

153.93

ก 8667

๙.3

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมีคีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีรูปแบบ
และทิศทางของภาพซ่อนต่างกัน

ปริญญาโท

ของ

สุริยันต์ ยางศรี



27 ส.ค. 2534

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา.

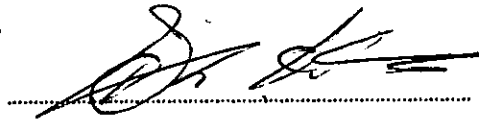
พฤษภาคม 2533

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

173290

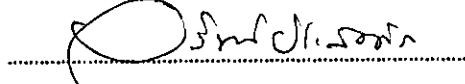
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้
แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
การวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา



ประธาน

(รศ. ล้วน สายยศ)



กรรมการ

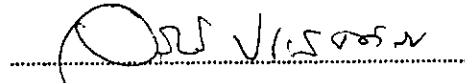
(ผศ. จรินทร์ ประสงค์สม)

คณะกรรมการสอบ



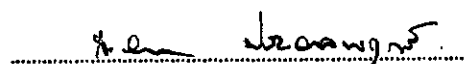
ประธาน

(รศ. ล้วน สายยศ)



กรรมการ

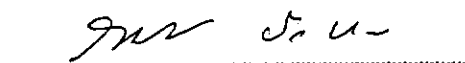
(ผศ. จรินทร์ ประสงค์สม)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รศ. คร. ส. วาสนา ประवालพฤษ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. คร. สมพร บัวทอง)

วันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2533

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จล่วงไปด้วยความช่วยเหลืออย่างค้ำจุนจาก รองศาสตราจารย์ ล้วน สายยศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์สม และรองศาสตราจารย์ ส.วาสนา ประवालพฤกษ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็น เสนอแนะ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึก ซาบซึ้งในพระคุณยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา รวมทั้งพี่ ๆ ที่คอยกระตุ้น คอยให้กำลังใจ และกำลังทรัพย์สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ คณะครู อาจารย์ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของสถานศึกษาที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวม ข้อมูลอย่างค้ำจุน และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์ปานทิพย์ โสภานิช อาจารย์ณลินี ณ นคร อาจารย์นवलจันทร์ พันธุ์แสงอร่าม อาจารย์ประพนธ์ จำยเจริญ และคุณณฤมล สุขปรีดี ตลอดจนพี่น้องวงศ์ผล ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์นี้

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์จรัสณา สุคนิช ลิขิตารวจเอกประวิทย์ นนทะไชย และคุณสุภาพ นนทะไชย ที่เสียสละเวลาอันมีค่ายิ่งช่วยเหลือผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยดี มาตลอด

สุริยันต์ ยางศรี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	5
ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้	6
ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
นิยามและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์	10
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์เกี่ยวกับความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์	14
รูปแบบของแบบทดสอบซ้อนภาพ	16
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ	21
การรับรู้เกี่ยวกับรูปภาพและทิศทาง	24
สมมุติฐานในการศึกษาครั้งนี้	28
3 วิธีดำเนินการศึกษาครั้งนี้	30
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	32
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	34
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	41
ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	41
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
เครื่องหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	46
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	60
ความมุ่งหมายของการศึกษา	60
กลุ่มตัวอย่าง	60
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	61
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	61
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
อภิปรายผล	64
ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม	69
ภาคผนวก	76
ประวัติย่อผู้วิจัย	133

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง	31
2 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่มีรูปแบบข้อคงที่และข้อเดียว	33
3 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ	48
4 แสดงค่าความยากมาตรฐาน อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มิตีสัมพันธ์ ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ	49
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ มิตีสัมพันธ์ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ	50
6 เปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพระหว่างรูปแบบข้อ คงที่กับข้อเดียว	51
7 เปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีทิศทางของภาพ ข้อต่างกันในรูปแบบข้อคงที่	52
8 เปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีทิศทางของภาพ ข้อต่างกันในรูปแบบข้อเดียว	53
9 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ	54
10 ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อ ภาพทั้ง 6 ฉบับ	55
11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ	57
12 ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพ ทั้ง 6 ฉบับ	58

13	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีส์ัมพันธ์ ข้อสภาพ แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม	78
14	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีส์ัมพันธ์ ข้อสภาพ แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ	79
15	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีส์ัมพันธ์ ข้อสภาพ แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ	80
16	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีส์ัมพันธ์ ข้อสภาพ แบบข้อเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม	81
17	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีส์ัมพันธ์ ข้อสภาพ แบบข้อเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ	82
18	ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีส์ัมพันธ์ ข้อสภาพ แบบข้อเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ	83

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปแสดงการทดสอบการรับรู้ส่วนรวมและส่วนย่อยของเด็ก	15
2 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบการรับรู้ของเทอร์สโตน	16
3 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพตามแนวคิดของกิลฟอร์ด	16
4 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพของสำนักทดสอบ N.F.E.R.	17
5 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพในแบบทดสอบของฟลานาแกน (FACT)	17
6 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพของ ชวาล แพร์คกุล	18
7 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพของ วิชาญ วิชาลาภรณ์	18
8 ตัวอย่างแบบทดสอบแบบซ้อนเกี่ยวกับทิศทางเข็มของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ	19
9 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนเกี่ยวกับเปลี่ยนทิศทางของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ	19
10 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนครั้งที่ของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ	20

