

153.43
153.43
153

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ
ที่มีขนาดและทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน

ปริญญานิพนธ์

ของ

จรรยา สิงห์ทอง

15 ต.ค. 2532

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

กันยายน 2532

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

171552

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ
ที่มีขนาดและทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน

บทคัดย่อ

ของ

จรรยา สิงห์ทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

กันยายน 2532

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพที่มีภาพซ้อนต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดอ่างทอง จำนวน 1200 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

จากการศึกษาพบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง นอกนั้นมีค่าความยากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 แบบ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม นอกนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 แบบ พบว่าแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างจากแบบทดสอบซ้อนภาพแบบอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นมีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARISON OF QUALITIES OF THE HIDDEN FIGURE TESTS
OF DIFFERENT SIZES AND DIRECTIONS

AN ABSTRACT

BY

JANYA SINGHATHONG

A dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University

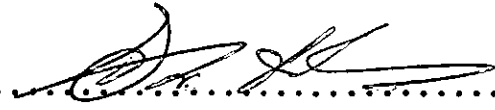
September 1989

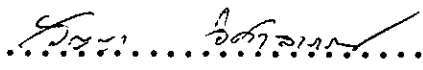
The purpose of this study was to compare the quality of six different hidden figure tests : identical size and direction, large size and identical direction, small size and identical direction, identical size and rotatory direction, large size and rotatory direction, and the last, small size and rotatory direction. The sample of this study, randomized by using the multi-stage random sampling technique, were 1200 mathayom suksa III students of the academic year 1989 from Angthong province.

The result of the study revealed that the difficulty of the six hidden figure tests ; identical size and direction compared to large size and identical direction, identical size and direction compared to small size and rotatory direction, identical size and direction compared to large size and rotatory direction, small size and identical direction compared to large size and rotatory direction were found significant difference at .01 level but the others were found non-significant difference at .01 level. The discrimination of the six hidden figure tests ; large size and identical direction compared to small size and rotatory direction, large size and identical direction compared to identical size and direction, large size and identical direction compared to small size and identical direction, large size and rotatory direction compared to small size and rotatory direction, large size and rotatory direction compared to identical size and direction, large size and rotatory direction compared to small size and identical direction were found significant difference at .01 level but the others were found non-significant difference at .01 level. The reliability of the six tests ; large size and identical direction was significant difference from the others at .01 level but all other pairs were found non-significant difference at .01 level.

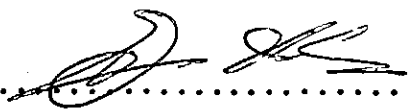
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

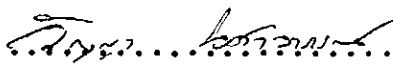
คณะกรรมการที่ปรึกษา

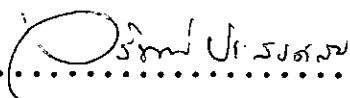
.......... ประธาน
(รศ.ล่วน สาทอง)

.......... กรรมการ
(รศ.วิญญา วิศาลากรณ์)

คณะกรรมการสอบ

.......... ประธาน
(รศ.ล่วน สาทอง)

.......... กรรมการ
(รศ.วิญญา วิศาลากรณ์)

.......... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.จรินทร์ ประสงค์สม)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.......... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่ 10 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2532

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือ แนะนำ ให้อรรถาธิบาย และ
แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จากรองศาสตราจารย์ล้วน สำยยศ รองศาสตราจารย์วิทยา
วิศาลาภรณ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์สม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็น
อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเชษฐกุล ที่ได้กรุณา
ตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงบทคัดย่อภาษาอังกฤษ ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และ
ครู-อาจารย์ ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือ
ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณจรสพร สิริอัคคะโชติ คุณวาสนา คุณเวโรจน์ปกรณ์ ที่ช่วยเหลือใน
การเก็บรวบรวมข้อมูล คุณสมเกียรติ คุณเวโรจน์ปกรณ์ ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล
ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ คุณสุนทร ไกรภามแก้ว คุณสุวรรณา คณิสส์ศักดิ์ รวมทั้ง พี่ เพื่อน
และน้องวิศัลทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณเบญจวรรณ สิงห์ทอง และxonอมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา
ครู อาจารย์ ที่ได้ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

จรรยา สิงห์ทอง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
ทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์	9
ลักษณะของแบบทดสอบซ้อนภาพ	12
การรับรู้เกี่ยวกับขนาดและทิศทางของรูปภาพ	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบซ้อนภาพ	22
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	30
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	31
ประชากร	31
กลุ่มตัวอย่าง	31
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	32
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	33
รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	35
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	37
ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	38
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	39

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	44
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	44
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	55
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	55
กลุ่มตัวอย่าง	55
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	56
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
อภิปรายผล	60
ข้อเสนอแนะ	62
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	70
ประวัติย่อของผู้วิจัย	109

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำแนกตามขนาดโรงเรียนและโรงเรียน	32
2	ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อน แตกต่างกัน 6 แบบ	35
3	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	44
4	ค่าความยากมาตรฐาน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของค่าความยากมาตรฐานของ แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	46
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	47
6	การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	48
7	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ ...	49
8	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพ ที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	50
9	การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพ ที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	51
10	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	52
11	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	53
12	การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพ ที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ	54

13	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม	72
14	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม	73
15	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม	74
16	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง	75
17	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง	76
18	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง	77

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพของ N.F.E.R.	14
2 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบ NFT ของ Guilford	14
3 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพของ FACT	15
4 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบการรับรู้ของ Thurstone	15
5 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพของ ชวาล แพร์ติกุล	16
6ก ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนเก้าอี้ที่มีทิศทางเดิมของ ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ	16
6ข ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนเก้าอี้ที่เปลี่ยนทิศทางของ ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ	17
6ค ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนครั้งที่ของ ลวน สายยศ และ อังคณา สายยศ	18
7 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพของ วิทยา วิศาลาภรณ์	18
8 รูปแสดงการต่อเติมของเส้นต่างๆที่ใช้ในการทดสอบการรับรู้ส่วนรวมและ ส่วนย่อยของเด็ก	27

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

นักการศึกษาต่างยอมรับว่าการจัดการศึกษาที่ดีนั้น จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของเด็กแต่ละคนย่อมจะต้องมีบางสิ่งบางอย่างแตกต่างกัน (Bingham. 1937 : 25-26) ดังนั้นในการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จึงมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ทั้งวิชาการและวิชาชีพที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความถนัด เพื่อให้แต่ละบุคคลเข้าใจและรู้จักเลือกอาชีพที่เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2520 : 15) และการที่บุคคลมีความสำเร็จในการเรียนหรือในกิจกรรมใดๆนั้น นอกจากจะต้องเป็นผู้มีสติระลึกรู้ในเนื้อหาวิชาต่างๆแล้ว ยังจะต้องมีระดับปัญญาสูงพอคู่ควรกับกิจกรรมนั้นอีกด้วย สำหรับการศึกษาทั่วไปในโรงเรียนเรียกแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดระดับปัญญานี้ว่า แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (ชวาล แพรัตกุล. 2514 : 16) การรู้ความถนัดของนักเรียนแต่ละคนจะช่วยให้สามารถแนะนำนักเรียนในด้าน การเรียน และอาชีพได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังช่วยจัดโปรแกรมการเรียนให้เหมาะสมตามความถนัดของเด็กแต่ละคนได้อีกด้วย (สุชา จันทรเฒ และสุรางค์ จันทรเฒ. 2515 : 335-336) จากความสำคัญของความสามารถทางสมองของมนุษย์และความแตกต่างกันในความสามารถจึงมีผู้สนใจและพยายามวัดความสามารถทางสมองหรือสมรรถภาพทางสมอง (บุญชม ศรีสะอาด. 2526 : 1) เนื่องจากความถนัดเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองจึงจำเป็นต้องอาศัยแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัด โดยที่แบบทดสอบเป็นงานหรือปัญหาไปเร้าให้บุคคลได้ตอบสนองหรือแสดงออกซึ่งสมรรถภาพหรือความสามารถที่ตนมีและเพื่อให้การทดสอบมีประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยแบบทดสอบที่มีคุณภาพสูง (สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2518 : 17)

สำหรับองค์ประกอบของความถนัดหรือสมรรถภาพทางสมองนั้น เซอร์สโคนมีความเชื่อว่าสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ โดยมีสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่ง ซึ่งสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์นี้เป็นความสามารถที่จะส่งผลให้บุคคลเข้าใจถึงขนาด และมิติต่างๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ใกล้เคียง และพื้นที่ หรือทรงที่มิขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกัน สามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนที่อยู่ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 30) การวัดสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์นี้อาจจะวัดได้ด้วยองค์ประกอบที่ต่างกัน 2 องค์ประกอบ ได้แก่ การรับรู้มิติสัมพันธ์ (*perception of fixed spatial*) หรือความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต (*geometric relations*) และการมองเห็น (*visualization*) เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือเปลี่ยนรูป (Anastasi. 1961 : 344) และยังมีองค์ประกอบที่ 3 คือ การมองเห็นการเคลื่อนไหว (*kinaesthetic imagery*) (Anastasi. 1961 : 344 ; citing Michael et al. 1957) สำหรับรูปแบบ (Style) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์นั้น ยังไม่มีผู้ใดสรุปได้แน่นอนว่ามีกี่รูปแบบ แต่จะเห็นว่าแบบทดสอบซ่อนภาพเป็นรูปแบบหนึ่งที่ใช้วัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์นี้ (Smith. 1964 : 366, ขวาล แพทย์กุล. 2514 : 72, ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 118 และ บุญชม ศรีสะอาด. 2526 : 53)

แบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ่อนภาพ (*Hidden Figure Tests*) ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง จะเห็นได้จากแบบทดสอบมาตรฐานที่วัดด้านเชาว์ปัญญา และความถนัดของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในทุกระดับการศึกษา คือ ระดับประถมศึกษา ประถมศึกษา และมหาวิทยาลัย ได้ใช้แบบทดสอบซ่อนภาพในการวัดสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 74-77) และจากแบบทดสอบ *Flanagan Aptitude Classification Test (FACT)* ฟลานาแกนได้วิเคราะห์งานอาชีพต่างๆ มากมายและได้องค์ประกอบที่สำคัญในการประกอบอาชีพ ซึ่งพบว่ามียาอาชีพที่ต้องใช้แบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ่อนภาพร่วมกับแบบทดสอบวัดความถนัด

ด้านอื่นๆในการสอบคัดเลือกด้วย ได้แก่อาชีพที่มีลักษณะแบบวิศวกรรม, นักชีววิทยา, แพทย์ และทันตแพทย์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 139-148) รวมทั้งในงานวิจัยต่างๆ เช่น โรสแมนใช้แบบทดสอบซ่อนภาพในการศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (Rosman. 1966 : 2126-B) บาร์เรตต์, เลบ และธอร์นตัน ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบซ่อนภาพ (Hidden Figure Tests : HFT) แบบทดสอบวัดการรับรู้ทางสายตา (Rod and Frame Test : RFT) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวกับการมองวัตถุเอียงให้อยู่ในแนวตั้งโดยที่ใหวัตถุนั้นอยู่ภายในกรอบที่เอียง แบ่งเป็น 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย 8 ข้อ พบว่ามีสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบซ่อนภาพกับแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาเฉพาะชุดที่ 3 เท่านั้น (Barrett, Cabe and Thornton. 1968 : 551-554) ส่วนโบสมาได้ศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ่อนภาพ (The Cf-1 Hidden Figure Test) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน แล้วนำทั้ง 2 ส่วนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง โดยเว้นช่วงห่างกัน 10 สัปดาห์ พบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนส่วนที่ 1 กับส่วนที่ 2 ในการสอบครั้งแรกเท่ากับ .54 และในการสอบครั้งหลังเท่ากับ .58 ส่วนสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในการสอบครั้งแรกกับครั้งหลังของแบบทดสอบในส่วนที่ 1 เท่ากับ .50 และของแบบทดสอบในส่วนที่ 2 เท่ากับ .51 และยังพบอีกว่าจะคะแนนเฉลี่ยของทั้งฉบับของการสอบครั้งหลังสูงกว่าครั้งแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (Boersma. 1968 : 555-559) และแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถด้านการคิดเอนกนัยทางรูปภาพแบบการแปลงรูป (Convergent of figural Transformation : NFT) ความทฤษฎีของกิลฟอร์ด คือ แบบทดสอบซ่อนภาพ (Guilford. 1967 : 178 ; citing Betzum. 1951 ; O'Sullivan et al. 1965 ; Reff. 1952)

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของเธอร์สโตนพบว่า แบบทดสอบซ่อนภาพเป็นการวัดความสามารถทางด้านการรับรู้ (perception ability) (Anastasi. 1961 : 614 ; citing Thurstone. 1944) และในปี 1959 กิลฟอร์ดได้พบว่าองค์ประกอบด้านการมองเห็น (visualization) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของแบบทดสอบซ่อนภาพด้วย (Guilford. 1967 : 179 ; citing Guilford. 1959 a) รูปแบบของ

แบบทดสอบซ้อนภาพ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบซ้อนเดี่ยว และแบบซ้อนคงที่ ซึ่งแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนเดี่ยวหมายความว่า ข้อเดียวมีภาพที่กำหนดให้เพียงภาพเดียว แล้วหาภาพนั้นไปซ่อนในตัวเลือกตัวหนึ่งที่ถูก ส่วนตัวลวงต้องพยายามหาภาพที่คล้ายๆภาพที่กำหนดให้มากที่สุดซ่อนเอาไว้ ซึ่งภาพที่นำไปซ่อนในตัวถูกนั้นต้องมีขนาดและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ถ้าหากใช้ภาพซ่อนในตัวเลือกมีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งเกิดจากการหมุนหรือพลิก จะทำให้ข้อสอบยากขึ้น (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 118-119) แคมเบลได้กล่าวว่า องค์ประกอบภายในรูปภาพที่ทำให้แบบทดสอบมีความยากง่ายต่างกันก็คือ ความลึก แรเงา ตำแหน่ง รูปทรง ขนาด (Cambell. 1961 : 899-913) และองค์ประกอบของภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รูปทรง พื้นผิวของวัตถุ ถ้ายังมีความสลับซับซ้อนมาก การตอบสนองยิ่งยากมากขึ้น นั่นก็คือ รายละเอียดของภาพมีส่วนกำหนดคุณภาพของภาพนั้นด้วย (Grepper. 1966 : 50)

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่า แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีลักษณะแตกต่างกัน คือ แบบภาพซ่อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ่อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ่อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ่อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จะส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบเพียงใด

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบ

ทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ทำให้ได้รูปแบบของข้อสอบซ้อนภาพที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบซ้อนภาพและเป็นการพัฒนาแบบทดสอบซ้อนภาพให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดอ่างทอง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,242 คน จากจำนวน 61 ห้องเรียน ใน 14 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดอ่างทอง จำนวน 11 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,200 คน

3. แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์แบบซ้อนภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบทดสอบดังกล่าวสร้างโดยใช้ขนาดของภาพซ้อน 3 ขนาด คือ ขนาดเท่าเดิม ขนาดใหญ่กว่าเดิม และขนาดเล็กกว่าเดิม ซึ่งมีทิศทางของภาพซ้อนอยู่ในทิศทางเดิม และเปลี่ยนทิศทาง

4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

ก. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบของข้อสอบซ้อนภาพ

1. แบบที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม
2. แบบที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม
3. แบบที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม
4. แบบที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
5. แบบที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
6. แบบที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

ข. ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งแบ่งเป็น

1. ความยากของแบบทดสอบ
2. อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบซ้อนภาพ หมายถึง แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์แบบซ้อนภาพที่กำหนดภาพซ้อนขึ้นทางซ้ายมือหนึ่งภาพ เพื่อให้ให้นักเรียนสังเกต จดจำภาพซ้อนนั้นไว้ แล้วให้นักเรียนหาความรู้จากภาพใดจากตัวเลือก ก-ง ที่มีภาพซ้อน โดยมิขนาดและทิศทางดังที่กำหนดในคำชี้แจง ข้อนั้นอยู่

2. ภาพซ้อน หมายถึง ภาพทรงเรขาคณิตใดๆที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้ในการให้ผู้ตอบค้นหาจากตัวเลือกที่กำหนดขนาดและทิศทางให้

3. ขนาดของภาพซ้อน หมายถึง ความกว้างและความยาว ซึ่งก็คือพื้นที่ของภาพที่กำหนดเป็นภาพซ้อนในแบบทดสอบซ้อนภาพ ที่ผู้ตอบจะใช้ในการค้นหาคำตอบมี 3 ขนาด คือ

3.1 ขนาดเท่าเดิม หมายถึง ขนาดของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนในตัวเลือกของแบบทดสอบซ้อนภาพ มีขนาดเท่ากับภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือทุกประการ

3.2 ขนาดใหญ่มากกว่าเดิม หมายถึง ขนาดของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนในตัวเลือก

ของแบบทดสอบซ้อนภาพ มีขนาดใหญ่กว่าภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ 25 เปอร์เซ็นต์

3.3 ขนาดเล็กกว่าเดิม หมายถึง ขนาดของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนในตัวเลือก
ของแบบทดสอบซ้อนภาพ มีขนาดเล็กกว่าภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ 25 เปอร์เซ็นต์

4. ทิศทางของภาพซ้อน หมายถึง แนวทางของภาพซ้อนที่อยู่ภายในกรอบภาพ
เพื่อให้ผู้ตอบใช้ในการค้นหาคำตอบ มี 2 ลักษณะ คือ

4.1 ทิศทางเดิม หมายถึง แนวทางของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนในตัวเลือกของแบบ
ทดสอบซ้อนภาพ คงที่เหมือนกับแนวทางของภาพซ้อนที่กำหนดให้

4.2 เปลี่ยนทิศทาง หมายถึง แนวทางของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนในตัวเลือกของ
แบบทดสอบซ้อนภาพไม่คงที่ ไม่เหมือนกับแนวทางของภาพซ้อนที่กำหนดให้ ซึ่งเกิดจากการ
หมุนภาพซ้อนในลักษณะตามเข็มนาฬิกา หรือทวนเข็มนาฬิกา

5. รูปแบบของข้อสอบซ้อนภาพ หมายถึง ลักษณะของข้อสอบซ้อนภาพในแบบทดสอบ
แต่ละฉบับ ซึ่งแตกต่างกัน ดังนี้

- ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม
- ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม
- ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม
- ฉบับที่ 4 เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
- ฉบับที่ 5 เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
- ฉบับที่ 6 เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

6. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบด้านความยาก
อ่านง่ายยาก และความเชื่อมั่น

6.1 ความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนของนักเรียน
ที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก ค่าความยากดังกล่าวเป็นค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ซึ่งหาค่า
ความยากมาตรฐานรายข้อได้โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ ของการจำแนกกลุ่มสูงและ
กลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางหาค่าความยากมาตรฐานรายข้อของ จุง เท ฟาน (Chung Teh Fan)

6.2 อ่านง่ายยากของแบบทดสอบ (Discrimination) หมายถึง คุณสมบัตินี้
ของแบบทดสอบซ้อนภาพที่สามารถแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางคำนวณ

ข้อบกพร่องและกลุ่มที่มีความสามารถด้านข้อบกพร่องต่ำได้อย่างถูกต้อง คำนวณหาค่าอ่านจำแนกได้โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ ของการจำแนกกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ แล้วหาค่าจากตารางของ จุง เท ฟาน (Chung Teh Fan)

6.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบข้อบกพร่องที่สามารถวัดความสามารถด้านข้อบกพร่องของนักเรียนได้คงที่แน่นอน ซึ่งคำนวณได้จากสูตรของ คูเตอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)

7. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความสามารถในการสร้างแบบทดสอบมีคุณสมบัติแบบข้อบกพร่อง จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- 7.1 รศ. ล้วน สายยศ
- 7.2 รศ. วิญญา วิชาลาภรณ์
- 7.3 ผศ. จรินทร์ ประสงค์สม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหา
ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์
2. ลักษณะของแบบทดสอบซ้อนภาพ
3. การรับรู้เกี่ยวกับขนาดและทิศทางของรูปภาพ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบซ้อนภาพ

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์

ความหมายของสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์

อนาสตาซี (Anastasi. 1961 : 344) กล่าวว่า สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์
ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบที่แตกต่างกัน คือ การรับรู้มิติสัมพันธ์หรือความสัมพันธ์ของ
รูปทรงเรขาคณิตและการมองเห็น เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือเปลี่ยนรูป

ชวาล แพร์ติกุล (2514 : 65) ได้กล่าวว่า สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์นี้จะส่งผล
ให้มนุษย์เข้าใจถึงขนาด และมิติต่างๆอันได้แก่ ความไกล - ใกล้ สูง - ต่ำ และพื้นที่
ทรวดทรง ปริมาตร เป็นต้น เป็นความสามารถของสมองที่ช่วยให้ออกจินตนาการ และ
มโนภาพนึกเห็นภาพของส่วนประกอบเมื่อถูกแยก และเห็นเค้าโครงสร้างเมื่อนำชิ้นส่วนต่างๆ
มาผสมเข้าด้วยกัน

ลวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2525 : 46, 118) ได้กล่าวว่า สมรรถภาพ
ด้านมิติสัมพันธ์นี้จะส่งผลให้คนเข้าใจถึง ขนาดและมิติต่างๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้
และพื้นที่ หรือทรวดทรงที่มีขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็น

ส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกัน สามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต เมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่ ดังนั้นแบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์จึงมุ่งวัดความสามารถของบุคคลอันเกิดจากจินตนาการถึง ขนาด และมิติต่างๆ ตลอดจนทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ทั้งที่อยู่ในระนาบเดียว และหลายระนาบ ความสามารถด้านนี้ยังคลุมไปถึงการมองภาพรูปทรงต่างๆ ที่เคลื่อนไหว ซ้อนทับกัน หรือซ้อนอยู่ภายใน ตลอดจนถึงการแยกภาพผสมภาพก็เป็นส่วนหนึ่งด้วย นอกจากนี้ความสามารถในการจำแนกสิ่งใดอยู่สูงกว่า หรือต่ำกว่า อันไหนอยู่ใกล้อยู่ไกลใด ก็เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เช่นกัน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถของสมองในการรับรู้ และการมองเห็นความสัมพันธ์ส่วนต่างๆ ของรูปภาพที่ปรากฏให้เห็น และที่ไม่ปรากฏให้เห็น ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะหรือทิศทางที่แตกต่างกันก็ได้

ทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์

ทฤษฎีทางสติปัญญาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ มี 3 ทฤษฎี

1. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple - Factor Theory) ผู้นำของทฤษฎีนี้คือ เฮอร์สโตน (Thurstone) จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ เมื่อปี ค.ศ. 1938 ทำให้เขาเสนอองค์ประกอบ 12 องค์ประกอบ โดยให้ชื่อว่า "ความสามารถพื้นฐานทางสมอง" (Primary Mental Abilities) ซึ่งจะประกอบไปด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ (Anastasi. 1961 : 344 - 345)

1.1 องค์ประกอบด้านความเข้าใจภาษา (Verbal Comprehension : V) เป็นสมรรถภาพด้านความเข้าใจในการอ่าน - อูปรมาอุปไมยภาษา ประโยคที่สับสน เหตุผลทางภาษา และการจับคู่คำคม ซึ่งมักจะวัดได้โดยใช้แบบทดสอบคำศัพท์

1.2 องค์ประกอบด้านความคล่องของการใช้คำ (Word Fluency : W) เป็นความสามารถเกี่ยวกับการสร้างตำแหน่งอักษรของคำ คำคล้องจองหรือคำที่เป็นชื่อตามหมวดหมู่ที่กำหนดให้ เช่น ชื่อเด็กชายที่เริ่มต้นด้วยอักษร T

1.3 องค์ประกอบด้านจำนวน (Number : N) เป็นสมรรถภาพสมองด้านการใช้ความรวดเร็วและถูกต้องในการคำนวณเลขคณิตอย่างง่าย

1.4 องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space : S) ประกอบไปด้วย องค์ประกอบ 2 องค์ประกอบที่แตกต่างกัน คือ การรับรู้มิติสัมพันธ์ หรือความสัมพันธ์ของ รูปทรงเรขาคณิตและการมองเห็น เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งหรือเปลี่ยนรูป

1.5 องค์ประกอบด้านการจำ (Memory : M) เป็นสมรรถภาพสมองด้าน ความจำแบบห้องจำ

1.6 องค์ประกอบด้านการรับรู้ (Perception : P) เป็นสมรรถภาพสมอง ด้านความรวดเร็วและถูกต้อง ในการใช้ตามองสิ่งที่ละเอียดคล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน

1.7 องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning : R) เป็นองค์ประกอบเหตุผล หัวใจ อาจวัดได้ที่สุดด้วยแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล

2. ทฤษฎีลำดับชั้น (Hierarchical Theories) ผู้นำทฤษฎีนี้คือ เบอร์ท์(Burt) เวอร์นอน (Vernon) และฮัมฟรีย์ (Humphreys) โดยที่เวอร์นอนได้เสนอโครงสร้าง ไว้วางนี้ บนยอดสุดของรูปการลำดับชั้น เขาเสนอว่าเป็นองค์ประกอบทั่วไป (g) ของ สเปียร์แมน ในระดับต่ำลงมาเป็นองค์ประกอบหลัก (major group factor) จำนวน 2 กลุ่ม คือ ความถนัดทางการศึกษาและภาษา (Verbal - education ; V : ed) และความถนัด ทางกลไกเชิงปฏิบัติ (Practical - mechanical ; K : m) ตามลำดับ องค์ประกอบใหญ่ เหล่านี้สามารถแบ่งแยกออกไปได้อีก คือ องค์ประกอบทางการศึกษาและภาษา แบ่งออกเป็น องค์ประกอบย่อยๆ (minor group factor) เช่น ทางภาษาและตัวเลข ส่วนองค์ประกอบ ทางกลไกเชิงปฏิบัติ แบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆเช่นกัน เช่น ความรู้ทางกลไก, มิติสัมพันธ์ ซึ่งองค์ประกอบย่อยๆเหล่านี้ก็สามารถจะวิเคราะห์ย่อยลงไปได้อีกถึงงานทางภาษา ในระดับ ต่ำสุดของการลำดับชั้นนี้ คือ องค์ประกอบเฉพาะ (specific factor) (Anastasi, 1961 : 346-347)

3. ทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (The Structure of Intellect Theory) ผู้นำทฤษฎีนี้คือ กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 61-63) ซึ่งพัฒนาความคิดมาจากทฤษฎี หลายองค์ประกอบของเจอร์สโตน โดยเสนอว่าสมรรถภาพสมองมีลักษณะเป็นมิติ 3 มิติที่มีความสัมพันธ์ผสมผสานกันเป็นความคิด หรือสติปัญญาของมนุษย์ ซึ่งมีทั้งหมด 150 องค์ประกอบ (Wagner and Sternberg, 1984 : 181) มิติเหล่านี้ได้แก่

