

การศึกษาความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี

สารนิพนธ์

ของ

ปราณี คำแท้

24 พ.ค. 2542

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

เมษายน 2542

11 9200

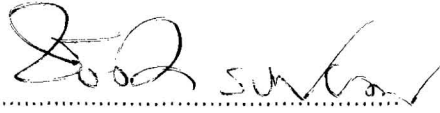
๑ 141 3

๑๒ ๑๐

๑๒ ๑๐

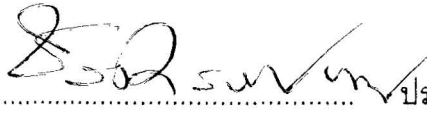
อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผล
การศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษา

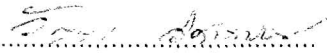


(อ.ชวลิต รวยอาจิม)

คณะกรรมการสอบ

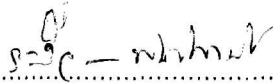


(อ.ชวลิต รวยอาจิม)



(รศ.วิญญา วิศาลาภรณ์)

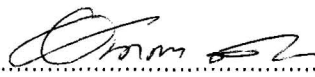
กรรมการ



(อ.ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รศ.อังคณา สายยศ)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

วันที่ 28 เดือน เมษายน พ.ศ.2542

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก อ.ชวลิต รวยอาจिन
ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.วิญญา วิชาลาภรณ์ รศ.นิภา ศรีไพโรจน์ ผศ.เชาวนา
ชวลิตธำรง ดร.สุวพร เข้มแข็ง และ อ.เกียรติสุดา ไชยสุ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ อ.ชวลิต รวยอาจिन ที่กรุณาเป็นประธาน และกราบขอบพระคุณ
รศ. วิญญา วิชาลาภรณ์ และ อ. ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบพิจารณา
สารนิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ คณะครูและนักเรียนของ
โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล
เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณพัฒนา บุญธรรม และครอบครัวที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์
ข้อมูล และเชื้อเพื่อสถานที่ในการทำงาน

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ มอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา - มารดา
ครู - อาจารย์และผู้มีพระคุณอย่างสูงของผู้วิจัย

ปราณี คำแท้

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ความหมายและความสำคัญของความสามารถทางสมอง	6
ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง	8
แบบทดสอบเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง	15
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถทางสมอง	20
เกณฑ์ปกติ	24
3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า	27
กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา	27
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	27
ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	31
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	32
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	32
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	35
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	46
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	46
กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา	46

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	46
สรุปผลการวิจัย	47
อภิปรายผล	48
ข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	55
ภาคผนวก ข	70
ภาคผนวก ค	90
ประวัติผู้วิจัย	

บัญชีตารางประกอบ

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา	27
2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ	30
3 ค่าความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas})	31
4 ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษารวมทั้งอำเภอในแต่ละด้าน	36
5 ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษารวมทั้งอำเภอในแต่ละด้าน	37
6 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนน T-ปกติ	39
7 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนน T-ปกติ	41
8 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนน T-ปกติ	42
9 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนน T-ปกติ	43
10 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนน T-ปกติ	44
11 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 1	56
12 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 2	57
13 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 3	58
14 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 4	59
15 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 5	60
16 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และผลการคัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1	62
17 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 2 และผลการคัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1	63

ตาราง	หน้า
18 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 3 และผล การคัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1	64
19 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 4 และผล การคัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1	65
20 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 5 และผล การคัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1	66
21 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2	68
22 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ	71
23 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนอนุบาลวัดดอนพุด (พิพัฒนดวงราษฎร์บำรุง)	74
24 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดหนองมน (ลอยเค็ลือบประชานุกูล)	76
25 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดช้าง	77
26 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดโคกโพธิ์ (โสภาราษฎร์สามัคคี)	78
27 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดดอนทอง (ราษฎร์ร่วมจิต)	79
28 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดบ้านรี	80
29 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนอนุบาลวัด ดอนพุด (พิพัฒนดวงราษฎร์บำรุง)	81
30 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดหนองมน (ลอยเค็ลือบประชานุกูล)	82
31 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดช้าง	83
32 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดโคกโพธิ์ (โสภาราษฎร์สามัคคี)	84
33 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดดอนทอง (ราษฎร์ร่วมจิต)	85
34 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดบ้านรี	86
35 การเรียงลำดับตามคะแนน T - ปกติของแบบทดสอบแต่ละฉบับ รวมทั้งอำนาจ	87
36 เฉลยคำตอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับ	93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	ความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองตามทฤษฎีสององค์ประกอบ	9
2	ความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบ	10
3	โครงสร้างความสามารถทางสมองตามทฤษฎีไฮราคิคัล	12
4	ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง	28

แผนภูมิประกอบ

แผนภูมิ	หน้า
1 คำคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของกลุ่มเป้าหมายแยกเป็นรายโรงเรียน	38

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์นั้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้พยายามทำการศึกษาวิจัยมานานแล้ว และก็ยังกระทำต่อไปเรื่อย ๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด เนื่องจากความสามารถทางสมองของมนุษย์ ทำให้มนุษย์พัฒนาสิ่งต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากมายมหาศาล เอาชนะขีดจำกัดต่างๆ จนทำให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แก้ไขปัญหาและปรับชีวิตให้เข้ากับความปลอดภัยเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (บุญชม ศรีสะอาด. 2526 : 1) แต่โดยสภาพความเป็นจริงแล้วสมองของมนุษย์แต่ละคนมีสมรรถวิสัยแห่งเขาวนปัญญา หรือความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน (ชวาล แพรัตกุล. 2518 : 117)

การจัดการศึกษาที่ดี จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของบุคคลย่อมจะมีบางสิ่งบางอย่างที่แตกต่างกัน เช่น แตกต่างกันในด้านสมรรถภาพของสมอง บุคลิกภาพ ทัศนคติ ตลอดจนความสนใจและพฤติกรรมด้านอื่นๆ (Bingham. 1937 : 25-26) เพื่อให้บุคคลมีความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา อีกทั้งยังเป็นการจัดจำแนกบุคคลให้เหมาะสมกับลักษณะงาน และอาชีพที่มีอยู่หลากหลายในสังคม เพราะถ้าหากบุคคลใดก็ตามได้ทำงานตรงกับความสามารถที่แท้จริงของตนแล้วก็จะสามารถที่จะพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้นได้ แต่การจัดการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน ในอดีตที่ผ่านมา นักเรียนที่จบการศึกษาภาคบังคับมีความสามารถไม่เหมาะสมกับที่ควรจะเป็น เมื่อนำมาพิจารณาจะเห็นว่าการให้ความสำคัญกับตัวผู้เรียนมีน้อยเกินไป ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุผล ต่อมารัฐธรรมนูญฉบับราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กำหนดให้มีกฎหมายเกี่ยวกับการศึกษาแห่งชาติเพื่อรองรับสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่ทางการศึกษา เป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องจัดการศึกษาให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน เพราะการพัฒนาการศึกษาเป็นรากฐานของการพัฒนาทุกๆด้านของประเทศ การจัดการศึกษาให้มีคุณภาพจึงควรคำนึงถึงตัวนักเรียนในการเริ่มเรียนเป็นประการสำคัญ การที่ครูจะสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี ครูผู้สอนควรจะต้องรู้ถึงความสามารถของนักเรียนแต่ละคน เพื่อที่ครูจะได้สอนนักเรียนให้เข้าใจในวิธีการ ที่จะได้ความรู้ ได้เข้าใจถึงสาระของวิชาต่างๆ ตามความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน การที่นักเรียนได้รับ การส่งเสริม ให้ได้รับความรู้ย่อมก่อให้เกิดการพัฒนาทางความคิด ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนในขั้นต่อไป

(บันลือ พุกษวัน. 2534 : 28) จุดประสงค์ของการศึกษา คือ การพัฒนานักเรียนโดยช่วยให้เรียนรู้ถึงขีดสูงสุดของตนเองตามศักยภาพ และเป็นไปในทิศทางที่นักเรียนมีความสามารถหรือมีความถนัด ดังนั้นการประเมินผลจึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อครู ผู้ปกครอง และตัวนักเรียนเอง โดยที่ทำให้ครูมีความรู้และเข้าใจในความสามารถของนักเรียน เพื่อให้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรม สภาพแวดล้อม ปรับปรุงวิธีสอนและคุณภาพการเรียนการสอนให้เหมาะกับนักเรียนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทางด้านผู้ปกครองจะได้ช่วยเหลือเด็กและให้ความร่วมมือกับครูในการจัดสภาพแวดล้อมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ส่วนนักเรียนเองจะได้รู้ถึงความสามารถของตนเอง อันจะส่งผลให้มีความพยายามและตั้งใจในการเรียนต่อไป (นาเนตร ธรรมบุวร. 2540 : 6-8)

ในปัจจุบัน จะพบว่ามีการนำแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองมาใช้ในโรงเรียนมากขึ้น เพื่อประโยชน์ในการจัดเด็กเป็นกลุ่มต่างๆ อย่างเหมาะสม เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายมากที่สุด นอกจากนี้ใช้แยกนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ แล้วยังใช้ในการวินิจฉัย สรรวจปัญหา และใช้พิจารณาเรื่องอื่นๆ อีกด้วย (ล้วน สายยศ. 2522 : 9) แบบทดสอบความสามารถทางสมองที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน (Primary Mental Ability Test) หรือแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ (PMA Test) โดยเธอร์สโตน (L.L. Thurstone) ได้วิจัยโครงสร้างทางสมองและใช้หลักการในการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) พบว่า ความสามารถทางสมองของมนุษย์มีองค์ประกอบต่างๆ 7 ด้าน คือ องค์ประกอบด้านภาษา องค์ประกอบด้านจำนวน องค์ประกอบด้านเหตุผล องค์ประกอบในความคล่องแคล่วในการใช้คำ องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ องค์ประกอบด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว และองค์ประกอบทางความจำ โดยแบ่งช่วงอายุของเด็กออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงอายุ 5-7 ปี ควรใช้แบบทดสอบวัดความสามารถที่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความสามารถทางการรับรู้อย่างรวดเร็ว ความสามารถด้านจำนวนและเหตุผล ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถความจำ ส่วนช่วงอายุ 7-11 ปี ควรใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางการรับรู้อย่างรวดเร็ว และความสามารถทางเหตุผล สำหรับช่วงอายุ 11-17 ปี ควรใช้แบบทดสอบวัดความสามารถที่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านจำนวน ความสามารถทางเหตุผล ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Thurston. 1949 : 2) การที่เธอร์สโตนแบ่งความสามารถออกเป็นด้านต่างๆ นั้น ที่แท้จริงก็คือความถนัดที่มีอยู่ในตัวบุคคลนั่นเองและทำให้ทราบว่าผู้ใดจะมีความสามารถเด่นด้อยในด้านใดมากกว่ากัน ซึ่งความสามารถทางสมองเป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิดผสมผสานกับความรู้ และประสบการณ์ที่แต่ละคนมีมาแต่ในอดีตว่าจะมีคุณภาพในการเรียนรู้ การคิด การแก้ปัญหาได้ดี

มากนักน้อยเพียงใด ดังนั้นถ้าทราบถึงความสามารถทางสมองของแต่ละบุคคลได้ ก็อาจนำความรู้นั้นไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ และพิจารณาการกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับความสามารถของเขาได้

สำหรับการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษาของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด ซึ่งเป็นขั้นพื้นฐานหรือภาคบังคับ ครูผู้สอนมักมองไม่เห็นความสำคัญในการส่งเสริม หรือไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด หรือความสามารถของนักเรียนแต่ละคน อาจเนื่องมาจากครูไม่ทราบความสามารถทางสมองหรือความถนัดของนักเรียน ในการจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งแต่ให้เด็กได้แต่ท่องจำหรือเรียนรู้แต่ในสิ่งที่ครูกำหนดให้เรียนตามตำราในการจัดบุคลากรทำการสอนของโรงเรียนส่วนใหญ่จัดให้มีครูผู้สอนประจำชั้น ประจำวิชาคนเดียวกันในแต่ละชั้น นักเรียนแต่ละห้องต่างก็มาจากครอบครัว สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน จึงทำให้ครูประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้แก่เด็กนักเรียน ไม่อาจพัฒนาหรือส่งเสริมให้นักเรียนมีศักยภาพสูงที่สุดได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถทางสมองของนักเรียน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาและส่งเสริมนักเรียนให้มีความสามารถทางสมองได้ถึงขีดสูงสุดตามความสามารถของแต่ละคน และจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถทางสมองอยู่ในระดับใด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ครูแนะแนว ผู้บริหาร และผู้ปกครอง ในการส่งเสริมและพัฒนาระดับความสามารถทางสมองของนักเรียนให้ถึงขีดสูงสุดของแต่ละคน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอคอนฟูต จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 6 โรงเรียน 6 ห้องเรียน และมีนักเรียนทั้งหมด 86 คน

2. กรอบแนวความคิด ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะศึกษาตามแนวโครงสร้างของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple Factor Theory) ของเธอร์สตัน ที่วิเคราะห์ความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน (Primary Mental Ability) ของมนุษย์ออกเป็น 5 ด้าน คือ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้การฝึกฝนในทักษะต่างๆ และประสบการณ์ต่างๆ โดยจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ซึ่งความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานตามแนวทฤษฎีของเธอร์สตัน ประกอบด้วย

1.1 ความสามารถด้านภาษา หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจความหมายของคำศัพท์ ข้อความ แปลความหมายของคำศัพท์ ในการศึกษาความสามารถด้านนี้วัดด้วยแบบทดสอบการหาคำตรงข้าม และคำศัพท์สัมพันธ์

1.2 ความสามารถด้านจำนวน หมายถึง ความสามารถในการหาเหตุผล การคิดคำนวณที่เกี่ยวกับตัวเลข มีความเข้าใจในความสัมพันธ์และความหมายของจำนวน มีทักษะในการคิดหาวิธีการคำนวณ อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว ความสามารถด้านนี้วัดได้ด้วยแบบทดสอบอนุกรมตัวเลขและคณิตศาสตร์เหตุผล

1.3 ความสามารถด้านเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดหาเหตุผล ความสำคัญและหาความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆกัน สามารถจัดประเภท แยกประเภท ใช้วิจารณ์ ญาณในการตัดสินใจ และลงสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล ความสามารถด้านนี้วัดได้ด้วย แบบทดสอบจำแนกประเภทและอุปมาอุปไมย

1.4 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นและ เข้าใจความสัมพันธ์ด้านมิติ (Space) ต่างๆ ลากเส้นตัดกันว่าจะมีภาพใดซ่อนอยู่ ความซับซ้อนของรูปเกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิต ความสามารถด้านนี้วัดได้ด้วยแบบทดสอบการซ่อนภาพ การต่อภาพ

1.5 ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว หมายถึง ความสามารถในการสังเกต และมองเห็นรายละเอียดความแตกต่างกันของสิ่งที่กำหนดให้ การแยกแยะความแตกต่างของ

ภาพเหมือน ภาพทรงเรขาคณิตและรูปภาพสิ่งต่างๆ อย่างรวดเร็วและแม่นยำในเวลาที่กำหนด
ความสามารถด้านนี้วัดได้ด้วยแบบทดสอบการหาภาพเหมือนและภาพที่แตกต่างจากภาพอื่น

2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดประกอบของแบบทดสอบมาตรฐาน พี เอ็ม เอ (PMA Test) ของเทอร์สโตน (Thurstone) เพื่อใช้วัดความสามารถพื้นฐานทางสมองของนักเรียน ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่

2.1 วัดความสามารถด้านภาษา (V - Verbal Meaning) เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจภาษา การรู้ความหมายของคำตรงข้าม และคำศัพท์สัมพันธ์

2.2 วัดความสามารถด้านจำนวน (N - Number Facility) เป็นแบบทดสอบการวัดอนุกรมตัวเลขและคณิตศาสตร์เหตุผล

2.3 วัดความสามารถด้านการใช้เหตุผล (R - Reasoning) เป็นแบบทดสอบจำแนกประเภทและอุปมาอุปไมย

2.4 วัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (S - Spatial Relation) เป็นแบบทดสอบแบบซ้อนภาพ และต่อภาพ

2.5 วัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (P - Perceptual Speed) เป็นแบบทดสอบการหาภาพเหมือนและภาพที่ต่างจากภาพอื่น

3. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541

4. เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา และเป็นตัวที่บอกระดับความสามารถของผู้สอบว่า อยู่ในระดับใดของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ซึ่งได้จากแบบทดสอบ แสดงโดยความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบกับคะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score)

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ทางด้านรวัดความสามารถพื้นฐานทางสมองหรือความถนัด อย่างน้อย 5 ปี หรือเป็นผู้ที่มีวุฒิปริญญาโท สาขาการวัดผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

1. ความหมายและความสำคัญของความสามารถทางสมอง
2. ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์
3. แบบทดสอบเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

เกณฑ์ปกติ (Norms)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

1. ความหมายและความสำคัญของความสามารถทางสมอง

ความสามารถทางสมองหรือเชาวน์ปัญญาในภาษาอังกฤษใช้กันอยู่หลายคำ เช่น Ability, Intelligence, Capacity, Potential ซึ่งความสามารถทางสมองหรือเชาวน์ปัญญาเป็นคุณลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้คนเราแตกต่างกันไปในด้านต่างๆ ได้มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของความสามารถทางสมองไว้มากมาย สามารถแบ่งเป็นกลุ่มๆ ที่มองภาพความสามารถทางสมองในลักษณะเดียวกัน ดังนี้

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองเป็นสมรรถวิสัย หรือความสามารถทั่วไป ในการเรียนรู้ที่ได้รับมาจากพันธุกรรมหรือมีมาแต่กำเนิด เช่น กิลเบิร์ต (หัตถยา เทียรวิวิท. 2537 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Gilbert. 1974 : 290) ให้ความหมายว่า เป็นสมรรถวิสัยในการเรียนรู้ที่ได้รับจากพันธุกรรม ส่วน สตีเฟน (Stephen. 1967 : 171) ได้ให้ความหมายในลักษณะคล้ายกันว่าเป็นความสามารถทั่วไป ด้านความรู้ความเข้าใจที่ติดตัวมาแต่กำเนิด

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมอง เป็นความสามารถในการนำเอาประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ เช่น เฮพเนอร์ (Hepner. 1950 : 118) ได้ให้ความหมาย ไว้ว่าเป็นระดับความสามารถ ในการใช้ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลมาแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และ

สามารถทำนายเหตุการณ์ในอนาคตได้ ซึ่ง แคแกน (Kagan. 1968 : 118) ก็ได้ให้ความหมายในทำนองเดียวกัน

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองว่าเป็นสิ่งที่วัดออกมาได้ เช่น อีเบล (ทองหล่อ ภาววิน. 2523 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Ebel. 1953) ซึ่งได้ให้ความหมายว่าเป็นสิ่งที่แบบทดสอบวัดสติปัญญาสามารถวัดออกมาได้ และแบบทดสอบวัดสติปัญญานี้มีความแตกต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ทัคแมน (ลัวัน สายยศและอังคณา สายยศ. 2527 : 24 ; อ้างอิงมาจาก Tuckman. 1975) ได้ให้ความหมายว่า เป็นส่วนผสมของทักษะทางปัญญา หรือความสามารถทางสมอง ซึ่งสามารถบรรยายละเอียดได้จากแบบทดสอบ

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ ในการดำรงชีวิต เช่น วอร์เร็น (หัสยา เกียรติวิฑูรย์. 2537 : 10 ; อ้างอิงมาจาก Warren. 1934) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่แปลกใหม่ได้อย่างรวดเร็ว และบราวน์ (Brown. 1970 : 316) ได้ให้ความหมายใกล้เคียงกันว่า เป็นความสามารถในการเรียนรู้ และปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ การคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการใช้สัญลักษณ์ได้อย่างคล่องแคล่ว

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองเป็นพลังความสามารถ พลังความคิด พลังการตอบสนอง ได้แก่ กูดและเมอร์เกท (Good and Merket. 1959 : 1) ให้ความหมายว่าเป็นพลังของบุคคลที่แสดงออกมาอย่างเป็นระบบ ในการเข้าใจทุกสิ่งทุกอย่างที่กระทำ หรือตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง สำหรับ ลัวัน สายยศและอังคณา สายยศ (2527 : 25) ให้ความหมายว่าเป็นพลังงานที่ได้จากการทำงานของระบบสมองซึ่งถ้าสมองมีผลผลิตของพลังงานมาก ก็จะมีเขาวงกตปัญญาสูง หรือความสามารถทางสมองสูง และถ้าสมองมีผลผลิตของพลังงานน้อย ก็จะมีเขาวงกตปัญญาดำหรือความสามารถทางสมองต่ำ

กลุ่มที่ให้ความหมายของความสามารถทางสมองเป็นความสามารถ เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมและสามารถเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่าง จนเกิดความชำนาญ ได้แก่ เกทส์ และคณะ (Gates and others. 1984 : 225) ให้ความหมายว่า เป็นเสมือนผลรวมของความสามารถในการเรียนรู้ เข้าใจได้คล่องแคล่ว และแม่นยำ เกี่ยวกับความจริงที่เป็นธรรม เพื่อที่จะได้ควบคุมสมองและแสดงออกตามความเหมาะสม ในการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ และ เลวิน (Levin. 1978 : 638)

ชวาล แพร์ตกุล (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 16; อ้างอิงมาจาก ชวาล แพร์ตกุล. 2513) ได้ให้ความหมายของความถนัดไว้ว่า เป็นขีดระดับความสามารถขั้นสูงสุดของ

บุคคล ที่เขาอาจมีอาจได้ต่อการเรียนรู้ และฝึกฝนในวิทยาการตลอดทักษะต่างๆ ถ้าหากได้รับการฝึกฝนและได้รับประสบการณ์ที่เหมาะสม

สมบูรณ ชิตพงษ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2518 : 17) กล่าวถึง ความสามารถทางสมอง ว่า หมายถึง สมรรถภาพหรือศักยภาพ หรือความถนัดที่มีอยู่ในตัวบุคคล อันเป็นผลมาจากการฝึกฝน ความรู้และประสบการณ์ทั้งปวงนั่นเอง

สุธน สิทธิวิชาพร (2533 : 8) สรุปไว้ว่า เป็นความสามารถสูงสุดของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ทำให้บุคคลนั้นสามารถเรียนและประกอบกรงานต่างๆ ตามความสามารถนั้นๆ ได้รับความสำเร็จรวดเร็ว

หัตยา เกียรติวิวัฒน์ (2537 : 11) สรุปไว้ว่า หมายถึงความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ เข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่ผ่าน มา มาใช้แก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำ' ความสามารถนี้ได้รับมาจากพันธุกรรม การเรียนรู้ และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะอย่างชำนาญ ซึ่งสามารถสังเกตได้ หรือวัดได้ด้วยแบบทดสอบ

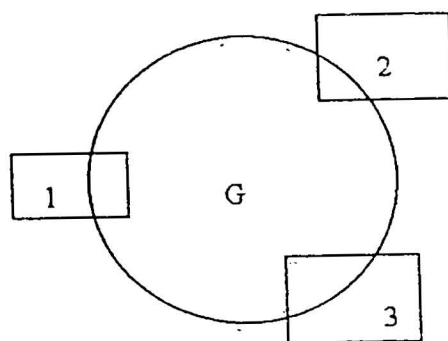
จากการให้ความหมายของบุคคลต่างๆ ที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า ความสามารถทางสมอง หมายถึง ชีตความสามารถสูงสุดของการกระทำของบุคคลที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ เข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งสามารถสังเกตหรือวัดได้ด้วยแบบทดสอบ

2. ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์

1.2.1 ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว (Single Factor Theory) ผู้คิดทฤษฎีนี้ คือ บิเนท์และซิมอน (Binet and simon. 1905) ทฤษฎีเสนอโครงสร้างของเขาวินิจฉัยเป็นลักษณะอันหนึ่งอันเดียวกัน สถิติปัญญาเป็นผลรวมของความจำ เหตุผลและความตั้งใจ ไม่แบ่งออกเป็นส่วนย่อย มักเรียกว่า ความสามารถทั่วไป (General ability) นั่นเอง

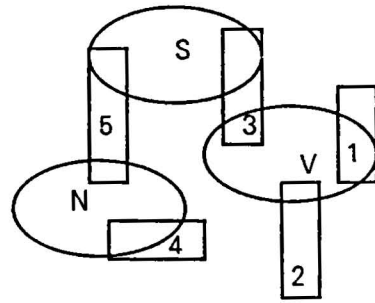
1.2.2 ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Two Factor Theory) ทฤษฎีนี้มาโดยนักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ชื่อ ชาร์ล สเปียร์แมน (Charles Spearman) เป็นทฤษฎีที่เกิดจากการวิเคราะห์คุณลักษณะทางสถิติ เขาพบว่าความสามารถทางสมองของคนเรามีองค์ประกอบอยู่ 2 ประการ คือ ความสามารถที่เป็นพื้นฐานทั่วไป หรือองค์ประกอบทั่วไป (General Factor) หรือเรียกย่อๆ ว่า G - Factors เนื่องจากเขาหาสหสัมพันธ์ภายในของข้อสอบแต่ละฉบับ Intercorrelations) มีค่าสูงแต่ไม่ค่อยสูงอย่างสมบูรณแบบ เนื่องจากยังมีองค์ประกอบเฉพาะ(Specific Factors)เรียกย่อๆ ว่า S - Factors แต่ละองค์ประกอบเฉพาะนี้มีกิจกรรมเฉพาะในตัวเองการแสดงออกซึ่งความคิดเห็น

หรือการกระทำใดๆ ต้องอาศัยองค์ประกอบทั่วไปและองค์ประกอบเฉพาะอย่างควบคู่กันไปเสมอ องค์ประกอบทั่วไปที่เรียกว่า G - Factor จะมีสอดแทรกอยู่ในทุกอิริยาบถของความคิด และการกระทำของมนุษย์ และมนุษย์แต่ละคนมีความสามารถทางสมองชนิดนี้แตกต่างกันเล็กน้อยตามแต่ละบุคคล ส่วนองค์ประกอบเฉพาะอย่าง หรือ S - Factor เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้มนุษย์มีความแตกต่างกันและเป็นความสามารถพิเศษที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถพิเศษด้านศิลปะ ด้านดนตรี ด้านวาดเขียน ด้านเครื่องยนต์กลไก และทางด้านช่างต่างๆ เป็นต้น



ภาพประกอบ 1 แบบความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองตามทฤษฎีสององค์ประกอบ

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple Factors Theory) ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างของนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้คือ เรอริสโตน (L.L. Thurstone, 1947) เขาได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และใช้หลักการวิเคราะห์ห้สมัยใหม่ที่เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ทำให้สามารถแยกความสามารถทางสมองออกเป็น ส่วนย่อยๆ ได้หลายอย่าง โดยเชื่อว่าความสามารถทางสมองไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถรวมเป็นแกนกลาง แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่มๆ โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่เป็นอย่างไร โดยเฉพาะหรือทำงานร่วมกันบ้างก็ได้ องค์ประกอบย่อยๆ นี้เรอริสโตนให้ชื่อว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมองหรือความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน (Primary Mental Ability) เขาแยกองค์ประกอบย่อยโดยยึดน้ำหนักขององค์ประกอบ (Loading Factor) เป็นสำคัญ แต่จริงๆ แล้วกลุ่มของความสามารถหรือองค์ประกอบก็ยังทำหน้าที่เกี่ยวพันกันบ้างเหมือนกัน ภาพแสดงความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 5 ชุด ที่ขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบ V (Verbal), N (Number) และ S (Spatial) ตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 2 แบบความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบ

(ภาพจาก Anastasi, Anne. Psychological Testing. 4 th. ed 1976, p. 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) ที่น่าสนใจคือแบบทดสอบ 3 และ 5 มีองค์ประกอบซ้อนขึ้นมา นั่นคือ V กับ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 3, N และ S มีอยู่ในแบบทดสอบ 5

เธอร์สโตนวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของมนุษย์ได้หลายอย่างแต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญมี 7 องค์ประกอบ คือ

3.1 องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor หรือ V) เป็นความสามารถด้านการเข้าใจภาษาและการสื่อสารทั่วไป ผู้มีองค์ประกอบด้านนี้สูงจะมีความสามารถอ่านเอาเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของคำศัพท์ได้เป็นอย่างดี

3.2 องค์ประกอบในด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor) หรือ W) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด ความสามารถในด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา การประพันธ์ร้อยแก้วร้อยกรอง ตอบโต้ทันที ที่เรียกว่ามีปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา

3.3 องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor หรือ N) องค์ประกอบนี้จะส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวนและมีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้อย่างดีอีกด้วย

3.3 องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor หรือ N) องค์ประกอบนี้จะส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวนและมีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้อย่างดีอีกด้วย