ภูมิหลัง

สมรรถภาพสมองเป็นองค์ประกอบสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคลมิได้เป็นผลมาจากกรรมพันธุ์เพียงอย่างเดียว แต่เป็นผลมาจากการฝึกฝนและสิ่งแวดล้อม (ชวาล แพร์ตกุล. 2526 : 7) ฉะนั้นการศึกษาที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะธรรมชาติของเด็กแต่ละคนย่อมจะมีบางสิ่งบางอย่างที่แตกต่างกัน (Bingham. 1937 : 25 - 26) และการที่บุคคลใดจะเรียนรู้สิ่งใดได้ผลดีก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจและมีความถนัดแต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าต้องเรียนในสิ่งที่ตนขาดความสนใจและไม่มีความถนัดแล้ว ย่อมเป็นการยากที่จะประสบความสำเร็จ (ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 117) ดังนั้นถ้าครูได้รู้จักเด็กที่ตนเองสอนมากเท่าใดก็จะเป็นผลดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากเท่านั้น เพราะหน้าที่อย่างหนึ่งของครูก็คือ รู้สมรรถภาพทางการเรียนของเด็ก เพื่อจะได้จัดกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษาได้อย่างเหมาะสม (Guilford. 1966 : 279) และการได้รู้ถึงความถนัดของนักเรียนแต่ละคนจะช่วยให้สามารถแนะแนวนักเรียนในด้านการเรียนและอาชีพได้เป็นอย่างดี (สุชา จันทรเอม และสุรางค์ จันทรเอม. 2515 : 335 - 336) แบบทดสอบความถนัดเป็นเครื่องมือวัดชนิดหนึ่งที่จะบ่งบอกถึงความสามารถทางสมองของเด็ก จึงมีผู้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดขึ้นมากมาย โดยมีรูปแบบแตกต่างกันไปตามแคตฤษฎี หรือแนวคิดของแต่ละบุคคล

เธอร์สโตน เป็นนักการศึกษาผู้หนึ่งที่ให้แนวคิดทฤษฎีสมรรถภาพสมอง สำหรับใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด และยังเป็นทฤษฎีที่นิยมอย่างแพร่หลาย (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. 2527 : 109) โดยเธอร์สโตนได้พยายามวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางสมองของมนุษย์ออกมาได้หลายอย่าง แต่ที่เห็นชัดเจนและสำคัญ ๆ มี 7 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบทางด้านภาษา องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ องค์ประกอบด้าน

จำนวน องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ องค์ประกอบด้านความจำ องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา และองค์ประกอบด้านเหตุผล (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 30) โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์นั้น เป็นความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการจินตนาการถึงขนาด และมิติต่าง ๆ ตลอดจนทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ทั้งอยู่ในระนาบเดียวกันและหลายระนาบ ความสามารถด้านนี้ยังคลุมไปถึงการมองภาพรูปทรงต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว ซ้อนทับกัน หรือซ้อนอยู่ภายใน ตลอดจนถึงการแยกภาพ ผสมภาพก็เป็นส่วนหนึ่งด้วย นอกจากนั้นความสามารถในการจำแนกสิ่งใดอยู่สูงกว่าหรือต่ำกว่า อันไหนอยู่ใกล้ที่อยู่ไกลได้ ก็เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เช่นกัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 79) การวัดสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์นี้อาจจะวัดได้ด้วยองค์ประกอบที่แตกต่างกัน 2 องค์ประกอบ ได้แก่ การรับรู้มิติสัมพันธ์ (perception of fixed spatial) หรือความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต (geometric relations) และการมองเห็น (visualization) เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือเปลี่ยนรูป (Anastasi. 1961 : 344) และยังมีองค์ประกอบที่ 3 คือการมองเห็นความเคลื่อนไหว (kinesthetic imagery) (Anastasi. 1961 : 344; citing Michael. 1957) ซึ่งรูปแบบของแบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์ยังไม่มีใครสรุปไว้แน่นอนว่ามีกี่แบบ แต่จะพบว่าแบบทดสอบซ้อนภาพเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้วัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Smith. 1964 : 366; ชวาล แพร์ตกุล. 2514 : 72; ทองหล่อ วิภาวิน. 2524 : 73, ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 118 และ บุญชม ศรีสะอาด. 2526 : 53) ซึ่งแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง คงจะเห็นได้จากแบบทดสอบมาตรฐานที่วัดเชาวน์ปัญญาและความถนัดของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ในทุกระดับการศึกษาคือ ระดับประโยคประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และระดับมหาวิทยาลัย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 74 - 77) และจากแบบทดสอบ Flanagan Aptitude Classification Test (FACT) โดยฟลานานานันได้วิเคราะห์งานอาชีพต่าง ๆ มากมาย และได้องค์ประกอบที่สำคัญในการประกอบอาชีพต่าง ๆ ซึ่งมีอาชีพหลายอาชีพ เช่น วิศวกร นักชีววิทยา แพทย์ ทันตแพทย์ ที่ต้องใช้แบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพในการสอบคัดเลือก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2525 : 139 - 148) นอกจากนี้ยังได้นำมาใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ เช่น โรสแมน (Rosman. 1966 : 2126-H) ได้ศึกษาการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 โดยใช้แบบทดสอบซ่อนภาพ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ส่วนโบสมา (Boersma. 1968 : 555 - 559) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซ่อนภาพซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน นำทั้งสองส่วนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง โดยเว้นระยะห่าง 10 สัปดาห์ พบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ในการสอบครั้งแรกมีนัยสำคัญทางสถิติและแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางด้านกริกเอกนัยทางรูปภาพแบบการแปลงรูป (Convergent of Figural Transformation : NFT) ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ดคือแบบทดสอบซ่อนรูป (Guilford. 1967 : 178; citing Botzum. 1951; O'Sullivan. 1965, Roff. 1952) นอกจากนี้แบบทดสอบซ่อนภาพยังสามารถใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ซึ่ง เคลลีย์ (Kelley. 1985 : 1583) ได้ศึกษาแบบทดสอบซ่อนภาพ 2 ฉบับคือ The Group Embedded Figures Test (GEFT) และ The Hidden Figures Test (CF-1) ในการพยากรณ์ความสำเร็จของวิศวกร พบว่า แบบทดสอบซ่อนภาพทั้ง 2 ฉบับสามารถพยากรณ์ความสำเร็จได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ล้วน สายยศ (2511 : 59) ได้ศึกษาเพื่อค้นหาตัวพยากรณ์ที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนชายมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เหนือกว่านักเรียนหญิง โดยแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือแบบทดสอบซ่อนภาพ นอกจากนี้ จรินทร์ ประสงค์สม (2517 : 50 - 52) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพด้านรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ่อนรูป กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .6375 และ .5298 ตามลำดับ