มิติที่ 1 วิธีคิด (Operation) หมายถึง การปฏิบัติงานทางสมอง หรือ
 ขบวนการคิดแบบต่างๆ ขบวนการคิดนี้จะเกิดขึ้นตามลำดับจากง่ายไปยาก ดังนั้น การรู้และ
 เข้าใจ (Cognition) การจำ (Memory) การคิดแบบอเนกนัย (Divergent
 Thinking) การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) และการประเมินค่า
 (Evaluation)

มิติที่ 2 เนื้อหา (Contents) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่างๆที่ปรากฏ
 ด้วยระบบประสาทสัมผัสทั้งหลาย แล้วบุคคลแยกแยะเพื่อจะรับรู้ ซึ่งในปี 1967 กิลฟอร์ด
 เสนอไว้ 4 ลักษณะ คือ ภาพ (Figural) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา
 (Semantic) และพฤติกรรม (Behavior) ต่อมาในปี 1977 เขาได้แยกลักษณะของ
 เนื้อหาที่เป็นภาพ (Figural) ออกเป็น 2 ส่วน คือ การมองเห็น (Visual)
 และการได้ยิน (Auditory) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ
 (Guilford, 1988 : 1-4)

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) มีลักษณะแตกต่างกัน 6 ลักษณะ คือ
 หน่วย (Unit) จำพวก (Classes) ความสัมพันธ์ (Relations) ระบบ (System)
 การแปลงรูป (Transformation) และการประยুক্ত (Implication)

จากทฤษฎีดังกล่าว สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ เป็นส่วนหนึ่งของ
 ความสามารถพื้นฐานทางสมองตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเธอร์สโตน เป็นส่วนหนึ่งของ
 ความสามารถเฉพาะอย่างตามทฤษฎีลำดับขั้นของเวอร์นอน และเป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพ
 ทางสมองตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์
 แบบซ้อนภาพที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้แนวทางตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบของ
 เธอร์สโตน

ลักษณะของแบบทดสอบซ้อนภาพ

ความหมายของแบบทดสอบซ้อนภาพ

ชวาล แพร์ติกุล (2514 : 72) ให้ความหมายแบบทดสอบซ้อนภาพว่า เป็น

เครื่องมือวัดสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์เช่นกัน แต่เป็นการวัดโดยวิธีวิเคราะห์ ซึ่งให้นักเรียนแยกภาพออกมาเป็นส่วนๆ

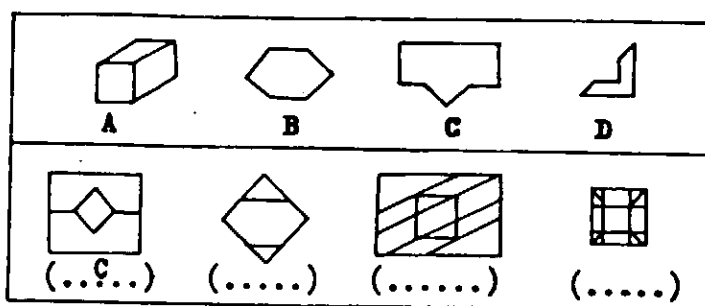
ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2525 : 118) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบซ้อนภาพไว้ว่า ข้อสอบแต่ละข้อมุ่งวัดความสามารถในการค้นหาภาพที่กำหนดให้ไว้ว่าไปซ่อนอยู่ ณ ที่ใดในภาพสถานการณ์อื่นๆ

ส่วน บุญชม ศรีสะอาด (2526 : 56) ได้อธิบาย แบบทดสอบซ้อนภาพไว้ว่า ในคำถามแต่ละข้อจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งภายในมีเส้นต่างๆลากตัดกัน เกิดเป็นลวดลายซ้อนทับกันมากมายในรูปเหล่านี้ จะต้องมีการคำตอบจาก ก - จ ภาพใดภาพหนึ่งซ่อนอยู่ โดยจะมีทั้งขนาด รูปร่าง และทิศทาง เหมือนกับภาพคำตอบที่ให้ไว้ทุกประการ

รูปแบบของแบบทดสอบซ้อนภาพ

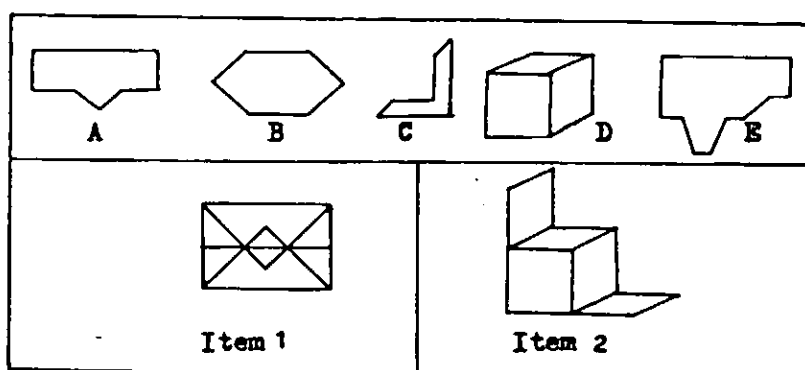
แบบทดสอบซ้อนภาพเป็นแบบทดสอบที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไป เช่น Hidden Figure Test : HFT (Barrett, Cabe and Thornton. 1968 : 551) Flexibility of Closure หรือ Gettschaldt Figures (Anastasi. 1961 : 614 ; citing Thurstone. 1950) Embedded Figures Test : EFT (Smith. 1964 : 367 , Barrett, Cabe and Thornton. 1968 : 551) Form Recognition (Smith. 1964 : 196) เป็นต้น ส่วนรูปแบบของแบบทดสอบซ้อนภาพได้มีเสนอไว้ ดังนี้

สำนักทดสอบเอ็น เอฟ อี อาร์ (N.F.E.R. หรือ The Nation Foundation For Educational Research) ได้เสนอรูปแบบของแบบทดสอบซ้อนภาพโดยกำหนดรูปภาพ 4 รูป คือ A, B, C และ D แล้วให้หาว่าภาพใดจาก A, B, C หรือ D ที่ไปซ่อนอยู่ในภาพที่วางขึ้นมาข้างใต้ ดังภาพประกอบ 1 (Smith. 1964 : 366)



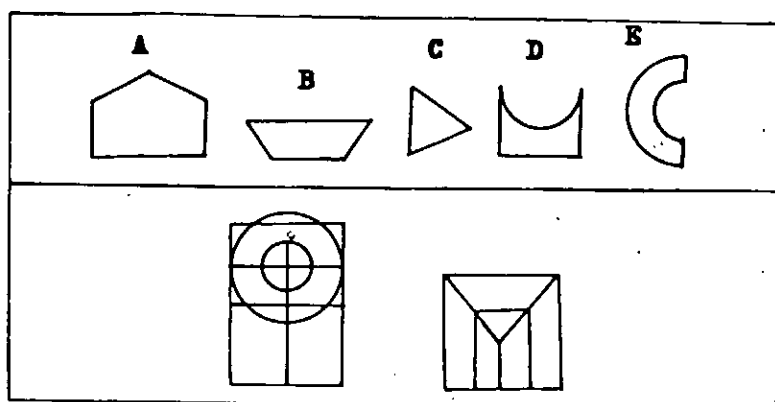
ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพของ N.F.E.R.

กิลฟอร์ด (Guilford. 1967 : 178-179) ได้ให้ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบการวัดความสามารถด้านรูปภาพแบบการแปลงรูป (NFT) โดยกำหนดรูปภาพ 5 ภาพ คือ A, B, C, D และ E แล้วให้หาภาพที่มีภาพ A, B, C, D หรือ E ซ่อนอยู่ ดังภาพประกอบ 2



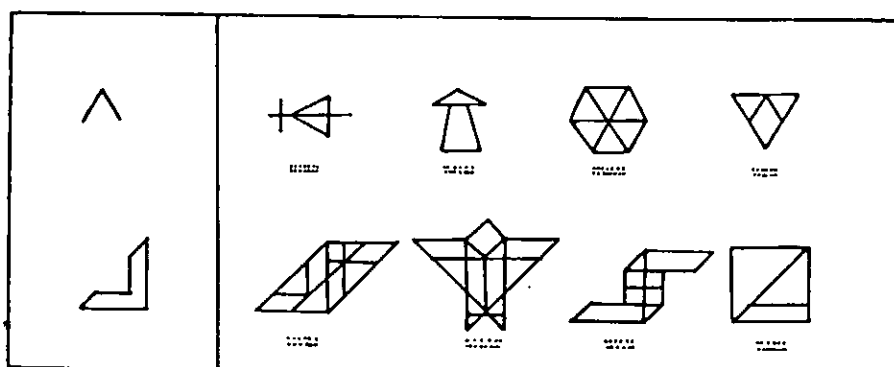
ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบ NFT ของ Guilford

แบบทดสอบซ้อนภาพในแบบทดสอบของฟลานาแกน (Flanagan Aptitude Classification Test : FACT) เรียกว่า (Components) ซึ่งในใจหอยจะกำหนดรูปให้ 5 รูป แล้วไปสร้างรูปซ้อนรูปหนึ่งโดยใช้รูป 1 ใน 5 นั้นซ่อนอยู่ แล้วขีดเส้นผ่านไปมา ให้นหาว่ารูปใดซ่อนอยู่ในภาพนั้นโดยมีรูปร่าง หิศทาง และขนาด เท่าเดิมทุกประการ ดังภาพประกอบ 3 (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 71-72)



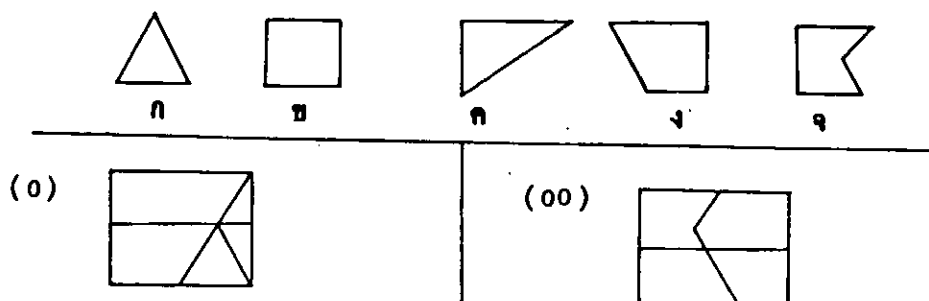
ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบช่อนภาพของ FACT

เธอร์สโตน (Anastasi. 1961 : 614 ; citing Thurstone. 1950)
ได้ออกตัวอย่างข้อสอบของแบบทดสอบการรับรู้ (Perceptual Tests) ซึ่งเรียกว่า
Flexibility of Closure หรือ Gottschaldt Figures ซึ่งเป็นลักษณะให้หารูปทางขวา
4 รูป ว่ารูปใดมีรูปแบบทางซ้ายสุดอยู่ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบการรับรู้ของ Thurstone

ชวาล แพรัตกุล (2514 : 73) ให้ลักษณะของแบบทดสอบช่อนภาพไว้ทั้งภาพ
ประกอบ 5 โดยให้นักเรียนดูภาพคำตอบจาก ก-ง ก่อน จากนั้นก็ให้ดูรูปคำตอบ ทั้งในข้อ (0)
และข้อ (00) ว่าแต่ละข้อมีภาพคำตอบใดซ่อนอยู่ในรูปนั้นบ้าง ซึ่งผู้ตอบจะต้องใช้กระบวนการคิด
ทางค่านิจนตนาการ หรือโมโนภาพเกี่ยวกับขนาด ทิศทาง และทิศทางต่างๆ มาพิจารณา

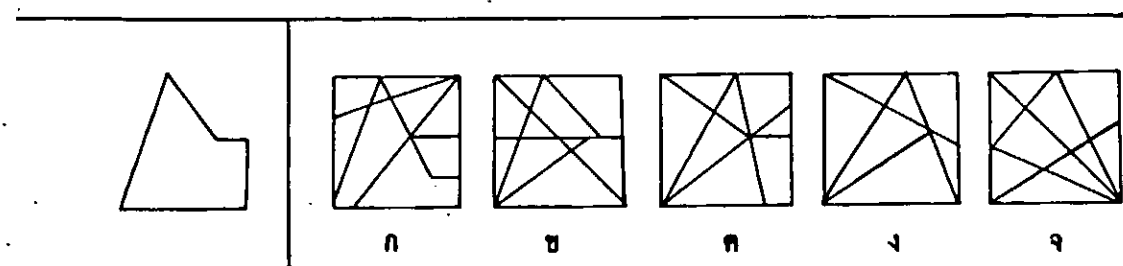


ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพของ ชาวาล แพร์ติกุล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2525 : 118-121) ได้แบ่งแบบทดสอบซ้อนภาพออกเป็น 2 แบบ คือ

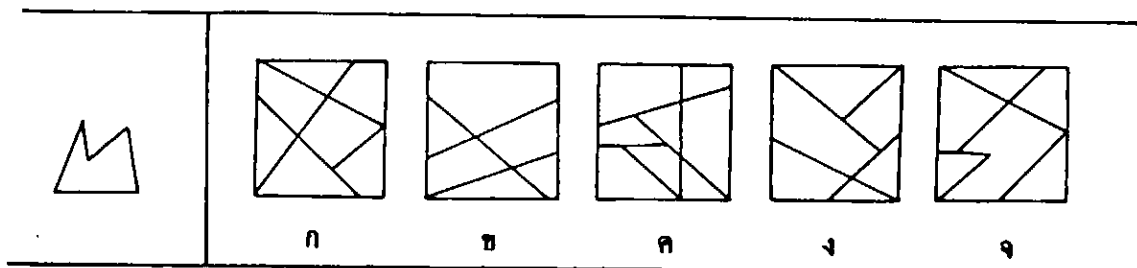
ก. แบบซ้อนเดี่ยว หมายความว่า ข้อเดียวมีภาพที่กำหนดให้เพียงภาพเดียว แล้วนำภาพนั้นไปซ้อนในตัวเลือกตัวหนึ่งที่ถูก ส่วนตัวลวงต้องพยายามหาภาพที่คล้ายๆภาพที่กำหนดให้มากที่สุด ซ้อนเอาไว้ เพื่อให้ข้อสอบยากขึ้นในตัวเลือกจะต้องขีดเส้นผ่านไปมาด้วย

ทั้งภาพประกอบ 6ก



ภาพประกอบ 6ก ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนเดี่ยวที่มีทิศทางเดิม ของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ

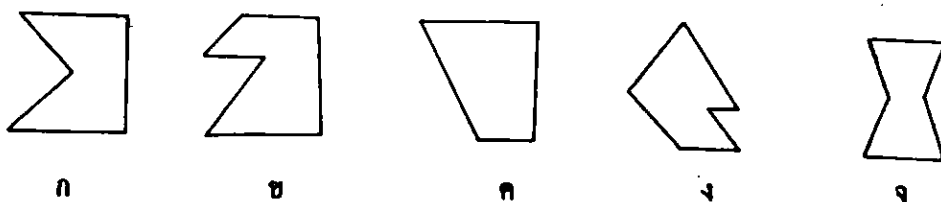
ซึ่งเป็นการให้หาว่าภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือไปซ่อนอยู่ในภาพใดในตัวเลือก ก, ข, ค, ง และ จ โดยที่ขนาดและทิศทางของภาพซ่อนจะต้องเหมือนของเดิมทุกประการ หรือจะเป็นการหาภาพซ่อนในตัวเลือกขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทาง ทั้งภาพประกอบ 6ข

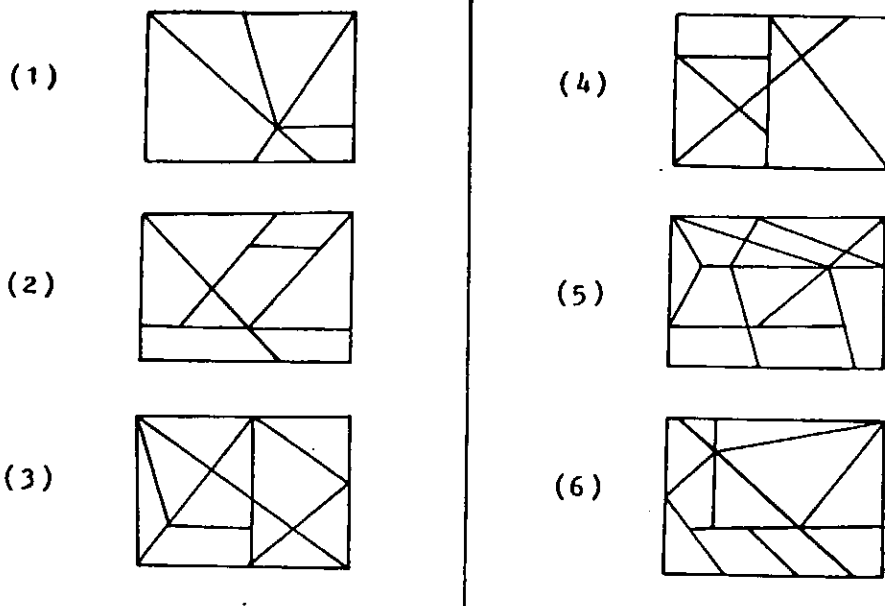


ภาพประกอบ 6ข ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ่อนภาพแบบซ่อนเคี้ยวที่เปลี่ยนทิศทาง ของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ

หรืออาจจะออกข้อสอบโดยใช้ภาพเหมือนก็ได้ ถ้าเป็นภาพเหมือนสถานการณ์จะต้องโต เช่น เรากำหนดรูปกระต่ายไว้ให้ แล้วในภาพตัวเลือกก็มีเป็นพุ่มไม้แบบต่างๆ แล้วให้รูปกระต่ายซ่อนอยู่ในพุ่มใดพุ่มหนึ่ง

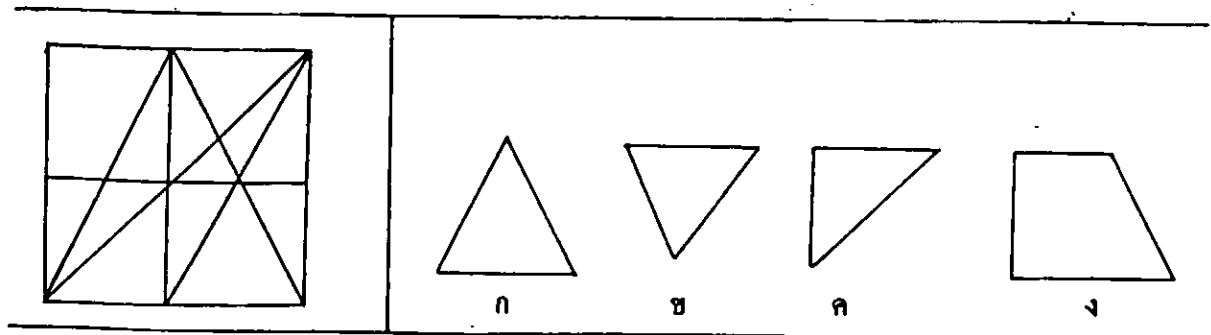
ข. แบบตัวซ่อนคงที่ กำหนดตัวแบบที่จะซ่อนลงที่ 5 ตัว หรือ 4 ตัว แล้วแต่ความต้องการ แล้วเขียนข้อสอบเป็นชุดๆ ให้นักเรียนหาภาพที่มีตัวแบบซ่อนอยู่ โดยมีขนาด และทิศทาง เหมือนเดิมทุกประการ เช่น ข้อสอบข้อ 1 ถึง ข้อ 6 ทั้งภาพประกอบ 6ค





ภาพประกอบ 6 ค ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนคงที่ ของ ล้วน สายยศ
และอังคณา สายยศ

วิทยา วิศาลาภรณ์ (2522 : 53) ได้ให้ลักษณะของแบบทดสอบซ้อนภาพไว้ใน
ลักษณะของการให้ผู้สอบสามารถค้นหารูปเล็กที่ซ่อนอยู่ในรูปปัญหา นั่นคือ จากรูปปัญหาที่กำหนด
ให้ทางซ้ายมือ จะมีรูปจากตัวเลือก ก ถึง ง เพียงข้อเดียวซ่อนอยู่โดยมีขนาดและทิศทาง
เหมือนภาพที่กำหนดมาให้ จงหาว่ารูปใดซ่อนอยู่ในรูปปัญหา ดังแสดงในภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบซ้อนภาพของวิทยา วิศาลาภรณ์

การรับรู้เกี่ยวกับขนาดและทิศทางของรูปภาพ

การมองเห็นจะต้องเริ่มต้นจากการรับรู้ ซึ่งเพียร์เจต์ได้อธิบายว่า เด็กในช่วงอายุ 6-7 ปี สามารถที่จะสังเกตเห็นและรับรู้เรื่องขนาดได้ แต่ยังไม่ถูกต้องชัดเจนเท่ากับอายุ 7-8 ปี จึงจะเข้าใจเรื่องส่วนสูง ส่วนกว้าง และเมื่ออายุ 9-10 ปี จึงจะสามารถวาดภาพส่วนสูง ส่วนกว้างได้ เมื่ออายุ 11 ปี จึงจะมีความเข้าใจในเรื่องนี้เป็นอย่างดี (นิภา นิธยาน. ม.ป.ป. : 90) ซึ่งสอดคล้องกับประยูรศรี สุยะคุนนานท์ และชื่นบาน พ่วงบุตร. 2521 : 86) ที่กล่าวว่าเด็กในวัย 8 ปี จะมีความคิดเกี่ยวกับขนาด เริ่มสังเกตสัดส่วนของสิ่งของ การเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ รู้จักกะขนาดของวัตถุได้เหมาะสมกับขนาดของกระดาษ สามารถเปรียบเทียบรูปร่าง ขนาด และสีได้ เช่นเดียวกับเวอร์นอน (Vernon. 1970 : 121) กล่าวว่า เมื่อเด็กมีอายุได้ประมาณ 8 ปีขึ้นไป เด็กวัยนี้เป็นวัยที่เริ่มเข้าใจในเรื่องของการมองสัดส่วน และระยะทางตามที่ตาเห็นชั้นชั้น และบิงอร์ ภูภิรมย์ขวัญ (2526 : 62-63) กล่าวว่า เด็กในช่วงอายุประมาณ 7-11 ปี (หรืออาจจะถึง 12 ปี) จะมี ความสามารถเรียนรู้ได้ไม่ว่าจะเป็นการกลับไปกลับมาในมิติต่างๆ สามารถเปรียบเทียบ ปริมาณ ขนาด จำนวน และเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ตลอดจนความหมายของ ส่วนรวมและส่วนย่อย

จำเนียร ช่างโชติ และคณะ (2519 : 94-95) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความสามารถของเด็กต่อการรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดหรือส่วนย่อยต่างๆ จากส่วนรวมทั้งหมด พบว่า จะค่อยๆพัฒนาต่อเนื่องกัน ตั้งแต่เด็กอายุ 8 ขวบ เป็นอย่างน้อยไปจนถึงวัยรุ่น ซึ่งในปี ค.ศ. 1972 จากอบส์และแวนเคิเวนเดอร์ (Jacobs and Vandeventer. 1972 : 235-248) ได้เสนอข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถในการรับรู้ - เข้าใจความสัมพันธ์ของภาพ (Cognition of figural relation : CFR) ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด โดยที่ความสัมพันธ์ของภาพนี้มีด้วยกัน 12 แบบ ซึ่งมี แบบเหมือนกัน (Identity) มีลักษณะที่เหมือนภาพเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบการเคลื่อนไหวในแนวระนาบ (Movement in a plane) เป็นการเคลื่อนไหวภาพไปตามพื้นผิว และแบบขนาด (Size) เป็นการเปลี่ยนสัดส่วน เช่น การย่อภาพ การขยายภาพ ซึ่งความสัมพันธ์สามลักษณะนี้เป็นส่วนหนึ่งของความสัมพันธ์ที่เขาทั้งสองได้เสนอไว้

จากการวิจัยของวิปเปิล (Whipple, 1953 : 262 - 269) ได้ศึกษาเพื่อหา มาตรฐานที่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียน จะใช้พิจารณาในการเลือกภาพประกอบการสอน สำหรับเด็ก และอาจจำแนกหนังสือโดยการที่จะพิจารณาได้จากรูปภาพประกอบที่มีอยู่ในหนังสือ นั้นได้ เขาทำการศึกษาโดยใช้ภาพจากแบบเรียนระดับ 6 กับนักเรียนอายุ 8 - 11 ปี จำนวน 150 คน จาก 6 โรงเรียน ให้นักเรียนเลือกว่าตนสนใจภาพใดบ้าง ปรากฏผลว่า ภาพ ขนาดใหญ่ได้รับความสนใจมากกว่าภาพขนาดเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับ สุนันท์ จุฑะสร (2509 : 180) ซึ่งเป็นบุคคลแรกที่ศึกษาเกี่ยวกับภาพประกอบแบบเรียนในประเทศไทย พบว่าเด็กชอบ ภาพที่มีขนาดใหญ่มากกว่าภาพขนาดเล็ก และในปี 2514 วุฒิ แตรสังข์ (2514 : 80) ได้ ศึกษาแบบ สี และขนาดของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาชอบ พบว่านักเรียน ชอบภาพขนาดใหญ่มากกว่าภาพขนาดกลางและภาพขนาดเล็ก ส่วนปี 2530 นิป เอมรัฐ (2530 : 35) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของรูปแบบของเครื่องซีระยะทางที่มีต่อการรับรู้ ระยะทางของเด็ก 8 ปี โดยใช้เครื่องซีระยะทาง 6 แบบ ผลปรากฏว่า เครื่องซีระยะทาง แบบขนาดใหญ่ผลการรับรู้ระยะทางในภาพได้ดีกว่าเครื่องซีระยะทางแบบอื่นๆ ซึ่งเปรี๊ยะ กุมุท (2519 : 15 - 17) กล่าวว่าข้อเท็จจริงที่แฝงอยู่ในสื่อประเภทรูปภาพ ได้แก่ รูปทรง องค์ประกอบ เครื่องซีระยะทาง สี ทิศทาง สี ความสลับซับซ้อน ฯลฯ การบิดเบือนภาพ ลักษณะต่างๆ ล้วนแล้วแต่มีผลต่อผู้ดูทั้งสิ้น การปรับขนาดและรูปร่างของภาพที่เห็น ขึ้นอยู่กับ ความลึกของวัตถุที่ทำให้เกิดภาพ ดังนั้นหากสร้างความลึกให้เกิดขึ้นบนพื้น 2 มิติ โดยใช้ตัวซีต่างๆ เช่น การบังกัน แสงและเงา การเคลื่อนที่ ฯลฯ การปรับขนาดและรูปร่างก็จะเกิดขึ้น (นัครินทร์ เหมกิตติวัฒน์, 2530 : 9) และถ้าหากพิจารณาจุดสนใจของการถ่ายภาพ จะเห็นได้ ว่าการถ่ายภาพโดยทั่วไป สายตาในการถ่ายภาพจะดูภาพทางซ้ายค่านบนก่อน แล้วจึงดูมุมบนค่านขวา ค่านล่างซ้าย และค่านล่างขวา ตามลำดับ นอกจากนี้สายตาของผู้ดูโดยทั่วไปยังชอบดูภาพใน แนวนอน (horizontal) มากกว่าภาพในแนวตั้ง (vertical) (Turnbull and Baird, 1975 : 167) แต่สมพงษ์ สิริเจริญ และคณะ (2506 : 66) ได้กล่าวถึงลักษณะการมองดู ภาพของบุคคลต่างจากเทอร์บูล และเบิร์ค ว่าการถ่ายภาพครั้งแรกผู้ดูจะกวาดสายตาไปทั่วๆ ก่อน แล้วจึงดูรายละเอียดเป็นแห่งๆ ไป และจะดูบริเวณซ้ายมือบนมากที่สุด ถัดมาซ้ายล่าง ต่อมาจะ

