

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถด้านผลการคิดเอกชนัยที่มีเนื้อหา
และจำนวนตัวเลือกต่างกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชุตติมา สุขสว่าง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

เมษายน 2545

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

371.26013

๕614 ก

๗๓

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถด้านผลการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหา
และจำนวนตัวเลือกต่างกัน

บทคัดย่อ

ของ

ชุตติมา สุขสว่าง

25 ส.ย. 2545

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2545

๒๒๒๒๒

ชุตีมา สุขสว่าง. (2545). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถด้านผลการคิดเอกลักษ์ที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน ปริญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ, อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกลักษ์ที่มีเนื้อหา และจำนวนตัวเลือกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของปีการศึกษา 2544 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี จำนวน 1,218 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบสองขั้นตอน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลักษ์ทั้งที่มีเนื้อหาเป็นภาษาและรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลักษ์ทั้งที่มีเนื้อหาเป็นภาษาและรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลักษ์ที่มีผลการคิดแบบหน่วยแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ทั้งฉบับ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก ระหว่างแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษา กับเนื้อหาเป็นรูปภาพ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A COMPARISON OF THE RELIABILITY OF THE CONVERGENT PRODUCT ABILITY TEST
WITH DIFFERENT CONTENTS AND THE NUMBER OF OPTIONS

AN ABSTRACT
BY
CHUTIMA SUKSAWANG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
April 2002

Chutima Suksawang. (2002). *A Comparison Of The Reliability Of The Convergent Product Ability Test With Different Contents And The Number Of Options*. Master thesis, M.Ed (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.

Advisor Committee : Asso. Prof. Aungkana saiyo , Mr. Chawalit Ruayajin.

The purpose of this research was to compare the reliability of the convergent product ability test with different contents and the number of options. The sample consisted of 1,218 prathomsuksa 4 students in academic year 2001 from the school under department of general education in chonburi province, that were randomly selected by using The Two - Stage Random Sampling technique.

The findings were as follows :

1. The reliability of the convergent product ability test with the verbal content and the figural content with the product were unit that comparison between the multiple-choices of 5, 4 and 3 options were significantly different at .05 levels. When the reliability of the convergent product ability test with the verbal content and figural content with the product were group and relation that comparison between the multiple-choices of 5, 4 and 3 options were not significantly different.
2. The reliability of the convergent product ability test with the product were unit, group and relation of multiple-choices of 5, 4 and 3 options that comparison between the verbal content and the figural content test were not significantly different.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถด้านผลการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหา
และจำนวนตัวเลือกต่างกัน

ของ
นางสาวชุติมา สุขสว่าง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพรณ์ ทะวานนท์)

วันที่ 20 เดือน เมษายน พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



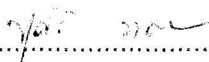
.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ)



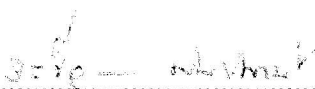
.....กรรมการ

(อาจารย์ ชวลิต รวยอาจิณ)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ชุตรี วงศ์รัตนะ)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

ทุน “ทบวงมหาวิทยาลัย”

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประจำปีการศึกษา 2544

ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ โดยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ดังนี้ ร่องศาสตราจารย์อังคณา สายยศ ประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ กรรมการในการทำปริญญานิพนธ์ที่ได้ช่วยแนะแนวในการแก้ปัญหาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ในการสอบปากเปล่าได้รับคำแนะนำและแก้ไขปริญญานิพนธ์จากกรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม คือ ร่องศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ในการตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้รับความเอื้อเฟื้อจาก ดร. สุพร เข้มเฮง ร่องศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ ร่องศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ ร่องศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้รับความร่วมมือจากผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ทุกท่านให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ที่สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่ บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณของผู้วิจัยทุกท่านที่ช่วยให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา

ชุตีมา สุขสว่าง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ความหมายของความสามารถทางสมอง.....	6
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง.....	8
การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามแนวของกิลฟอร์ด.....	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทางภาษาและทางรูปภาพ.....	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนตัวเลือก.....	22
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	27
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	28
ประชากร.....	28
กลุ่มตัวอย่าง.....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	29
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	31
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	35
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	55
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	55
ประชากร.....	55
กลุ่มตัวอย่าง.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	55
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
อภิปรายผล.....	57
ข้อเสนอแนะ.....	59
 บรรณานุกรม.....	 60
 ภาคผนวก.....	 65
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 132

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนนักเรียนจำแนกตามรายชื่อโรงเรียนและอำเภอในจังหวัดชลบุรี.....	28
2 คะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน.....	50
3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกัน.....	51
4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกันเป็นรายคู่.....	52
5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกัน.....	53
6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกันเป็นรายคู่.....	53
7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยระหว่างที่มีเนื้อหาต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกเท่ากัน.....	54
8 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย (NMU) ในการทดลองครั้งที่ 1.....	71
9 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาแบบกลุ่ม (NMC) ในการทดลองครั้งที่ 1.....	74
10 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (NMR) ในการทดลองครั้งที่ 1.....	77
11 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบหน่วย (NFU) ในการทดลองครั้งที่ 1.....	80
12 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบกลุ่ม (NFC) ในการทดลองครั้งที่ 1.....	83
13 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบความสัมพันธ์ (NFR) ในการทดลองครั้งที่ 1.....	86
14 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วยแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ในการทดลองครั้งที่ 2.....	90
15 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบหน่วยแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ในการทดลองครั้งที่ 2.....	91

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	โครงสร้างแบบรูปภาพของทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว.....	8
2	แบบจำลองสหสัมพันธ์ภายใต้ทฤษฎีสององค์ประกอบ	9
3	แบบจำลองการประกอบกันของความสามารถตามทฤษฎีไฮราคัลล์.....	11
4	ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง 13 ฉบับ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SSA – 1(Smalless of Space Analysis - 1).....	12
5	ผลการคิดทบทวนโดยใช้เนื้อหาภาพเป็นตัวอย่าง.....	15
6	แบบจำลองโครงสร้างทางสมองตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดที่ปรับปรุงใหม่.....	16
7	ตัวอย่างแบบจำลองจุลภาคของโครงสร้างทางสมอง.....	17
8	แบบจำลองจุลภาคที่ใช้ในการวิจัย.....	17
9	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกนัย.....	31

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

มนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกายและสมอง จึงทำให้แต่ละคนมีความสามารถไม่เท่าเทียมกัน (Baron and Bernard. 1958 : 68-79) ในการจัดการศึกษาที่ดี จึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือความสามารถของแต่ละบุคคล เพราะธรรมชาติของเด็กแต่ละคนนั้นมีบางอย่างแตกต่างกันเสมอ (Bingham. 1937 : 4) ซึ่งรัฐบาลเองก็ได้ตระหนักถึงเอกภักตภาพหรือความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ จากการศึกษาและสำรวจความสามารถด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถทางสมองจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งทางการศึกษา โดยเฉพาะนักเรียนในชั้นประถมศึกษาที่มีอายุ 8 – 14 ปี จัดว่าเป็นวัยที่เหมาะสม สำหรับการทดสอบระดับฉลาด (Degree of brightness) เพราะเป็นเด็กที่เจริญพัฒนาหลายอย่างซึ่งเป็นอุปสรรคของการทดสอบเป็นต้นว่า ความกระตือรือร้นและความรู้สึกต่อต้านซึ่งแทบจะไม่ปรากฏให้เห็นเลยนอกจากนั้นตัวเด็กเองก็มีความสนใจและต้องการตรวจสอบความรู้และทักษะของตนเองว่ามีมากน้อยเพียงใด เด็กจึงมีความรู้สึกต้องการที่จะได้แข่งขันและสร้างศรัทธาที่จะทำคะแนนให้ได้สูง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาที่เคยเห็นมาก่อนหรือเป็นปัญหาที่ตัวเด็กเองเห็นว่าไม่มีความหมายต่อตนก็ตาม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2517 : 3) และจากความเชื่อที่ว่าความสามารถทางสมองหรือสมรรถภาพทางสมองเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นต่อการเรียนการสอน เพราะเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาวิชาการต่าง ๆ ให้บรรลุตามจุดหมายปลายทางของการศึกษานั้น ๆ ได้ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่างก็ตระหนักในเรื่องนี้จึงได้พยายามศึกษาวิจัยเพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะหรือหน้าที่ของความสามารถทางสมองอันจะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และปลูกฝังให้เกิดความสามารถในการคิดค้นและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างดี (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2524 : 1)

การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็กยังช่วยลดความสูญเปล่าทางการศึกษาได้ทางหนึ่งอีกด้วย วิธีการศึกษาความสามารถของผู้เรียนอย่างหนึ่งคือ ใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดเนื่องจากธรรมชาติของความสามารถนี้ มีความซับซ้อนมากจนยากที่จะหยั่งถึงให้ครบถ้วนทุกแง่มุม นักจิตวิทยาจึงพยายามแปลพฤติกรรมของผู้เรียนออกเป็นตัวเลขแทนปริมาณขนาดของพฤติกรรมนั้น ๆ โดยใช้แบบทดสอบ แบบสำรวจ และอื่น ๆ อีกเพื่อแสวงหาความจริงในเรื่องต่าง ๆ ของผู้เรียน ดังนั้นแบบทดสอบ และเครื่องมือทั้งหลายจึงมีความสำคัญต่อการศึกษามาก ถ้าปราศจากเครื่องมือที่ดีแล้วผลของการวัดผลการศึกษาก็อาจทำให้เกิดความเข้าใจผิด หลงผิดก็เป็นได้ (พจน์ สะเพียรชัย. 2515 : 1-4)

จากการศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ นักการศึกษาหลายท่านมีความเห็นตรงกันว่าแบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือหรือภาษาเมื่อนำมาใช้กับเด็กเรียนช้าและระดับอายุต่ำมักจะไม่มีใครได้ผล (Anastasi. 1968 : 239) นักเรียนจะสอบตกกันมากจึงสู่แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพไม่ได้ในรายงานของการประถมศึกษากรมสามัญประจำปี 2508 แสดงถึงสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาสอบตกกันมากก็เพราะว่ามีความรู้ภาษาไทยไม่เพียงพอการที่นักเรียนสอบตกและต้องเรียนซ้ำชั้นนั้นอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบ แบบทดสอบใช้ภาษาเข้าใจยากไม่เหมาะกับผู้เรียนหรือภาษาที่ใช้มีความหมายหลายแง่มุมไม่รัดกุมเพียงพอทำให้เกิดปัญหาแก่ผู้ถูกทดสอบ (ชวาล แพร่ตกุล. 2508 : 240-241) ส่วนรูปภาพมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทุกระดับการศึกษาซึ่งปรากฏว่าในกระบวนการสอน

นั้นมักมีอุปสรรคในการสอนที่หนักไปทางรูปภาพกันมาก (พงษ์สวัสดิ์ ลาภบุญเรือง, 2516 : 62) เช่นเดียวกับการสอบ แบบทดสอบที่ใช้รูปภาพสามารถช่วยให้คำถามง่ายและชัดเจนตรงกันมากขึ้นโดยปริยาย (ชวาล แพร์ตกุล, 2516 : 166) และถ้านำเอารูปภาพและตัวหนังสือหรือภาษามาคู่กันแล้วใช้สื่อความหมายจะเกิดผลดียิ่งขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ารูปภาพและตัวหนังสือหรือภาษามีลักษณะที่มีความหมาย (Kintsch, 1969 : 31)

ส่วนเรื่องของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองที่สร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบนั้นจำนวนตัวเลือกที่ใช้อาจต่างกันตามแนวคิดของแต่ละบุคคล ซึ่งเฟิร์สท์ (Furst, 1964 : 251) ได้ให้ข้อคิดว่าข้อสอบชนิดเลือกตอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัวเลือก แต่อย่างไรก็ตามในบางครั้งอาจมีเพียง 2 หรือ 3 ตัวเลือกก็ได้ ทั้งนี้เพราะข้อสอบที่มี 4 หรือ 5 ตัวเลือก ถือเป็นอัตราทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบที่ใช้กับเด็กเล็กหรือเด็กประถมศึกษาอาจจะลดจำนวนตัวเลือกลงได้ในทำนองเดียวกัน ชวาล แพร์ตกุล (2516 : 171) ได้ให้ข้อคิดว่าข้อสอบเลือกตอบโดยทั่ว ๆ ไปนิยมมีตั้งแต่ 4 ตัวเลือกขึ้นไปและแบบทดสอบที่ค่อนข้างสมบูรณ์แต่ละข้อจะต้องมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก หรือมากกว่า แบบทดสอบที่ใช้กับเด็กในระดับอนุบาลหรือระดับประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ละข้อใช้เพียง 3 ตัวเลือกก็พอ ส่วนเด็กมัธยมควรจะใช้ตั้งแต่ 4 ตัวเลือกขึ้นไปแต่ในการสร้างข้อสอบชนิดเลือกตอบให้มีตัวเลือกมาก ๆ ตัว โดยให้ตัวลวงแต่ละตัวต่างก็เป็นตัวลวงที่ดีนั้นย่อมสร้างลำบาก นอกจากนั้นยังเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่าการเพิ่มจำนวนตัวเลือกจาก 3 เป็น 4 หรือ 5 ตัวเลือก จะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพิ่มขึ้นหรือไม่

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองเป็นแบบทดสอบหนึ่งที่มีความสำคัญในการวัดความสามารถทางสมองของมนุษย์ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเปรียบเทียบว่าถ้าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกชนที่มีเนื้อหาต่างกันคือ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกชนทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกชนทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกชนทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกชนทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกชนทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกชนทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกันคือ 3, 4 และ 5 ตัวเลือก จะมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพียงใดเพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง และเป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้แบบทดสอบต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกชน และเนื้อหาในการวัดชนิดเดียวกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกชนชนิดเดียวกันระหว่างเนื้อหาที่ใช้ในการวัดต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกเท่ากัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่าแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกชนที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกันจะมีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งจะเป็นแนวทางใน

การเลือกแบบทดสอบไปใช้ทดสอบให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ในการสอบ และเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองในระดับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี จำนวน 310 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 9,029 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี จำนวน 24 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียน 1,218 คน โดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling)
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีดังนี้
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่
 - 3.1.1 เนื้อหาของแบบทดสอบเลือกตอบด้านผลการคิดเอกลักษ์ จำแนกได้ดังนี้
 - 3.1.1.1 เนื้อหาเป็นภาษา
 - 3.1.1.2 เนื้อหาเป็นรูปภาพ
 - 3.1.2 จำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบ จำแนกได้ดังนี้
 - 3.1.2.1 จำนวน 3 ตัวเลือก
 - 3.1.2.2 จำนวน 4 ตัวเลือก
 - 3.1.2.3 จำนวน 5 ตัวเลือก
 - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถทางสมอง หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการได้ศึกษาเล่าเรียนและประสบการณ์ที่ได้รับอย่างเหมาะสม การวิจัยครั้งนี้ความสามารถทางสมองอาศัยคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลักษ์ทางภาษาและรูปภาพตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด
2. ความสามารถทางสมองตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด หมายถึง ระดับความสามารถทางสมองของบุคคลที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบที่สร้างตามแนวของกิลฟอร์ด ซึ่งกิลฟอร์ดได้เสนอโครงสร้างทางสมองแบ่งออกเป็น 3 มิติ คือ มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) มิติที่ 2 เนื้อหา (Contents) และมิติที่ 3 ผลการคิด (Products) ซึ่งทั้ง 3 มิติเป็นตัวแทนของความสามารถทางสมอง ดังนี้
 - มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) หมายถึง ขบวนการปฏิบัติงานหรือวิธีการคิดของสมองในแบบต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้
 1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าและเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้น ๆ และบอกได้ว่าสิ่งนั้น ๆ คืออะไร
 2. ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และสามารถระลึกนึกออกมาได้
 3. การคิดอเนกนัย (Divergent Production) หมายถึง ความสามารถในการตอบสิ่ง

เราได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป เช่น ให้ออกประโยชน์ของน้ำมาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ถ้าใครคิดได้มากและแปลกที่สุดมีเหตุผล ถือว่าผู้นั้นมีความคิดแบบอเนกนัย

4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) หมายถึง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุด หาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ดีที่สุด ดังนั้น คำตอบแบบนี้ต้องมีเพียงคำตอบเดียว

5. การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง เป็นความสามารถในการตีราคาลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุดในการตัดสินใจ

มิติที่ 2 เนื้อหา (Contents) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ปรากฏต่อระบบประสาทสัมผัสทั้งหลาย และบุคคลแยกแยะเพื่อรับรู้ แบ่งออกได้เป็น 4 อย่าง คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอนสามารถจับต้องได้ หรือเป็นรูปที่ระลึกนึกออกได้ดังรูปนั้น

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่าง ๆ

3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นถ้อยคำพูดหรือภาษาเขียนที่มีความหมายสามารถใช้ติดต่อสื่อสารแต่ละกลุ่มได้ แต่ส่วนใหญ่จะมองในด้านความคิด (Verbal thinking) มากกว่าการเขียน

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง ข้อมูลที่มีการแสดงออก รวมถึงทัศนคติ ความต้องการ การรับรู้ ความคิดและอื่น ๆ

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) หมายถึง ผลที่ได้จากกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหาซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ กัน 6 แบบ คือ

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

2. กลุ่ม (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน หรือมีลักษณะเหมือนกัน เช่น ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ ต่างก็ทำด้วยไม้เหมือนกัน

3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกันโดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์อาจจะเป็นหน่วยกับหน่วย กลุ่มกับกลุ่ม ระบบกับระบบก็ได้ เช่น คนกับอาหาร ต้นไม้กับปุ๋ย เป็นต้น

4. ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดองค์กร จัดแบบแผน หรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบตามลำดับก่อนหลัง

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ โดยการเปลี่ยนแปลงอาจมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้

6. การประยุกต์ (Implications) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยาประเภท “ถ้า.....แล้ว.....” ก็เป็นพวกใช้คาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล

3. ผลการคิดเอกนัย หมายถึง ผลที่ได้จากกระบวนการจัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหาโดยใช้วิธีการคิดเอกนัยซึ่งผลผลิตของความคิดแยกได้เป็นลักษณะต่าง ๆ 6 แบบ คือ หน่วย กลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาผลการคิดเพียง 3 แบบ ดังนี้

3.1 ผลการคิดเอกนัยแบบหน่วย (Units) หมายถึง ผลที่ได้จากกระบวนการจัดกระทำของ

ความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหาโดยใช้วิธีการคิดเอกนัยซึ่งผลผลิตของความคิดเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์เฉพาะตัว และแตกต่างไปจากสิ่งอื่น

3.2 ผลการคิดเอกนัยแบบกลุ่ม (Classes) หมายถึง ผลที่ได้จากกระบวนการจัดทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหาโดยใช้วิธีการคิดเอกนัยซึ่งผลผลิตของความคิดเป็นชุดหน่วย กลุ่ม ที่มีความสัมพันธ์ร่วมกัน

3.3 ผลการคิดเอกนัยแบบความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลที่ได้จากกระบวนการจัดทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหาโดยใช้วิธีการคิดเอกนัยซึ่งผลผลิตของความคิดเป็นผลของการโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์

4. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านผลการคิดเอกนัย หมายถึง ชุดของคำถามที่ถามเกี่ยวกับการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหาเป็นภาษาและรูปภาพ และมีผลการคิดเป็น หน่วย กลุ่มและความสัมพันธ์

5. เนื้อหาในการวัด หมายถึง ลักษณะที่นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ศึกษาจากเนื้อหา ดังนี้

5.1 เนื้อหาเป็นภาษา หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ภาษาสร้างเป็นแบบทดสอบ

5.2 เนื้อหาเป็นรูปภาพ หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้รูปภาพสร้างเป็นแบบทดสอบ และการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปภาพที่มีความหมาย (Verbal Figural) ซึ่งสามารถแปลความหมายและตีความหมายได้ตรงกันและรูปภาพที่นำมาสร้างนั้นจะต้องมีความหมายสอดคล้องกับภาษาของแบบทดสอบแต่ละข้อ

6. จำนวนตัวเลือก หมายถึง ลักษณะจำนวนข้อของตัวเลือกในแบบทดสอบ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ศึกษาจำนวนข้อในตัวเลือกที่ต่างกันดังนี้

6.1 แบบ 3 ตัวเลือก หมายถึง แบบทดสอบที่มีตัวเลือก 3 ตัวเลือกให้เลือกตอบ

6.2 แบบ 4 ตัวเลือก หมายถึง แบบทดสอบที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือกให้เลือกตอบ

6.3 แบบ 5 ตัวเลือก หมายถึง แบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5 ตัวเลือกให้เลือกตอบ

7. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้คะแนนคงที่แน่นอน ซึ่งคำนวณจากสูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)

8. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิอย่างน้อยปริญญาโททางการวัดผลการศึกษาเพื่อเป็นผู้ประเมินความเที่ยงตรงเชิงพื้นผิว (Face validity) ของข้อสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 5 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความหมายของความสามารถทางสมอง
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง
3. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามแนวของกิลฟอร์ด
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทางภาษาและทางรูปภาพ
 - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนตัวเลือก

1. ความหมายของความสามารถทางสมอง

จากความสำคัญของความสามารถทางสมองของมนุษย์และความแตกต่างกันในความสามารถของแต่ละคน จึงทำให้มีความพยายามที่จะวัดความสามารถของคนในวัยต่าง ๆ โดยถ้ามุ่งวัดความสามารถในภาพรวมมีคะแนนที่ใช้พิจารณาตัวเดียวที่เรียกว่า ไอคิว เป็นการวัดเชาว์ปัญญา แต่ถ้าแยกวัดความสามารถเป็นด้าน ๆ มีคะแนนพิจารณาในแต่ละด้าน จะเป็นการวัดความถนัด ดังนั้นจึงนิยามในความหมายของความถนัดและเชาว์ปัญญา โดยที่ในความหมายของความถนัด มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

วอร์เรน (Warren. 1934 : 18) ให้ความหมายว่าเป็นสภาวะหรือคุณลักษณะที่จะแสดงความสามารถของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้ ซึ่งได้มาจากการฝึกฝนทักษะหรือการตอบสนองต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

บิงแฮม (Bingham. 1937 : 18) ให้ความหมายว่าเป็นสภาวะอันแสดงความเหมาะสมของบุคคลที่สำคัญคือการเพิ่มความชำนาญให้กับตนเองหรือเป็นศักยภาพของบุคคล และรวมถึงความพร้อมที่จะสนใจในความสามารถนั้น

ซูเปอร์ (Super. 1949 : 58-59) ให้ความหมายว่า ความถนัดเป็นลักษณะรวม ๆ ที่ทำให้บุคคลหนึ่งสามารถเรียนรู้ได้ ความถนัดไม่จำเป็นต้องเป็นสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่ควรจะเป็นสภาวะหลาย ๆ อย่างมารวมกันในตัวบุคคลหนึ่ง

การ์เรทท์ (Garrett. 1959 : 131) ให้ความหมายว่าเป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด แต่ไม่ปรากฏออกมาให้เห็นในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

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

บราวน์ (Brown. 1970 : 341) ให้ความหมายว่าเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่กว้างขวางและอ้างอิงถึงสถานการณ์ในอนาคต

ซวาล แพร์ตกุล (2517 : 1) ให้ความหมายว่าเป็นสมรรถวิสัย และทิศทางแห่งความองอาจของสมองหรือกล่าวให้ง่ายขึ้นก็หมายถึงขีดความสามารถสูงสุดของบุคคลที่เขาจะมีได้ต่อการเรียนรู้และการฝึกฝนวิทยาการต่าง ๆ และทักษะทั้งปวงถ้าเขาได้รับการฝึกฝนและประสบการณ์ที่เหมาะสม

สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (2518 : 17) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นศักยภาพที่มีอยู่ในตัวบุคคลอันเป็นผลมาจากการฝึกฝนความรู้และประสบการณ์ทั้งสิ้นทั้งปวง

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

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความถนัดหมายถึง ความสามารถของแต่ละคนที่สามารถเรียนรู้และฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ โดยแยกออกเป็นความสามารถในด้านต่างๆ อันจะนำมาเพื่อความสำเร็จในงาน ส่วนความหมายของเชาว์ปัญญามีผู้กล่าวไว้ดังนี้

การ์เร็ท (Garrett. 1946 : 373) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถต่างๆ ที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้ความเข้าใจและสัญลักษณ์

เวคสเลอร์ (Wechsler. 1958 : 7) ให้ความหมายว่าเป็นรวมของความสามารถของบุคคลในการทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีเป้าหมาย คิดอย่างมีเหตุผลและปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กู๊ด (Good. 1959 : 293) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างสำเร็จรวดเร็วและที่เรียนจากประสบการณ์

เวอร์นอน (Vernon. 1960 : 28) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถที่มีประโยชน์ โดยพัฒนามาจากประสบการณ์ในการรู้จักปรับตัวตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมการปฏิบัติ หรือความสามารถในการเรียนรู้

มอสโควิทและออร์เกิล (Moskowitz and Orgel. 1969 : 246-248) ให้ความหมายว่าเป็นประสิทธิภาพของพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกภายในเวลาที่กำหนดให้ตลอดจนเป็นความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ได้ ระดับเชาว์ปัญญาของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดเชาว์ปัญญา

ทัคแมน (Tuckman. 1975 : 312) ให้ความหมายว่าเป็นส่วนผสมของทักษะทางปัญญาหรือความสามารถทางสมอง ซึ่งสามารถระบุรายละเอียดได้จากแบบทดสอบ และเป็นผลที่เกี่ยวกับการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม

การ์ดเนอร์ (Gardner. 1989 : 4-10) ให้ความหมายว่าเป็นวิสัยความสามารถในการแก้ปัญหา หรือบันดาลผลงานที่มีคุณค่าให้สังคม

บิเน็ตและซิมอน (Binet and Simon. 1905) ให้ความหมายว่าเป็นการใช้ความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งต่างๆ ตามลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นแล้วนำเอาความเข้าใจไปแก้ไข ดัดแปลง สร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายตลอดจนเป็นความสามารถในการใช้วิจารณ์ญาณอีกด้วย

สเติร์นเบิร์ก (Gregory. 1996 : 153; citing Sternberg. 1986. *Beyond I. Q : A Triarchic theory of human intelligence.*) ให้ความหมายว่าเป็นกระบวนการทางสมองของบุคคลที่ทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมา และนำไปปรับพฤติกรรมเพื่อให้ออกสนองต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้เชาว์ปัญญายังรวมถึงกระบวนการทางความคิดขั้นสูง การปฏิบัติความคิด และการแสวงหาความรู้ของบุคคลอีกด้วย

ดุย ชุมสาย (2508 : 222) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถทางอินทรีย์อันเนื่องมาจากธรรมชาติของระบบประสาทของอินทรีย์ และซึ่งทำให้อินทรีย์สามารถลงใจปรับปรุงตนเองตามแผนการที่เตรียมไว้ เพื่อให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2527 : 25) ให้ความหมายว่าเป็นพลังงานที่ได้จากการทำงานของระบบสมองถ้าสมองของผู้ใดมีผลผลิตของพลังงานมากแสดงว่า ผู้นั้นชาญฉลาดมีเชาว์ปัญญาสูง ถ้าสมองผู้ใดมีผลผลิตของพลังงานน้อยแสดงว่าผู้นั้นโง่หรือเชาว์ปัญญาดำ

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่าเชาว์ปัญญา หมายถึง ความสามารถของคนที่สามารถคิดพิจารณาสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยวัดออกมาเป็นคะแนนรวมที่เรียกว่า ไอคิว

จะเห็นได้ว่าทั้งความถนัดและเชาว์ปัญญาต่างก็เป็นการวัดความสามารถทางสมอง ซึ่งความหมายของความสามารถทางสมอง ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

ครอนบัค (Cronbach. 1954 : 212) ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถที่มีอยู่ในปัจจุบันที่สามารถวัดได้ ไม่ใช่สมรรถภาพทางเชื้อชาติ นั่นคือเด็กไม่สามารถคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือบอกความสามารถหรือให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดในข้อความที่ซับซ้อน ถ้าเขาไม่ได้เรียนรู้ที่จะทำสิ่งเหล่านี้

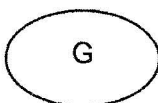
เพอร์คิน (Perkin. 1986 : 4-10) ให้ความหมายว่าความสามารถทางสมองประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง เรียกว่า พลังสมอง (Power) หมายถึงความสามารถของสมองที่จะประมวลข้อเท็จจริงทั้งหลาย โดยมีประสิทธิภาพเท่าที่ธรรมชาติกำหนดมา ส่วนที่สอง เรียกว่า ยุทธวิธี (Tactics) เป็นการจำ การแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างพลังสมองให้ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนที่สาม เรียกว่า ส่วนเนื้อหา (Contents) เป็นความรู้ทางวิชาการที่คนได้เรียนรู้และสั่งสมมาเอง โดยทั้งสามส่วนนี้โรงเรียนและผู้เกี่ยวข้องมีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้อย่างเต็มที่

สรุปได้ว่าความสามารถทางสมอง หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ การฝึกฝนอบรมในทักษะต่างๆ และประสบการณ์ต่างๆ โดยจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล และความสามารถทางสมองมีส่วนประกอบหลายด้าน ซึ่งในแต่ละบุคคลจะมีความสามารถในแต่ละด้านไม่เท่ากัน

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางสมอง

ทฤษฎีที่เป็นรากฐานของความเชื่อในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง มีดังนี้

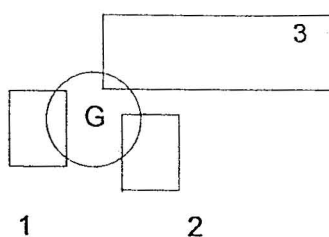
1. ทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว (Uni-Factor Theory) บีเนท์ และไซมอน (Binet and Simon. 1905) ได้เสนอโครงสร้างของสติปัญญาเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่แบ่งแยกเป็นส่วนย่อย คล้ายกับเป็นความสามารถทั่วไป (General ability) สำหรับทฤษฎีนี้บางครั้งเรียกว่า Global Theory ซึ่งสามารถแสดงโครงสร้างแบบรูปภาพเขียนได้ดังรูป (ส่วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2525 : 42)



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างแบบรูปภาพของทฤษฎีองค์ประกอบเดี่ยว

ทฤษฎีนี้เชื่อว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยองค์ประกอบทั่วไปหรือความสามารถทั่วไปเพียงส่วนเดียว ในการกระทำกิจกรรมใดๆ ก็ตาม องค์ประกอบทั่วไปจะเป็นผู้สั่งงานในการประกอบกิจกรรมทุกอย่าง บีเนท์ (Binet) ได้เน้นว่า องค์ประกอบทั่วไปเป็นองค์ประกอบย่อยหลายองค์ประกอบที่สลับซับซ้อน ฉะนั้นในการสร้างแบบทดสอบเป็นทั้งจิตทางด้านคณิตศาสตร์ ทางด้านเหตุผล ทางด้านภาษา และอื่นๆ คะแนนที่ได้จากการวัดเป็นคะแนนวัดความสามารถแบบรวม (ทองหล่อ วิภาวีน. 2524 : 20) แล้วจึงนำมาแปลความหมายว่าใครมีเชาว์ปัญญาระดับใด

2. ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Two-Factor Theory) ทฤษฎีนี้เสนอโดยนักจิตวิทยาชาวอังกฤษชื่อ ชาร์ล สเปียร์แมน (Charles Spearman) ในปี ค.ศ. 1904 และ ค.ศ. 1927 เขาได้ตั้งข้อสังเกตว่าคะแนนของแบบทดสอบเชาว์ปัญญาทุกฉบับมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทุกทางบวก จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เขาพบว่าความสัมพันธ์ที่พบนั้นมียุทธศาสตร์ประกอบร่วมกันอันหนึ่ง องค์ประกอบดังกล่าวเรียกว่า องค์ประกอบทั่วไป (General factor : G-factor) และยังมีองค์ประกอบเฉพาะมากมายเรียกอองค์ประกอบนี้ว่าอองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors : S-factor) ซึ่งแต่ละอองค์ประกอบเฉพาะจะมีกิจกรรมเฉพาะตัวของมัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะของ G-factor กับ S-factor โดยใช้สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ ได้ดังรูป (ลัวิน สายยศและอังคณา สายยศ. 2525 : 28 อ้างอิงจาก Spearman n.d.)