รูปแบบของแบบทดสอบซ่อนภาพแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ แบบซ่อนเดี่ยวและซ่อนคงที่ (ทองหล่อ วิชาวิน. 2524 : 74 - 75; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 118 - 119, สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. 2530 : 201 - 204) ซึ่งแบบทดสอบซ่อนภาพแบบซ่อนเดี่ยวหมายความว่าข้อเดียวมีภาพกำหนดให้เพียงภาพเดียว แล้วนำภาพนั้นไปซ่อนในตัวเลือก

ตัวหนึ่งที่ถูก ส่วนตัวดวงต้องพยายามหาภาพที่คล้าย ๆ ภาพที่กำหนดให้มากที่สุดซ่อนเอาไว้ ส่วนแบบตัวซ่อนกึ่งที่นั้น จะกำหนดตัวแบบที่จะซ่อนกึ่งที่ 5 ตัวหรือ 4 ตัวแล้วแต่ความต้องการ แล้วเขียนข้อสอบเป็นชุด ๆ ซึ่งภาพที่นำไปซ่อนในตัวถูกนั้นจะต้องมีขนาดและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ถ้าหากใช้ภาพซ่อนที่มีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทาง เรียกหมุนหรือพลิกได้ย่อมทำให้ข้อสอบยากขึ้น (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 118 - 119)

ในเรื่อง กุมุท (2519 : 15 - 17) กล่าวว่าข้อเท็จจริงที่แฝงอยู่ในสื่อประเภทรูปภาพได้แก่ รูปทรง องค์ประกอบ เครื่องชี้แนะระยะทาง ทิศทาง สี ความสลับซับซ้อน การบิดเบือนภาพในลักษณะต่าง ๆ ส่วนแล้วแต่มีผลต่อผู้ดูทั้งสิ้น ซึ่งจากผลการวิจัยของ ศิลปชัย จำปาทอง (2522 : 85) พบว่าการเปลี่ยนรายละเอียดในรูปภาพในปริมาณที่ต่างกัน จะมีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียน และองค์ประกอบภายในรูปภาพที่ทำให้แบบทดสอบมีความยากง่ายต่างกันคือ ความลึก แรเงา ตำแหน่ง รูปทรง ขนาด (Campbell. 1961 : 899 - 913) นอกจากนี้ความสัมพันธ์ของภาพยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพของแบบทดสอบ ดังผลการวิจัยของ มัลฮอลล์แลนซ์ เฟลเลอร์โน และกลาเซอร์ (Sternberg and Detterman. 1979 : 80 ; citing Mulholland, Pellegrino and Glaser. 1977) ได้ใช้ความสัมพันธ์ของภาพแบบต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนย้ายหรือการเพิ่มเติมบางส่วน การหมุน การสะท้อน การแทนที่บางส่วน การเปลี่ยนขนาด และการแปรเปลี่ยนแรเงา พบว่าเมื่อเพิ่มรายละเอียดในโครงสร้างและเพิ่มจำนวนความสัมพันธ์ จะทำให้แบบทดสอบมีความยากเพิ่มขึ้น จากการศึกษาของ เชพเพิร์ด และเมทสเลอร์ (Reynolds and Flagg. 1983 : 159 ; citing Shepard and Metzler. 1971) พบว่าการหมุนภาพอย่างยิ่งเพิ่มองศาในการหมุนมากเท่าใด (แต่ไม่เกิน 180 องศา) ผู้ตอบจะใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเพิ่มมากขึ้น นั่นคือการหมุนหรือการเปลี่ยนทิศทางของภาพเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของแบบทดสอบ (Stein and Mandler. 1974 : 612 ; citing Huttenlocher. 1967; Stein and Mandler. 1974 : 606 - 607) และจรรยา สิงห์ทอง (2532 : 57 - 60) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ่อนภาพ 6 แบบคือ แบบภาพซ่อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ่อนที่มี

ขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง พบว่าทั้งค่าความยาก ค่าอ่านาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นในแบบภาพซ้อนขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบภาพซ้อนขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การเปลี่ยนทิศทางดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนแบบไม่เป็นระบบ ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ ล้วน สายยศ (2532 : 47) ที่ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน 3 แบบคือ แบบภาพซ้อนคงทิศทางเดิม ภาพซ้อนหมุน 90 องศา ภาพซ้อนหมุน 180 องศา พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบทั้ง 3 รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการเปลี่ยนทิศทางของภาพซ้อนนั้นเป็นการเปลี่ยนแบบเป็นระบบ