กบรีเวชวายน และบริเวณขวาล่างน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังให้ความเห็นว่า การดูรูปภาพนั้น ถ้าผู้ใดได้รับคำแนะนำก่อน ผู้ดูจะเห็นสิ่งต่างๆ จากรูปภาพมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการแนะนำไว้ล่วงหน้า

มู และแซส (Moore and Sasse. 1971 : 437 - 450) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของภาพและชนิดของภาพที่มีผลต่อการจำเนื้อหาทันที โดยใช้ภาพ 3 ชนิด คือ ภาพลายเส้น ภาพระบายสี และภาพถ่าย และมี 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ซึ่งผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยจากกลุ่มที่เรียนจากภาพขนาดกลางของภาพทุกชนิดมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คะแนนเฉลี่ยจากกลุ่มที่เรียนจากภาพขนาดเล็กของภาพทุกชนิดมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด และคะแนนเฉลี่ยจากกลุ่มที่เรียนจากภาพขนาดใหญ่ของภาพทุกชนิดมีคะแนนเฉลี่ยกลางๆ และยิ่งพบอีกว่า ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของภาพกับระดับชั้นของนักเรียนไม่มีความแตกต่างกันทางด้านการเรียนรู้

สไตน์และแมนเดอร์ (Stein and Mandler. 1974 : 612 ; citing Huttenlocher. 1967) ได้ศึกษาการเรียนรู้ในการจำแนกภาพทรงเรขาคณิตของเด็กอายุ 8 ปี โดยใช้ภาพ  พบว่า เมื่อวางภาพแบบกลับซ้ายกลับขวา (Left-Right Reversals) ( หรือ ) จะมีความยากในการจำแนกมากกว่าภาพที่วางแบบกลับบนกลับล่าง (Up-Down Reversals) ( หรือ ) และภาพที่วางแบบ  หรือ  มีความยากในการจำแนกมากกว่าภาพที่วางแบบ  ส่วนภาพที่วางแบบ  หรือ  มีความยากในการจำแนกมากกว่าภาพที่วางแบบ 

มัลฮอลแลนด์ เพลเลจรีโน และเกลเซอร์ (Mulholland, Pellegrino and Glaser. 1980 : 252 - 284) ได้ศึกษาลักษณะของข้อสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต ที่มีจำนวนรายละเอียดและจำนวนความสัมพันธ์ของภาพแตกต่างกัน จำนวน 460 ข้อ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างระดับปริญญาตรี จำนวน 28 คน รายละเอียดของภาพมี 6 ชนิด คือ ลายเส้น สามเหลี่ยม วงกลม กากบาท สี่เหลี่ยม และห้าเหลี่ยม ส่วนความสัมพันธ์ของภาพแบ่งเป็น 6 แบบ คือ เหมือนกัน (Identity) เพิ่มขนาด (Increase) หมุนไปทางขวา 45° (45° Rotation to the Right) สะท้อนกับแกน X (Reflection About

the X-Axis) เพิ่มส่วนย่อย (Addition of an Element) เคลื่อนย้ายส่วนย่อย
ครึ่งเดียว (Removal of One-Half of an Element) ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มจำนวน
ความสัมพันธ์ของภาพมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตอบหรือความยากของข้อสอบและความคลาดเคลื่อน
ในการตอบ ส่วนการเพิ่มจำนวนรายละเอียดมีผลต่อเวลาในการตอบหรือความยากของข้อสอบ
แต่ไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตอบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเพิ่มจำนวน
รายละเอียดกับการเพิ่มจำนวนความสัมพันธ์ของภาพแล้ว พบว่าการเพิ่มจำนวนความสัมพันธ์
มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตอบหรือความยากของข้อสอบมากกว่าการเพิ่มรายละเอียด ซึ่งสอดคล้อง
กับคำกล่าวของเฮเรนสไตน์ (Vernon. 1954 : 43 ; citing Ehrenstein. 1930) ที่ว่า
เวลาที่ใช้ในการรับรู้ภาพนั้นขึ้นอยู่กับความสลับซับซ้อนและความง่ายของภาพนั้นๆ ด้วย

กอยส์ (Goins. 1958 : 87) ได้ทดสอบกับเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โดยใช้แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาในแบบต่างๆ กัน พบว่าการรับรู้ทางสายตามีความสัมพันธ์
กับการอ่าน ซึ่งสรุปได้ว่า ผู้ที่มีความสามารถในการอ่านก็ต้องเป็นผู้มีความสามารถมองเห็น
รูปร่างส่วนรวมของภาพ และในขณะเดียวกันจะต้องสามารถดึงรายละเอียดต่างๆ ออกมาจาก
ส่วนรวมที่เขามองเห็นนั้น ส่วนพวกที่มีความสามารถน้อยในการอ่านจะเป็นผู้มองเห็น
รายละเอียดเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น และบางคนก็มองเห็นแต่เพียงส่วนรวมๆ ทั้งหมด แต่ไม่
สามารถจะแยกแยะรายละเอียดต่างๆ ออกมาได้ นั่นคือผู้ที่มีความสามารถในการอ่านก็ต้อง
มีความสามารถ 2 ประการด้วยกัน คือ

1. ความสามารถที่จะมองเห็นส่วนที่เหมือนกัน และส่วนที่ต่างกัน
2. ความสามารถที่จะมองเห็นภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพที่ไม่เป็นระเบียบ

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบซ่อนภาพ

โรสแมน (Rosman. 1966 : 2126 -B) ได้ศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 12 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน
โดยใช้แบบทดสอบซ่อนภาพ (The Hidden Figures Tests : HFT) แบบทดสอบวิถีกัน
(The Witkin Embedded Figured Test : EFT) แบบทดสอบการก่อรูปความคิด (The
Conceptual Formation Test) แบบทดสอบสัมพันธ์คำ (The Word Association Test)

พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดแบบการวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และการคิดแบบการวิเคราะห์มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุ

เฟรนช์ (French. 1965 : 9-28) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับองค์ประกอบในแบบทดสอบ โดยใช่แบบทดสอบ 15 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนชาย ระดับ 11 และ 12 จำนวน 177 คน ที่โรงเรียนพรินซ์ตัน (Princeton) ปรากฏว่า แยกองค์ประกอบได้ 5 องค์ประกอบ โดยที่องค์ประกอบที่ 1 เป็นมิติสัมพันธ์ (Spatial Visualization) ซึ่งแบบทดสอบซ้อนภาพ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .43

บาร์เรตต์, เคบ และธอร์นตัน (Barrett, Cabe and Thornton. 1968 : 551-554) ใ้หาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ (The Hidden Figure Test : HFT) กับแบบทดสอบวัดการรับรู้ทางสายตา (The Rod and Frame Test : RFT) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวกับการจัดวัตถุเอียงให้อยู่ในแนวตั้ง โดยที่วัตถุนี้ มีกรอบล้อมรอบอยู่ แบ่งออกเป็น 3 ชุด ทดสอบกับช่างเทคนิคและวิศวกร จำนวน 37 คน อายุระหว่าง 30 - 45 ปี พบว่ามีสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบซ้อนภาพกับแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาเฉพาะชุดที่ 3 เท่านั้น และความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง ซึ่งผู้วิจัยให้เหตุผลว่าที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องมาจากการใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยเกินไป

โบสมา (Boersma. 1968 : 555-559) ศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีการสอบซ้ำ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปีที่ 1 มหาวิทยาลัยอัลเบอร์ตา (Alberta University) จำนวน 105 คน เป็นชาย 42 คน หญิง 63 คน แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 โดยที่แต่ละส่วนประกอบด้วยข้อสอบ 16 ข้อ นำทั้งสองส่วนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง เว้นช่วงห่างกัน 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนส่วนที่ 1 กับส่วนที่ 2 ในการสอบครั้งแรกเท่ากับ .54 และในการสอบครั้งหลังเท่ากับ .58 ส่วนสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในการสอบครั้งแรกกับครั้งหลัง ของแบบทดสอบในส่วนที่ 1 เท่ากับ .50 และของแบบทดสอบในส่วนที่ 2 เท่ากับ .51 และยังพบอีกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งฉบับในการสอบครั้งแรกเท่ากับ 10.52 ในการสอบครั้งหลังเท่ากับ 15.96 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งฉบับในการสอบครั้งหลังเพิ่มจากการสอบในครั้งแรกเท่ากับ 5.44 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ

มีดอฟฟ์ (Medoff. 1987 : 3710) ได้ศึกษาองค์ประกอบ 2 ตัว ของมิติสัมพันธ์ในการใช้ Spatial Dimentionality Test ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยๆ 6 ฉบับ เพื่อใช้ในการวัดการจัดตำแหน่ง (Spatial Orientation) การมองเห็น (Visualization) และองค์ประกอบการยืดหยุ่น (Closure Flexibility factor) และยังศึกษาเพื่อสร้างแบบทดสอบซ่อนภาพ (Hidden figures test) ของ Kimmel Eliot ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น พบว่าแบบทดสอบซ่อนภาพนี้มีส่วนประกอบมิติสัมพันธ์สูง และมีค่าสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับแบบทดสอบที่วัดด้านการมองเห็น (spatial visualization) และคะแนนที่ได้จาก Spatial Dimentionality Test

ไบเชทท์ (Birchett. 1986 : 874-875-A) ศึกษาผลของโทรทัศน์ที่มีต่อการเขียนบรรยายของนักเรียนวิทยาลัย จำนวน 191 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบซ่อนภาพ (Closure Flexibility Test) สูงกับค่าจะมีนักเขียนชื่อดังแสดงให้เห็นเป็นแบบอย่างแล้วกลุ่มตัวอย่างจะเขียนบรรยายจากการดูภาพวิดีโอ โดยที่กลุ่มแรกดูจากวิดีโอที่ใช้กล้องนิ่งภาพให้เห็นรายละเอียด ส่วนกลุ่มที่สองดูจากภาพที่ใช้กล้องถ่ายภาพทั่วไป จากการทดลองพบว่า ความสนใจรายละเอียดมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเขียนบรรยาย กลุ่มที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบซ่อนภาพต่ำจะมีความสนใจในการดูภาพจากวิดีโอเพื่อใช้ในการเขียนบรรยาย และกลุ่มที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบซ่อนภาพสูงจะมีความสนใจในการดูภาพจากสไลด์เพื่อใช้ในการเขียนบรรยายมากกว่า

เคลเลย์ (Kelley. 1985 : 1583-A) ได้ศึกษาแบบทดสอบซ่อนภาพ 2 แบบ คือ แบบทดสอบซ่อนภาพกลุ่ม (The Group Embedded Figures Test : GEFT) กับแบบทดสอบซ่อนภาพ (The Hidden Figures Test : HFT) ในการพยากรณ์ผลสำเร็จของนักวิศวกร โดยทดลองกับนักเรียนวิศวกร จำนวน 166 คน เป็นชาย 133 คน หญิง 33 คน ซึ่งพบว่าคะแนนจากแบบทดสอบซ่อนภาพ GEFT กับ HFT ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถพยากรณ์ผลสำเร็จในการเรียนวิศวกรได้

แจ๊คสัน, เมสสิค และไมเออร์ (Jackson, Messick and Myers. 1964 : 177-191) ได้ประเมินรูปแบบของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ทดสอบเป็นกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประเมินตามลำดับการเสนอข้อสอบ (Order of Presentation) เพศ (Sex) และรูปแบบของแบบทดสอบที่ต่างกัน (different test forms) ทดสอบกับอาสาสมัครที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยในรัฐเพนซิลวาเนีย (Pennsylvania State University) ชาย 52 คน หญิง 60 คน โดยมีแบบทดสอบ 7 ลักษณะ คือ

1. Group Embedded - Figures Test, Form I or II (memory/color) ประกอบด้วยลักษณะข้อสอบของวิทกิน (chromatic Witkin items) จำนวน 12 ข้อ อยู่ในแบบทดสอบที่ต้องใช้ความจำ ให้เวลาทำ 10 นาที ถ้านักศึกษาคนใดได้ทำแบบทดสอบรูปแบบที่ I เป็นรายบุคคล ก็จะได้ทำแบบทดสอบรูปแบบที่ II เป็นการสอบแบบกลุ่ม
2. Embedded - Figures Test, Form III (little memory/no color) ประกอบไปด้วยรูปแบบที่สลับซับซ้อน (achromatic complex pattern) จำนวน 16 แบบ ซึ่งจะมีรูปภาพง่าย ๆ 1 ใน 5 อยู่ด้านบนของแต่ละหน้า ให้เวลาทำ 16 นาที
3. Embedded - Figures Test, Form IV (little memory/color) ประกอบด้วยข้อสอบ 16 ข้อ ที่มีรูปแบบของแบบทดสอบเหมือนรูปแบบที่ III ส่วนที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดจากรูปแบบที่ III คือรูปแบบที่ IV มีสีเข้ามาเกี่ยวข้องเพิ่มความยุ่งยาก ให้เวลาทำ 16 นาที
4. Perceptual Speed เป็นแบบทดสอบที่วัดความเร็ว (speeded test) ดัดแปลงโดย Guilford และ Zimmerman เพื่อหาความถูกต้องและความเร็วของการจำแนกรายละเอียดโดยใช้สายตา (fine visual discrimination) รวมเข้าไว้ในแบบทดสอบชุดเดียวกัน
5. Spatial Orientation เป็นแบบทดสอบข้อเขียน (paper-and-pencil test) ให้ใช้เวลาทำ 10 นาที วัดความสามารถในการแยกแยะ (identify) การจัดตำแหน่งที่ถูกต้อง (correct orientation) ในที่ว่างบนพื้นที่สลับซับซ้อน ซึ่งมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบของวิทกิน

6. **Embedded - Figures Test, Form V (memory/no color)** รูปแบบ คล้ายรูปแบบที่ I และ II คือจะมีข้อสอบของวิทกิน (Witkin items) ในแบบทดสอบ 16 ข้อ ซึ่งมีรูปง่าย ๆ (simple figures) อยู่บนด้านหนึ่งของหน้ากระดาษ และมีรูปแบบที่สลับซับซ้อน (complex patterns) อยู่บนอีกด้านของกระดาษแผ่นเดียวกัน ให้เวลาทำ 10 นาที ซึ่งจะจำกัดเวลาให้น้อยกว่ารูปแบบที่ III และ IV 6 นาที หลังจากการสังเกตพบว่ารูปแบบที่ V กับรูปแบบที่ III มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์

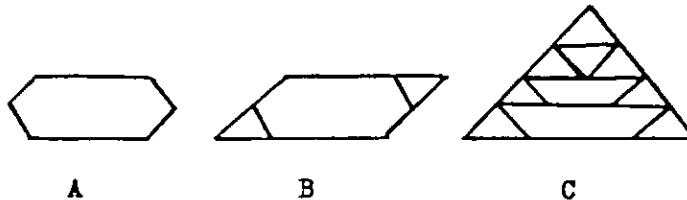
7. **Adjective Preference Scale** ซึ่งเป็นแบบสำรวจรายการ (forced-choice adjective checklist) จัดแปลงโดย Jackson และ Minton ได้เสนอใช้หลังจากที่มีการทดสอบวัดสติปัญญา (cognitive measures) เรียบร้อยแล้ว แบบสำรวจรายการนี้ประกอบด้วย 17 สเกล แต่ละสเกลประกอบด้วยข้อคำถาม 10 คู่ สเกลจะมีความเชื่อมั่นตั้งแต่ปานกลางจนถึงสูง แจ็คสัน, เมสลิค และไมเออร์ ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 40 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อทดสอบโดยที่กลุ่มหนึ่งสอบแบบรายบุคคลก่อนสอบแบบกลุ่ม ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งสอบแบบกลุ่มก่อนสอบแบบรายบุคคล พบว่าลำดับของการเสนอข้อสอบและรูปแบบของแบบทดสอบที่ต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเพศนั้นไม่แตกต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2523 : 21-78) ได้ศึกษาแบบต่างๆ (Styles) ของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์โดยสร้างแบบทดสอบรวม 8 ฉบับ ได้แก่ แบบซ้อนภาพ แบบตัดกระดาษ แบบต่อภาพ แบบนับลูกบาศก์ แบบหาตัวตรงข้าม แบบซ้อนภาพ แบบประกอบภาพ และแบบหมุนภาพ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชายและหญิง จำนวน 888 คน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าข้อสอบแต่ละแบบ (Styles) มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวก และแบบทดสอบซ้อนภาพมีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .56 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่อยู่ระดับชั้นที่สูงกว่ามีความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ฉบับซ้อนภาพเหนือกว่านักเรียนที่อยู่ระดับชั้นที่ต่ำกว่า ยกเว้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพไม่แตกต่างกัน

ลวัน สายยศ (2511 : 59) ได้ค้นหาตัวอากรณที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ป.ศ.สูง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 573 คน จากวิทยาลัยครู 13 แห่ง พบว่านักเรียนชายมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เหนือกว่านักเรียนหญิง และสนสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยทุกวิชามีค่า .27 และกับวิชาคณิตศาสตร์มีค่า .19 ซึ่งแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบทดสอบซ้อนภาพ

จรินทร์ ประสงค์สม (2517 : 50-52) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองกับรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ศึกษาับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในกรุงเทพ จำนวน 259 คน พบว่าสนสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ .6375 และ .5298 ตามลำดับ

จันทมาศ ชื่นบุญ และคณะ (2525 : 171) ได้ทดสอบการรับรู้ส่วนรวมและส่วนย่อยของเด็ก จากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบที่มีการต่อเติมหรือ ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 รูปแสดงการต่อเติมของเส้นต่างๆที่ใช้ในการทดสอบการรับรู้ส่วนรวมและส่วนย่อยของเด็ก

ได้ทำการทดลองกับเด็กอายุ $5\frac{1}{2}$ ปี ถึง $8\frac{1}{2}$ ปี โดยให้เด็กค้นหาภาพที่มีลักษณะเดียวกัน หรือคล้ายกันกับภาพ A ในภาพ B และภาพ C ซึ่งรูปแบบการทดลองมีลักษณะเหมือนกับแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ ปรากฏว่าเด็กที่มีสติปัญญาสูงเท่านั้นที่สามารถค้นหาพบ แต่ถ้าเป็นภาพที่ค่อนข้างง่ายแล้ว เด็กที่มีสติปัญญาปานกลางก็ย่อมจะทำได้ คือค้นหาพบ ส่วนเด็กที่มีสติปัญญา

ค่อนข้างต่ำ จะไม่สามารถค้นหาภาพที่คล้ายกันหรือเหมือนกันได้เลย สำหรับเด็กอายุระหว่าง 8 - 10 ปี อาจพบความลำบากใจในการค้นหาภาพที่ต้องการ จากเค้าโครงทั้งหมดที่เขาไม่เคยคุ้นเคยมาก่อน การค้นหาภาพที่ต้องการได้ถูกต้อง ได้เริ่มพัฒนาขึ้นในเด็กอายุระหว่าง 10 - 13 ปี

เชิดศักดิ์ ไชวาสินธุ์ (2530 : 101 - 110) ได้ศึกษาการฝึกสมรรถภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวิธีการฝึกสมรรถภาพสมองพื้นฐาน 4 ด้าน คือ การสังเกตหรือการรับรู้ การประยุกต์ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ซึ่งแบบฝึกสมรรถภาพสมองด้านการสังเกตหรือการรับรู้นี้เป็นแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญาด้านข้อภาพ ร่วมกับแบบทดสอบฉบับอื่นในการฝึก ผลการศึกษาพบว่า การสอบเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดระดับสูงกว่าความจำนั้น สามารถสอนได้ทั้งวิธีการสอนตามปกติและวิธีการฝึกสมรรถภาพสมองซึ่งการฝึกสมรรถภาพสมองนี้เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพการคิดของนักเรียนทุกกลุ่มโดยเฉพาะ กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและอยู่ในสังคมชนเมืองหลวงหรือสังคมชนบท

อุทุมศักดิ์ นาคี (2528 : 64 - 67) ได้ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึก และนักเรียนที่ได้รับการฝึกปฏิบัติด้านข้อภาพ ข้อภาพ ตัดกระดาษ จะแตกต่างกันหรือไม่ ศึกษา กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบางปะกอก กรุงเทพฯ จำนวน 150 คน ซึ่งความสามารถด้านมิติสัมพันธ์วัดได้จากแบบทดสอบ 3 ฉบับ คือ แบบนับลูกบาศก์ แบบหาตำแหน่งข้าม และแบบข้อภาพ พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกปฏิบัติเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำคะแนนจากแบบทดสอบข้อภาพเฉลี่ยได้สูงที่สุด และนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกปฏิบัติ ทำคะแนนเฉลี่ยได้ต่ำสุด ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบอีกว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถด้านการรับรู้สูง กลาง และต่ำ จะมีคะแนนความสามารถที่ได้จากแบบทดสอบข้อภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิบูล เกษประคิษฐ์ (2522 : 45) วิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด ได้แก่ แบบทดสอบข้อภาพซึ่งมีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .6050

สามารถ วีระกัมฤทธิ์ (2512 : 65) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 444 คน แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ที่ใช้มี 2 ฉบับ คือ แบบซ้อนภาพและแบบประกอบภาพ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรวมอยู่ในฉบับเดียวกัน อีกฉบับหนึ่งเป็นแบบนับรูปลูกบาศก์ พบว่าแบบทดสอบฉบับแรกมีสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ .2442 และวิทยาศาสตร์ .2723

นคร เทพวรรณ (2521 : 26) ศึกษาสมรรถภาพบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดราชบุรี จำนวน 233 คน ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้แบบทดสอบความถนัด 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบด้านเหตุผล ด้านภาษา ด้านตัวเลข และด้านมิตีสัมพันธ์ พบว่าแบบทดสอบด้านมิตีสัมพันธ์ซึ่งเป็นแบบซ้อนภาพ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตเท่ากับ .1873 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประวิง รอดเข็ม (2525 : 73 - 78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพเกี่ยวกับการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทย กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 360 คน พบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพด้านการคิดเอกลัทธิทางรูปภาพแบบการแปลงรูป (MPT) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยมีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นว่าแบบทดสอบซ้อนภาพเป็นแบบทดสอบที่นิยมในการใช้วัดความถนัดทางด้านมิตีสัมพันธ์ แต่ที่นิยมใช้กันนั้นเป็นแบบให้ภาพที่มีรูปร่างขนาด และทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาถึงการเปลี่ยนขนาดและทิศทางของภาพซ้อนว่าจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบเพียงใด ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาข้อสอบมิตีสัมพันธ์แบบซ้อนภาพให้มีความเหมาะสมต่อไป หรือแม้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยดังนี้

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

1. แบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้ภาพข้อแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จะมีค่าความยากแตกต่างกัน

2. แบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้ภาพข้อแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จะมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกัน

3. แบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้ภาพข้อแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จะมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดอ่างทอง มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 2,242 คน จากจำนวน 61 ห้องเรียน ใน 14 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดอ่างทอง จำนวน 11 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,200 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ด้วยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยมีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น และโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ใช้การสุ่มอย่างง่ายในแต่ละชั้น 75 เปอร์เซ็นต์ จะได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียนจาก 4 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 3 โรงเรียนจาก 4 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 5 โรงเรียนจาก 6 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 สุ่มนักเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 1 โดยใช้นักเรียน 70 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละโรงเรียน ได้จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 1,200 คน จากโรงเรียนขนาดใหญ่ 615 คน จากโรงเรียนขนาดกลาง 305 คน และจากโรงเรียนขนาดเล็ก 280 คน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำแนกตามขนาดโรงเรียนและโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนคน
ขนาดใหญ่	
1. อ่างทองปัทมโรจน์วิทยา	180
2. สตรีอ่างทอง	230
3. วิเศษชัยชาญ "คันติวิทยาภูมิ"	205
ขนาดกลาง	
1. แสงหาวิทยาคม	89
2. ปาโมกข์วิทยาภูมิ	105
3. บางเสด็จวิทยาคม	111
ขนาดเล็ก	
1. จำปาลักษ์วิทยาคม	38
2. โพธิ์ทองวิทยาคม	37
3. วิเศษชัยชาญวิทยา	37
4. ไผ่ขวางวิทยา	92
5. รื่นหว้าวิทยาคม	76
รวม	1,200

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่สร้างขึ้นตาม
ทฤษฎีของเธอร์สโตน แบบทดสอบซ้อนภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 5 ตัวเลือก แบบทดสอบแบ่ง
เป็น 6 ฉบับ จำแนกตามลักษณะของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อน ดังนี้

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 4 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 5 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 6 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จำนวน 30 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างแบบทดสอบ

1. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ แล้วนิยามเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ
2. สร้างแบบทดสอบซ้อนภาพ โดยมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับ แต่ละฉบับมีจำนวน 60 ข้อ ซึ่งได้สร้างตัวलगทั้งสี่ตัวในข้อเดียวกันของแบบทดสอบทุกฉบับเหมือนกัน ส่วนตัวถูกเปลี่ยนไปตามลักษณะของภาพซ้อนที่ให้ค้นหาตามคำชี้แจงของแต่ละฉบับ
3. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามนิยาม ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณา คือ ถ้าผู้เชี่ยวชาญ 2 ใน 3 คน เห็นว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงกับนิยามไว้ ถือว่าใช้ได้ ซึ่งได้ข้อสอบฉบับละ 60 ข้อ

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ

1. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนโพธิ์ทอง "จินตคามณี" 7 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 315 คน โรงเรียน - ราชสถิตยัวิทยา 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 185 คน และโรงเรียนสามโกวิทวิทยา 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 148 คน รวมทั้งสิ้น 648 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ความลำบาก โดยมีวิธีดำเนินการทดลองเครื่องมือ ดังนี้

1.1 สุ่มนักเรียนในแต่ละโรงเรียนออกเป็น 6 กลุ่มย่อย ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.2 สุ่มแบบทดสอบให้นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อย ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แบบทดสอบฉบับที่ต่างกัน แต่นักเรียนในกลุ่มได้แบบทดสอบฉบับที่เหมือนกัน