ภาพประกอบ 2 แบบจำลองสหสัมพันธ์ภายใต้ทฤษฎีสององค์ประกอบ

จากภาพประกอบ 2 จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีสหสัมพันธ์สูงกับ G-factor พิจารณาจากพื้นที่ที่สัมผัสกัน สำหรับพื้นที่ส่วนที่เหลือแทน S-factor และ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error Variance) ส่วนความสามารถเฉพาะ 3 นั้นจะมีค่าสหสัมพันธ์กับความสามารถทั่วไปต่ำ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับ G น้อย (Anatasi. 1982 : 365)

ทฤษฎีนี้เชื่อว่า กิจกรรมทางสมองทุกอย่างขึ้นอยู่กับอองค์ประกอบทั่วไปซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานทางสมอง เป็นความสามารถทั่วไปในการประกอบกิจกรรมซึ่งแต่ละคนจะมีมากน้อยแตกต่างกัน และอองค์ประกอบเฉพาะซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะที่ทำให้มนุษย์แตกต่างกันเป็นความสามารถพิเศษที่อยู่ในแต่ละบุคคล (ทองหล่อ วิภาวรินทร์. 2524 : 20)

3. ทฤษฎีหลายอองค์ประกอบ (Multiple-Factor Theory) ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้ คือ เฮอร์สโตน (Thurstone) นักจิตวิทยาชาวอเมริกาในปี 1938 โดยทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองด้วยวิธีวิเคราะห์อองค์ประกอบ ทำให้สามารถแยกแยะความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้หลายอย่าง ทำให้เขาเชื่อว่าความสามารถทางสมองพื้นฐาน (Primary Mental Abilities) ประกอบด้วยอองค์ประกอบหลายกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่เฉพาะหรืออาจทำงานร่วมกันบ้าง ที่สามารถเห็นได้ชัดมี 7 อองค์ประกอบ ดังนี้ (Anatasi. 1982 : 366-368)

3.1 อองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Comprehension : V) เป็นความสามารถในการอ่านเข้าใจ (Reading Comprehension) อุปมาอุปไมยทางภาษา (Verbal Reason) และการจับคู่ของคำภาษาิต (Proverb Matching) ซึ่งความสามารถเหล่านี้วัดด้วยแบบทดสอบด้านภาษา (Vocabulary Tests) ผู้ที่มีอองค์ประกอบด้านนี้สูงจะมีความสามารถในการอ่านเอาเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำและความหมายของศัพท์ได้ดี

3.2 องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency : W) เป็นความสามารถในการเอาตัวอักษรมาผสมสร้างคำ (Anagrams) หาคำที่มีเสียงพ้องกัน (Rhyming) บอกชื่อคำตอบที่กำหนดให้ได้มากที่สุดในเวลาอันจำกัด เช่น บอกชื่อของกระทรวงต่างๆ หรือคำที่ขึ้นต้นด้วยอักษร ก

3.3 องค์ประกอบด้านจำนวน (Number : N) เป็นความสามารถในการคำนวณได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิต องค์ประกอบนี้จะทำให้มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์สูง

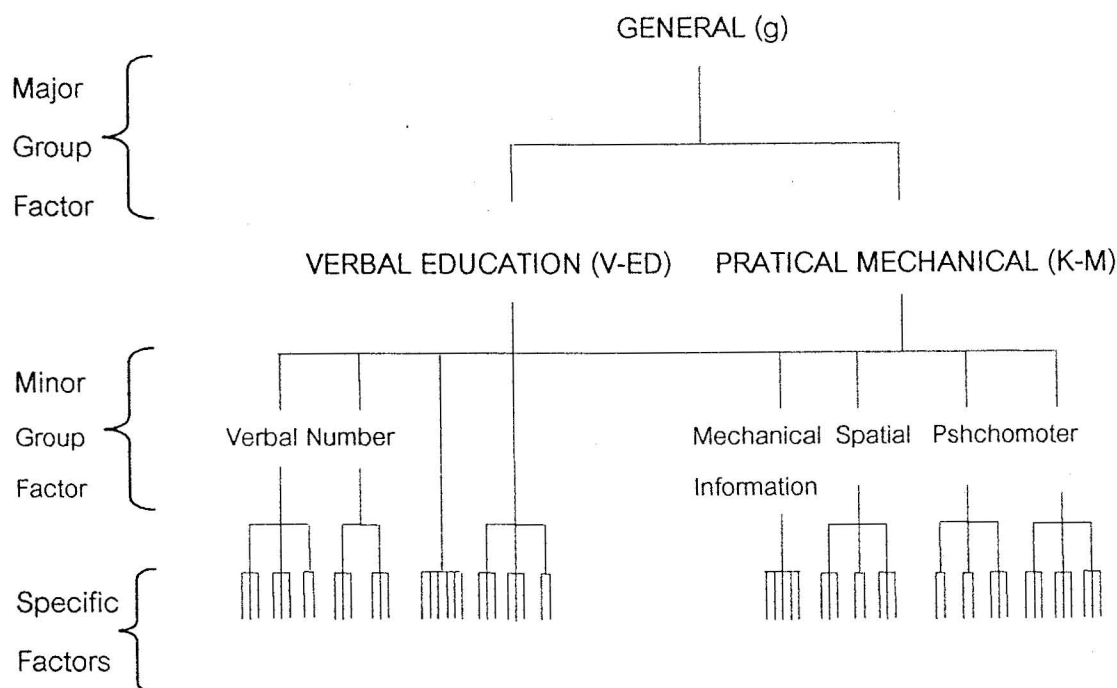
3.4 องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space : S) เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Relation) ระหว่างจุด เส้น ความกว้าง ความยาว ความสูง ไกล ใกล้ และสามารถในการมองเห็นการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่หรือการแปลงรูป (Transformation) ซึ่งจะส่งผลให้เข้าใจถึงขนาดและมิติต่างๆ ได้ดีขึ้น

3.5 องค์ประกอบด้านความจำ (Associative Memory : M) เป็นความสามารถในด้านความทรงจำ การระลึกเรื่องราว เหตุการณ์และสิ่งของต่างๆ ได้รวดเร็วถูกต้องจนสามารถถ่ายทอดได้

3.6 องค์ประกอบด้านการรับรู้ (Perception Speed : P) เป็นความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด ความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่างๆ ได้รวดเร็วและถูกต้อง

3.7 องค์ประกอบด้านเหตุผลทั่วไป (General Reasoning : R) เป็นองค์ประกอบที่ความหมายยังไม่กระจ่างชัดนัก เฮอร์สโตนมองเห็นองค์ประกอบด้านนี้ในรูปของการให้เหตุผลแบบอุปมาน และอนุมาน (Induction and Deduction) ทฤษฎีนี้มีผู้ทำการศึกษาแล้วเห็นว่า ความสามารถด้านนี้สามารถวัดได้ด้วยเหตุผลทางตรรกวิทยา (Sylogistic reasoning) นั่นคือ เหตุผลทั่วไปนี้จะวัดได้ดีต้องวัดด้วยแบบทดสอบเลขคณิตเหตุผล

4. ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theory) เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางสมองที่คิดค้นโดยนักจิตวิทยาชาวอังกฤษ คือ เบิร์ท (Burt. 1949) เวอร์นอน (Vernon. 1960) และฮัมเฟรย์ (Humphreys. 1962) ชาวอเมริกา โดยเฉพาะเวอร์นอน ได้เสนอโครงสร้างของสมองตามทฤษฎีสององค์ประกอบของชาร์ลสปีร์แมน ทฤษฎีนี้เชื่อว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยองค์ประกอบทั่วไป (General factor : G-factor) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ๆ คือ Verbal-education (V-Ed) และ Practical-mechanical (K-M) ซึ่งองค์ประกอบใหญ่ทั้งสองรวมเรียกว่า major group factors องค์ประกอบใหญ่ทั้งสองยังแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ดังนี้ Verbal education แบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยด้านภาษา (Verbal) ด้านตัวเลข (Numerical) และอื่นๆ อีก ส่วน Practical-mechanical แบ่งย่อยออกเป็นองค์ประกอบด้านความรู้เชิงจักรกล (Mechanical-information) มิติสัมพันธ์ (Spatial) ความสามารถในการใช้การประสานงานของกล้ามเนื้อ (Psychomotor abilities) องค์ประกอบในรูปแบบนี้ยังมี องค์ประกอบย่อยอื่นอีกรวมเรียกว่า Minor group factor และองค์ประกอบย่อยแต่ละองค์ประกอบยังแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ อีก ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบระดับต่ำสุดเรียกว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors) ดังรูป (Anatasi. 1982 : 370-371)



ภาพประกอบ 3 แบบจำลองการประกอบกันของความสามารถตามทฤษฎีไฮราซิคัล

อัมเพรย์ให้ความเห็นว่าทฤษฎีนี้เป็นลักษณะการแพร่ขยายขององค์ประกอบจากส่วนใหญ่ มากกว่าที่จะเป็นองค์ประกอบย่อยเริ่มตั้งแต่ต้นดังทฤษฎีของเทอร์สโตน และยังเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบว่า ผู้สร้างควรจะต้องเลือกระดับขั้นขององค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบนั้น

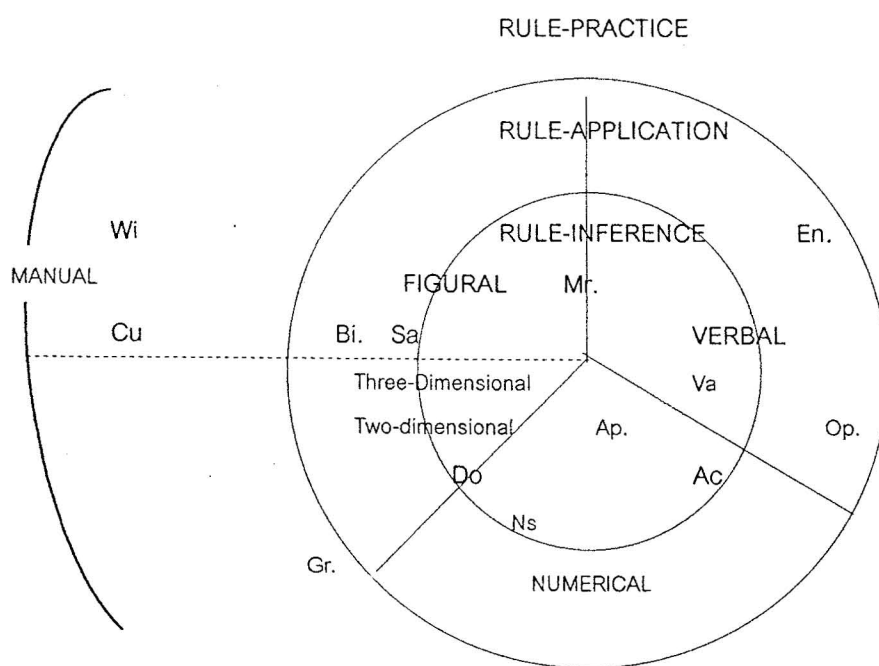
5. ทฤษฎีสติปัญญาของแคทเทลล์ (Cattell's Theory of Fluid and Crystallized Intelligence) ผู้คิดค้นทฤษฎีนี้คือ อาร์ บี แคทเทลล์ (R. B. Cattell) ในปี 1963 เขาเชื่อว่าสติปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ (Aiken, 1977 : 161-162)

ฟลูอิด อะบิลิตี้ (Fluid ability) เป็นความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ หรือเป็นผลมาจากพันธุกรรมความสามารถทางสมองส่วนนี้จะแทรกอยู่ทุกอริยาบถของกิจกรรมทางสมอง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับความคิด การแก้ปัญหา เช่น ความสามารถในการใช้เหตุผล การอุปมาน การอนุมาน การมองเห็นความสัมพันธ์ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมภาพ

คริสตอลไลซ์ อะบิลิตี้ (Crystallized Ability) เป็นความสามารถทางสมองที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตของเรา เช่น ความสามารถที่จะเข้าใจตัวเลข ความเข้าใจในภาษา และความสามารถในการประเมินผลหรือประเมินค่า

6. ทฤษฎีแบบจำลองของโครงสร้างทางสมอง (The Radex Structure of Intelligence : A Replication) เอดเลอร์ และกัทท์แมน (Adler and Guttman, 1982 : 739-747) เสนอว่าทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่แตกต่างไปจากทฤษฎีที่กล่าวมา ซึ่งแบบจำลองนี้ได้จากการนำแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองหรือสติปัญญา 13 ฉบับ คือ ฉบับอุปมาอุปไมยทางภาษา (Verbal Analogies : Va) ฉบับคำตรงข้าม (Opposites : Op) ฉบับภาษาอังกฤษ (English : En) ฉบับอนุกรมตัวเลข (Numerical Series : Ns) ฉบับปัญหาเลขคณิต (Arithmetic Problems : Ap) ฉบับการฝึกทางเลขคณิต 9 Arithmetic Exercise : Ae) ฉบับมิติสัมพันธ์เชิงตรรก

วิทยา (Spatial Logcal, Dounaierwsky ; Do) ฉบับบล็อก (Block : Bi) ฉบับการแสดงด้วยเส้น (Graphics : Gr) ฉบับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability : Sa) ฉบับเหตุผลเชิงจักรกล (merchanical Reason : Mr) ฉบับการตัด (Cutting : Cu) และฉบับการต่อเส้นลวด (Wire : Wi) ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 13 ฉบับสร้างขึ้นโดยใช้ภาษา ตัวเลขหรือจำนวนและภาพ การทำแบบทดสอบใช้วิธีเขียนตอบและการฝึกปฏิบัติด้วยมือ โดยเฉพาะแบบทดสอบที่เป็นภาพจะเป็นภาพที่มีสองมิติ หรือสามมิติ การตอบผู้ตอบจะต้องอาศัยกฎ สามอย่าง คือ การสรุปความ การประยุกต์ใช้ และการฝึกปฏิบัติ เมื่อนำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนเกรด 9 ของโรงเรียนในเยรูซาเล็มจำนวน 200 คน โดยศูนย์แนะแนวอาชีพฮาเดสสาช (Hadassah Vocational Guidance Center) ผลการวิเคราะห์ปรากฏเป็นแบบจำลองของสมองดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 4 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมอง 13 ฉบับ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SSA-1 (Smallest of Space Analysis-1)

7. ทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (The Structure of Intellect Theory) กิลฟอร์ด นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้สร้างทฤษฎีนี้ขึ้นเมื่อ ค.ศ.1967 และมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Three Face of Intellect Model หรือ Three Dimensional Model of The Structure of Intellect โดยค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีหลายตัวประกอบที่ทำให้สามารถถอยนุ่มาถึงโครงสร้างที่แสดงออกถึงความสามารถทางสมองของมนุษย์ (สมบูรณ์ ชิตพงษ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์, 2518 : 7-10) และได้วิจัยขยายทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณของเธอร์สโตน โดยใช้วิธีสหสัมพันธ์และวิเคราะห์ตัวประกอบ วิธีการของการศึกษาด้วยวิธีนี้คือ การใช้แบบทดสอบวัดสติปัญญาที่มีอยู่ในสมัยนั้นไปวัดผลวิธีการคิดของความคิดด้านต่างๆ ในมิติขบวนการคิด (operations) แบบทดสอบเหล่านั้นสร้างขึ้นตามคำนิยามของขบวนการคิดแต่ละอย่าง เช่น จะวัดความคิดต่อเนื่องก็นิยามว่า ความคิดต่อเนื่องคืออะไร แล้วสร้างข้อสอบตามนั้น แล้วใช้วิธีสหสัมพันธ์และการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยจัดระบบของ

คุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และเสนอเป็นทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (Structure of Intellect Theory) เรียกว่า SI อธิบายความสามารถทางสมองของมนุษย์เป็นแบบจำลองมหภาคสามมิติ (Three Dimensional Model) ดังนี้ (Guilford and Ralph, 1971 : 1-19)

มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) หมายถึง ขบวนการปฏิบัติงาน หรือวิธีการคิดของสมองในแบบต่างๆ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. การรู้จักและเข้าใจ (Cognition) หมายถึงความสามารถทางสมองของมนุษย์ของบุคคลที่เห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้ เข้าใจในสิ่งนั้น และบอกได้ว่าส่วนนั้นคืออะไร เช่น เมื่อเห็นภาพแก้วก็บอกได้ว่านั่นคือแก้ว รวมทั้งการรู้จักและเข้าใจสิ่งที่แปลกได้ เช่น เมื่อเห็น  ก็สามารถบอกได้ว่าเป็นภาพหนู เป็นต้น

2. การจำ (Memory) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลในการเก็บสะสมรวบรวมความรู้ หรือข้อมูลต่างๆ ที่รู้จักไว้ได้ และสามารถระลึกออกมาในรูปเดิม เมื่อได้รับสิ่งเร้า เช่น เมื่อได้เรียนรู้ว่า สุนัขคู่กับ ก ช้างคู่กับ 5 ต่อมาเมื่อถูกถามว่าสุนัขคู่กับอักษรอะไร บุคคลนั้นจะสามารถระลึกตอบได้ทันทีว่า ก

3. การคิดออกเนกนัย (Divergent Production) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลในการตอบสนองสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไปหลายทิศทาง คิดหาคำตอบโดยไม่จำกัดจำนวน ทำให้ได้ความคิดที่แปลกใหม่จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เช่น ให้บอกประโยชน์ของกระดาษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าผู้ใดคิดได้มากและแปลกที่สุด มีเหตุผล ถือว่าผู้นั้นมีความสามารถในการคิดแบบออกเนกนัย

4. การคิดเอกนัย (Convergent Production) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถลงสรุป หรือตัดสินใจเลือกข้อที่ดีที่สุด หาเกณฑ์เหมาะสมได้ดีที่สุด และถูกต้องที่สุดจากข้อมูลที่กำหนดให้ ดังนั้นคำตอบแบบนี้ต้องมีเพียงคำตอบเดียว เช่น ให้บอกตัวอักษรตัวถัดไปของ ก, ค, ง, ช,..... คือ อักษรใด ก็สามารถบอกได้ว่าคือ ญ

5. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถหาเกณฑ์ที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ และสามารถลงสรุปได้ว่าข้อมูลอื่นใดบ้างที่มีลักษณะสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น เช่น ให้บอกว่า 555443332 มีลักษณะการจัดเรียงเหมือนกับ 99977665 หรือไม่ ก็สามารถบอกได้ว่า ไม่เหมือน

วิธีการคิดทั้ง 5 ด้านไม่ได้แยกออกจากกันโดยอิสระ นั่นคือการคิดขั้นต้นๆ จะเป็นพื้นฐานการคิดขั้นสูงตามลำดับ วิธีการคิดด้านต่างๆ มีลำดับจากง่ายไปหายาก ตามลำดับขั้นที่กล่าวข้างต้น ดังนั้นการรู้จักเข้าใจเป็นวิธีการคิดพื้นฐาน หากขาดวิธีการคิดขั้นต้นนี้ก็ไม่สามารถจดจำสิ่งต่างๆ ได้ รวมทั้งไม่สามารถใช้วิธีการคิดด้านอื่นๆ ได้ด้วย

มิติที่ 2 เนื้อหา (Contents) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่างๆ ที่ปรากฏต่อระบบประสาทสัมผัสทั้งหลาย และบุคคลแยกแยะเพื่อรับรู้ แบ่งออกได้เป็น 4 อย่าง คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรม หรือรูปแบบที่แน่นอนสามารถจับต้องได้ มีโครงสร้างที่แยกออกเป็นภาพและพื้น (Figural-Ground) สามารถที่จะรับรู้หรือระลึกออกมาได้ เช่น ภาพต่างๆ เสียงต่างๆ เป็นต้น

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่างๆ

3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่อยู่ในรูปถ้อยคำที่มีความหมายต่างๆ ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารแต่ละกลุ่ม ส่วนใหญ่มองในด้านการคิด (Verbal Thinking) มากกว่าการเขียน แต่บางอย่างก็ไม่ได้อยู่ในรูปของถ้อยคำ เช่น ภาษาใบ้

4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ไม่ใช่ภาษาแต่เป็นสิ่งที่เร้าที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกรวมถึงทัศนคติของบุคคลอันเกิดจากความตั้งใจ การรับรู้ความคิด ความต้องการ ความปรารถนา ความรู้สึก อารมณ์ และการกระทำต่างๆ ของบุคคล

เนื้อหาด้านพฤติกรรมนี้ กิลฟอร์ดได้คิดเพิ่มเข้ามาในแบบจำลอง โดยใช้หลักเหตุผลความสามารถทางสมองแบบพฤติกรรมของบุคคลเป็นสติปัญญาทางสังคม (Social Intelligence) เพื่อจะได้อธิบายทฤษฎีให้สมบูรณ์มากขึ้น (สถาพร ทัพพะกุล. 2516 : 9)

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) หมายถึง ผลของกระบวนการจัดการกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลการคิดของความคิดแยกได้เป็นรูปร่างต่างๆ กันซึ่งสามารถแบ่งออกตามลักษณะต่างๆ ได้ 6 แบบ คือ

1. หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งที่มีคุณลักษณะเฉพาะตัว และแตกต่างไปจากสิ่งอื่น เช่น คน สุนัข แมว เป็นต้น

2. กลุ่ม (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยต่างๆ ซึ่งมีคุณลักษณะบางประการร่วมกัน เช่น กะทะ หม้อ จาน เป็นภาชนะเหมือนกัน

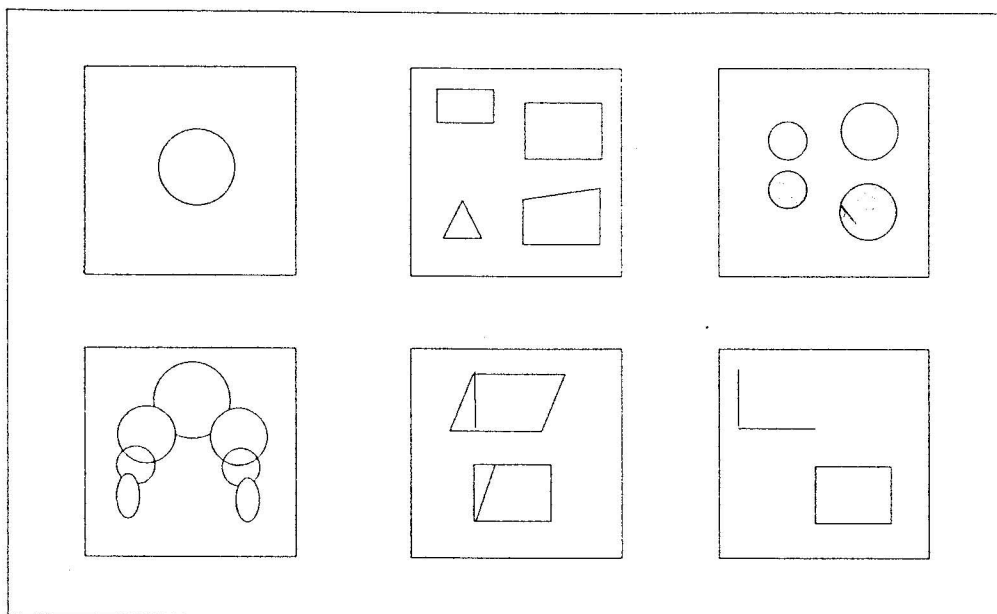
3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลการเชื่อมโยงความคิดแบบต่างๆ 2 พวกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการ ความสัมพันธ์อาจอยู่ในรูป หน่วยกับหน่วย กลุ่มกับกลุ่ม หรือระบบกับระบบ เช่น หม้อกับทัพพี กะทะกับตะหลิว จานกับช้อน เป็นต้น

4. ระบบ (System) หมายถึง การรวบรวมขึ้นเป็นองค์กร หรือจัดรวมโครงสร้างเข้าด้วยกันอย่างมีระเบียบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่ง และเข้าใจระเบียบแบบแผนของสิ่งเร้าว่าอะไรมาก่อนหลัง เช่น เข้า สาย ป้าย เย็น ตึก เป็นระบบช่วงเวลาใน 1 วัน

5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนรูป การปรับปรุง การให้คำนิยามใหม่ การตีความ การขยายความ หรือการจัดองค์ประกอบของข้อมูลให้มีรูปร่างแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงอาจมองในรูปร่างแบบของข้อมูล หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น เช่น กบ เป็น บก

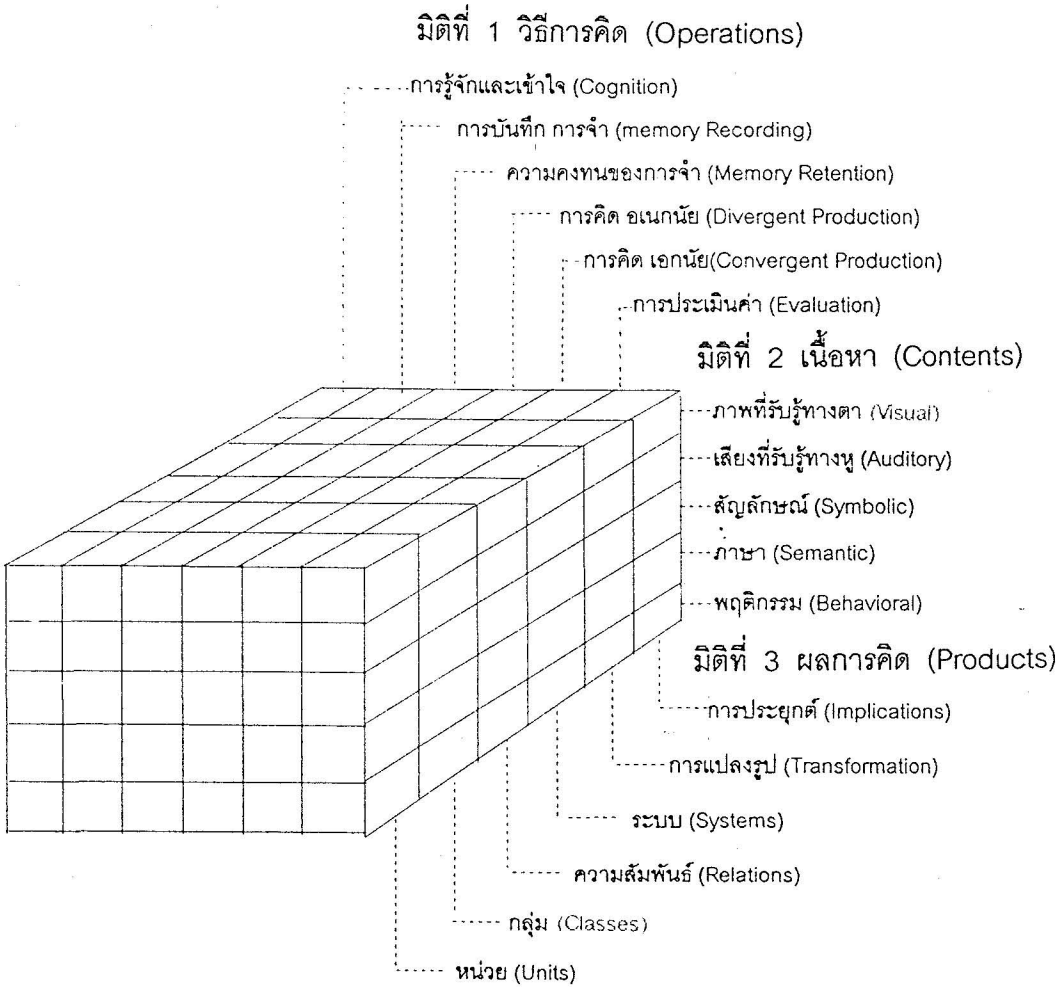
6. การประยุกต์ (Implication) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการคาดหวัง คาดคะเน หรือพยากรณ์ จากข้อมูลที่กำหนดไว้ให้แตกต่างไปจากเดิมซึ่งเป็นการคาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล

ในผลการคิดแบบต่างๆ ทั้ง 6 แบบนี้ จัดเรียงตามลำดับของความสัมพันธ์จากส่วนย่อยที่สุดไปสู่ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนกว่า กล่าวคือ เรียงจากง่ายไปหายาก หน่วยเป็นผลการคิดพื้นฐานที่สุด และหน่วยจะมีส่วนเข้าไปสัมพันธ์กับกลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูปและการประยุกต์ ได้ทั้งหมด สำหรับผลการคิดทั้ง 6 แบบ มีลักษณะดังภาพประกอบ 5 (Guilford and Ralph. 1971 : 64)



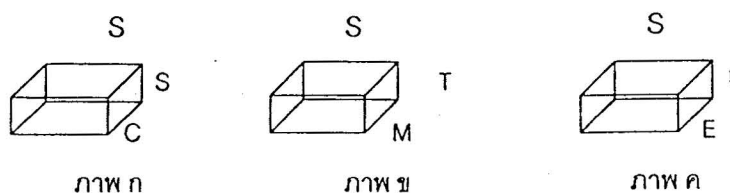
ภาพประกอบ 5 ผลการคิดหกแบบ โดยใช้เนื้อหาภาพเป็นตัวอย่าง

ต่อมาในปี ค.ศ. 1977 กิลฟอร์ดได้ปรับปรุงแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาในมิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) ในส่วนของภาพ (Figural) ออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (Visual) และเสียงที่รับรู้ทางหู (Auditory) นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 1988 กิลฟอร์ดได้เปลี่ยนแปลง มิติที่ 1 ด้านความจำ (Memory) ได้ปรับปรุงเป็น 2 ลักษณะ คือ ความคงทนของการจำ (Memory Retention) และการบันทึกการจำ (Memory Recording) ดังนั้นแบบจำลองโครงสร้างสติปัญญาที่ปรับปรุงใหม่ จึงมีเนื้อหา 5 แบบ วิธีการคิด 6 แบบ และผลการคิด 6 แบบ ($6 \times 5 \times 6 = 180$ หน่วยลูกบาศก์) (Guilford. 1988 : 1-4) ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 แบบจำลองโครงสร้างทางสมองตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดที่ปรับปรุงใหม่

แบบจำลองมหภาค (Macro Model) ที่แสดงโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ดแบ่งออกเป็น $6 \times 5 \times 6 = 180$ แบบ แบบจำลองจุลภาค (Micro Model) แต่ละแบบประกอบด้วยหน่วยย่อย 3 มิติซึ่งเป็นตัวแทนของความสามารถทางสมองประกอบด้วย วิธีการคิด-เนื้อหา-ผลการคิด (Operations-Contents-Products) ดังภาพประกอบ 7



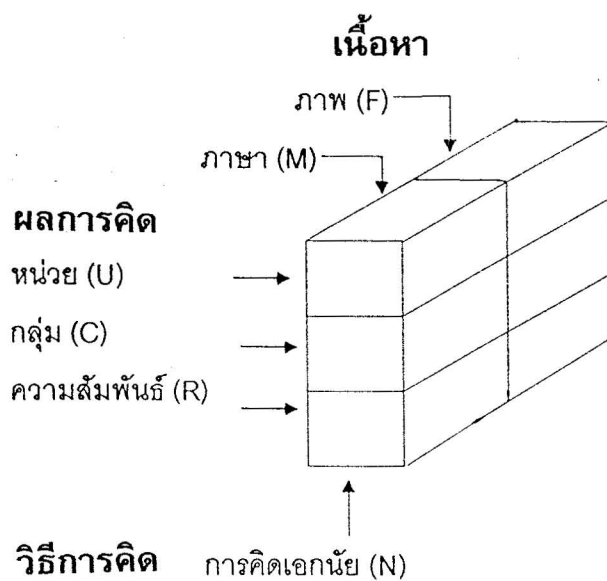
ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างแบบจำลองจุลภาคของโครงสร้างทางสมอง

ภาพ ก. เป็นแบบจำลองจุลภาคด้านการรู้จักและเข้าใจทางสัญลักษณ์แบบระบบ (Cognition-Symbolic-System ย่อว่า CSS)

ภาพ ข. เป็นแบบจำลองจุลภาคด้านการจำทางสัญลักษณ์แบบการแปลงรูป (Memory-Symbolic-Transformation ย่อว่า MST)

ภาพ ค. เป็นแบบจำลองจุลภาคด้านการประเมินค่าทางสัญลักษณ์แบบการประยุกต์ (Evaluation-Semantic-Implication ย่อว่า ESI)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบจำลองจุลภาค ซึ่งใช้วิธีการคิด แบบเอกนัย เนื้อหา ทางภาษาและรูปภาพ และผลการคิด ในรูปหน่วย กลุ่ม และความสัมพันธ์ ดังแสดงในภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 แบบจำลองจุลภาคที่ใช้ในการวิจัย

จากแบบจำลองจุลภาคในภาพประกอบ 8 ผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหาต่างกัน 6 แบบ ดังนี้

- 1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU)
- 2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC)
- 3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR)
- 4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU)
- 5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC)
- 6. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR)

3. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองตามแนวของกิลฟอร์ด

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองโดยมีรูปแบบของแบบทดสอบตามแนวของกิลฟอร์ด ดังนี้

กิลฟอร์ดได้เสนอโครงสร้างทางสมองแบ่งออกเป็น 3 มิติ คือ มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) แบ่งเป็น 6 ด้าน มิติที่ 2 เนื้อหา (Contents) แบ่งเป็น 5 ด้าน และมิติที่ 3 ผลการคิด (Products) แบ่งเป็น 6 ด้าน รวมทั้งหมด 180 ลูกบาศก์ ซึ่งทั้ง 3 มิติ เป็นตัวแทนของความสามารถทางสมอง ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบตามแนวของกิลฟอร์ด ผู้วิจัยขอยกตัวอย่าง วิธีการคิด ด้านเอกนัย เนื้อหา ภาษา ผลการคิดในรูป หน่วย กลุ่ม ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูปและการประยุกต์ ส่วนวิธีการคิดในการรู้จักและเข้าใจ การจำ การคิดต่อเนื่อง และการประเมินค่า จะสร้างในลักษณะเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1. NMU เป็นความสามารถในการคิดแบบเอกนัย (คิดหาคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว) ทางภาษาแบบหน่วย ที่ความหมายของคำมีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเฉพาะ

คำในข้อใดไม่เข้าพวก

- | | | |
|---------|----|-------|
| ข้อ (0) | ก. | กลอง |
| | ข. | ระฆัง |
| | ค. | ฆ้อง |
| | ง. | ระนาด |
| | จ. | กัฏฐ |

2. NMC เป็นความสามารถในการคิดแบบเอกนัย (คิดหาคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเพียงคำตอบเดียว) ทางภาษาแบบกลุ่ม ในการจัดกลุ่มความหมายของคำที่เหมาะสมที่สุด

จงพิจารณากลุ่มคำที่กำหนดให้ แล้วจัดกลุ่มคำให้เหมาะสมที่สุด

- ข้อ (0) 1. นักดนตรี 2. นักร้อง 3. เพลง 4. คำกลอน
 5. ระนาด 6. กลอง 7. ขลุ่ย

- ก. (1,2) (3,4) (5,6,7)
ข. (2,7) (4,5) (1,3,6)
ค. (1,6) (2,3) (4,5,7)
ง. (1,2) (3,7) (4,5,6)
จ. (2,3) (4,6) (1,5,7)

3. NMR เป็นความสามารถในการคิดแบบเอกนัย (คิดหาคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว) ทางภาษาแบบความสัมพันธ์ ในการหาความสัมพันธ์ของคำต่างๆ ที่มีความหมายเกี่ยวข้อกันในทุกทิศทางหนึ่ง

ข้อใดมีความหมายตรงข้ามกับคำที่กำหนดให้

- ข้อ (0) เบ็ด : ปลา $\Rightarrow$ มีด :