จากที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นว่าแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพเป็นแบบทดสอบที่มีความสำคัญในการวัดความสามารถทางสมองของมนุษย์ จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบว่าแบบทดสอบซ้อนภาพแบบซ้อนเดี่ยวและซ้อนคงที่ เมื่อหมุนหรือเปลี่ยนทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน คือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จะส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้แบบทดสอบต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพระหว่างรูปแบบซ้อนเดี่ยวและซ้อนคงที่ เมื่อมีทิศทางของภาพซ้อนต่างกันคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอ่านาจจำแนกของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพระหว่างรูปแบบซ้อนเดี่ยวและซ้อนคงที่ เมื่อมีทิศทางของภาพซ้อนต่างกันคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ ซ่อนภาพระหว่างรูปแบบซ่อนเดี่ยวและซ่อนคองที่ เมื่อมีทิศทางของภาพซ่อนต่างกันคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาในครั้งนี้ ทำให้ได้แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ่อนภาพที่มีคุณภาพ 6 รูปแบบ และยังได้รูปแบบที่เหมาะสมในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ข้อเท็จจริงที่ได้จากการศึกษายังเป็นประโยชน์แก่การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์อีกด้วย

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดอุดรธานี จำนวน 46 โรงเรียน มีห้องเรียน 229 ห้อง และจำนวนนักเรียน 9,413 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดอุดรธานี จำนวน 20 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 57 ห้อง และจำนวนนักเรียน 2,310 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีดังนี้คือ

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบของแบบทดสอบซ่อนภาพ 6 ฉบับคือ

3.1.1 แบบซ่อนคองที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม

3.1.2 แบบซ่อนคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ

3.1.3 แบบซ่อนคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

3.1.4 แบบซ่อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม

3.1.5 แบบซ่อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ

3.1.6 แบบซ่อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

3.2 หัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของแบบทดสอบคือ

3.2.1 ค่าความยาก

3.2.2 ค่าอำนาจจำแนก

3.2.3 ค่าความเชื่อมั่น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบซ้อนภาพ หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดภาพซ่อนมาให้แล้วให้นักเรียนสังเกตและจดจำภาพซ่อนนั้นไว้ให้ได้ แล้วให้นักเรียนหาคำว่าภาพที่กำหนดให้ซ่อนอยู่ในภาพใดจากตัวเลือก ก ถึง จ โดยมีขนาดและทิศทางตามที่กำหนดในคำชี้แจง ซึ่งแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ

1.1 แบบทดสอบซ้อนภาพรูปแบบซ่อนเดี่ยว คือ แบบทดสอบที่โจทย์กำหนดภาพซ่อนทางซ้ายมือมาให้หนึ่งภาพ แล้วให้นักเรียนหาว่าภาพซ่อนนั้นซ่อนอยู่ในภาพใดจากตัวเลือก ก ถึง จ ที่กำหนดให้

1.2 แบบทดสอบซ้อนภาพรูปแบบซ่อนคองที คือ แบบทดสอบที่มีโจทย์กำหนดภาพซ่อนมาให้เป็นชุด ชุดละ 3-6 ข้อ แล้วให้นักเรียนหาว่าภาพซ่อนในแต่ละข้อนั้นซ่อนอยู่ในภาพใดจากตัวเลือก ก ถึง จ ที่กำหนดมาให้ โดยตัวเลือกหนึ่งข้ออาจจะมีภาพซ่อน ซ่อนอยู่ได้มากกว่าหนึ่งภาพ

2. ภาพซ่อน หมายถึง ภาพทรงเรขาคณิต ๆ ที่กำหนดมาให้เพื่อให้นักเรียนค้นหาจากตัวเลือก ก ถึง จ ที่กำหนดขนาดและทิศทางมาให้

3. ขนาดของภาพซ่อน หมายถึง ความกว้าง ความยาว และส่วนประกอบต่าง ๆ ของภาพทรงเรขาคณิตที่กำหนดเป็นภาพซ่อนในแบบทดสอบซ้อนภาพ ซึ่งผู้ตอบจะใช้พิจารณาหาคำตอบจากตัวเลือก ก ถึง จ ที่กำหนดมาให้โดยจะมีขนาดเท่าเดิมทุกประการ

4. ทิศทาง หมายถึง แนวการวางรูปแบบของการบรรจุภาพซ่อนในกรอบภาพที่กำหนดให้จาก ก ถึง จ เพื่อให้นักเรียนพิจารณาคำตอบมี 2 ลักษณะ

4.1 ทิศทางเคิม คือ แนวการวางรูปแบบของการบรรจุภาพซ้อนในกรอบภาพที่กำหนดให้จากตัวเลือก ก ถึง จ ให้อยู่ในลักษณะเดียวกับภาพซ้อนที่กำหนดมาให้ทุกประการ

4.2 เปลี่ยนทิศทาง คือ แนวการวางรูปแบบของการบรรจุภาพซ้อนในกรอบภาพที่กำหนดให้จากตัวเลือก ก ถึง จ ไม่เหมือนกับภาพซ้อนที่กำหนดให้ซึ่งเกิดจากการหมุนภาพโดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ

4.2.1 เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ คือ แนวการวางรูปแบบของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนในตัวเลือกไม่เหมือนกับแนวการวางของภาพซ้อนที่กำหนดให้ ซึ่งเกิดจากการหมุนตัวเลือกจาก ก ถึง จ ในลักษณะตามเข็มนาฬิกาในทิศทาง 90 องศาของแต่ละข้อ