1.3 หลังจากดำเนินการสอบครบทุกโรงเรียนแล้ว จัดข้อมูลที่ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันเข้ากลุ่มเดียวกัน ฉบับละ 100 คน ส่วนข้อมูลที่เหลือ 48 คนนั้น เกิดจากการสุ่มออกจากข้อมูลทั้งหมด 648 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

2. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนใช้หลัก ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือ ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

3. นำผลที่ได้จากข้อ 2 ไปวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และใช้ค่าจากตารางสำเร็จของ จุง เต ฟาน (Chung Teh Fan) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ คือ มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .85 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยยึดหลักว่า ข้อสอบที่ใช้ได้นั้นเป็นข้อสอบที่ใช้ภาพซ้อนรูปร่างเดียวกันทั้ง 6 ฉบับ และมีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น ผลการคัดเลือกได้ข้อสอบที่ใช้ได้ฉบับละ 30 ข้อ โดยมีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน

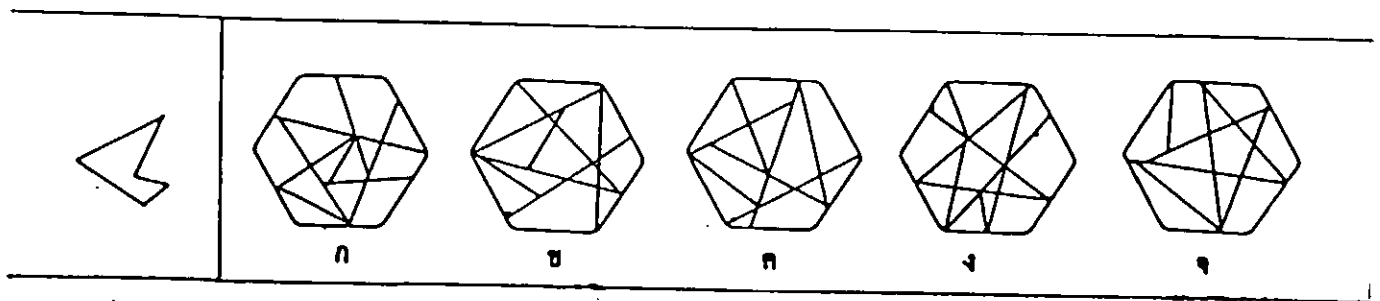
6 แบบ

แบบทดสอบซ้อนภาพ	จำนวนข้อสอบ	จำนวนนักเรียน	ค่า p มีค่าตั้งแต่	ค่า r มีค่าตั้งแต่
ฉบับที่ 1	30	100	0.20 ถึง 0.85	0.44 ถึง 0.87
ฉบับที่ 2	30	100	0.27 ถึง 0.85	0.20 ถึง 0.71
ฉบับที่ 3	30	100	0.21 ถึง 0.85	0.41 ถึง 0.87
ฉบับที่ 4	30	100	0.21 ถึง 0.85	0.26 ถึง 0.82
ฉบับที่ 5	30	100	0.22 ถึง 0.82	0.20 ถึง 0.73
ฉบับที่ 6	30	100	0.21 ถึง 0.85	0.20 ถึง 0.79

รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

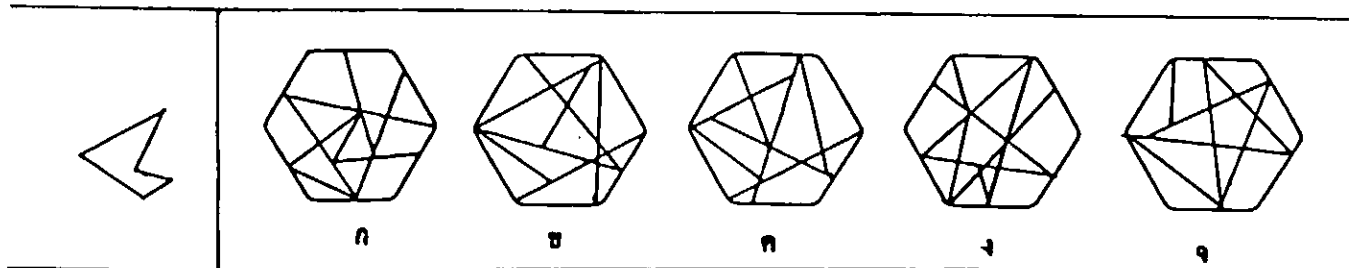
ฉบับที่ 1 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม

ตัวอย่างข้อสอบ



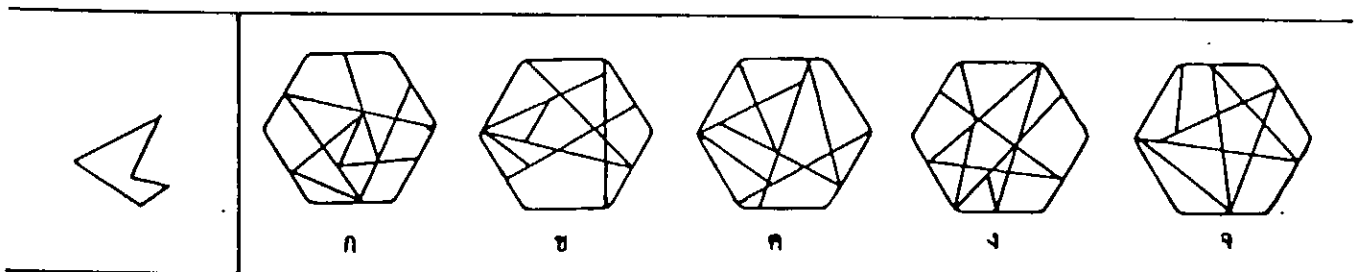
ข้อนี้ตอบข้อ ข

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม
ตัวอย่างข้อสอบ



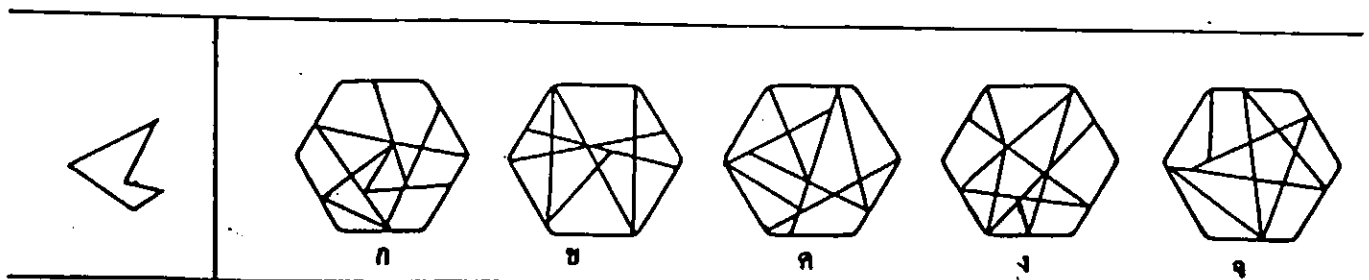
ข้อนี้ตอบข้อ ข

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม
ตัวอย่างข้อสอบ



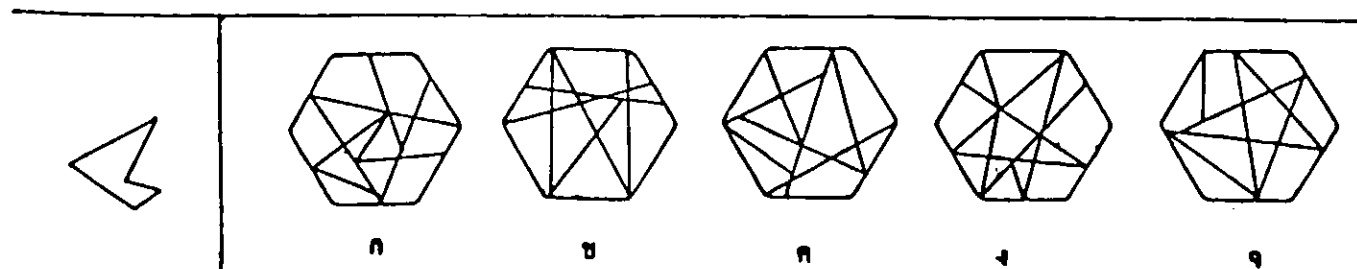
ข้อนี้ตอบข้อ ข

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
ตัวอย่างข้อสอบ



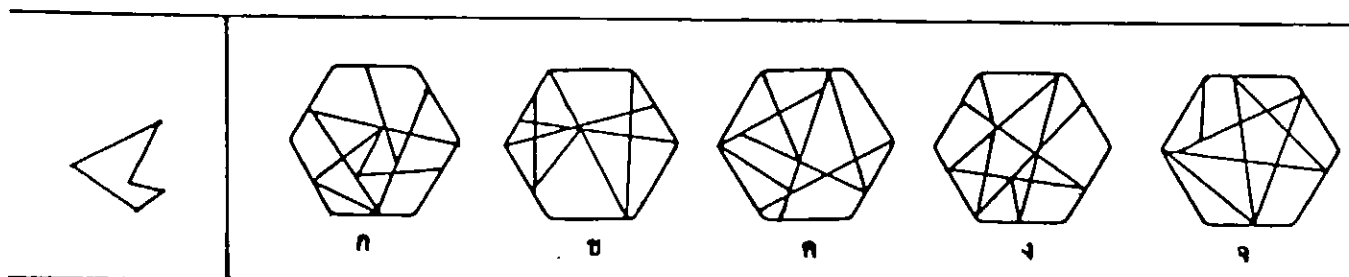
ข้อนี้ตอบข้อ ข

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
ตัวอย่างข้อสอบ



ข้อนี้ตอบข้อ ข

ฉบับที่ 6 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
ตัวอย่างข้อสอบ



ข้อนี้ตอบข้อ ข

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิจัย โดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. คัดเลือกกับโรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยา โรงเรียนสตรีอ่างทอง โรงเรียนวิเศษชัยชาญ "ตันติวิทยานุกูล" โรงเรียนแสงดาววิทยาคม โรงเรียนป่าโมกษวิทยานุกูล โรงเรียนบางเสด็จวิทยา โรงเรียนจำปาลักษ์วิทยาคม โรงเรียนโพธิ์ทองวิทยาคม โรงเรียนวิเศษชัยชาญวิทยา โรงเรียนไผ่ม่วงวิทยา และโรงเรียนรั้วหว้าวิทยาคม ซึ่งเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 19 มิถุนายน 2532 ถึง 7 กรกฎาคม 2532

2. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 1,343 คน โดยดำเนินการทดสอบดังนี้

2.1 สุ่มนักเรียนในแต่ละโรงเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับแบบทดสอบฉบับที่ต่างกัน แต่นักเรียนในกลุ่มได้รับแบบทดสอบฉบับที่เหมือนกัน ซึ่งแต่ละคนจะได้รับแบบทดสอบเพียงฉบับเดียว

2.2 ก่อนดำเนินการสอบ ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง

3. หลังจากดำเนินการสอบกับกลุ่มตัวอย่างครบทุกโรงเรียนแล้ว สุ่มข้อมูลออกจำนวน 143 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แล้วจึงจัดข้อมูลที่ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันเข้ากลุ่มเดียวกันฉบับละ 200 คน จำนวน 6 ฉบับ รวมทั้งสิ้น 1,200 คน

4. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐาน

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นของการวิจัย ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยให้ 1 คะแนน เมื่อตอบข้อนั้นถูก และให้ 0 คะแนน เมื่อตอบข้อนั้นผิด หรือไม่ตอบเลย หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก

1.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (CV)

1.3 หาค่าความชุกมาตรฐาน (Δ) และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และใช้ค่าจากตารางสำเร็จของจุง เท ฟาน (Chung Teh Fan) แล้วคำนวณหาค่าความชุกมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$)

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้สูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)

2. การทดสอบสมมติฐาน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน

ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน ในสมมติฐานข้อ 1 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way Classification) หลังจากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของคูเก้ (Tukey's HSD Test)

2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก

ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก ในสมมติฐานข้อ 2 โดยนำค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) หาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐาน (Z) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วนำคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{Z}$) มาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไค-สแควร์ (χ^2) หลังจากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{Z}$) เป็นรายคู่ ด้วยวิธีทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Z)

2.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น

ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ในสมมติฐานข้อ 3 โดยนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วทดสอบความแตกต่างโดยใช้วิธีการเดียวกับข้อ 2.2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ คือ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าความแปรปรวน (S^2) และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (CV)

2. วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และใช้ค่าจากตารางสำเร็จของจุง เท ฟาน (Chung Teh Fan)

3. หาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

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

เมื่อ $\bar{\Delta}$ แทน ความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ
 $\sum \Delta$ แทน ผลรวมของความยากมาตรฐานของข้อสอบรายข้อ
 N แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

4. หาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการตามลำดับชั้น ดังนี้

4.1 เปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกเป็น Fisher's Z

4.2 หาค่า Fisher's Z เฉลี่ย (ล่วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2522 : 228) โดยใช้สูตร

$$\bar{Z} = \frac{\sum (n_i - 3) Z_i}{\sum (n_i - 3)}$$

เมื่อ $\bar{Z}$ เป็นคะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) เฉลี่ย

Z_i เป็นคะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) ของกลุ่ม

n_i เป็นจำนวนคนของกลุ่มที่ i

4.3 เปลี่ยนค่า Fisher's Z เฉลี่ย เป็นค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย โดยใช้ตาราง Fisher's Z

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) (ล่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 168)

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

- เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ เท่ากับ จำนวนคนตอบถูกหารด้วยจำนวนคนทั้งหมด
 q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ คือ $1 - p$
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบฉบับนั้น

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - Way Classification) แล้วทดสอบความแตกต่างรายคู่ ด้วยวิธีการของคูกี (Tukey's HSD Test) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 107)

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ไค-สแควร์ (Chi - Square) (Wert, Neidat and Ahman. 1954 : 298)

$$\chi^2 = \sum [Z^2 (N - 3)] - \frac{[\sum Z(N-3)]^2}{\sum (N-3)}, df = n - 1$$

- เมื่อ χ^2 แทน ค่าไค-สแควร์
 Z แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แปลงเป็นค่า Fisher's Z
 N แทน จำนวนคนในกลุ่ม
 n แทน จำนวนค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่นำมาเปรียบเทียบ

8. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นรายคู่ หลังจากทดสอบค่าไค-สแควร์แล้วพบว่ามีความอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Ferguson. 1981 : 196)

$$Z = \frac{Z_{x_1} - Z_{x_2}}{\sqrt{\frac{1}{(N_1 - 3)} + \frac{1}{(N_2 - 3)}}}$$

เมื่อ Z_{x_1} และ Z_{x_2} แทน คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2 ตามลำดับ ซึ่งแปลงมาจาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตามวิธีของ

Fisher's Z Transformation

N_1 และ N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
X	แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
S	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
CV	แทน สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
p	แทน ค่าความยากของข้อสอบ
Δ	แทน ค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบ
r	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
r_{tt}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
Z	แทน คะแนนมาตรฐาน
SS	แทน ผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of Squares)
MS	แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนนเบี่ยงเบน (Mean Squares)
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F - Distribution
χ^2	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงไค-สแควร์ (Chi - Squares)
df	แทน ชั้นของความอิสระ (Degrees of Freedom)

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพ
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพ
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับมาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบซ้อนภาพ	n	N	$\bar{X}$	S	S^2	CV
ฉบับที่ 1	30	200	20.6000	6.2594	39.1800	30.3884
ฉบับที่ 2	30	200	16.0150	4.3365	18.8048	27.0911
ฉบับที่ 3	30	200	19.9400	6.4402	41.4764	32.2969
ฉบับที่ 4	30	200	16.9200	6.0501	36.6036	35.7565
ฉบับที่ 5	30	200	14.4700	6.2104	38.5691	42.9164
ฉบับที่ 6	30	200	15.6450	6.9093	47.7390	44.1534

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง มีค่าตั้งแต่ 14.4700 ถึง 20.6000 โดยแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 20.6000 และแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ 14.4700 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 4.3365 ถึง 6.9093 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้ว พบว่าแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง มีการกระจายของคะแนนมากที่สุด คือ 44.1534 และแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม มีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด คือ 27.0911 ซึ่งแบบทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนมากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดความถนัดด้านการซ้อนภาพได้ดีกว่าแบบทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนน้อย

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

ในการหาค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง ผู้วิจัยได้นำค่าความยากมาตรฐานรายชื่อที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบมาหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ได้ค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ก็แสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความยากมาตรฐาน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน และ
ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้
ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบข้อคำถาม	ค่า Δ เฉลี่ย	s	s ²	cv
ฉบับที่ 1	10.7333	3.8864	15.1043	36.2088
ฉบับที่ 2	12.5700	4.5667	20.8543	36.3302
ฉบับที่ 3	11.0967	4.0350	16.2808	36.3622
ฉบับที่ 4	12.1933	4.4149	19.4912	36.2076
ฉบับที่ 5	13.1733	4.7802	22.8506	36.2870
ฉบับที่ 6	12.6133	4.5524	20.7247	36.0921

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ มีค่าตั้งแต่ 10.7333 ถึง 13.1733 โดยแบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง มีค่าความยากมาตรฐานสูงสุด คือ 13.1733 และแบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าความยากมาตรฐานต่ำสุด คือ 10.7333 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความยากมาตรฐานปานกลาง คือค่า Δ เท่ากับ 13 แล้ว จะเห็นว่า แบบทดสอบข้อคำถามที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง เป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ใกล้เคียงกับค่าความยากมาตรฐานปานกลางมากที่สุด ส่วนอีก 5 ฉบับนั้นมีค่าความยากมาตรฐานต่ำกว่าค่าความยากมาตรฐานปานกลาง นั่นก็คือ แบบทดสอบ 5 ฉบับนั้นเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 3.8864 ถึง 4.7802 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของความยากมาตรฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้ว พบว่าแบบทดสอบข้อคำถามทั้ง 6 ฉบับ มีการกระจายของความยากมาตรฐานใกล้เคียงกัน

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพ ตามสมมติฐานข้อ 1 ผู้วิจัยนำค่าความยากมาตรฐานรายข้อของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 แบบ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One - Way Classification) ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แหล่งของตัวแปร	df	SS	MS	F
ระหว่างแบบทดสอบ	5	135.3470	27.0694	6.9168**
ภายในกลุ่ม	174	680.9710	3.9136	
รวม	179	816.3180		

$$F_{.01(5,174)} = 3.02$$

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง อย่างน้อย 1 คู่ มีความยากมาตรฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่าค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับนั้น ฉบับใดมีความยากมาตรฐานแตกต่างกันบ้าง ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของคูเก้ (Tukey's HSD Test) ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบ	Δ เฉลี่ย	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 6	ฉบับที่ 5
		10.7333	11.0967	12.1933	12.5700	12.6133	13.1733
ฉบับที่ 1	10.7333	-	0.3634	1.4600	1.8367**	1.8800**	2.4400**
ฉบับที่ 3	11.0967		-	1.0966	1.4733	1.5166	2.0766**
ฉบับที่ 4	12.1933			-	0.3767	0.4200	0.9800
ฉบับที่ 2	12.5700				-	0.0433	0.6033
ฉบับที่ 6	12.6133					-	0.5603
ฉบับที่ 5	13.1733						-

$$HSD_{.01} = 1.7193$$

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนต่างกัน 4 คู่ มีค่าความยากมาตรฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง นอกนั้นมีค่าความยากมาตรฐานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ คือ

แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิม
เปลี่ยนทิศทาง ผู้วิจัยได้นำค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบมาแปลง
เป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้ว
หาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานในแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วแปลงเป็นค่าอำนาจจำแนก
อีกครั้งหนึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบซ้อนภาพ	ค่าอำนาจจำแนก (r)
ฉบับที่ 1	0.6428
ฉบับที่ 2	0.4127
ฉบับที่ 3	0.6456
ฉบับที่ 4	0.5679
ฉบับที่ 5	0.4261
ฉบับที่ 6	0.6297

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้
ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ มีค่าตั้งแต่ 0.4127 ถึง 0.6456 โดยแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้
ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด คือ 0.6456 และแบบ
ทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด คือ
0.4127 ซึ่งแบบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่สามารถจำแนก
ผู้ที่มีความถนัดด้านซ้อนภาพได้ นั่นก็คือแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับสามารถจำแนกผู้ที่มี
ความถนัดด้านซ้อนภาพได้

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพ ตามสมมติฐานข้อ 2 ผู้วิจัยนำค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 แบบ มาแปลงเป็นค่า Z ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไค-สแควร์ (χ^2) ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบ	N	N-3	r	Z	(N-3)Z	(N-3)Z ²	χ^2
ฉบับที่ 1	200	197	0.6428	0.7627	150.2519	114.5971	22.7970**
ฉบับที่ 2	200	197	0.4127	0.4392	86.5224	38.0006	
ฉบับที่ 3	200	197	0.6456	0.7675	151.1975	116.0441	
ฉบับที่ 4	200	197	0.5679	0.6449	127.0453	81.9315	
ฉบับที่ 5	200	197	0.4261	0.4553	89.6941	40.8377	
ฉบับที่ 6	200	197	0.6297	0.7405	145.8785	108.0230	
รวม	1200	1182			750.5897	499.4340	

$$\chi^2_{.01(5)} = 15.086$$

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง อย่างน้อย 1 คู่ มีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับนั้น

ฉบับใดมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันบ้าง ผู้วิจัยจึงนำค่าอำนาจจำแนกที่ได้มาทดสอบนัยสำคัญ โดยแปลงเป็นค่า Z ความวิธของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำมาทดสอบความแตกต่างรายคู่ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

		ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 5	ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 6	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 3
แบบทดสอบ	ค่า Z	0.4392	0.4553	0.6449	0.7405	0.7627	0.7675
ฉบับที่ 2	0.4392	-	0.1598	2.0415	2.9903**	3.2107**	3.2583**
ฉบับที่ 5	0.4553		-	1.8817	2.8305**	3.0509**	3.0985**
ฉบับที่ 4	0.6449			-	0.9488	1.1691	1.2168
ฉบับที่ 6	0.7405				-	0.2203	0.2680
ฉบับที่ 1	0.7627					-	0.0476
ฉบับที่ 3	0.7675						-

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนต่างกัน 6 คู่ ที่มีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากว่าเดิมเปลี่ยนทิศทางกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม นอกนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR -20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบซ้อนภาพ	ความเชื่อมั่น (r_{tt})
ฉบับที่ 1	0.8852
ฉบับที่ 2	0.6856
ฉบับที่ 3	0.8911
ฉบับที่ 4	0.8554
ฉบับที่ 5	0.8648
ฉบับที่ 6	0.8874

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ มีค่าตั้งแต่ 0.6856 ถึง 0.8911 โดยแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คือ 0.8911 และแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด คือ 0.6856 ซึ่งแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงๆ ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสามารถในการวัดความถนัดด้านซ้อนภาพได้คงที่แน่นอน

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพ ตามสมมติฐานข้อ 3 ผู้วิจัยนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ มาแปลงเป็นค่า Z ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไค-สแควร์ (χ^2) ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบ	N	N-3	r_{tt}	Z	(N-3)Z	(N-3)Z ²	χ^2
ฉบับที่ 1	200	197	0.8852	1.3993	275.6621	385.7340	48.7875**
ฉบับที่ 2	200	197	0.6856	0.8396	165.4012	138.8709	
ฉบับที่ 3	200	197	0.8911	1.4272	281.1584	401.2693	
ฉบับที่ 4	200	197	0.8554	1.2759	251.3523	320.7004	
ฉบับที่ 5	200	197	0.8648	1.3121	258.4837	339.1565	
ฉบับที่ 6	200	197	0.8874	1.4096	277.6912	391.4335	
รวม	1200	1182			1509.7489	1977.1646	

$$\chi^2_{.01(5)} = 15.086$$

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง อย่างน้อย 1 คู่ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับนั้น ฉบับใดมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันบ้าง ผู้วิจัยจึงนำค่าความเชื่อมั่นที่ได้ มาทดสอบนัยสำคัญโดยแปลง

เป็นค่า Z ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วนำมา
ทดสอบความแตกต่างรายคู่ ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 การทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้
ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ

แบบทดสอบ	ค่า Z	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 5	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 6	ฉบับที่ 3
		0.8396	1.2759	1.3121	1.3993	1.4096	1.4272
ฉบับที่ 2	0.8396	-	4.3302**	4.6894**	5.5549**	5.6571**	5.8318**
ฉบับที่ 4	1.2759		-	0.3593	1.2247	1.3269	1.5016
ฉบับที่ 5	1.3121			-	0.8654	0.9677	1.1423
ฉบับที่ 1	1.3993				-	0.1022	0.2769
ฉบับที่ 6	1.4096					-	0.1747
ฉบับที่ 3	1.4272						-

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อน ต่างกัน 5 คู่ ที่มี
ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้
ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบ
ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบ
ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม
นอกนั้นมีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดอ่างทอง ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) ได้จำนวนนักเรียน 1,200 คน จาก 11 โรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบซ้อนภาพที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีของเจอรส์โตน แบบทดสอบซ้อนภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 5 ตัวเลือก แบบทดสอบแบ่งเป็น 6 ฉบับ จำแนกตามลักษณะของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จำนวน 30 ข้อ

ฉบับที่ 6 แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง จำนวน 30 ข้อ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อกับโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง กำหนด วัน เวลา และสถานที่ทำการสอบ
2. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการสอบ ดังนี้
 - 2.1 สุ่มนักเรียนในแต่ละโรงเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วทดสอบนักเรียนโดยที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับแบบทดสอบฉบับที่ต่างกัน แต่นักเรียนในกลุ่มได้รับแบบทดสอบฉบับที่เหมือนกัน

2.2 ก่อนดำเนินการสอบ ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงตามความเป็นจริง

3. หลังจากดำเนินการสอบกับกลุ่มตัวอย่างครบทุกโรงเรียนแล้ว จัดกลุ่มข้อมูลที่ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันเข้ากลุ่มเดียวกันจำนวนฉบับละ 200 คน

4. ตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบเลย หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

5. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐาน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความอากรมมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพ
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพ
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ้อนภาพ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ ที่ได้จากการนำคะแนนผลการสอบของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังนี้ ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าเรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก คือ 14.4700, 15.6450, 16.0150, 16.9200, 19.9400 และ 20.6000 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพ

ที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยน
ทิศทาง มีค่าเรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก คือ 4.3365, 6.0501, 6.2104,
6.2594, 6.4402 และ 6.9093 ส่วนสัมประสิทธิ์ของการกระจายของแบบทดสอบ
ซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยน
ทิศทาง มีค่าเรียงตามลำดับจากน้อยไปหามาก คือ 27.0911, 30.3884, 32.2969,
35.7565, 42.9164 และ 44.1534

2. ค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ

ค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนแตกต่างกัน 6 แบบ
มีค่าจากน้อยไปหามากตามลำดับดังนี้ แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบ
ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และ
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก
มาตรฐานของแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับ พบว่า ค่าความยากมาตรฐานแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังจากเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบคู่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม กับ
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบ
ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบ
ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม
กับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง นอกนั้นค่าความยากมาตรฐานของแต่ละคู่
ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิม
ทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาด
ใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม นอกนั้นค่าความ
เชื่อมั่นของแต่ละคู่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถแยกอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความยากของแบบทดสอบ

ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิม
เปลี่ยนทิศทางเป็นแบบทดสอบที่ยากที่สุด แต่เมื่อเทียบกับค่าความยากมาตรฐาน (Δ)
ปานกลาง คือ 13 แล้ว แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง
เป็นแบบทดสอบที่มีความยากปานกลาง คือ มีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$)
เท่ากับ 13.1733 ส่วนแบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมเป็น
แบบทดสอบที่ง่ายที่สุด และเมื่อเทียบกับค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ปานกลางแล้ว
แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย
คือมีค่าความยากมาตรฐานต่ำกว่า 13 ซึ่งมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 10.7333
ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมนี้นี้เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้
กันอย่างกว้างขวาง จึงทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับลักษณะของข้อสอบแบบนี้ ดังคำกล่าว
ของดไวท์ (Dwight, 1966 : 482-486) ที่ว่า ความคุ้นเคยกับชนิดของข้อสอบจะทำให้
นักเรียนทำข้อสอบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และพบว่าค่าความยากมาตรฐานแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลายคู่ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับ
แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบ
ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบ
ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม
กับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง เช่นเดียวกับแคมเบล (Cambell, 1961 :

899-913) ที่ว่าถ้ารูปภาพที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันหลายด้าน จะทำให้ความยากของข้อสอบเพิ่มขึ้น ส่วนแบบทดสอบคู่อื่นๆไม่พบความแตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากการที่แบบทดสอบเหล่านั้นมีรายละเอียดในภาพไม่แตกต่างกัน ดังที่มัลฮอลแลนด์ เพลเลจโน และเกลเซอร์ (Mulholland, Pellegino and Glaser. 1980 : 252-284) กล่าวไว้ว่า การเพิ่มจำนวนรายละเอียดจะมีผลต่อเวลาในการตอบหรือความยากของข้อสอบ และที่กรอปเปอร์ (Groppe. 1966 : 50) กล่าวว่ารายละเอียดของภาพมีส่วนกำหนดคุณภาพของภาพนั้นๆ สำหรับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งเป็นคู่หนึ่งในหลายคู่ที่ไม่พบว่าค่าความยากไม่แตกต่างกัน ซึ่งขัดแย้งกับที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2525 : 118-119) กล่าวว่า ถ้าหากใช้ภาพซ้อนในตัวเลือกของแบบทดสอบซ้อนภาพที่มีขนาดเท่าเดิมแต่เปลี่ยนทิศทาง จะทำให้ข้อสอบยากขึ้น

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบซ้อนภาพที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิมมีค่าอำนาจจำแนกดีที่สุด ส่วนแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิมมีค่าอำนาจจำแนกน้อยที่สุด แต่ก็ยังถือว่าใช้ได้ เพราะมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า .20 และพบว่าแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม และแบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม และเปลี่ยนทิศทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบคู่อื่นๆไม่พบความแตกต่างกัน อาจเนื่องจากตัวลวงที่สร้างขึ้นมาไม่ดีพอ ไม่สามารถกระจายสัดส่วนการตอบของนักเรียนในแต่ละตัวลวงให้ใกล้เคียงกันได้ เพราะในข้อเดียวกันของแต่ละฉบับได้ใช้ตัวลวงร่วมกัน จึงเป็นการยากที่จะสร้างตัวลวงให้ครอบคลุมตัวแปรทั้งหมด ซึ่งอาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบซ้อนภาพแบบอื่นๆไม่แตกต่างกัน ถึงที่นอลล์ (Noll. 1965 : 152) กล่าวว่า ตัวลวงที่ดีจะต้องเป็นตัวลวงที่ทำหน้าที่ได้จริง และมีความใกล้เคียงกับตัวเลือกถูกมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนเลือกตอบตัวลวงนั้นกระจายออกไปทุกตัว ถ้าตัวลวงมีความใกล้เคียงกันมาก จะทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบสูงขึ้น (Ebel. 1965 : 336)

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิม หิศทางเดิม มีค่าความเชื่อมั่นน้อยกว่าแบบทดสอบข้อภาพแบบอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้เพราะความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมหิศทางเดิมมีค่าน้อยกว่าแบบทดสอบฉบับอื่นๆ มาก ส่วนแบบทดสอบอื่นๆ ไม่พบความแตกต่าง เพราะความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบข้อภาพเหล่านั้นมีค่าใกล้เคียงกัน ดังที่กรอนลันด์ (Gronlund, 1976 : 119) กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อมขึ้นอยู่กับความแปรปรวนระหว่างคะแนนผลการสอบ ถ้าความแปรปรวนระหว่างคะแนนผลการสอบมีน้อย ย่อมได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าคะแนนผลการสอบที่มีความแปรปรวนมาก และอีกประการหนึ่ง อาจเป็นเพราะตัวเลือกที่สร้างขึ้นในแบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมหิศทางเดิมนั้น มีความใกล้เคียงกันน้อย จึงทำให้เห็นข้อถูกเกินขีด ซึ่งครอนบาคและเมอร์วิน (Cronbach and Merwin, 1955 : 337-352) กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบขึ้นอยู่กับความใกล้เคียงของตัวเลือก ถ้าตัวเลือกมีความใกล้เคียงกันมากจะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การนำไปใช้

1.1 จากผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่า แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดและทิศทางแตกต่างกันนั้น มีอิทธิพลต่อค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังนั้นในการที่จะสร้างหรือนำแบบทดสอบข้อภาพไปใช้ ควรพิจารณาถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย ส่วนรูปแบบของแบบทดสอบข้อภาพที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง เนื่องจากมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{X}$) ใกล้เคียง 13 มากที่สุด และมีค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นสูง

1.2 แบบทดสอบข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีลักษณะเปลี่ยนทิศทางของทุกขนาด ควรที่จะเพิ่มเวลาในการทำแบบทดสอบมากขึ้น

2. การวิจัย

- 2.1 ควรศึกษาเรื่องนี้กับทิศทางของภาพซ้อน โดยเปลี่ยนองศาของการหมุนภาพซ้อนเป็นหลายๆลักษณะ
- 2.2 ควรศึกษาเรื่องนี้กับขนาดของภาพซ้อน โดยเปลี่ยนขนาดของภาพซ้อนในลักษณะของการย่อ และการขยายอย่างเป็นสัดส่วน หลากๆขนาด
- 2.3 ควรศึกษาเรื่องนี้กับตำแหน่งของการเอาภาพซ้อนไปซ้อน และจำนวนเส้นที่ใช้ในการลากผ่านไปมา
- 2.4 ควรศึกษาเรื่องนี้กับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ
- 2.5 ควรศึกษาเรื่องนี้กับลักษณะของเส้นที่ลากผ่านไปมาที่เป็นเส้นโค้ง
- 2.6 ควรศึกษาเรื่องนี้กับนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนในเมืองและนอกเมือง
- 2.7 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบภาพกับบุคลิกภาพด้านต่างๆ เช่น ความผิดปกติทางจิตใจ ความวิตกกังวล เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรบัณฑิต, 2520.
- จันทมาศ ชื่นสุข และคณะ. จิตวิทยาเด็ก. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2515.
- จรินทร์ ประสงค์สม. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517. อักสำเนา
- จำเนียร ช่วงโชติ และคณะ. จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2519.
- ชวาล แพร่กุล. การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514.
- เชิดศักดิ์ โผวาสินธุ์. การฝึกสมรรถภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด. วิทยานิพนธ์ กศ.ค. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อักสำเนา
- นักรินทร์ เหมกิตติวัฒน์. ผลการใช้เครื่องชี้ระยะทางแบบขนาดคู่กับเครื่องชี้ระยะทางแบบอื่นๆ ที่มีต่อการรับรู้ระยะทางในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 8 ปี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อักสำเนา
- นคร เทวารณ. สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อักสำเนา
- นิป เอมรัฐ. การศึกษาผลของเครื่องชี้ระยะทางต่อการรับรู้ระยะทางสัมพันธ์ในภาพ 2 มิติ ของเด็กอายุ 8 ปี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อักสำเนา
- นิภา นิธยาชน. เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยา 221 จิตวิทยาพัฒนาการ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน, ม.ป.ป.

บึงอร ภูภิรมย์ขวัญ. การวัดบุคลิกภาพ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2526.

บุญชม ศรีสะอาด. แบบทดสอบวัดความถนัด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2526.

_____. ศึกษาแบบต่างๆ (Styles) ของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์. ปรินิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513. อักสำเนา

เป็รื่อง กุมุท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

ประจักษ์ สุยะคุณานนท์ และชื่นบาน ห่วงบุตร. จิตวิทยาพัฒนาการ. วิทยาลัยครูจันทเกษม,
2521.

ประวิง รอดเข็ม. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลัยทางรูปภาพตาม
ทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
อักสำเนา

พิกุล เกษประภัสร์. การวิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อักสำเนา

ล้วน สายยศ. การค้นหาคำพยากรณ์บางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาเอก
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาชั้นสูง ปีการศึกษา 2510.
ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2511.
อักสำเนา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. สถิติทางการศึกษา. วัฒนาพานิช. 2522.

_____. หลักการวิจัยทางการศึกษา. ศึกษาพรวักค. 2528.

_____. หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2525.

- วิบูลย์ วิชาลาภณ์. การวัดความถนัดเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- วุฒิ แครสสังข์. การศึกษาแบบ สี่ และขนาดของภาพประกอบแบบเรื่อนที่นักเรื่อนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชอบ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514. อักสำเนา
- สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์. การวัดความถนัด. ไทยวัฒนาพานิช, 2518.
- สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ. คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ. มงคลการพิมพ์, 2506.
- สามารถ วีระสัมฤทธิ์. สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการเรื่อนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรื่อนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2512. อักสำเนา
- สุชา จันทรเอม และสุรางค์ จันทรเอม. จิตวิทยาการศึกษา. รวมสำสน์, 2515.
- สุนันท์ จุฬะสร. การวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือแบบเรื่อนที่มีต่อนักเรื่อนชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย. วิชานิพนธ์ ค.บ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2509. อักสำเนา
- อุคมศักดิ์ นาคี. ผลของการฝึกปฏิบัติด้านต่อภาพ ซ้อนภาพ ตัดกระดาษ ที่มีต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรื่อนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อักสำเนา
- Anastasi, Anne. Psychological Testing. 2nd ed. New York : The Macmillan Company, 1961.
- Barrett, Gerald V., Patrick A. Cabe and Carl L. Thornton. "Relation Between Hidden Figures Test and Rod and Frame Test Measures of Perceptual Styles," Educational and Psychological Measurement. 28 : 551-554 ; Summer, 1968.
- Bingham, Walter Van Duke. Aptitude and Aptitude Testing. New York : Harper & Brothers, 1937.
- Birchett, Colleen Lucille. "The Effects of Television on the Descriptive Writing of College Students (Perception, Closure Flexibility, Sex, Black)," Dissertation Abstracts International. 47 : 874-875-A ; September, 1986.

- Beerema, Frederic J. "Test-Retest Reliability of the Cf-1 Hidden Figure Test," Educational and Psychological Measurement. 25 : 555-559 ; Summer, 1968.
- Cambell, Atison C. "Some Determinants of the Difficulty of Non-Verbal Classification Item," Educational and Psychological Measurement. 21 : 889-913 ; Winter, 1961.
- Cronbach, L.J. and Merwin, D.S. "A Model for studying the validity of multiple-choice item," Educational and Psychological Measurement. 15(1) : 337-352, 1955.
- Dwight, Lesline A. Modern Mathematics for the Elementary Teacher. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York : 1966.
- Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey : Prentice-Hall, 1965.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 5th ed. Tokyo : Kasaide Printing, Co., 1981.
- French, John W. "The Relationship of Problem-Solving Styles to the Factor composition of Tests," Educational and Psychological Measurement. 25 : 9-28 ; Spring, 1965.
- Goins, Jean T. "Visual Perceptual Abilities and Early Reading Program," Supplementary Educational Monographs. Chicago, 1958.
- Gronlund, N.E. Measurement and Evaluation in Teaching. New York : Macmillan, 1976.
- Gropper, George L. "Learning From Visuals : Some Behavioral Considerations," AV. Communication Review. 1 : 37-69 ; Spring, 1966.
- Guilford, J.P. "Some Change in the Structure-of-Intellect Model," Educational and Psychological Measurement. 48(1) : 1-4 ; Spring, 1988.
- _____. The Nature of Human Intelligence. New York : McGraw-Hill Book Company, 1967.
- Jacobs, Paul I. and Mary Vandeventer. "Evaluating the Teaching of Intelligence," Educational and Psychological Measurement. 32(2) : 235-248 ; Summer, 1972.
- Kelley, Larry Howard. "The Group Embedded Figures Test and the Hidden Figure Test as Predictors of Success. in Engineering Graphics (Spatial Ability, Flexibility Closure, Disembedding Ability, "Perceptual Ability," Field-Dependency)," Dissertation Abstracts International. 47 : 3710-A ; April, 1987.

- Meere, David M. and Edward B. Sasse. "Effect of Size and Type of Skill Projected Pictures on Immediate Recall of Content," AV. Communication Review. 437-450 ; Winter, 1971.
- Mulholland, Timothy M., James W. Pellegrino and Robert Glaser. "Components of Geometric Analogy Solution," Cognitive Psychology. 12 : 252-284 ; 1980.
- Nell, Victor H. Introduction to Educational Measurement. 2nd ed. Boston : Houghton Mifflin, 1965.
- Rosman, Bernice L. "Analytic Cognition Style in Children." Dissertation Abstract. 27(6) : 2126- B ; December, 1966.
- Smith, Macfarlane I. Spatial Ability. London : University of London Press, Ltd., 1964.
- Stein, Nancy L. and Jean M. Mandler. "Children's Recognition of Reversals of Geometric Figures," Child Development. 45 : 604-615 ; 1974.
- Turnbull, Arthur T. and Russel N. Baird. The Graphic of Communication. New York, Holt, Rinehart and Winston : 1975.
- Vernon, Magdalen Dorothe. A Further Study of Visual Perception. London : the Syndics of the Cambridge University Press, 1954.
- . Perception Through Experience. London : Methuen Co., 1970.
- Wert, Jame E., Charles O. Neidt and J. Stanley Ahman. Statistical Methods in Educational and Psychological Research. New York : Appleton-Century-Crofts, 1954.
- Whipple, Gertrude. "Appraisal of the Interest Approach of Illustration," in the Elementary school Journal. 53 : 262-269 ; January, 1953.

מחנכים

ภาคผนวก ก

ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก
และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ

ตาราง 13 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ
ข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.35	.66	14.5	16	.60	.68	12.0
2	.87	.42	8.6	17	.86	.65	8.6
3	.90	.31	7.8	18	.62	.70	11.8
4	.75	.72	10.3	19	.59	.80	12.0
5	.72	.56	10.6	20	.69	.78	11.0
6	.79	.57	9.7	21	.76	.62	10.2
7	.71	.61	10.8	22	.80	.56	9.7
8	.87	.54	8.5	23	.78	.75	9.9
9	.69	.82	11.0	24	.82	.70	9.3
10	.66	.74	11.4	25	.85	.58	8.9
11	.67	.63	11.2	26	.37	.55	14.3
12	.84	.48	9.1	27	.78	.75	9.9
13	.51	.61	12.9	28	.75	.78	10.2
14	.48	.58	13.2	29	.50	.52	13.0
15	.69	.61	11.0	30	.72	.59	10.6

ตาราง 14 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ
ข้อปฏิบัติที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.13	.00	17.5	16	.42	.30	13.8
2	.68	.24	11.1	17	.76	.50	10.2
3	.77	.29	10.1	18	.41	.40	13.9
4	.28	.51	15.3	19	.55	.66	12.5
5	.63	.45	11.7	20	.70	.38	10.9
6	.46	.30	13.4	21	.41	.32	13.9
7	.19	.19	16.5	22	.77	.49	10.1
8	.85	.30	8.8	23	.60	.50	12.0
9	.53	.20	12.7	24	.72	.60	10.7
10	.37	.49	14.4	25	.74	.41	10.4
11	.46	.22	13.4	26	.23	.29	15.9
12	.67	.53	11.2	27	.77	.49	10.1
13	.59	.52	12.1	28	.79	.58	9.8
14	.27	.32	15.4	29	.41	.64	14.0
15	.45	.32	13.5	30	.61	.52	11.8

ตาราง 15 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ
ข้อสอบที่ใช้ภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเกมทิศทางเกม

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.20	.66	16.4	16	.59	.73	12.0
2	.80	.47	9.7	17	.84	.60	9.0
3	.91	.28	7.6	18	.46	.70	13.4
4	.69	.78	11.0	19	.78	.75	9.9
5	.63	.63	11.7	20	.60	.58	12.0
6	.64	.70	11.6	21	.71	.68	10.8
7	.66	.74	11.4	22	.82	.64	9.4
8	.91	.44	7.6	23	.78	.75	9.9
9	.74	.64	10.4	24	.68	.65	11.1
10	.82	.64	9.4	25	.81	.65	9.5
11	.77	.70	10.1	26	.40	.85	14.0
12	.79	.37	9.7	27	.81	.72	9.5
13	.42	.53	13.8	28	.61	.66	11.9
14	.36	.68	14.4	29	.49	.54	13.1
15	.59	.64	12.0	30	.72	.59	10.6

ตาราง 16 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ
ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.30	.38	15.1	16	.70	.69	10.9
2	.48	.48	13.2	17	.39	.66	14.1
3	.77	.53	10.1	18	.26	.40	15.6
4	.66	.74	11.4	19	.58	.51	12.2
5	.72	.59	10.6	20	.83	.50	9.2
6	.43	.54	13.8	21	.73	.66	10.5
7	.58	.70	12.2	22	.55	.69	12.5
8	.56	.64	12.4	23	.50	.68	13.0
9	.43	.67	13.7	24	.35	.42	14.5
10	.87	.63	8.5	25	.86	.65	8.6
11	.72	.60	10.7	26	.30	.43	15.1
12	.45	.52	13.5	27	.42	.53	13.8
13	.52	.36	12.8	28	.54	.57	12.6
14	.74	.35	10.4	29	.54	.34	12.6
15	.77	.69	10.0	30	.58	.57	12.2

ตาราง 17 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ
ข้อภาพที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.18	.17	16.6	16	.72	.59	10.6
2	.54	.37	12.6	17	.51	.57	12.9
3	.87	.55	8.6	18	.18	.17	16.6
4	.36	.32	14.4	19	.39	.41	14.1
5	.57	.52	12.3	20	.79	.67	9.8
6	.25	.21	15.7	21	.51	.32	12.9
7	.57	.49	12.3	22	.39	.19	14.1
8	.45	.28	13.5	23	.37	.38	14.3
9	.34	.39	14.7	24	.16	.38	17.0
10	.83	.69	9.1	25	.67	.63	11.2
11	.59	.64	12.0	26	.31	.33	15.0
12	.75	.56	10.3	27	.37	.40	14.3
13	.46	.30	13.4	28	.47	.35	13.3
14	.60	.33	11.9	29	.41	.47	13.9
15	.67	.53	11.2	30	.19	.44	16.6

ตาราง 18 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ
ข้อสอบที่ใช้ภาพข้อที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.14	.19	17.4	16	.68	.72	11.2
2	.38	.42	14.2	17	.48	.77	13.2
3	.67	.53	11.2	18	.24	.44	15.8
4	.63	.69	11.7	19	.53	.68	12.7
5	.64	.57	11.6	20	.84	.68	9.0
6	.33	.66	14.8	21	.64	.70	11.6
7	.55	.52	12.5	22	.57	.63	12.3
8	.56	.55	12.3	23	.57	.82	12.3
9	.40	.75	14.0	24	.42	.53	13.8
10	.81	.72	9.5	25	.54	.80	12.6
11	.75	.72	10.3	26	.35	.66	14.5
12	.58	.34	12.2	27	.58	.70	12.2
13	.58	.57	12.2	28	.47	.68	13.3
14	.39	.44	14.1	29	.82	.56	11.8
15	.65	.66	11.5	30	.54	.67	12.6

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ

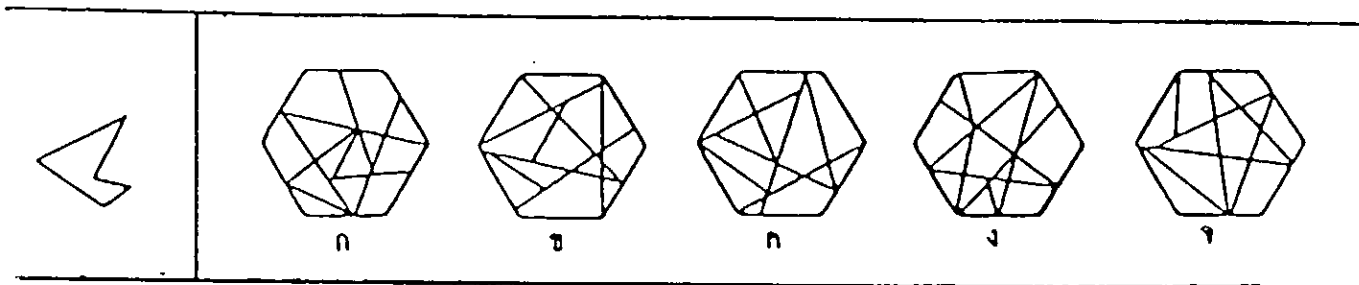
แบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ

ฉบับที่ 1

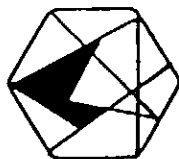
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. การตอบแบบทดสอบแต่ละข้อให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ แล้วค้นหารูปในข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่มีภาพทางซ้ายมือซ้อนอยู่ โดยที่ภาพซ้อนนั้นมีขนาดและทิศทางเหมือนภาพที่กำหนดให้ทุกประการ เพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ (๖)



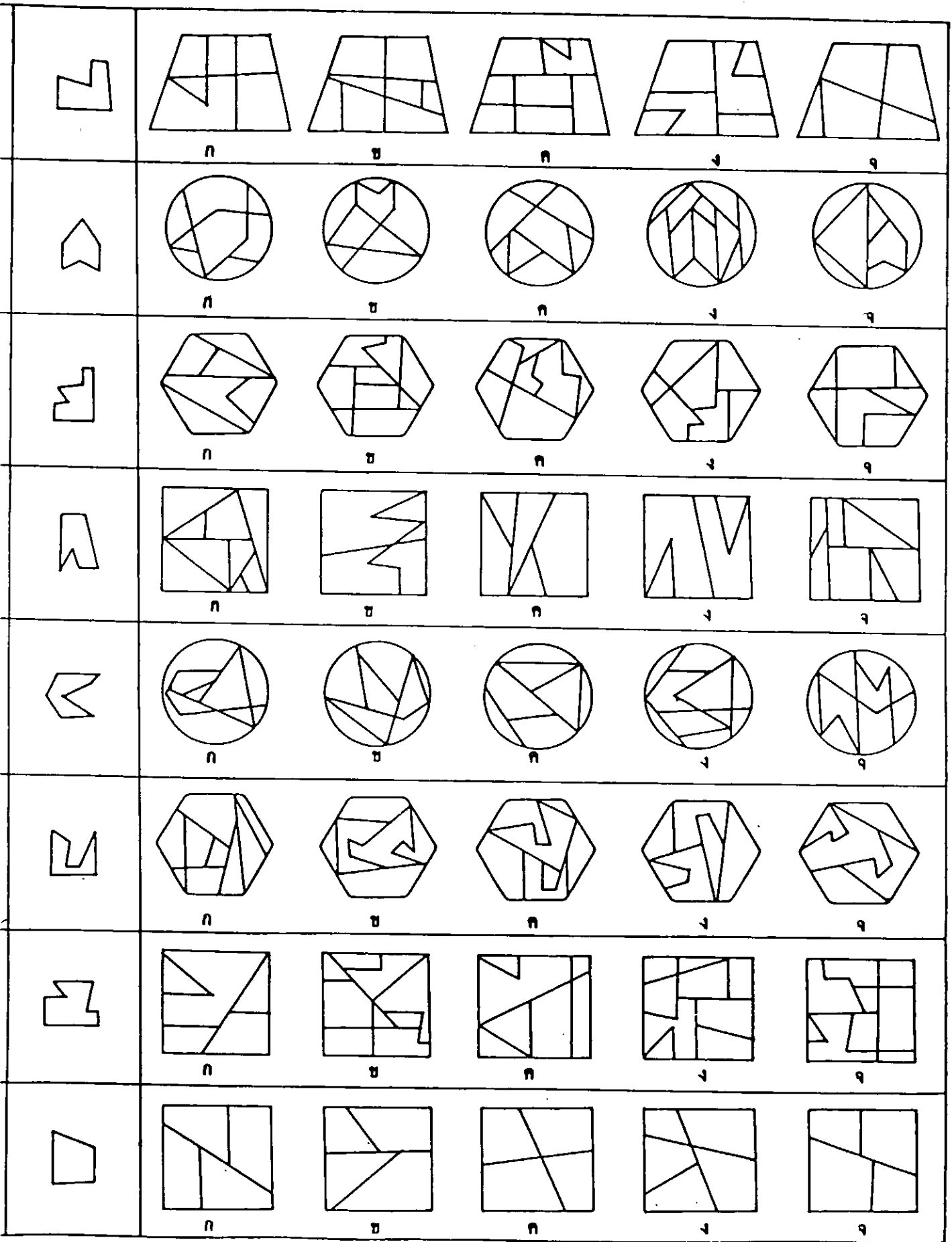
จากตัวอย่าง ข้อ (๖) จะเห็นว่า มีภาพที่มีรูปร่าง ขนาด และทิศทาง เหมือนภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือทุกประการ ซ้อนอยู่ทางซ้ายมือของรูปในข้อ ข. ดังนั้นเราให้คำตอบไปนี้