3.4 องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor หรือ S) ซึ่งส่งผลให้เข้าใจถึงขนาดและมิติต่างๆ ได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่หรือรูปทรงที่มีขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

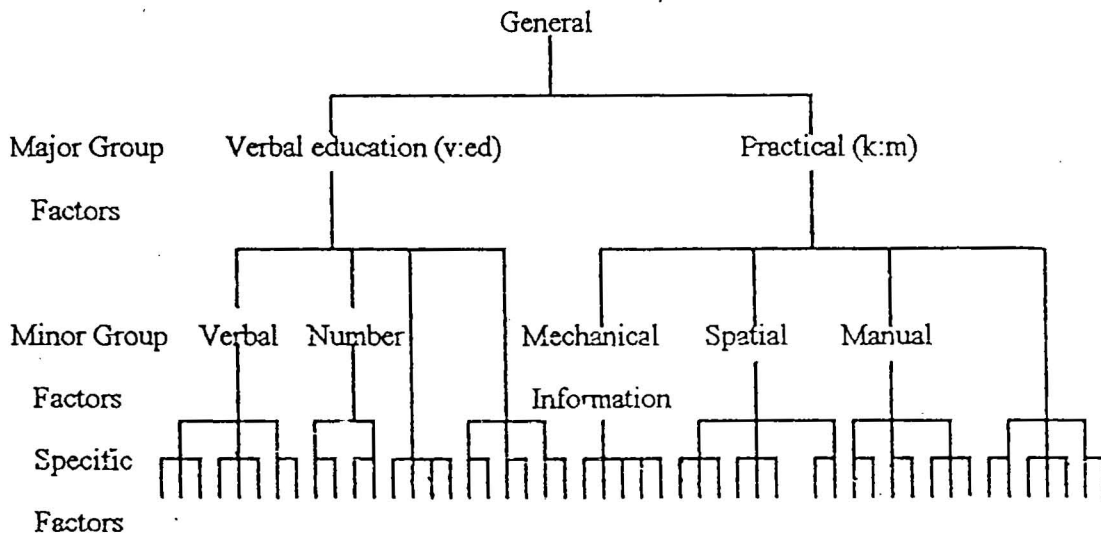
3.5 องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor หรือ M) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจูนสามารถถ่ายทอดได้ ความจำในที่นี้อาจจะเป็นความจำแบบนกแก้ว หรือจำโดยอาศัยสิ่งสัมพันธ์ก็ได้ ซึ่งถือว่าเป็นความจำในองค์ประกอบนี้ทั้งสิ้น

3.6 องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor หรือ R) บางทีก็ใช้ Induction หรือ General Reasoning โดยองค์ประกอบนี้แสดงถึงความสามารถด้านวิจารณ์ญาณหาเหตุผล ค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี ในตอนแรก เรอ์สโตน มองในรูปอุปมาและอนุมาน ระยะเวลาผู้ศึกษาด้านนี้มองเห็นว่าจะวัดเหตุผลทั่วไปได้ดีต้องวัดด้วยเลขคณิตเหตุผล (Arithmetic reasoning)

3.7 องค์ประกอบด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (Perceptual Factor หรือ P) เป็นความสามารถด้านการเห็นรายละเอียด ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่างๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

4. ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theory) มีนักจิตวิทยาในกลุ่มหนึ่งได้จัดรูปแบบการประกอบกันขององค์ประกอบอีกรูปหนึ่ง กลุ่มนี้ คือ เบิร์ต (Burt) เวอร์นอน (Vernon) และแฮมเฟรย์ (Humphreys) โดยเฉพาะเวอร์นอน (Vernon) ได้เสนอโครงสร้างเขาวงกตปัญหาในปี ค.ศ. 1960 โดยเริ่มต้นอธิบายตามแบบของสเปียร์แมน นั่นคือ G - Factor ชั้นต่อไปแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ Verbal - education (V : ed) และ Practical - mechanical (k : m) องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้รวมเรียกว่า Major Group Factors องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้แบ่งย่อยออกไปอีก ด้านองค์ประกอบ Verbal - education แบ่งย่อยออกเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และองค์ประกอบด้านตัวเลข (Numerical) และอื่นๆ อีก ในทำนองเดียวกันองค์ประกอบ Practical - mechanical แบ่งย่อยออกเป็น mechanical - information, Spatial และ Manual และยังมีอื่นๆ อีก แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า Minor Group Factors ระดับที่ต่ำ

สุดขององค์ประกอบในรูปแบบนี้ยังมีองค์ประกอบย่อยๆ ไปอีก เรียกว่าองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) (ลั้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 47)



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างของความสามารถทางสมองตามทฤษฎีไฮราคิคัล

ฮัมเฟรย์ ได้ให้ความเห็นว่าทฤษฎีนี้เป็นลักษณะการแพร่ขยายขององค์ประกอบจากส่วนใหญ่มากกว่าที่จะเป็นองค์ประกอบย่อยเริ่มตั้งแต่ต้น ดังทฤษฎีของเธอร์สตันและยังเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบว่า ผู้สร้างควรเลือกระดับชั้นขององค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบนั้น นั่นคือแบบทดสอบบางชุดอาจใช้หลายระดับขององค์ประกอบก็ได้ เช่น จะวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาแบบอุปมาอุปไมยก็ควรใช้แบบทดสอบที่รวมด้านภาษา ตัวเลข ภาพ และอุปมาอุปไมยมิติ Spatial analogies หรือ ถ้าต้องการวัดความสามารถด้านภาษา ก็ควรจะใช้ข้อคำถามประเภทศัพท์ อุปมาอุปไมย และการเรียงลำดับสมบูรณแบบซึ่งดูออกจะเป็นแบบผสมไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเท่าไร

5. ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of intellect Model) ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นมาจากกิลฟอร์ด (Guilford) เมื่อ ค.ศ. 1967 โดยได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดย

จัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และนิยามคุณลักษณะของเขาวงกตปัญญาเป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้นๆ และบอกได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร

2. ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้แล้วสามารถระลึกนึกออกมาได้

3. การคิดออกเนกนัย (Divergent Production) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมต่างกันออกไป ถ้าผู้ใดคิดได้มากและแปลกที่สุดมีเหตุผล ถือว่าเป็นผู้ที่มีความคิดแบบออกเนกนัย

4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุด หาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ดีที่สุด ดังนั้นคำตอบแบบนี้มีคำตอบเดียว

5. การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตีราคาลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุด

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าและข้อมูลต่างๆ แบ่งออกเป็น 4 อย่าง คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึงสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอนสามารถจับต้องได้

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข เป็นต้น

3. ภาษา (Semantic) หมายถึงข้อมูลที่เป็นถ้อยคำหรือภาษาเขียนที่มีความหมายสามารถใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ แต่ส่วนใหญ่มักมองในด้านการคิด (Verbal thinking) มากกว่าการเขียน

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นการแสดงออก รวมถึง ทัศนคติ ความต้องการรับรู้ ความคิด ฯลฯ

มิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลผลิตของความคิดแยกได้เป็นรูปร่างต่างๆ กัน ซึ่งแบ่งออกได้ 6 อย่าง คือ

1. หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างไปจากสิ่งอื่นๆ เช่น คน แมว เป็นต้น

2. จำพวก (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน เช่น เป็นสัตว์ 4 เท้า เหมือนกัน

3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการโยงความคิดสองประเภท หรือ หลายประเภทเข้าด้วยกันโดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์อาจเป็นหน่วยกับหน่วย ระบบกับระบบ

4. ระบบ (Systems) หมายถึงการจัดองค์การ จัดแบบแผน หรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบว่าอะไรมาก่อนมาหลัง

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่การเปลี่ยนแปลงอาจจะมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6. การประยุกต์ (Implications) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยา ประเภท "ถ้า.....แล้ว" ก็เป็นพวกคาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล

6. ทฤษฎีความสามารถทางสมองสองระดับ (Two - level theory of Mental Ability) ทฤษฎีนี้เสนอโดยเจนเซน (Jensen) เมื่อ ปี ค.ศ. 1968 โดยเขาแบ่งความสามารถทางสมองออกเป็น 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 (Level 1) เป็นความสามารถด้านการเรียนรู้และจำข้อมูล สะสมข้อมูล และพร้อมที่จะระลึกออกมาใช้ได้ โดยไม่ต้องใช้การคิดที่เป็นระบบ

ระดับที่ 2 (Level 2) เป็นระดับของการจัดกระทำทางสมองเป็นขั้นสร้างมโนภาพ เหตุผล และปัญหา

7. ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของแคทเทลล์ (Cattell's Theory of Fluid and Crystallized Intelligence) ทฤษฎีนี้คิดโดย อาร์ บี แคทเทลล์(R.B. Cattell) ซึ่งเชื่อว่าเชาวน์ปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ แบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ 2 ลักษณะ คือ

7.1 ฟลูอิด อะบิลิตี้ (Fluid Ability) เป็นความสามารถทั่วไปที่เป็นอิสระจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ผู้ที่มีปริมาณด้านนี้สูงจะมีความสามารถชนิดต่างๆ ได้ดีความสามารถด้านนี้จะแทรกอยู่ในทุกๆ อริยาบถของกิจกรรมที่เป็นการคิดและแก้ปัญหา เช่น การใช้ เหตุผล การอุปมา การอนุมาน การมองหาความสัมพันธ์ ความสามารถเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงอนุกรมภาพ

7.2 คริสตอลไลซ์ อะบิลิตี้ (Crystallized Ability) เป็นความสามารถที่ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ และการที่ได้มาจากสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิต เช่น ความเข้าใจภาษา เข้าใจตัวเลข ความสามารถในการประเมินผล หรือประมาณค่า

จากทฤษฎีต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้นบุคคลย่อมมีความสามารถทางสมองหรือความถนัดแตกต่างกันด้วย การรู้ความสามารถทางสมองหรือความถนัดของบุคคล เช่น ถ้าครูรู้ความสามารถและความถนัดของเด็กก็จะสะดวกในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กให้ตรงกับความสามารถที่เขามีอยู่ หรือประสบความสำเร็จในการเรียนได้ จึงได้มีผู้ที่สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองหรือแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาและความถนัดไว้มากมาย ซึ่งแบบทดสอบเหล่านั้นเป็นประโยชน์สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. ใช้ในการสอบคัดเลือก
2. ใช้ในการแยกประเภทนักเรียน
3. ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ
4. ใช้ในการแนะแนวการศึกษาและอาชีพ
5. ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จ
6. ใช้สำหรับวัดพัฒนาการ
7. ใช้สำหรับการเปรียบเทียบสติปัญญา
8. ใช้ในการวิจัย
9. ใช้ในการประเมินผล

3. แบบทดสอบเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง

ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง ได้มีการจัดแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ตามความต้องการในการศึกษาของผู้สร้างว่าต้องการจะศึกษาพฤติกรรมด้านใดบ้าง เช่น แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองของ วิลเลียม (William, 1959) ที่ได้แบ่งแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดความถนัดทั่วไปเป็นรายบุคคล (Individual Administered Test of General Aptitude) เป็นแบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวทำนายความสำเร็จทางการเรียนในอนาคต เช่น แบบทดสอบมาตรฐานชาวน์ปัญญาผู้ใหญ่ของ เวชเลอร์ (Wechsler Adult Intelligence Scale)

2. แบบทดสอบวัดความถนัดทั่วไปเป็นกลุ่ม (Group Test of General Aptitude) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในสถาบันการศึกษา เช่น แบบทดสอบความถนัดเชิงวิชาการของสภาการทดสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย (College Entrance Examination Board Scholastic Aptitude Test - SAT) เป็นต้น

3. แบบทดสอบวัดความสามารถพิเศษ (Special Aptitude Test) ความสามารถพิเศษเป็นความสามารถทางศักยภาพของแต่ละบุคคลในกิจกรรมต่างๆ แบบทดสอบวัดความถนัดพิเศษใช้ช่วยในการตัดสินใจหรือพิจารณาเกี่ยวกับการคัดเลือกทางอาชีพและการศึกษา เช่น แบบทดสอบเกี่ยวกับการมองเห็นและการได้ยิน (Test of Visual and Hearing) แบบทดสอบความถนัดเชิงกล (Mechanical Aptitude Test) เป็นต้น

4. แบบทดสอบวัดความถนัดหลายองค์ประกอบ (Multifactor Aptitude Test) ไม่เห็นด้วยกับโครงสร้างทางสถิติปัญญา ที่ยืนยันว่าชาวน์ปัญญาเป็นลักษณะต่างๆ ไป และคะแนนชุดเดียวกันจะสามารถเป็นตัวแทนของชาวน์ปัญญาของบุคคลที่มีอยู่ได้ จึงได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดหลายองค์ประกอบ (Multifactor Aptitude Test) เพื่อให้คะแนนที่ได้จากการวัดสามารถทำนายได้ตรงมากยิ่งขึ้น ได้แก่ แบบทดสอบวัดความถนัดจำแนก (Differential Aptitude Test - DAT)

แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองได้มีผู้สร้างไว้หลายด้านและหลายชุดด้วยกัน เช่น

1. แบบทดสอบ PMA (Primary Mental Ability Test) สร้างขึ้นโดยเธอร์สโตน (L.L. Thurstone, 1941) เพื่อวัดองค์ประกอบทางสมองด้านต่างๆ ที่สำคัญกับผู้สอบในระดับอนุบาลจนถึงระดับมัธยมศึกษา ซึ่งวิเคราะห์องค์ประกอบจากทฤษฎีของเธอร์สโตนและได้ปรับปรุงเรื่อยมาจนในที่สุดได้จัดรวมแบบทดสอบย่อยเป็น 5 กลุ่ม คือ

1.1 ความสามารถด้านภาษา (V - Verbal Meaning) เป็นแบบทดสอบคำพ้อง มุ่งวัดความสามารถในการเข้าใจคำต่างๆ

1.2 ความสามารถด้านจำนวน (N - Number Facility) เป็นการวัดความสามารถในการคิดคำนวณตัวเลข ปริมาณ อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

1.3 ความสามารถด้านเหตุผล (R - Reasoning) เป็นการทดสอบโดยใช้ชุดของอักษรเรียงตามแบบแผนหรือกฎใดกฎหนึ่ง

1.4 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (S - Spatial Relations) เป็นการทดสอบการรับรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีอยู่ในมิติ ที่เป็นภาพทรงเรขาคณิตอย่างง่าย ๆ

1.5 ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (P - Perceptual Speed) เป็นการวัดความสามารถด้านประสาทสายตาที่มองเห็นความเหมือนและความต่างของสิ่งของที่กำหนดให้เพียงใด ซึ่งอาจจะเป็นภาพเหมือนหรือภาพทรงเรขาคณิตก็ได้

2. แบบทดสอบ DAT (Differential Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่นิยมนำมาใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเลือกแผนการเรียนสายอาชีพ เริ่มนำมาใช้ในปี ค.ศ. 1947 โดย เบนเนตต์ (Bennet) และคณะ เพื่อใช้ในการแนะนำการศึกษาและอาชีพของนักเรียนที่อยู่ระหว่าง เกรด 8 ถึง เกรด 12 แบบทดสอบนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ (ล้วนสายยศ และอังกฤษ สายยศ. 2541 : 68 - 69) คือ แบบทดสอบเหตุผลทางภาษา (Verbal Reasoning - VR) แบบทดสอบความสามารถทางจำนวน (Numerical Ability - NA) แบบทดสอบเหตุผลทางนามธรรม (Abstract Reasoning - AR) แบบทดสอบความเร็วแม่นยำทางเสมียน (Clerical Speed and Accuracy - CSA) แบบทดสอบเหตุผลเชิงจักรกล (Mechanical Reasoning - MR) แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Space Relations - SR) แบบทดสอบการสะกดคำ (Spelling - S) และแบบทดสอบการใช้ภาษา (Language Usage - LU)

แบบทดสอบย่อยทั้ง 8 ฉบับนี้ มีอยู่ 2 ฉบับ ที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าความถนัด คือ แบบทดสอบการสะกดคำ และแบบทดสอบการใช้ภาษา ที่ผู้คิดแบบทดสอบนี้ได้นำมารวมไว้เพราะเห็นว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ทางภาษาที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนและการประกอบอาชีพ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ DAT หาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ และแบบคู่ขนาน ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.80 - 0.90 และค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าเท่ากับ 0.70 ในแบบทดสอบเหตุผลเชิงจักรกลที่ทดสอบกับเด็กผู้หญิง

3. แบบทดสอบ GATB (General Aptitude Test Battery) เป็นแบบทดสอบที่สร้างโดยกรมแรงงานของสหรัฐอเมริกา (The Bureau of Employment Security) ในปี ค.ศ. 1930 ที่สร้างและปรับปรุงขึ้นมา เพื่อใช้วัดความสามารถในการทำงานเฉพาะอย่าง จำนวน 12 ฉบับ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบจนได้แบบทดสอบที่มีจำนวน 59 ฉบับ ใช้ทดสอบกับนักเรียนตั้งแต่ เกรด 9 ถึงเกรด 12 รวมถึงบุคคลทั่วไป แบบทดสอบ GATB จะใช้วัดองค์ประกอบ 9 องค์ประกอบ ดังนี้

3.1 ความถนัดทั่วไป (General Learning Ability) สามารถวัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบคำศัพท์ แบบทดสอบทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบภาพสามมิติ รวม 3 ฉบับ

3.2 ความถนัดทางภาษา (Verbal Aptitude : V) สามารถวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบคำศัพท์

3.3 ความถนัดทางจำนวน (Numerical Aptitude : N) สามารถวัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบการคำนวณและแบบทดสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ รวม 2 ฉบับ

3.4 ความถนัดทางมิติสัมพันธ์ (Spatial Aptitude : S) สามารถวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบภาพสามมิติ

3.5 การรับรู้แบบ (Form Perception : P) สามารถวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบจับคู่ เครื่องมือและแบบทดสอบจับคู่ภาพทางเรขาคณิต รวม 2 ฉบับ

3.6 การรับรู้ทางเสมียน (Clerical Perception : Q) สามารถวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเปรียบเทียบกลุ่มอักษรหรือชื่อต่างๆ

3.7 การประสานงานกลไกของร่างกาย (Motor Coordination : K) สามารถวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบการทำเครื่องหมาย

3.8 ความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วมือ (Finger Dexterity : F) สามารถวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเครื่องมือรวมชิ้นส่วนและประกอบชิ้นส่วน

3.9 ความคล่องแคล่วในการใช้มือ (Manual Dexterity : M) สามารถวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบเครื่องมือ การย้ายที่และการใส่กลับคืน

แบบทดสอบ GATB นี้ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.80 - 0.90 และค่าความเที่ยงตรงตามสภาพเมื่อเทียบกับเกณฑ์อาชีพ จะมีค่าระหว่าง 0.20 - 0.50 และมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งแบบทดสอบย่อยทั้ง 9 ฉบับนี้ ได้ถูกนำมาจัดรวมเป็นกลุ่มตามอาชีพที่ใช้ความถนัดชนิดเดียวกัน รวมเป็นจำนวน 36 อาชีพ

4. แบบทดสอบ FACT (Flanagan Aptitude Classification Test) สร้างโดยฟลานาแกน (John C. Flanagan) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1957 ใช้วัดความถนัดในการประกอบอาชีพต่างๆ ถึง 38 อาชีพ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มบุคคลที่ประสบความสำเร็จและประสบความสำเร็จในการทำงาน มาวิเคราะห์หาคุณลักษณะ (Traits) ต่าง ๆ ที่ทำให้การทำงานต่างๆประสบความสำเร็จ จากการวิเคราะห์งานทำให้ได้คุณลักษณะหรือองค์ประกอบด้วยกัน องค์ประกอบบางตัวอาจซ้ำกันในบาง

อาชีพ เมื่อจำแนกแล้วจะได้แบบทดสอบจำนวน 19 ฉบับ แบบทดสอบชุดต่างๆ ของฟลานาแกน จะมีแบบทดสอบบางฉบับที่ซ้ำกันอยู่ ทั้งนี้เพราะบางอาชีพต้องใช้ผู้ที่มีความสามารถบางประการที่เหมือนกัน แบบทดสอบทั้ง 19 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นที่หาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ เท่ากับ .65 ถึง .86 และหาค่าความเชื่อมั่นแบบคู่ขนานเท่ากับ .55 ถึง .85 ส่วนความเที่ยงตรงได้จากสัมประสิทธิ์ระหว่างแบบทดสอบแต่ละฉบับรวมมีค่า .13 ถึง .66 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 72 - 76)

สำหรับแบบทดสอบความถนัดในประเทศไทย ได้เริ่มมีการทดสอบเกี่ยวกับความสามารถของสมองประมาณ พ.ศ. 2465 แต่ไม่ปรากฏว่ามีแบบทดสอบมาตรฐานใดที่ใช้ได้ผลดี ผู้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองที่เรียกว่า แบบทดสอบวัดสติปัญญา ในประเทศไทย คนแรกคือ พระยาเมธาธิบดี ที่สร้างข้อสอบเขาวงกตแบบที่ 6 ข. จากแนวคิดของข้อสอบ อาร์มีแอลฟา (Army Alpha) ที่ใช้ในการคัดเลือกทหารอเมริกา เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2470 - 2475 ต่อมาในปี พ.ศ. 2478 หม่อมหลวงดุษฎี ชุมสาย ได้ดัดแปลงข้อสอบสแตนฟอร์ดบินเน็ต (Stanford-Binet) ให้เป็นฉบับภาษาไทยและใช้ทดสอบนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับเท่าที่ควร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2527 : 19-20)

ในปี พ.ศ. 2500 ขวาล แพรัตกุล ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยทักษะของสมองสำหรับวัดเขาวงกตปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านภาพและด้านภาษา และในปี พ.ศ. 2506 ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการสำหรับคัดเลือกนักเรียนระดับ ป.กศ. และป.กศ. สูง ซึ่งเป็นที่นิยมนำไปใช้ในการสอบคัดเลือก ต่อมาสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้ทำการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบมาตรฐานเพื่อใช้วัดความสามารถด้านเขาวงกตปัญญาและความถนัดอย่างจริงจัง จนได้แบบทดสอบที่นำไปใช้อย่างแพร่หลาย คือ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน สำหรับนักเรียนในระดับต่างๆ คือ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา โดยแบบทดสอบความถนัดแต่ละชุดจะประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ตามคุณลักษณะด้านต่างๆ ที่ต้องการวัด เช่น ความถนัดด้านภาษา เหตุผล คณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ การรับรู้ ความจำ เป็นต้น ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปใช้สอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาต่างๆ หรือสอบเพื่อทำการวิจัย

จากข้อมูลเกี่ยวกับแบบทดสอบมาตรฐานในการวัดความถนัดที่ได้กล่าวมา จะพบว่าแบบทดสอบแต่ละชุดจะมีความแตกต่างกันตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง ไม่ว่าจะเป็นลักษณะของการทดสอบที่แบบทดสอบบางชุดต้องทำการทดสอบเป็นรายบุคคล เช่น แบบทดสอบสแตนฟอร์ด -

บิเนท์ แต่แบบทดสอบบางชุดสามารถทำการทดสอบเป็นกลุ่มได้ เช่น แบบทดสอบ DAT แต่โดยทั่วไปแล้วแบบทดสอบแต่ละชุดมักจะประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยๆ ในด้านต่างๆประกอบกัน หรือแบบทดสอบบางชุดก็จะมีกรนำมาจัดเป็นชุดตามคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดจากผู้เข้าสอบ เช่น แบบทดสอบ FACT ของฟลานาแกนที่สามารถใช้ทดสอบเพื่อคัดเลือกบุคคลในสาขาอาชีพต่างๆ ได้ถึง 38 อาชีพ ดังนั้น ในการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้แบบทดสอบมาตรฐานชุดใด ก็ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการทดสอบเป็นสำคัญ ว่าต้องการทดสอบเพื่อคัดเลือก เพื่อพยากรณ์ หรือเพื่อวินิจฉัย ก็จะทำให้สามารถเลือกใช้แบบทดสอบที่เหมาะสมในการวัดความสามารถทางสมองที่ต้องการได้ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ต้องการวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้วินิจฉัยความสามารถของนักเรียน และจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้มากที่สุด โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน (PMA) ที่เหมาะสมกับช่วงอายุ 7-11 ปี ซึ่งได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมอง

งานวิจัยในต่างประเทศ

เบนเนตต์, ซีซอร์ และเวสมัน (สุชน สิทธิวิชาวพร. 2533 : 17 ; อ้างอิงมาจาก Bennett , Seashore and Wesman. 1956 : 81-91) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ DAT ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยๆ หลายชุด ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบที่มีความเที่ยงตรงสูงต่อการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นสูง เท่ากับ .53 และพบว่า แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากที่สุด

ฮิลล์ (Hill. 1957 : 615-622) ได้ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย โดยศึกษานิสิตที่เรียนวิศวกรรมศาสตร์ ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 148 คน เกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เกรดเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า สมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .58

เวลล์แมน (Wellman. 1957 : 512-517) ได้ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง PMA พบว่า สมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทางบวก โดยมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ .70

สมิท (Smith. 1963 : 39-42) ได้ใช้แบบทดสอบด้านภาษาจาก SCAT (School and College Ability Test Battery) และ CTB (California Test Battery) พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .43 และ .34 ตามลำดับ

มารติน (Martin. 1974 : 4547-A) ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนเกรด A ในรัฐไอโอวา จำนวน 523 คน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับความสามารถทางสมอง ด้านเหตุผล ด้านภาษา และด้านจำนวน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .61 , .64 และ .60 ตามลำดับ

ชี่จ (Shieh. 1985 : 3633) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ เจตคติ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 - 8 พบว่าสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับคะแนนสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยในประเทศ

สามารถ วีระสัมฤทธิ์ (2512 : 65) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองบางประการ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 444 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านตัวเลข ภาษา ความจำ การจัดเข้าพวก อุปมาอุปไมย มิติสัมพันธ์ สามมิติ และทักษะทางตาเป็นตัวแทนพยากรณ์ ส่วนเกณฑ์คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า สหสัมพันธ์พหุคูณของกลุ่มรวมมีค่าเท่ากับ .4945

สุนันท์ ศลโกสุม (2516 : 177 - 178) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 พบว่าความสามารถด้านการจัดอันดับ อุปมาอุปไมย ช้อนภาพและทักษะการอ่านมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .62 , .57 และ .47 ตามลำดับ

สุวพร เข้มเฮง (2522 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร

โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน 7 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบการอ่านตาราง การรับรู้ อุปมาอุปไมย การใช้คำ มิติสัมพันธ์ ความจำ และการคำนวณ ซึ่งแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่น .6973, .8558, .7673, .9132, .8389 และ .8163 ตามลำดับ ผลจากการศึกษาพบว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษา คือ องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วว่องไวในการคิด

บุญชม ศรีสะอาด (2524 : 174-204) ได้ศึกษารูปแบบผลการเรียนในโรงเรียน พบว่าความถนัดเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนมาก โดยมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมต่อผลการเรียน ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาสังคมศึกษาเท่ากับ .40

สุธน สิทธิวิชาพร (2533 : 75) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดตรัง จำนวน 382 คน ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อารีย์ วันวิชา (2537 : 53 - 55) ศึกษาความสามารถทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา พบว่า ความสามารถทางสมองทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการอ่านตาราง การเข้าใจภาษา การใช้ภาษา การสังเกต และการจำ กับผลสัมฤทธิ์ทางวิชาชีววิทยา การพยาบาลสูติ และการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองทั้ง 5 ด้าน กับอนามัยชุมชน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองทั้ง 5 ด้าน กับการพยาบาลกุมาร การบำบัดทางการพยาบาล และสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวช มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

พรทิพย์ ศรีมณี (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาตามแนวองค์ประกอบของแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โครงสร้างแบบทดสอบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางจำนวน ความสามารถในการใช้เหตุผล ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ และความสามารถในการรับรู้อย่างรวดเร็ว จากการศึกษาดังกล่าว พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น .800 .863 .851 .814 และ .980 ตามลำดับ ค่าสหสัมพันธ์ของความสอดคล้องภายในของข้อสอบแต่ละฉบับ ส่วนใหญ่ต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนที่ปกติมีค่าระหว่าง T21 ถึง T84

เจนวิทย์ ครองตน (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านบริหารธุรกิจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทั้งหมด 7 ด้าน แยกเป็นแบบทดสอบมาตรฐานจากสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความถนัดด้านภาษาไทย คณิตศาสตร์ เหตุผล และมิติสัมพันธ์ และแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความถนัดด้านความจำ การรับรู้ และการอ่านตารางและกราฟ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7242, .7466 และ .8266 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน 7 ด้าน และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านธุรกิจในแต่ละสาขาดังนี้

- สาขาวิชาบัญชี มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านเหตุผล ด้านภาษาไทย ด้านการอ่านตารางและกราฟ และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