4.2.4 เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ คือ แนวการวางรูปแบบของภาพซ้อนที่ใช้ซ้อนในตัวเลือกไม่เหมือนกับแนวการวางของภาพซ้อนที่กำหนดให้ในแต่ละข้อ ซึ่งเกิดจากการหมุนตัวเลือกจาก ก ถึง จ ในลักษณะตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา

5. รูปแบบของแบบทดสอบซ้อนภาพ หมายถึง ลักษณะการวางรูปแบบของภาพซ้อนในลักษณะต่าง ๆ ของแบบทดสอบซ้อนภาพ ซึ่งแตกต่างกันดังนี้

5.1 แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเคิมทิศทางเคิม

5.2 แบบซ้อนคงที่มีขนาดเท่าเคิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ

5.3 แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเคิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

5.4 แบบซ้อนเคียงขนาดเท่าเคิมทิศทางเคิม

5.5 แบบซ้อนเคียงขนาดเท่าเคิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ

5.6 แบบซ้อนเคียงขนาดเท่าเคิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

6. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น

6.1 ความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) คือ สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบคำถามแบบทดสอบมีคิสัมพันธ์แบบซ้อนภาพซ้อนนั้นถูกต้อง ค่าความยากดังกล่าวเป็นความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งหาค่าความยากมาตรฐานรายข้อได้โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นของการจำแนกกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางหาค่าความยากมาตรฐาน (Δ) รายข้อจากตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan)

6.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) คือ คุณสมบัตินี้ของแบบทดสอบมีคุณสมบัติสัมพันธ์แบบช้อนภาพที่สามารถแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์แบบช้อนภาพสูงและกลุ่มที่มีสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์แบบช้อนภาพต่ำ กำหนดหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ ของการแจกแจงกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ แล้วใช้ค่าอำนาจจำแนกจากตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan)

6.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) คือ คุณสมบัตินี้ของแบบทดสอบมีคุณสมบัติสัมพันธ์แบบช้อนภาพที่สามารถวัดสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์แบบช้อนภาพของนักเรียนได้คงที่แน่นอน ซึ่งคำนวณได้จากสูตรของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)

7. รูปแบบที่เหมาะสม หมายถึง รูปแบบที่มีความยากง่ายปานกลาง สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ได้สูง มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .75 ขึ้นไป

8. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้มีวุฒิวิทยุโททางวัดผลการศึกษาและมีความสามารถในการสร้างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบช้อนภาพ จำนวน 5 ท่าน

8.1 รองศาสตราจารย์ล้วน สายยศ

8.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์สม

8.3 รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ

8.4 รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย

8.5 รองศาสตราจารย์ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษากันว่าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. นิยามและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์เกี่ยวกับความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์
3. รูปแบบของแบบทดสอบช่อนภาพ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบช่อนภาพ
5. การรับรู้เกี่ยวกับรูปภาพและทิศทาง

นิยามและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

นิยามความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

อนาสตาซี (Anastasi. 1961 : 344) กล่าวว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบที่แตกต่างกันคือ การรับรู้มิติสัมพันธ์หรือความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต และการมองเห็นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนรูป

บุญชม ศรีสะอาด (2513 : 8) กล่าวว่าสมรรถภาพทางมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหรือรูปภาพในมิติต่าง ๆ ประกอบกัน นั่นคือสามารถจำแนกความแตกต่างได้ว่าอันใดสูงกว่าหรือต่ำกว่า อันใดอยู่ใกล้กว่าหรือไกลกว่า ในพื้นที่เดียวกัน สามารถคิดภาพ (จินตนาการ) ได้ว่าถ้าหากเคลื่อนย้ายหรือบิดหมุนพลิกสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งถ้าจะยกภาพมาประกอบกัน ซ้อนกัน จะมีลักษณะอย่างไร

✓ ชาวาล แพร์ตกุล (2514 : 65) กล่าวว่าสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์นี้จะส่งผลให้มนุษย์เข้าใจถึงขนาดและมิติต่าง ๆ อันได้แก่ ความใกล้-ไกล สูง-ต่ำ และพื้นที่ ทรวดทรง

1.2 องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency : W) เป็นความสามารถเกี่ยวกับการนำเอาตัวอักษรมาผสมผสานสร้างคำ หากคำที่มีเสียงเหมือนกัน บอกชื่อคำตามที่กำหนด เช่น ชื่อเด็กชายที่ขึ้นต้นด้วยตัว T

1.3 องค์ประกอบด้านจำนวน (Number : N) เป็นสมรรถภาพสมองในการใช้ความรวดเร็วและถูกต้องในการคิดคำนวณเลขคณิต โดยการให้ บวก ลบ คูณ และหาร ในวิชาเลขคณิต

1.4 องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space : S) เป็นสมรรถภาพในการมองเห็นความสัมพันธ์ทางเรขาคณิต ระหว่าง จุด เส้น ความกว้าง ความยาว ความสูง ไกล ใกล้ และสมรรถภาพในการมองเห็นการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่หรือการแปลงรูป

1.5 องค์ประกอบด้านความจำ (Associative Memory : M) เป็นสมรรถภาพในการท่องจำ ระลึกเรื่องราว เหตุการณ์และสิ่งของต่าง ๆ ได้ถูกต้องและรวดเร็ว

1.6 องค์ประกอบด้านการรับรู้ (Perception Speed : P) เป็นสมรรถภาพทางสมองในการมองเห็นความแตกต่าง ความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