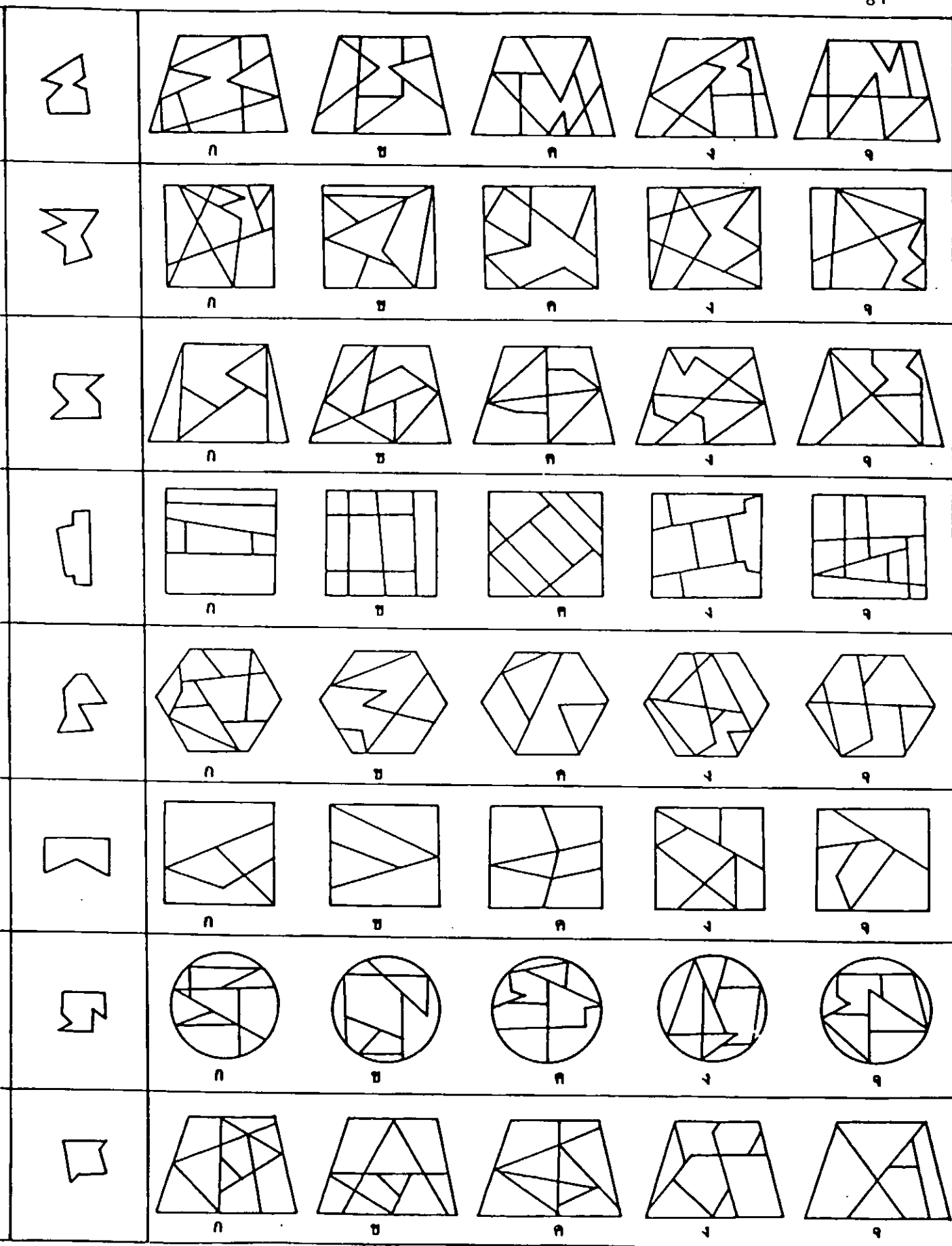


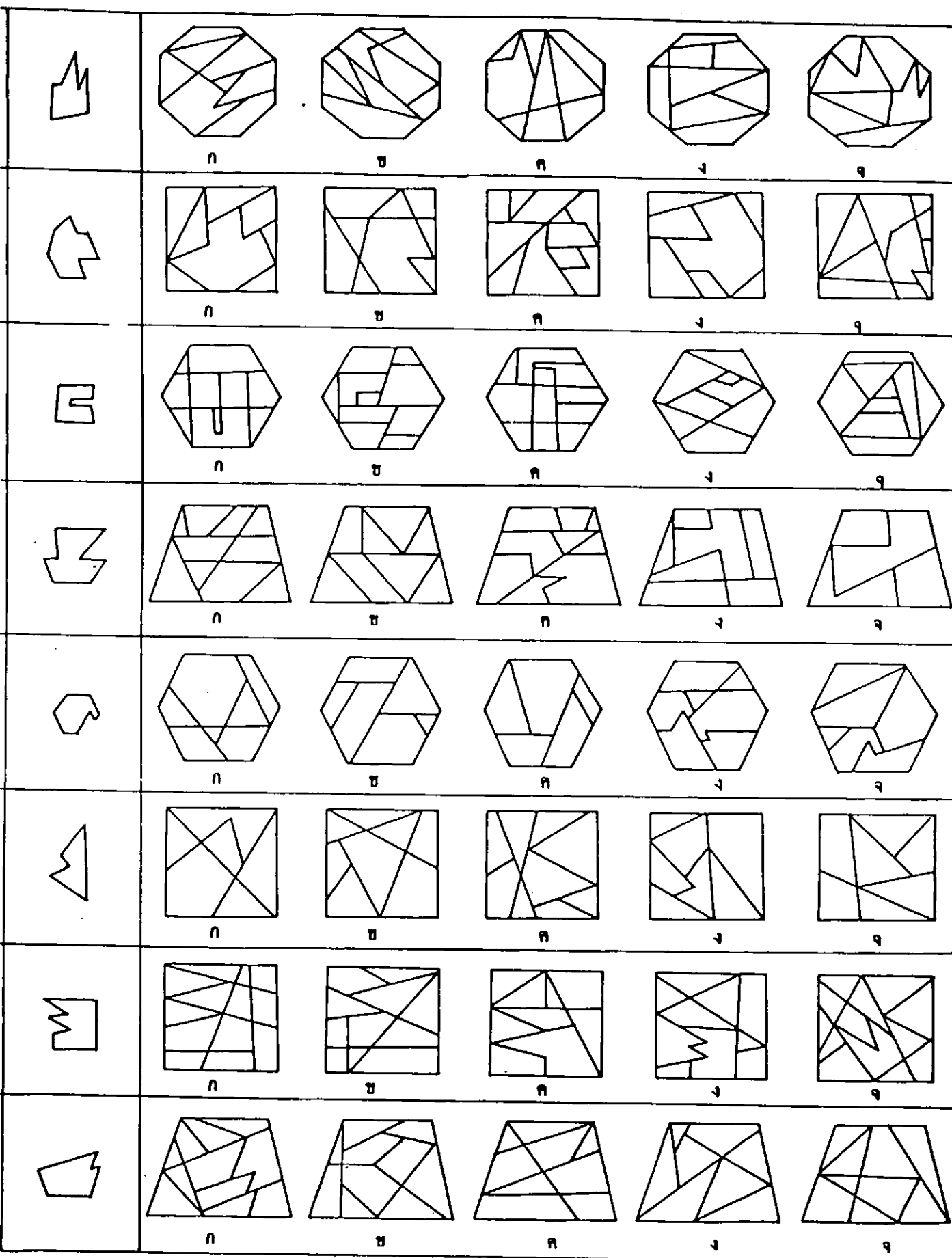
ดังนั้นข้อนี้จึงตอบข้อ ข.

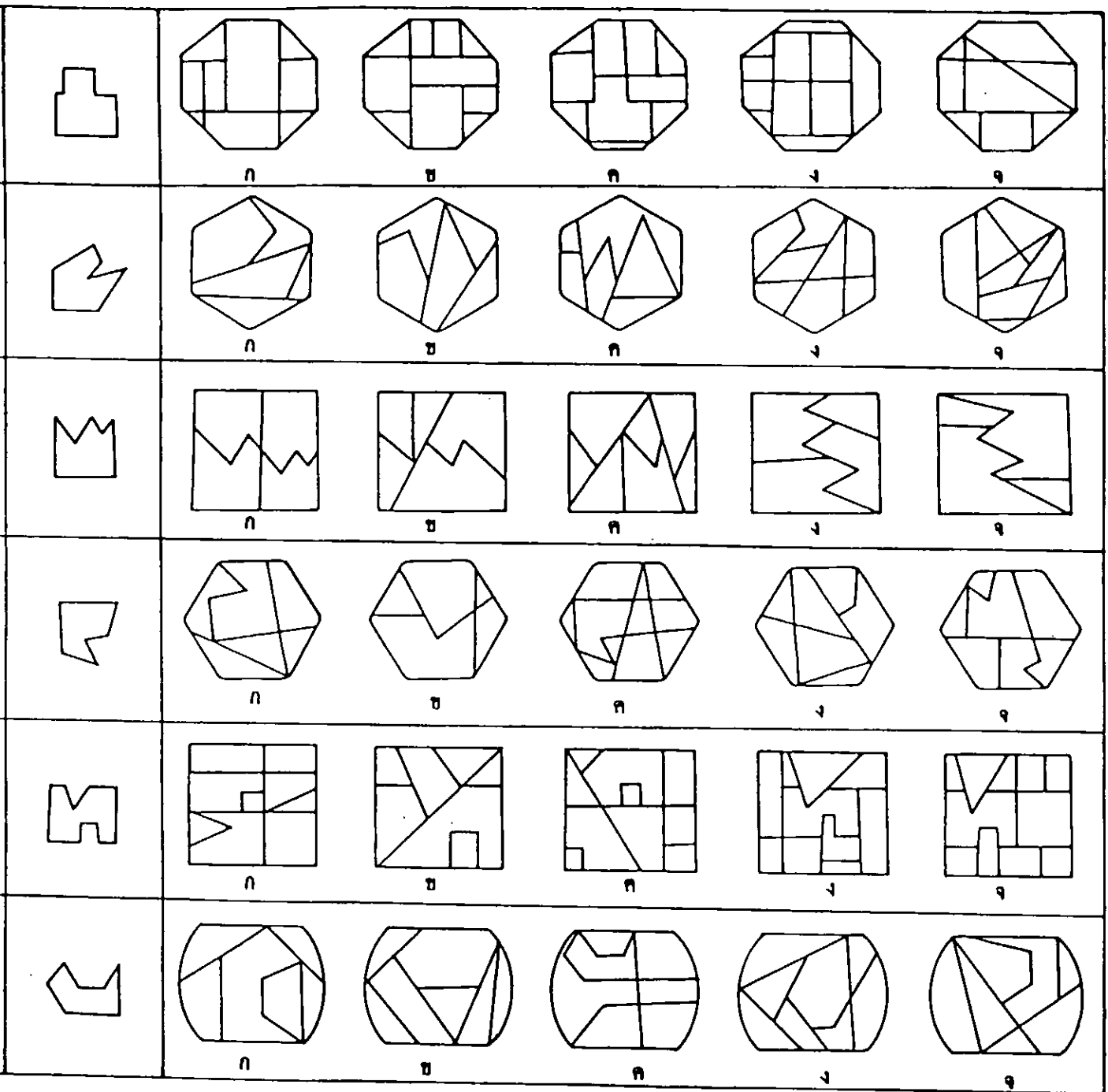
3. หากพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี

4. ข้าม หัวเรื่องหมายเหตุๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้เด็ดขาด









ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

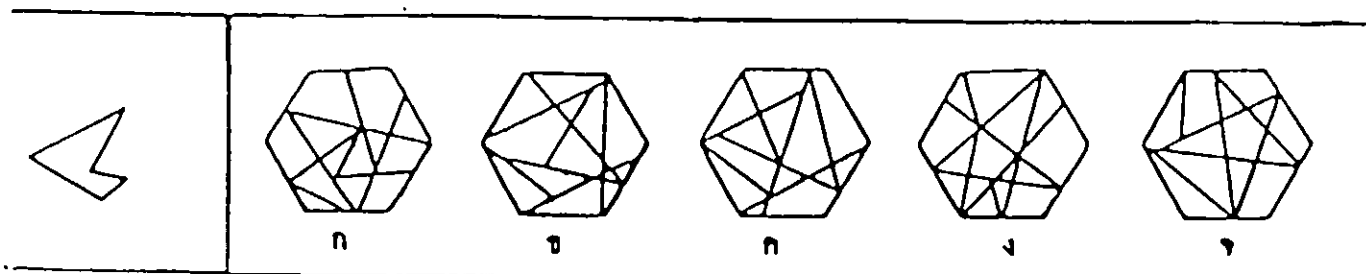
แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์แบบซ่อนภาพ

ฉบับที่ 2

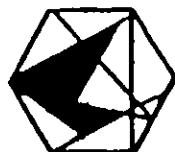
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. การตอบแบบทดสอบแต่ละข้อให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ แล้วค้นหารูปในข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่มีภาพทางซ้ายมือ โดยมีขนาดใหญ่มากกว่าภาพที่กำหนดให้ แต่มีทิศทางเหมือนเดิม เพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

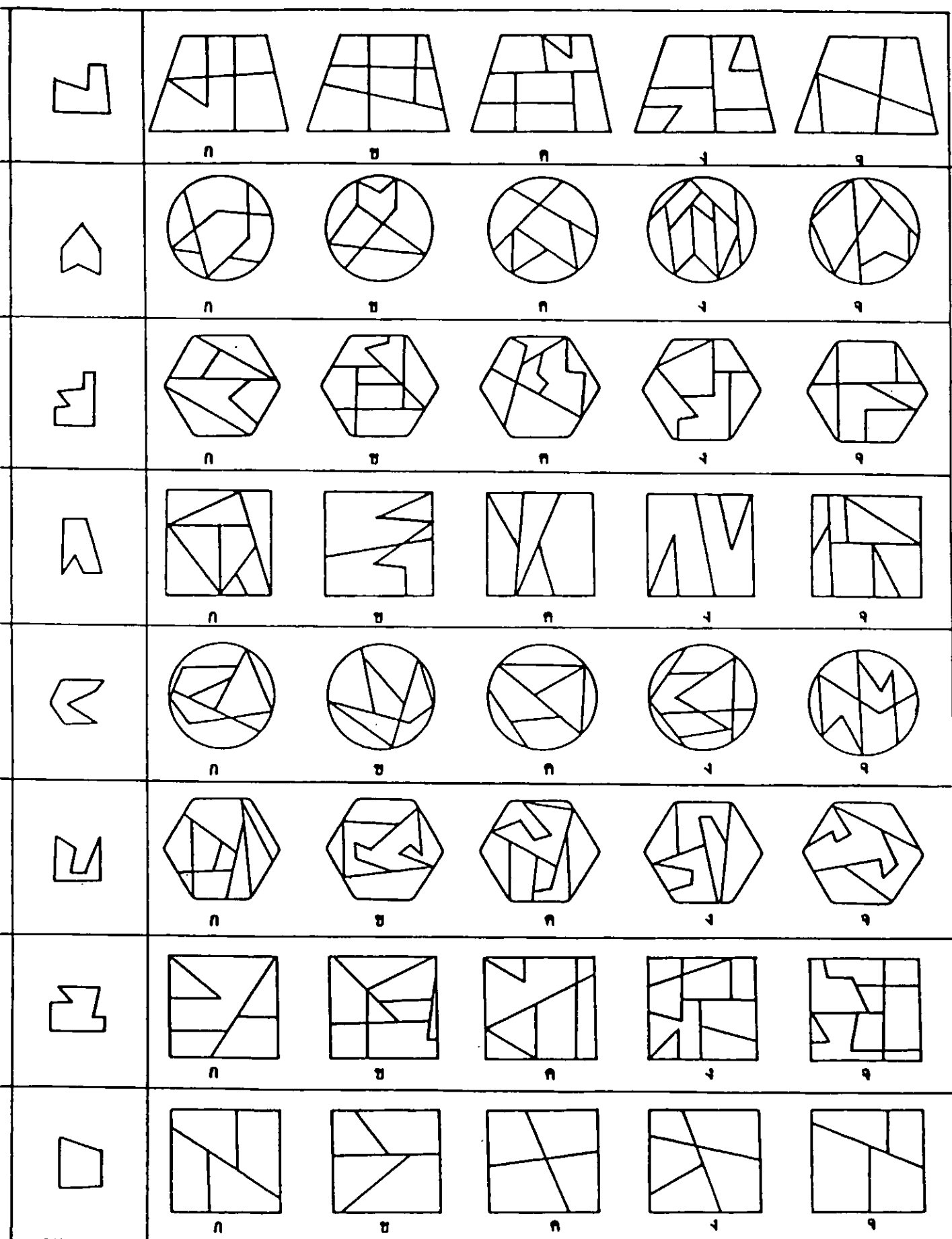
ข้อ (0)

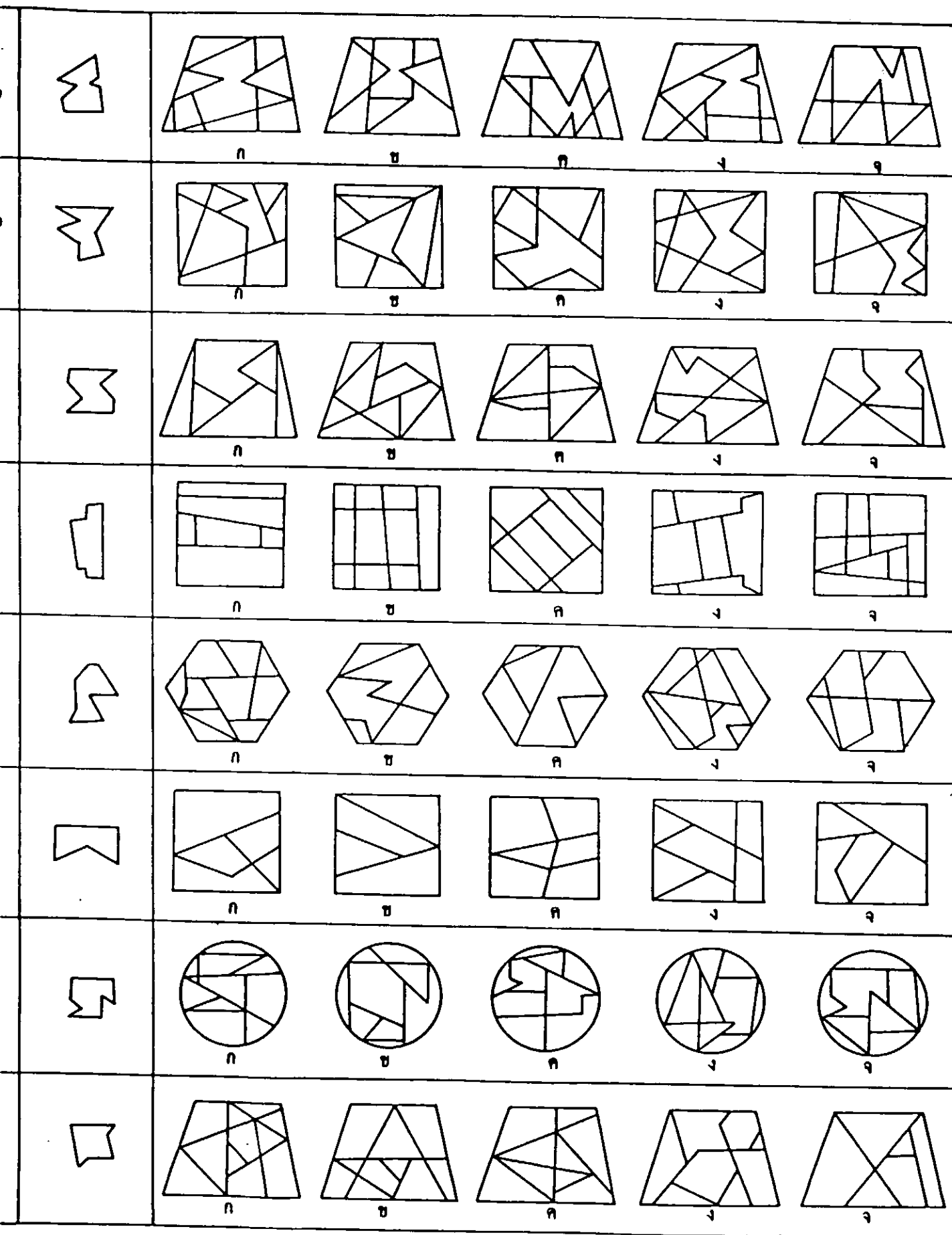


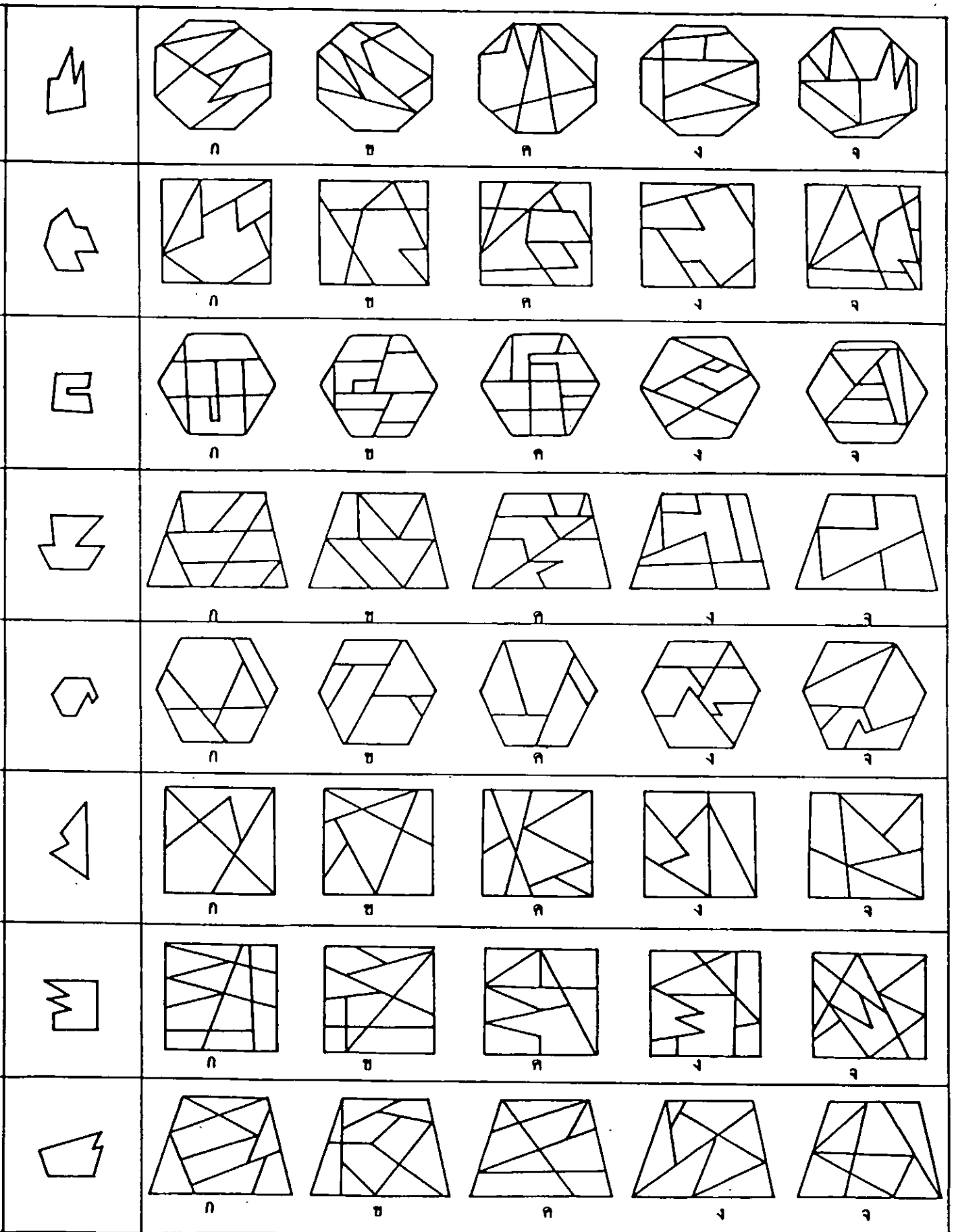
จากตัวอย่าง ข้อ (0) จะเห็นว่า มีภาพที่มีรูปร่าง และทิศทางเหมือนภาพที่กำหนด แต่มีขนาดใหญ่มากกว่าภาพที่กำหนด ซ่อนอยู่ทางซ้ายมือของรูป ข้อ ข. ที่แรเงาให้เห็นทางขวามือ ดังนั้นข้อนี้ตอบข้อ ข.