- สาขาวิชาการเลขานุการ มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

- สาขาวิชาการตลาด มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านความจำ และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

- สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านคณิตศาสตร์ ด้านการรับรู้ และเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธานินทร์ เสนีย์วงษ์ ณ ออยุธยา (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 พบว่า ความสามารถทางสมองด้านภาษา ด้านตัวเลข ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผล และด้านการรับรู้ มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาลงงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ความสามารถทางสมองมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียน ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระดับชั้น หรือสาขาวิชาที่เรียน การที่ครูได้ทราบความสามารถของนักเรียนตั้งแต่ขั้นพื้นฐานหรือระดับประถมจึงน่าจะเป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอน นักเรียน และผู้ปกครอง ได้ปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาศักยภาพของนักเรียนและคนได้สูงขึ้น และเหมาะสมกับวัย

เกณฑ์ปกติ (Norms)

ความหมายของเกณฑ์ปกติ (Norms)

ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 313) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เกณฑ์ปกติ หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยาย การแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดี แล้ว และเป็นคะแนนตัวที่บอกระดับความสามารถของผู้สอบ ว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร

พรทิพย์ ศรีมณี (2537 : 4) ได้นิยามไว้ว่า เกณฑ์ปกติ หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนตัวแทนประชากรที่นิยามไว้ดีแล้ว ซึ่งได้จากการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ กับคะแนนที่ปกติ

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า เกณฑ์ปกติ หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนตัวแทนประชากรที่นิยามไว้ดีแล้ว และเป็นคะแนนตัวที่บอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ในระดับใดของกลุ่ม ซึ่งหาได้จากการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบกับคะแนนที่ปกติ

ชนิดของเกณฑ์ปกติ แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

- การสร้างเกณฑ์ปกติโดยแบ่งตามลักษณะของประชากร
- การสร้างเกณฑ์ปกติโดยแบ่งตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบ

การสร้างเกณฑ์ปกติโดยแบ่งตามลักษณะของประชากร มีดังนี้

1. เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ โดยใช้ประชากรที่นิยามไว้มากมายทั่วประเทศ เช่น หาเกณฑ์ปกติของวิชาเลขคณิตระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระดับชาติ ก็ต้องสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศหรือสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั่วประเทศ

2. เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัด หรือระดับอำเภอ

3. เกณฑ์ปกติของโรงเรียน (School norms) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนเดียวหรือกลุ่มโรงเรียนในเครือ

การสร้างเกณฑ์ปกติโดยแบ่งตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบ มีดังนี้

1. เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile norms) เกณฑ์แบบนี้สร้างจากคะแนนดิบ ที่มาจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติ แต่พอถึงค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ก็หยุดเท่านั้น เกณฑ์ปกติแบบนี้เป็นคะแนนจัดอันดับ สามารถเปรียบเทียบ

และแปลความหมายได้ เช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนน ไปเทียบกับเกณฑ์ปกติตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่า เขามีความสามารถเหนือคนอื่น 80 %

2. เกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T-Score norms) เป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบ และเฉลี่ยได้ มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมาย คือมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ย 50 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10

3. เกณฑ์ปกติสเตโนห์ (Staninies norms) เป็นคะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่ง แต่มีค่าเพียง 9 ตัว (Standard nine points) คือค่าตั้งแต่ 1 ถึง 9 คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่คะแนน 5 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 2 คะแนน วิธีการหามักจะเทียบจากเปอร์เซ็นต์ของความถี่ที่คะแนนเรียงค่า จะสะดวกกว่า

4. เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age norms) เพื่อดูพัฒนาการในเรื่องเดียวกันว่าอายุต่างกันจะมีพัฒนาการอย่างไร โดยมากจะเป็นแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา และความถนัด ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะหาเฉพาะแบบทดสอบวิชาที่เป็นพื้นฐานจริงๆ และจะต้องไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสามารถหาได้ในช่วงตั้งแต่อายุ 5 ปี ถึง 20 ปี เช่น จะดูว่าคำศัพท์ที่กำหนดให้จำนวนหนึ่งนั้น ถ้านักเรียนคนหนึ่งอายุ 10 ปี สอบได้จำนวนหนึ่งลองไปเทียบเกณฑ์ปกติดูว่า น่าจะมีความสามารถคำศัพท์เท่ากับอายุเท่าไรแน่ อาจจะทำกับเด็กอายุ 8 ปี 10 ปี หรือ 15 ปี

5. เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade norms) เป็นการหาเกณฑ์ปกติตามระดับชั้นว่าคะแนนเท่าไร ควรอยู่ระดับชั้นไหนจึงจะเหมาะสม แบบทดสอบที่จะทำเกณฑ์ปกติชนิดนี้ได้จะต้องเป็นเนื้อหาเดียวกัน วิชาที่นิยมสร้างจึงมักเป็นวิชาพื้นฐานจริงๆ แบบทดสอบที่ใช้จะต้องออกความรู้ความสามารถที่กว้าง เช่น คำศัพท์ ก็ต้องให้คลุมตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วศึกษาดูว่าระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะได้ที่คะแนน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จะได้ที่คะแนน จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะได้ที่คะแนน โดยมากแต่ละระดับชั้นก็จะเป็นช่วง คือ การแจกแจงของคะแนนจะซ้อนทับกันเป็นระยะไป (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 315 - 317)

ประโยชน์ของเกณฑ์ปกติ

1. ใช้สำหรับเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นหน่วยที่มีความหมาย สามารถนำมาเปรียบเทียบรวมกัน หรืออธิบายความหมายของตัวเลขได้ชัดเจน มีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น
2. ใช้เป็นการประเมินผลการศึกษาว่า มีมาตรฐานสูงต่ำเพียงใด

3. ใช้ในการแนะแนว โดยศึกษาเป็นรายบุคคลว่าเก่งอ่อนด้านใด โดยนำมาเสนอผลการสอบเป็นรูปเส้นภาพ (Profile) เพื่อจะได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความถนัด ความสามารถของแต่ละบุคคล (พรทิพย์ ศรีมณี. 2537 : 172)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 6 โรงเรียน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 86 คน

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

โรงเรียน	ห้องเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
อนุบาลวัดดอนพุด (พิพัฒน์ดวงราษฎร์บำรุง)	1	29
วัดหนองมน (ลอยเคลือบประชานุกูล)	1	7
วัดช้าง	1	14
วัดโคกโพธิ์ (โสภาราษฎร์สามัคคี)	1	8
วัดดอนทอง (ราษฎร์ร่วมจิต)	1	19
วัดบ้านรี	1	9
รวม	6	86

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

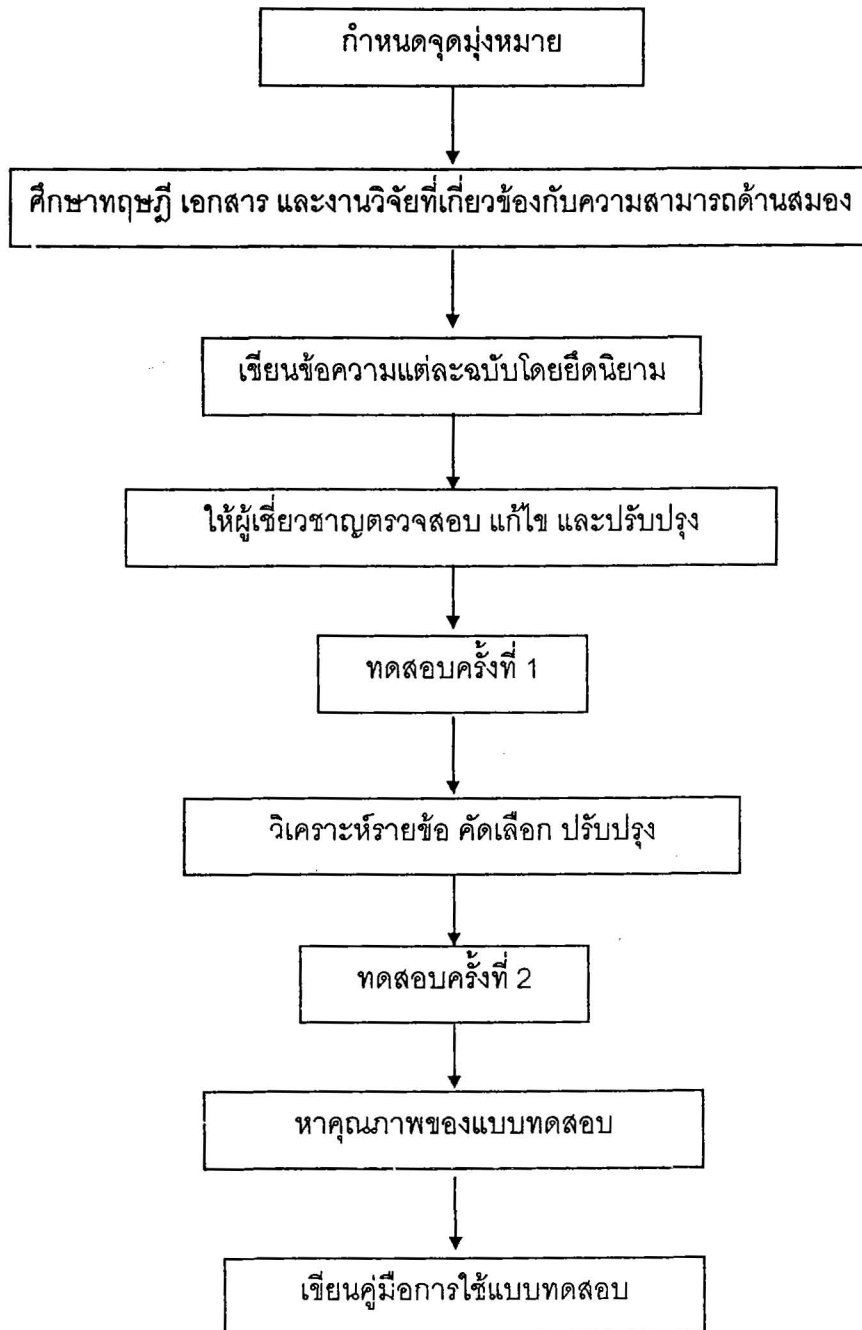
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ คือ แบบทดสอบความสามารถด้านสมอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสมองขั้นพื้นฐาน (Primary Mental Ability : PMA Test) ของเธอร์สตัน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ประกอบด้วยแบบทดสอบ 5 ฉบับ วัดความสามารถ 5 ด้าน ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา จำนวน 30 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล จำนวน 30 ข้อ

4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ จำนวน 30 ข้อ

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว จำนวน 40 ข้อ

ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสมองฉบับนี้ ผู้วิจัยได้วางโครงการและมีขั้นตอน ในการสร้างดังที่แสดงไว้ในภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสมอง

จากภาพประกอบ 4 เป็นการแสดงลำดับขั้นการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมาย

1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสมongขั้นพื้นฐาน

1.2 เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสมongขั้นพื้นฐาน

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านสมong จากหนังสือและบทความทางวิชาการ รวมทั้งรายงานการวิจัยต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3. เขียนข้อสอบแต่ละฉบับโดยยึดนิยาม

สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านสมongขั้นพื้นฐาน ตามนิยามแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งวัดความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ โดยแต่ละด้านมีจำนวนข้อสอบด้านละ 40 ข้อ ส่วนความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว มีจำนวน 60 ข้อ รวมทั้งสิ้น 220 ข้อ มีรายละเอียด ดังนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาคำตรงข้าม จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 2 การหาคำศัพท์สัมพันธ์ จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 อนุกรมตัวเลข จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 จำแนกประเภท จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 2 อุปมาอุปไมย จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ซ่อนภาพ จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 2 ต่อภาพ จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ภาพเหมือน จำนวน 30 ข้อ

ตอนที่ 2 ภาพที่แตกต่าง จำนวน 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) โดยตรวจสอบการสร้างข้อสอบว่าตรงตามคุณลักษณะที่นิยามหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.5 ผลปรากฏดังนี้

ฉบับที่ 1 มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

ฉบับที่ 2 มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

ฉบับที่ 3 มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

ฉบับที่ 4 มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

ฉบับที่ 5 มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองโดน จังหวัดสระบุรี ที่มีการจัดสภาพการเรียนการสอนในลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ได้แก่ โรงเรียนอนุบาลหนองโดน (สนิทประชากร) และโรงเรียนชุมชนบ้านกล้วย (สราญราษฎร์) จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนหมด 57 คน

6. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การตรวจว่า เมื่อนักเรียนตอบคำถามข้อนั้นถูก ให้คะแนน 1 คะแนน และให้คะแนน 0 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบคำถามข้อนั้นผิด หรือปล่อยว่างไว้ หรือมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ

7. วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ไว้ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เทคนิค 33% ได้คัดเลือกข้อสอบในแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา จำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ซึ่งมีฉบับละ 2 ตอน คัดเลือกไว้ตอนละ 15 ข้อ รวมฉบับละ 30 ข้อ ส่วนแบบทดสอบความสามารถด้านการรับรู้ อย่างรวดเร็วมี 2 ตอน คัดเลือกไว้ตอนละ 20 ข้อ รวมเป็น 40 ข้อ ผลการวิเคราะห์แต่ละฉบับ ดังนี้ ตาราง 2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

แบบทดสอบวัดความสามารถ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
ด้านภาษา	0.21 - 0.74	0.21 - 0.63
ด้านจำนวน	0.21 - 0.71	0.21 - 0.58
ด้านเหตุผล	0.26 - 0.68	0.21 - 0.74
ด้านมิติสัมพันธ์	0.21 - 0.74	0.26 - 0.68
ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว	0.45 - 0.79	0.21 - 0.74

8. นำแบบทดสอบในข้อ 7 ไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ที่มีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ได้แก่ โรงเรียนอนุบาลบ้านหมอ (พัฒนราษฎร์) และโรงเรียนบ้านครัว (ปทุมธานีไทยสงเคราะห์) จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 97 คน โดยใช้เทคนิค 33 % วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ที่ 20 (KR-20) ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 3 ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas})

แบบทดสอบวัดความสามารถ	r_{tt}	SE_{meas}
ด้านภาษา	0.8635	± 0.3694
ด้านจำนวน	0.8963	± 0.3220
ด้านเหตุผล	0.8820	± 0.3435
ด้านมิติสัมพันธ์	0.8209	± 0.4232
ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว	0.9726	± 0.1655

9. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวของแบบทดสอบมาตรฐาน PMA เพื่อวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน 5 ด้าน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบให้เลือกตอบมี 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

การตรวจให้คะแนน ใช้เกณฑ์การตรวจแบบให้คะแนน 1 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบคำถามข้อนั้นถูก และให้คะแนน 0 คะแนน เมื่อนักเรียนตอบคำถามข้อนั้นผิด หรือปล่อยว่างไว้ หรือมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาเพื่อกำหนดวันเวลา และสถานที่ทำการสอบ
2. ประชุมชี้แจงนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ทราบวัตถุประสงค์ และประโยชน์ของการทดสอบ และขอความร่วมมือในการสอบ
3. นำแบบทดสอบความสามารถด้านสมอง 5 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา
4. นำกระดาษคำตอบไปตรวจให้คะแนน
5. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน และสร้างเกณฑ์ปกติ

(Norms)

สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวินอลลี และแฮมเบลตัน ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 248)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยาก คำนวณจากดัชนีความยากง่าย โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนก หาได้จากการคำนวณดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Discriminant Index) ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 185-186)

$$D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$$

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
	n_U	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบในกลุ่มคะแนนสูง
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบในกลุ่มคะแนนต่ำ

1.4 หาค่าความเชื่อมั่น คำนวณจากสูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

(ลั่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 198; อ้างอิงมาจาก (Kuder - Richardson Procedure. 1937)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวน
	p	แทน	สัดส่วนของคนกลุ่มที่ทำข้อนั้นได้
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นไม่ได้ หรือ 1 - p
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบแต่ละด้าน

1.5 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) โดยใช้สูตร (Gulliksen. 1967 : 42)

$$SE_{meas} = \pm S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ	SE_{meas}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_x	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.)

2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539, 210)

$$PR = 100\{cf - f/2\}/N$$

เมื่อ	PR	แทน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
	f	แทน	คะแนนความถี่
	cf	แทน	คะแนนความถี่สะสม
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมาย ของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ปรากฏผลดังจะได้นำเสนอต่อไป และเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ของการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
C.V.	แทน	สัมประสิทธิ์การกระจาย
V	แทน	ความสามารถด้านภาษา
N	แทน	ความสามารถด้านจำนวน
R	แทน	ความสามารถด้านเหตุผล
S	แทน	ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
P	แทน	ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐาน ของคะแนนที่วัดได้จากแบบทดสอบความสามารถทางสมอง แต่ละด้าน กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในอำเภอ และแยกเป็นรายโรงเรียน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน T - ปกติ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา แยกเป็นรายด้าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่วัดได้จากแบบทดสอบความสามารถทางสมอง แต่ละด้านของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษารวมทั้งอำเภอ และแยกเป็นรายโรงเรียน

ตาราง 4 ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษารวมทั้งอำเภอ ในแต่ละด้าน

ความสามารถ	n	k	\bar{X}	S.D.	C.V.
ด้านภาษา	86	30	15.47	5.70	36.86
ด้านจำนวน	86	30	11.76	3.45	29.32
ด้านเหตุผล	86	30	12.88	5.01	38.88
ด้านมิติสัมพันธ์	86	30	16.97	5.16	30.40
ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว	86	40	27.26	7.15	26.22

จากตาราง 4 พบว่าความสามารถทางสมองของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.76 ถึง 27.26 ความสามารถทางสมองที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (27.26) และต่ำสุดคือ ความสามารถด้านจำนวน (11.76) ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถแต่ละด้านมีค่าอยู่ระหว่าง 3.45 - 7.15 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การกระจายมีค่าอยู่ระหว่าง 26.22 ถึง 38.88 ความสามารถทางสมองที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงสุด คือ ความสามารถด้านเหตุผล (38.88) และต่ำสุดคือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (26.22)

ตาราง 5 ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของกลุ่มเป้าหมายแยกเป็น
รายโรงเรียน

ความสามารถ		V		N		R		S		P	
โรงเรียน	n	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
อนุบาลวัดดอนพุดฯ	29	15.48	5.74	12.86	3.38	12.03	5.24	19.52	4.50	25.00	6.84
วัดหนองมนฯ	7	14.86	3.72	10.43	1.90	11.57	5.86	14.57	5.59	21.86	7.73
วัดช้าง	14	16.00	6.04	11.79	3.31	12.71	4.25	17.86	4.28	31.43	4.93
วัดโคกโพธิ์ฯ	8	18.00	4.54	10.25	3.85	16.25	4.83	19.75	2.96	33.50	3.55
วัดดอนทองฯ	19	15.74	6.15	11.74	3.80	13.95	4.12	14.84	4.07	28.68	5.58
วัดบ้านรี	9	12.22	6.14	10.56	3.24	11.67	6.08	11.22	5.29	23.67	9.00
รวม	86	15.47	5.70	11.76	3.45	12.88	5.01	16.97	5.16	27.26	7.15

จากตาราง 5 พบว่า คะแนนความสามารถทางสมองของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาเมื่อแยกเป็นรายโรงเรียน

ความสามารถด้านภาษา โดยรวมทั้งอำเภอมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 15.47 เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียน พบว่าโรงเรียนที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ โรงเรียนวัดโคกโพธิ์ ฯ (18.00) และต่ำสุดคือ โรงเรียนวัดบ้านรี (12.22)

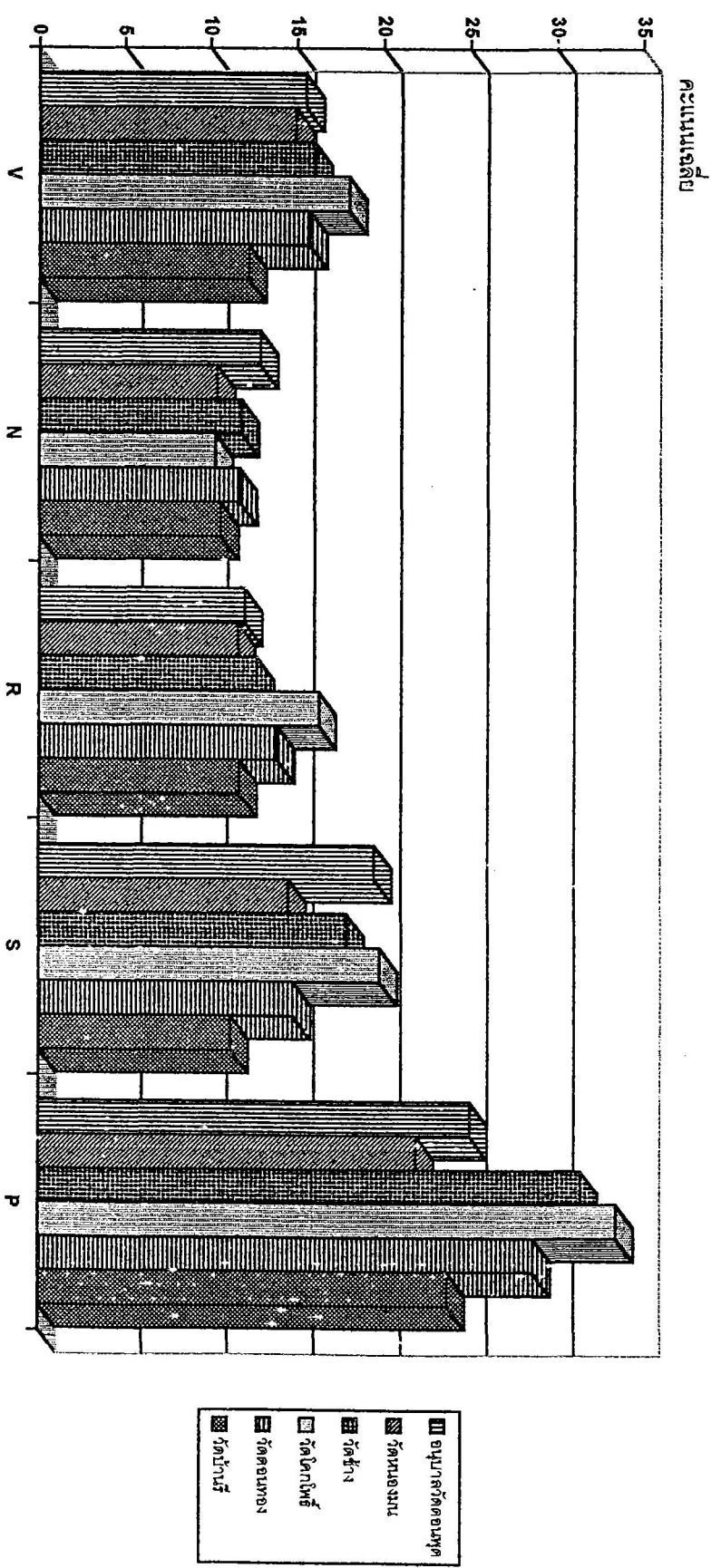
ความสามารถด้านจำนวน โดยรวมทั้งอำเภอมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 11.76 เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียน พบว่า โรงเรียนที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ โรงเรียนอนุบาลวัดดอนพุด ฯ (12.86) และต่ำสุด คือ โรงเรียนวัดโคกโพธิ์ ฯ (10.25)

ความสามารถด้านเหตุผล โดยรวมทั้งอำเภอมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 12.88 เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียน พบว่า โรงเรียนที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ โรงเรียนวัดโคกโพธิ์ ฯ (16.25) และต่ำสุด คือ โรงเรียนวัดหนองมน ฯ (11.57)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ โดยรวมทั้งอำเภอมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 16.97 เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียน พบว่า โรงเรียนที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ โรงเรียนวัดโคกโพธิ์ ฯ (19.75) และต่ำสุด คือ โรงเรียนวัดบ้านรี (11.22)

ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว โดยรวมทั้งอำเภอมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 27.26 เมื่อพิจารณาเป็นรายโรงเรียน พบว่า โรงเรียนที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ โรงเรียนวัดโคกโพธิ์ ฯ (33.50) และต่ำสุด คือ โรงเรียนวัดหนองมน ฯ (21.86)

แผนภูมิ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (X) ของกลุ่มเป้าหมายแยกเป็นรายโรงเรียน



แบบทดสอบวัดความฉลาด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน T - ปกติ ของกลุ่มเป้าหมาย
ที่ศึกษา แยกเป็นรายด้าน

ตาราง 6 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา ในรูปของคะแนน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน T - ปกติ

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนน T - ปกติ
25	98.83	72
24	95.35	66
23	88.37	61
22	81.39	58
21	75.00	56
20	68.02	54
19	64.53	53
18	62.79	53
17	59.30	52
16	54.65	51
15	50.00	50
14	46.51	49
13	41.86	47
12	34.30	45
11	27.32	43
10	19.19	41
9	12.21	38
8	8.72	36
7	6.39	34
6	4.07	32
5	1.16	27

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา มีคะแนนดิบตั้งแต่ 5 - 25 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 1.16 ถึง 98.83 และคะแนน T - ปกติ ตั้งแต่ T - 27 ถึง T - 72

ตาราง 7 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน T - ปกติ

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนน T - ปกติ
22	99.42	75
21	97.67	69
19	95.93	67
18	94.77	66
16	90.70	63
15	83.72	59
14	75.58	56
13	65.70	54
12	54.65	51
11	45.93	48
10	37.21	46
9	23.26	42
8	11.63	38
7	5.23	33
6	1.74	28
5	0.58	24

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน มีคะแนนดิบตั้งแต่ 5 ถึง 22 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 0.58 ถึง 99.42 และคะแนน T - ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 75

ตาราง 8 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน T - ปกติ

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนน T - ปกติ
25	98.84	72
24	97.09	68
23	95.35	66
22	93.60	65
21	91.86	63
20	88.95	62
19	84.88	60
18	80.81	58
17	77.91	57
16	75.58	56
15	73.84	56
14	69.19	55
13	58.72	52
12	47.09	49
11	37.79	46
10	30.81	44
9	25.00	43
8	17.44	40
7	9.30	36
6	4.07	32
5	1.74	28
3	0.58	24

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล มีคะแนนดิบตั้งแต่ 3 ถึง 25 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 0.58 ถึง 98.84 และคะแนน T - ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 72

ตาราง 9 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ในรูปของ
คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน T - ปกติ

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนน T - ปกติ
26	99.42	75
25	97.09	68
24	93.60	65
23	87.79	61
22	80.81	58
21	75.00	56
20	68.02	54
19	61.63	52
18	55.81	51
17	50.00	50
16	43.60	48
15	37.21	46
14	27.32	43
13	18.60	41
12	16.28	40
11	13.37	38
10	9.88	37
9	6.98	35
8	5.23	33
7	4.07	32
6	2.32	30
1	0.58	24

จากตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีคะแนนดิบ ตั้งแต่ 1 ถึง 26 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 0.58 ถึง 99.42 และคะแนน T - ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 75

ตาราง 10 เกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว
 ในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนน T - ปกติ

คะแนนดิบ	คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนน T - ปกติ
39	98.84	72
38	97.09	68
37	95.93	67
36	93.64	65
35	89.53	62
34	84.88	60
33	77.91	57
32	69.77	55
31	62.79	53
30	56.40	51
29	50.00	50
28	45.35	48
27	41.86	47
26	37.79	46
25	34.30	45
24	30.81	44
22	27.32	43
21	21.52	42
20	15.12	39
19	11.63	38
18	8.72	36
17	6.40	34
15	5.23	33
13	4.07	32
8	2.33	30
6	0.58	24

จากตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้
อย่างรวดเร็ว มีคะแนนดิบตั้งแต่ 6 ถึง 39 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 0.58 ถึง 98.84 คะแนน
T- ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 72

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี ที่เลือกมาแบบเจาะจง ซึ่งมีจำนวน 6 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 86 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ คือ แบบทดสอบความสามารถทางสมองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวแบบทดสอบความสามารถพื้นฐานทางสมองขั้นพื้นฐาน (Primary Mental Ability : PMA Test) ของเรอร์สโตน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีตัวเลือกถูกเพียงตัวเดียว ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถ 5 ด้าน ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8635
2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านจำนวน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8963
3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผล มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8820
4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ

0.8209

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว มีค่าความเชื่อมั่น

เท่ากับ 0.9726

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถทางสมองชั้นพื้นฐานของนักเรียนรวมทั้งอำเภอ ทั้ง 5 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.76 ถึง 27.26 ความสามารถที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (27.26) และต่ำสุด คือ ความสามารถด้านจำนวน (11.76) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย พบว่า ความสามารถด้านเหตุผล มีสัมประสิทธิ์การกระจายสูงสุด (38.88) และต่ำสุด คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (26.22)