- ก. นาฬิกา
ข. เขียง
ค. กรรไกร
ง. เลื่อย
จ. ทุญแจ

4. NMS เป็นความสามารถในการคิดแบบเอกนัย (คิดหาคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว) ทางภาษาแบบระบบ เป็นการจัดเรียงความหมายทางภาษาอย่างเป็นระบบ

ข้อใดที่จัดเรียงความหมายอย่างเป็นระบบ

- ข้อ (0) 1. ไปโรงเรียน
 2. ล้างหน้าถูฟัน
 3. เข้าแถวเคารพธงชาติ

- ก. (1,2,3)
- ข. (2,3,1)
- ค. (3,1,2)
- ง. (1,3,2)
- จ. (2,1,3)

5. NMT เป็นความสามารถในการคิดแบบเอกนัย (คิดหาคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว) ทางภาษาแบบการแปลงรูป เป็นการถ่ายโยงเปลี่ยนแปลง หรือเป็นการแปลความหมายของสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

ข้อ (0) วัสดุข้อใดที่ให้แสงสว่างแทน ตะเกียง ได้ดีที่สุด

- ก. ฟีน
- ข. ถ่าน
- ค. บุหรี่
- ง. ไม้ขีด
- จ. เทียนไข

6. NMI เป็นความสามารถในการคิดแบบเอกนัย (คิดหาคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว) ทางภาษาแบบการประยุกต์ เป็นการใช้ความหมายของภาษาทำนายหรือคาดการณ์บางอย่างได้

ข้อใดจัดเรียงคำให้เกี่ยวโยงกับคำถัดไปอย่างมีความหมาย

ข้อ (0)	เกิด	วัน	ฟุตบอล	หัด
ก.	เกิด	หัด	วัน	ฟุตบอล
ข.	วัน	เกิด	หัด	ฟุตบอล
ค.	ฟุตบอล	วัน	เกิด	หัด
ง.	หัด	ฟุตบอล	วัน	เกิด
จ.	เกิด	หัด	ฟุตบอล	วัน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบทางภาษาและทางรูปภาพ และจำนวนตัวเลือก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทางภาษาและทางรูปภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทางรูปภาพและทางภาษามีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาไว้ดังนี้

ดาร์ซี (Darcy. 1952 : 499-506) ได้ทำการศึกษาว่า แบบทดสอบประเภทใดเหมาะสมกับเด็กชั้นใด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 จำนวน 235 คน โดยแยกเป็น นักเรียนชาย 117 คน และนักเรียนหญิง 118 คน ของโรงเรียนประถมศึกษาในเมืองนิวยอร์ก เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเป็นแบบทดสอบทางภาษาของพินท์เนอร์ ฉบับบี (The Printer General Ability Form B) และแบบทดสอบรูปภาพของพินท์เนอร์ ฉบับเค (Form K) ผลการศึกษา ปรากฏว่า แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบที่เป็นภาษาถึง 8.28 คะแนน เด็กที่มีอายุ 126.5 เดือน จะได้คะแนนแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพสูงกว่าเด็กอายุ 117.2 เดือน ถึง 8.62 คะแนน เด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 6 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือและรูปภาพ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือกับที่เป็นรูปภาพมีค่า .58

กูดีนาฟ (Greene. 1952 : 89-90 ; Citing Goodenough. 1932, *Measurements of Behavior.*) ได้ทำการศึกษา เพื่อที่จะทราบวาระดับอายุใดเหมาะสมกับแบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือ หรือที่เป็นรูปภาพ และได้สร้างแบบทดสอบมินิโซต้าฉบับหนึ่ง สำหรับทดสอบเด็กก่อนเข้าโรงเรียน (Minnesota Pre-school Test) สำหรับเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 1.5 – 6 ปี แบบทดสอบชุดนี้แบ่งเป็น 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือ แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ ทั้ง 2 ฉบับนี้ ต่างก็นำมาทดสอบกับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี แต่ใช้ได้เฉพาะแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพกับเด็กที่อายุมากกว่า 3 ปีขึ้นไป นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน มีค่า .68 - .94 ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์เฉลี่ยเป็น .86 ส่วนสหสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า .67 .92 และมีค่าสหสัมพันธ์เฉลี่ยเป็น .89 จากการศึกษาเหล่านี้ แสดงว่าแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพก็ใช้ในการวัดผลนักเรียนได้ดี และไม่จำเป็นต้องใช้แบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือเสมอไป

โบเกอร์ (Boger. 1952 : 43 - 52) ได้ศึกษากลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2, 3 ในเมืองเวอร์จิเนีย มีเด็กผิวดำจำนวน 51 คน ผิวนขาวจำนวน 53 คน และใช้แบบทดสอบสติปัญญาประเภทตัวหนังสือของโอทิส (Otis Quick Scoring Mental Ability Test) และรูปภาพของแคลิฟอร์เนีย (California Mental naturity Test) ซึ่งปรากฏว่านักเรียนที่มาจากสังคมในชนบทได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบสติปัญญาทั้งสองชุด กลุ่มผิวดำได้คะแนนแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบตัวหนังสืออย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มผิวนขาวได้คะแนนแบบทดสอบตัวหนังสือดีพอๆ กับคะแนนของแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ

กิลเลล (Killell. 1959 : 263 – 268) ได้ทำการศึกษาการวิจัยการใช้แบบทดสอบที่เป็นตัวหนังสือ และรูปภาพ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีสองภาษาในเชื้อชาติที่ต่างกันโดยใช้กลุ่มตัวอย่างในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งปรากฏผลว่า แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพใช้ได้ดีกว่าแบบทดสอบที่เป็นภาษาหรือตัวหนังสือ สำหรับเด็กกลุ่มที่อยู่ในสังคมต่างกัน และที่มีการใช้ภาษา ตลอดจนเชื้อชาติต่างกัน

เกนเดอร์สัน และเฟลด์ท (Genderson And Feldt. 1960 : 115-121) ได้ร่วมกันทำการศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 552 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้แบบทดสอบของแคลิฟอร์เนีย พบว่ากลุ่มที่ทำแบบทดสอบวัดตัวหนังสือได้ดีจะสามารถทำแบบทดสอบที่เป็นคำศัพท์และภาษาได้ดี ส่วนกลุ่มที่ทำแบบทดสอบรูปภาพได้ดี จะสามารถทำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี

แคมป์เบล (Campbell. 1961 : 889-913) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดความยากของข้อสอบจัดประเภทที่เป็นรูปภาพจำนวน 8 ฉบับโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุระหว่าง 11-12.5 ปีจำนวน 639 คน พบว่าองค์ประกอบภายในที่สำคัญที่สุดต่อความยากของข้อสอบจัดประเภทรูปภาพได้แก่คุณสมบัติดังต่อไปนี้เรียงจากง่ายไปยากคือรูปทรง ความลึก การแรเงา ตำแหน่งและขนาดถ้ารูปภาพมีคุณสมบัติต่างกันหลายด้าน จะทำให้ความยากของข้อสอบเพิ่มขึ้นด้วย

อังคณา ดันตริตันานนท์ (2511 : 75-79) ได้ศึกษาความสามารถในการตอบแบบทดสอบชนิดเป็นรูปภาพและเป็นตัวหนังสือของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีที่ 4 และปีที่ 7 โดยใช้แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพและตัวหนังสือ ชนิดจัดเข้าพวกและอุปมาอุปไมย ชนิดละ 2 ฉบับ ผลการวิจัย พบว่า แบบทดสอบรูปภาพมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบประเภทตัวหนังสือ ส่วนด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 2 ชนิด ไม่แตกต่างกัน แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มากที่สุด ส่วนแบบทดสอบที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 คือ แบบทดสอบตัวหนังสือทั้ง 2 ชนิด ด้านความแตกต่างระหว่างอายุ แบบทดสอบที่เหมาะสมกับเด็กอายุ 12 ปี คือ แบบทดสอบอุปมาอุปไมยทั้งตัวหนังสือและรูปภาพ และแบบทดสอบเข้าพวกชนิดตัวหนังสือ ส่วนแบบทดสอบไม่เข้าพวกชนิดรูปภาพเหมาะสมกับเด็กอายุ 9 ปี ด้านความเชื่อมั่นแบบทดสอบ รูปภาพเหมาะสมกับเด็กอายุต่ำๆ แบบทดสอบประเภทตัวหนังสือเหมาะสมกับเด็กอายุมากๆ ความแตกต่างระหว่างเพศ แบบทดสอบตัวหนังสือและรูปภาพ ได้ผลใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทางภาษาและรูปภาพ จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพจะใช้ในการวัดผลนักเรียนได้ดี และนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบประเภทตัวหนังสือและนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดตัวหนังสือได้ดีจะสามารถทำแบบทดสอบที่เป็นคำศัพท์ และภาษาได้ดี ส่วนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบรูปภาพได้ดีจะสามารถทำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนตัวเลือก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจำนวนตัวเลือกมีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาไว้ดังนี้

เรมเมอร์และแอดคินส์ (Remmers and Adkins. 1952 : 385-390) ได้ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ โดยการจำกัดตัวลองที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกจากตัวเลือก พบว่าการลดจำนวนตัวลองให้น้อยลงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดต่ำลงด้วย

มอนโร (Monroe. 1952 : 1507) พบว่าแบบทดสอบเลือกตอบที่ดีส่วนมากจะมีจำนวนตัวเลือก 4 หรือ 5 ตัวเลือก โดยการเพิ่มตัวเลือกจะช่วยลดหรือแก้การเดาในการตอบแบบทดสอบได้ แต่ก็มีปัญหาในการสร้างตัวลองที่ดีตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไป และยังทำให้เสียเวลามากในการสร้างอีกด้วย

ซิมเมอร์แมนและฮัมฟรีย์ (Zimmerman and Humphreys. 1953 : 460-461) ได้ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ พบว่าการตัดตัวลองที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกจากตัวเลือกของข้อสอบแต่ละข้อที่มี 5 ตัวเลือกทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้นและลดเวลาในการตอบของข้อสอบลงอีกด้วย

วิลเลียมส์และอีเบล (Williams and Ebel. 1957 : 63-65) ได้ศึกษาจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบแบบเลือกตอบโดยวิธีตัดตัวลงที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดของตัวเลือกของแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ให้เหลือ 3 และ 2 ตัวเลือก แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากันคือ 4 , 3 และ 2 ตัวเลือกไปทดสอบเด็กในเวลาที่กำหนด พบว่า แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 3 และ 4 ตัวเลือก

ทเวอร์สกี (Tversky. 1964 : 386-391) ได้ศึกษาจำนวนข้อและจำนวนตัวเลือกที่ไม่เท่ากัน เนื่องจากแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยกว่า เด็กนักเรียนจะมีเวลาในการตอบมากกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก ทำให้มีผลต่อการเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน เพื่อเป็นการแก้ไขในเรื่องนี้ ทเวอร์สกีได้ใช้แบบทดสอบที่มีขนาดเท่ากัน คือการให้ผลคูณระหว่างจำนวนข้อกับจำนวนตัวเลือกเท่ากัน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ขนาดของแบบทดสอบเท่ากับ 12 แล้วเปรียบเทียบแบบทดสอบที่มี 6 ข้อ 2 ตัวเลือก, 4 ข้อ 3 ตัวเลือก, 3 ข้อ 4 ตัวเลือก, 2 ข้อ 5 ตัวเลือก และ 1 ข้อ 12 ตัวเลือก พบว่าแบบทดสอบที่มีความสามารถในการจำแนก ได้แก่ แบบทดสอบที่มี 4 ข้อ 3 ตัวเลือก

อีเบล (Ebel. 1969 : 565-570) ได้ทำการศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน พบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะสูงขึ้นมากพอสมควร ถ้าเพิ่มจำนวนตัวเลือกจาก 2 เป็น 3 ตัวเลือก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มจำนวนตัวเลือกขึ้นเป็น 4 ตัว และจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเรื่อย ๆ ไปตามจำนวนตัวเลือกที่เพิ่มขึ้น

คอสติน (Costin. 1970 : 353-358) ได้ศึกษาจำนวนตัวเลือกที่เหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ โดยใช้นักศึกษาของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ 200 คน ในการวิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาจิตวิทยาเบื้องต้น ซึ่งแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น 4 เรื่อง คือ การรับรู้ (Perception) , การเรียนรู้ (Learning) , การจูงใจ (Motivation) และเชาว์ปัญญา (Intelligence) โดยมีจำนวนข้อสอบเรื่องละ 50 ข้อ ยกเว้นเรื่องการเรียนรู้และการจูงใจมีจำนวนข้อสอบ 60 ข้อ เนื่องจากจำนวนชั่วโมงเรียนไม่เท่ากัน ในการศึกษาได้สุ่มแบบทดสอบที่แยกตามเรื่องออกมาทีละชุดและในแต่ละชุดแบ่งครั้งจำนวนข้อของแบบทดสอบออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกมีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก ส่วนหลังให้มีจำนวนตัวเลือกเพียง 3 ตัวเลือก โดยใช้วิธีการสุ่มตัดตัวลงทั้งหนึ่งตัว แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ชุด ไปทดสอบกับนักศึกษาที่เรียนในวิชานี้ โดยทดสอบในเทอมแรกกับนักศึกษา 2 ห้อง และเทอมหลังกับนักศึกษา 2 ห้อง พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากของแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือกมีค่าสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือกมีค่าสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก

บูเดสคู และเนโว (Budesu and Nevo. 1985 : 183-196) ได้ศึกษาจำนวนตัวเลือกที่เหมาะสมเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับสัดส่วนของเวลาในการทำข้อสอบกับตัวข้อสอบโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,018 คน ที่สอบเข้ามหาวิทยาลัยไฮฟา (The University of Hifa) ในเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1983 โดยใช้แบบทดสอบ 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบคำศัพท์ 60 ข้อ แบบทดสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ 25 ข้อ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน 24 ข้อ ในครั้งแรกใช้แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก แล้วนำมาแบ่งออกเป็นแบบทดสอบในสถานการณ์ต่าง ๆ 6 แบบ คือ แบบทดสอบที่มี 4 , 3 และ 2 ตัวเลือก โดยการสุ่มตัวลงตัวสุดท้ายออกจากแบบทดสอบ และวิธีตัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออก ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่มีจำนวนตัวเลือกมากจะให้ค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยเมื่อหาเวลาเฉลี่ยที่ใช้ตอบต่อตัวเลือก พบว่าส่วนใหญ่เป็นไปตามข้อสันนิษฐานของลอร์ด (Budesu and Nevo. 1985 : 183 ; citing Lord. 1977, *Journal of Educational Measurement*.) ดังสมการ

$$T = nat$$

T	แทน	เวลาทั้งหมดในการทำแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนข้อสอบ
a	แทน	จำนวนตัวเลือกในแต่ละข้อ
t	แทน	เวลาที่ใช้ตอบต่อตัวเลือก

ดังนั้นถ้าเวลาทั้งหมดในการทำแบบทดสอบคงที่ แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากกว่าจะใช้เวลาในการตอบต่อตัวเลือกน้อยกว่า ยกเว้นแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านที่ตัดตัวลงตัวสุดท้ายทิ้ง พบว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก ใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบตัวเลือกมากกว่าแบบทดสอบที่มี 3 และ 2 ตัวเลือก เมื่อกำหนดเวลาในการตอบไว้ในช่วง 0-10 นาที

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกในประเทศไทยนั้นมีผู้ทำการศึกษาไว้ เช่น

วารุณี ปิตธวัชชัย (2514 : 29-32) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากันโดยใช้แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลประเภทอุปมาอุปไมย ซึ่งสร้างโดยโครงการวิจัยการเลือกสรรวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตรเป็นแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ ในการทดสอบได้แยกแบบทดสอบเป็น 3 ฉบับ คือ ชนิด 5 , 4 และ 3 ตัวเลือก โดยให้แต่ละฉบับมีข้อคำถามเหมือนกันและมีจำนวนข้อเท่ากัน ในการลดหรือตัดตัวลงใช้วิธีการสุ่มตัวลงของข้อสอบแต่ละข้อออกทีละตัวแล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยทำการทดสอบด้วยกัน 3 ครั้ง แต่ละครั้งเว้นช่วงห่าง 1 เดือน โดยแบ่งนักเรียนแต่ละครั้งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 60 คน ให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสตอบแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก มีค่าสูงสุดแล้วค่อย ๆ ลดต่ำลงเมื่อจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลง ส่วนค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน

มาลี ชิตสวน (2515 : 37-42) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเอง จำนวน 50 ข้อ และแยกเป็น 3 ฉบับ คือ ชนิด 5 , 4 และ 3 ตัวเลือก โดยแต่ละฉบับมีข้อคำถามเหมือนกันและมีจำนวนข้อเท่ากัน ในการลดหรือตัดตัวลง ใช้วิธีการสุ่มตัดตัวลงของข้อสอบแต่ละข้อทีละตัวแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนยานนาวาศรีวิทยาคม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 130 คน พบว่าค่าความเชื่อมั่น และค่าความยากของแบบทดสอบแตกต่างกัน โดยที่แบบทดสอบ 5 ตัวเลือกมีค่าสูงสุด แล้วค่อย ๆ ลดต่ำลงตามลำดับเมื่อจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลง ส่วนค่าความเที่ยงตรงและค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน

ดรุณ หาญตระกูล (2519 : 36-40) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยมีข้อคำถามเหมือนกันและจำนวนข้อเท่ากัน แต่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน คือ ชนิด 5 , 4 , 3 และ 2 ตัวเลือก แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนในจังหวัดลำพูน จำนวน 800 คน พบว่าแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 และ 3 ตัวเลือก แบบทดสอบวัดเหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3 , 4 และ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่แบบทดสอบวัดคณิตศาสตร์ปัญหาให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์และเหตุผลที่มี 2 ตัวเลือกมีค่าความ

เที่ยงตรงต่ำกว่าแบบทดสอบที่มี 3 , 4 และ 5 ตัวเลือก ส่วนแบบทดสอบวัดคณิตศาสตร์ปัญหาให้ค่าความเที่ยงตรงไม่แตกต่างกัน และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะปัญหา และเหตุผล ไม่แตกต่างกัน

ชนะ ทานะวงศ์ (2521 : 31-41) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกันชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดของทเวอร์สกี (Tversky. 1964) โดยใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละฉบับแบ่งออกเป็น 4 ฉบับย่อย คือ ชนิด 2 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ , 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ , 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และ 5 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 38 โรงเรียน รวม 1,284 คน ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความเข้าใจ 2 และ 3 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 4 และ 5 ตัวเลือก ส่วนแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ทุกฉบับให้ค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน และแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบ 2 และ 4 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 3 และ 5 ตัวเลือก และแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 2 ตัวเลือก เมื่อปรับจำนวนข้อให้เท่ากันแล้วปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 2 , 3 และ 5 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 4 ตัวเลือก ส่วนแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์แบบ 3 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 2 ตัวเลือก แต่แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 4 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบ 2 , 3 และ 5 ตัวเลือก ส่วนค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 5 ตัวเลือกสูงกว่าแบบ 2 , 3 และ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือก ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบ 3 , 4 และ 5 ตัวเลือก ส่วนแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 3 ตัวเลือก ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบ 4 และ 5 ตัวเลือก และแตกต่างกันกับแบบ 2 ตัวเลือก

วิภาดา วัฒนกุลกิตติ์ (2529 : 44-49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่น และสัดส่วนการเดาของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 32 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง 3 ลักษณะ คือ แบบ 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก โดยมีข้อคำถามและตัวเลือกถูกเหมือนกันและมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของตัวลงในรายข้อไม่แตกต่างกัน นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 24 ห้องเรียน รวม 851 คน ปรากฏว่าค่าความยากของแบบทดสอบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีค่ามากกว่า 4 และ 5 ตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่ต่างระดับความสามารถกันแต่ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ ไม่แตกต่างกัน และกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันมีลักษณะการตอบแบบทดสอบเลือกตอบในลักษณะเดียวกันด้วยการเดาไม่แตกต่างกัน

ธีระศักดิ์ อรุณานนท์ (2530 : 89-96) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งใช้แบบทดสอบวัดความถนัดด้านเหตุผลเชิงภาษาแบบอุปมาอุปไมยภาษา จำนวน 32 ข้อ ของวิบูลย์ บุญสุวรรณ และแยกออกเป็น 3 ฉบับ โดยในแต่ละฉบับจะมีข้อคำถามเหมือนกันและจำนวนข้อเท่ากัน แต่จำนวนตัวเลือกแต่ละข้อในแบบทดสอบแต่ละฉบับไม่เท่ากัน โดยมี 5 , 4 และ 3 ตัวเลือก ในการลดหรือตัดตัวลงใช้วิธีการสุ่มตัวลงทีละข้อออกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 ในจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 2,960 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมโลจิส 5 (Logist 5) พบว่าในกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง แบบทดสอบ 5 และ 4 ตัวเลือก มีคุณภาพสูงกว่าแบบทดสอบ 3 ตัวเลือกและแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก มีคุณภาพสูงกว่าแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก ส่วนในกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางแบบทดสอบ 3 ตัวเลือกมีคุณภาพสูงสุดสำหรับในกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ แบบทดสอบ 4 ตัวเลือก มีคุณภาพสูงสุด

ชาติชาย กุ๊กกิตติไมตรี (2533 : 57-64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกอล และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ซึ่งใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 40 ข้อ 3 ลักษณะ คือ แบบ 3 , 4 และ 5 ตัวเลือก โดยมีข้อคำถามและตัวเลือกถูกเหมือนกันนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 3,880 คน พบว่า แบบทดสอบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบไม่แตกต่างกัน แสดงว่า การลดจำนวนตัวเลือกโดยวิธีการตัดตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกด้วยเทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ ตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกอลไม่ส่งผลให้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแตกต่างกัน ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การเดาของ ข้อสอบแตกต่างกัน โดยแบบทดสอบที่มีจำนวน 5 ตัวเลือก มีค่าสัมประสิทธิ์การเดาของข้อสอบต่ำสุดและจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อจำนวนตัวเลือกลดลงเป็น 4 และ 3 ตัวเลือก และการศึกษาฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน พบว่าแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือกมี ฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบสูงสุด ซึ่งเหมาะสำหรับวัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.65 แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก มีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบรองลงมา ซึ่งเหมาะสำหรับวัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.50 แบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก มีฟังก์ชันอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบต่ำสุด ซึ่งเหมาะสำหรับวัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถประมาณ 0.55 แสดงว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกเพิ่มขึ้นจะให้ฟังก์ชันอินฟอร์เมชัน ของแบบทดสอบเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งฟังก์ชันอินฟอร์เมชันนี้เป็นค่าความเชื่อมั่นในการวัดแบบทดสอบแต่ละฉบับ ณ ระดับที่เหมาะสมที่สุดของแบบทดสอบฉบับนั้น

นิสสาร ล้อถาวร (2535 : 91-95) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบอนุกรมมิตีที่มีรูปแบบต่างกัน 2 รูปแบบ คือแบบสมบูรณ์ และแบบไม่สมบูรณ์ และจำนวนตัวเลือกต่างกัน 3 ลักษณะ คือ แบบ 4 , 5 และ 6 ตัวเลือก โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าแบบทดสอบอนุกรมมิตีที่มีรูปแบบต่างกันมีผลต่อความยากของแบบทดสอบแตกต่างกัน ส่วนแบบทดสอบอนุกรมมิตีที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน มีผลต่อค่าความยากของแบบทดสอบแตกต่างกัน โดยคู่ที่มีความแตกต่างกันได้แก่ แบบสมบูรณ์ชนิดเลือกตอบ 4 กับ 5 ตัวเลือก แบบสมบูรณ์ชนิดเลือกตอบ 4 กับ 6 ตัวเลือก แบบไม่สมบูรณ์ชนิดเลือกตอบ 4 กับ 5 ตัวเลือก แบบไม่สมบูรณ์ชนิดเลือกตอบ 4 กับ 6 ตัวเลือก แบบไม่สมบูรณ์ชนิดเลือกตอบ 5 กับ 6 ตัวเลือก และแบบสมบูรณ์ชนิดเลือกตอบ 5 กับ 6 ตัวเลือก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบและจำนวนตัวเลือกมีผลต่อความยากของแบบทดสอบอนุกรมมิตีไม่แตกต่างกัน สำหรับแบบทดสอบอนุกรมมิตีที่มีรูปแบบและจำนวนตัวเลือกต่างกันมีผลต่อค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน

ปณยา แพร่เจริญวัฒนา (2541 : 154-155) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความจำที่มีรูปแบบและจำนวนตัวเลือกต่างกัน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันเมื่อมีรูปแบบการจำแบบจำอิสระจากภาษาเป็นภาพ และแบบจำสัมพันธ์จากภาพเป็นภาษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนที่มีรูปแบบการจำแบบจำอิสระจากภาพเป็นภาษาและแบบจำสัมพันธ์จากภาษาเป็นภาพ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจำต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือก 3 และ 4 ตัวเลือก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับชนิด 5 ตัวเลือก แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก ที่มีรูปแบบการจำต่างกัน เมื่อมีค่าความยาก .20-.40 , .41-.60 และ .61-.80 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนชนิด 4 ตัวเลือก เมื่อมีค่าความยาก .41-.60 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับชนิด 5 ตัวเลือกเมื่อมีค่าความยาก .61-.80 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก ที่มีค่าความยากต่างกันเมื่อมีรูปแบบการจำแบบจำอิสระจากภาพเป็นภาษา แบบจำสัมพันธ์จากภาพเป็นภาษา และแบบจำสัมพันธ์แบบภาษาเป็นภาพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนชนิด 4 ตัวเลือก เมื่อมีรูปแบบการจำในแต่ละรูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ทุกรูปแบบ สำหรับ 5 ตัวเลือก เมื่อมีรูปแบบการจำแบบอิสระจากภาพเป็นภาษาและแบบจำอิสระจากภาพเป็นภาพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 นอกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิด 3 ตัวเลือก ที่มีรูปแบบการจำต่างกันเมื่อมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนชนิด 4 ตัวเลือก เมื่อมีค่าอำนาจจำแนก .02-.29 และตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบในแต่ละชนิดของตัวเลือก ที่มีค่าอำนาจจำแนกต่างกันเมื่อมีรูปแบบการจำในแต่ละรูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรูปแบบ

จากงานวิจัยเกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นว่าการลดจำนวนตัวเลือกมี 3 วิธี คือ 1) ตัดตัวลงโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย 2) ตัดตัวลงที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออก 3) ตัดตัวลงตัวสุดท้ายออก ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีตัดตัวลงโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ในการศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการศึกษาเอกฉันท์ที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีสมมติฐานดังนี้

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการศึกษาเอกฉันท์ระหว่างจำนวนตัวเลือกต่างกัน เมื่อมีเนื้อหาในการวัดชนิดเดียวกัน มีค่าแตกต่างกัน
2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการศึกษาเอกฉันท์ระหว่างที่มีเนื้อหาต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกเท่ากัน มีค่าแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี จำนวน 310 โรงเรียนและมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 9,029 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี จำนวน 24 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียน 1,218 คน ซึ่งเชื่อมั่นได้ 95 % ($\alpha = .05$) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 297. อ้างจาก Yamane, Taro. 1967 : 886 - 887) ได้จากการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling) และมีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 สุ่มอำเภอของจังหวัดชลบุรีทั้งหมด 10 อำเภอ มา 50 % ด้วยวิธีสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) โดยมีอำเภอเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling unit) ได้อำเภอมา 5 อำเภอ
- ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนจากอำเภอที่สุ่มได้ในขั้นที่ 1 มา 15 % ของโรงเรียนในแต่ละอำเภอ โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ที่มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้ทั้งหมด 24 โรงเรียน แสดงในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนจำแนกตามรายชื่อโรงเรียนและอำเภอ ในจังหวัดชลบุรี

อำเภอ	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)
อำเภอเมือง	วัดอุทยานนที	79
	วัดอุตะเกา	70
	วัดบุญญราศรี	37
	วัดราษฎร์โมสร	34
	วัดดอนดีรังธรรม	28
	วัดทองคุ้ง	30
อำเภอพานทอง	วัดโคกท่าเจริญ	74
	วัดหนองแซ่แวน	18
	วัดหนองกระทุ่ม	19
	วัดหนองกะขะ	27

อำเภอปอทอง	วัดสุวรรณารัษฎิกาวาส	38
	บ้านโป่งเกตุ	26
	บ้านคลองไธสง	17
	บ้านทับสูง	17
อำเภอพนสนิคม	วัดเข็ดสำราญ	23
	วัดบ้านกลาง	17
	วัดหน้าพระธาตุ	19
	ชุมชนวัดโบสถ์	22
	บ้านหนองข่า	26
	บ้านไร่เสร์	28
	พนัสศึกษาลัย	439
	ไทยรัฐวิทยา 42	37
กิ่งอำเภอเกาะจันทร์	บ้านหนองชุมเห็ด	43
	เกาะโพธิ์วันครู	50
รวม	24 โรงเรียน	1,218 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการศึกษาเอกนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบโดยแบ่งเป็น ฉบับที่มีเนื้อหาเป็น ภาษา 9 ฉบับ และฉบับที่มีเนื้อหาเป็นรูปภาพ 9 ฉบับ รวมทั้งหมด 18 ฉบับ ๑ ละ 20 ข้อ ดังนี้

ก. ฉบับที่มีเนื้อหาเป็นภาษามี 9 ฉบับ คือ

- 1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก
- 2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
- 3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก
- 4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก
- 5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
- 6. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

7. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

8. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

9. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

ข. ฉบับที่มีเนื้อหาเป็นรูปภาพมี 9 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

7. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

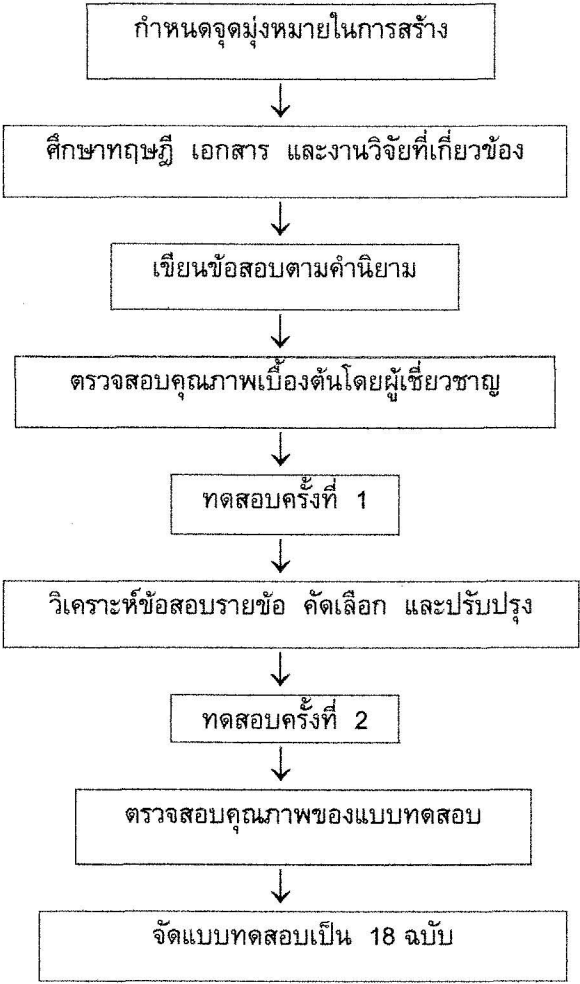
8. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

9. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

แบบทดสอบทั้ง 18 ฉบับนี้ จะเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างฉบับละ 203 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิด
เอกนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน ตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด โดยมีขั้นตอน
ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกนัย

จากภาพประกอบ 1 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้าง ในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกันตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบและการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอกนัยตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด

3. เขียนข้อสอบตามคำนิยาม ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหาเป็นภาษาและรูปภาพ และมีผลการคิดแบบหน่วย กลุ่ม และความสัมพันธ์ คือเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับ ๆ ละ 35 ข้อ ดังนี้ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR)

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 6 ฉบับ ๆ ละ 35 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face validity) โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายข้อ (IOC) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 และในการพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง มีแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีค่า $IOC \geq 0.50$) จำนวนฉบับละ 30 ข้อ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00 จึงนำแบบทดสอบมาปรับปรุง แก้ไข รูปภาพและภาษาให้ชัดเจนตามผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านให้คำแนะนำ

5. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งไม่ซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 10 โรงเรียน ดังแสดงในภาคผนวกโดยแยกแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับออกเป็น 2 ชุดทดสอบกับนักเรียน 2 กลุ่ม ๆ ละ 200 คน ดังนี้ ชุดที่ 1 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษา ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) ทดสอบกับนักเรียนจำนวน 200 คน ชุดที่ 2 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นรูปภาพ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) ทดสอบกับนักเรียนจำนวน 200 คน

ขณะทำการทดสอบได้หาเวลาที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากเวลาที่นักเรียน 80 เปอร์เซนต์ ทำข้อสอบเสร็จ

6. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความยาก อำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ CTIA (สุพัฒน์ สุขมลสันต์, 2538) จากแบบทดสอบ 6 ฉบับ ๆ ละ 30 ข้อ พบว่ามีความยากและอำนาจจำแนกดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) มีความยากระหว่าง 0.095 - 0.885 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.019 - 0.741

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) มีความยากระหว่าง 0.019 - 0.840 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.111 - 0.796

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) มีความยากระหว่าง 0.235 - 0.915 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.204 - 0.611

4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) มีความยากระหว่าง 0.145 - 0.875 อำนาจจำแนกระหว่าง -0.019 - 0.593

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) มีความยากระหว่าง 0.330 - 0.950 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.204 - 0.833

6. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) มีความยากระหว่าง 0.040 - 0.960 อำนาจจำแนกระหว่าง -0.074 - 0.574

หลังจากนั้นคัดเลือกข้อสอบ โดยพิจารณาเลือกข้อที่มีผลการคิดชนิดเดียวกันและมีเนื้อหาที่เป็นทั้งรูปภาพและภาษา ที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวนฉบับละ 20 ข้อ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) มีความยากระหว่าง 0.205 - 0.755 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.204 - 0.630

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) มีความยากระหว่าง 0.340 - 0.775 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.296 - 0.796

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) มีความยากระหว่าง 0.235 - 0.765 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.241 - 0.667

4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) มีความยากระหว่าง 0.325 - 0.790 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.278 - 0.574

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) มีความยากระหว่าง 0.360 - 0.745 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.389 - 0.870

6. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) มีความยากระหว่าง 0.305 - 0.785 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.204 - 0.574

7. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยาก และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อแล้ว ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี ฉบับละ 200 คนแล้วนำผลการทดสอบมาหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้ผลการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.731

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.796

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.705

4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.697

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.878

6. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.717

8. นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพจากข้อ 7 แล้วจำนวน 6 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ มาจัดเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 และ 3 ตัวเลือก โดยนำแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษามาสุ่มตัดตัวลงจากตัวลง 4 ตัว ที่มีอยู่ของข้อสอบแต่ละข้อออกทีละตัวเป็น 3 และ 2 ตัว ซึ่งแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นรูปภาพจะต้องมีตัวเลือกสอดคล้องกับแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษา ดังนั้นแบบทดสอบแต่ละฉบับจะมีตัวเลือกทั้ง 5, 4 และ 3 ตัวเลือก รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 18 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4 และ 3 ตัวเลือก

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC) ที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4 และ 3 ตัวเลือก

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) ที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4 และ 3 ตัวเลือก

4. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) ที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4 และ 3 ตัวเลือก

5. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC) ที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4 และ 3 ตัวเลือก

6. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) ที่มีจำนวนตัวเลือก 5, 4 และ 3 ตัวเลือก

9. นำแบบทดสอบในขั้นที่ 8 ไปเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัยต่อไป

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ก. แบบทดสอบฉบับที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเป็นแบบทดสอบที่ใช้เนื้อหาภาษาในการสร้างข้อสอบแยกออกตามรายละเอียดดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ชนิดเลือกตอบฉบับ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก ดังนี้

1.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) จำนวน 5 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง ใน 5 คำ จะมี 4 คำ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกัน มีอยู่ 1 คำ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไปให้เลือกคำที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

- ข้อ (0) ก. ไก่
ข. กุ้ง
ค. ลิง
ง. หมู
จ. ปลา

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ค.