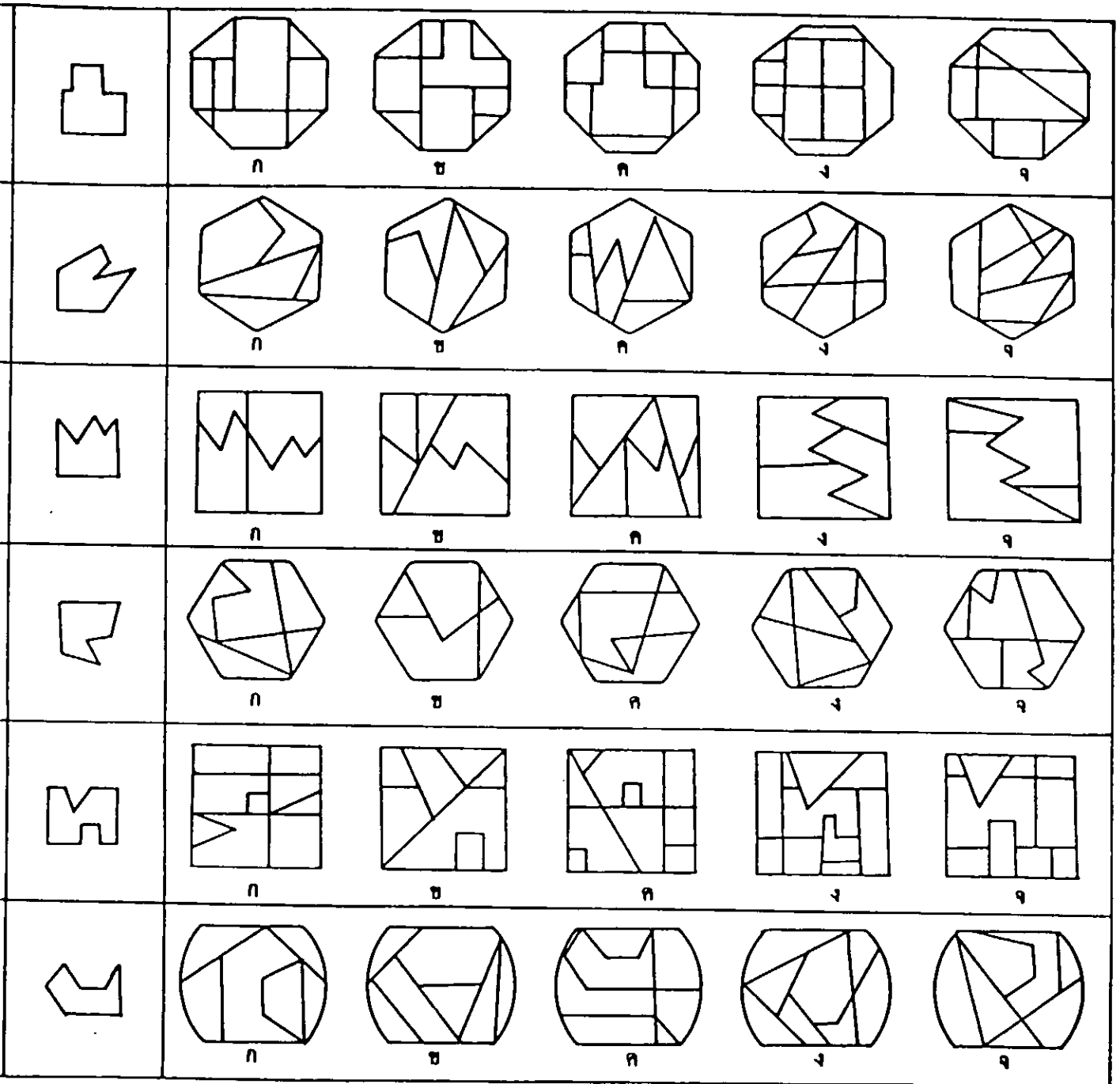


3. หากพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนน
4. ห้าม ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้เด็ดขาด









ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

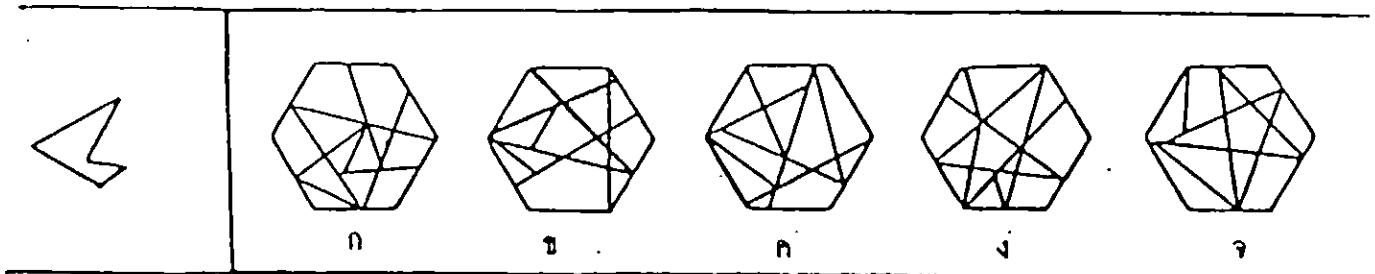
แบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ

ฉบับที่ 3

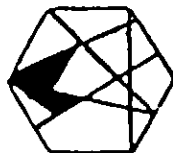
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. การตอบแบบทดสอบแต่ละข้อให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ แล้วหันหารูปในข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่มีภาพทางซ้ายมือ โดยมีขนาดเล็กกว่าภาพที่กำหนดให้ แต่มีทิศทางเหมือนเดิม เปรียบข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

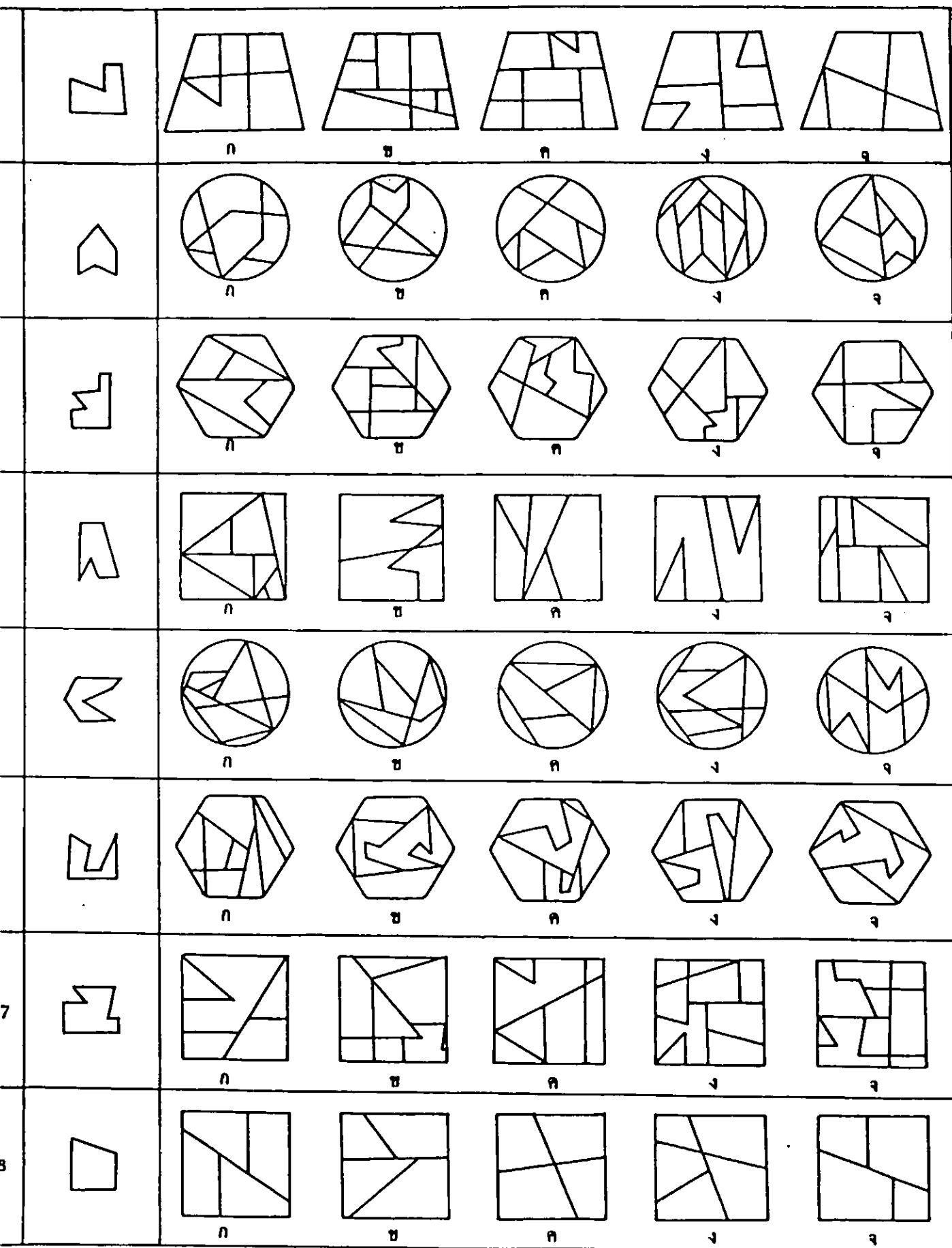
ข้อ (๐)

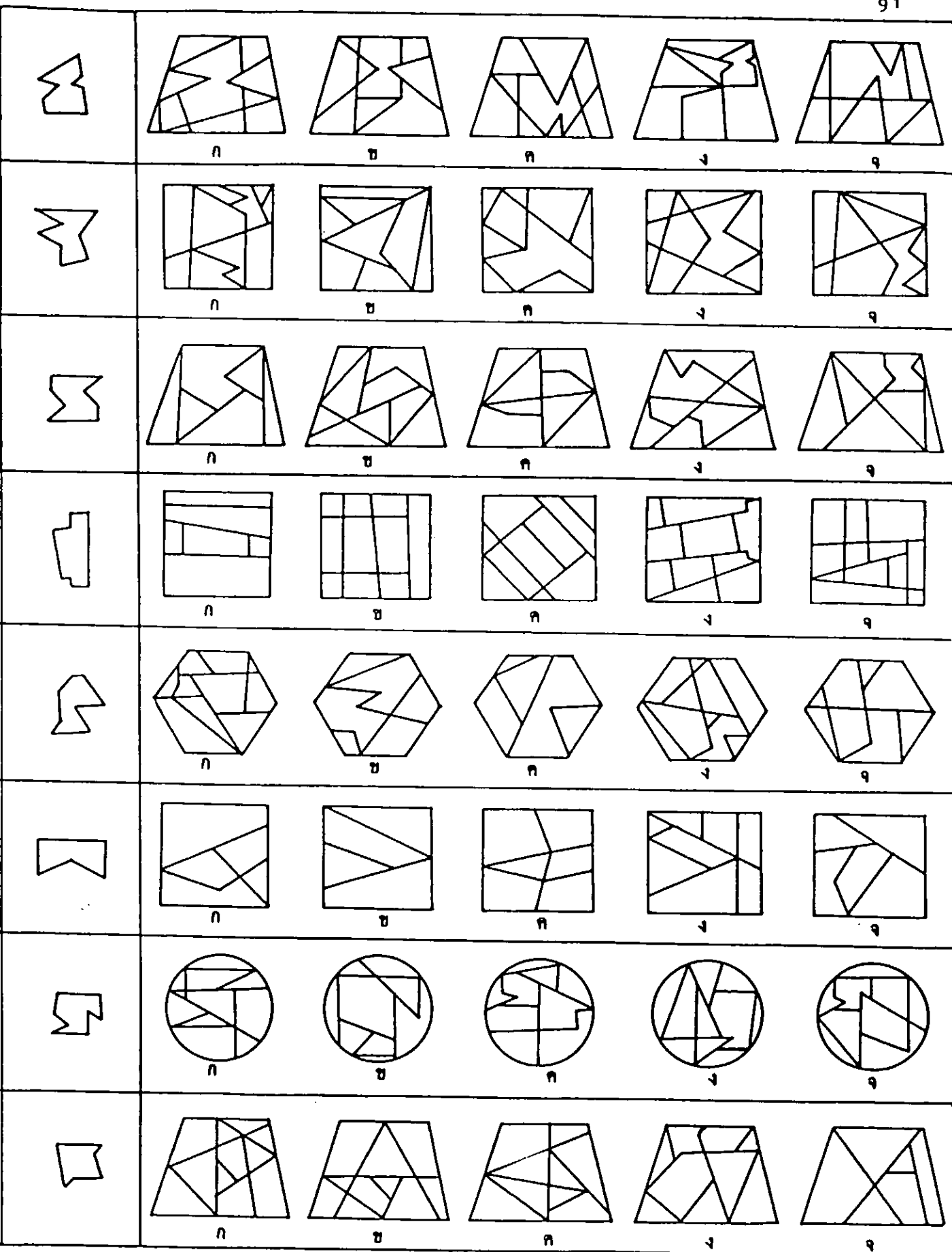


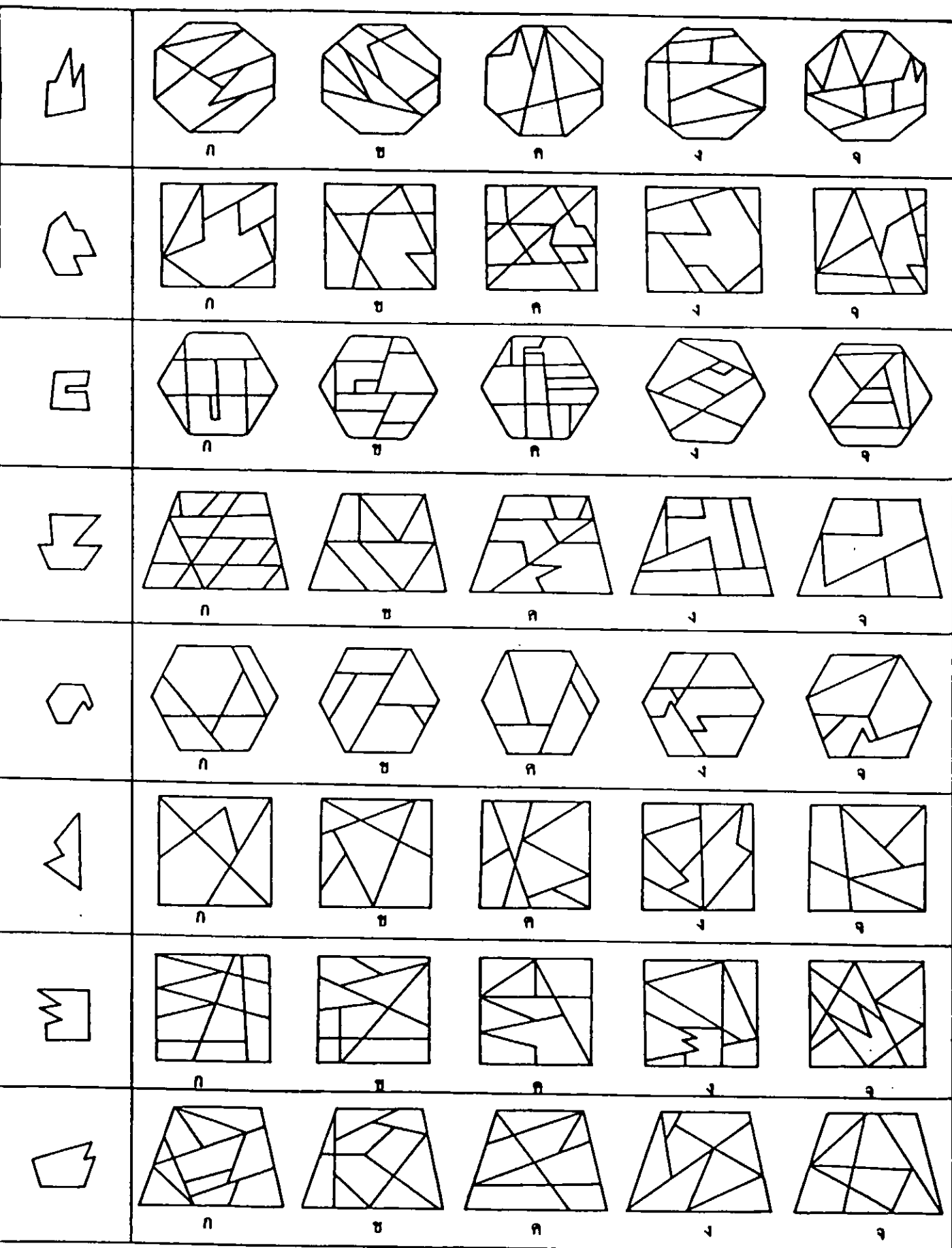
จากตัวอย่าง ข้อ (๐) จะเห็นว่า มีภาพที่มีรูปร่าง และทิศทางเหมือนภาพที่กำหนด แต่มีขนาดเล็กกว่าภาพที่กำหนด ซ่อนอยู่ทางซ้ายมือของรูป ข้อ ข.
 ดังนั้นเราให้เห็นทางขวามือ
 ดังนั้นข้อนี้ตอบข้อ ข.

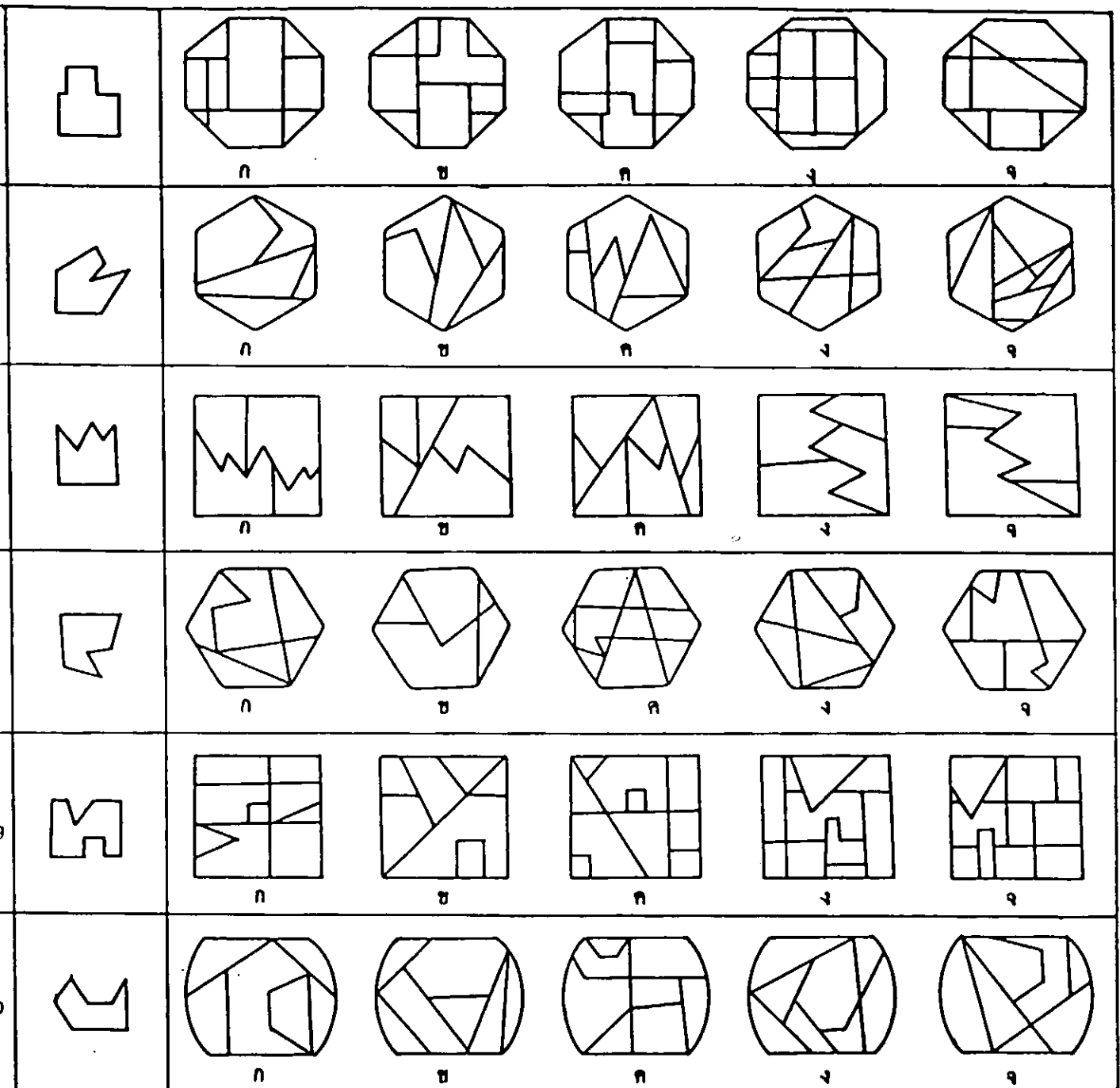


3. หากพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่
 จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้อะไร
4. ห้าม ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้เด็ดขาด









ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

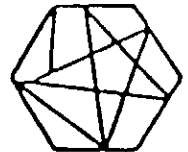
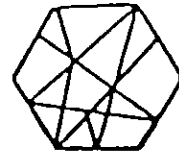
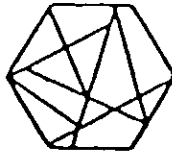
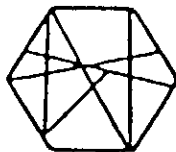
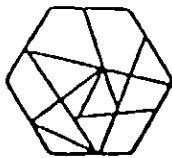
แบบทดสอบมิตินัยสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ

ฉบับที่ 4

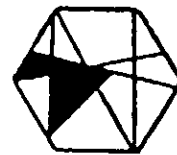
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. การตอบแบบทดสอบแต่ละข้อ ให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ แล้วค้นหารูปในข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่มีภาพทางซ้ายมือโดยมีขนาดเท่ากับภาพที่กำหนด และมีทิศทางเปลี่ยนไปจากเดิม เพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

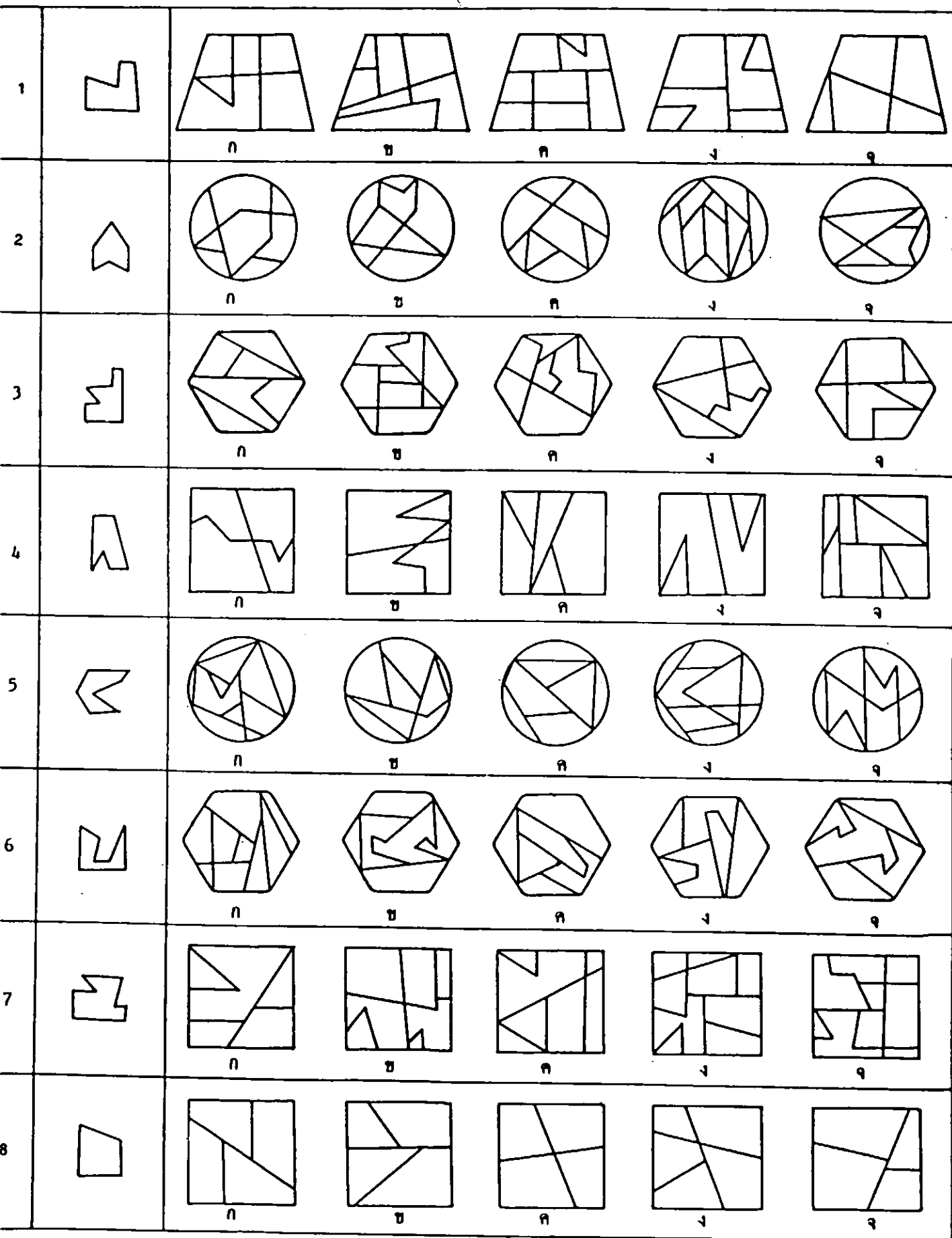
ข้อ (0)

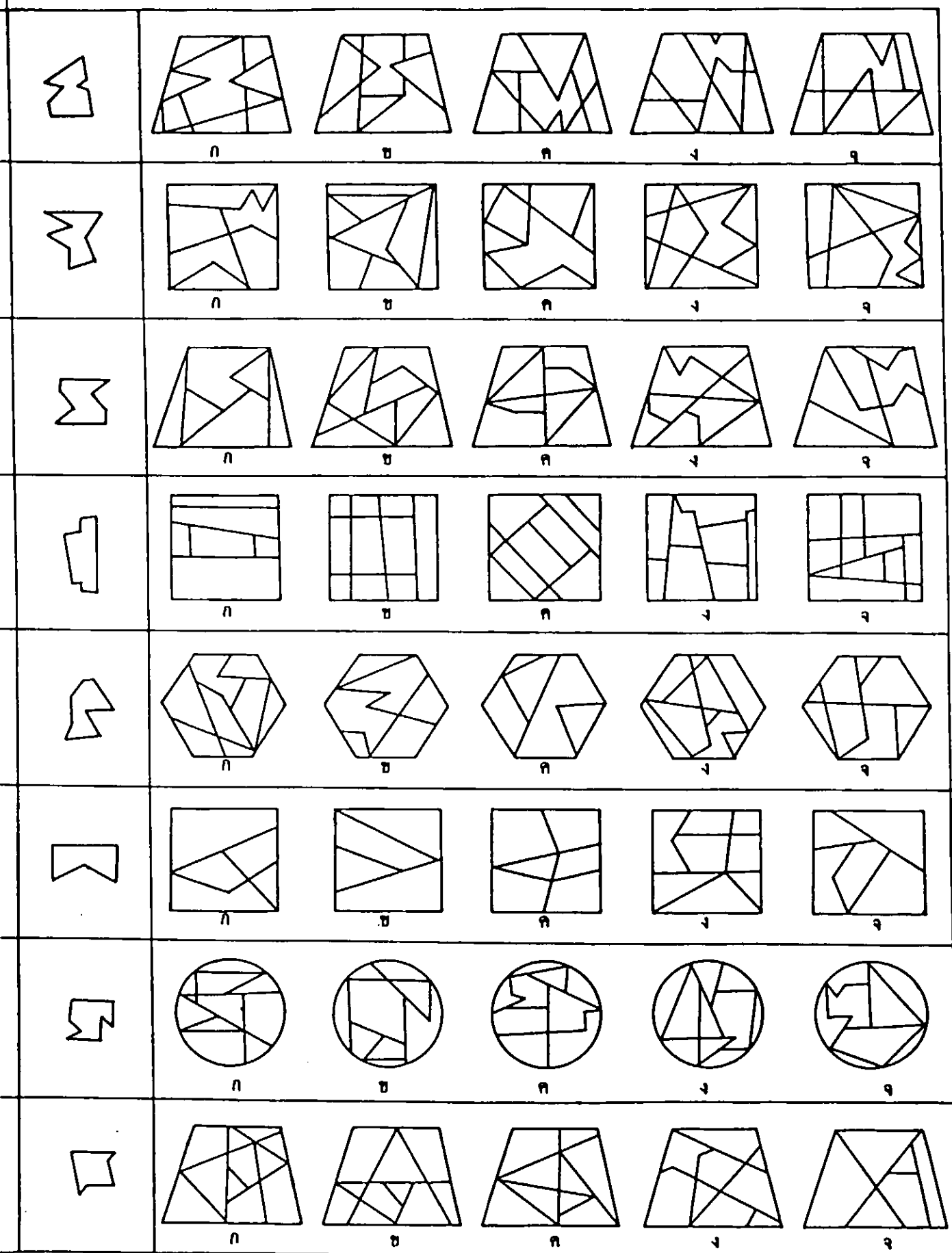


จากตัวอย่าง ข้อ (0) จะเห็นว่า มีภาพที่มีรูปร่างและขนาดเหมือนภาพที่กำหนด แต่มีทิศทางเปลี่ยนไปจากเดิม ซ่อนอยู่ทางซ้ายมือของรูป ข้อ ข. ดังที่แรเงาให้เห็นทางขวามือ ดังนั้นข้อนี้ตอบ ข้อ ข.



3. หากพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนน
4. ห้าม ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้เด็ดขาด





7						
18						
9						
0						
1						
2						
3						
4						

25						
26						
27						
28						
29						
30						

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

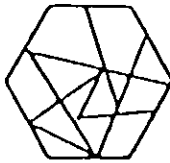
แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์แบบซ่อนภาพ

ฉบับที่ 5

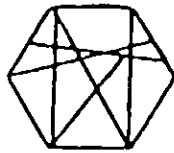
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. การตอบแบบทดสอบแต่ละข้อ ให้แก้เงื่อนไขภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ แล้วค้นหา รูปในข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่มีภาพทางซ้ายมือโดยมีขนาดใหญ่กว่าภาพที่กำหนดให้ และมีทิศทางเปลี่ยนไปจากเดิม เพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

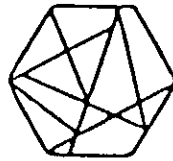
ข้อ (0)



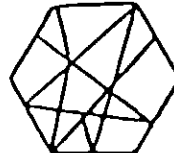
ก



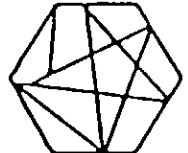
ข



ค

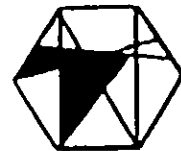


ง



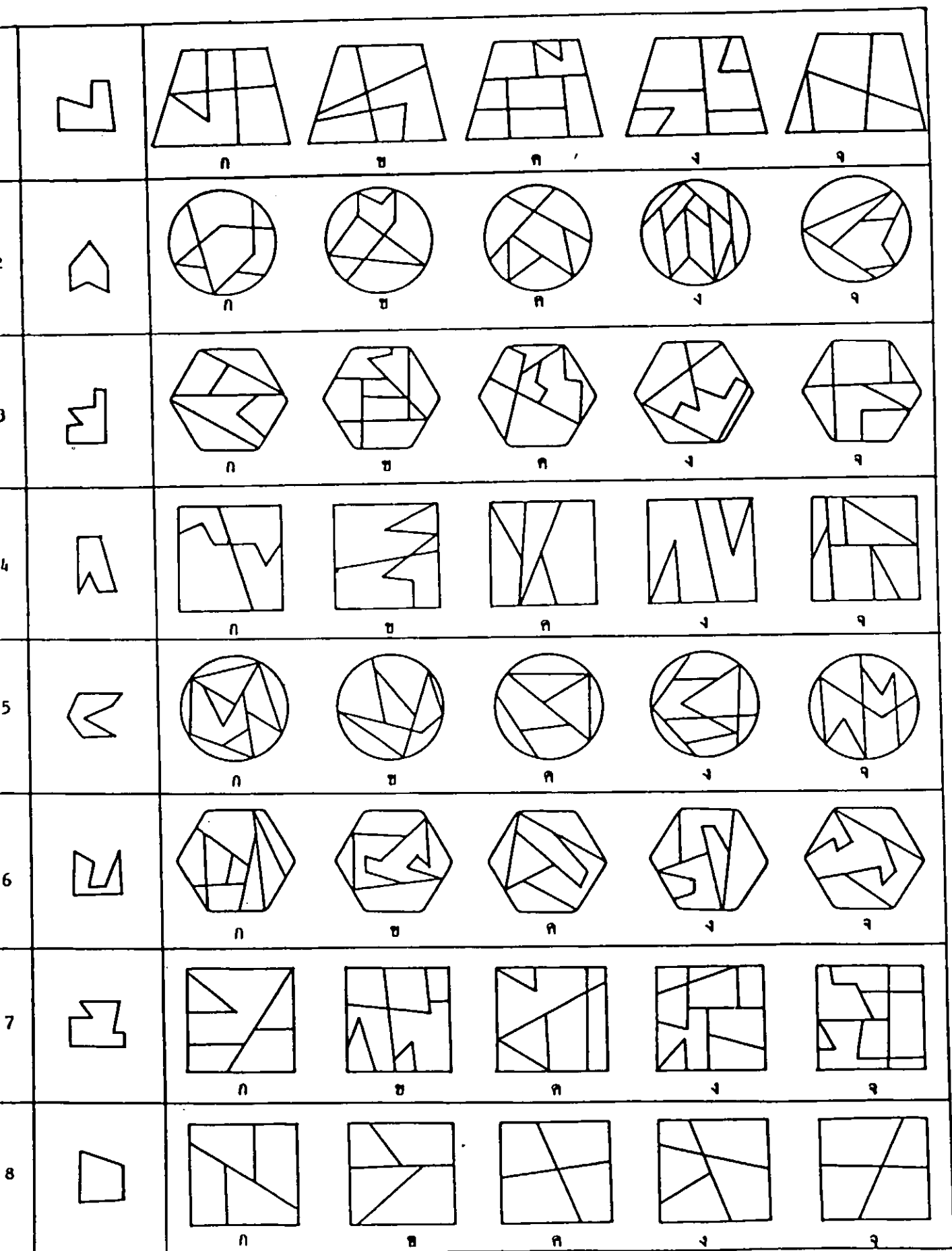
จ

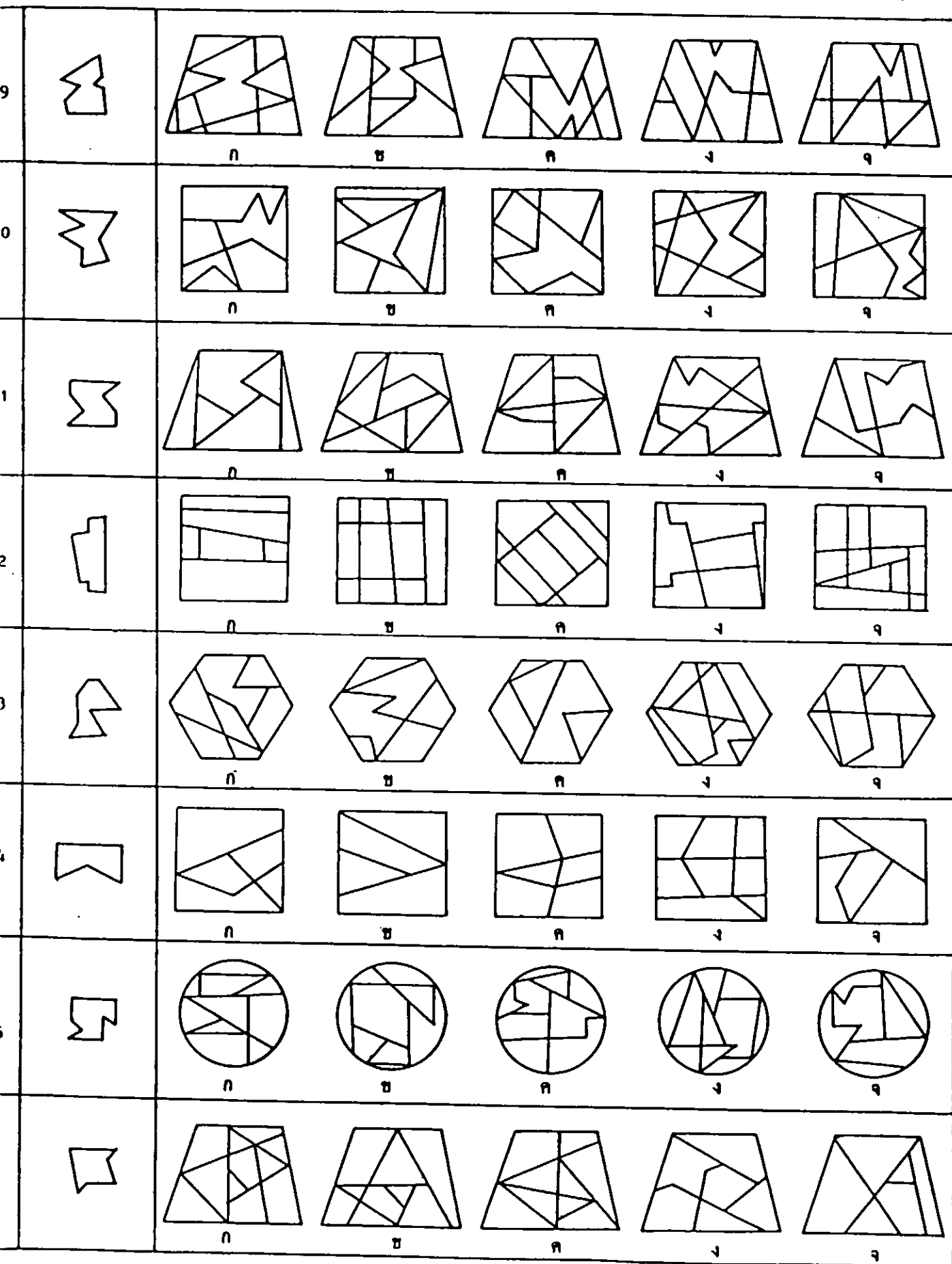
จากตัวอย่าง ข้อ (0) จะเห็นว่า มีภาพที่มีรูปร่างเหมือนเดิม ขนาดใหญ่กว่าที่กำหนด และมีทิศทางเปลี่ยนไปจากเดิม ซ่อนอยู่ทางซ้ายมือของรูป ข้อ ข. ดังนั้นข้อนี้ตอบข้อ ข.

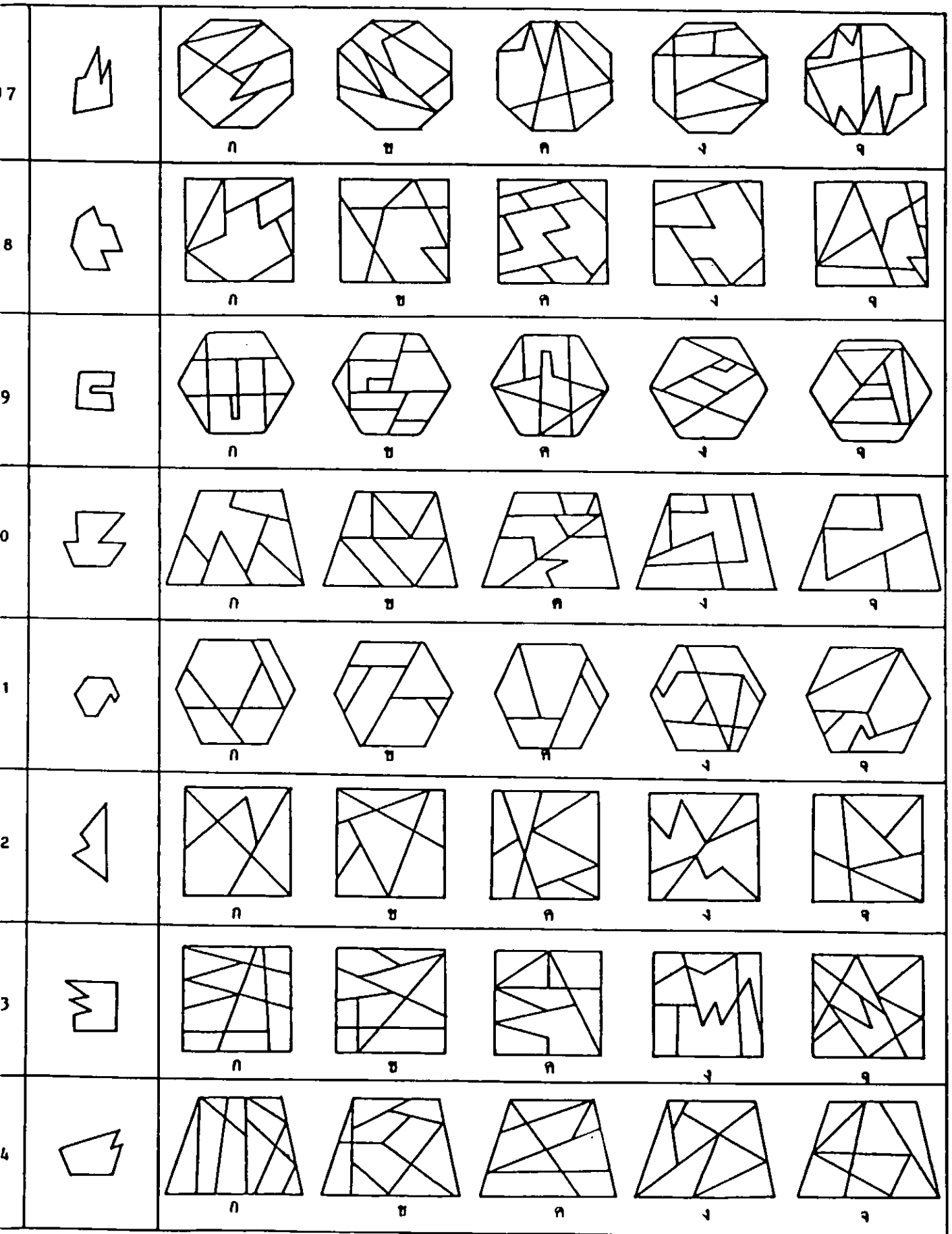


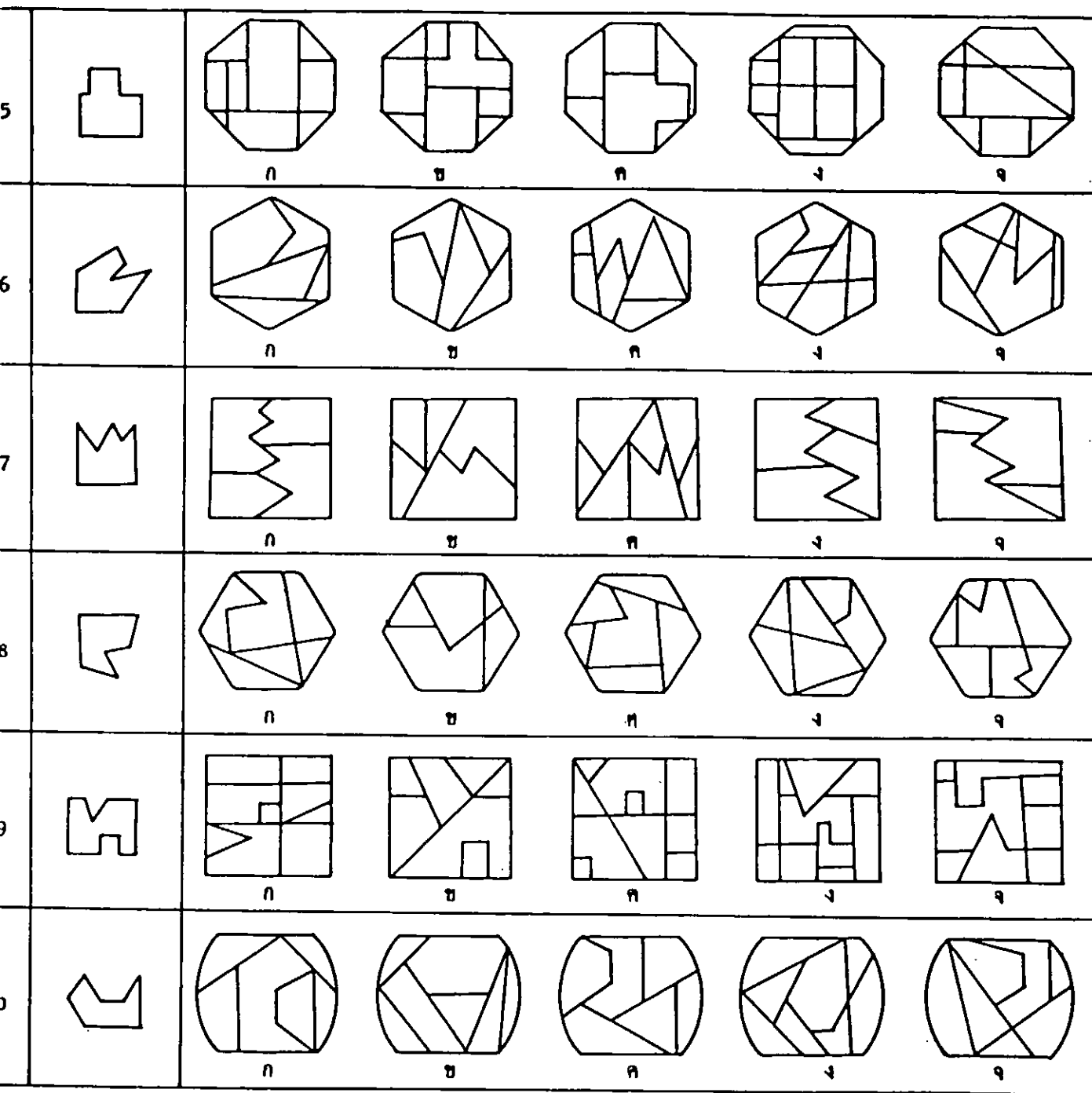
3. หากพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะไค้คะแนน

4. ห้าม ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้เด็ดขาด









ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

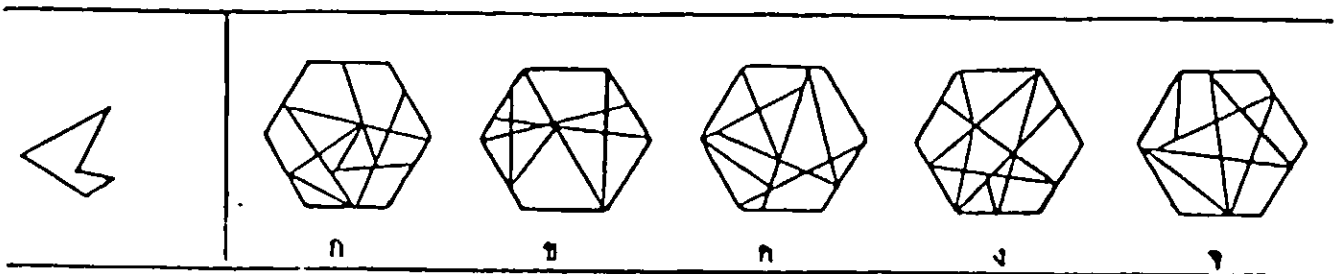
แบบทดสอบมิตินสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ

ฉบับที่ 6

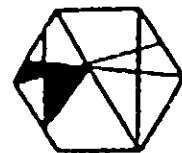
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. การตอบแบบทดสอบแต่ละข้อ ให้นักเรียนดูภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ แล้วค้นหา รูปในข้อ ก, ข, ค, ง หรือ จ ที่มีภาพทางซ้ายมือโดยมีขนาดเล็กกว่าภาพที่กำหนดให้ และมีทิศทางเปลี่ยนไปจากเดิม เพียงข้อเดียว แล้วกากบาทลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

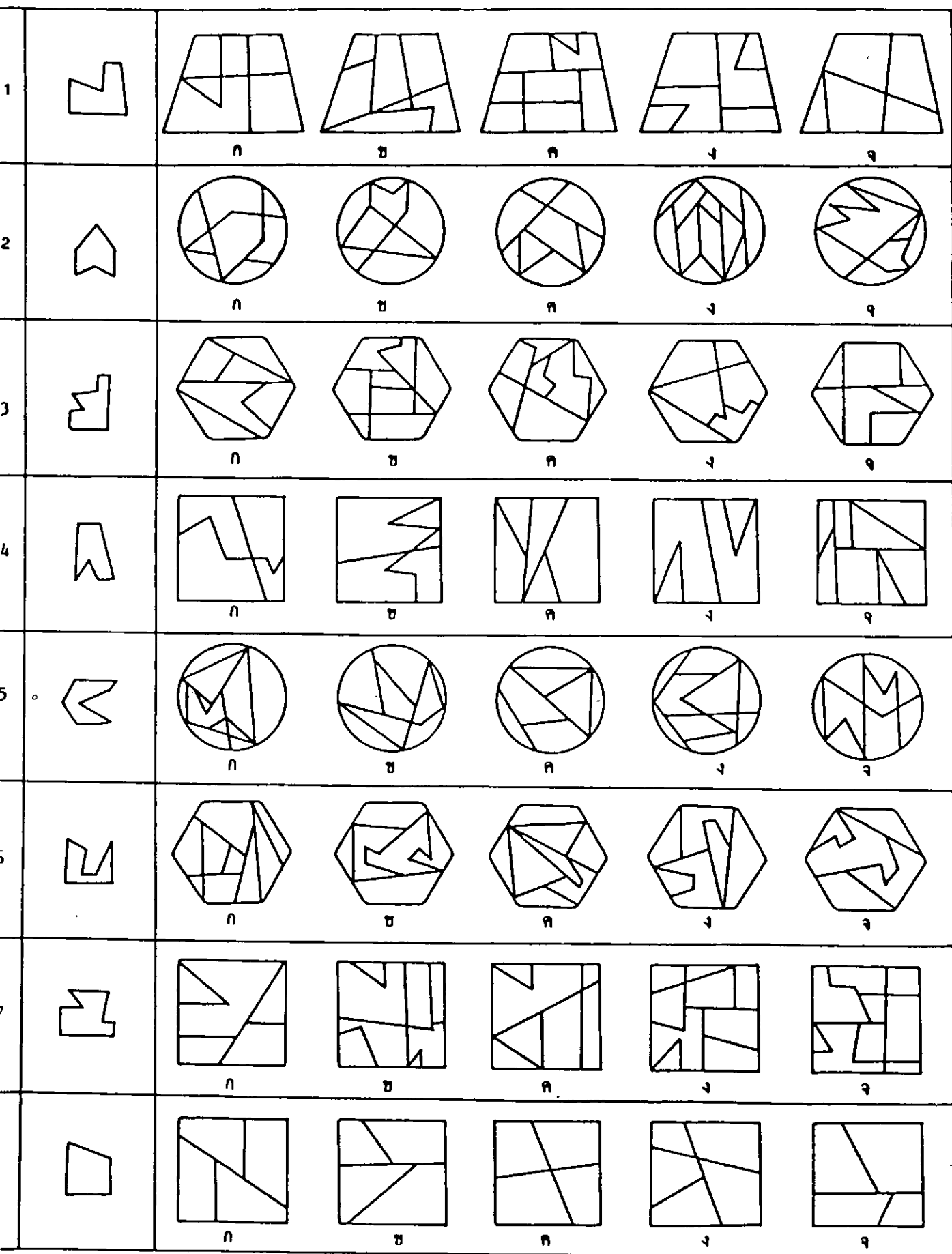
ข้อ (0)

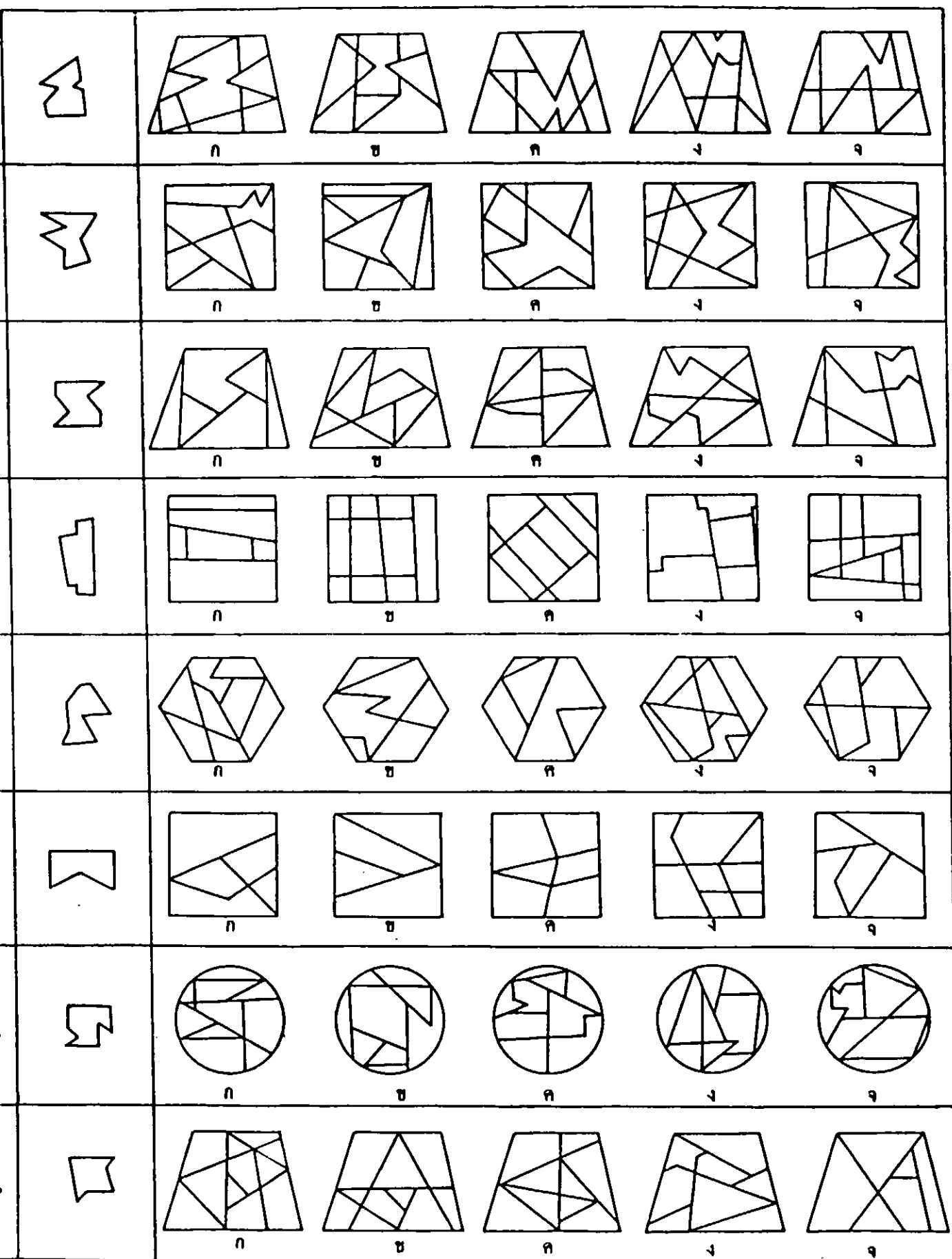


จากตัวอย่าง ข้อ (0) จะเห็นว่า มีรูปร่างเหมือนเดิม ขนาดเล็กกว่าที่กำหนดให้ และมีทิศทางเปลี่ยนไปจากเดิมซ่อนอยู่ทางซ้ายมือของรูป ข้อ ข. กิ่งที่แรงเงาให้เห็นทางขวามือ ดังนั้นข้อนี้ตอบข้อ ข.



3. หากพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
4. ห้าม ทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้เด็ดขาด





17		 п	 ш	 к	 д	 г
18		 п	 ш	 к	 д	 г
19		 п	 ш	 к	 д	 г
20		 п	 ш	 к	 д	 г
21		 п	 ш	 к	 д	 г
22		 п	 ш	 к	 д	 г
23		 п	 ш	 к	 д	 г
24		 п	 ш	 к	 д	 г

5						
6						
7						
8						
9						
10						

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอากาติ

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวจรรยา ชื่อสกุล สิงห์ทอง

เกิดวันที่ 6 เดือน มีนาคม พุทธศักราช 2505

สถานที่เกิด อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 2/319 ถนนพหลโยธิน สามเสนใน พญาไท
กรุงเทพฯ 10400

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน -

สถานที่ทำงานปัจจุบัน ศูนย์การศึกษาออกโรงเรียนจังหวัดสุรินทร์
ถนนสุรินทร์-ปราสาท อำเภอเมืองสุรินทร์
จังหวัดสุรินทร์ 32001

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2523 มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกวิทยาศาสตร์) จาก
โรงเรียนเซมะสิริอนุสสรณ์ กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2527 กศ.บ. (วิชาเอกการวัดผลการศึกษา วิชาโศลกนิเทศศาสตร์) จาก
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

พ.ศ. 2532 กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร