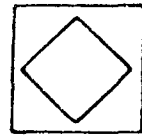
45



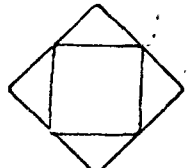
ก



ข

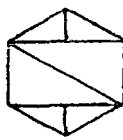
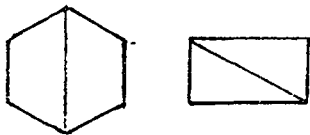


ค

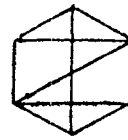


ง

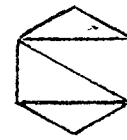
46



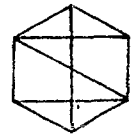
ก



ข

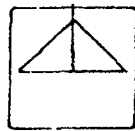
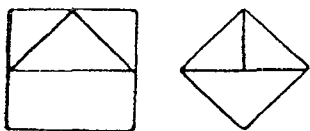


ค

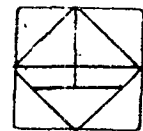


ง

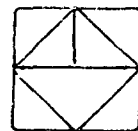
47



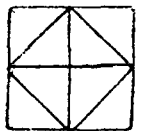
ก



ข

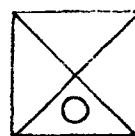
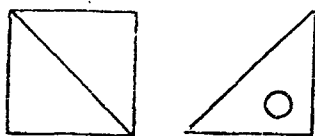


ค

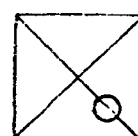


ง

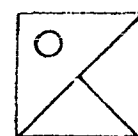
48



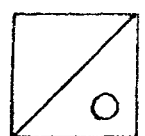
ก



ข

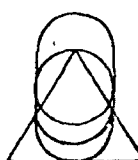
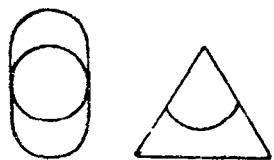


ค

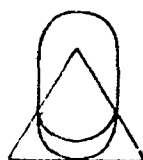


ง

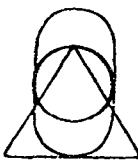
49



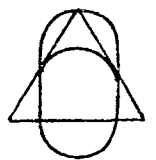
ก



ข



ค



ง

50



ก



ข



ค



ง