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) จำนวน 4 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง ใน 4 คำ จะมี 3 คำ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกัน มีอยู่ 1 คำ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไปให้เลือกคำที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

- ข้อ (0) ก. ไก่
ข. กุ้ง
ค. ลิง
ง. ปลา

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ค.

1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU)
จำนวน 3 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง ใน 3 คำ จะมี 2 คำ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกัน มีอยู่ 1 คำ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไปให้เลือกคำที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

- ข้อ (0) ก. กุ้ง
ข. ลิง
ค. ปลา

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ข.

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC)
ชนิดเลือกตอบฉบับ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก ดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC)
จำนวน 5 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง กำหนดคำมาให้ 7 คำ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง จ. ของแต่ละข้อซึ่งใช้หมายเลขหน้าคำใส่แทนนั้น ข้อใดจัดกลุ่มคำได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

- ข้อ (0) 1. ผึ้ง 2. ชอ 3. รongเท้า 4. กลอง
5. เนคไท 6. หมวก 7. ผีเสื้อ

- ก. (3,5) (2,4) (1,6,7)
ข. (1,7) (5,6) (2,3,4)
ค. (2,6) (1,7) (3,4,5)
ง. (3,6) (2,4) (1,5,7)
จ. (2,4) (1,7) (3,5,6)

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ จ.

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC)

จำนวน 4 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง กำหนดคำมาให้ 7 คำ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง ง. ของแต่ละข้อซึ่งใช้หมายเลขหน้าคำใส่แทนนั้น ข้อใดจัดกลุ่มคำได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0) 1. ผึ้ง 2. ชอ 3. รองเท้า 4. กลอง
5. เนคไท 6. หมวก 7. ผีเสื้อ

- ก. (3,5) (2,4) (1,6,7)
- ข. (1,7) (5,6) (2,3,4)
- ค. (3,6) (2,4) (1,5,7)
- ง. (2,4) (1,7) (3,5,6)

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ง.

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NMC)

จำนวน 3 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง กำหนดคำมาให้ 7 คำ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง ค. ของแต่ละข้อซึ่งใช้หมายเลขหน้าคำใส่แทนนั้น ข้อใดจัดกลุ่มคำได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0) 1. ผึ้ง 2. ชอ 3. รองเท้า 4. กลอง
5. เนคไท 6. หมวก 7. ผีเสื้อ

- ก. (1,7) (5,6) (2,3,4)
- ข. (3,6) (2,4) (1,5,7)
- ค. (2,4) (1,7) (3,5,6)

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ค.

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) ชนิดเลือกตอบฉบับ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก ดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) จำนวน 5 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง จงหาคำตอบจากตัวเลือก 5 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับคำที่กำหนดมาให้ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์เหมือนความสัมพันธ์ของคำคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0) ลูกเจี๊ยบ : ไก่ → ดักแด้ : ?

- ก. มด
- ข. ยุง
- ค. ผึ้ง
- ง. ผีเสื้อ
- จ. แมลงปอ

คำตอบถูกคือ ข้อ ง.

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) จำนวน 4 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง จงหาคำตอบจากตัวเลือก 4 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับคำที่กำหนดมาให้ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์เหมือนความสัมพันธ์ของคำคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0) ลูกเจี๊ยบ : ไก่ → ดักแด้ : ?

- ก. ยุง
- ข. ผึ้ง
- ค. ผีเสื้อ
- ง. แมลงปอ

คำตอบถูกคือ ข้อ ค.

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NMR) จำนวน 3 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง จงหาคำตอบจากตัวเลือก 3 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับคำที่กำหนดมาให้ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์เหมือนความสัมพันธ์ของคำคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0) ลูกเจี๊ยบ : ไก่ → ดักแด้ : ?

- ก. ผึ้ง
- ข. ผีเสื้อ
- ค. แมลงปอ

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ข.

ข. แบบทดสอบฉบับที่มีเนื้อหาเป็นรูปภาพเป็นแบบทดสอบที่ใช้เนื้อหารูปภาพในการสร้างข้อสอบแยกออกตามรายละเอียดดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) ชนิดเลือกตอบฉบับ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก ดังนี้

1.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU) จำนวน 5 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง ใน 5 ภาพ จะมี 4 ภาพ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกันมีอยู่ 1 ภาพ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไปให้เลือกภาพที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้



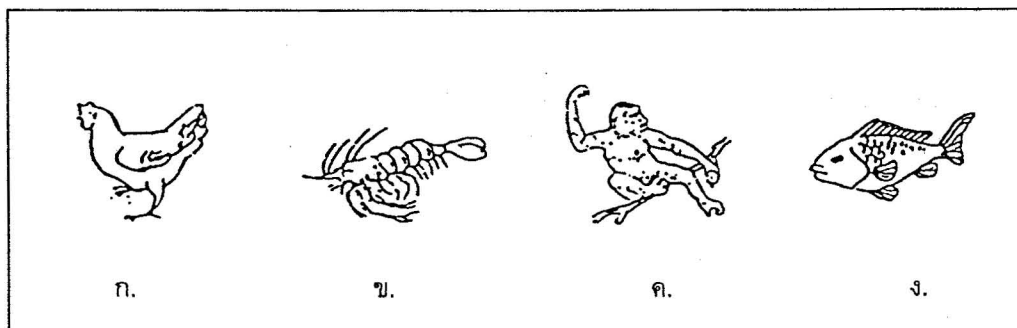
คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ค.

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU)

จำนวน 4 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง ใน 4 ภาพ จะมี 3 ภาพ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกันมีอยู่ 1 ภาพ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไปให้เลือกภาพที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0)



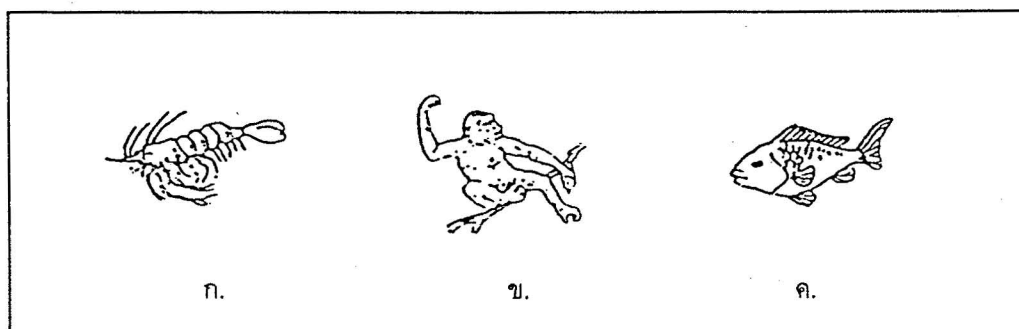
คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ค.

1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NFU)

จำนวน 3 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง ใน 3 ภาพ จะมี 2 ภาพ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกันมีอยู่ 1 ภาพ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไปให้เลือกภาพที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0)



คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ข.

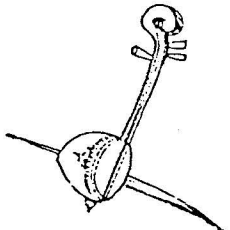
2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC)
ชนิดเลือกตอบฉบับ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก ดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC)
จำนวน 5 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

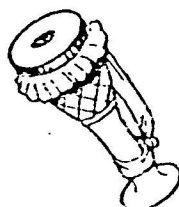
คำชี้แจง กำหนดภาพมาให้ 7 ภาพ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง จ. ของแต่ละข้อซึ่งใช้
หมายเลขหน้าภาพใส่แทนนั้น ข้อใดจัดกลุ่มภาพได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0)

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

7. 

ก. (3,5) (2,4) (1,6,7)

ข. (1,7) (5,6) (2,3,4)

ค. (2,6) (1,7) (3,4,5)

ง. (3,6) (2,4) (1,5,7)

จ. (2,4) (1,7) (3,5,6)

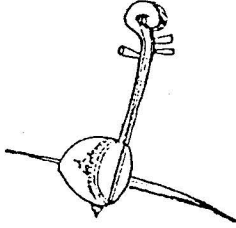
คำตอบถูกต้องคือ ข้อ จ.

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC)
จำนวน 4 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

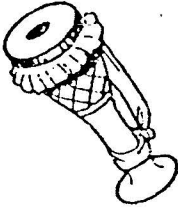
คำชี้แจง กำหนดภาพมาให้ 7 ภาพ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง ง. ของแต่ละข้อซึ่งใช้
หมายเลขหน้าภาพใส่แทนนั้น ข้อใดจัดกลุ่มภาพได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0)

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

7. 

ก. (3,5) (2,4) (1,6,7)

ข. (1,7) (5,6) (2,3,4)

ค. (3,6) (2,4) (1,5,7)

ง. (2,4) (1,7) (3,5,6)

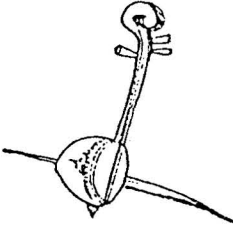
คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ง.

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม (NFC)

จำนวน 3 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง กำหนดภาพมาให้ 7 ภาพ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง ค. ของแต่ละข้อซึ่งใช้หมายเลขหน้าภาพใส่แทนนั้น ข้อใดจัดกลุ่มภาพได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0)

1.		2.		3.	
4.		5.		6.	
		7.			

ก.	(1,7)	(5,6)	(2,3,4)
ข.	(3,6)	(2,4)	(1,5,7)
ค.	(2,4)	(1,7)	(3,5,6)

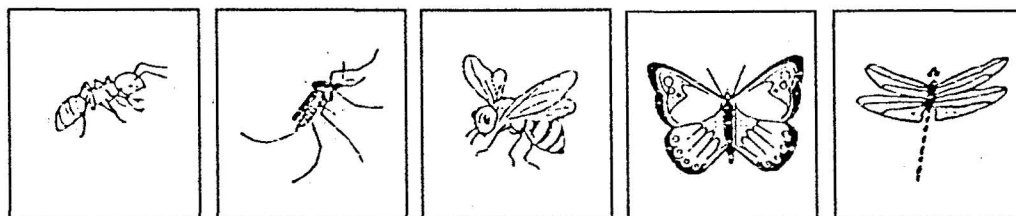
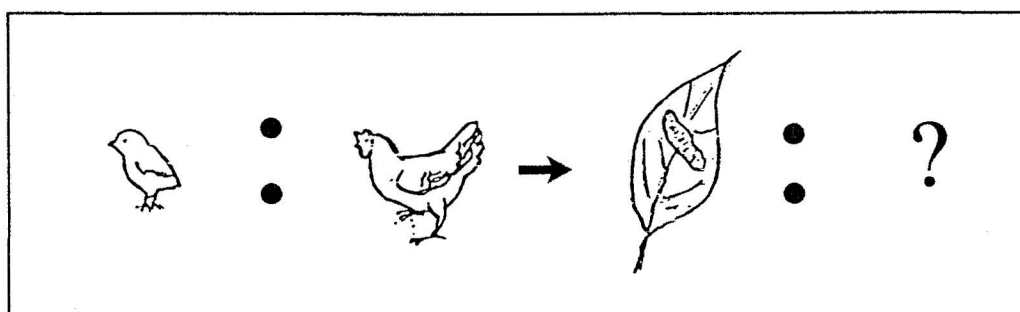
คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ค.

3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) ชนิดเลือกตอบฉบับ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก ดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) จำนวน 5 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง จงหาคำตอบจากตัวเลือก 5 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดมาให้ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์เหมือนความสัมพันธ์ของภาพคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0)



ก.

ข.

ค.

ง.

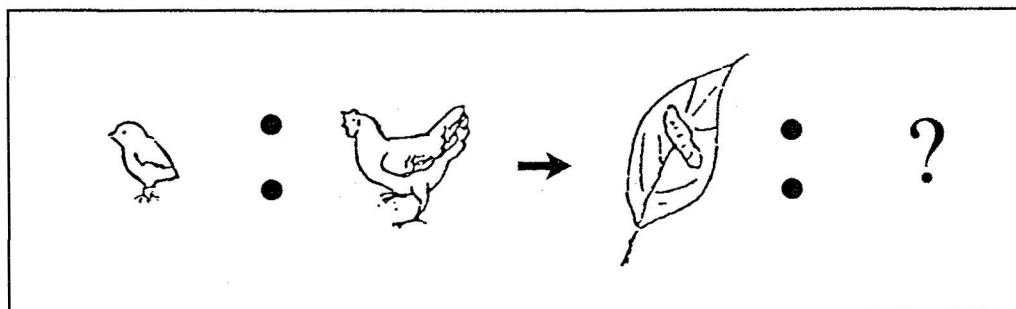
จ.

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ง.

3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลักษ์ทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) จำนวน 4 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง จงหาคำตอบจากตัวเลือก 4 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดมาให้ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์เหมือนความสัมพันธ์ของภาพคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

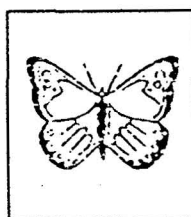
ข้อ (0)



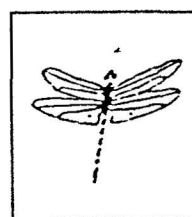
ก.



ข.



ค.



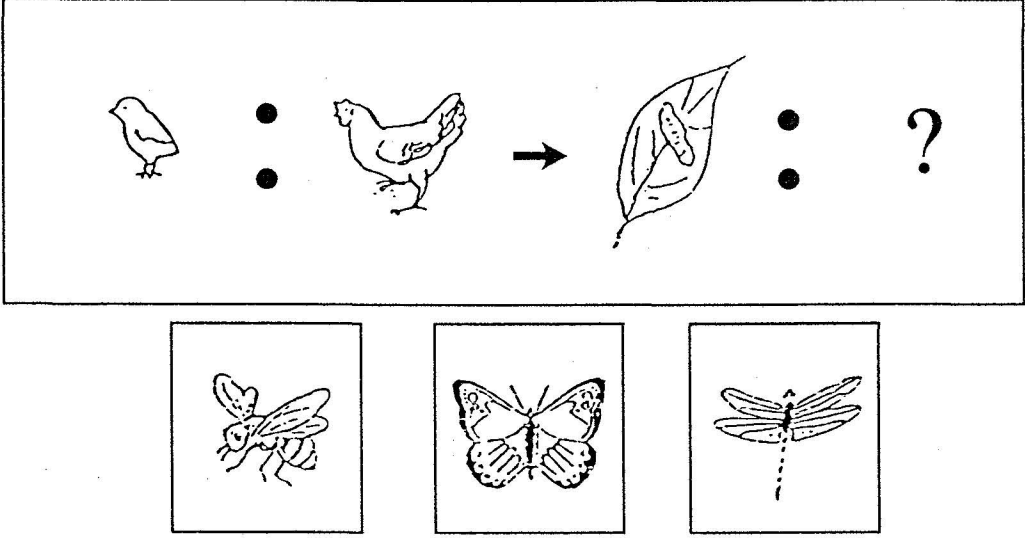
ง.

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ค.

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ (NFR) จำนวน 3 ตัวเลือก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

คำชี้แจง จงหาคำตอบจากตัวเลือก 3 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดมาให้ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์เหมือนความสัมพันธ์ของภาพคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ข้อ (0)



ก. ข. ค.

คำตอบถูกต้องคือ ข้อ ข.

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบระหว่างวันที่ 12 – 30 พฤศจิกายน 2544
2. เตรียมข้อสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบ วางแผนดำเนินการสอบ รวมทั้งหาผู้ช่วยในการดำเนินการสอบ

3. นำแบบทดสอบทั้ง 18 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการสอบดังนี้

3.1 สุ่มนักเรียนในแต่ละห้องออกเป็น 6 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 6 ชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีแบบทดสอบจำนวน 3 ฉบับ คือเป็นแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเดียวกัน จำนวนตัวเลือกเท่ากันแต่ผลการศึกษาต่างกันแล้วสุ่มแบบทดสอบ 6 ชุดให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้แบบทดสอบชุดที่ต่างกัน แต่นักเรียนในกลุ่มเดียวกันจะได้แบบทดสอบชุดเดียวกัน

3.2 ก่อนดำเนินการสอบชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบและขอความร่วมมือในการสอบรวมทั้งวิธีการตอบแบบทดสอบเพื่อให้ทุกคนเข้าใจก่อนเริ่มทำแบบทดสอบพร้อมกันเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริงมากที่สุด

3.3 เมื่อดำเนินการสอบเสร็จแล้ว เก็บแบบทดสอบและกระดาษคำตอบของกลุ่มที่ทำแบบทดสอบฉบับที่เหมือนกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน

4. เมื่อดำเนินการสอบกับกลุ่มตัวอย่างครบทุกโรงเรียนแล้ว จัดกลุ่มที่ทำแบบทดสอบฉบับที่เหมือนกันเข้ากลุ่มเดียวกัน

5. ตรวจให้คะแนนถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบเลย หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกให้ 0 คะแนน

6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่อไป

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR - 20)
3. ทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นโดยใช้ ไค - สแควร์
4. ทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรายคู่โดยใช้ สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Ferguson, 1981 : 196)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อเพื่อหาความยากและอำนาจจำแนก โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ CTIA (สุพัฒน์ สุขมลสันต์, 2538)

1.2 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรของโรวินेलลีและแฮมเบลตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละฉบับ คือ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) และคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)

2.2 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR – 20) จากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบ

2.3. ทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่น โดยใช้ไค – สแควร์ (Chi – Square : χ^2) จากสูตร (Snedecor and Cochran. 1967 : 187)

$$\chi^2 = \sum (n_i - 3) z_r^2 - \frac{[\sum (n_i - 3) z_r]^2}{\sum (n_i - 3)}$$

เมื่อ	χ^2	แทน	ค่าไค – สแควร์ (Chi – Square)
	Z_r	แทน	คะแนนมาตรฐานซึ่งแปลงจากสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ด้วยตาราง Fisher' s Z
	n_i	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
	k	แทน	จำนวนแบบทดสอบ
	df	แทน	degrees of freedom ; df = k – 1

2.4 ทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นรายคู่ โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Ferguson. 1981 : 196)

$$Z = \frac{Z_{r1} - Z_{r2}}{\sqrt{1/(N_1 - 3) + 1/(N_2 - 3)}}$$

เมื่อ	Z_{r1}, Z_{r2}	แทน	คะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
	N_1, N_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
n	แทน	จำนวนตัวเลือก
P	แทน	ผลการคิด
U	แทน	การคิดเอกนัยแบบหน่วย
C	แทน	การคิดเอกนัยแบบกลุ่ม
R	แทน	การคิดเอกนัยแบบความสัมพันธ์
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
S	แทน	คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
χ^2	แทน	ไค-สแควร์
Z_r	แทน	คะแนนมาตรฐาน
Z	แทน	การทดสอบนัยสำคัญ Z

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยระหว่างจำนวนตัวเลือกต่างกัน เมื่อมีเนื้อหาในการวัดชนิดเดียวกัน
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยระหว่างที่มีเนื้อหาต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกเท่ากัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัย ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบทางภาษา ที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก จำนวน 9 ฉบับ และแบบทดสอบทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือก

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
13	ก	0.155	0.167	คัดเลือกไว้	19	ก	0.075	0.037	ตัดออก
	ข	0.085	0.074			ข	0.045	0.093	
	ค	0.090	-0.074			ค	0.075	0.185	
	ง	0.105	0.148			ง	0.090	0.093	
	จ*	0.565	0.315			จ*	0.715	0.407	
14	ก	0.145	0.259	ตัดออก	20	ก	0.100	0.241	คัดเลือกไว้
	ข*	0.250	0.296			ข*	0.755	0.426	
	ค	0.035	0.093			ค	0.040	0.037	
	ง	0.290	-0.241			ง	0.080	0.056	
	จ	0.270	0.185			จ	0.025	0.093	
15	ก	0.040	0.111	ตัดออก	21	ก*	0.585	0.537	คัดเลือกไว้
	ข	0.050	0.148			ข	0.160	0.204	
	ค*	0.805	0.315			ค	0.085	0.037	
	ง	0.100	0.037			ง	0.030	0.093	
	จ	0.005	0.019			จ	0.140	0.204	
16	ก	0.075	0.222	ตัดออก	22	ก	0.175	0.111	คัดเลือกไว้
	ข	0.020	0.056			ข	0.160	0.093	
	ค	0.005	0.019			ค	0.090	0.167	
	ง*	0.885	0.352			ง*	0.400	0.630	
	จ	0.015	0.056			จ	0.175	0.259	
17	ก	0.280	0.074	คัดเลือกไว้	23	ก	0.090	0.093	ตัดออก
	ข	0.195	0.296			ข*	0.570	0.519	
	ค	0.060	0.148			ค	0.055	0.093	
	ง*	0.405	0.611			ง	0.140	0.148	
	จ	0.060	0.093			จ	0.145	0.185	
18	ก	0.105	0.037	ตัดออก	24	ก	0.220	0.167	ตัดออก
	ข	0.035	0.056			ข	0.290	-0.185	
	ค	0.035	0.093			ค	0.315	-0.167	
	ง	0.175	0.222			ง*	0.095	0.019	
	จ*	0.650	0.407			จ	0.080	0.204	

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
25	ก*	0.290	0.241	ตัดออก	28	ก	0.440	0.111	คัดเลือกไว้
	ข	0.085	0.074			ข*	0.295	0.444	
	ค	0.160	-0.111			ค	0.040	-0.019	
	ง	0.250	0.037			ง	0.145	0.278	
	จ	0.215	0.241			จ	0.080	0.074	
26	ก*	0.680	0.741	ตัดออก	29	ก	0.065	0.074	ตัดออก
	ข	0.055	0.130			ข*	0.150	0.204	
	ค	0.020	0.056			ค	0.025	0.093	
	ง	0.085	0.148			ง	0.085	0.130	
	จ	0.160	0.407			จ	0.675	-0.093	
27	ก	0.240	-0.056	คัดเลือกไว้	30	ก	0.175	0.111	คัดเลือกไว้
	ข*	0.205	0.259			ข	0.055	0.093	
	ค	0.120	-0.167			ค	0.070	0.056	
	ง	0.275	0.333			ง*	0.420	0.481	
	จ	0.160	0.148			จ	0.280	0.222	

ตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก จำนวน 9 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนฉบับละ 203 คน รวมทั้งสิ้น 1,218 คน แล้วนำไปหาคะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ย คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเอกละเอียดที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน

แบบทดสอบ		ภาษา				รูปภาพ			
P	n	K	$\bar{X}$	S	r_{tt}	K	$\bar{X}$	S	r_{tt}
U	3	20	15.675	2.528	0.573	20	13.507	2.790	0.564
	4	20	11.670	3.236	0.621	20	12.069	3.340	0.651
	5	20	11.621	3.687	0.715	20	11.478	3.679	0.713
C	3	20	13.961	4.050	0.796	20	14.793	4.329	0.849
	4	20	12.532	4.380	0.808	20	13.099	4.834	0.860
	5	20	11.478	4.692	0.829	20	14.335	4.355	0.842
R	3	20	14.956	2.780	0.642	20	14.729	2.989	0.684
	4	20	14.030	2.985	0.658	20	13.635	3.422	0.740
	5	20	13.458	3.288	0.724	20	14.478	2.717	0.618

จากตาราง 2 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 11.478 ถึง 15.675 ซึ่งมีค่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก พบว่ามีค่าตั้งแต่ 11.478 ถึง 14.793 ซึ่งมีค่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย

สำหรับคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 2.528 ถึง 4.692 โดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มีการกระจายมากที่สุด และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีการกระจายน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก พบว่ามีค่าตั้งแต่ 2.717 ถึง 4.834 โดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีการกระจายมากที่สุด และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มีการกระจายน้อยที่สุด

ในด้านความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.573 ถึง 0.829 โดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม ชนิดเลือกตอบ

5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงสุด และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นต่ำสุด และเมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.564 ถึง 0.860 โดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงสุด และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นต่ำสุด

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยระหว่างจำนวนตัวเลือกต่างกัน เมื่อมีเนื้อหาในการวัดชนิดเดียวกัน

2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกัน คือ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกัน

แบบทดสอบ		N	N-3	r_{tt}	Z_r	$Z_r(N-3)$	$Z_r^2(N-3)$	χ^2
P	n							
U	3	203	200	0.573	0.655	131.000	85.805	6.2032*
	4	203	200	0.621	0.725	145.000	105.125	
	5	203	200	0.715	0.897	179.400	160.922	
C	3	203	200	0.796	1.085	217.000	235.445	1.072933
	4	203	200	0.808	1.127	225.400	254.026	
	5	203	200	0.829	1.188	237.600	282.269	
R	3	203	200	0.642	0.758	151.600	114.913	2.83
	4	203	200	0.658	0.793	158.600	125.770	
	5	203	200	0.724	0.918	183.600	168.545	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 3 ปรากฏว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ที่มีตัวเลือกเป็น 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นเพื่อให้ทราบว่าคู่ใดที่มีความเชื่อมั่นแตกต่างกัน จึงนำไปทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยค่าสถิติ Z ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกันเป็นรายคู่

จำนวนตัวเลือก	จำนวนตัวเลือก r_{ii}	3	4	5
		0.573	0.621	0.715
3	0.573	-	0.048 (Z=0.700)	0.142* (Z=2.420)
4	0.621		-	0.094 (Z=1.720)
5	0.715			-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 4 ปรากฏว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่าง 3 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่าง 3 ตัวเลือก กับ 4 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกัน คือ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิด
เอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ เมื่อมีจำนวนตัวเลือก
ต่างกัน

แบบทดสอบ		N	N-3	r_{tt}	Z_t	$Z_t(N-3)$	$Z_t^2(N-3)$	χ^2
P	n							
U	3	203	200	0.564	0.640	128.000	81.920	6.610533*
	4	203	200	0.651	0.775	155.000	120.125	
	5	203	200	0.713	0.897	179.400	160.922	
C	3	203	200	0.849	1.256	251.200	315.507	0.518533
	4	203	200	0.860	1.293	258.600	334.370	
	5	203	200	0.842	1.221	244.200	298.168	
R	3	203	200	0.684	0.838	167.600	140.449	5.062533
	4	203	200	0.740	0.950	190.000	180.500	
	5	203	200	0.618	0.725	145.000	105.125	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 5 ปรากฏว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทาง
รูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัย
ทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัว
เลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิด
แบบหน่วย ที่มีตัวเลือกเป็น 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นเพื่อให้
ทราบว่าคู่ใดที่มีความเชื่อมั่นแตกต่างกัน จึงนำไปทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยค่าสถิติ Z ดังแสดงใน
ตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิด
เอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกันเป็นรายคู่

จำนวนตัวเลือก	จำนวนตัวเลือก	3	4	5
	r_{tt}	0.564	0.651	0.713
3	0.564	-	0.087 (Z=1.350)	0.149* (Z=2.570)
4	0.651		-	0.062 (Z=1.220)
5	0.713			-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 6 ปรากฏว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่าง 3 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่าง 3 ตัวเลือก กับ 4 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยระหว่างที่มีเนื้อหาต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกเท่ากัน

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยระหว่างที่มีเนื้อหาต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกเท่ากัน

แบบทดสอบ		ภาษา		รูปภาพ		Z
P	n	r_n	Z_r	r_n	Z_r	
U	3	0.573	0.655	0.564	0.640	0.150
	4	0.621	0.725	0.651	0.775	0.500
	5	0.715	0.897	0.713	0.897	0.000
C	3	0.796	1.085	0.849	1.256	1.710
	4	0.808	1.127	0.860	1.293	1.660
	5	0.829	1.188	0.842	1.221	0.330
R	3	0.642	0.758	0.684	0.838	0.800
	4	0.658	0.793	0.740	0.950	1.570
	5	0.724	0.918	0.618	0.725	1.930

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 7 ปรากฏว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกนัยที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก ระหว่างแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษากับเนื้อหาเป็นรูปภาพ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านผล
การคิดเอเจนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอเจนัย
และเนื้อหาในการวัดชนิดเดียวกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิดเอเจนัย
ชนิดเดียวกันระหว่างเนื้อหาที่ใช้ในการวัดต่างกัน เมื่อมีจำนวนตัวเลือกเท่ากัน

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 ของ
โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี จำนวน 310 โรงเรียนและมี
จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 9,029 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544
ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดชลบุรี จำนวน 24 โรงเรียนและ
มีจำนวนนักเรียน 1,218 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบวัดความสามารถด้านผลการคิด
เอเจนัยที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด
ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยแบ่งเป็น ฉบับที่มีเนื้อหาเป็น ภาษา 9 ฉบับ และฉบับที่มีเนื้อหาเป็น
รูปภาพ 9 ฉบับ รวมทั้งหมด 18 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ ดังนี้

ก. ฉบับที่มีเนื้อหาเป็นภาษามี 9 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอเจนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ชนิด
เลือกตอบ 3 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอเจนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ชนิด
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก
3. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอเจนัยทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย (NMU) ชนิด
เลือกตอบ 5 ตัวเลือก

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า สรุปผลได้ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทั้ง 18 ฉบับมีค่าตั้งแต่ 11.478 ถึง 15.675 โดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือกและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ 11.478 และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 15.675

ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 2.528 ถึง 4.834 โดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีการกระจายมากที่สุด และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก มีการกระจายน้อยที่สุด

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคู่ที่ต่างกัน ได้แก่ ชนิด 3 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคู่ที่ต่างกัน ได้แก่ ชนิด 3 ตัวเลือก กับ 5 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4, และ 3 ตัวเลือก ระหว่างแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษา กับเนื้อหาเป็นรูปภาพ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เรมเมอร์และแอดคินส์ (Remmers and Adkins. 1952 : 385-390) พบว่าการลดจำนวนตัวเลือกให้น้อยลงทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดต่ำลงด้วย ดังที่ อีเบล (Ebel. 1969 : 565-570) พบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะสูงขึ้นมากพอสมควรถ้าเพิ่มจำนวนตัวเลือก จาก 2 เป็น 3 ตัวเลือก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มจำนวนตัวเลือกขึ้นเป็น 4 ตัวเลือก และจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเรื่อย ๆ ไป ตามจำนวนตัวเลือกที่เพิ่มขึ้น วารุณี ปิตธวัชชัย (2514 : 29-32) และมาลี ชิตสวน (2515: 37-42) พบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่าง

กัน โดยความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก มีค่าสูงสุด แล้วค่อย ๆ ลดต่ำลง เมื่อจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลง แสดงว่าจำนวนตัวเลือกมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยที่แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูง แล้วค่อย ๆ ลดต่ำลงตามลำดับ เมื่อมีจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลง จึงทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภาดา วัฒนกุลกิตติ์ (2529 : 44-49) ที่ได้ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเวลาที่ใช้ในการตอบแบบทดสอบ ถ้าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย ใช้เวลามากหรือใช้เวลาใกล้เคียงกับแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก จะทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าต่ำ จึงส่งผลให้การเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางภาษาที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เรมเมอร์และแอดคินส์ (Remmers and Adkins. 1952 : 385-390) พบว่าการลดจำนวนตัวเลือกให้น้อยลงทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดลงด้วย ดังที่ อีเบล (Ebel. 1969 : 565-570) พบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะสูงขึ้นมากพอสมควร ถ้าเพิ่มจำนวนตัวเลือก จาก 2 เป็น 3 ตัวเลือก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มจำนวนตัวเลือกขึ้นเป็น 4 ตัวเลือก และจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเรื่อย ๆ ไป ตามจำนวนตัวเลือกที่เพิ่มขึ้น วารุณี ปิตะวัชชัย (2514 : 29-32) และมาลี ชิตสวน (2515: 37-42) พบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน โดยความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก มีค่าสูงสุด แล้วค่อย ๆ ลดต่ำลง เมื่อจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลง แสดงว่าจำนวนตัวเลือกมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยที่แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูง แล้วค่อย ๆ ลดต่ำลงตามลำดับ เมื่อมีจำนวนตัวเลือกของข้อสอบลดลงจึงทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบหน่วย ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภาดา วัฒนกุลกิตติ์ (2529 : 44-49) ที่ได้ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกต่างกัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเวลาที่ใช้ในการตอบแบบทดสอบ ถ้าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย ใช้เวลามากหรือใช้เวลาใกล้เคียงกับแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก จะทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าต่ำจึงส่งผลให้การเปรียบเทียบความแตกต่างของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกละเอียดทางรูปภาพที่มีผลการคิดแบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบที่มีตัวเลือก 5, 4, และ 3 ตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิที่มีผลการคิดแบบหน่วย แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ชนิดเลือกตอบ 5, 4 และ 3 ตัวเลือก ระหว่างแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษากับเนื้อหาเป็นรูปภาพ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ อังคณา ตันติรัตนานนท์ (2511 : 75-79) ได้ศึกษาความสามารถในการตอบแบบทดสอบ ชนิดเป็นรูปภาพและเป็นตัวหนังสือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีที่ 4 และปีที่ 7 พบว่าความเชื่อมั่นทั้ง 2 ชนิด ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไม่ว่าจะใช้แบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษาหรือเนื้อหาเป็นรูปภาพ ความเชื่อมั่นจะไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ มีดังนี้

1.1 จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก จะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือก 4 และ 3 ตัวเลือกตามลำดับ แสดงว่าจำนวนตัวเลือกมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังนั้นในการที่จะนำแบบทดสอบดังกล่าวไปใช้ ควรเลือกใช้แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมากเพราะจะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย

1.2 แบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษากับเนื้อหาเป็นรูปภาพ เมื่อจำนวนตัวเลือกเท่ากันมีความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ดังนั้นในการที่จะสร้างหรือนำแบบทดสอบดังกล่าวไปใช้อาจเลือกใช้แบบใดแบบหนึ่งที่ไม่ยุ่งยากในการสร้างโดยเลือกใช้แบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเพราะสะดวกในการสร้างมากกว่าแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นรูปภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถด้านการคิดเอกลัทธิที่มีเนื้อหาและจำนวนตัวเลือกต่างกันใน โดยศึกษาร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น อายุ เพศ ระดับผลการเรียน เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชนะ ทานะวงศ์. (2521). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกัน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปริญญา นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- ชวาล แพ้รตกุล. (2508). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พัฒนาพานิช.
-(2516). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พัฒนาพานิช.
-(2517). การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา.
- ชาติชาย กู้กิตติไมตรี. (2533). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อคำถาม. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- ดรุณ หาญตระกูล. (2519). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- ด้อย ชุมสาย, ม.ล., (2508). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ทองหล่อ วิภาวิน. (2524). การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธีระศักดิ์ อูร์จันนนท์. (2530). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดและประเมินผลการ ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดลำนเา.
- นิสากร ล้อถาวร. (2535). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบอนุกรมมิตที่มีรูปแบบและจำนวนตัวเลือกต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2517). การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอนกัยทางภาษาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อุดลำนเา.
-(2524). รายงานวิจัยเรื่องความสามารถทางภาษาห้าด้านตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของ กิลฟอร์ด. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปณยา แพ้รเจริญวัฒนา. (2541). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความจำที่รูปแบบและตัวเลือกต่างกัน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.
- พงษ์สวัสดิ์ ลาภบุญเรือง. (2516). การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเรียนรูและความคงทนในการจำโดยใช้ ภาพที่มีลักษณะปลอมและชู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อุดลำนเา.