เมื่อแยกเป็นรายโรงเรียน ความสามารถทางสมองชั้นพื้นฐานของนักเรียนมีดังนี้

- โรงเรียนอนุบาลวัดดอนพุดฯ นักเรียนมีความสามารถสูงถึงต่ำ คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านภาษา ด้านจำนวน และด้านเหตุผล ตามลำดับ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 25.00 ถึง 12.03

- โรงเรียนวัดหนองมนฯ นักเรียนมีความสามารถสูงถึงต่ำ คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผล และด้านจำนวน ตามลำดับ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 21.86 ถึง 10.43

- โรงเรียนวัดช้าง นักเรียนมีความสามารถสูงถึงต่ำ คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านภาษา ด้านเหตุผล และด้านจำนวน ตามลำดับ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 31.43 ถึง 11.79

- โรงเรียนวัดโคกโพธิ์ฯ นักเรียนมีความสามารถสูงถึงต่ำ คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านภาษา ด้านเหตุผล และด้านจำนวน ตามลำดับ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 33.50 ถึง 10.25

- โรงเรียนวัดดอนทองฯ นักเรียนมีความสามารถสูงถึงต่ำ คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผล และด้านจำนวน ตามลำดับ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 28.68 ถึง 11.74

- โรงเรียนวัดบ้านรี นักเรียนมีความสามารถสูงถึงต่ำ คือ ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว ด้านภาษา ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านจำนวน ตามลำดับ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 23.67 ถึง 10.56

2. ผลการวิเคราะห์ความสามารถทางสมองชั้นพื้นฐาน ของนักเรียนเป็นรายด้าน มีค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน T - ปกติ ดังนี้

- ความสามารถด้านภาษา มีค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 1.16 ถึง 98.83 และคะแนน T - ปกติ ตั้งแต่ T - 27 ถึง T - 72

- ความสามารถด้านจำนวน มีค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 0.58 ถึง 99.42 และคะแนน T-ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 75
- ความสามารถด้านเหตุผล มีค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 0.58 ถึง 98.84 และคะแนน T-ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 72
- ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 0.58 ถึง 99.42 และคะแนน T-ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 75
- ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว มีค่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 1.16 ถึง 98.83 และคะแนน T-ปกติ ตั้งแต่ T - 24 ถึง T - 72

อภิปรายผล

ความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียนทั้งอำเภอ ทั้ง 5 ด้าน ความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็วมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็วค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับธานินทร์ เสนีย์วงษ์ ณ อยุธยา (2539 : 58) และทิพวรรณ วังเย็น (2541 : 51) ที่ศึกษาความสามารถทางสมองของนักเรียน พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยในความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็วสูงสุด และน่าจะเป็นเพราะว่านักเรียนเป็นคนช่างสังเกต หรือได้รับการฝึกให้มีประสบการณ์ด้านนี้เป็นส่วนมาก ความสามารถด้านภาษา และด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ประมาณครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับ ธานินทร์ เสนีย์วงษ์ ณ อยุธยา (2539 : 58) ที่พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านภาษา และด้านมิติสัมพันธ์ อยู่ในระดับปานกลาง และยังสอดคล้องกับ ต่าย เชียงฉี (2519 : 27) ที่ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการของนักเรียน พบว่า ด้านภาษา และด้านมิติสัมพันธ์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ประมาณครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม สำหรับความสามารถด้านเหตุผล มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่านักเรียนมีความสามารถด้านเหตุผลค่อนข้างต่ำ ซึ่งไม่สอดคล้องกับ ต่าย เชียงฉี (2519 : 27) และธานินทร์ เสนีย์วงษ์ ณ อยุธยา (2539 : 58) ที่ศึกษาพบว่า นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ประมาณครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มหรืออยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะนักเรียนได้รับการฝึกให้มีประสบการณ์ด้านการใช้เหตุผลน้อย ครูไม่เน้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลในการเรียนรู้ ส่วนความสามารถด้านจำนวนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งสอดคล้องกับ ทิพวรรณ วังเย็น (2541 : 51) ที่ศึกษาพบว่า นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านจำนวนต่ำสุด และยังสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2538) ที่รายงานการประเมินผลการใช้หลักสูตรประถมศึกษา 2535 พบว่า ระดับประถมศึกษา นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณต่ำสุด

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะไว้ ดังนี้

1. ผู้บริหาร ควรนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ไปพิจารณาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาเด็กนักเรียนทุกคนให้มีความสามารถทางสมองสูงสุดตามศักยภาพของตน เป็นบุคคลที่มีประสิทธิภาพ เป็นที่พึงประสงค์ของสังคม
2. ครูผู้สอน ควรนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เช่น การสร้างแบบฝึก การจัดทำสื่อที่เน้นให้นักเรียนรู้จักคิดค้น ศึกษาหาความรู้อย่างมีหลักการ มีเหตุผล และแก้ปัญหาเป็น เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางสมองของนักเรียนแต่ละคนให้ถึงขีดสุดในทุกๆด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านจำนวนและด้านเหตุผล
3. ครูแนะแนว ควรนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ไปใช้เป็นแนวทางในการแนะแนวการศึกษาและความสนใจในอาชีพ เพื่อจะได้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียนต่อไป
4. ผู้ปกครอง ควรส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐานของนักเรียน ทั้งด้านที่เด่น และด้านที่ด้อย โดยให้เด็กทำกิจกรรมง่ายๆ เช่น ใช้นิ้วเด็กไปซื้อของเล็กๆน้อยๆ และคิดเงินเอง จัดหาสื่อที่ส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกการคิดคำนวณ เพื่อเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้รับการพัฒนาความสามารถอย่างสูงสุด

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ควรมีการศึกษาความสามารถทางสมองของนักเรียน ตามทฤษฎีอื่นๆ เช่น ทฤษฎีของ กิลฟอร์ด สเติร์นเบิร์ก เพื่อเปรียบเทียบดูว่ามีความสอดคล้องกับแนวทฤษฎีของ PMA หรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เจนวิทย์ ครองตน. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบริหารธุรกิจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา
- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2518.
- ชวาล แพร์ตกุล และล้วน สายยศ. คู่มือดำเนินการสอบแบบทดสอบมาตรฐานชุดวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ป.7 ของโครงการสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา คณะจิตวิทยาการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513.
- ต่าย เชียงฉิ. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา
- ทิพวรรณ วังเย็น. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541. อัดสำเนา
- ทองหล่อ วิภาวีน. การวัดความถนัด. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2533, 135 หน้า
- ธานินทร์ เสนีย์วงษ์ ณ อยุธยา. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดอ่างทอง. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539. อัดสำเนา
- นภเนตร ธรรมบวร. การประเมินผลพัฒนาการของเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- บันลือ พฤกษ์วัน. ยุทธศาสตร์การสอนตามแนวหลักสูตรใหม่. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2534.
- บุญชม ศรีสะอาด. รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา

- แบบทดสอบความถนัด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526.
- พรทิพย์ ศรีมณี. การสร้างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาตามแนวองค์ประกอบแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช. 2527.
- เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2541.
- สถิติวิทยาทางการวิจัย. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก. 2540.
- เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2539.
- เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.
- วิชาการ, กรม. การประเมินผลการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาวิชาการ ครูสภา, 2538.
- สมบุญ ชาติพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์. การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 2518.
- สามารถ วีระสัมฤทธิ์. ความสัมพันธ์ของบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2512. อัดสำเนา.
- สุธน สิทธิวิชาพร. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา
- สุนันท์ ศลโกสม. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน การปรับตัว ความตั้งใจเรียน ความวิตกกังวลในการเรียน ความมุ่งหวังของผู้ปกครอง และฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.

- สุวพร เข้มแข็ง. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา หัตถยา เทียรวิฑูว์. การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา
- อารีย์ วันวิษา. การศึกษาค้นคว้าความสามารถทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา
- Anatasi, Anne. Psychological Testing. 2 nd. ed., New York : The Macmillan Company. 1961.
- Bingham, Walter Van Duke. Aptitudes and Aptitude Testing. New York : Harper & Brothers Publishers. 1937. 390 p.
- Brown, Frederick G. Principle of Educational and Phychological Testing. Illinois : Methen and Co., Ltd., 1970.
- Gates and others. Educational Psychology. 3 rd. ed., New York : McMillan Company. Inc., 1984.
- Good , Carter V. and Merket, Winifred R. Dictionnary of Education 2 nd. ed. New York : McGraw-Hill. 1959.
- Guliksen Harold. Theory of Mental tests. New York : Jonh Wily Sons Inc., 1967.
- Hepner, Harry W. Phychology and applied to life and work. New York : Prentice - Hill, Inc., 1950.
- Hill, JR. "The Factor analysis abilities and success in methematics," Educational and Psychological Measurement. 1957. Vol. (17) : 615-622.
- Kagan, Jerome and Haveman. Psychology and Introduction. New YorK. Chicago, San Franceisco, Atlant : Harcourt, Brance & World, Inc., 1968.
- Lavin, Robert E. Introduction to Contemporary Phychology. New York : Rinchart and Winstone, Inc., 1978.

- Matin, Mavis Doughty. "Reading Comprehension, Abstract, Verbal Reasoning and Computation as factor in Arithmetic Problem Solving" Dissertation Abstract. Vol (24) : 2547-2548A. 1974.
- Shieh, Wenfu. "Spatial Visualization, Attitudes Toward Mathematics and Mathematics Achievement Among Chinese-American, Hispanic American and Caucasian Seventh and Eighth Grade Students," Dissertation Abstracts International. 46 : 3633 ; December, 1985.
- Smith, Walter S. and Cynthia K. Schoreder. "Instruction of Fourth Grade Girls and Boys on Spatial Visualization," Science Education. 63(1) : 61-66, 1963. 1979.
- Stephen, Wiseman. Intelligence and ability. Middlesex Penguin Book, 1967.
- Thurstone, L.L. and Thurstone, TG. Examiner Manual For The SRA Primary Mental Ability. Chicago : Science Research Associates, Inc. 1949.
- 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) : 512-517, 1957.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

- ค่า IOC รายฉบับ
- ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ครั้งที่ 1
- ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ครั้งที่ 2 และ
ค่าความเชื่อมั่น
- รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 11 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 1

ตอนที่ 1							ตอนที่ 2						
ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC	ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC
1	1	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1	1	1.00	2	1	0	1	1	1	0.80
3	1	1	1	1	1	1.00	3	1	0	1	1	1	0.80
4	1	1	1	1	1	1.00	4	1	1	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1	1	1.00	5	1	1	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1	1	1.00	6	1	0	1	1	1	0.80
7	1	1	1	1	1	1.00	7	1	0	1	1	1	0.80
8	1	1	1	1	1	1.00	8	1	1	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1	1	1.00	9	1	1	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1	1	1.00	10	1	1	1	1	1	1.00
11	1	1	1	1	1	1.00	11	1	0	1	1	1	0.80
12	1	1	1	1	1	1.00	12	1	1	1	0	1	0.80
13	1	1	1	1	1	1.00	13	1	1	1	0	1	0.80
14	1	1	1	1	1	1.00	14	1	1	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1	1	1.00	15	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1.00	16	1	1	1	1	1	1.00
17	1	1	1	1	1	1.00	17	1	1	1	0	1	0.80
18	1	1	1	1	1	1.00	18	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1.00	19	1	0	1	1	1	0.80
20	1	1	1	1	1	1.00	20	1	0	1	1	1	0.80

ตาราง 12 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 2

ตอนที่ 1							ตอนที่ 2						
ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC	ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC
1	1	1	1	1	1	1.00	1	1	0	1	1	1	0.80
2	1	1	1	1	1	1.00	2	1	0	1	1	1	0.80
3	1	1	1	1	1	1.00	3	1	0	1	1	1	0.80
4	1	1	1	1	1	1.00	4	1	0	1	1	1	0.80
5	1	1	1	1	1	1.00	5	1	0	1	1	1	0.80
6	1	1	1	1	1	1.00	6	1	0	1	1	1	0.80
7	1	1	0	1	1	0.80	7	1	0	1	1	1	0.80
8	1	1	1	1	1	1.00	8	1	0	1	1	1	0.80
9	1	1	1	1	1	1.00	9	1	0	1	1	1	0.80
10	1	1	1	1	1	1.00	10	1	0	1	1	1	0.80
11	1	1	1	1	1	1.00	11	1	0	1	1	1	0.80
12	1	1	1	1	1	1.00	12	1	0	1	1	1	0.80
13	1	1	1	1	1	1.00	13	1	0	1	1	1	0.80
14	1	1	1	1	1	1.00	14	1	0	1	1	1	0.80
15	1	1	1	1	1	1.00	15	1	0	1	1	1	0.80
16	1	1	1	1	1	1.00	16	1	0	1	1	1	0.80
17	1	1	1	1	1	1.00	17	1	0	1	1	1	0.80
18	1	1	1	1	1	1.00	18	1	0	1	1	1	0.80
19	1	1	1	1	1	1.00	19	1	0	1	1	1	0.80
20	1	1	1	1	1	1.00	20	1	0	1	1	1	0.80

ตาราง 13 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 3

ตอนที่ 1							ตอนที่ 2						
ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC	ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC
1	1	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1	1	1.00	2	1	1	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1	1	1.00	4	1	1	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1	1	1.00	5	1	1	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1	1	1.00	6	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1	1	1.00	7	1	1	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1	1	1.00	8	1	1	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1	1	1.00	9	1	1	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1	1	1.00	10	1	1	1	1	1	1.00
11	1	1	1	1	1	1.00	11	1	1	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1	1	1.00	12	1	1	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1	1	1.00	13	1	1	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1	1	1.00	14	1	1	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1	1	1.00	15	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1.00	16	1	1	1	1	1	1.00
17	1	1	1	1	1	1.00	17	1	1	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1	1	1.00	18	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1.00	19	1	1	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1	1	1.00	20	1	1	1	1	1	1.00

ตาราง 14 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 4

ตอนที่ 1							ตอนที่ 2						
ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC	ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC
1	1	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1	1	1.00	2	1	1	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1	1	1.00	4	1	1	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1	1	1.00	5	1	1	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1	1	1.00	6	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1	1	1.00	7	1	1	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1	1	1.00	8	1	1	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1	1	1.00	9	1	1	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1	1	1.00	10	1	1	1	1	1	1.00
11	1	1	1	1	1	1.00	11	1	1	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1	1	1.00	12	1	1	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1	1	1.00	13	1	1	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1	1	1.00	14	1	1	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1	1	1.00	15	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1.00	16	1	1	1	1	1	1.00
17	1	1	1	1	1	1.00	17	1	1	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1	1	1.00	18	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1.00	19	1	1	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1	1	1.00	20	1	1	1	1	1	1.00

ตาราง 15 ค่า IOC ของแบบทดสอบฉบับที่ 5

ตอนที่ 1							ตอนที่ 2						
ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC	ข้อที่ \ คนที่	1	2	3	4	5	IOC
1	1	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1	1	1.00	2	1	1	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1	1	1.00	3	1	1	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1	1	1.00	4	1	1	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1	1	1.00	5	1	1	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1	1	1.00	6	1	1	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1	1	1.00	7	1	1	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1	1	1.00	8	1	1	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1	1	1.00	9	1	1	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1	1	1.00	10	1	1	1	1	1	1.00
11	1	1	1	1	1	1.00	11	1	1	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1	1	1.00	12	1	1	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1	1	1.00	13	1	1	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1	1	1.00	14	1	1	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1	1	1.00	15	1	1	1	1	1	1.00
16	1	1	1	1	1	1.00	16	1	1	1	1	1	1.00
17	1	1	1	1	1	1.00	17	1	1	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1	1	1.00	18	1	1	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1	1	1.00	19	1	1	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1	1	1.00	20	1	1	1	1	1	1.00
21	1	1	1	1	1	1.00	21	1	1	1	1	1	1.00
22	1	1	1	1	1	1.00	22	1	1	1	1	1	1.00
23	1	1	1	1	1	1.00	23	1	1	1	1	1	1.00
24	1	1	1	1	1	1.00	24	1	1	1	1	1	1.00
25	1	1	1	1	1	1.00	25	1	1	1	1	1	1.00
26	1	1	1	1	1	1.00	26	1	1	1	1	1	1.00
27	1	1	1	1	1	1.00	27	1	1	1	1	1	1.00
28	1	1	1	1	1	1.00	28	1	1	1	1	1	1.00

ตอนที่ 1							ตอนที่ 2						
คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	IOC	คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	IOC
29	1	1	1	1	1	1.00	29	1	1	1	1	1	1.00
30	1	1	1	1	1	1.00	30	1	1	1	1	1	1.00

ตาราง 16 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และผลการ
คัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อ	ตอนที่ 1			ข้อ	ตอนที่ 2		
	p	D	ผลการคัดเลือก		p	D	ผลการคัดเลือก
1	0.58	0.60	คัดเลือกไว้	1	0.39	-0.10	ตัดทิ้ง
2	0.50	0.30	คัดเลือกไว้	2	0.53	0.32	คัดเลือกไว้
3	0.66	0.50	คัดเลือกไว้	3	0.63	0.42	คัดเลือกไว้
4	0.21	0.32	คัดเลือกไว้	4	0.37	0.00	ตัดทิ้ง
5	0.92	0.16	ตัดทิ้ง	5	0.18	0.37	ตัดทิ้ง
6	0.47	0.21	คัดเลือกไว้	6	0.47	0.21	คัดเลือกไว้
7	0.50	0.37	คัดเลือกไว้	7	0.55	0.37	คัดเลือกไว้
8	0.74	0.53	คัดเลือกไว้	8	0.76	0.37	คัดเลือกไว้
9	0.58	0.63	คัดเลือกไว้	9	0.34	0.26	คัดเลือกไว้
10	0.37	0.21	ตัดทิ้ง	10	0.47	0.32	คัดเลือกไว้
11	0.74	0.42	คัดเลือกไว้	11	0.66	0.58	คัดเลือกไว้
12	0.71	0.47	คัดเลือกไว้	12	0.68	0.21	คัดเลือกไว้
13	0.47	0.63	คัดเลือกไว้	13	0.47	0.63	คัดเลือกไว้
14	0.74	0.32	คัดเลือกไว้	14	0.24	0.26	คัดเลือกไว้
15	0.74	0.53	คัดเลือกไว้	15	0.58	0.42	คัดเลือกไว้
16	0.16	-0.10	ตัดทิ้ง	16	0.61	0.47	คัดเลือกไว้
17	0.66	0.58	คัดเลือกไว้	17	0.55	0.47	คัดเลือกไว้
18	0.32	-0.10	ตัดทิ้ง	18	0.39	0.05	ตัดทิ้ง
19	0.37	0.10	ตัดทิ้ง	19	0.39	-0.10	ตัดทิ้ง
20	0.55	0.26	คัดเลือกไว้	20	0.55	0.26	คัดเลือกไว้

ตาราง 17 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 2 และผลการ
คัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อ	ตอนที่ 1			ข้อ	ตอนที่ 2		
	p	D	ผลการคัดเลือก		p	D	ผลการคัดเลือก
1	0.76	0.26	คัดออก	1	0.66	0.37	คัดเลือกไว้
2	0.92	0.16	ตัดทิ้ง	2	0.21	0.11	ตัดทิ้ง
3	0.74	0.42	คัดออก	3	0.26	0.42	คัดเลือกไว้
4	0.42	0.32	คัดเลือกไว้	4	0.63	0.53	คัดเลือกไว้
5	0.42	0.42	คัดเลือกไว้	5	0.61	0.47	คัดเลือกไว้
6	0.29	0.47	คัดเลือกไว้	6	0.55	0.58	คัดเลือกไว้
7	0.34	0.26	คัดเลือกไว้	7	0.32	0.32	คัดเลือกไว้
8	0.53	0.42	คัดเลือกไว้	8	0.34	0.26	คัดเลือกไว้
9	0.58	0.42	คัดเลือกไว้	9	0.34	0.26	คัดเลือกไว้
10	0.39	0.37	คัดเลือกไว้	10	0.26	0.10	ตัดทิ้ง
11	0.39	0.26	คัดเลือกไว้	11	0.29	0.16	ตัดทิ้ง
12	0.42	0.21	คัดออก	12	0.45	0.37	คัดเลือกไว้
13	0.47	0.32	คัดเลือกไว้	13	0.26	0.32	คัดเลือกไว้
14	0.58	0.53	คัดเลือกไว้	14	0.29	0.37	คัดเลือกไว้
15	0.18	0.05	ตัดทิ้ง	15	0.29	0.26	คัดเลือกไว้
16	0.61	0.26	คัดเลือกไว้	16	0.29	0.26	คัดเลือกไว้
17	0.55	0.47	คัดเลือกไว้	17	0.21	0.21	คัดเลือกไว้
18	0.71	0.26	คัดเลือกไว้	18	0.24	-0.10	ตัดทิ้ง
19	0.55	0.26	คัดเลือกไว้	19	0.37	0.21	คัดเลือกไว้
20	0.42	0.53	คัดเลือกไว้	20	0.42	0.00	ตัดทิ้ง

ตาราง 18 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 3 และผลการ
คัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อ	ตอนที่ 1			ข้อ	ตอนที่ 2		
	p	D	ผลการคัดเลือก		p	D	ผลการคัดเลือก
1	0.50	0.47	คัดเลือกไว้	1	0.39	0.26	คัดเลือกไว้
2	0.58	0.42	คัดเลือกไว้	2	0.61	0.58	คัดเลือกไว้
3	0.53	0.32	คัดเลือกไว้	3	0.26	0.00	ตัดทิ้ง
4	0.45	0.47	คัดเลือกไว้	4	0.58	0.63	คัดเลือกไว้
5	0.53	0.32	คัดเลือกไว้	5	0.58	0.42	คัดเลือกไว้
6	0.58	0.21	คัดเลือกไว้	6	0.42	0.74	คัดเลือกไว้
7	0.53	-0.10	ตัดทิ้ง	7	0.42	0.53	คัดเลือกไว้
8	0.58	0.63	คัดเลือกไว้	8	0.45	0.16	ตัดทิ้ง
9	0.63	0.74	คัดเลือกไว้	9	0.45	0.37	คัดเลือกไว้
10	0.53	0.42	คัดเลือกไว้	10	0.58	0.42	คัดเลือกไว้
11	0.37	0.21	คัดออก	11	0.13	-0.10	ตัดทิ้ง
12	0.26	0.32	คัดเลือกไว้	12	0.53	0.53	คัดเลือกไว้
13	0.82	0.37	ตัดทิ้ง	13	0.39	0.16	ตัดทิ้ง
14	0.68	0.42	คัดเลือกไว้	14	0.37	0.42	คัดเลือกไว้
15	0.82	0.26	ตัดทิ้ง	15	0.37	0.53	คัดเลือกไว้
16	0.66	0.68	คัดเลือกไว้	16	0.53	0.53	คัดเลือกไว้
17	0.71	0.37	คัดออก	17	0.50	0.47	คัดเลือกไว้
18	0.63	0.53	คัดเลือกไว้	18	0.34	0.47	คัดเลือกไว้
19	0.45	0.26	คัดเลือกไว้	19	0.39	0.26	คัดเลือกไว้
20	0.61	0.58	คัดเลือกไว้	20	0.26	0.00	ตัดทิ้ง

ตาราง 19 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 4 และผลการ
คัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อ	ตอนที่ 1			ข้อ	ตอนที่ 2		
	p	D	ผลการคัดเลือก		p	D	ผลการคัดเลือก
1	0.63	0.32	คัดเลือกไว้	1	0.82	0.26	ตัดทิ้ง
2	0.32	0.11	ตัดทิ้ง	2	0.92	0.05	ตัดทิ้ง
3	0.58	0.32	คัดเลือกไว้	3	0.82	0.37	ตัดทิ้ง
4	0.50	0.26	คัดเลือกไว้	4	0.45	0.37	คัดเลือกไว้
5	0.47	0.21	คัดออก	5	0.74	0.32	คัดเลือกไว้
6	0.74	0.32	คัดออก	6	0.66	0.37	คัดเลือกไว้
7	0.58	0.63	คัดเลือกไว้	7	0.61	0.47	คัดเลือกไว้
8	0.68	0.42	คัดเลือกไว้	8	0.74	0.32	คัดเลือกไว้
9	0.39	0.26	คัดเลือกไว้	9	0.58	0.63	คัดเลือกไว้
10	0.21	0.32	คัดเลือกไว้	10	0.58	0.32	คัดเลือกไว้
11	0.39	0.37	คัดเลือกไว้	11	0.55	0.58	คัดเลือกไว้
12	0.50	0.68	คัดเลือกไว้	12	0.83	0.53	คัดเลือกไว้
13	0.39	0.47	คัดเลือกไว้	13	0.63	0.42	คัดเลือกไว้
14	0.45	0.47	คัดเลือกไว้	14	0.76	0.47	คัดออก
15	0.55	0.37	คัดเลือกไว้	15	0.55	0.26	คัดเลือกไว้
16	0.34	0.37	คัดเลือกไว้	16	0.76	0.26	คัดออก
17	0.34	0.16	ตัดทิ้ง	17	0.66	0.37	คัดเลือกไว้
18	0.24	0.16	ตัดทิ้ง	18	0.61	0.26	คัดเลือกไว้
19	0.39	0.37	คัดเลือกไว้	19	0.71	0.26	คัดเลือกไว้
20	0.58	0.42	คัดเลือกไว้	20	0.71	0.47	คัดเลือกไว้

ตาราง 20 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบฉบับที่ 5 และผลการ
คัดเลือกข้อสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อ	ตอนที่ 1			ข้อ	ตอนที่ 2		
	p	D	ผลการคัดเลือก		p	D	ผลการคัดเลือก
1	0.84	0.32	ตัดทิ้ง	1	0.79	0.42	คัดออก
2	0.79	0.21	คัดออก	2	0.66	0.58	คัดเลือกไว้
3	0.79	0.21	คัดออก	3	0.68	0.63	คัดเลือกไว้
4	0.76	0.26	คัดเลือกไว้	4	0.76	0.47	คัดออก
5	0.74	0.32	คัดเลือกไว้	5	0.58	0.11	ตัดทิ้ง
6	0.58	0.21	คัดเลือกไว้	6	0.66	0.47	คัดเลือกไว้
7	0.74	0.42	คัดเลือกไว้	7	0.74	0.53	คัดเลือกไว้
8	0.68	0.21	คัดเลือกไว้	8	0.58	0.53	คัดเลือกไว้
9	0.82	0.37	ตัดทิ้ง	9	0.63	0.63	คัดเลือกไว้
10	0.76	0.47	คัดเลือกไว้	10	0.68	0.42	คัดเลือกไว้
11	0.74	0.32	คัดเลือกไว้	11	0.68	0.63	คัดเลือกไว้
12	0.76	0.37	คัดเลือกไว้	12	0.45	0.58	คัดเลือกไว้
13	0.76	0.16	ตัดทิ้ง	13	0.63	0.63	คัดเลือกไว้
14	0.74	0.32	คัดออก	14	0.58	0.74	คัดเลือกไว้
15	0.79	0.21	คัดเลือกไว้	15	0.26	0.32	คัดออก
16	0.63	0.16	ตัดทิ้ง	16	0.08	0.05	ตัดทิ้ง
17	0.71	0.26	คัดเลือกไว้	17	0.74	0.53	คัดเลือกไว้
18	0.79	0.32	คัดออก	18	0.50	0.47	คัดเลือกไว้
19	0.71	0.37	คัดเลือกไว้	19	0.47	0.63	คัดเลือกไว้
20	0.71	0.47	คัดเลือกไว้	20	0.58	0.63	คัดเลือกไว้
21	0.76	0.26	คัดเลือกไว้	21	0.53	0.53	คัดเลือกไว้
22	0.79	0.42	คัดเลือกไว้	22	0.39	0.05	ตัดทิ้ง
23	0.69	0.32	คัดเลือกไว้	23	0.47	0.53	คัดเลือกไว้
24	0.61	0.16	ตัดทิ้ง	24	0.18	0.05	ตัดทิ้ง

ข้อ	ตอนที่ 1			ข้อ	ตอนที่ 2		
	p	D	ผลการคัดเลือก		p	D	ผลการคัดเลือก
25	0.66	0.26	คัดเลือกไว้	25	0.24	0.37	คัดออก
26	0.61	0.68	คัดเลือกไว้	26	0.45	0.58	คัดเลือกไว้
27	0.79	0.42	คัดเลือกไว้	27	0.24	0.05	ตัดทิ้ง
28	0.82	0.26	ตัดทิ้ง	28	0.55	0.47	คัดเลือกไว้
29	0.74	0.32	คัดเลือกไว้	29	0.37	0.32	คัดออก
30	0.74	0.32	คัดเลือกไว้	30	0.53	0.53	คัดเลือกไว้

ตาราง 21 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบความสามารถทางสมอง	n	เวลาที่ใช้ (นาที)	k	r_{tt}	$SE_{meas.}$
ด้านภาษา	97	15	30	0.8635	± 0.3694
ด้านจำนวน	97	20	30	0.8963	± 0.3220
ด้านเหตุผล	97	15	30	0.8820	± 0.3435
ด้านมิติสัมพันธ์	97	15	30	0.8209	± 0.4232
ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว	97	10	40	0.9726	± 0.1655

จากตาราง 21 ปรากฏว่า แบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.8209 ถึง 0.9726 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีค่าความเชื่อมั่นน้อยที่สุด ส่วนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็วมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดมีค่าอยู่ระหว่าง ± 0.1655 ถึง ± 0.4232 นับว่ามีความคลาดเคลื่อนน้อย แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีคุณภาพเชื่อถือได้

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รศ.วัลัญญา วิชาลาภรณ์ ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2. รศ.นิภา ศรีไพโรจน์ ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
3. ผศ.เขาวนา ชวลิตอำรง ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
4. ดร.สุพร เข้มแข็ง ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
5. อ.เกียรติสุดา ไชยสุ ภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก ข

- ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
- ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละโรงเรียน
- การเรียงลำดับคะแนน

ตาราง 22 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
1	1	8	9	8	18	18
2	2	13	16	10	23	26
3	3	23	16	24	26	33
4	4	20	13	8	13	29
5	5	15	15	14	24	31
6	6	12	9	14	16	21
7	7	10	14	10	23	29
8	8	7	13	8	22	22
9	9	13	16	12	22	21
10	10	20	12	11	22	20
11	11	10	15	8	19	20
12	12	12	13	5	11	21
13	13	23	9	11	23	29
14	14	24	21	23	25	37
15	15	10	10	8	8	20
16	16	12	11	14	21	24
17	17	25	7	19	21	24
18	18	13	9	11	21	19
19	19	16	13	7	14	30
20	20	12	11	9	21	15
21	21	10	12	12	16	21
22	22	23	14	12	15	20
23	23	13	14	13	24	34
24	24	21	22	25	25	33
25	25	25	13	14	20	29
26	26	22	13	17	21	32
27	27	17	13	9	14	31
28	28	9	10	7	20	30
29	29	11	10	6	18	6
30	30	16	11	15	15	21

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
31	31	17	8	12	22	28
32	32	13	10	7	10	18
33	33	20	9	22	18	32
34	34	15	11	13	19	25
35	35	15	14	6	12	21
36	36	8	10	6	6	8
37	37	10	12	8	14	30
38	38	10	10	13	23	25
39	39	14	12	13	20	33
40	40	10	7	14	18	35
41	41	23	15	13	19	36
42	42	23	10	14	15	38
43	43	10	10	11	14	29
44	44	24	19	21	20	35
45	45	20	15	11	24	33
46	46	23	16	21	23	36
47	47	9	11	7	9	32
48	48	21	9	13	14	32
49	49	16	10	12	17	21
50	50	11	9	7	20	25
51	51	22	18	19	22	33
52	52	23	9	25	18	39
53	53	18	8	12	23	33
54	54	19	9	17	23	34
55	55	17	9	20	21	36
56	56	22	14	12	19	31
57	57	12	6	13	17	27
58	58	11	9	12	15	35
59	59	21	12	13	14	30
60	60	21	14	11	13	35
61	61	24	12	20	16	24

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
62	62	15	8	9	18	31
63	63	11	14	10	20	32
64	64	10	7	16	14	22
65	65	6	10	11	10	30
66	66	9	14	12	10	19
67	67	21	16	13	17	34
68	68	24	12	19	14	18
69	69	17	16	16	14	27
70	70	5	8	10	7	22
71	71	21	5	13	20	31
72	72	14	9	14	14	27
73	73	13	8	18	14	28
74	74	20	21	23	25	39
75	75	18	12	10	16	31
76	76	8	12	9	12	32
77	77	21	13	18	14	33
78	78	6	8	3	9	13
79	79	12	12	9	11	26
80	80	6	9	8	14	27
81	81	16	15	19	11	33
82	82	11	7	8	16	29
83	83	22	15	18	16	34
84	84	5	7	13	1	8
85	85	12	9	7	6	17
86	86	20	13	20	17	26
	\bar{X}	15.47	11.76	12.88	16.97	27.26
	S.D.	5.70	3.45	5.01	5.16	7.15
	Max	25.00	22.00	25.00	26.00	39.00
	Min	5.00	5.00	3.00	1.00	6.00
	C.V.	36.86	29.32	38.88	30.40	26.22

ตาราง 23 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนอนุบาลวัดดอนพุด (พิพัฒนดงราษฎร์บำรุง)

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
i	1	8	9	8	18	18
2	2	13	16	10	23	26
3	3	23	16	24	26	33
4	4	20	13	8	13	29
5	5	15	15	14	24	31
6	6	12	9	14	16	21
7	7	10	14	10	23	29
8	8	7	13	8	22	22
9	9	10	16	12	22	21
10	10	20	12	11	22	20
11	11	10	15	8	19	20
12	12	12	13	5	11	21
13	13	23	9	11	23	29
14	14	24	21	23	25	37
15	15	10	10	8	8	20
16	16	12	11	14	21	24
17	17	25	7	19	21	24
18	18	13	9	11	21	19
19	19	16	13	7	14	30
20	20	12	11	9	21	15
21	21	10	12	12	16	21
22	22	23	14	12	15	20
23	23	13	14	13	24	34
24	24	21	22	25	25	33
25	25	25	13	14	20	29
26	26	22	13	17	21	32
27	27	17	13	9	14	31
28	28	9	10	7	20	30
29	29	11	10	6	18	6

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
	\bar{X}	15.48	12.86	12.03	19.52	25.00
	S.D.	5.74	3.38	5.24	4.50	6.84
	Max	25	22	25	26	37
	Min	7	7	5	8	6
	C.V.	37.08	26.28	43.56	23.05	27.36

ตาราง 24 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดหนองมน (ลอยเค็ลือบประชาชนกุล)

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
1	30	16	11	15	15	21
2	31	17	8	12	22	28
3	32	13	10	7	10	18
4	33	20	9	22	18	32
5	34	15	11	13	19	25
6	35	15	14	6	12	21
7	36	8	10	6	6	8
	\bar{X}	14.86	10.43	11.57	14.57	21.86
	S.D.	3.72	1.90	5.86	5.59	7.73
	Max	20	14	22	22	32
	Min	8	8	6	6	8
	C.V.	25.03	18.22	50.65	38.37	35.36

ตาราง 25 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดช้าง

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
1	37	10	12	8	14	30
2	38	10	10	13	23	25
3	39	14	12	13	20	33
4	40	10	7	14	18	35
5	41	23	15	13	19	36
6	42	23	10	14	15	38
7	43	10	10	11	14	29
8	44	24	19	21	20	35
9	45	20	15	11	24	33
10	46	23	16	21	23	36
11	47	9	11	7	9	32
12	48	21	9	13	14	32
13	49	16	10	12	17	21
14	50	11	9	7	20	25
	\bar{X}	16.00	11.79	12.71	17.86	31.43
	S.D.	6.04	3.31	4.25	4.28	4.93
	Max	24	19	21	24	38
	Min	9	7	7	9	21
	C.V.	37.75	28.07	33.44	25.18	15.69

ตาราง 26 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดโคกโพธิ์ (ไวยากรณ์สามัคคี)

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
1	51	22	18	19	22	33
2	52	23	9	25	18	39
3	53	18	8	12	23	33
4	54	19	9	17	23	34
5	55	17	9	20	21	36
6	56	22	14	12	19	31
7	57	12	6	13	17	27
8	58	11	9	12	15	35
	\bar{X}	18.00	10.25	16.25	19.75	33.50
	S.D.	4.54	3.85	4.83	2.96	3.55
	Max	23	18	25	23	39
	Min	11	6	12	15	27
	C.V.	25.22	37.56	29.72	14.99	10.59

ตาราง 27 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดดอนทอง (ราษฎร์ร่วมจิต)

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
1	59	21	12	13	14	30
2	60	21	14	11	13	35
3	61	24	12	20	16	24
4	62	15	8	9	18	31
5	63	11	14	10	20	32
6	64	10	7	16	14	22
7	65	6	10	11	10	30
8	66	9	14	12	10	19
9	67	21	16	13	17	34
10	68	24	12	19	14	18
11	69	17	16	16	14	27
12	70	5	8	10	7	22
13	71	21	5	13	20	31
14	72	14	9	14	14	27
15	73	13	8	18	14	28
16	74	20	21	23	25	39
17	75	18	12	10	16	31
18	76	8	12	9	12	32
19	77	21	13	18	14	33
	\bar{X}	15.74	11.74	13.95	14.84	28.68
	S.D.	6.15	3.80	4.12	4.07	5.58
	Max	24	21	23	25	39
	Min	5	5	9	7	18
	C.V.	39.75	32.37	23.53	30.52	19.51

ตาราง 28 ค่าสถิติพื้นฐานของโรงเรียนวัดบ้านรี

ลำดับ	เลขที่	แบบทดสอบวัดความสามารถ				
		V	N	R	S	P
1	78	6	8	3	9	13
2	79	12	12	9	11	26
3	80	6	9	8	14	27
4	81	16	15	19	11	33
5	82	11	7	8	16	29
6	83	22	15	18	16	34
7	84	5	7	13	1	8
8	85	12	9	7	6	17
9	86	20	13	20	17	26
	\bar{X}	12.22	10.56	11.67	11.22	23.67
	S.D.	6.14	3.24	6.08	5.29	9.00
	Max	22	15	20	17	34
	Min	5	7	3	1	8
	C.V.	50.24	30.68	52.09	47.15	23.67

ตาราง 29 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนอนุบาลวัดดอนพุด
(พิพัฒน์ดวงราษฎร์บำรุง)

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
17	25	1	24	22	1	24	25	1	3	26	1	14	37	1
25	25	1	14	21	2	3	24	2	14	25	2	23	34	2
14	24	3	2	16	3	14	23	3	24	25	2	3	33	3
3	23	4	3	16	3	17	19	4	5	24	4	24	33	3
13	23	4	9	16	3	26	17	5	23	24	4	26	32	5
22	23	4	5	15	6	5	14	6	2	23	6	5	31	6
26	22	7	11	15	6	6	14	6	7	23	6	27	31	6
24	21	8	7	14	8	16	14	6	13	23	6	19	30	8
4	20	9	22	14	8	25	14	6	8	22	9	28	30	8
10	20	9	23	14	8	23	13	10	9	22	9	4	29	10
27	17	11	4	13	11	9	12	11	10	22	9	7	29	10
19	16	12	8	13	11	21	12	11	16	21	12	13	29	10
5	15	13	12	13	11	22	12	11	17	21	12	25	29	10
2	13	14	19	13	11	10	11	14	18	21	12	2	26	14
9	13	14	25	13	11	13	11	14	20	21	12	16	24	15
18	13	14	26	13	11	18	11	14	26	21	12	17	24	15
23	13	14	27	13	11	2	10	17	25	20	17	8	22	17
6	12	18	10	12	18	7	10	17	28	20	17	6	21	18
12	12	18	21	12	18	20	9	19	11	19	19	9	21	18
16	12	18	16	11	20	27	9	19	1	18	20	12	21	18
20	12	18	20	11	20	1	8	21	29	18	20	21	21	18
29	11	22	15	10	22	4	8	21	6	16	22	10	20	22
7	10	23	28	10	22	8	8	21	21	16	22	11	20	22
11	10	23	29	10	22	11	8	21	22	15	24	15	20	22
15	10	23	1	9	25	15	8	21	19	14	25	22	20	22
21	10	23	6	9	25	19	7	26	27	14	25	18	19	26
28	9	27	13	9	25	28	7	26	4	13	27	1	18	27
1	8	28	18	9	25	29	6	28	12	11	28	20	15	28
8	7	29	17	7	29	12	5	29	15	8	29	29	6	29

ตาราง 30 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับของโรงเรียนวัดหนองมน
(ลอยเค็ลือบประชาชนกุล)

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
33	20	1	35	14	1	33	22	1	31	22	1	33	32	1
31	17	2	30	11	2	30	15	2	34	19	2	31	28	2
30	16	3	34	11	2	34	13	3	33	18	3	34	25	3
34	15	4	32	10	4	31	12	4	30	15	4	30	21	4
35	15	4	36	10	4	32	7	5	35	12	5	35	21	4
32	13	6	33	9	6	35	6	6	32	10	6	32	18	6
36	8	7	31	8	7	36	6	6	36	6	7	36	8	7

ตาราง 31 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดช้าง

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
44	24	1	44	19	1	44	21	1	45	24	1	42	38	1
41	23	2	46	16	2	46	21	1	38	23	2	41	36	2
42	23	2	41	15	3	40	14	3	46	23	2	46	36	2
46	23	2	45	15	3	42	14	3	39	20	4	40	35	4
48	21	5	37	12	5	38	13	5	44	20	4	44	35	4
45	20	6	39	12	5	39	13	5	50	20	4	39	33	6
49	16	7	47	11	7	41	13	5	41	19	7	45	33	6
39	14	8	38	10	8	48	13	5	40	18	8	47	32	8
50	11	9	42	10	8	49	12	9	49	17	9	48	32	8
37	10	10	43	10	8	43	11	10	42	15	10	37	30	10
38	10	10	49	10	8	45	11	10	37	14	11	43	29	11
40	10	10	48	9	12	37	8	12	43	14	11	38	25	12
43	10	10	50	9	12	47	7	13	48	14	11	50	25	12
47	9	14	40	7	14	50	7	13	47	9	14	49	21	14

ตาราง 32 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดโคกโพธิ์
(โอกาสราษฎรสามัคคี)

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
52	23	1	51	18	1	52	25	1	53	23	1	52	39	1
51	22	2	56	14	2	55	20	2	54	23	1	55	36	2
56	22	2	52	9	3	51	19	3	51	22	2	58	35	3
54	19	4	54	9	3	54	17	4	55	21	4	54	34	4
53	18	5	55	9	3	57	13	5	56	19	5	51	33	5
55	17	6	58	9	3	53	12	6	52	18	6	53	33	5
57	12	7	53	8	7	56	12	6	57	17	7	56	31	7
58	11	8	57	6	8	58	12	6	58	15	8	57	27	8

ตาราง 33 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดดอนทอง
(ราษฎรร่วมจิต)

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
61	24	1	74	21	1	74	23	1	74	25	1	74	39	1
68	24	1	67	16	2	61	20	2	63	20	2	60	35	2
59	21	3	69	16	2	68	19	3	71	20	2	67	34	3
60	21	3	60	14	4	73	18	4	62	18	4	77	33	4
67	21	3	63	14	4	77	18	4	67	17	5	63	32	5
71	21	3	66	14	4	64	16	6	61	16	6	76	32	5
77	21	3	77	13	7	69	16	6	75	16	6	62	31	7
74	20	8	59	12	8	72	14	8	59	14	8	71	31	7
75	18	9	61	12	8	59	13	9	64	14	8	75	31	7
69	17	10	68	12	8	67	13	9	68	14	8	59	30	10
62	15	11	75	12	8	71	13	9	69	14	8	65	30	10
72	14	12	76	12	8	66	12	12	72	14	8	73	28	12
73	13	13	65	10	13	60	11	13	73	14	8	69	27	13
63	11	14	72	9	14	65	11	13	77	14	8	72	27	13
64	10	15	62	8	15	63	10	15	60	13	15	61	24	15
66	9	16	70	8	15	70	10	15	76	12	16	64	22	16
76	8	17	73	8	15	75	10	15	65	10	17	70	22	16
65	6	18	64	7	18	62	9	18	66	10	17	66	19	18
70	5	19	71	5	19	76	9	18	70	7	19	68	18	19

ตาราง 34 การเรียงลำดับตามคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ของโรงเรียนวัดบ้านรี

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
83	22	1	81	15	1	86	20	1	86	17	1	83	34	1
86	20	2	83	15	1	81	19	2	82	16	2	81	33	2
81	16	3	86	13	3	83	18	3	83	16	2	82	29	3
79	12	4	79	12	4	84	13	4	80	14	4	80	27	4
85	12	4	80	9	5	79	9	5	79	11	5	79	26	5
82	11	6	85	9	5	80	8	6	81	11	5	86	26	5
78	6	7	78	8	7	82	8	6	78	9	7	85	17	7
80	6	7	82	7	8	85	7	8	85	6	8	78	13	8
84	5	9	84	7	8	78	3	9	84	1	9	84	8	9

ตาราง 35 การเรียงลำดับที่ตามคะแนน T - ปกติของแบบทดสอบแต่ละฉบับ รวมทั้งอำเภอ

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
17	25	1	24	22	1	24	25	1	3	26	1	52	39	1
25	25	1	14	21	2	52	25	1	24	25	2	74	39	1
14	24	2	74	21	2	3	24	3	14	25	2	42	38	3
44	24	2	44	19	4	14	23	4	74	25	2	14	37	4
61	24	2	51	18	5	74	23	4	45	24	5	41	36	5
68	24	2	3	16	6	33	22	6	5	24	5	46	36	5
3	23	7	46	16	6	44	21	7	23	24	5	55	36	5
13	23	7	67	16	6	46	21	7	46	23	8	40	35	8
22	23	7	69	16	6	86	20	9	2	23	8	44	35	8
41	23	7	2	16	6	61	20	9	7	23	8	58	35	8
42	23	7	9	16	6	55	20	9	38	23	8	60	35	8
46	23	7	41	15	12	51	19	12	13	23	8	23	34	12
52	23	7	83	15	12	81	19	12	54	23	8	54	34	12
26	22	14	45	15	12	68	19	12	53	23	8	67	34	12
51	22	14	81	15	12	17	19	12	51	22	15	83	34	12
56	22	14	5	15	12	83	18	16	9	22	15	3	33	16
83	22	14	11	15	12	77	18	16	8	22	15	24	33	16
24	21	18	22	14	18	73	18	16	10	22	15	39	33	16
48	21	18	56	14	18	26	17	19	31	22	15	45	33	16
59	21	18	60	14	18	54	17	19	26	21	20	51	33	16
60	21	18	35	14	18	69	16	21	16	21	20	53	33	16
67	21	18	23	14	18	64	16	21	20	21	20	77	33	16
71	21	18	63	14	18	30	15	23	55	21	20	81	33	16
77	21	18	7	14	18	5	14	24	18	21	20	26	32	24
4	20	25	66	14	18	25	14	24	17	21	20	33	32	24
10	20	25	25	13	26	16	14	24	44	20	26	47	32	24
33	20	25	26	13	26	42	14	24	63	20	26	48	32	24
45	20	25	77	13	26	72	14	24	25	20	26	63	32	24
74	20	25	4	13	26	6	14	24	39	20	26	76	32	24
86	20	25	86	13	26	40	14	24	28	20	26	5	31	30

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
54	19	31	27	13	26	67	13	31	50	20	26	27	31	30
53	18	32	19	13	26	41	13	31	71	20	26	56	31	30
75	18	32	12	13	26	23	13	31	41	19	33	62	31	30
27	17	34	8	13	26	59	13	31	11	19	33	71	31	30
31	17	34	61	12	35	39	13	31	56	19	33	75	31	30
55	17	34	68	12	35	34	13	31	34	19	33	19	30	36
69	17	34	59	12	35	38	13	31	29	18	37	28	30	36
19	16	38	10	12	35	48	13	31	52	18	37	37	30	36
30	16	38	75	12	35	84	13	31	33	18	37	59	30	36
49	16	38	39	12	35	57	13	31	1	18	37	65	30	36
81	16	38	79	12	35	71	13	31	62	18	37	4	29	41
5	15	42	21	12	35	9	12	42	40	18	37	7	29	41
34	15	42	37	12	35	22	12	42	67	17	43	13	29	41
35	15	42	76	12	35	56	12	42	86	17	43	25	29	41
62	15	42	30	11	45	66	12	42	49	17	43	43	29	41
39	14	46	34	11	45	21	12	42	57	17	43	82	29	41
72	14	46	16	11	45	49	12	42	83	16	47	31	28	47
2	13	48	20	11	45	58	12	42	61	16	47	73	28	47
9	13	48	47	11	45	53	12	42	75	16	47	57	27	49
18	13	48	42	10	50	31	12	42	21	16	17	69	27	49
23	13	48	49	10	50	45	11	51	6	16	47	72	27	49
32	13	48	32	10	50	60	11	51	82	16	47	80	27	49
73	13	48	29	10	50	10	11	51	22	15	53	2	26	53
6	12	54	15	10	50	43	11	51	30	15	53	79	26	53
12	12	54	38	10	50	65	11	51	42	15	53	86	26	53
16	12	54	43	10	50	13	11	51	58	15	53	34	25	56
20	12	54	28	10	50	18	11	51	69	14	57	38	25	56
57	12	54	36	10	50	2	10	58	77	14	57	50	25	56
79	12	54	65	10	50	63	10	58	27	14	57	16	24	59
85	12	54	13	9	60	7	10	58	19	14	57	17	24	59
29	11	61	52	9	60	75	10	58	68	14	57	61	24	59
50	11	61	48	9	60	70	10	58	59	14	57	8	22	62

เลขที่	V	ที่	เลขที่	N	ที่	เลขที่	R	ที่	เลขที่	S	ที่	เลขที่	P	ที่
58	11	61	33	9	60	27	9	63	37	14	57	64	22	62
63	11	61	54	9	60	79	9	63	43	14	57	70	22	62
82	11	61	55	9	60	76	9	63	48	14	57	6	21	65
7	10	66	72	9	60	20	9	63	72	14	57	9	21	65
11	10	66	18	9	60	62	9	63	80	14	57	12	21	65
15	10	66	6	9	60	11	8	68	73	14	57	21	21	65
21	10	66	85	9	60	4	8	68	64	14	57	30	21	65
37	10	66	50	9	60	8	8	68	60	13	70	35	21	65
38	10	66	58	9	60	37	8	68	4	13	70	49	21	65
40	10	66	1	9	60	15	8	68	35	12	72	10	20	72
43	10	66	80	9	60	1	8	68	76	12	72	11	20	72
64	10	66	53	8	74	80	8	68	81	11	74	15	20	72
28	9	75	31	8	74	82	8	68	12	11	74	22	20	72
47	9	75	62	8	74	19	7	76	79	11	74	18	19	76
66	9	75	73	8	74	47	7	76	66	10	77	66	19	76
1	8	78	78	8	74	32	7	76	32	10	77	1	18	78
36	8	78	70	8	74	28	7	76	65	10	77	32	18	78
76	8	78	17	7	80	85	7	76	47	9	80	68	18	78
8	7	81	82	7	80	50	7	76	78	9	80	85	17	81
65	6	82	40	7	80	35	6	82	15	8	82	20	15	82
78	6	82	64	7	80	29	6	82	70	7	83	78	13	83
80	6	82	84	7	80	36	6	82	36	6	84	36	8	84
70	5	85	57	6	85	12	5	85	85	6	84	84	8	84
84	5	85	71	5	86	78	3	86	84	1	86	29	6	86

ภาคผนวก ค

- คู่มือการใช้แบบทดสอบ
- แบบทดสอบ

คู่มือ

การใช้แบบทดสอบความสามารถทางสมองขั้นพื้นฐาน

วิธีดำเนินการสอบ

วิธีดำเนินการสอบแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ การเตรียมตัวก่อนสอบ วิธีปฏิบัติขณะสอบและเมื่อสอบเสร็จแล้ว มีลำดับขั้นดังนี้

1. การเตรียมตัวก่อนสอบ
 - 1.1. กำหนดวัน เวลา และสถานที่สอบล่วงหน้า และแจ้งให้ผู้สอบทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ
 - 1.2. เตรียมอุปกรณ์ในการสอบให้เรียบร้อย และมีผู้ดำเนินการสอบ 1 คน กับผู้ช่วย 1 คน
 - 1.3. เตรียมอุปกรณ์ในการสอบใช้ในการสอบ ได้แก่ แบบทดสอบ กระดาษคำตอบให้มีจำนวนมากกว่าผู้เข้าสอบ ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์
 - 1.4. การเตรียมตัวสำหรับผู้ดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องศึกษาคำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบเหล่านี้ล่วงหน้าอย่างน้อยหนึ่งครั้ง เพื่อให้สามารถดำเนินการสอบได้อย่างคล่องแคล่ว
2. วิธีดำเนินการสอบ ปฏิบัติดังนี้
 - 2.1. พูดยืนยันว่าจิตใจผู้สอบ ให้มีความกระตือรือร้นที่จะทำการสอบอย่างเต็มที่ กำลังความสามารถ
 - 2.2. การให้คำชี้แจง รายละเอียดของคำชี้แจงจะปรากฏอยู่บนแผ่นหน้าของแบบทดสอบทุกฉบับ ผู้ดำเนินการสอบต้องชี้แจงจำกัดเฉพาะเท่าที่ปรากฏเท่านั้น โดยอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ ให้ผู้เข้าสอบเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งทุกคน และอย่าให้ผู้เข้าสอบลงมือทำก่อนเวลา ควรให้ลงมือทำ แล้วเริ่มจับเวลา ตั้งแต่ผู้ดำเนินการสอบอนุญาตให้ลงมือทำได้
 - 2.3. การเตือนเวลา ให้เตือนสองครั้งเท่านั้น คือ เตือนเมื่อหมดเวลาครั้งแรกและอีก 5 นาทีจะหมดเวลาอีกครั้งหนึ่ง
 - 2.4. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา
3. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา

- 3.1. สั่งให้ผู้สอบวางดินสอ หรือปากกาหยุดทำทันที แล้วเก็บกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบ
- 3.2. เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบแล้ว ก่อนที่จะให้สอบออกจากห้องสอบ ผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวคำชมเชยนักเรียนที่พยายามตั้งใจสอบเป็นอย่างดี เพื่อให้ นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ

วิธีตรวจให้คะแนน

ผู้ตรวจควรถือหลักในการให้คะแนน ดังนี้

1. ให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก ไม่มีการให้ครึ่งคะแนน หรือเศษของคะแนน
2. สำหรับข้อที่ตอบผิด ข้อที่มี 2 คำตอบหรือมากกว่า หรือข้อที่ไม่ได้ตอบ ให้ถือเป็นตอบผิด และได้คะแนนเป็น 0 ทั้งสิ้น
3. การให้คะแนน ให้นับแต่เฉพาะข้อที่ตอบถูกเพียงอย่างเดียว ไม่มีการหักคะแนนข้อที่ผิด หรือหักการเดา โดยคิดคะแนนติดลบ หรือใช้สูตรแก้การเดา

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา (ฉบับที่ 1)
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบให้เลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 30 ข้อ
ให้เวลาทำ 15 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำตรงข้าม จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 คำศัพท์สัมพันธ์ จำนวน 15 ข้อ

2. ในการตอบคำถามให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ลงใน
กระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

(0) ก ข ค X

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวอักษร ก ข ค
หรือ ง ที่เป็นคำตอบเดิม (~~X~~) แล้วทำเครื่องหมาย X เพื่อเลือกคำตอบที่ต้องการ
เช่น เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ตัวเลือก ง เป็นตัวเลือก ข ดังตัวอย่าง

(0) ก X ค ~~X~~

4. ถ้าพบข้อใดยากเกินไปควรข้ามไปก่อนอย่าเสียเวลาทำข้อนั้นนานเกินไป
อาจมีข้อง่ายอยู่ถัดไป เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำข้อนั้นใหม่

5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมาย ใดๆ ลงในแบบทดสอบนี้

ตอนที่ 1 คำตรงข้าม

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำศัพท์ว่ามีคำศัพท์ในตัวเลือกใดที่มีความหมายตรงข้ามกับคำที่กำหนดให้ หรือคำที่ขีดเส้นใต้ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) ใหม่

- ก. เก่า
- ข. ก่อน
- ค. อดีต
- ง. โบราณ

คำตอบ ~~ก~~ ข ค ง

(00) คนดีทำงานมีแต่ความก้าวหน้า

- ก. ตกอับ
- ข. ต่ำต้อย
- ค. ล้มเหลว
- ง. เสื่อมถอย

คำตอบ ก ข ค ~~ง~~

คำสั่ง ให้นักเรียนหาคำที่มีความหมายตรงข้ามกับคำที่กำหนดให้ หรือคำที่ขีดเส้นใต้ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. เพิ่ม</p> <p>ก. หด</p> <p>ข. ย่อ</p> <p>ค. ลด</p> <p>ง. ลบ</p>	<p>5. หยา</p> <p>ก. เบา</p> <p>ข. เล็ก</p> <p>ค. บาง</p> <p>ง. ผอม</p>
<p>2. มืดมิด</p> <p>ก. สว่างจ้า</p> <p>ข. กระจ่าง</p> <p>ค. ชัดเจน</p> <p>ง. สดใส</p>	<p>6. ขยาย</p> <p>ก. ลด</p> <p>ข. ย่อ</p> <p>ค. หั่น</p> <p>ง. หุบ</p>
<p>3. ขยัน</p> <p>ก. ชักช้า</p> <p>ข. ชี้เกียจ</p> <p>ค. จັบจด</p> <p>ง. เพิกเฉย</p>	<p>7. แข็ง</p> <p>ก. นุ่ม</p> <p>ข. บาง</p> <p>ค. อ่อน</p> <p>ง. เปราะ</p>
<p>4. ร่าเริง</p> <p>ก. สุขุม</p> <p>ข. เฉื่อยชา</p> <p>ค. เฉยเมย</p> <p>ง. ซึมเซา</p>	<p>8. ขาดแคลน</p> <p>ก. เศรษฐี</p> <p>ข. สะดวก</p> <p>ค. สมบูรณ์</p> <p>ง. พรั่งพร้อม</p>

<p>9. <u>แดงชอบพูดถ่อมตน</u></p> <p>ก. ยะโส ข. คุยโว ค. เย่อหยิ่ง ง. ไ้อวด</p>	<p>12. <u>สมศรีตัวเตี้ยกว่าสมปอง</u></p> <p>ก. สูง ข. ยาว ค. ใหญ่ ง. โด่ง</p>
<p>10. <u>เด็กตี้มักได้รับคำชมเชย</u></p> <p>ก. นินทา ข. ชิงชัง ค. ตำหนิ ง. เหยียดหยาม</p>	<p>13. <u>สมหมายเป็นคนใจแคบ</u></p> <p>ก. ใจดี ข. ใจบุญ ค. ใจเย็น ง. ใจกว้าง</p>
<p>11. <u>สมชายเป็นเด็กฉลาด</u></p> <p>ก. โง่ ข. ทึบ ค. เซ่อ ง. เขลา</p>	<p>14. <u>รถคันนั้นวิ่งช้ามาก</u></p> <p>ก. รีบ ข. เร่ง ค. ต่วน ง. เร็ว</p>
<p>15. <u>มาลีเป็นเด็กเกียจคร้าน</u></p> <p>ก. ตั้งใจ ข. ขยัน ค. อุตสาหะ ง. พยายาม</p>	

ตอนที่ 2 คำศัพท์สัมพันธ์

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าคำศัพท์ที่กำหนดให้ มีความหมายสัมพันธ์กับคำใด แล้ว
เลือกคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) คร่ำครึ

- ก. เขย
- ข. เก่าแก่
- ค. โบราณ
- ง. ล้าสมัย

คำตอบ ก. ข. ค.

<p>1. ตา</p> <ul style="list-style-type: none"> ก. ดู ข. สวย ค. งาม ง. เห็น 	<p>3. ซอส์ค</p> <ul style="list-style-type: none"> ก. ครู ข. นักเรียน ค. ห้องเรียน ง. กระดานดำ
<p>2. หวาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ก. ลื่น ข. รส ค. ปาก ง. อร่อย 	<p>4. คั่ว</p> <ul style="list-style-type: none"> ก. ไฟ ข. เต้า ค. ถ่าน ง. จาน

<p>5. ผู้ป่วย</p> <p>ก. ยา</p> <p>ข. คลินิก</p> <p>ค. แพทย์</p> <p>ง. โรงพยาบาล</p>	<p>9. อร่อย</p> <p>ก. แซ่บ</p> <p>ข. โอชา</p> <p>ค. อาหาร</p> <p>ง. รสชาติ</p>
<p>6. สะอาด</p> <p>ก. เท</p> <p>ข. ชัด</p> <p>ค. เก็บ</p> <p>ง. ล้าง</p>	<p>10. ครู</p> <p>ก. นักเรียน</p> <p>ข. ภารโรง</p> <p>ค. ห้องเรียน</p> <p>ง. ข้าราชการ</p>
<p>7. รส</p> <p>ก. ลื่น</p> <p>ข. พัน</p> <p>ค. ปาก</p> <p>ง. เหงือก</p>	<p>11. สะพาน</p> <p>ก. เสา</p> <p>ข. ยาว</p> <p>ค. ทอด</p> <p>ง. ข้าม</p>
<p>8. หวี</p> <p>ก. กีบ</p> <p>ข. ผม</p> <p>ค. น้ำมัน</p> <p>ง. ศีรษะ</p>	<p>12. ทอด</p> <p>ก. ไฟ</p> <p>ข. เตา</p> <p>ค. หม้อ</p> <p>ง. น้ำมัน</p>

<p>13. จม</p> <p>ก. น้ำ</p> <p>ข. กด</p> <p>ค. แนน</p> <p>ง. หนัก</p>	<p>14. เจาะ</p> <p>ก. คม</p> <p>ข. มีด</p> <p>ค. สิว</p> <p>ง. ตระปู</p>
<p>15. จอบ</p> <p>ก. ฟัน</p> <p>ข. ดाय</p> <p>ค. สับ</p> <p>ง. ขุด</p>	

แบบทดสอบความสามารถด้านจำนวน (ฉบับที่ 2)
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 อนุกรมตัวเลข จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 15 ข้อ

2. ในการตอบคำถามให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ลงใน กระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

(0) ก ข ค ✕

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวอักษร ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบเดิม (✕) แล้วทำเครื่องหมาย X เพื่อเลือกคำตอบที่ต้องการ เช่น เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบจากตัวเลือก ง เป็นตัวเลือก ข ดังเช่น

(0) ก ✕ ค ✕

4. ถ้าพบข้อใดยากเกินไปควรข้ามไปก่อนอย่าเสียเวลาทำข้อนั้นนานเกินไป อาจมีข้อง่ายอยู่ถัดไป เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำข้อนั้นใหม่

5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆลงในแบบทดสอบนี้

ตอนที่ 1 อนุกรมตัวเลข

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของระบบตัวเลข ชุดของตัวเลขที่กำหนดให้ เรียงกันอย่างไร ซึ่งจะมีกฎเกณฑ์การบวก การลบ เมื่อนักเรียนหาความสัมพันธ์ของระบบตัวเลขได้แล้ว ก็ให้หาว่าตัวเลขถัดไปจากชุดที่กำหนดให้ หรือเว้นว่างไว้ ควรเป็นตัวเลขใด หรือจำนวนอะไร แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) 5 10 15 20?.....

- ก. 25
- ข. 30
- ค. 35
- ง. 40

คำตอบ ก ข ค ง

วิธีคิด โจทย์กำหนดให้ตัวเลขชุดนี้โดยมีการเพิ่มขึ้นอย่างเป็นระบบจากจำนวนแรก และจำนวนถัดไป จะเห็นว่าแต่ละจำนวนเพิ่มทีละ 5 ดังนั้น จำนวนที่ว่างเว้นหรือคำตอบของตัวเลขชุดนี้ คือ ตัวเลือก ก. 25

(00) 50 45 41 38 36?.....

- ก. 31
- ข. 32
- ค. 33
- ง. 35

คำตอบ ก ข ค ง

วิธีคิด โจทย์กำหนดตัวเลขชุดนี้ โดยมีการลดลงอย่างเป็นระบบจากจำนวนแรก และจำนวนถัดไปลดลงแบบ 5, 4, 3, 2, 1 ดังนั้น จำนวนที่ว่างเว้นหรือคำตอบของตัวเลขชุดนี้ คือ ตัวเลือก ง. 35

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่า ชุดตัวเลขที่กำหนดให้ เรียงกันโดยใช้
กฎเกณฑ์ใด แล้วหาว่าจำนวนต่อไป ควรเป็นจำนวนเท่าใด

<p>1). 15 16 18 21 ...?...</p> <p>ก. 22</p> <p>ข. 23</p> <p>ค. 24</p> <p>ง. 25</p>	<p>6). 121 142 163 184 ..?...</p> <p>ก. 195</p> <p>ข. 205</p> <p>ค. 215</p> <p>ง. 225</p>
<p>2). 4 5 7 8 10 ...?...</p> <p>ก. 11</p> <p>ข. 12</p> <p>ค. 13</p> <p>ง. 14</p>	<p>7). 30 27 24 21 ...?...</p> <p>ก. 16</p> <p>ข. 17</p> <p>ค. 18</p> <p>ง. 20</p>
<p>3). 35 42 49 56 ...?...</p> <p>ก. 63</p> <p>ข. 65</p> <p>ค. 70</p> <p>ง. 74</p>	<p>8). 82 77 73 70 68 ...?...</p> <p>ก. 63</p> <p>ข. 64</p> <p>ค. 65</p> <p>ง. 67</p>
<p>4). 5 7 11 13 17 ...?...</p> <p>ก. 19</p> <p>ข. 21</p> <p>ค. 23</p> <p>ง. 25</p>	<p>9). 100 89 78 67 ...?...</p> <p>ก. 47</p> <p>ข. 54</p> <p>ค. 56</p> <p>ง. 57</p>
<p>5). 1 4 9 16 ...?..</p> <p>ก. 20</p> <p>ข. 25</p> <p>ค. 32</p> <p>ง. 35</p>	<p>10). 30 29 27 24 ...?...</p> <p>ก. 16</p> <p>ข. 17</p> <p>ค. 18</p> <p>ง. 20</p>

<p>11). 5.50 5.25 5.00 4.75 ..?..</p> <p>ก. 4.20</p> <p>ข. 4.25</p> <p>ค. 4.35</p> <p>ง. 4.50</p>	<p>13). 3,240 3,020 2,800 2,580 ...?..</p> <p>ก. 2,480</p> <p>ข. 2,360</p> <p>ค. 2,340</p> <p>ง. 2,260</p>
<p>12). 30 25 20 15 ...?..</p> <p>ก. 15</p> <p>ข. 10</p> <p>ค. 5</p> <p>ง. 0</p>	<p>14). 10 9 7 6 4 ...?..</p> <p>ก. 0</p> <p>ข. 1</p> <p>ค. 2</p> <p>ง. 3</p>
<p>15). 525 500 475 450 ...?..</p> <p>ก. 425</p> <p>ข. 400</p> <p>ค. 375</p> <p>ง. 350</p>	

ตอนที่ 2 คณิตศาสตร์เหตุผล

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้วพิจารณาว่า โจทย์ต้องการถาม
ความหมาย วิธีการคิด ขั้นตอนการคำนวณ หรือหลักการใดทาง
คณิตศาสตร์ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (๐) ข้อใดใช้วิธีการหาร

- ก. จ่ายค่าปากกา 20 บาท
- ข. แบ่งขนมให้เพื่อนคนละเท่า ๆ กัน
- ค. น้องยืมเงินไป 12 บาท
- ง. แม่ให้เงินเพิ่มอีก 12 บาท

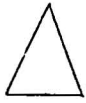

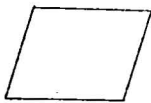
คำตอบ ก ข ค ง

วิธีคิด โจทย์ข้อนี้ถามหาความหมายของการหาร ซึ่งเป็นการแบ่งส่วน
เท่า ๆ กัน คำตอบ คือ ข.

คำสั่ง ให้นักเรียนทำความเข้าใจหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์แล้วพิจารณาหา
คำตอบที่ถูกต้อง ?

<p>1. ข้อใดใช้วิธีการบวก ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ก. จ่ายค่าผลไม้ 20 บาท ข. พ่อให้เงินฉัน 30 บาท ค. เพื่อนขอยืมเงิน 10 บาท ง. ซื้อรองเท้าคู่ละ 99 บาท 	<p>2. ทำงาน 1 ปีได้เงิน ก บาท เฉลี่ย แล้วเขาทำงานได้รับเงินเดือน ละเท่าไร ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ก. $ก \times 12$ ข. $12 + ก$ ค. $12 \div ก$ ง. $ก \div 12$
---	---

<p>3. ซื้อแตงโม 15 ผล จ่ายเงินไป จ บาท แตงโมราคาผลละเท่าไร?</p> <p>ก. 15 - จ ข. จ + 15 ค. 15 x จ ง. จ ÷ 15</p>	<p>8. ข้อใดใช้สัญลักษณ์ถูกต้อง?</p> <p>ก. $\frac{1}{2} > \frac{2}{5}$ ข. $\frac{1}{2} = \frac{1}{3}$ ค. $\frac{2}{4} < \frac{1}{3}$ ง. $\frac{1}{2} \neq \frac{2}{4}$</p>
<p>4. ข้อใดใช้วิธีการลบ</p> <p>ก. ได้ค่าขนมวันละ 10 บาท ข. ฉันได้รางวัล 100 บาท ค. เราแบ่งขนมคนละเท่า ๆ กัน ง. เขาจ่ายค้สมุด 15 บาท</p>	<p>9. ข้อใดใช้เครื่องหมายไม่ถูกต้อง?</p> <p>ก. 0.8 > 1.0 ข. 0.3 = 0.300 ค. 0.42 < 0.43 ง. 0.50 ≠ 5.00</p>
<p>5. ข้อใดเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก?</p> <p>ก. 153 315 513 ข. 153 351 315 ค. 315 513 153 ง. 351 315 513</p>	<p>10. สิ่งต่อไปนี้ข้อใดมีลักษณะเป็นเส้น ขนาน?</p> <p>ก. ชั้น ข. ขวด ค. ตู้เย็น ง. พัดลม</p>
<p>6. ข้อใดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย?</p> <p>ก. 3,896 3,698 3,869 ข. 1,896 1,968 1,698 ค. 2,968 2,869 2,698 ง. 2,869 2,896 2,698</p>	<p>11. ต่อไปนี้ใครสูงที่สุด?</p> <p>ก. ไอ่สูง 6 ฟุต ข. เอ้สูง 60 นิ้ว ค. อี้ดสูง 1.50 เมตร ง. อ้อยสูง 175 เมตร</p>
<p>7. ข้อใดมีความหมายคล้ายกับคำว่า "ขาดทุน"?</p> <p>ก. ซื้อถูกขายแพง ข. ซื้อแพงขายถูก ค. ซื้อมากขายน้อย ง. ซื้อเท่าไรขายเท่านั้น</p>	<p>12. ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง?</p> <p>ก. 0.891 0.918 0.819 ข. 0.765 0.576 0.657 ค. 0.615 0.561 0.516 ง. 0.315 0.153 0.513</p>

<p>13. กรณีใดไม่ถูกต้อง ?</p> <p>ก. ดินสอ 7 แท่งมีจำนวนมากกว่า ดินสอครึ่งโหล</p> <p>ข. น้ำ 2 ลิตร มีปริมาณน้อยกว่า น้ำ 1 แกลลอน</p> <p>ค. คนสูง 6 ฟุต สูงกว่าคนสูง 150 เซนติเมตร</p> <p>ง. ผัก 350 กรัมหนักเท่ากับผัก กิโลครึ่ง</p>	<p>14. จากภาพข้างล่างนี้ รูปทั้งสามมี คุณสมบัติข้อใดที่เหมือนกัน?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p>ก. มุม</p> <p>ข. ด้าน</p> <p>ค. พื้นที่</p> <p>ง. ความสูง</p>
<p>15. ใครมีเงินน้อยที่สุด ?</p> <p>ก. สัมโอมี่เหรียญละ 1 สลึงอยู่ 1,000 เหรียญ</p> <p>ข. แดงโมมีเหรียญละ 50 สตางค์ อยู่ 300 เหรียญ</p> <p>ค. มะปรางมีเหรียญละ 5 บาทอยู่ 100 เหรียญ</p> <p>ง. ทูเรียนมีเหรียญละ 10 บาทอยู่ 50 เหรียญ</p>	

แบบทดสอบความสามารถด้านเหตุผล (ฉบับที่ 3)
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 30 ข้อ
ให้เวลาทำ 15 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 จำแนกประเภท จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 อุปมาอุปไมย จำนวน 15 ข้อ

2. ในการตอบคำถามให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

(0) ก ข ค ✕

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบเดิม (✕) แล้วทำเครื่องหมาย X เพื่อเลือกคำตอบที่ต้องการ เช่น เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบจากตัวเลือก ง เป็นตัวเลือก ข ดังตัวอย่าง

(0) ก ✕ ค ✕

4. ถ้าพบข้อใดยากเกินไป ควรข้ามไปก่อน อย่าเสียเวลาทำข้อนั้นนานเกินไป อาจมีข้อง่าย ๆ อยู่ถัดไป เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำข้อนั้นใหม่

5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบนี้

ตอนที่ 1 จำแนกประเภท

คำชี้แจง

ให้นักเรียนพิจารณาว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน หรือต่างประเภทกัน โดยวิเคราะห์จากคุณลักษณะต่างๆ ของสิ่งเหล่านั้น ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือแตกต่างกันอย่างไร แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ

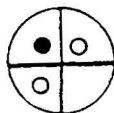
ตัวอย่าง (0) ข้อใดไม่เข้าพวก ?

- ก. มะระ
- ข. มะยม
- ค. มะนาว
- ง. มะม่วง

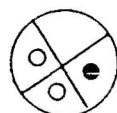
คำตอบ ~~ก.~~ ข. ค. ง.

วิธีคิด ตัวเลือกมีลักษณะเป็นผลส่วนใหญ่จะมีรส “เปรี้ยว” คล้ายกันแต่ มะระ มีรส “ขม” ซึ่งต่างจากพวก คำตอบจึงเป็น ก

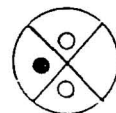
(00) ข้อใดไม่เข้าพวก ?



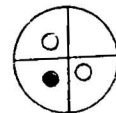
ก.



ข.



ค.



ง.

คำตอบ ก. ~~ข.~~ ค. ง.

วิธีคิด รูปภาพในแต่ละตัวเลือกส่วนใหญ่มีวงกลมขาวอยู่ในช่อง ที่ตรงข้ามกัน แต่ในภาพ ข มีวงกลมขาวอยู่ในช่องติดกัน ซึ่งต่างจากภาพอื่น คำตอบ ข้อนี้จึงเป็น ข

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าสิ่งที่กำหนดให้ ข้อใดที่ต่างจากพวกหรือไม่
ไม่เข้าพวก

1. ก. ซอส์ค ข. ดินสอ ค. ปากกา ง. ไม้บรรทัด	5. ก. มีด ข. ฆ้อง ค. เลื่อย ง. ขวาน
2. ก. ปลาทุ ข. ปลาตุก ค. ปลาสลิด ง. ปลาช่อน	6. ก. เสือ ข. กวาง ค. กระบือ ง. กระบือ
3. ก. นิ้ว ข. ฟุต ค. ลิตร ง. เมตร	7. ก. น้ำฝน ข. น้ำปลา ค. น้ำส้ม ง. น้ำพริก
4. ก. จอบ ข. เสียม ค. พลั่ว ง. คราด	8. ก. ปา ข. โยน ค. หมุน ง. ข้าง

ตั้งแต่ข้อ 9 - 15 ให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ แล้วหาว่าภาพในตัวเลือกใด
ที่แตกต่างจากภาพอื่น หรือเป็นภาพที่ไม่เข้าพวก แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องลงใน
กระดาษคำตอบ

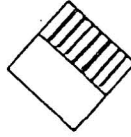
9.



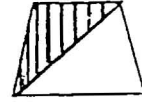
ก.



ข.



ค.

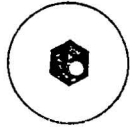


ง.

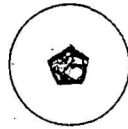
10.



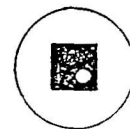
ก.



ข.

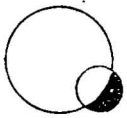


ค.

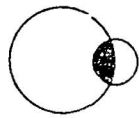


ง.

11.



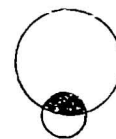
ก.



ข.

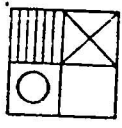


ค.

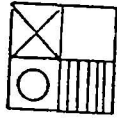


ง.

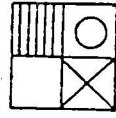
12.



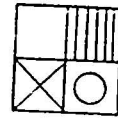
ก.



ข.

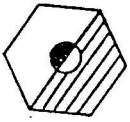


ค.

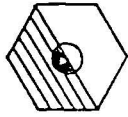


ง.

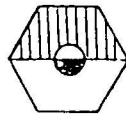
13.



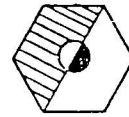
ก.



ข.

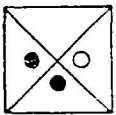


ค.

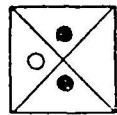


ง.

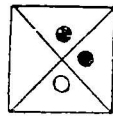
14.



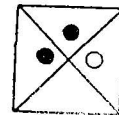
ก.



ข.

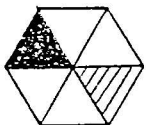


ค.

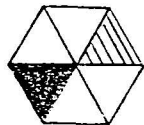


ง.

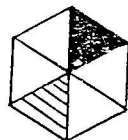
15.



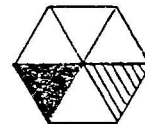
ก.



ข.



ค.



ง.

ตอนที่ 2 อุปมาอุปไมย

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์เปรียบเทียบว่า สิ่งที่กำหนดให้คู่แรกมีลักษณะสัมพันธ์กันแบบใด และคู่ต่อไปก็ควรจะมีสัมพันธ์กันในทำนองเดียวกัน

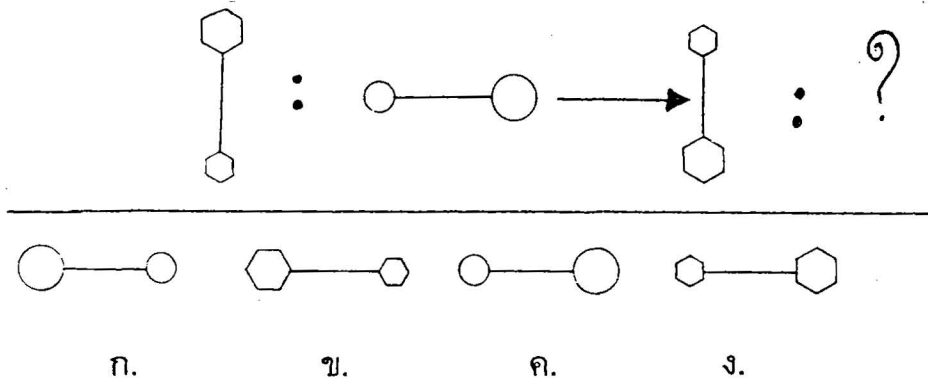
ตัวอย่าง (0) สูง : เตี้ย \rightarrow ดำ :?....

- ก. ขาว
- ข. แดง
- ค. เขียว
- ง. น้ำเงิน

คำตอบ ก ข ค ง

วิธีคิด จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้คู่แรกจะเห็นว่า มีลักษณะตรงข้ามกัน ดังนั้น คู่ต่อไปก็ควรมีลักษณะตรงข้ามเช่นกัน คำตอบข้อนี้ คือ ก

(00) จากภาพที่กำหนดให้ ภาพต่อไปควรเป็นภาพใด ?



คำตอบ ก ข ค ง

วิธีคิด จากภาพที่กำหนดให้ จะเห็นว่า ภาพแรกเป็นรูปหกเหลี่ยมใหญ่ โยงต่อด้วยหกเหลี่ยมเล็กที่อยู่ด้านล่าง คู่กับ วงกลมเล็กซึ่งโยงต่อด้วยวงกลมใหญ่ที่อยู่ด้านหลัง ดังนั้น คู่ต่อไปเมื่อมีรูปหกเหลี่ยมเล็กโยงต่อด้วยหกเหลี่ยมใหญ่ที่อยู่ด้านล่างแล้ว ในทำนองเดียวกันภาพต่อไปก็ควรจะเป็นรูปวงกลมใหญ่ที่โยงต่อด้วยวงกลมเล็กที่อยู่ด้านหลัง คำตอบข้อนี้ คือ ก

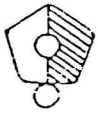
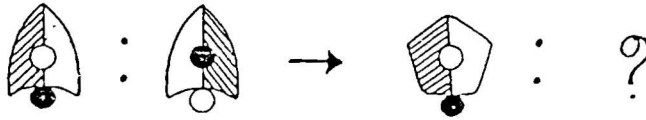
ตอนที่ 2 อุปมาอุปไมย

คำสั่ง ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ แล้วหาคำตอบ
ที่ถูกต้อง

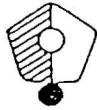
<p>1. กลัวย : เครือ → มะพร้าว : ?</p> <p>ก. ผล ข. ช่อ ค. พวง ง. ทะลาย</p>	<p>5. ขยับ : เกยจคร้าน → ตื่น : ?</p> <p>ก. นอน ข. หลับ ค. สลบ ง. ลับทงก</p>
<p>2. เกิด : ตาย → รวย : ?</p> <p>ก. จน ข. แก่ ค. โชคดี ง. เศรษฐี</p>	<p>6. ตูม : บาน → เด็ก : ?</p> <p>ก. แก่ ข. หนุ่ม ค. วัยรุ่น ง. ผู้ใหญ่</p>
<p>3. หมวก : ศีรษะ → รองเท้า : ?</p> <p>ก. เท้า ข. หนึ่ง ค. สวม ง. ถูงเท้า</p>	<p>7. ครู : นักเรียน → แพทย์ : ?</p> <p>ก. ยา ข. คนไข้ ค. พยาบาล ง. โรงพยาบาล</p>
<p>4. คน : จมูก → ปลา : ?</p> <p>ก. ปาก ข. ครีบ ค. เกร็ด ง. เหงือก</p>	<p>8. ทหาร : ข้าศึก → ตำรวจ : ?</p> <p>ก. ปืน ข. คูก ค. ผู้ร้าย ง. กุญแจมือ</p>

ตั้งแต่ข้อ 9-15 ให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ของภาพที่กำหนดให้ แล้วหาคำตอบที่ถูกต้อง

9.



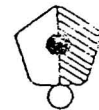
ก.



ข.

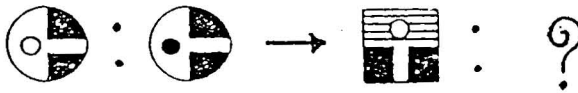


ค.



ง.

10.



ก.



ข.

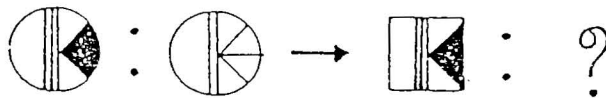


ค.



ง.

11.



ก.



ข.



ค.

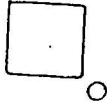


ง.

12.



ก.



ข.

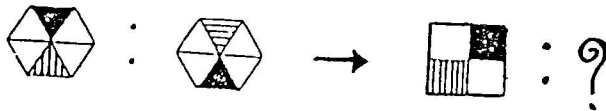


ค.



ง.

13.



ก.



ข.



ค.



ง.

14.



ก.



ข.



ค.



ง.

15.



ก.



ข.



ค.



ง.

แบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (ฉบับที่ 4)
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบรูปภาพเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลาทำ 15 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ซ่อนภาพ จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 ต่อภาพ จำนวน 15 ข้อ

2. ในการตอบคำถามให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

(0) ก ข ค ✕

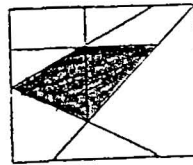
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ที่เป็นคำตอบเดิม (✕) แล้วทำเครื่องหมาย X เพื่อเลือกคำตอบที่ต้องการ เช่น เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบจากตัวเลือก ง เป็นตัวเลือก ข ดังตัวอย่าง

(0) ก ✕ ค ✕

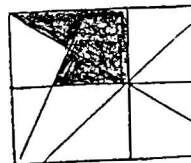
4. ถ้าพบว่าข้อใดยากเกินไปควรข้ามไปก่อน อย่าเสียเวลาทำข้อนั้นนานเกินไปอาจมีข้อง่ายอยู่ถัดไป เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำข้อนั้นใหม่

5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

วิธีคิด โจทย์กำหนดตัวเลือกมาให้ 4 ภาพ คือ ก ข ค และ ง จะ
ต้องพิจารณาว่าแต่ละภาพนั้นถูกซ่อนอยู่ไว้ในภาพใด บางตัวเลือกอาจอยู่ในภาพอื่น
ด้วย สำหรับภาพ (1) จะพบว่ามีภาพ ง ดังภาพที่แรเงา



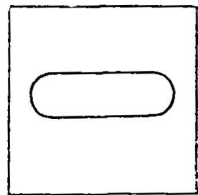
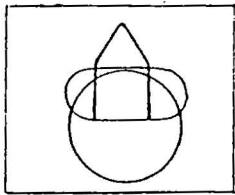
และภาพ (2) จะพบว่ามีภาพ ก ซ่อนอยู่ดังภาพที่แรเงา



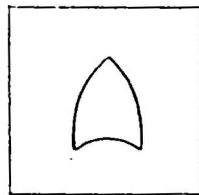
ซึ่งตัวเลือกอื่นไม่มี

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าภาพด้านซ้ายมือมีภาพใดซ่อนอยู่

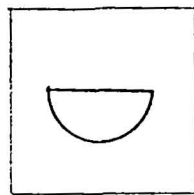
1.



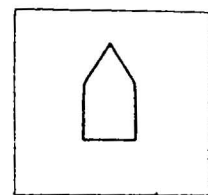
ก.



ข.

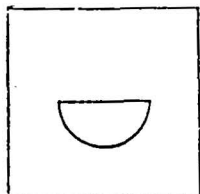
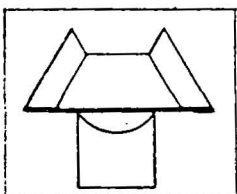


ค.

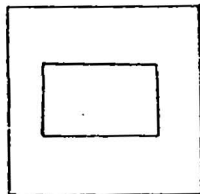


ง.

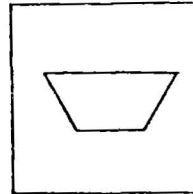
2.



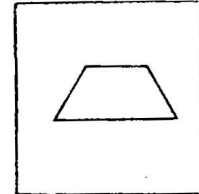
ก.



ข.

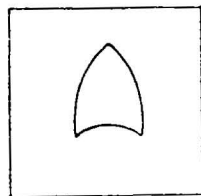
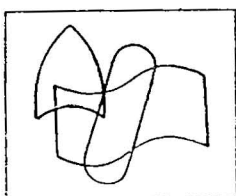


ค.

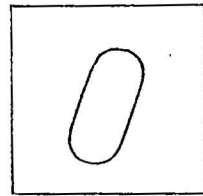


ง.

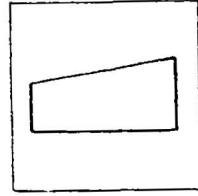
3.



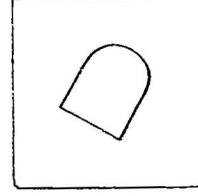
ก.



ข.

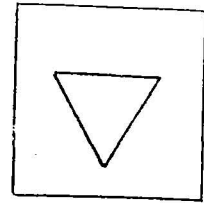
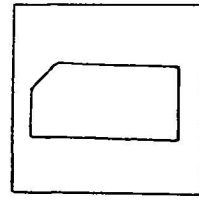
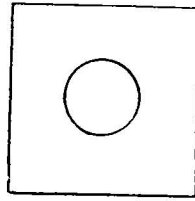
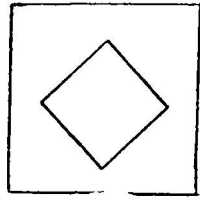
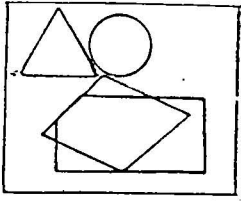


ค.



ง.

4.



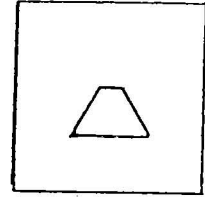
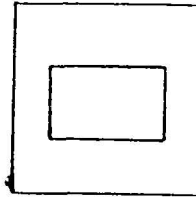
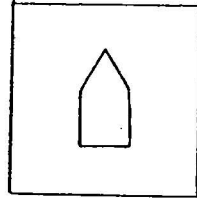
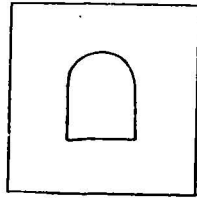
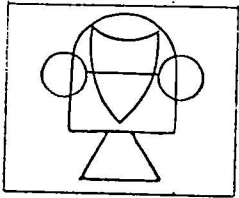
ก.

ข.

ค.

ง.

5.



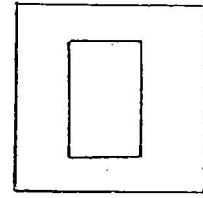
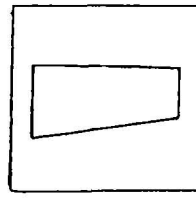
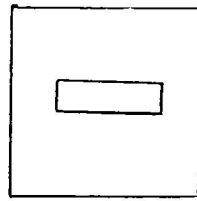
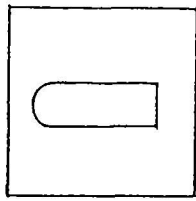
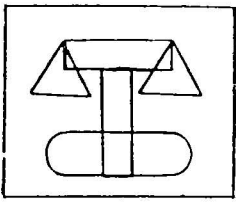
ก.

ข.

ค.

ง.

6.



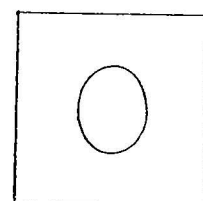
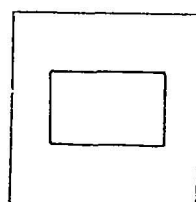
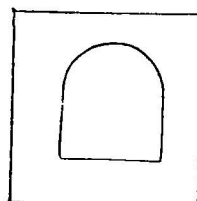
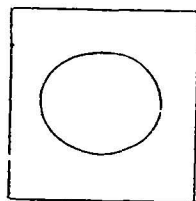
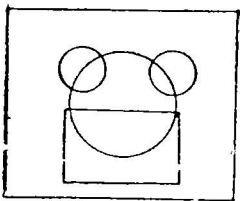
ก.

ข.

ค.

ง.

7.



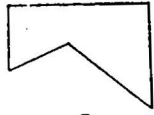
ก.

ข.

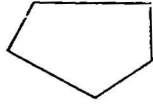
ค.

ง.

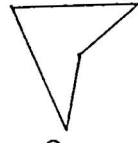
ตั้งแต่ข้อ 8. - 11. ให้นักเรียนพิจารณาในแต่ละข้อ ว่ามีภาพที่กำหนดให้
ภาพใด (ก ข ค และ ง) ซ่อนอยู่



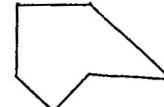
ก.



ข.

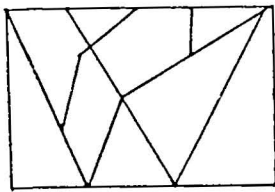


ค.

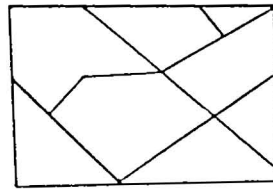


ง.

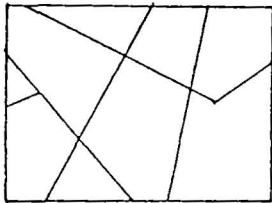
8.



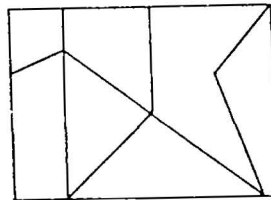
10.



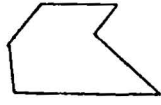
9.



11.



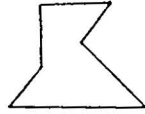
ตั้งแต่ข้อ 12.-15. ให้นักเรียนพิจารณาในแต่ละข้อ ว่ามีภาพที่กำหนดให้
ภาพใด (ก ข ค และ ง) ซ่อนอยู่



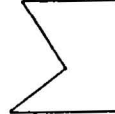
ก.



ข.

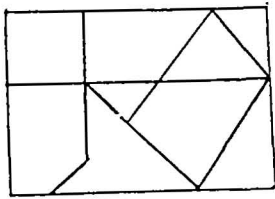


ค.

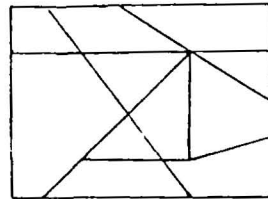


ง.

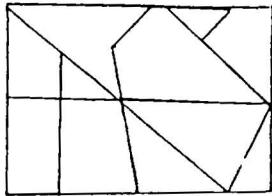
12.



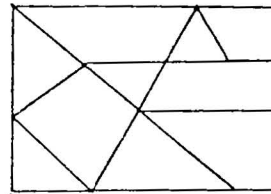
14.



13.



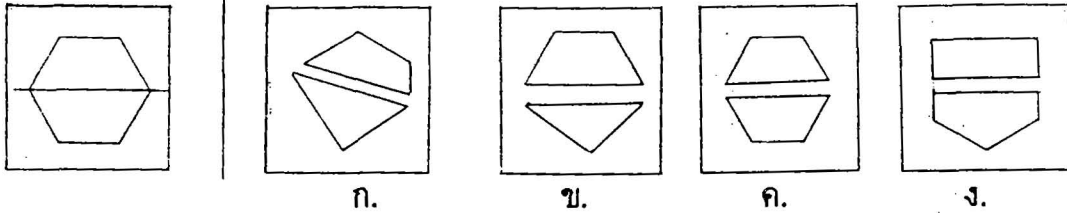
15.



ตอนที่ 2 แบบทดสอบต่อภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาว่าภาพในข้อใด ที่นำมาต่อกันแล้วเหมือนกับ
ภาพที่กำหนดให้

ตัวอย่าง (0) ภาพใดเมื่อนำมาต่อกันแล้วเหมือนกับภาพด้านซ้ายมือ

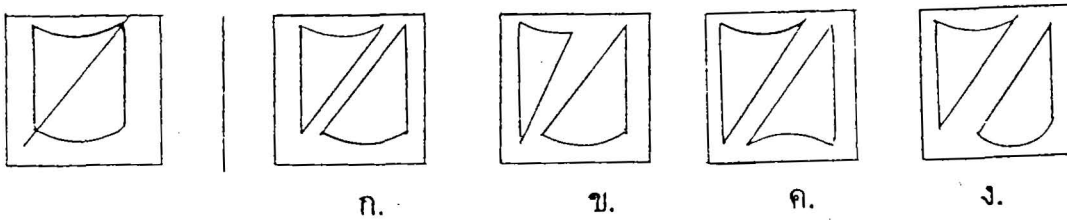


วิธีหา เมื่อพิจารณาจากภาพด้านซ้ายมือ ซึ่งมีเส้นตัดผ่านรูปหก

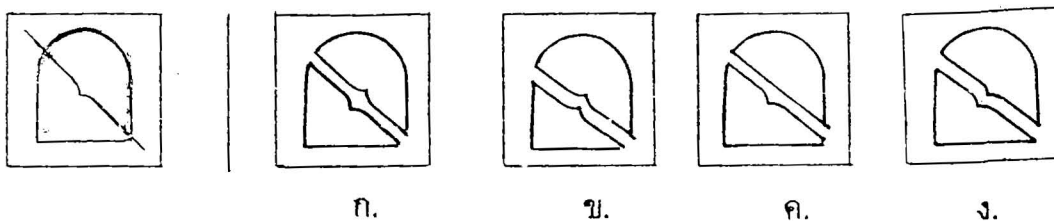
เหลี่ยมส่วนบนและส่วนล่างเท่าๆกัน ดังนั้น ภาพที่จะนำมาต่อกันแล้วเหมือนกับภาพ
ด้านซ้ายมือ คือ ภาพ ค.

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าภาพในข้อใดที่นำมาต่อกันแล้ว เหมือนกับภาพ
ด้านซ้ายมือ

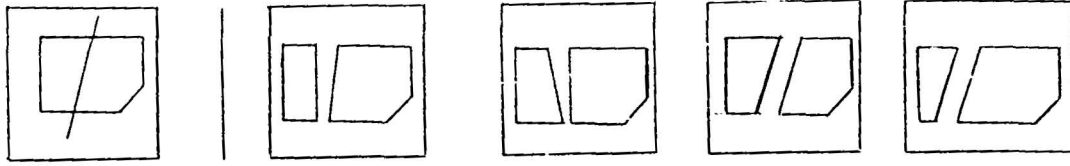
1.



2.



3.



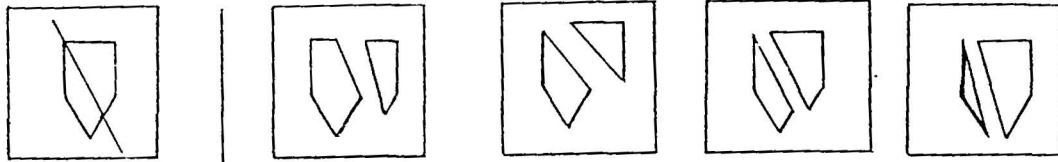
ก.

ข.

ค.

ง.

4.



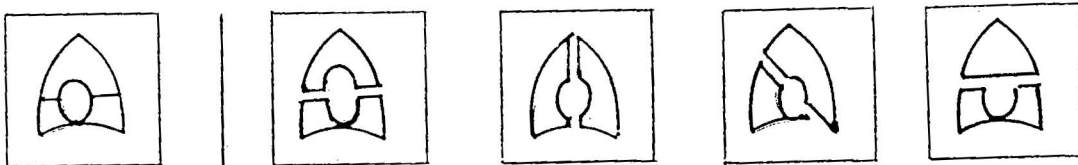
ก.

ข.

ค.

ง.

5.



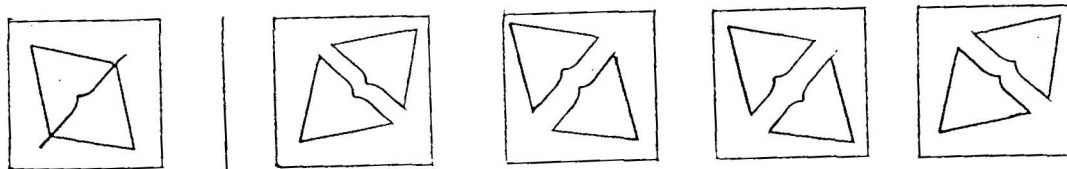
ก.

ข.

ค.

ง.

6.



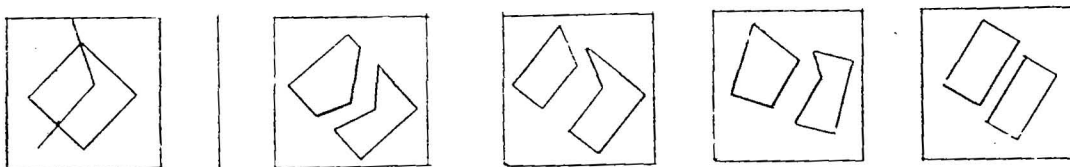
ก.

ข.

ค.

ง.

7.



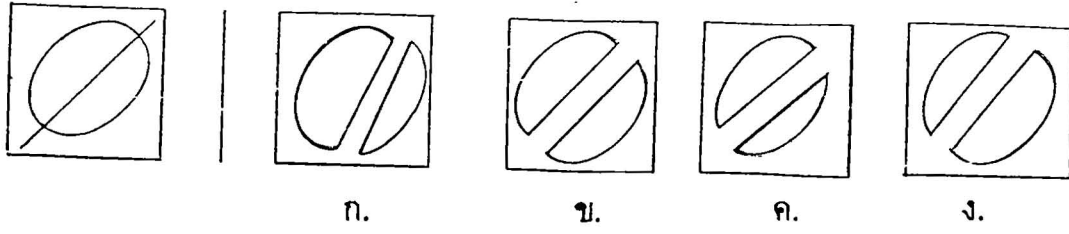
ก.

ข.

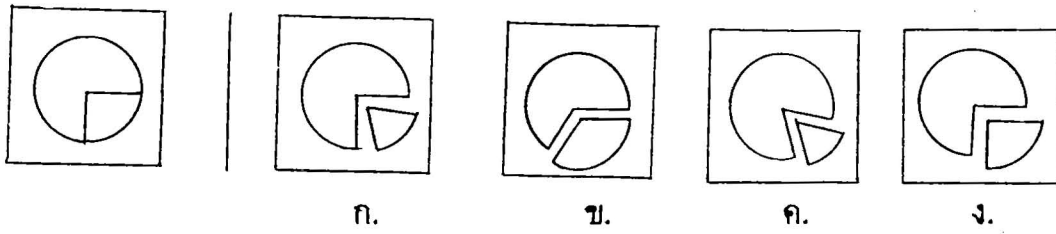
ค.

ง.

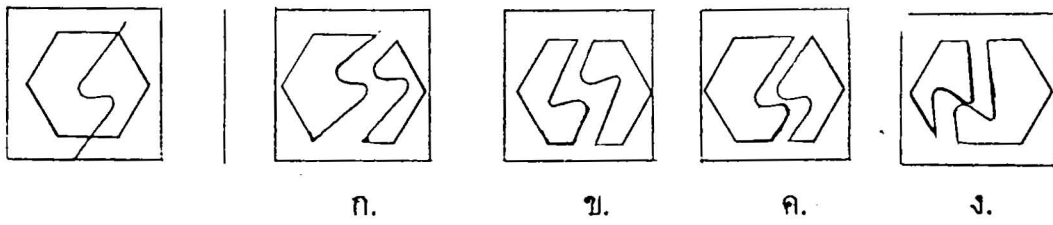
8.



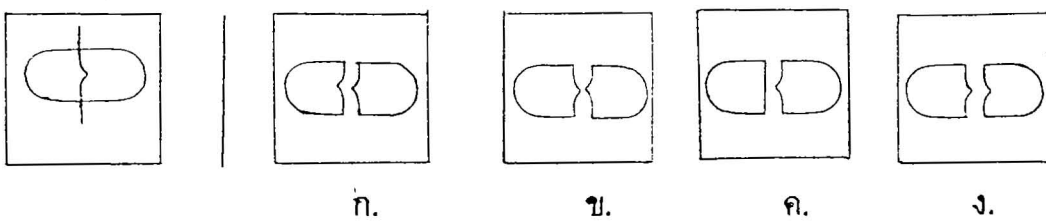
9.



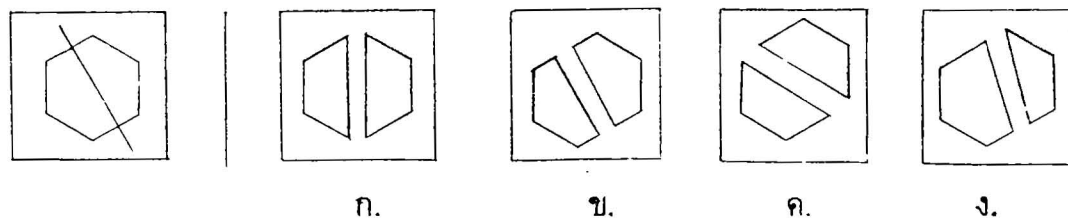
10.



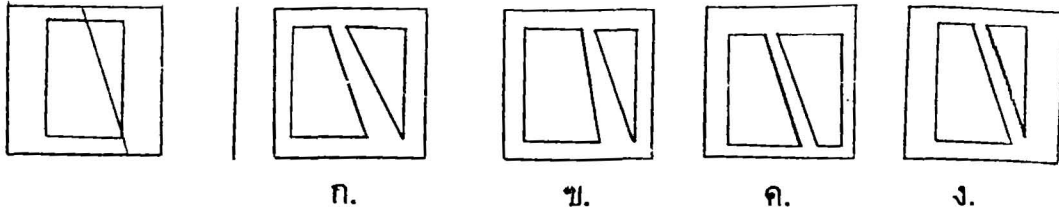
11.



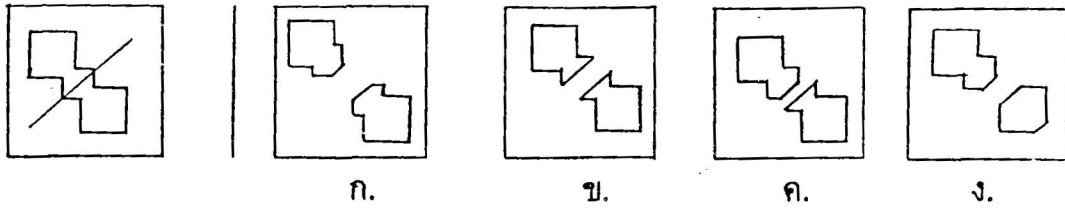
12.



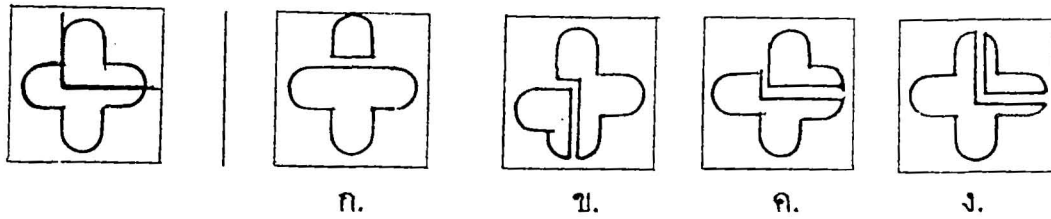
13.



14.



15.



แบบทดสอบความสามารถด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว (ฉบับที่ 5)
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

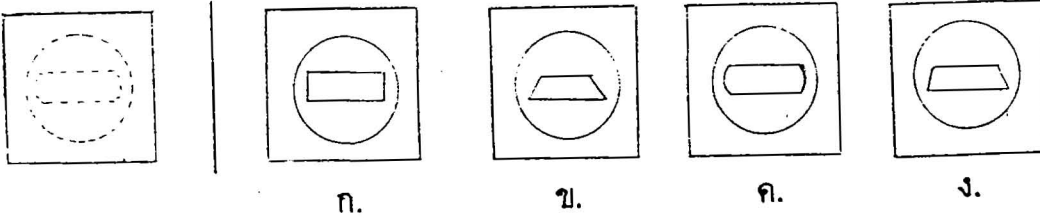
คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบรูปภาพเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 40 ข้อ ให้เวลาทำ 10 นาที แบ่งเป็น 2 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 ภาพเหมือน จำนวน 20 ข้อ
 - ตอนที่ 2 ภาพต่าง จำนวน 20 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง
(0) ก ข ค X
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม (~~✗~~) เพื่อเลือกคำตอบที่ต้องการ เช่น เมื่อต้องการเปลี่ยนคำตอบจากตัวเลือก ก เป็นตัวเลือก ข ดังตัวอย่าง
(0) ก ~~X~~ ค ~~✗~~
4. ถ้าพบข้อใดยากเกินไปควรข้ามไปก่อนอย่าเสียเวลาทำข้อนั้นนานเกินไป อาจมีข้อง่าย ๆ อยู่ถัดไป เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำข้อนั้นใหม่
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

ตอนที่ 1 ภาพเหมือน

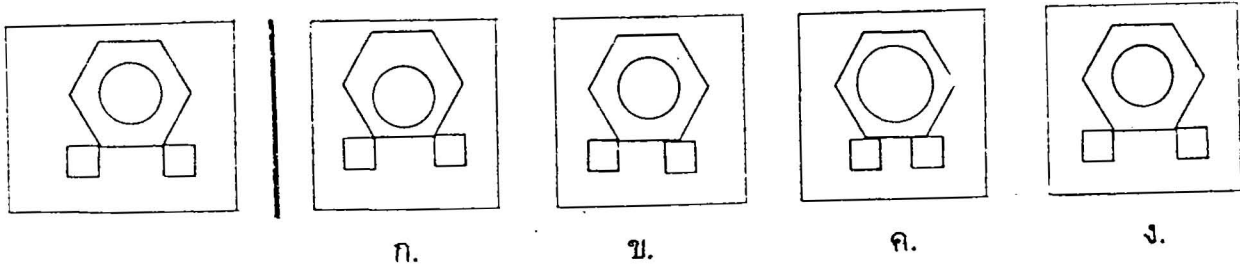
คำสั่ง ให้นักเรียนหาว่าภาพในตัวเลือกใด ที่เหมือนกับภาพทางด้านซ้ายมือ แล้ว
เลือกคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0)



คำตอบ ก. ข. ~~ค.~~ ง.

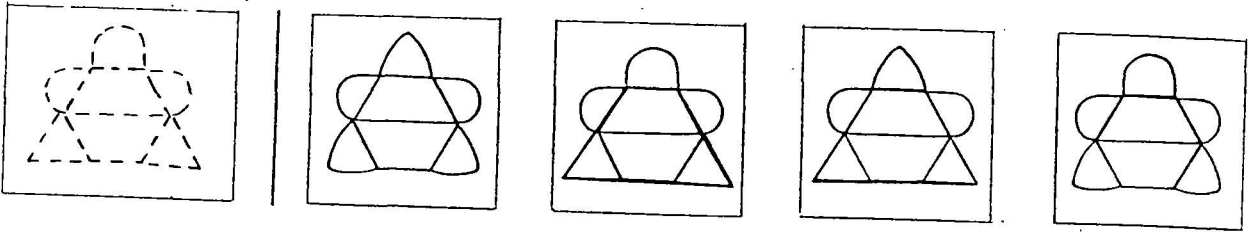
ตัวอย่าง (00)



คำตอบ ก. ข. ค. ~~จ.~~

คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาหาภาพที่เหมือนกับภาพที่กำหนดให้
ด้านซ้ายมือ

1.



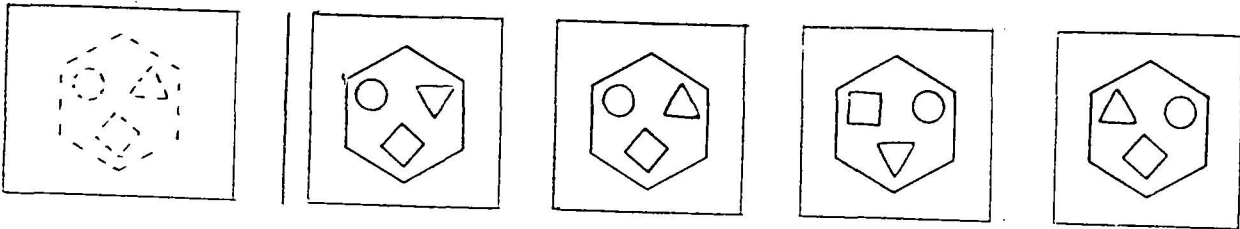
ก.

ข.

ค.

ง.

2.



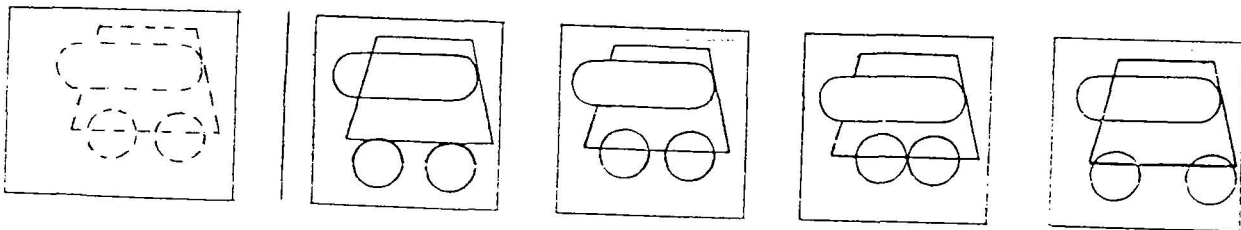
ก.

ข.

ค.

ง.

3.



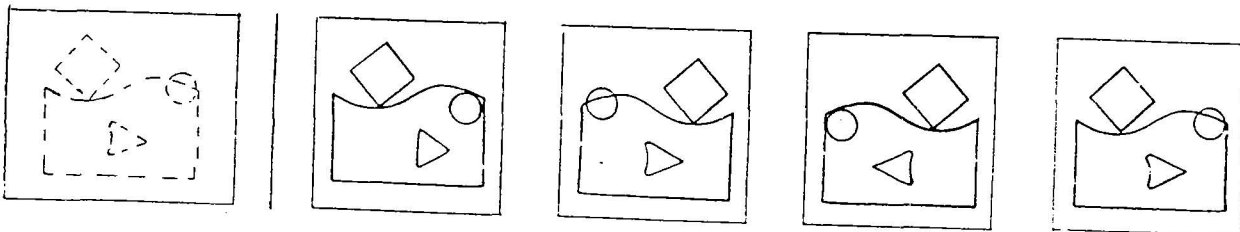
ก.

ข.

ค.

ง.

4.



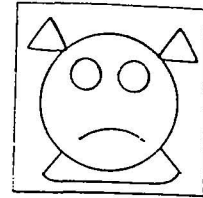
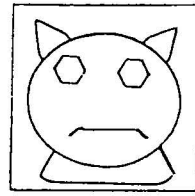
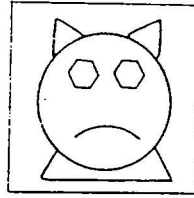
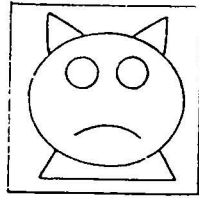
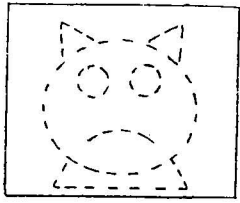
ก.

ข.

ค.

ง.

5.



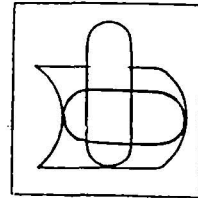
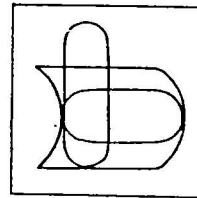
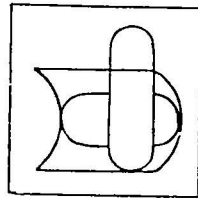
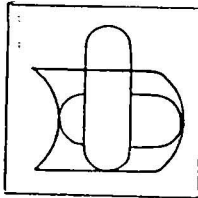
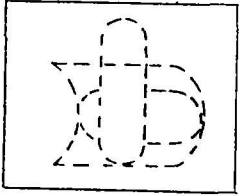
ก.

ข.

ค.

ง.

6.



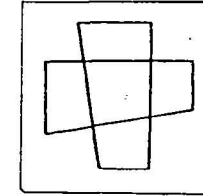
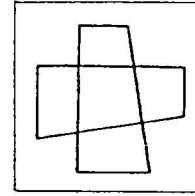
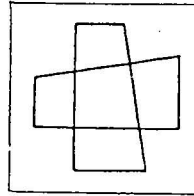
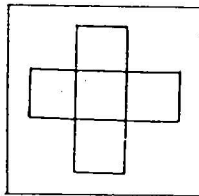
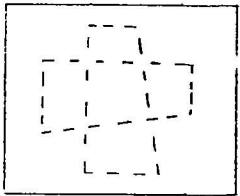
ก.

ข.

ค.

ง.

7.



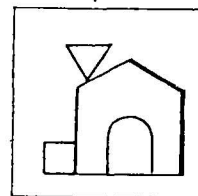
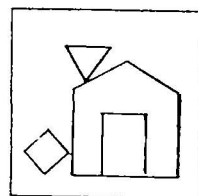
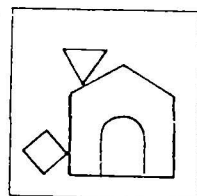
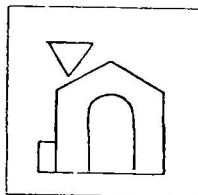
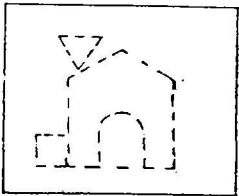
ก.

ข.

ค.

ง.

8.



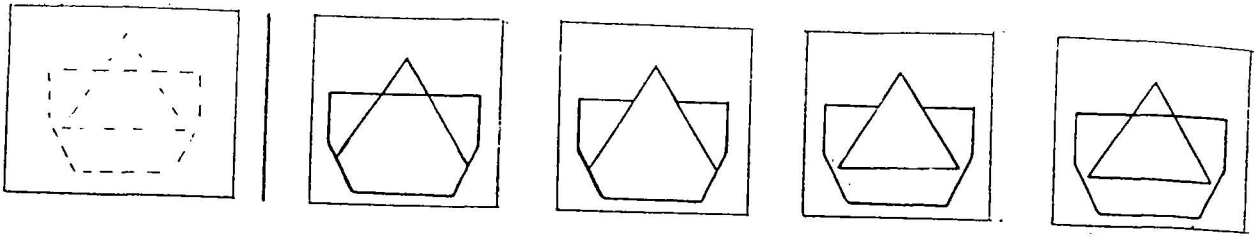
ก.

ข.

ค.

ง.

9.



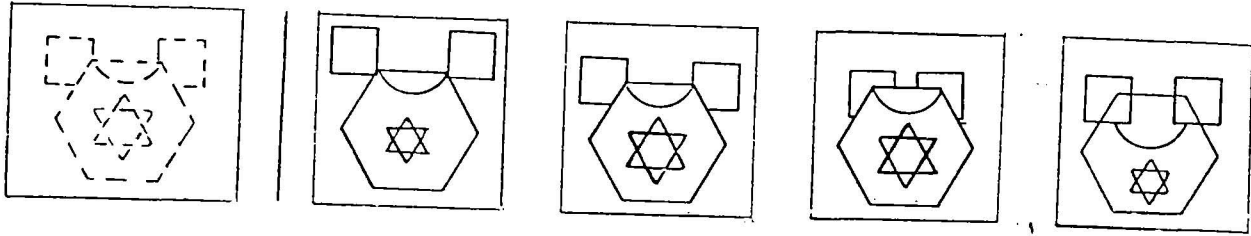
ก.

ข.

ค.

ง.

10.



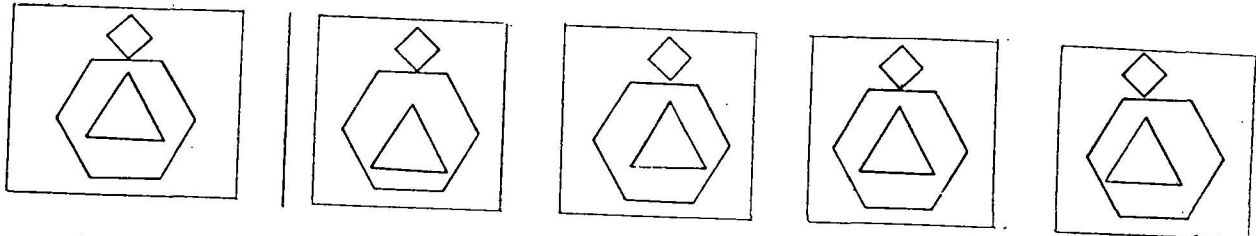
ก.

ข.

ค.

ง.

11.



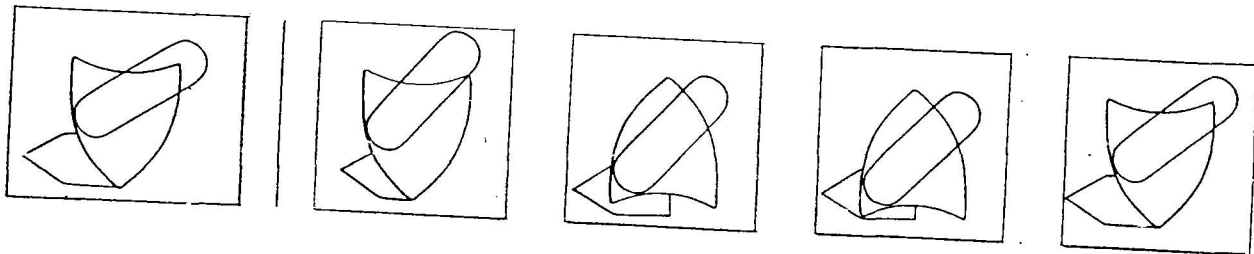
ก.

ข.

ค.

ง.

12.



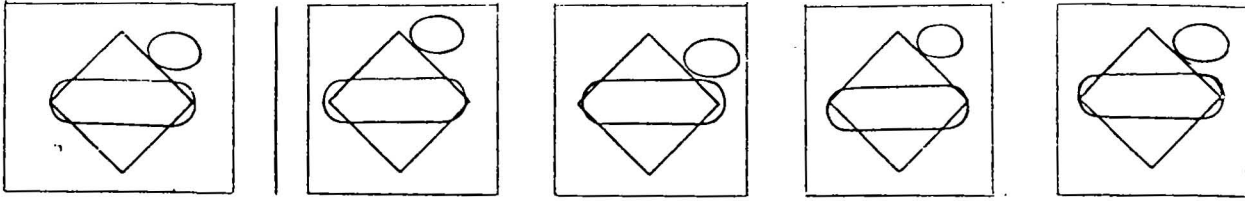
ก.

ข.

ค.

ง.

13.



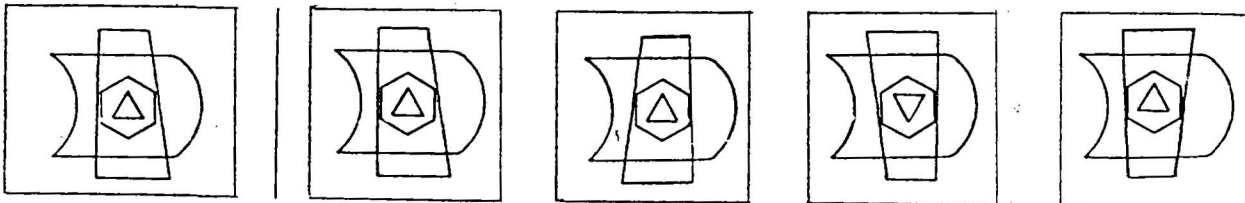
ก.

ข.

ค.

ง.

14.



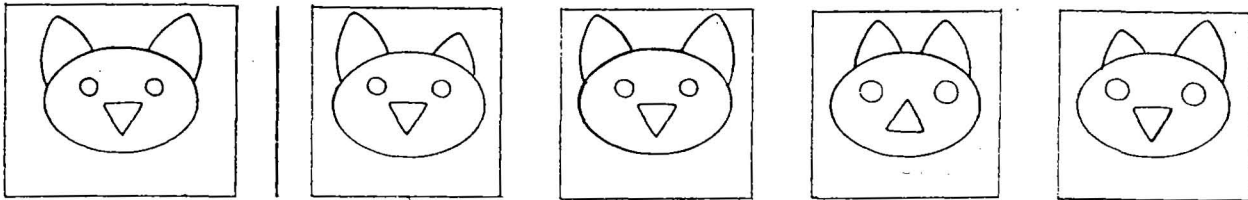
ก.

ข.

ค.

ง.

15.



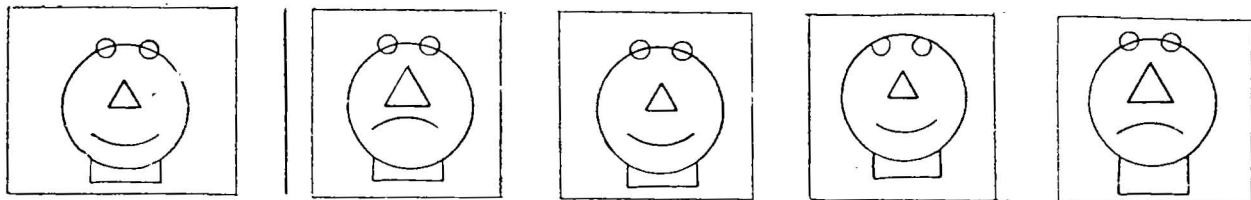
ก.

ข.

ค.

ง.

16.



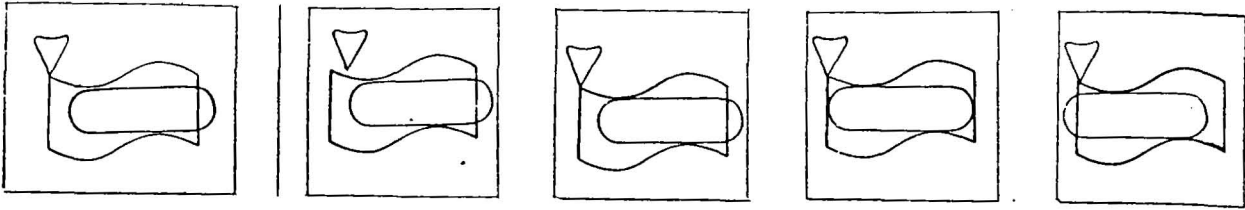
ก.

ข.

ค.

ง.

17.



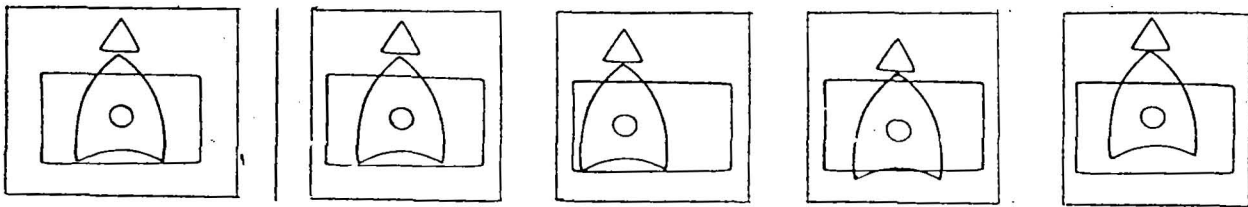
ก.

ข.

ค.

ง.

18.



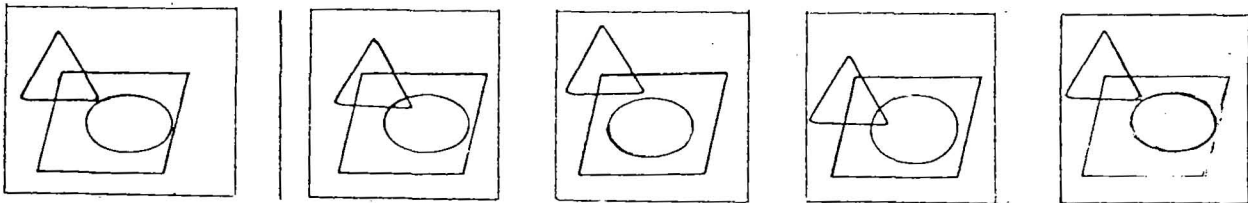
ก.

ข.

ค.

ง.

19.



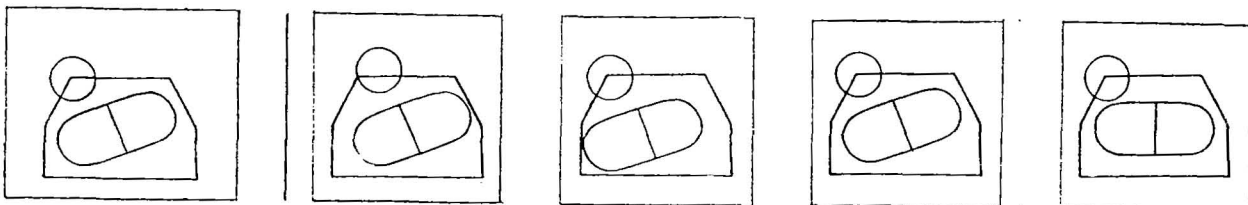
ก.

ข.

ค.

ง.

20.



ก.

ข.

ค.

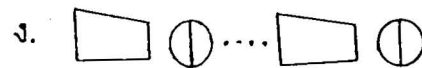
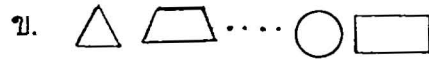
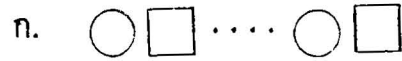
ง.

ตอนที่ 2 ภาพต่าง

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูรูปภาพแต่ละคู่ แล้วหาว่าภาพคู่ใดที่แตกต่างจากพวก

แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) ภาพคู่ใดที่ไม่เหมือนกัน



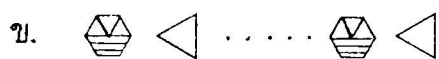
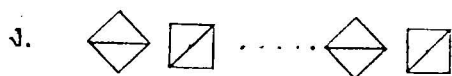
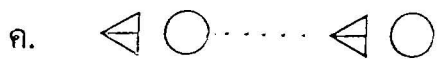
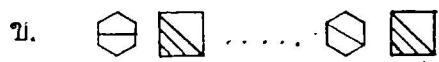
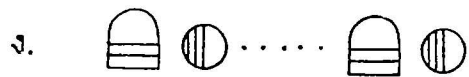
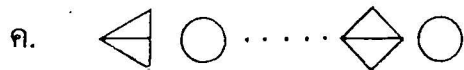
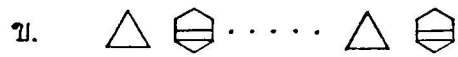
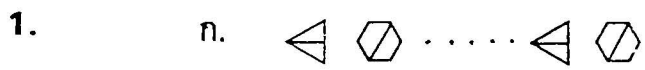
คำตอบ ก. ~~ข.~~ ค. ง.

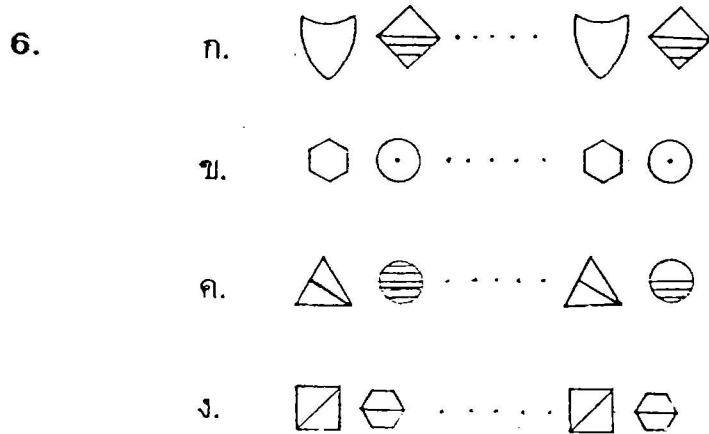
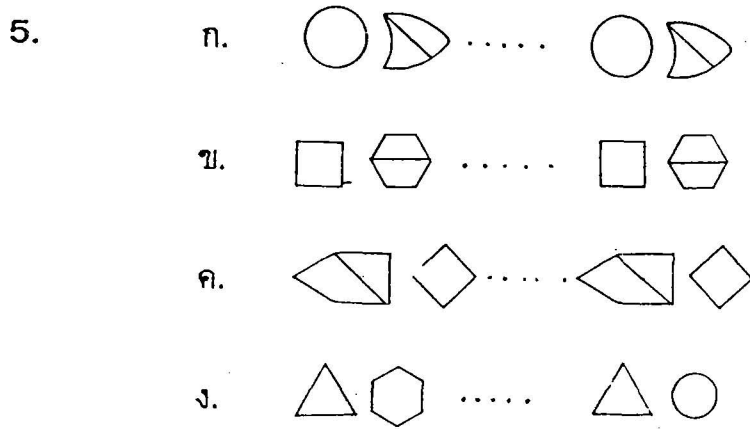
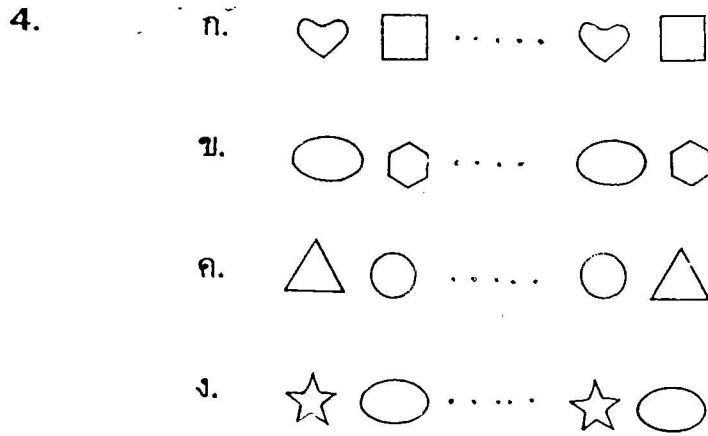
(00) ภาพคู่ใดต่างจากพวก

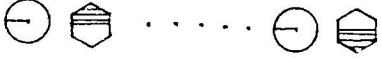
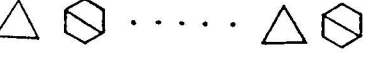





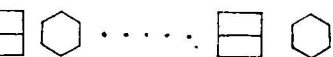
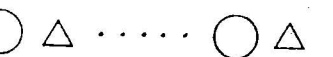
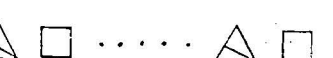
คำตอบ ก. ข. ~~ค.~~ ง.

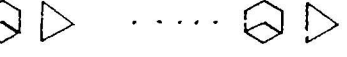
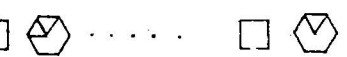


คำสั่ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าภาพคู่ใดที่ต่างจากภาพคู่อื่น

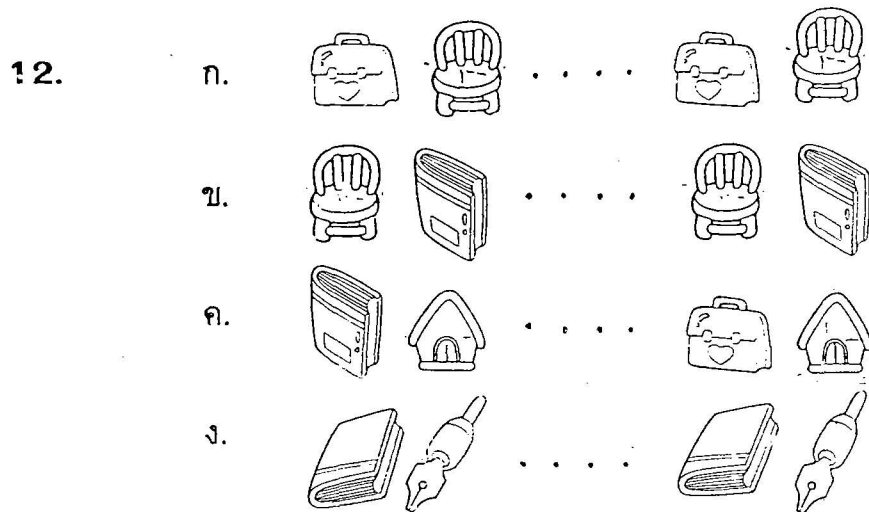
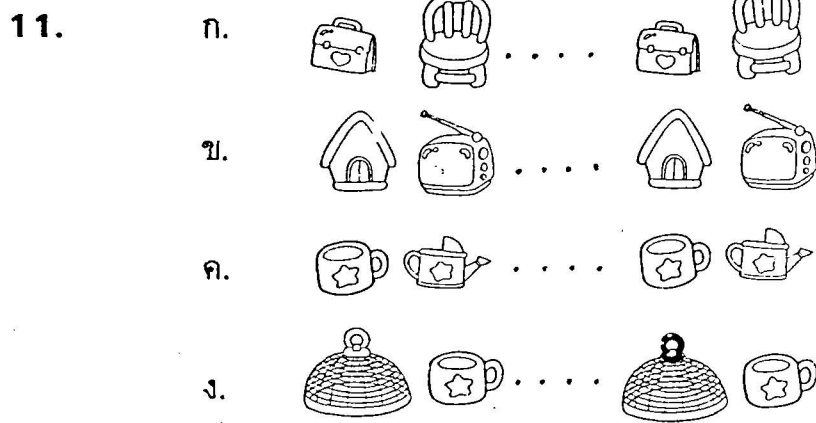
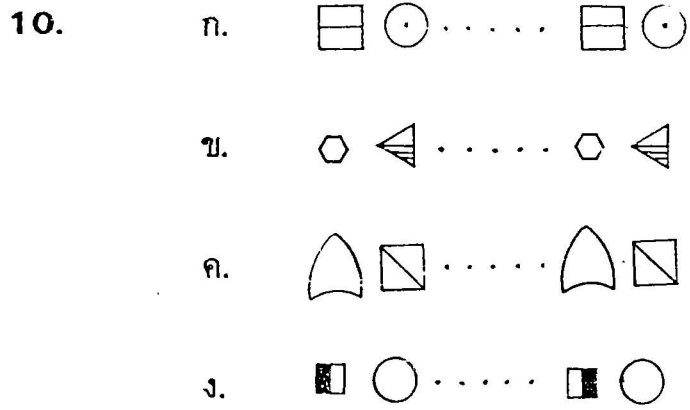




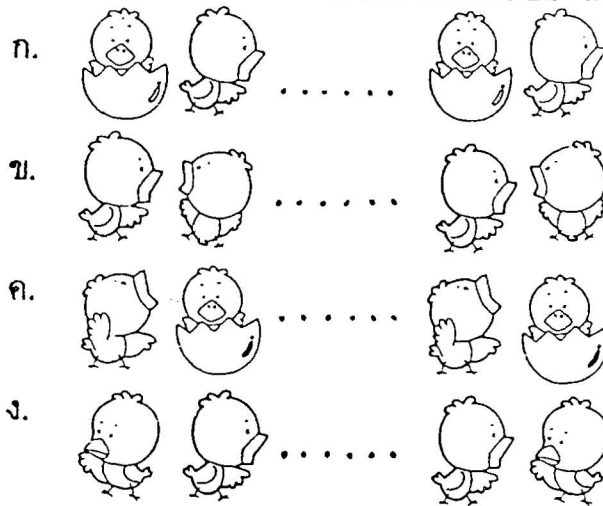
- 7.
- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

- 8.
- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

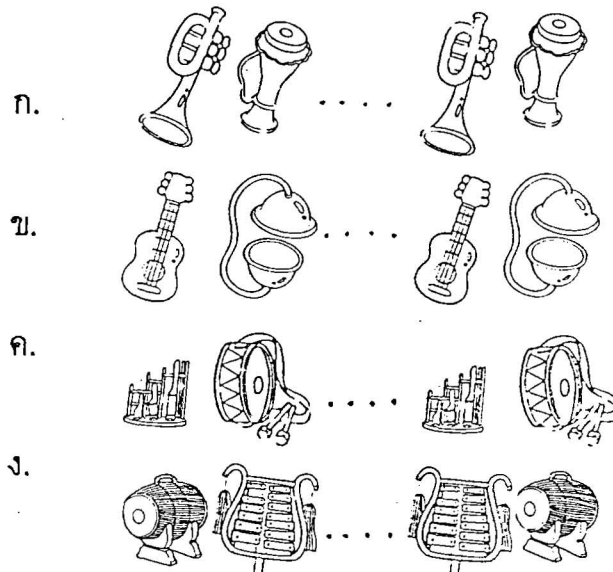
- 9.
- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 



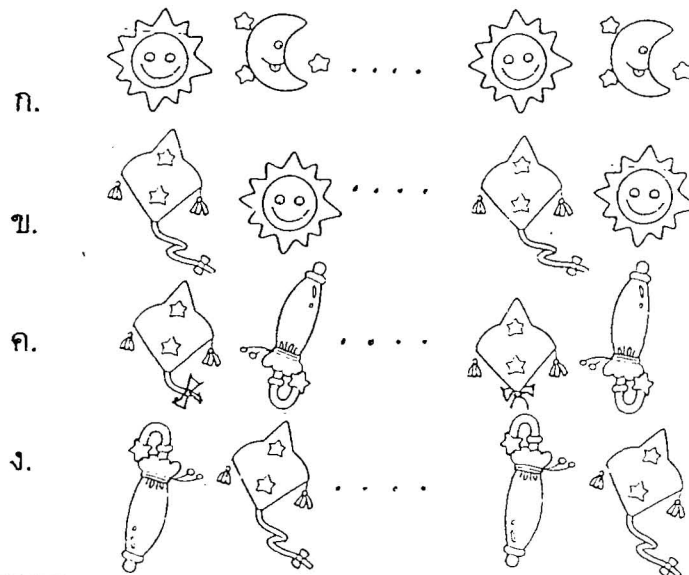
13.



14.



15.



16.

ก.



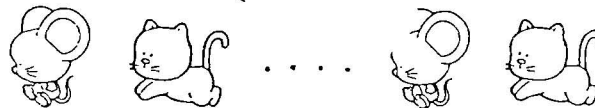
ข.



ค.

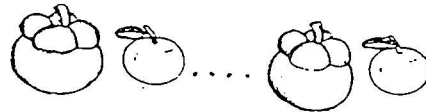


ง.

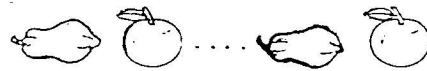


17.

ก.



ข.



ค.

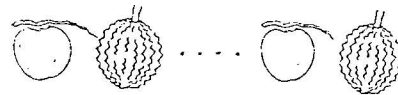


ง.



18.

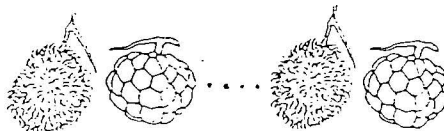
ก.



ข.



ค.



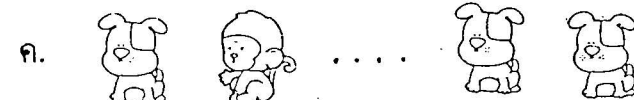
ง.



19.



20.



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางปราณี นามสกุล คำแท้
วัน เดือน ปีเกิด 28 ธันวาคม 2505
ที่อยู่ปัจจุบัน 1/1 หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านหลวง อำเภอตอหนอง จังหวัดสระบุรี
สถานที่ทำงาน สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอตอหนอง ที่ว่าการอำเภอตอหนอง
จังหวัดสระบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ศึกษานิเทศก์ 6

ประวัติการศึกษา

- ปี พ.ศ. 2522 ประกาศนียบัตร ชั้น ม.ศ. 3 โรงเรียนตอหนองวิทยา จ.สระบุรี
- ปี พ.ศ. 2524 ป.กศ. วิทยาลัยครูเทพสตรี จ.ลพบุรี
- ปี พ.ศ. 2526 พ.ม. กรมการฝึกหัดครู (ศึกษาด้วยตนเอง)
- ปี พ.ศ. 2529 ค.บ.(สุขศึกษา) วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา
- ปี พ.ศ. 2542 กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาศักยภาพทางสมองขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี

บทคัดย่อ
ของ
ปราณี คำแท้

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2542

การศึกษาค้างนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถทางสมองชั้นพื้นฐานของนักเรียนตามแนวแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ และสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอดอนพุด จังหวัดสระบุรี จำนวน 86 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา ด้านจำนวน ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว แต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8635, 0.8963, 0.8820, 0.8209 และ 0.9726 ตามลำดับ

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสามารถทางสมองชั้นพื้นฐาน ด้านการรับรู้อย่างรวดเร็ว อยู่ในระดับค่อนข้างดี (27.26) ด้านมิติสัมพันธ์ (16.97) และด้านภาษา (15.47) อยู่ในระดับปานกลาง ด้านเหตุผล (12.88) และด้านจำนวน (11.76) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