พจน์ สะเพียรชัย. (2515). *หลักเบื้องต้นในการวิจัยการศึกษา*. กรุงเทพฯ : คณะวิชาวิจัยการศึกษาวิทยาลัย
วิชาการศึกษา ประสานมิตร.

มาลี ชิตชวน. (2515). *การศึกษาเปรียบเทียบค่าสถิติของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบที่มี
จำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดลำน.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2525). *หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด*. พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

.....(2527). *หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

.....(2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

.....(2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วารุณี ปิตรวัชชัย. (2514). *การศึกษาเปรียบเทียบค่าสถิติของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีจำนวน
ตัวเลือกไม่เท่ากัน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดลำน.

วิภาดา วัฒนกุลกิตติ. (2529). *การเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่น และสัดส่วนการเดาของ
แบบทดสอบเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำน.

สถาพร ทัพพะกุล. (2516). *ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ (Symbolic Content)
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัย วิชาการศึกษา
ประสานมิตร. อุดลำน.

สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2538). *การวิเคราะห์ข้อสอบแนวใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ : วิทยพัฒน์ จำกัด.

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์. (2518). *การวัดความถนัด*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.

อังคณา ดันตริตตานนท์. (2511). *ความสามารถในการตอบแบบสอบถามชนิดที่เป็นรูปภาพและที่เป็น
ตัวหนังสือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีที่ 4 และปีที่ 7*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อุดลำน.

Aiken, Lewis R. (1977). *Psychological Testing and Assessment*. 2nd ed. Boston : Allyn and
Bacan.

Alder, Nurit and Ruth Guttman. (1982, Autumn). "The Radex Structure of Intelligence :
A Replication," *Educational and Psychological Measurement*. 42 : 739-747.

Anastasi, Anne. (1968). *Psychological Testing*. 2nd ed. London : McMillan.

.....(1982). *Psychological Testing*. 5th ed. New York : McMillan Publishing.

Baron, Denis, Bernard, Harold W., (1958). *Evaluation Techniques for Classroom Teachers*.
New York : McGraw – Hill Book Company.

Bingham, Walter Van Dyke. (1937). *Aptitude and Aptitude Testing*. New York : Harper & Brother
Publisher.

- Boger, Jack H., (1952, September). "An Experimental Study of The Effect of Perceptual Training On Group I.Q. Test Score of Elementary Pupils in Rural Ungraded School," *Journal of Educational Research*. 46 : 43-45.
- Brown, Stephen W., Guilford, J.P., Ralph, Hoepfner. (1970). "Six Semantic Memory Abilities," *Educational and Psychology Measurement*.
- Budescu, David V. and Neve Baruch. (1985, fall). "Optimal Number of Options : An Investigation of the Assumption of Proportionality," *Journal of Educational Measurement*. 22 : 183-196.
- Campbell, Alison C. (1961). "Some Determinants of the Pissiculty of Non Verbal Classification Items," *Educational and Psychological Measurement*.
- Costin, F. (1970). "The Optimal Number of Alternatives in Multiple – Choice Achievement Test : Some Empirical Evidence for a Mathematical Proff," *Educational and Psychological Measurement*. 30 : 353-358.
- Cronbach, Lee J., and Merwin Jac C., (1954). "A Model for Studying the Validity of Multiple Choice Items," *Edocational and Psychological Measurement*.
- Darcy, Natalie T., (1952, March). "The Perfirance of Billing Peurto Rican Children On Verbal and On Nonlanguage Test of Intelligence," *Journal of Eductional Research*. 45 : 499-506.
- Ebel, R.L. (1969). "Expected Reliabilities as a Function of Choice Per Item, *Educational and Psychological Measurement*. 29 : 567-570.
- Ferguson, Geoege A. (1981). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5th ed. Tokyo : Kosaido Printing Co, Ltd.
- Freeman, Fronk S. (1966). *Theory and Practice of Psychological Testing* 3rd ed. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Furst, Edward J. (1964). *Constructing Evaluation Instrument*. New York : David Mc. Kay Campany, Inc.
- Gardner, H. and Hatch, T. (1989). "Multiple intelligence go to school : Educational Implication of the theory of intelligince," *Educational Researcher*.
- Garrett, Henry E. (1946). " *Testing for Teachers*." New York : American Book Company. Inc.
-(1959). *Statistics in Psychology and Education*. New York : David Mckay Company. Inc.
- Genderson, Ricahrd, D., and Felt, Leonard S., (1960). "The Relationship of Difference Between verbal and Nonverbal Intelligence Score to Achievement," *Journal of Educational Psychology*. 51 : 115-121.
- Greene, Edurard B., (1952). *Measurements of Behavior*. New York : The Odyssey Press.
- Gregory J. Robert. (1996). *Psychological Testing*. Boston Allynand Bacan. 2nd ed.
- Good, Carter V. (1959). *Dictionary Of Educatuon* 2nd ed. New YorK : McGraw – Hill.

- Guilford, J.P. and Ralph Hoepfner. (1971). *The Analysis of Intelligence*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Guilford, J.P. (1988, Spring). "Some Changes in the Structure of Intellect Model," *Educational and Psychological Measurement*. 58 : 1-4.
- Killell, Jack E., (1959, March). "Bilingualism And Language Nonlanguage Intelligence Score of Third – Grade Children," *Journal of Educational Research*. 52 : 263-268.
- Kintsch, Walter. (1969). *Learning Memory and Conceptual Process*. John Wiley and Sons.
- Monroe, W.S. (1952). *Encyclopedia of Educational Research*. New York : The Macmillan Company.
- MosKowiz, Marless J. and Arther, R Orgel. (1969). *General Psychology*. Boston : Houghton Mifflin.
- Perkin, David N. (1986). "Thinking Frame," *Educational Leadership*.
- Remmers, H. H. amd R. H. Adkins. (1952). "Reliability of Multiple – Choice Measurement Instruments As a Function of the Spearman – Brown Formula IV," *Journal of Educational Psychology*. 33 : 385-390.
- Sternberg R.J. (1986). *Beyond I.Q. : A Triarchic theory of human intelligence*. London : Cambridge University Press.
- Super, Donald E. (1949). *Appraising Vocational Fitness*. New York : Harper and Brothers.
- Tuckman, Brruce W. (1975). *Measuring educational outcome : Fundamentals of testing*. New York : Harper Brace Jovanovich, Inc.
- Tversky, A. (1964). "On the Optimal Number of Alternatives at a Choice Point, *Journal of Mathematical Psychology*. 1 : 386-391.
- Vernon, P.E., (1960). *Intelligence and Attainment Tests*. University of London Press Ltd.
- Warren, Harward C. (1934). *Dictionary of Psychology*. Boston : Hought Mifflin Company.
- Wechsler, David. (1958). *The Measurement And Apparisal of Adult Intellegence*. Baltimor : The Willium and Wilkin Company.
- Williams, B.J. and R.L. Ebel. (1957). "The Effect of Varying the Number of Alternatives Per on the Multiple – Choice Vocabulary Test Item," *The Fourteenth Year Book of the National Councilon Measurement*. 63-65.
- Zimmerman, W.S. and HumPhreys. (1953). "Item Reliability As a Function of the Omission of Mislead." *American Psychology*. 8 : 460-461.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- | | |
|---|---|
| 1. ดร. สุวพร เข้มแข็ง | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ภาคผนวก ข
รายชื่อโรงเรียนที่ใช้เก็บข้อมูล ในการทดลองเครื่องมือครั้งที่ 1

รายชื่อโรงเรียนที่ใช้เก็บข้อมูล ในการทดลองเครื่องมือครั้งที่ 1

1. โรงเรียนบ้านทุ่งน้อย
2. โรงเรียนบ้านสามแยก
3. โรงเรียนบ้านเขาสัตตพรหม
4. โรงเรียนบ้านหนองยายหมาด
5. โรงเรียนวัดท่าบุญมี
6. โรงเรียนบ้านห้วยหวาย
7. โรงเรียนวัดเขานาพุทธาราม
8. โรงเรียนบ้านแปลง
9. โรงเรียนบ้านคลอง
10. โรงเรียนอนุบาลเกาะจันทร์

ภาคผนวก ค

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกลัษณ์
ทางภาษาและรูปภาพ ในการทดลองครั้งที่ 1

ตาราง 8 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบหน่วย (NMU) ในการทดลองครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	ก*	0.430	0.593	คัดเลือกไว้	7	ก	0.090	0.148	คัดเลือกไว้
	ข	0.030	-0.000			ข	0.055	0.093	
	ค	0.145	0.090			ค	0.025	0.056	
	ง	0.040	0.130			ง	0.100	0.130	
	จ	0.355	0.370			จ*	0.730	0.426	
2	ก	0.320	0.204	คัดเลือกไว้	8	ก	0.060	0.093	คัดเลือกไว้
	ข	0.030	0.019			ข*	0.445	0.556	
	ค	0.005	-0.000			ค	0.310	0.204	
	ง	0.155	0.241			ง	0.035	0.111	
	จ*	0.490	0.463			จ	0.150	0.148	
3	ก	0.225	0.241	คัดเลือกไว้	9	ก	0.140	0.222	คัดเลือกไว้
	ข	0.020	0.019			ข	0.090	0.130	
	ค	0.040	0.093			ค	0.030	0.093	
	ง*	0.685	0.389			ง	0.040	0.037	
	จ	0.030	0.037			จ*	0.700	0.481	
4	ก	0.040	0.148	คัดเลือกไว้	10	ก	0.055	0.185	คัดเลือกไว้
	ข*	0.475	0.630			ข*	0.285	0.593	
	ค	0.190	0.167			ค	0.100	0.037	
	ง	0.170	0.167			ง	0.035	0.111	
	จ	0.125	0.148			จ	0.525	0.259	
5	ก	0.100	0.074	คัดเลือกไว้	11	ก	0.095	0.037	คัดเลือกไว้
	ข	0.065	0.111			ข	0.105	0.111	
	ค*	0.380	0.444			ค	0.020	0.074	
	ง	0.240	-0.074			ง	0.150	0.056	
	จ	0.215	0.333			จ*	0.630	0.278	
6	ก	0.050	0.093	คัดเลือกไว้	12	ก	0.040	0.093	คัดเลือกไว้
	ข	0.060	0.167			ข*	0.725	0.426	
	ค	0.320	0.074			ค	0.060	0.056	
	ง*	0.420	0.407			ง	0.045	0.056	
	จ	0.150	0.074			จ	0.130	0.222	

ตาราง 9 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบกลุ่ม (NMC) ในการทดลองครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	ก	0.095	0.222	คัดเลือกไว้	7	ก	0.030	0.056	ตัดออก
	ข	0.050	0.148			ข*	0.825	0.259	
	ค	0.095	0.111			ค	0.045	0.056	
	ง*	0.725	0.556			ง	0.070	0.111	
	จ	0.035	0.074			จ	0.030	0.037	
2	ก	0.105	0.296	คัดเลือกไว้	8	ก	0.055	0.056	คัดเลือกไว้
	ข	0.050	0.037			ข	0.075	0.148	
	ค	0.040	-0.019			ค	0.115	0.111	
	ง*	0.775	0.352			ง*	0.610	0.500	
	จ	0.030	0.037			จ	0.145	0.185	
3	ก	0.065	0.148	ตัดออก	9	ก*	0.840	0.444	ตัดออก
	ข*	0.810	0.426			ข	0.035	0.093	
	ค	0.065	0.148			ค	0.030	0.111	
	ง	0.020	0.074			ง	0.045	0.111	
	จ	0.040	0.056			จ	0.050	0.130	
4	ก	0.060	0.074	คัดเลือกไว้	10	ก	0.410	0.056	คัดเลือกไว้
	ข	0.250	0.370			ข	0.050	0.130	
	ค	0.035	0.019			ค*	0.470	0.352	
	ง	0.050	0.074			ง	0.050	0.111	
	จ*	0.605	0.537			จ	0.020	0.056	
5	ก	0.070	0.111	ตัดออก	11	ก	0.140	0.167	คัดเลือกไว้
	ข*	0.780	0.370			ข	0.100	0.167	
	ค	0.110	0.148			ค	0.095	-0.093	
	ง	0.025	0.074			ง*	0.520	0.333	
	จ	0.015	0.037			จ	0.145	0.093	
6	ก	0.095	0.093	คัดเลือกไว้	12	ก	0.245	0.333	คัดเลือกไว้
	ข	0.235	0.130			ข*	0.635	0.611	
	ค*	0.565	0.407			ค	0.060	0.130	
	ง	0.040	0.093			ง	0.020	0.056	
	จ	0.065	0.093			จ	0.040	0.093	

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
13	ก*	0.655	0.519	ตัดออก	19	ก*	0.605	0.444	คัดเลือกไว้
	ข	0.135	0.278			ข	0.095	0.148	
	ค	0.100	0.019			ค	0.095	0.148	
	ง	0.045	0.148			ง	0.065	0.093	
	จ	0.065	0.074			จ	0.140	0.056	
14	ก	0.165	0.389	คัดเลือกไว้	20	ก	0.110	0.296	คัดเลือกไว้
	ข	0.080	0.037			ข	0.160	0.278	
	ค	0.140	0.019			ค*	0.635	0.796	
	ง	0.275	-0.093			ง	0.060	0.130	
	จ*	0.340	0.352			จ	0.035	0.093	
15	ก	0.190	0.167	คัดเลือกไว้	21	ก*	0.680	0.556	ตัดออก
	ข	0.195	0.130			ข	0.105	0.222	
	ค	0.065	0.111			ค	0.070	0.167	
	ง*	0.420	0.426			ง	0.095	0.111	
	จ	0.130	0.019			จ	0.050	0.056	
16	ก	0.400	0.111	คัดเลือกไว้	22	ก	0.165	0.389	คัดเลือกไว้
	ข*	0.400	0.370			ข	0.160	0.204	
	ค	0.060	0.111			ค*	0.580	0.741	
	ง	0.100	0.056			ง	0.060	0.093	
	จ	0.040	0.093			จ	0.035	0.056	
17	ก	0.190	0.241	คัดเลือกไว้	23	ก	0.260	0.019	คัดเลือกไว้
	ข*	0.560	0.630			ข*	0.415	0.463	
	ค	0.075	0.167			ค	0.160	0.278	
	ง	0.090	0.148			ง	0.130	0.130	
	จ	0.085	0.074			จ	0.035	0.037	
18	ก	0.235	0.204	ตัดออก	24	ก	0.125	0.185	คัดเลือกไว้
	ข	0.155	0.185			ข	0.060	0.056	
	ค*	0.435	0.463			ค	0.150	0.241	
	ง	0.130	0.074			ง	0.070	0.204	
	จ	0.045	0.000			จ*	0.595	0.685	

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
25	ก	0.180	0.315	คัดเลือกไว้	28	ก*	0.630	0.519	ตัดออก
	ข	0.160	0.148			ข	0.150	0.241	
	ค	0.065	0.093			ค	0.120	0.111	
	ง*	0.465	0.648			ง	0.035	0.056	
	จ	0.130	0.093			จ	0.065	0.111	
26	ก*	0.485	0.722	คัดเลือกไว้	29	ก	0.135	0.259	ตัดออก
	ข	0.195	0.352			ข*	0.690	0.463	
	ค	0.190	0.093			ค	0.065	0.037	
	ง	0.075	0.222			ง	0.085	0.111	
	จ	0.055	0.056			จ	0.025	0.056	
27	ก*	0.490	0.426	คัดเลือกไว้	30	ก	0.310	0.185	ตัดออก
	ข	0.110	0.185			ข	0.315	-0.259	
	ค	0.045	0.111			ค*	0.190	0.111	
	ง	0.230	0.148			ง	0.100	0.130	
	จ	0.125	-0.019			จ	0.085	0.056	

ตาราง 10 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (NMR) ในการทดลองครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	ก*	0.720	0.315	คัดเลือกไว้	7	ก	0.030	0.056	คัดเลือกไว้
	ข	0.100	0.093			ข	0.290	0.074	
	ค	0.080	0.056			ค*	0.380	0.370	
	ง	0.060	0.074			ง	0.210	0.130	
	จ	0.040	0.093			จ	0.090	0.111	
2	ก	0.140	0.241	ตัดออก	8	ก	0.050	0.148	คัดเลือกไว้
	ข	0.030	0.000			ข*	0.765	0.481	
	ค	0.020	0.019			ค	0.040	0.037	
	ง*	0.700	0.296			ง	0.090	0.167	
	จ	0.110	0.037			จ	0.055	0.130	
3	ก	0.050	0.111	ตัดออก	9	ก	0.120	0.241	คัดเลือกไว้
	ข*	0.780	0.611			ข*	0.760	0.574	
	ค	0.065	0.130			ค	0.020	0.037	
	ง	0.045	0.148			ง	0.040	0.111	
	จ	0.060	0.222			จ	0.060	0.185	
4	ก	0.280	0.315	คัดเลือกไว้	10	ก	0.185	0.352	คัดเลือกไว้
	ข*	0.700	0.333			ข*	0.650	0.574	
	ค	0.005	-0.019			ค	0.125	0.093	
	ง	0.010	0.019			ง	0.005	0.019	
	จ	0.005	0.019			จ	0.035	0.111	
5	ก*	0.370	0.241	ตัดออก	11	ก	0.135	0.259	คัดเลือกไว้
	ข	0.035	0.019			ข	0.145	0.259	
	ค	0.185	-0.019			ค	0.020	0.074	
	ง	0.270	0.056			ง	0.030	0.019	
	จ	0.140	0.185			จ*	0.670	0.611	
6	ก	0.060	0.093	ตัดออก	12	ก	0.090	0.093	คัดเลือกไว้
	ข	0.055	0.167			ข	0.030	0.019	
	ค	0.045	0.093			ค	0.110	0.111	
	ง*	0.780	0.500			ง*	0.745	0.241	
	จ	0.060	0.148			จ	0.025	0.019	

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
13	ก*	0.430	0.278	คัดเลือกไว้	19	ก	0.035	0.130	คัดเลือกไว้
	ข	0.055	0.000			ข*	0.590	0.611	
	ค	0.060	0.093			ค	0.035	0.111	
	ง	0.415	0.148			ง	0.020	0.056	
	จ	0.040	0.037			จ	0.320	0.315	
14	ก*	0.720	0.481	คัดเลือกไว้	20	ก	0.485	0.259	ตัดออก
	ข	0.010	0.037			ข	0.015	0.019	
	ค	0.005	0.019			ค*	0.425	0.407	
	ง	0.200	0.241			ง	0.040	0.130	
	จ	0.065	0.185			จ	0.035	0.000	
15	ก	0.030	0.074	คัดเลือกไว้	21	ก*	0.915	0.278	ตัดออก
	ข*	0.235	0.204			ข	0.010	0.037	
	ค	0.105	0.130			ค	0.030	0.111	
	ง	0.300	-0.019			ง	0.025	0.074	
	จ	0.330	0.019			จ	0.020	0.056	
16	ก	0.270	0.089	คัดเลือกไว้	22	ก	0.025	0.074	คัดเลือกไว้
	ข	0.280	0.019			ข	0.215	0.130	
	ค*	0.330	0.481			ค*	0.690	0.352	
	ง	0.025	0.000			ง	0.065	0.130	
	จ	0.095	0.074			จ	0.005	0.019	
17	ก	0.020	0.019	คัดเลือกไว้	23	ก	0.050	0.093	คัดเลือกไว้
	ข	0.045	0.111			ข	0.050	0.037	
	ค	0.265	0.204			ค	0.080	0.130	
	ง	0.095	0.093			ง*	0.720	0.389	
	จ*	0.575	0.426			จ	0.100	0.130	
18	ก	0.075	0.167	ตัดออก	24	ก	0.040	0.130	คัดเลือกไว้
	ข*	0.795	0.296			ข	0.030	0.111	
	ค	0.070	0.037			ค	0.230	0.074	
	ง	0.025	0.037			ง	0.075	0.148	
	จ	0.035	0.056			จ*	0.625	0.463	

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
25	ก	0.110	0.222	คัดเลือกไว้	28	ก*	0.900	0.278	ตัดออก
	ข	0.060	0.093			ข	0.015	0.019	
	ค*	0.735	0.463			ค	0.030	0.111	
	ง	0.035	0.037			ง	0.035	0.074	
	จ	0.060	0.111			จ	0.020	0.074	
26	ก	0.070	0.130	คัดเลือกไว้	29	ก*	0.235	0.204	ตัดออก
	ข	0.075	0.000			ข	0.245	0.259	
	ค*	0.695	0.500			ค	0.165	0.019	
	ง	0.090	0.204			ง	0.315	-0.056	
	จ	0.070	0.167			จ	0.040	-0.019	
27	ก	0.075	0.185	คัดเลือกไว้	30	ก	0.040	-0.019	ตัดออก
	ข	0.155	0.259			ข*	0.360	0.537	
	ค	0.060	0.000			ค	0.030	0.093	
	ง	0.035	0.056			ง	0.455	0.278	
	จ*	0.675	0.500			จ	0.115	0.185	

ตาราง 11 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบหน่วย (NFU) ในการทดลองครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	ก*	0.520	0.481	คัดเลือกไว้	7	ก	0.020	0.074	คัดเลือกไว้
	ข	0.040	0.000			ข	0.025	0.056	
	ค	0.185	0.296			ค	0.070	0.148	
	ง	0.025	0.019			ง	0.140	0.019	
	จ	0.230	0.167			จ*	0.745	0.296	
2	ก	0.335	0.222	คัดเลือกไว้	8	ก	0.010	-0.037	คัดเลือกไว้
	ข	0.010	0.019			ข*	0.325	0.333	
	ค	0.040	0.148			ค	0.100	-0.056	
	ง	0.040	0.093			ง	0.075	0.241	
	จ*	0.575	0.481			จ	0.490	0.185	
3	ก	0.185	0.407	คัดเลือกไว้	9	ก	0.130	0.037	คัดเลือกไว้
	ข	0.005	0.019			ข	0.325	0.167	
	ค	0.010	0.037			ค	0.030	0.093	
	ง*	0.780	0.537			ง	0.015	0.000	
	จ	0.025	0.074			จ*	0.500	0.296	
4	ก	0.010	0.000	คัดเลือกไว้	10	ก	0.175	0.185	คัดเลือกไว้
	ข*	0.535	0.481			ข*	0.645	0.519	
	ค	0.230	0.148			ค	0.055	0.148	
	ง	0.170	0.185			ง	0.075	0.130	
	จ	0.055	0.148			จ	0.050	0.056	
5	ก	0.065	0.056	คัดเลือกไว้	11	ก	0.095	0.278	คัดเลือกไว้
	ข	0.055	0.148			ข	0.100	0.074	
	ค*	0.655	0.407			ค	0.020	0.056	
	ง	0.195	0.148			ง	0.050	0.130	
	จ	0.030	0.056			จ*	0.735	0.537	
6	ก	0.050	0.093	คัดเลือกไว้	12	ก	0.040	0.148	คัดเลือกไว้
	ข	0.090	0.093			ข*	0.790	0.556	
	ค	0.310	0.074			ค	0.080	0.167	
	ง*	0.445	0.426			ง	0.030	0.074	
	จ	0.105	0.167			จ	0.060	0.167	

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
13	ก	0.030	0.019	คัดเลือกไว้	19	ก	0.065	0.130	ตัดออก
	ข	0.225	0.222			ข	0.020	0.074	
	ค	0.360	0.037			ค	0.020	0.037	
	ง	0.045	0.074			ง	0.040	0.037	
	จ*	0.340	0.352			จ*	0.855	0.278	
14	ก	0.040	0.074	ตัดออก	20	ก	0.045	0.074	คัดเลือกไว้
	ข*	0.180	0.019			ข*	0.665	0.500	
	ค	0.050	0.185			ค	0.225	0.259	
	ง	0.685	-0.333			ง	0.025	0.056	
	จ	0.045	0.056			จ	0.040	0.111	
15	ก	0.050	0.056	ตัดออก	21	ก*	0.675	0.463	คัดเลือกไว้
	ข	0.035	0.093			ข	0.165	0.259	
	ค*	0.835	0.185			ค	0.075	0.111	
	ง	0.050	0.093			ง	0.015	0.056	
	จ	0.030	-0.056			จ	0.070	0.037	
16	ก	0.050	0.130	ตัดออก	22	ก	0.035	0.130	คัดเลือกไว้
	ข	0.025	0.056			ข	0.100	0.185	
	ค	0.040	0.148			ค	0.055	0.111	
	ง*	0.800	0.481			ง*	0.730	0.593	
	จ	0.085	0.148			จ	0.080	0.167	
17	ก	0.115	0.111	คัดเลือกไว้	23	ก	0.020	0.037	ตัดออก
	ข	0.160	0.185			ข*	0.805	0.370	
	ค	0.045	0.074			ค	0.105	0.130	
	ง*	0.655	0.389			ง	0.035	0.074	
	จ	0.025	0.019			จ	0.035	0.130	
18	ก	0.010	0.037	ตัดออก	24	ก	0.090	-0.148	ตัดออก
	ข	0.020	0.056			ข	0.335	0.130	
	ค	0.045	0.056			ค	0.225	0.000	
	ง	0.080	0.222			ง*	0.295	0.074	
	จ*	0.845	0.370			จ	0.055	0.093	

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
25	ก*	0.360	0.278	ตัดออก	28	ก	0.230	0.130	คัดเลือกไว้
	ข	0.050	0.074			ข*	0.645	0.333	
	ค	0.105	-0.037			ค	0.085	0.148	
	ง	0.400	0.148			ง	0.020	0.037	
	จ	0.085	0.093			จ	0.020	0.019	
26	ก*	0.875	0.352	ตัดออก	29	ก	0.090	0.093	ตัดออก
	ข	0.055	0.093			ข*	0.145	0.093	
	ค	0.025	0.093			ค	0.010	0.037	
	ง	0.005	0.019			ง	0.030	0.074	
	จ	0.040	0.148			จ	0.725	-0.111	
27	ก	0.170	-0.037	คัดเลือกไว้	30	ก	0.175	0.000	คัดเลือกไว้
	ข*	0.365	0.259			ข	0.065	0.167	
	ค	0.290	0.093			ค	0.185	0.130	
	ง	0.105	0.093			ง*	0.470	0.444	
	จ	0.070	0.111			จ	0.105	0.148	

ตาราง 12 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบกลุ่ม (NFC) ในการทดลองครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	ก	0.045	-0.037	คัดเลือกไว้	7	ก	0.045	0.130	ตัดออก
	ข	0.020	0.074			ข*	0.815	0.426	
	ค	0.100	0.093			ค	0.060	0.185	
	ง*	0.700	0.481			ง	0.075	0.111	
	จ	0.135	0.352			จ	0.005	0.000	
2	ก	0.195	0.370	คัดเลือกไว้	8	ก	0.030	0.056	คัดเลือกไว้
	ข	0.025	0.037			ข	0.110	0.278	
	ค	0.010	0.037			ค	0.135	0.130	
	ง*	0.695	0.556			ง*	0.645	0.556	
	จ	0.075	0.111			จ	0.080	0.093	
3	ก	0.100	0.167	ตัดออก	9	ก*	0.830	0.556	ตัดออก
	ข*	0.765	0.500			ข	0.015	0.056	
	ค	0.035	0.093			ค	0.020	0.074	
	ง	0.085	0.185			ง	0.050	0.148	
	จ	0.015	0.056			จ	0.085	0.278	
4	ก	0.025	-0.019	คัดเลือกไว้	10	ก	0.295	0.074	คัดเลือกไว้
	ข	0.290	0.426			ข	0.055	0.185	
	ค	0.020	0.019			ค*	0.950	0.389	
	ง	0.045	0.019			ง	0.050	0.148	
	จ*	0.620	0.444			จ	0.010	-0.019	
5	ก	0.015	0.000	ตัดออก	11	ก	0.045	0.111	คัดเลือกไว้
	ข*	0.840	0.296			ข	0.030	0.037	
	ค	0.050	0.093			ค	0.110	0.296	
	ง	0.040	0.037			ง*	0.730	0.648	
	จ	0.055	0.167			จ	0.085	0.204	
6	ก	0.040	0.037	คัดเลือกไว้	12	ก	0.115	0.315	คัดเลือกไว้
	ข	0.190	0.315			ข*	0.735	0.704	
	ค*	0.630	0.574			ค	0.060	0.074	
	ง	0.060	0.130			ง	0.075	0.259	
	จ	0.080	0.093			จ	0.015	0.056	

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
13	ก*	0.810	0.519	ตัดออก	19	ก*	0.595	0.704	คัดเลือกไว้
	ข	0.070	0.204			ข	0.195	0.241	
	ค	0.045	0.074			ค	0.080	0.278	
	ง	0.045	0.148			ง	0.045	0.037	
	จ	0.030	0.093			จ	0.085	0.148	
14	ก	0.115	0.241	คัดเลือกไว้	20	ก	0.085	0.278	คัดเลือกไว้
	ข	0.055	0.167			ข	0.060	0.130	
	ค	0.110	-0.019			ค*	0.700	0.759	
	ง	0.195	0.370			ง	0.050	0.093	
	จ*	0.525	0.759			จ	0.105	0.259	
15	ก	0.105	0.315	คัดเลือกไว้	21	ก*	0.800	0.556	ตัดออก
	ข	0.045	0.093			ข	0.055	0.167	
	ค	0.040	0.093			ค	0.055	0.130	
	ง*	0.725	0.648			ง	0.055	0.130	
	จ	0.085	0.148			จ	0.035	0.130	
16	ก	0.160	0.222	คัดเลือกไว้	22	ก	0.100	0.278	คัดเลือกไว้
	ข*	0.655	0.611			ข	0.060	0.167	
	ค	0.080	0.074			ค*	0.720	0.685	
	ง	0.090	0.296			ง	0.020	0.056	
	จ	0.015	0.019			จ	0.100	0.185	
17	ก	0.090	0.148	คัดเลือกไว้	23	ก	0.515	0.056	คัดเลือกไว้
	ข*	0.745	0.574			ข*	0.360	0.426	
	ค	0.055	0.148			ค	0.070	0.185	
	ง	0.080	0.204			ง	0.050	0.167	
	จ	0.030	0.074			จ	0.005	0.019	
18	ก	0.085	0.130	ตัดออก	24	ก	0.140	0.148	คัดเลือกไว้
	ข	0.080	0.259			ข	0.115	0.222	
	ค*	0.765	0.611			ค	0.075	0.093	
	ง	0.030	0.074			ง	0.120	0.185	
	จ	0.040	0.148			จ*	0.550	0.648	

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
25	ก	0.080	0.259	คัดเลือกไว้	28	ก*	0.185	0.204	ตัดออก
	ข	0.95	0.148			ข	0.075	0.056	
	ค	0.095	0.259			ค	0.045	0.037	
	ง*	0.665	0.833			ง	0.010	0.037	
	จ	0.065	0.167			จ	0.055	0.074	
26	ก*	0.720	0.648	คัดเลือกไว้	29	ก	0.105	0.296	ตัดออก
	ข	0.085	0.167			ข*	0.770	0.759	
	ค	0.150	0.333			ค	0.010	0.037	
	ง	0.045	0.148			ง	0.080	0.296	
	จ	0.000	0.000			จ	0.035	0.130	
27	ก*	0.720	0.722	คัดเลือกไว้	30	ก	0.310	0.315	ตัดออก
	ข	0.070	0.185			ข	0.120	0.204	
	ค	0.040	0.111			ค*	0.330	0.407	
	ง	0.120	0.259			ง	0.075	0.056	
	จ	0.050	0.167			จ	0.165	-0.167	

ตาราง 13 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพแบบความ
สัมพันธ์ (NFR) ในการทดลองครั้งที่ 1

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
1	ก*	0.490	0.537	คัดเลือกไว้	7	ก	0.060	0.130	คัดเลือกไว้
	ข	0.230	0.278			ข	0.420	0.130	
	ค	0.140	0.056			ค*	0.310	0.352	
	ง	0.095	0.130			ง	0.165	0.056	
	จ	0.045	0.074			จ	0.045	0.037	
2	ก	0.580	-0.019	ตัดออก	8	ก	0.070	0.056	คัดเลือกไว้
	ข	0.015	0.037			ข*	0.780	0.352	
	ค	0.060	0.130			ค	0.060	0.130	
	ง*	0.220	0.370			ง	0.045	0.056	
	จ	0.125	0.222			จ	0.045	0.111	
3	ก	0.005	0.019	ตัดออก	9	ก	0.240	0.111	คัดเลือกไว้
	ข*	0.800	0.333			ข*	0.730	0.204	
	ค	0.075	0.148			ค	0.010	0.019	
	ง	0.095	0.093			ง	0.015	0.056	
	จ	0.025	0.074			จ	0.005	0.019	
4	ก	0.380	0.352	คัดเลือกไว้	10	ก	0.070	0.185	คัดเลือกไว้
	ข*	0.570	0.444			ข*	0.305	0.278	
	ค	0.030	0.037			ค	0.610	0.093	
	ง	0.015	0.037			ง	0.010	-0.019	
	จ	0.005	0.019			จ	0.005	0.019	
5	ก*	0.065	0.000	ตัดออก	11	ก	0.075	0.111	คัดเลือกไว้
	ข	0.095	0.037			ข	0.120	0.130	
	ค	0.335	-0.019			ค	0.100	0.148	
	ง	0.400	-0.056			ง	0.075	0.185	
	จ	0.105	0.037			จ*	0.630	0.574	
6	ก	0.035	0.056	ตัดออก	12	ก	0.065	0.185	คัดเลือกไว้
	ข	0.035	0.093			ข	0.055	0.148	
	ค	0.075	0.204			ค	0.060	0.093	
	ง*	0.815	0.463			ง*	0.755	0.556	
	จ	0.040	0.111			จ	0.065	0.130	

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
13	ก*	0.365	0.481	คัดเลือกไว้	19	ก	0.020	0.074	คัดเลือกไว้
	ข	0.040	0.098			ข*	0.625	0.333	
	ค	0.045	0.130			ค	0.010	0.037	
	ง	0.530	0.222			ง	0.010	0.037	
	จ	0.020	0.037			จ	0.335	0.185	
14	ก*	0.650	0.519	คัดเลือกไว้	20	ก	0.670	0.148	ตัดออก
	ข	0.010	0.019			ข	0.005	0.019	
	ค	0.020	0.074			ค*	0.255	0.296	
	ง	0.280	0.278			ง	0.025	0.037	
	จ	0.040	0.148			จ	0.045	0.093	
15	ก	0.020	0.019	คัดเลือกไว้	21	ก*	0.955	0.130	ตัดออก
	ข*	0.620	0.500			ข	0.005	0.019	
	ค	0.085	0.056			ค	0.010	0.000	
	ง	0.240	0.352			ง	0.005	0.019	
	จ	0.035	0.074			จ	0.025	0.093	
16	ก	0.030	-0.019	คัดเลือกไว้	22	ก	0.040	0.074	คัดเลือกไว้
	ข	0.155	0.130			ข	0.065	0.130	
	ค*	0.520	0.407			ค*	0.780	0.370	
	ง	0.170	0.185			ง	0.100	0.111	
	จ	0.125	0.111			จ	0.015	0.056	
17	ก	0.055	0.037	คัดเลือกไว้	23	ก	0.060	0.111	คัดเลือกไว้
	ข	0.010	0.037			ข	0.070	0.148	
	ค	0.100	0.056			ค	0.050	0.074	
	ง	0.050	0.093			ง*	0.770	0.426	
	จ*	0.785	0.222			จ	0.050	0.093	
18	ก	0.160	0.093	ตัดออก	24	ก	0.000	0.000	คัดเลือกไว้
	ข*	0.040	0.074			ข	0.050	0.000	
	ค	0.060	0.130			ค	0.605	0.389	
	ง	0.075	-0.019			ง	0.040	0.130	
	จ	0.665	-0.130			จ*	0.305	0.519	

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	ข้อ	P	r	หมายเหตุ
25	ก	0.065	0.130	คัดเลือกไว้	28	ก*	0.960	0.111	ตัดออก
	ข	0.060	0.148			ข	0.010	0.037	
	ค*	0.785	0.500			ค	0.015	0.056	
	ง	0.050	0.148			ง	0.005	0.019	
	จ	0.040	0.074			จ	0.010	0.000	
26	ก	0.090	0.111	คัดเลือกไว้	29	ก*	0.050	0.074	ตัดออก
	ข	0.055	0.167			ข	0.335	0.130	
	ค*	0.785	0.444			ค	0.095	-0.056	
	ง	0.035	0.074			ง	0.460	-0.167	
	จ	0.035	0.093			จ	0.060	-0.019	
27	ก	0.080	0.148	คัดเลือกไว้	30	ก	0.010	0.037	ตัดออก
	ข	0.045	0.056			ข*	0.270	0.537	
	ค	0.035	0.093			ค	0.020	0.037	
	ง	0.070	0.093			ง	0.650	0.426	
	จ*	0.770	0.389			จ	0.050	0.037	

ภาคผนวก ง

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกลัษณ์
ทางภาษาและรูปภาพ ในการทดลองครั้งที่ 2

ตาราง 14 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย
แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ในการทดสอบครั้งที่ 2

ข้อ ที่	P	r	ข้อ ที่	P	r	ข้อ ที่	P	r
1	0.430	0.519	1	0.725	0.611	1	0.720	0.352
2	0.490	0.481	2	0.775	0.370	2	0.700	0.333
3	0.685	0.444	3	0.605	0.574	3	0.380	0.352
4	0.475	0.630	4	0.565	0.537	4	0.765	0.500
5	0.380	0.407	5	0.610	0.537	5	0.760	0.519
6	0.420	0.352	6	0.465	0.426	6	0.650	0.593
7	0.730	0.500	7	0.520	0.352	7	0.670	0.611
8	0.445	0.574	8	0.635	0.648	8	0.745	0.241
9	0.700	0.537	9	0.340	0.296	9	0.430	0.296
10	0.285	0.593	10	0.420	0.500	10	0.720	0.537
11	0.630	0.333	11	0.400	0.444	11	0.235	0.241
12	0.725	0.500	12	0.560	0.630	12	0.330	0.519
13	0.565	0.333	13	0.605	0.444	13	0.575	0.481
14	0.405	0.556	14	0.635	0.741	14	0.590	0.667
15	0.755	0.463	15	0.575	0.796	15	0.690	0.407
16	0.585	0.556	16	0.415	0.481	16	0.720	0.352
17	0.400	0.556	17	0.595	0.611	17	0.625	0.426
18	0.205	0.204	18	0.470	0.741	18	0.735	0.444
19	0.295	0.481	19	0.490	0.685	19	0.695	0.481
20	0.420	0.481	20	0.485	0.463	20	0.675	0.500

ตาราง 15 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบหน่วย
แบบกลุ่ม และแบบความสัมพันธ์ ในการทดสอบครั้งที่ 2

ข้อ ที่	P	r	ข้อ ที่	P	r	ข้อ ที่	P	r
1	0.520	0.556	1	0.700	0.556	1	0.490	0.556
2	0.575	0.500	2	0.695	0.611	2	0.570	0.463
3	0.780	0.500	3	0.620	0.481	3	0.310	0.426
4	0.535	0.574	4	0.630	0.556	4	0.780	0.352
5	0.655	0.444	5	0.645	0.500	5	0.730	0.204
6	0.445	0.370	6	0.590	0.426	6	0.305	0.352
7	0.745	0.352	7	0.730	0.667	7	0.630	0.574
8	0.325	0.370	8	0.735	0.778	8	0.755	0.556
9	0.500	0.278	9	0.525	0.796	9	0.365	0.444
10	0.645	0.537	10	0.725	0.722	10	0.650	0.574
11	0.738	0.519	11	0.655	0.574	11	0.620	0.444
12	0.790	0.574	12	0.745	0.630	12	0.520	0.407
13	0.340	0.370	13	0.595	0.685	13	0.785	0.259
14	0.655	0.444	14	0.700	0.796	14	0.625	0.333
15	0.665	0.444	15	0.720	0.667	15	0.780	0.389
16	0.675	0.519	16	0.360	0.389	16	0.770	0.463
17	0.730	0.537	17	0.550	0.685	17	0.305	0.444
18	0.365	0.278	18	0.665	0.870	18	0.785	0.519
19	0.645	0.370	19	0.720	0.593	19	0.785	0.555
20	0.470	0.426	20	0.720	0.667	20	0.770	0.407

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบการคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบหน่วย แบบกลุ่ม
และแบบความสัมพันธ์

แบบทดสอบ

การคิดเอกนัยทางภาษาแบบหน่วย (NMU)

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เวลา 8 นาที
2. ใน 5 คำ จะมี 4 คำ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกัน มีอยู่ 1 คำ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไป ให้เลือกคำที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

ข้อ (0)

ก.	ไก่
ข.	กิ้ง
ค.	ลิง
ง.	หมู
จ.	ปลา

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ค. เพราะว่าข้ออื่นเป็นสัตว์ที่ใช้เนื้อเป็นอาหาร

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว จงกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ข. ~~ค.~~ ง. จ.

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าทับเครื่องหมายเดิมเสียก่อน แล้วจึงกากบาททับตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ~~ก.~~ ข. ~~ค.~~ ง. จ.

3. ถ้าพบข้อยากให้เว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
4. ห้ามขีดเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ - สกุล ของนักเรียนลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

- 1) ก. เสื่อ
ข. แมว
ค. หมู
ง. สุนัข
จ. กระบือ

- 2) ก. ปิ่น
ข. มีด
ค. ดาบ
ง. หอก
จ. จอบ

- 3) ก. เกวียน
ข. รถยนต์
ค. จักรยาน
ง. เรือสำเภา
จ. จักรยานยนต์

- 4) ก. ฉิ่ง
ข. ขลุ่ย
ค. พ้อง
ง. กลอง
จ. ระนาด

- 5) ก. ม้า
ข. วัว
ค. หมู
ง. ช้าง
จ. กระบือ

- 6) ก. เต่า
ข. ปลา
ค. จระเข้
ง. หอยทาก
จ. ปลาหมึก

- 7) ก. แหวน
ข. สร้อย
ค. กำไล
ง. ต่างหู
จ. นาฬิกา

- 8) ก. เสื่อ
ข. เข็มขัด
ค. ถุงเท้า
ง. กางเกง
จ. กระโปรง

- 9) ก. เงาะ
ข. กล้วย
ค. ส้มโอ
ง. มังคุด
จ. มะเขือเทศ

- 10) ก. ปี่
ข. ซอ
ค. แตร
ง. ขลุ่ย
จ. แซกโซโฟน

- 11) ก. งู
ข. หนอน
ค. ตะขาบ
ง. ไส้เดือน
จ. แมงป่อง

- 12) ก. ผึ้ง
ข. มด
ค. ผีเสื้อ
ง. แมลงปอ
จ. แมลงวัน

- 13) ก. บ้าน
ข. รุหนุ
ค. รังนก
ง. เล้าหมู
จ. โรงเรียน

- 14) ก. พู่กัน
ข. ซอส์ค
ค. ดินสอ
ง. ยางลบ
จ. ปากกา

- 15) ก. ลูกบาส
ข. ลูกขนไก่
ค. ลูกกอล์ฟ
ง. ลูกตะกร้อ
จ. ลูกฟุตบอล

- 16) ก. มีด
ข. คีม
ค. ค้อน
ง. เลื่อย
จ. ไขควง

- 17) ก. เทียน
ข. ไม้ขีด
ค. ไฟแช็ค
ง. ไฟฉาย
จ. ตะเกียง

- 18) ก. มะระ
ข. กระน้ำ
ค. มะเขือ
ง. หัวไชเท้า
จ. มะเขือยาว

- 19) ก. จรวด
ข. จักรยาน
ค. รถยนต์
ง. เครื่องบิน
จ. จักรยานยนต์

- 20) ก. ขัน
ข. แก้ว
ค. ขวด
ง. จาน
จ. เหยือก

แบบทดสอบ

การคิดเอกลีขทางภาษาแบบกลุ่ม (NMC)

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เวลา 20 นาที
2. กำหนดคำมาให้ 7 คำ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง จ. ของแต่ละข้อ ซึ่งให้หมายเลขหน้าคำใส่แทนนั้น ข้อใดจัดกลุ่มคำได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

ข้อ (0) 1. ผึ้ง 2. ชอ 3. รองเท้า 4. กลอง
 5. เนคไท 6. หมวก 7. ผีเสื้อ

- ก. (3,5) (2,4) (1,6,7)
ข. (1,7) (5,6) (2,3,4)
ค. (2,6) (1,7) (3,4,5)
ง. (3,6) (2,4) (1,5,7)
จ. (2,4) (1,7) (3,5,6)

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ จ. เพราะว่า (2,4) เป็นกลุ่มเครื่องดนตรี (1,7) เป็นกลุ่มสัตว์และ (3,5,6) เป็นกลุ่มเครื่องแต่งตัว

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว จงกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ข. ค. ง. ~~X~~

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าทับเครื่องหมายเดิมเสียก่อน แล้วจึงกากบาททับตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ข. ~~X~~ ง. ~~X~~

3. ถ้าพบข้อยากให้เว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
4. ห้ามขีดเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ – สกุล ของนักเรียนในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

- 1) 1. หวี 2. ซอด้วง 3. ครู 4. กระจก
5. กระเป๋ 6. กระดานดำ 7. หนังสือ

ก. (1,4) (5,6) (2,3,7)
ข. (5,6) (2,4) (1,3,7)
ค. (5,7) (1,3) (2,4,6)
ง. (1,4) (5,7) (2,3,6)
จ. (1,4) (5,2) (3,6,7)

- 2) 1. กะทะ 2. ตา 3. รองเท้า 4. หู
5. เต้า 6. ถูมือ 7. ตะหลิว

ก. (1,5) (2,4) (3,6,7)
ข. (3,6) (2,7) (1,4,5)
ค. (3,6) (4,5) (1,2,7)
ง. (2,4) (3,6) (1,5,7)
จ. (2,3) (4,6) (1,5,7)

- 3) 1. มีด 2. หม้อหุงข้าว 3. เข็ม 4. ปืน
5. เตาไรต์ 6. ด้าย 7. กระดุม

ก. (1,4) (2,6) (3,5,7)
ข. (1,4) (3,6) (2,5,7)
ค. (1,4) (2,3) (5,6,7)
ง. (1,4) (3,5) (2,6,7)
จ. (1,4) (2,5) (3,6,7)

- 4) 1. กุ้ง 2. นก 3. แมลงปอ 4. ปลา
5. ผีเสื้อ 6. ปู 7. เป็ด

ก. (1,2) (4,5) (3,6,7)
ข. (1,4) (2,7) (3,5,6)
ค. (2,7) (3,5) (1,4,6)
ง. (3,4) (2,7) (1,5,6)
จ. (3,5) (1,7) (2,4,6)

- 5) 1. รถไฟ 2. ทหาร 3. แวนตา 4. เรือ
5. พระ 6. รถบรรทุก 7. นาฬิกา

ก. (4,7) (2,5) (1,3,6)
ข. (3,6) (2,5) (1,4,7)
ค. (3,7) (2,6) (1,4,5)
ง. (2,5) (3,7) (1,4,6)
จ. (1,5) (3,7) (2,4,6)

- 6) 1. ถังน้ำ 2. ทางเกว 3. ดินสอ 4. เสื้อ
5. ชัน 6. เข็มขัด 7. ไม้บรรทัด

ก. (1,5) (2,4) (3,6,7)
ข. (2,4) (1,6) (3,5,7)
ค. (1,5) (3,7) (2,4,6)
ง. (3,7) (2,6) (1,4,5)
จ. (4,6) (3,7) (1,2,5)

- 7) 1. ห้อฟี่ 2. ร่ม 3. แหวน 4. หมวก
5. อมยิ้ม 6. สร้อย 7. ต่างหู

ก. (1,5) (2,3) (4,6,7)
ข. (2,4) (6,7) (1,3,5)
ค. (3,7) (2,4) (1,5,6)
ง. (1,5) (2,4) (3,6,7)
จ. (1,5) (3,7) (2,4,6)

- 8) 1. รามรไฟ 2. ตะกร้อ 3. เครื่องถ่ายเอกสาร
4. แฟกซ์ 5. ฟุตบอล 6. ถนน 7. ลูกบาส

ก. (1,6) (2,5) (3,4,7)
ข. (1,6) (3,4) (2,5,7)
ค. (2,7) (3,4) (1,5,6)
ง. (2,5) (1,7) (2,3,4)
จ. (3,4) (1,2) (5,6,7)

- 9) 1. เครื่องบิน 2. ดอกแค 3. แมลงวัน
4. จรวด 5. ยุง 6. พริก 7. บัลลูน

ก. (1,7) (2,6) (3,4,5)
ข. (4,7) (2,6) (1,3,5)
ค. (2,6) (1,4) (3,5,7)
ง. (1,4) (3,5) (2,6,7)
จ. (2,6) (3,5) (1,4,7)

- 10) 1. มีดโต้ 2. แรด 3. กรรไกร 4. อูฐ
5. โลมา 6. ขวาน 7. ฉลาม

ก. (1,6) (2,5) (3,4,7)
ข. (2,4) (1,3) (5,6,7)
ค. (3,6) (4,5) (1,2,7)
ง. (2,4) (5,7) (1,3,6)
จ. (4,7) (1,3) (2,5,6)

- 11) 1. บานพับ 2. นักบาส 3. มือจับ 4. นกฮูก
5. ค้างคาว 6. นักกอล์ฟ 7. ลูกบิด

ก. (1,7) (4,5) (2,3,6)
ข. (2,6) (4,5) (1,3,7)
ค. (3,7) (2,6) (1,4,5)
ง. (4,5) (3,7) (1,2,6)
จ. (5,7) (1,3) (2,4,6)

- 12) 1. ครู 2. รถไฟ 3. ถุง 4. ตำรวจ
5. เรือ 6. กล้อง 7. พยาบาล

ก. (1,4) (2,5) (3,6,7)
ข. (2,5) (3,6) (1,4,7)
ค. (4,7) (3,6) (1,2,5)
ง. (1,7) (2,5) (3,4,6)
จ. (1,4) (3,6) (2,5,7)

- 13) 1. เรือ 2. กาแฟ 3. ฟาง 4. นม
5. สมอ 6. ท่าเรือ 7. ต้นข้าว

ก. (3,7) (2,4) (1,5,6)
ข. (2,4) (1,5) (3,6,7)
ค. (1,5) (2,6) (3,4,7)
ง. (5,6) (2,4) (1,3,7)
จ. (1,6) (2,4) (3,5,7)

- 14) 1. ขลุ่ย 2. พิมพ์ดีด 3. ผู้เฒ่า 4. ฉิ่ง
5. คอมพิวเตอร์ 6. กลอง 7. ผู้ชาย

ก. (1,6) (2,5) (3,4,7)
ข. (2,5) (4,6) (1,3,7)
ค. (2,5) (3,7) (1,4,6)
ง. (1,6) (3,7) (2,4,5)
จ. (3,7) (4,6) (1,2,5)

- 15) 1. นोट 2. แวนดา 3. เด็ก 4. ผู้ใหญ่
5. ตะปูเกลียว 6. แวนชยาย 7. ตะปู

ก. (1,5) (2,6) (3,4,7)
ข. (2,6) (1,7) (3,4,5)
ค. (3,4) (2,6) (1,5,7)
ง. (3,4) (1,5) (2,6,7)
จ. (5,7) (3,4) (1,2,6)

- 16) 1. เวที 2. นักฟุตบอล 3. รูป 4. นักมวย
5. เทียน 6. กระถางรูป 7. ประตู

ก. (2,7) (1,4) (3,5,6)
ข. (1,7) (2,4) (3,5,6)
ค. (3,6) (2,4) (1,5,7)
ง. (3,5) (1,4) (2,6,7)
จ. (6,7) (3,4) (1,2,5)

- 17) 1. กัปตัน 2. พระ 3. ถุงมือ 4. หมวก
5. เครื่องบิน 6. วัด 7. ร่ม

ก. (4,7) (1,2) (3,5,6)
ข. (5,6) (4,7) (1,2,3)
ค. (3,4) (1,2) (5,6,7)
ง. (1,5) (2,3) (4,6,7)
จ. (1,5) (2,6) (3,4,7)

- 18) 1. รถยนต์ 2. ไมโครโฟน 3. เท้า 4. เกวียน
5. ลำโพง 6. มือ 7. จักรยาน

ก. (1,4) (2,7) (3,5,6)
ข. (4,7) (2,5) (1,3,6)
ค. (3,6) (4,7) (1,2,5)
ง. (2,5) (3,6) (1,4,7)
จ. (2,5) (1,4) (3,6,7)

- 19) 1. ไฟแช็ค 2. แปร่ง 3. ระนาด 4. หลอดไฟ
5. ตะเกียง 6. ถังน้ำ 7. กลอง

ก. (2,6) (3,7) (1,4,5)
ข. (1,4) (3,7) (2,5,6)
ค. (3,7) (4,5) (1,2,6)
ง. (3,4) (6,7) (1,2,5)
จ. (4,5) (1,2) (3,6,7)

- 20) 1. ทัฟฟี่ 2. ปากกา 3. หม้อ 4. ซาม
5. ดินสอ 6. ช้อน 7. ซอส์ค

ก. (3,4) (1,6) (2,5,7)
ข. (3,4) (2,5) (1,6,7)
ค. (3,4) (5,7) (1,2,6)
ง. (1,6) (2,5) (3,4,7)
จ. (1,6) (5,7) (2,3,4)

แบบทดสอบ

การคิดเอกลัทธิทางภาษาแบบความสัมพันธ์ (NMR)

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เวลา 10 นาที
2. จงหาคำตอบจากตัวเลือก 5 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับคำที่กำหนดมาให้ ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์ เหมือนกับความสัมพันธ์ของคำคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

ข้อ (0) ลูกเจี๊ยบ : ไก่ → ตักแต้ : ?

- ก. มด
- ข. ยุง
- ค. ผึ้ง
- ง. ผีเสื้อ
- จ. แมลงปอ

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ง. เพราะว่าลูกเจี๊ยบเมื่อเจริญเติบโตขึ้นจะเป็นไก่ ซึ่งสัมพันธ์กับตักแต้เมื่อเจริญเติบโตขึ้นก็จะกลายเป็นผีเสื้อ

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว จงกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ข. ค. ~~ข~~ จ.

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าทับเครื่องหมายเดิมเสียก่อน แล้วจึงกากบาททับตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ~~ค~~ ค. ~~ค~~ จ.

3. ถ้าพบข้อยากให้เว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
4. ห้ามขีดเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ - สกุล ของนักเรียนในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

1) รถยนต์ : จักรยาน → กระต่าย : ?

- ก. เต่า
- ข. หนู
- ค. แมว
- ง. แพะ
- จ. สุนัข

2) มะม่วง : มดแดง → ดอกไม้ : ?

- ก. ผึ้ง
- ข. ผีเสื้อ
- ค. จิ้งหรีด
- ง. แมลงปอ
- จ. แมลงวัน

3) แมว : หนู → เหยี่ยว : ?

- ก. เป็ด
- ข. นกฮูก
- ค. ลูกไก่
- ง. ค้างคาว
- จ. ลูกสุนัข

4) รถไฟ : รางรถไฟ → เรือ : ?

- ก. ป่า
- ข. ทะเล
- ค. ภูเขา
- ง. ถนน
- จ. ห้องฟ้า

5) ต่างหู : หู → แหวน : ?

- ก. มือ
- ข. นิ้ว
- ค. เท้า
- ง. ขา
- จ. แขน

6) ฟุตบอล : ประตู → แฮร์บอล : ?

- ก. สนาม
- ข. ตะกร้า
- ค. ดาซาย
- ง. ไม้กอล์ฟ
- จ. ไม้เบดมินตัน

7) ถนน : รถยนต์ → ห้องฟ้า : ?

- ก. เรือ
- ข. รถตุ้
- ค. รถไฟ
- ง. จักรยาน
- จ. เครื่องบิน

8) แวนดา : ดา → นาฬิกา : ?

- ก. หู
- ข. ขา
- ค. แขน
- ง. ข้อมือ
- จ. นิ้วมือ

9) หนู : แมว → ทนอ : ?

- ก. นก
- ข. ยุง
- ค. ผึ้ง
- ง. ผีเสื้อ
- จ. แมลงปอ

10) ครู : นักเรียน → ตำรวจ : ?

- ก. โจร
- ข. พระ
- ค. หมอ
- ง. ทหาร
- จ. บุรุษไปรษณีย์

11) แม่กฤญแจ : กฤญแจ → เรือ : ?

- ก. ป่อ
- ข. พาย
- ค. คลอง
- ง. ท่าเรือ
- จ. สมอเรือ

12) ศีรษะ : หมวก → มือ : ?

- ก. นิ้ว
- ข. กำไล
- ค. ถุงมือ
- ง. แหวน
- จ. นาฬิกา

13) ประแจ : น็อต → ไชควง : ?

- ก. กบ
- ข. เกียง
- ค. ตะปู
- ง. เลื่อย
- จ. ตะปูเกลียว

14) กระดานดำ : ชอล์ค → สมุด : ?

- ก. พู่กัน
- ข. ปากกา
- ค. ยางลบ
- ง. ไม้บรรทัด
- จ. กระเป๋านั่งสือ

15) กะทะ : ตะหลิว → จาน : ?

- ก. แก้ว
- ข. ถ้วย
- ค. ช้อน
- ง. ทัพพี
- จ. เขี่ยอก

16) หมอ : เข็มฉีดยา → บุรุษไปรษณีย์ : ?

- ก. ปืน
- ข. ชอล์ค
- ค. หนังสือ
- ง. จดหมาย
- จ. คอมพิวเตอร์

17) เข็ม : ด้าย → เสื่อ : ?

- ก. หมวก
- ข. ถุงเท้า
- ค. เนคไท
- ง. เข็มขัด
- จ. กระตุ้ม

18) เสื่อ : ป่า → นก : ?

- ก. สุ่ม
- ข. ไร่
- ค. รั้ง
- ง. ตู๋
- จ. เล้า

19) เขียง : มีด → โต๊ะ : ?

- ก. ไม้
- ข. เติ่ง
- ค. แก้ว
- ง. ลูกบิด
- จ. ประตู

20) ดอกไม้ : แจกัน → ต้นไม้ : ?

- ก. ขัน
- ข. จาน
- ค. ชาม
- ง. เขี่ยอก
- จ. กระถาง

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบการคิดเอกลีทางรูปภาพแบบหน่วย แบบกลุ่ม
และแบบความสัมพันธ์

แบบทดสอบ

การคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบหน่วย (NFU)

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เวลา 8 นาที
2. ใน 5 ภาพ จะมี 4 ภาพ ที่มีคุณลักษณะไปด้วยกัน มีอยู่ 1 ภาพ ที่มีคุณลักษณะแตกต่างออกไป ให้เลือกภาพที่ไม่เข้าพวกนี้เป็นคำตอบ ดังตัวอย่าง ข้อ (0)



คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ค. เพราะว่าข้ออื่นเป็นสัตว์ที่ใช้เนื้อเป็นอาหาร

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว จงกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ข. ~~ค.~~ ง. จ.

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าทับเครื่องหมายเดิมเสียก่อน แล้วกากบาททับตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ~~ก.~~ ข. ~~ค.~~ ง. จ.

3. ถ้าพบข้อยากให้เว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
4. ห้ามขีดเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ - สกุล ของนักเรียนในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

1)



ก.



ข.



ค.



ง.



จ.

2)



ก.



ข.



ค.



ง.



จ.

3)



ก.



ข.



ค.



ง.



จ.

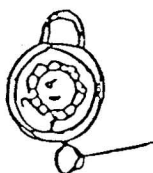
4)



ก.



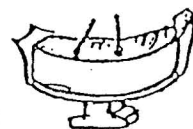
ข.



ค.



ง.



จ.

5)



ก.



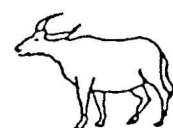
ข.



ค.

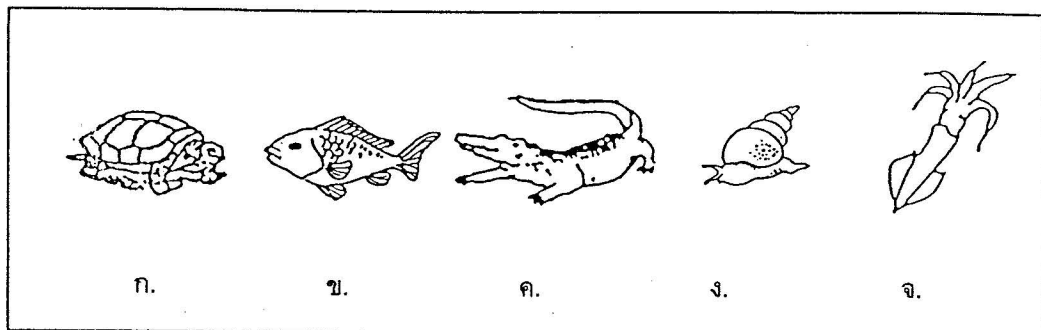


ง.

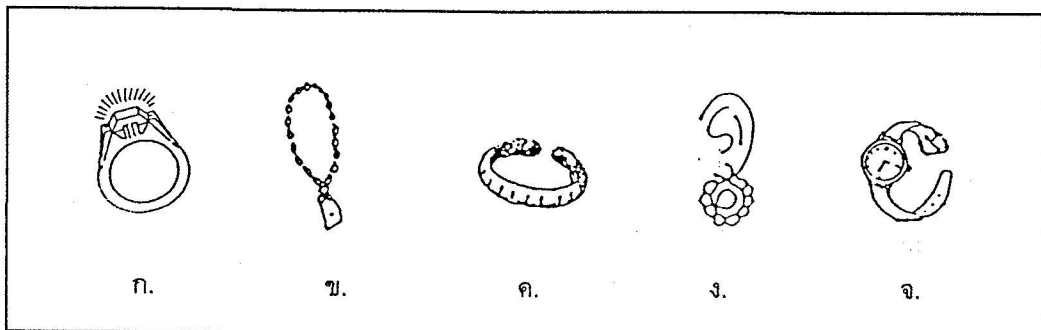


จ.

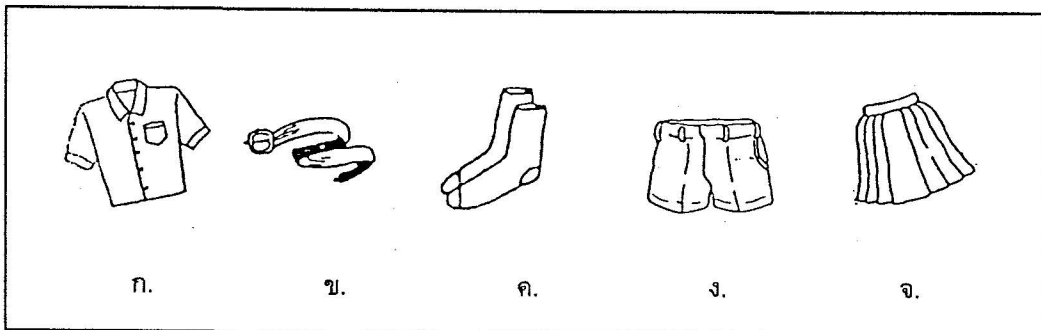
6)



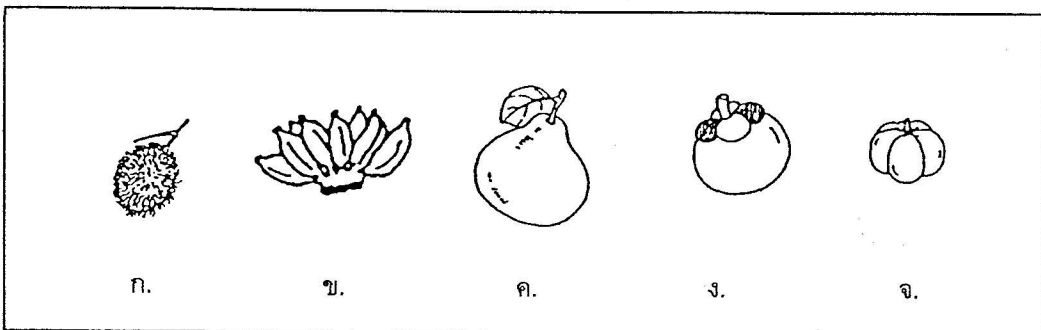
7)



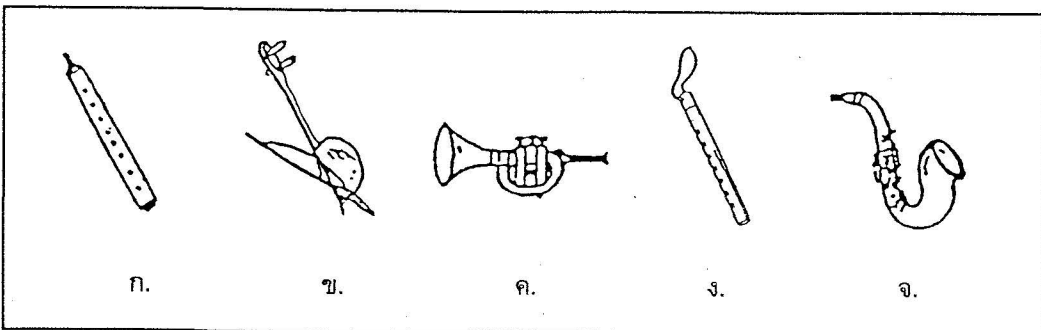
8)



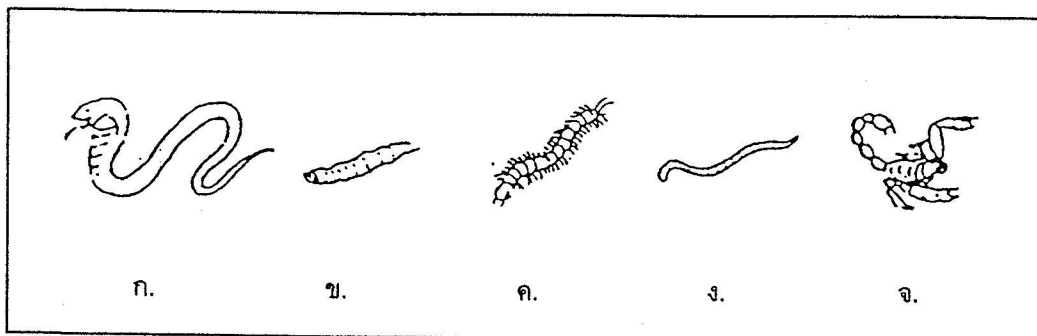
9)



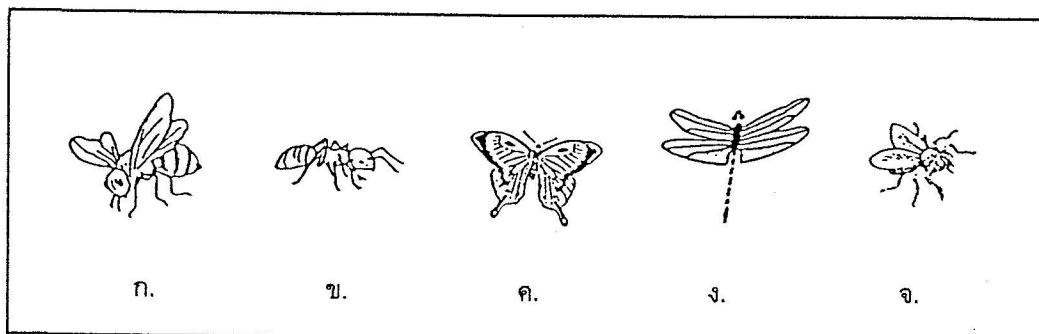
10)



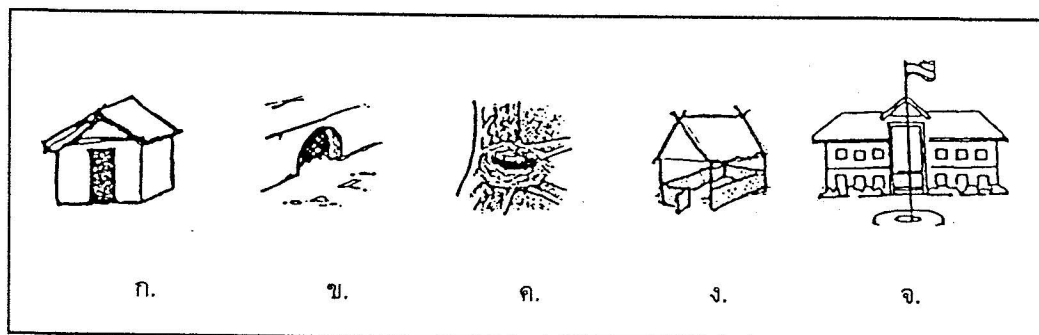
11)



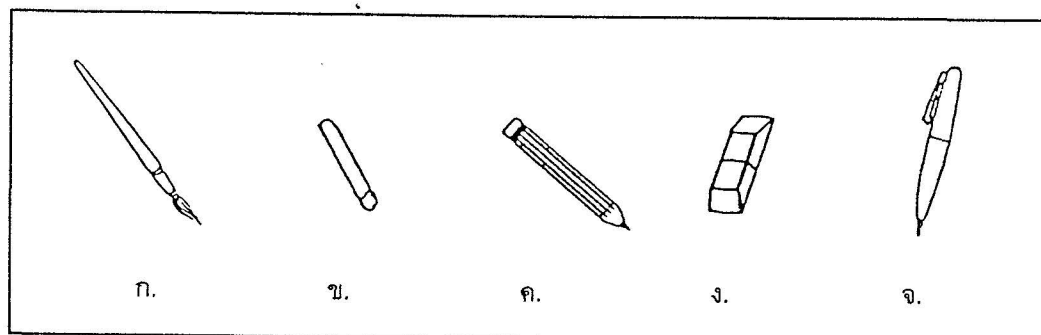
12)



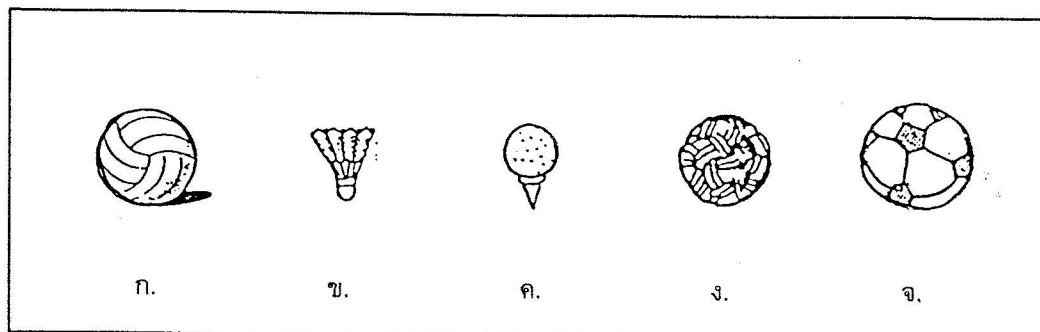
13)



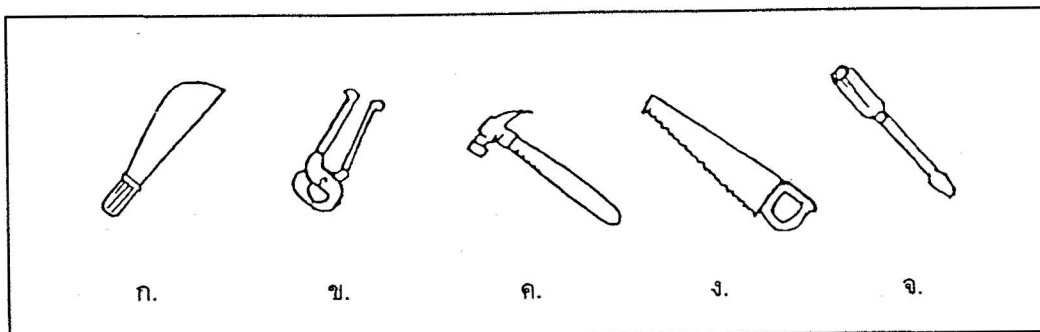
14)



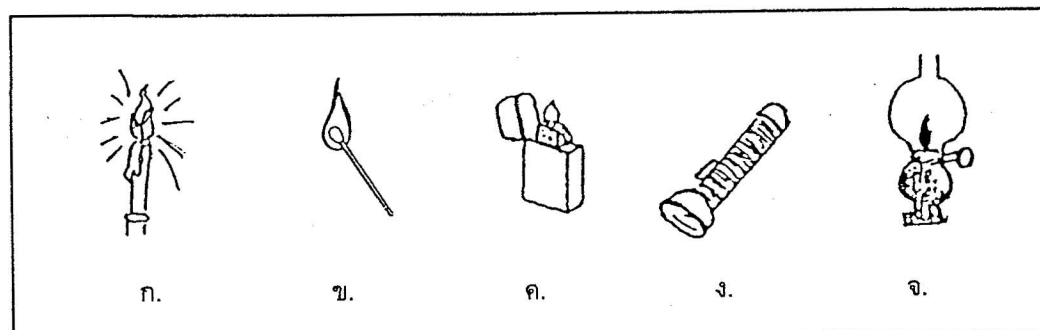
15)



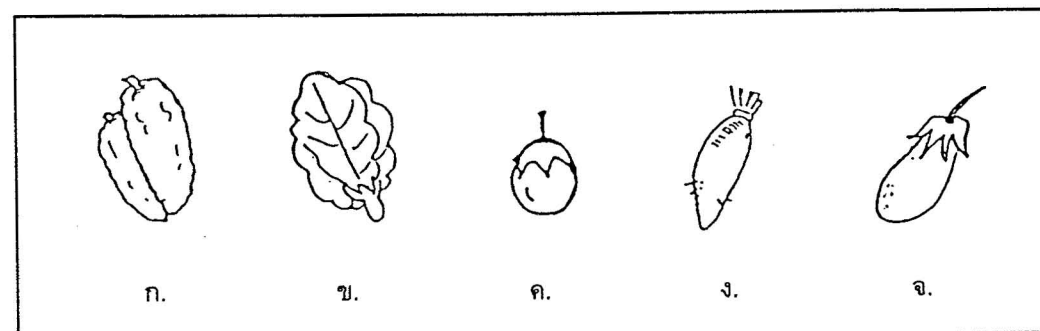
16)



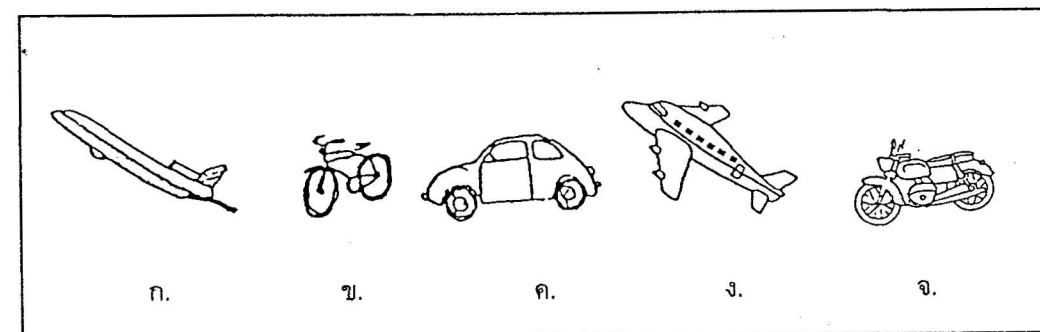
17)



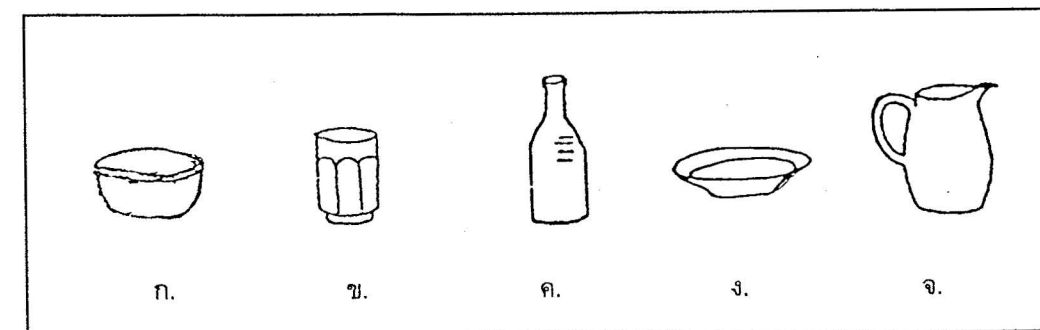
18)



19)



20)

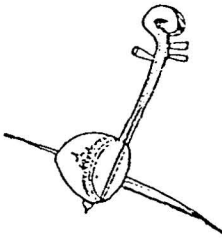


แบบทดสอบ การคิดเอกลีทางรูปภาพแบบกลุ่ม (NFC)

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เวลา 20 นาที
2. กำหนดภาพมาให้ 7 ภาพ ให้นักเรียนพิจารณาว่า จาก ข้อ ก. ถึง จ. ของแต่ละข้อ ซึ่งใช้หมายเลขหน้าภาพใส่นั้นนั้น ข้อใดจัดกลุ่มภาพได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

ข้อ (0)

1. 	2. 	3. 
4. 	5. 	6. 
7. 		

ก. (3,5) (2,4) (1,6,7)

ข. (1,7) (5,6) (2,3,4)

ค. (2,6) (1,7) (3,4,5)

ง. (3,6) (2,4) (1,5,7)

จ. (2,4) (1,7) (3,5,6)

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ จ. เพราะว่า (2,4) เป็นกลุ่มภาพเครื่องดนตรี (1,7) เป็นกลุ่มภาพสัตว์ และ (3,5,6) เป็นกลุ่มภาพเครื่องแต่งตัว

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว จงกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ข. ค. ง.

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าที่เครื่องหมายเดิมเสียก่อน แล้วจึงกากบาทที่ตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. ข. ง.

3. ถ้าพบข้อยากให้เว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
4. ห้ามขีดเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ – สกุล ของนักเรียนในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

1)

1.



2.



3.



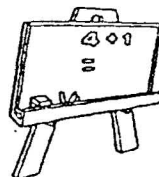
4.



5.



6.



7.



ก. (1,4) (5,6) (2,3,7)

ข. (5,6) (2,4) (1,3,7)

ค. (5,7) (1,3) (2,4,6)

ง. (1,4) (5,7) (2,3,6)

จ. (1,4) (5,2) (3,6,7)

2)

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



ก. (1,5) (2,4) (3,6,7)

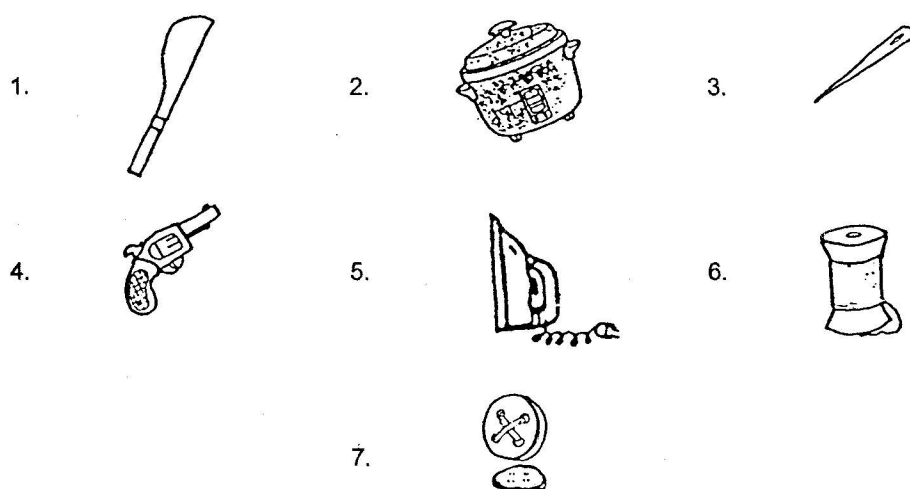
ข. (3,6) (2,7) (1,4,5)

ค. (3,6) (4,5) (1,2,7)

ง. (2,4) (3,6) (1,5,7)

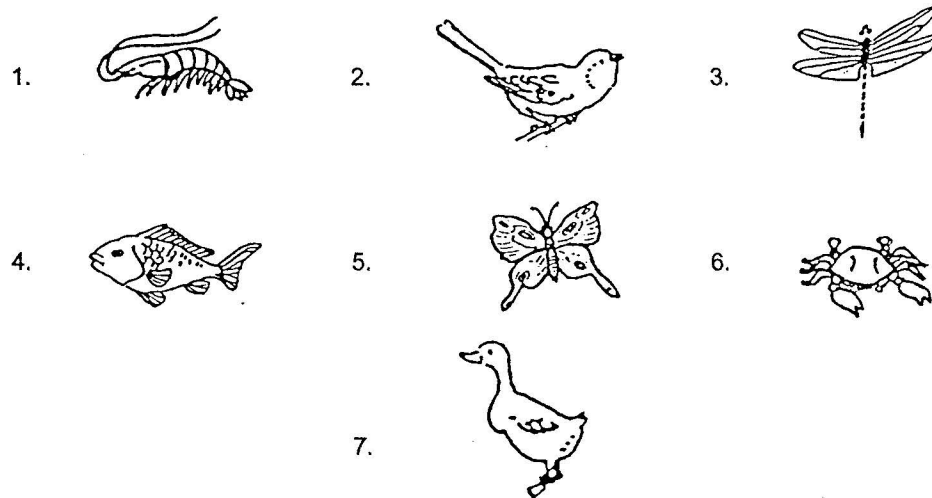
จ. (2,3) (4,6) (1,5,7)

3)



- ก. (1,4) (2,6) (3,5,7)
 ข. (1,4) (3,6) (2,5,7)
 ค. (1,4) (2,3) (5,6,7)
 ง. (1,4) (3,5) (2,6,7)
 จ. (1,4) (2,5) (3,6,7)

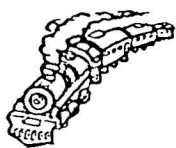
4)



- ก. (1,2) (4,5) (3,6,7)
 ข. (1,4) (2,7) (3,5,6)
 ค. (2,7) (3,5) (1,4,6)
 ง. (3,4) (2,7) (1,5,6)
 จ. (3,5) (1,7) (2,4,6)

5)

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



ก. (4,7) (2,5) (1,3,6)

ข. (3,6) (2,5) (1,4,7)

ค. (3,7) (2,6) (1,4,5)

ง. (2,5) (3,7) (1,4,6)

จ. (1,5) (3,7) (2,4,6)

6)

1.



2.



3.



4.



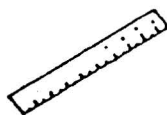
5.



6.



7.



ก. (1,5) (2,4) (3,6,7)

ข. (2,4) (1,6) (3,5,7)

ค. (1,5) (3,7) (2,4,6)

ง. (3,7) (2,6) (1,4,5)

จ. (4,6) (3,7) (1,2,5)

7)

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



ก. (1,5) (2,3) (4,6,7)

ข. (2,4) (6,7) (1,3,5)

ค. (3,7) (2,4) (1,5,6)

ง. (1,5) (2,4) (3,6,7)

จ. (1,5) (3,7) (2,4,6)

8)

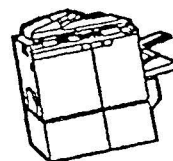
1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



ก. (1,6) (2,5) (3,4,7)

ข. (1,6) (3,4) (2,5,7)

ค. (2,7) (3,4) (1,5,6)

ง. (2,5) (1,7) (2,3,4)

จ. (3,4) (1,2) (5,6,7)

9)

1.



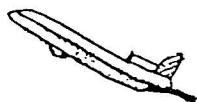
2.



3.



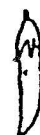
4.



5.



6.



7.



ก. (1,7) (2,6) (3,4,5)

ข. (4,7) (2,6) (1,3,5)

ค. (2,6) (1,4) (3,5,7)

ง. (1,4) (3,5) (2,6,7)

จ. (2,6) (3,5) (1,4,7)

10)

1.



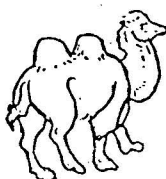
2.



3.



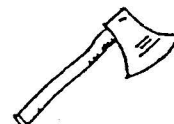
4.



5.



6.



7.



ก. (1,6) (2,5) (3,4,7)

ข. (2,4) (1,3) (5,6,7)

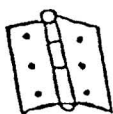
ค. (3,6) (4,5) (1,2,7)

ง. (2,4) (5,7) (1,3,6)

จ. (4,7) (1,3) (2,5,6)

11)

1.



2.



3.



4.



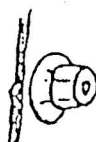
5.



6.



7.



ก. (1,7) (4,5) (2,3,6)

ข. (2,6) (4,5) (1,3,7)

ค. (3,7) (2,6) (1,4,5)

ง. (4,5) (3,7) (1,2,6)

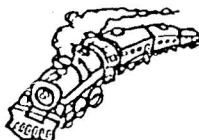
จ. (5,7) (1,3) (2,4,6)

12)

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



ก. (1,4) (2,5) (3,6,7)

ข. (2,5) (3,6) (1,4,7)

ค. (4,7) (3,6) (1,2,5)

ง. (1,7) (2,5) (3,4,6)

จ. (1,4) (3,6) (2,5,7)

13)

1.



2.



3.



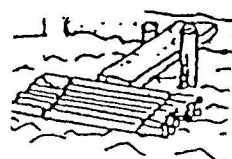
4.



5.



6.



7.



ก. (3,7) (2,4) (1,5,6)

ข. (2,4) (1,5) (3,6,7)

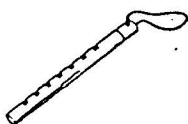
ค. (1,5) (2,6) (3,4,7)

ง. (5,6) (2,4) (1,3,7)

จ. (1,6) (2,4) (3,5,7)

14)

1.



2.



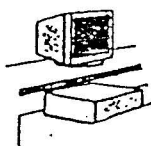
3.



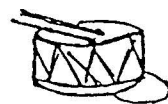
4.



5.



6.



7.



ก. (1,6) (2,5) (3,4,7)

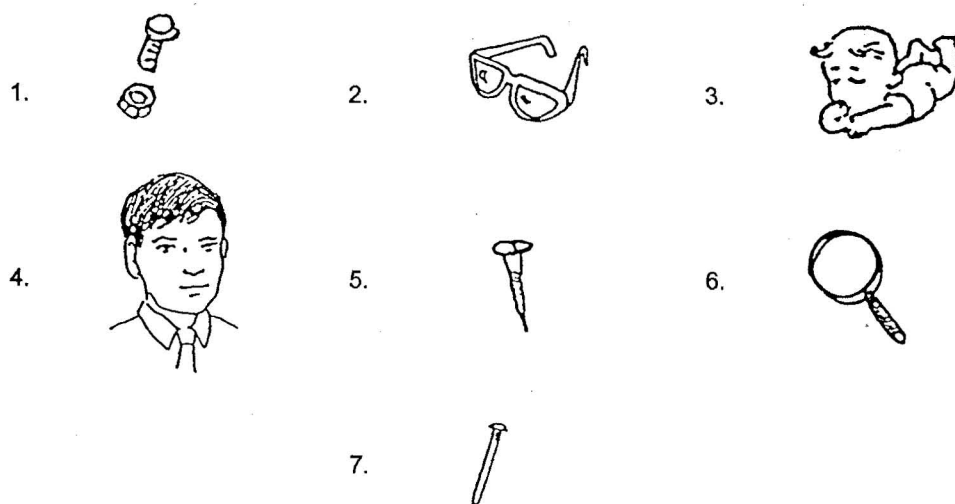
ข. (2,5) (4,6) (1,3,7)

ค. (2,5) (3,7) (1,4,6)

ง. (1,6) (3,7) (2,4,5)

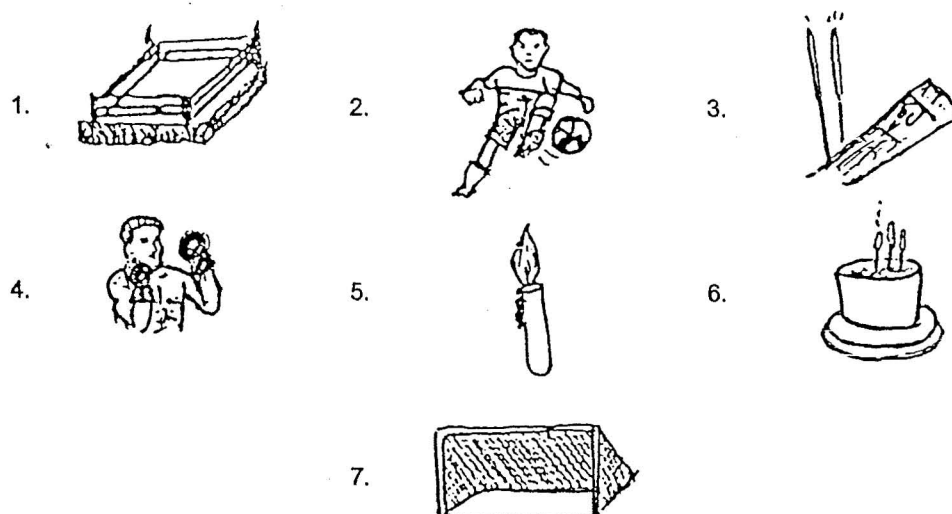
จ. (3,7) (4,6) (1,2,5)

15)



- ก. (1,5) (2,6) (3,4,7)
 ข. (2,6) (1,7) (3,4,5)
 ค. (3,4) (2,6) (1,5,7)
 ง. (3,4) (1,5) (2,6,7)
 จ. (5,7) (3,4) (1,2,6)

16)



- ก. (2,7) (1,4) (3,5,6)
 ข. (1,7) (2,4) (3,5,6)
 ค. (3,6) (2,4) (1,5,7)
 ง. (3,5) (1,4) (2,6,7)
 จ. (6,7) (3,4) (1,2,5)

17)

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



ก. (4,7) (1,2) (3,5,6)

ข. (5,6) (4,7) (1,2,3)

ค. (3,4) (1,2) (5,6,7)

ง. (1,5) (2,3) (4,6,7)

จ. (1,5) (2,6) (3,4,7)

18)

1.



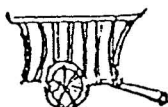
2.



3.



4.



5.



6.



7.



ก. (1,4) (2,7) (3,5,6)

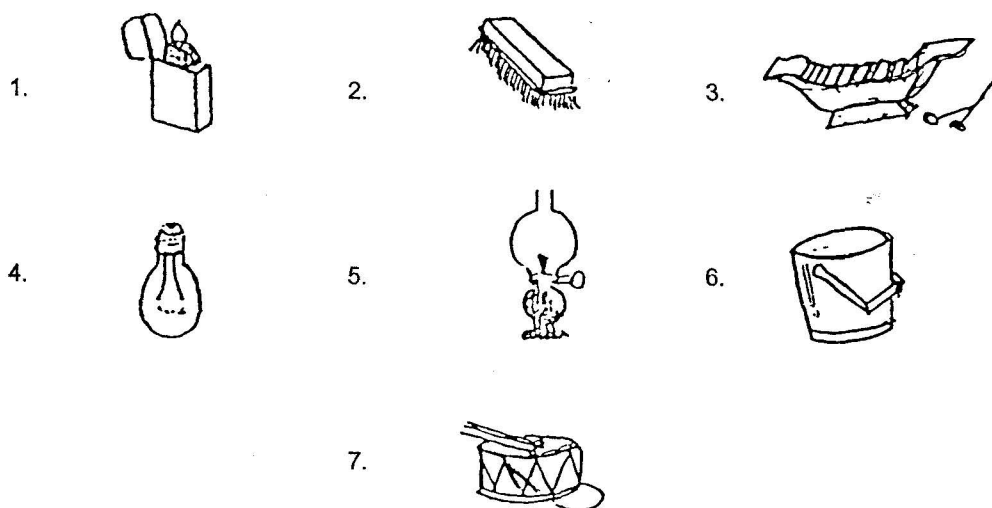
ข. (4,7) (2,5) (1,3,6)

ค. (3,6) (4,7) (1,2,5)

ง. (2,5) (3,6) (1,4,7)

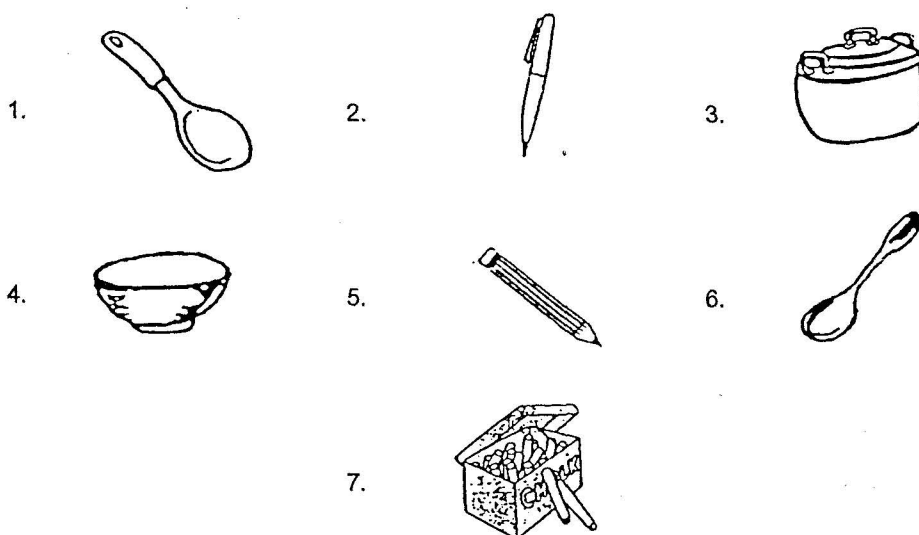
จ. (2,5) (1,4) (3,6,7)

19)



- ก. (2,6) (3,7) (1,4,5)
 ข. (1,4) (3,7) (2,5,6)
 ค. (3,7) (4,5) (1,2,6)
 ง. (3,4) (6,7) (1,2,5)
 จ. (4,5) (1,2) (3,6,7)

20)



- ก. (3,4) (1,6) (2,5,7)
 ข. (3,4) (2,5) (1,6,7)
 ค. (3,4) (5,7) (1,2,6)
 ง. (1,6) (2,5) (3,4,7)
 จ. (1,6) (5,7) (2,3,4)

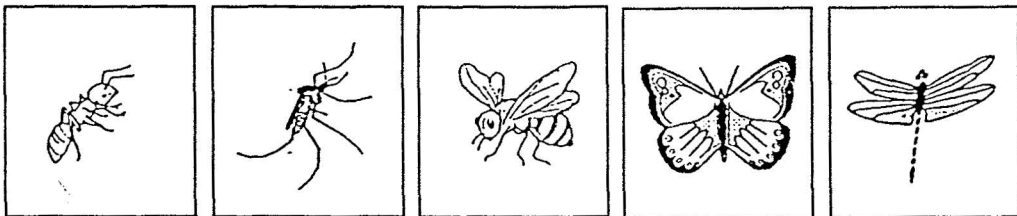
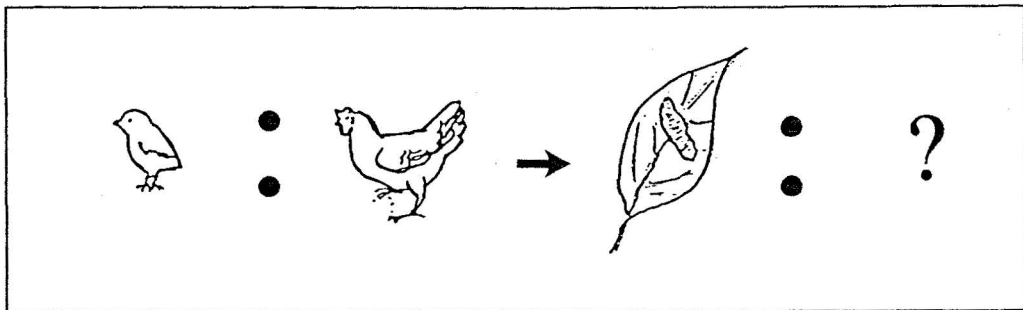
แบบทดสอบ

การคิดเอกลีขียงรูปภาพแบบความสัมพันธ์ (NFR)

คำชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เวลา 10 นาที
2. จงหาคำตอบจากตัวเลือก 5 ข้อ ที่มีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดมาให้ ซึ่งจะมีลักษณะความสัมพันธ์เหมือนกับความสัมพันธ์ของภาพคู่แรก ดังตัวอย่าง ข้อ (0)

ข้อ (0)



ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ง. เพราะว่าลูกเจี๊ยบเมื่อเจริญเติบโตขึ้นจะเป็นไก่ ซึ่งสัมพันธ์กับดักแด้เมื่อเจริญเติบโตขึ้นก็จะกลายเป็นผีเสื้อ

เมื่อนักเรียนได้คำตอบแล้ว จงกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0)

ก.

ข.

ค.

~~ง.~~

จ.

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าที่เครื่องหมายเดิมเสียก่อน แล้วจึงกากบาทที่ตัวเลือกใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0)

ก.

~~ข.~~

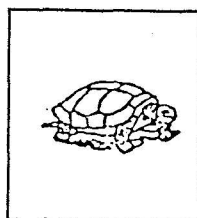
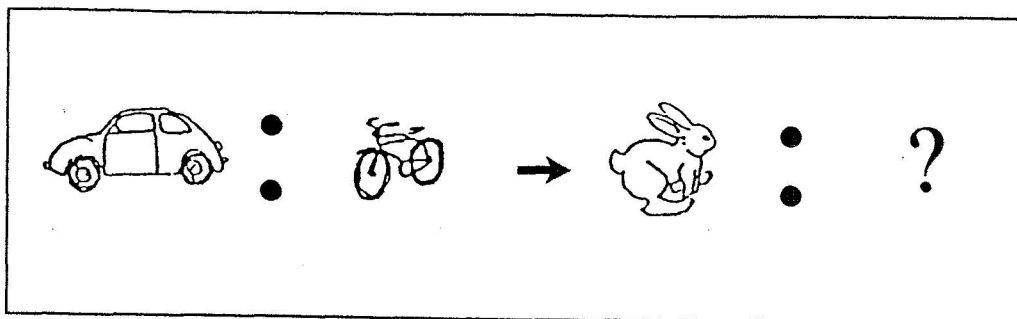
ค.

~~ง.~~

จ.

3. ถ้าพบข้อยากให้เว้นไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่
4. ห้ามขีดเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
5. เขียนชื่อ – สกุล ของนักเรียนในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน

1)



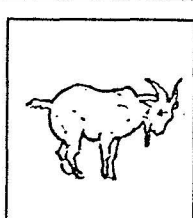
ก.



ข.



ค.

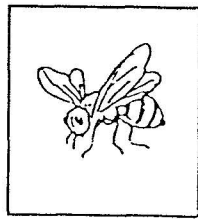
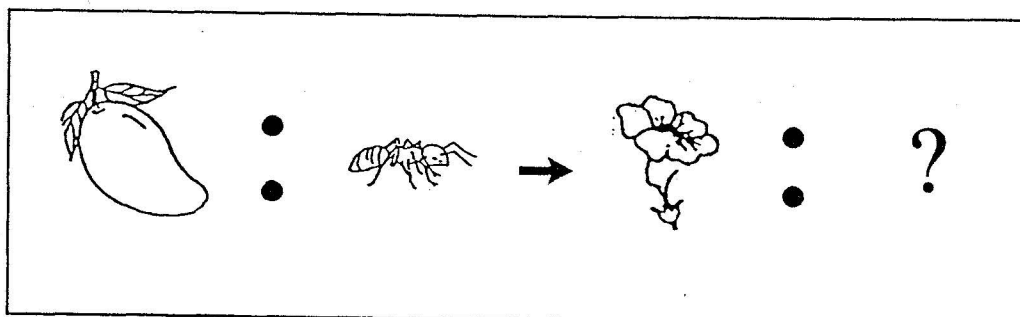


ง.

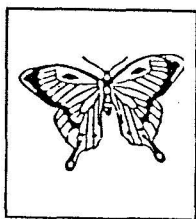


จ.

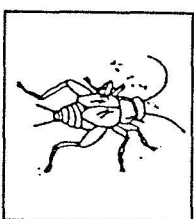
2)



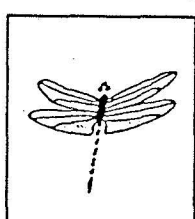
ก.



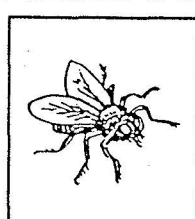
ข.



ค.

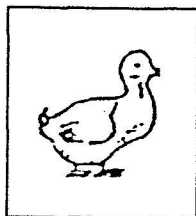
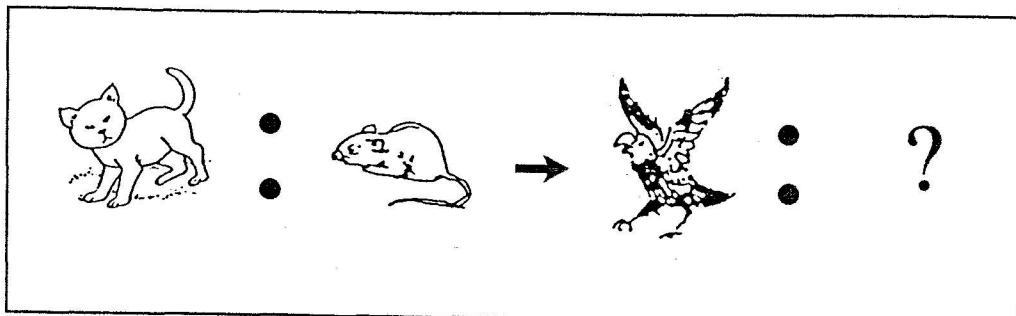


ง.



จ.

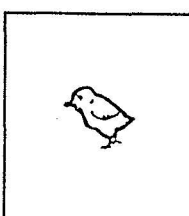
3)



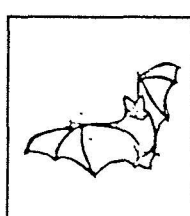
ก.



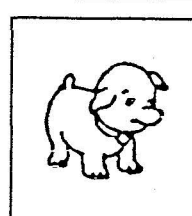
ข.



ค.

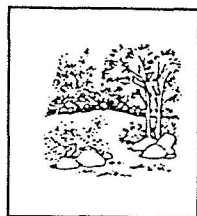
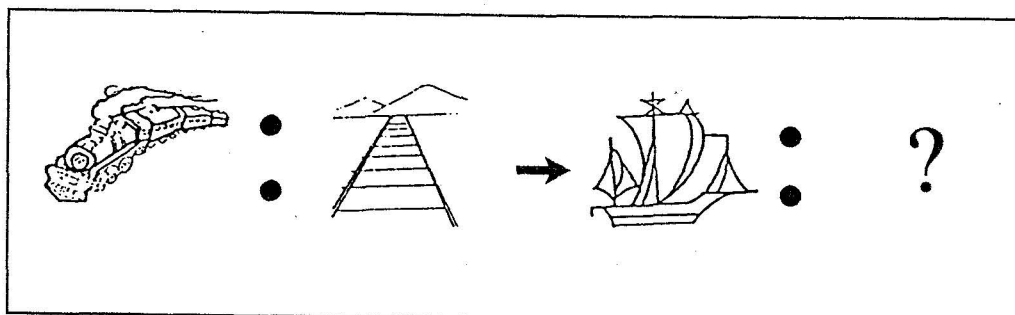


ง.

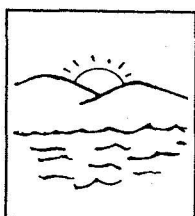


จ.

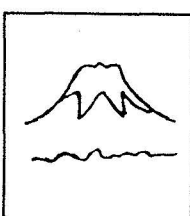
4)



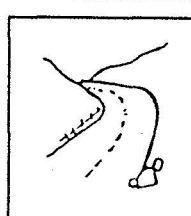
ก.



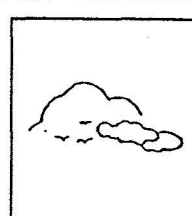
ข.



ค.

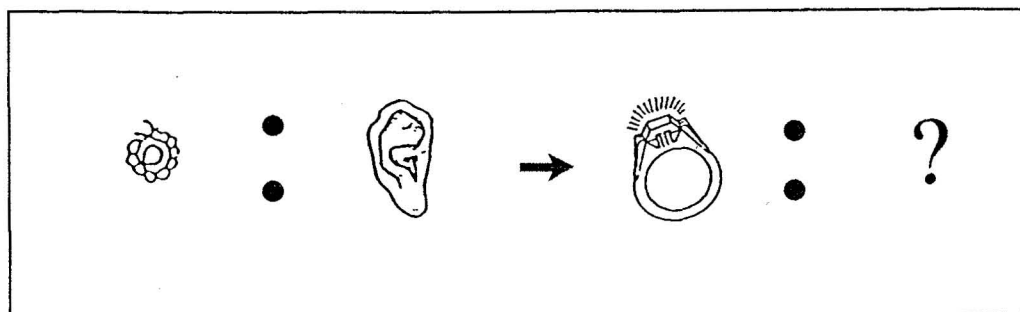


ง.

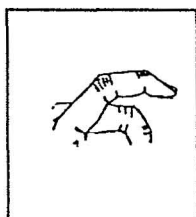


จ.

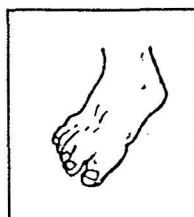
5)



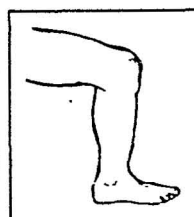
ก.



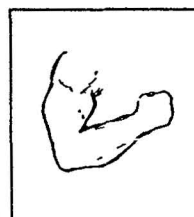
ข.



ค.

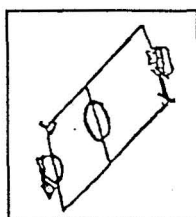
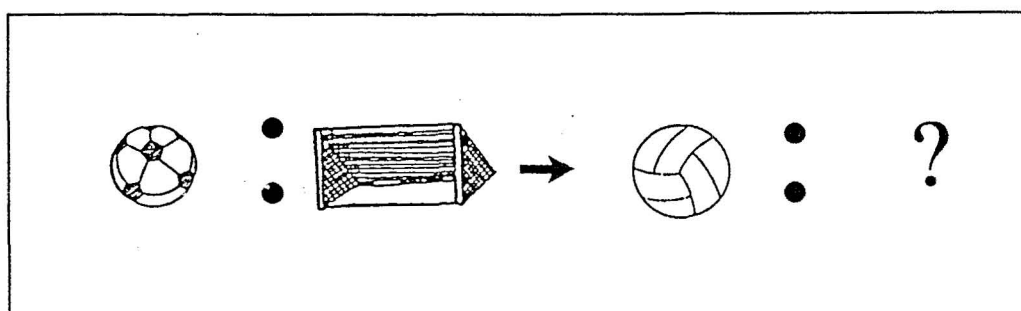


ง.



จ.

6)



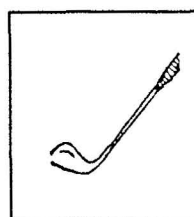
ก.



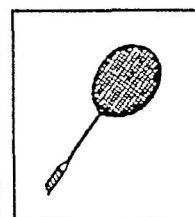
ข.



ค.

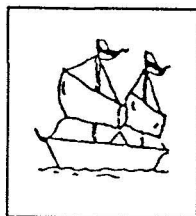
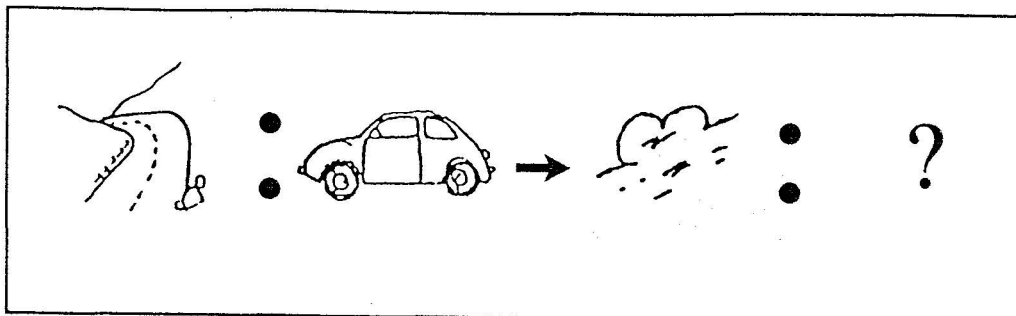


ง.

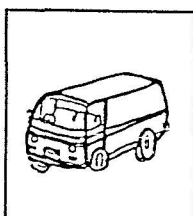


จ.

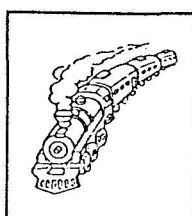
7)



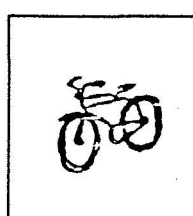
ก.



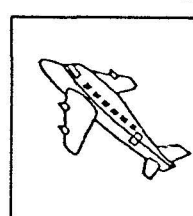
ข.



ค.

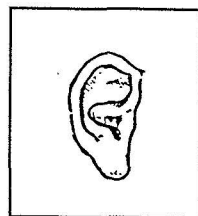
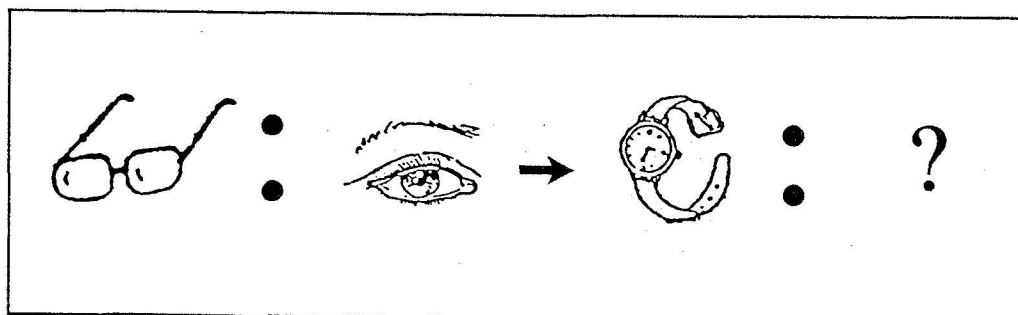


ง.



จ.

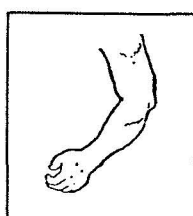
8)



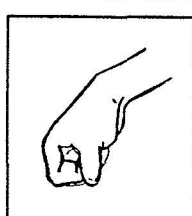
ก.



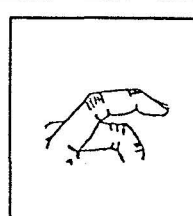
ข.



ค.

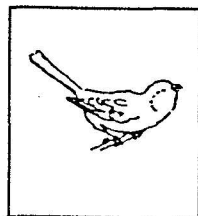
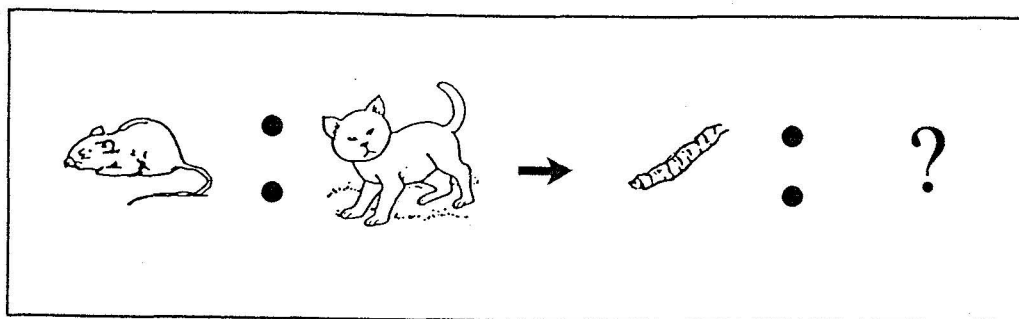


ง.

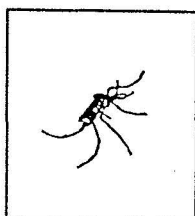


จ.

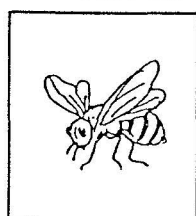
9)



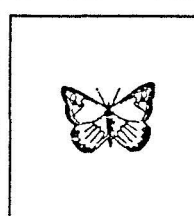
ก.



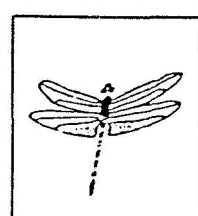
ข.



ค.

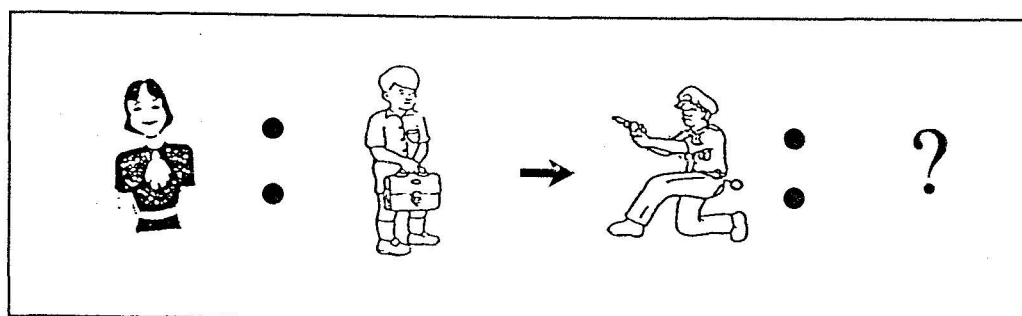


ง.



จ.

10)



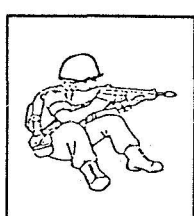
ก.



ข.



ค.

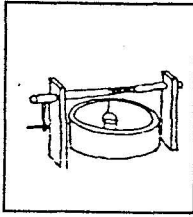
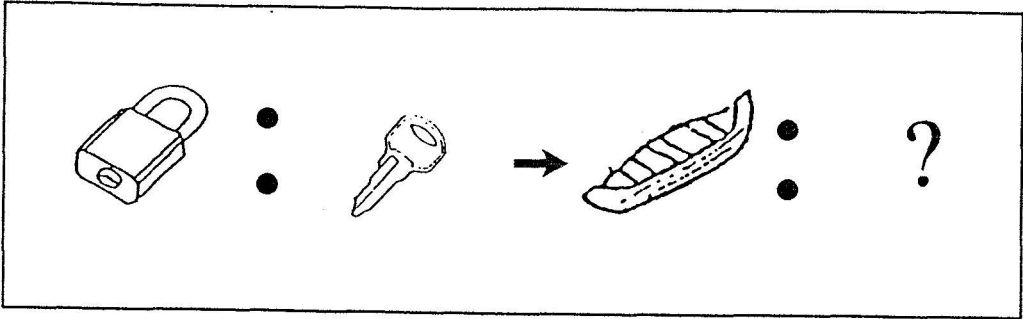


ง.

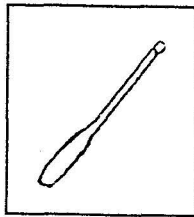


จ.

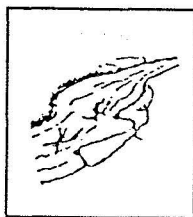
11)



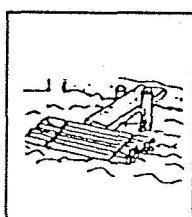
ก.



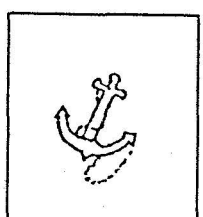
ข.



ค.

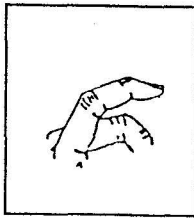
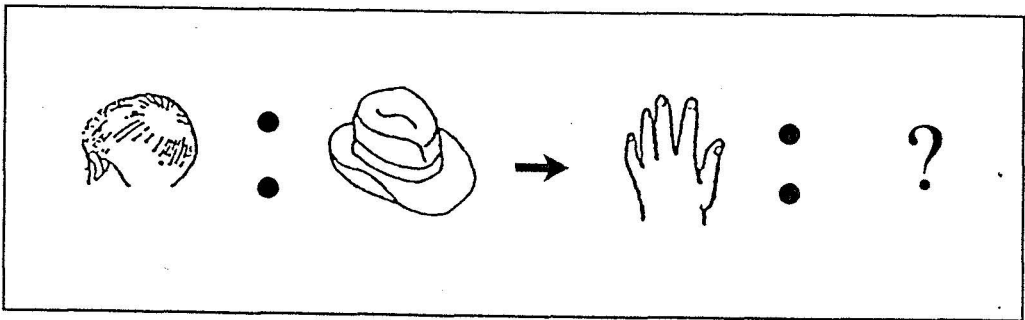


ง.

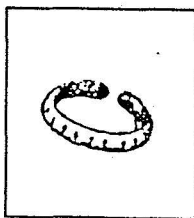


จ.

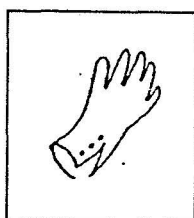
12)



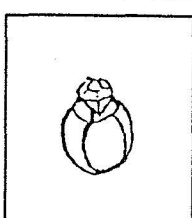
ก.



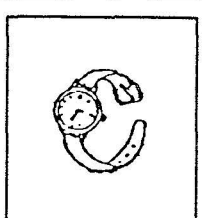
ข.



ค.

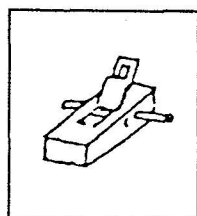
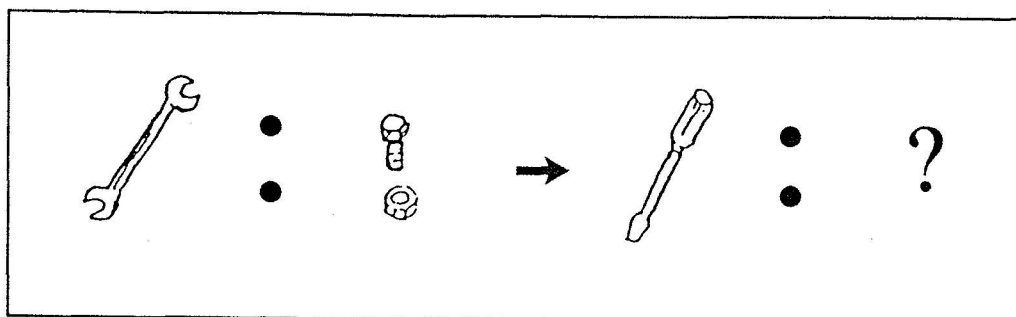


ง.

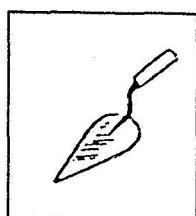


จ.

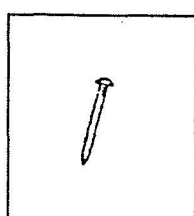
13)



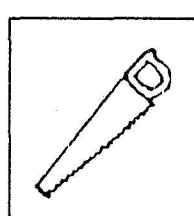
ก.



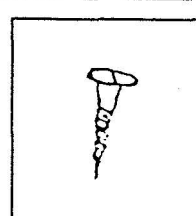
ข.



ค.

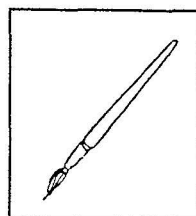
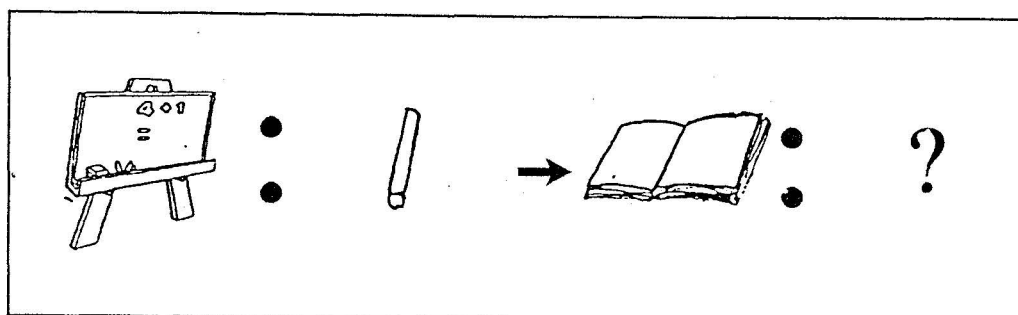


ง.

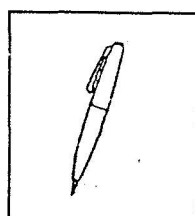


จ.

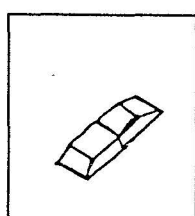
14)



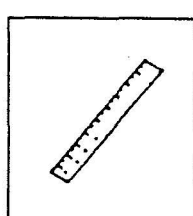
ก.



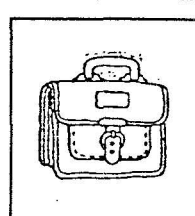
ข.



ค.

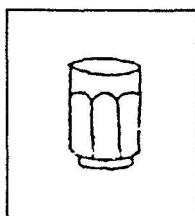
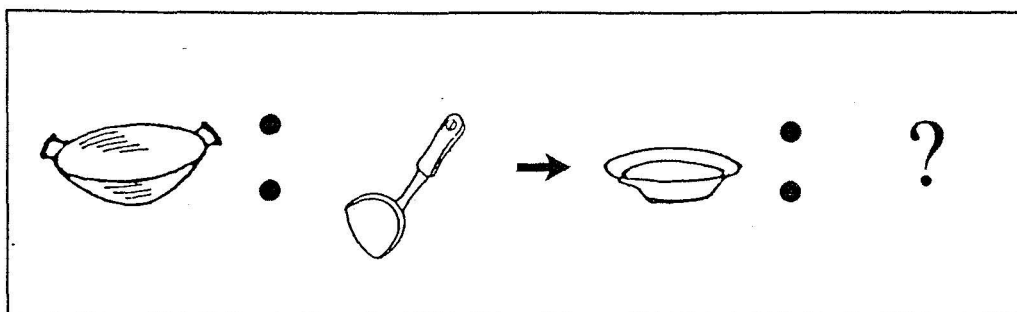


ง.

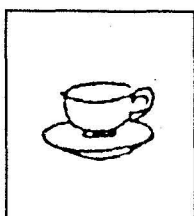


จ.

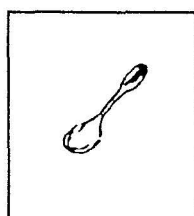
15)



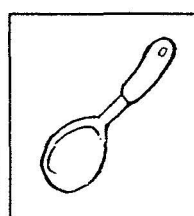
ก.



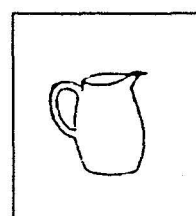
ข.



ค.

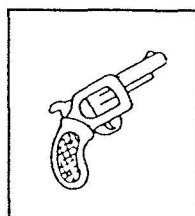
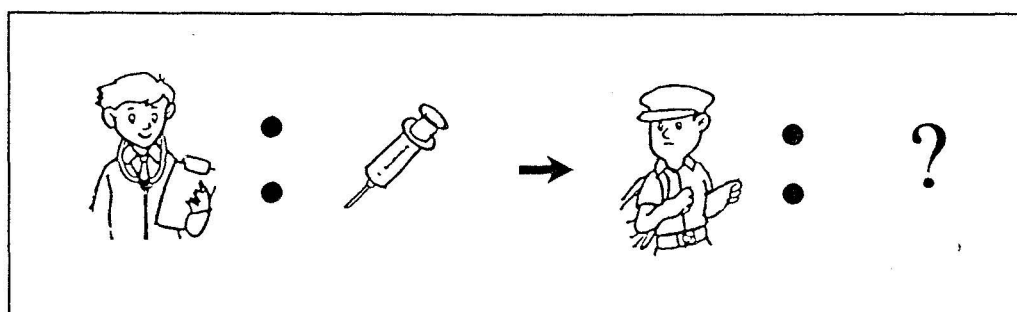


ง.

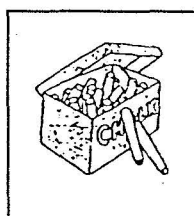


จ.

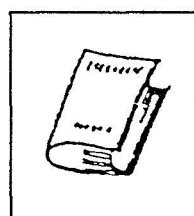
16)



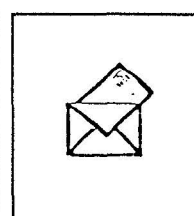
ก.



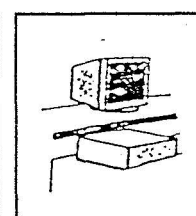
ข.



ค.

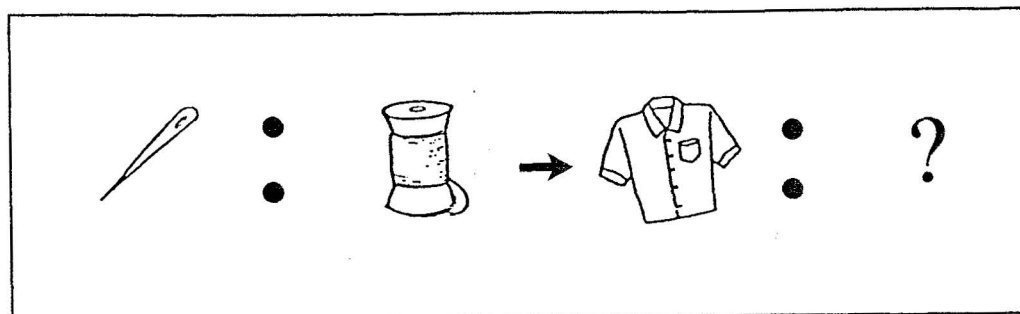


ง.



จ.

17)



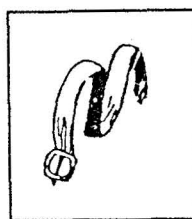
ก.



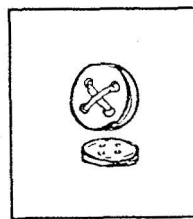
ข.



ค.

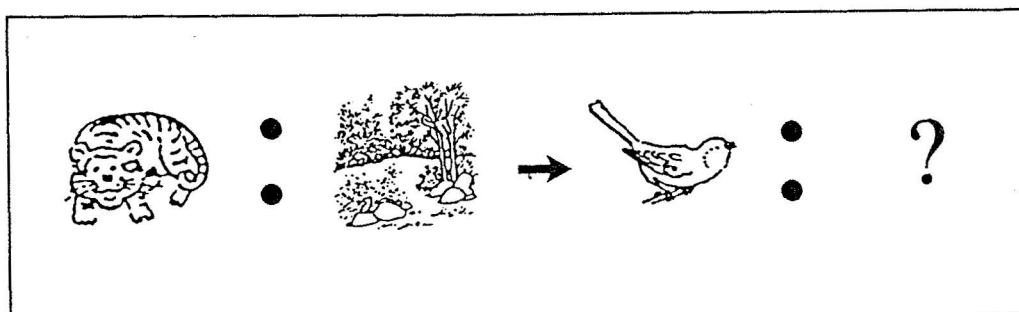


ง.



จ.

18)



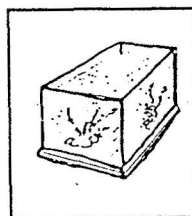
ก.



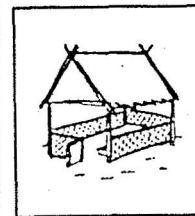
ข.



ค.

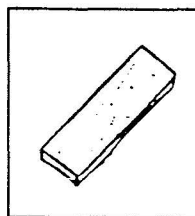
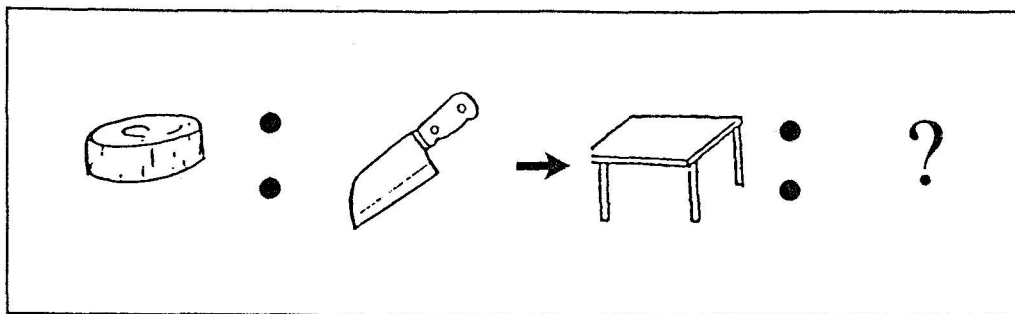


ง.

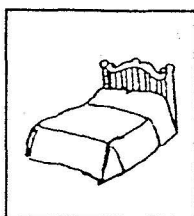


จ.

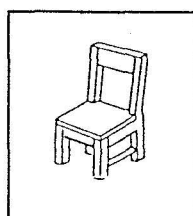
19)



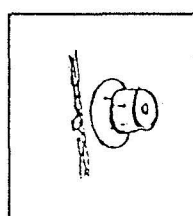
ก.



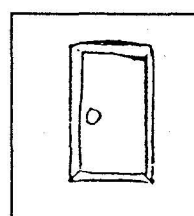
ข.



ค.

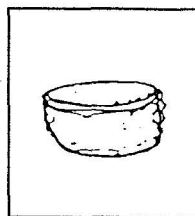
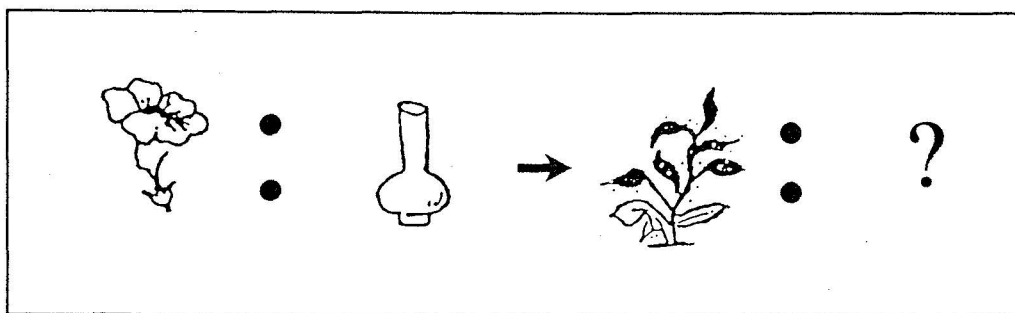


ง.

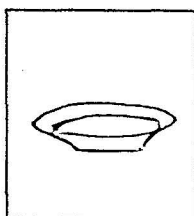


จ.

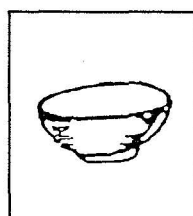
20)



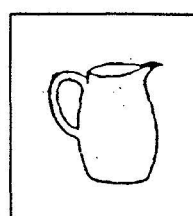
ก.



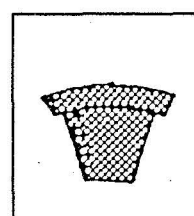
ข.



ค.



ง.



จ.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวชุติมา สุขสว่าง
เกิดวันที่	17 เดือน สิงหาคม พุทธศักราช 2514
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2/2 หมู่ 9 ตำบลนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านชุมชนมปรกฟ้า ม.7 ตำบลเกาะจันทร์ กิ่งอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี 20000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2533	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลบุรี "สุขบท" จ. ชลบุรี
พ.ศ. 2537	ค.บ. (การศึกษาปฐมวัย) (เกียรตินิยมอันดับ 2) สถาบันราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2545	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