1.7 องค์ประกอบด้านเหตุผลทั่วไป (General reasoning : R) บางที่ใช้ Induction : I เป็นองค์ประกอบที่มีความหมายยังไม่แจ่มชัดนัก เฮอร์สโตนมองเห็นองค์ประกอบด้านนี้ในรูปของการให้เหตุผลแบบอุปมาอุปไมย ในระยะหลังผู้ศึกษาเรื่องนี้มองเห็นว่าสมรรถภาพทางด้านนี้สามารถวัดได้ด้วยเหตุผลทางตรรกศาสตร์

2. ทฤษฎีไฮราซิคอล (Hierarchical Theory) ผู้นำทฤษฎีมีเวอร์นอน (Vernon) เบิร์ต (Burt) ชาวอังกฤษ และฮัมฟรีย์ (Humphreys) ชาวอเมริกา โดยเฉพาะเวอร์นอน ได้เสนอโครงสร้างทางสมองตามทฤษฎีสององค์ประกอบของสเปียร์แมน เขาเสนอว่าในส่วนขององค์ประกอบทั่วไป (General Factor : G-Factor) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ ความถนัดทางภาษา (Verbal education; V : ed) ความถนัดทางช่าง (Practical-mechanical; K : m) ซึ่งองค์ประกอบใหญ่ทั้งสองรวมเรียกว่า Major group factor องค์ประกอบใหญ่ทั้งสองยังแบ่งองค์ประกอบย่อยลงไปได้อีกเรียกว่า Minor group factor เช่นด้าน V : ed ยังแบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) องค์ประกอบด้านตัวเลข (Number)

และอื่น ๆ อีก ส่วนด้าน $K : m$ ใ้แบ่งย่อยออกเป็นความรู้ในเชิงกล (Mechanical information) มิติสัมพันธ์ (Spatial) ความสามารถในการใช้กลไกของกล้ามเนื้อ (psychomotor abilities) และอื่น ๆ อีก ซึ่งแต่ละองค์ประกอบย่อยยังแบ่งเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ลงไปอีก เป็นองค์ประกอบระดับต่ำที่สุดเรียกว่าองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factor) (Anastasi. 1982 : 370 - 371)

3. ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellect Theory) ผู้ตั้งทฤษฎีนี้คือ กิลฟอร์ด (Guilford) นักจิตวิทยาชาวอเมริกา โดยได้ศึกษาพัฒนาจากทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบวัดสติปัญญา แล้วเสนอโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ในปี ค.ศ. 1967 อธิบายโครงสร้างทางสมองในรูปแบบจำลองสามมิติ (Three-Dimensional Model) ดังนี้ (Guilford and Hoepfner. 1971 : 20 - 21)

มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) เป็นการปฏิบัติงานทางสมองหรือขบวนการแบบต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดขึ้นตามลำดับจากง่ายไปหายากดังนี้คือ การรู้และเข้าใจ (Cognition) การจำ (Memory) การคิดแบบอเนกนัย (Divergent production) การคิดแบบเอกนัย (Convergent production) การประเมินค่า (Evaluation)

มิติที่ 2 เนื้อหา (Contents) เป็นสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ปรากฏด้วยระบบประสาทสัมผัสทั้งหลายของมนุษย์ แบ่งเป็น 4 อย่างคือ ภาพ (Figural) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา (Semantic) และพฤติกรรม (Behavioral)

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) แบ่งออกเป็น 6 ลักษณะคือ หน่วย (Units) จำนวน (Classes) ความสัมพันธ์ (Relations) ระบบ (Systems) การแปลงรูป (Transformation) และการประยুক্ত (Implications)

จากทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์เป็นส่วนหนึ่งของความสามารถพื้นฐานทางสมองตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน และเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถเฉพาะอย่างตามทฤษฎีไซราซิคอลของเวอร์นอน รวมทั้งเป็นจุลภาคหนึ่ง (Micro-Model) ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด คือส่วนของการคิดเอกนัยทางรูปภาพแบบ

การแปลงรูป (Convergent Production of Figural Transformation : NFT) ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบซ้อนภาพ

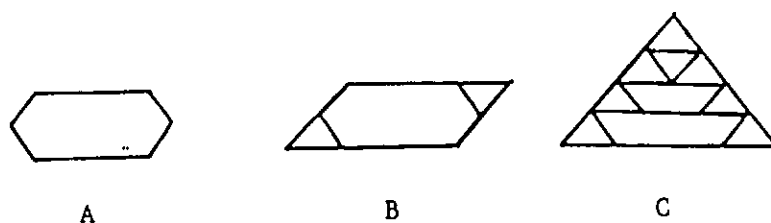
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์กับความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์

เพียเจท์ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของคนเป็นขั้นใหญ่ ๆ 4 ระยะดังนี้ (สุพล บุญทรง. 2523 : 61 - 63)

1. ระยะพัฒนาการทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory motor period) อยู่ในช่วงอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี
2. ระยะก่อนที่จะสามารถคิดหาเหตุผลได้ (Pre-operational period) อยู่ในช่วงอายุตั้งแต่ 2 ถึง 7 ปี
3. ระยะสามารถคิดหาเหตุผลในสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้ (Concrete-operational period) อยู่ในช่วงอายุตั้งแต่ 7 ถึง 11 ปี
4. ระยะสามารถคิดหาเหตุผลในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ (Formal operational period) อยู่ในช่วงอายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป

นอกจากนี้เพียเจท์ยังได้อธิบายว่าเด็กในช่วงอายุ 6-7 ปี สามารถที่จะสังเกตเห็นและรับรู้เรื่องขนาดได้แต่ยังไม่ถูกต้องชัดเจน จนกว่าอายุ 7-8 ปี จึงจะเข้าใจเรื่องส่วนสูง ส่วนกว้าง และเมื่ออายุ 9-10 ปี จึงจะสามารถวาดภาพส่วนสูง ส่วนกว้างได้ เมื่ออายุ 11 ปีจึงจะมีความเข้าใจในเรื่องนี้เป็นอย่างดี (นิภา นิธยาน. ม.ป.ป. : 90) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ประยูรศรี สุยะศุนานนท์ และชินบาน พ่วงบุตร (2521 : 86) ที่ว่าเด็กในวัย 8 ปี จะมีความคิดเกี่ยวกับขนาด เริ่มสังเกตลักษณะของสิ่งของ การเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ รู้จักกะขนาดของวัตถุได้เหมาะสมกับขนาดของกระดาษ สามารถเปรียบเทียบรูปร่าง ขนาด และสีได้

จันทมาศ ชื่นบุญ และคนอื่น ๆ (2515 : 171) ได้ยกตัวอย่างของการทดสอบการรับรู้ส่วนรวมส่วนย่อยของเด็ก ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 รูปแสดงการทดสอบการรับรู้ส่วนรวมและส่วนย่อยของเด็ก

นำไปทดลองกับเด็กอายุ 5½ ถึง 8½ ปี โดยให้เด็กค้นหาภาพที่มีลักษณะเดียวกันหรือคล้ายกันกับภาพ A จากภาพ B และภาพ C ปรากฏว่าเด็กที่มีสติปัญญาสูงเท่านี้ที่จะสามารถค้นหาพบ แต่ถ้าเป็นภาพที่ค่อนข้างง่ายแล้วเด็กที่มีสติปัญญาปานกลางก็ย่อมจะทำได้ ส่วนเด็กที่มีสติปัญญาค่อนข้างต่ำ จะไม่สามารถค้นหาภาพที่คล้ายคลึงหรือเหมือนกันได้เลย สำหรับเด็กอายุระหว่าง 8-10 ปี อาจพบความลำบากใจในการค้นหาภาพที่ต้องการ จากเค้าโครงทั้งหมดที่เขาไม่คุ้นเคยมาก่อน การค้นหาภาพที่ต้องการได้ถูกต้องได้เริ่มพัฒนาดีขึ้นในเด็กอายุระหว่าง 10-13 ปี ผลจากการทดลองนี้สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ซึ่งรูปแบบของการทดลองมีลักษณะเหมือนกับแบบทดสอบวัดสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ

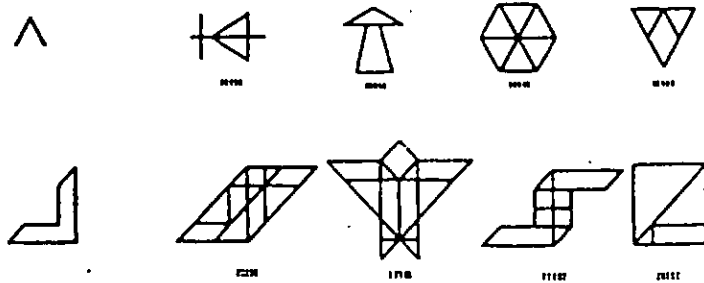
ส่วน บังอร ภูภิรมย์ชวีญ (2526 : 62 - 63) กล่าวว่าเด็กในช่วงอายุประมาณ 7-11 ปี (หรืออาจจะถึง 12 ปี) จะมีความสามารถเรียนรู้ได้ไม่ว่าจะเป็นการกลับไปกลับมาในมิติต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบปริมาณ ขนาด จำนวน และเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนความหมายของส่วนรวมและส่วนย่อย ซึ่งสอดคล้องกับ สิรินันท์ เพชรทองคำ และคนอื่น ๆ (2521 : 43) กล่าวว่าเด็กที่อยู่ในช่วงวัยเด็กตอนปลาย อายุประมาณ 7-11 ปีจะมีการพัฒนาสมรรถภาพถึงขั้นที่สามารถคิดปัญหาได้อย่างมีเหตุผล สามารถรับรู้ จำแนกแยกแยะ ในสิ่งที่เป็นรูปธรรม เช่น ความยาว ความสูง ขนาดน้ำหนัก และปริมาณได้

จะเห็นว่าตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์นั้น เด็กในช่วงอายุประมาณ 7-11 ปี จะเริ่มมีการพัฒนาสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์และจะมีการพัฒนาดีขึ้นในเด็กที่มีอายุระหว่าง 10-13 ปี ซึ่งจะเป็นช่วงอายุของนักเรียนที่เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาเรื่องนี้กับกลุ่มประชากรที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รูปแบบของแบบทดสอบซ้อนภาพ

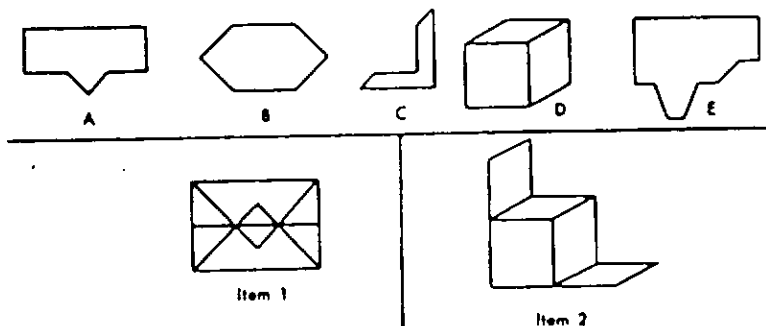
รูปแบบของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพ ได้มีผู้เสนอแตกต่างกันไปแล้วแต่แนวคิดของแต่ละบุคคลดังต่อไปนี้

เธอร์สโตน (Anastasi. 1982 : 594 ; citing Thurstone. 1950) ได้ยกตัวอย่างของแบบทดสอบด้านการรับรู้ (Perceptual tests) ซึ่งเรียกว่า Flexibility of Closure หรือ Gottschaldt Figures เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะให้ดูรูปที่อยู่ทางขวามือ 4 รูปว่ารูปใดที่มีรูปที่อยู่ทางซ้ายมือซ่อนอยู่ ดังภาพประกอบ 2



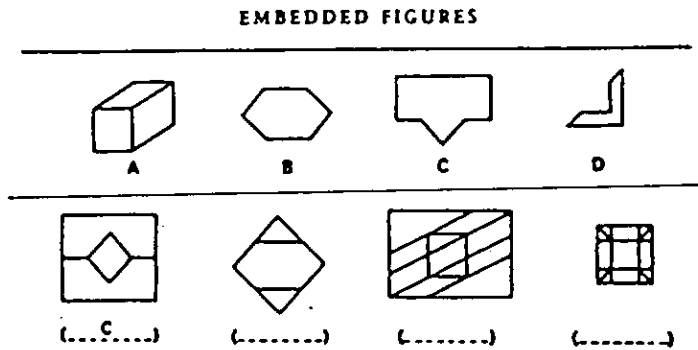
ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างข้อสอบในแบบทดสอบการรับรู้ของเธอร์สโตน

กิลฟอร์ด (Guilford. 1971 : 178 - 179) ได้เสนอตัวอย่างของแบบทดสอบซ้อนภาพ โดยการกำหนดภาพมาให้ 5 ภาพ คือ A B C D และ E และจะกำหนดภาพซึ่งเป็นตัวข้อสอบหรือโจทย์มาให้อีก แล้วให้หาว่าจากภาพที่โจทย์กำหนดให้นั้นมีภาพใดจาก A B C D หรือ E ซ่อนอยู่ ดังภาพประกอบ 3



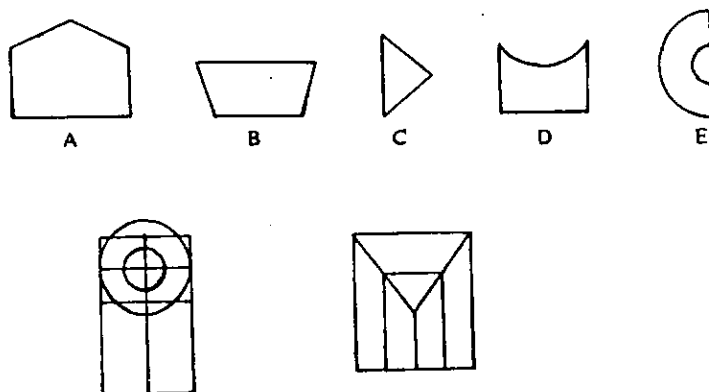
ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพตามแนวคิดของกิลฟอร์ด

สำนักทดสอบ เอน เอฟ อี อาร์ (N.F.E.R. หรือ The Nation Foundation For Education Research) ได้เสนอรูปแบบของแบบทดสอบซ่อนภาพ โดยกำหนดภาพมาให้ 4 ภาพคือ ภาพ A, B, C และ D แล้วให้หาว่าภาพใดจาก A, B, C หรือ D ซ่อนอยู่ในภาพที่กำหนดมาให้ข้างล่าง ดังภาพประกอบ 4 (Smith. 1964 : 366)



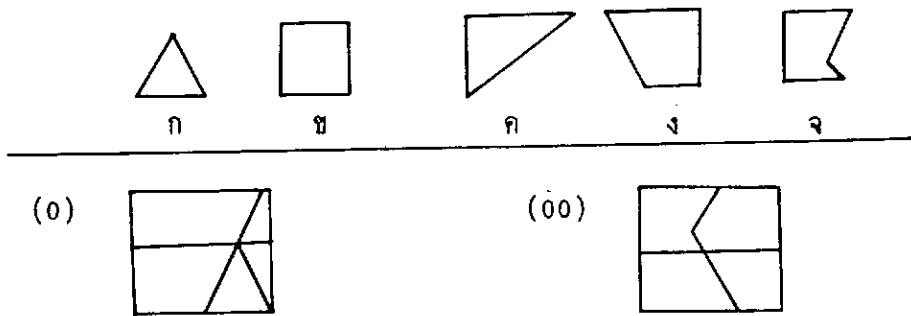
ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างแบบทดสอบซ่อนภาพของสำนักทดสอบ N.F.E.R.

แบบทดสอบทดสอบซ่อนภาพในแบบทดสอบของฟลานาแกน (Flanagan Aptitude Classification Test : FACT) เรียกว่า Components โดยโจทย์จะกำหนดรูปภาพมาให้ 5 ภาพแล้วไปสร้างรูปหนึ่งโดยใช้ภาพ 1 ใน 5 ซ่อนไว้ แล้วขีดเส้นผ่านไปมาให้หาว่ารูปใดซ่อนอยู่ในภาพนั้น โดยมีรูปร่าง ทิศทางและขนาดเท่าเดิมทุกประการ ดังภาพประกอบ 5 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2525 : 71 - 72)



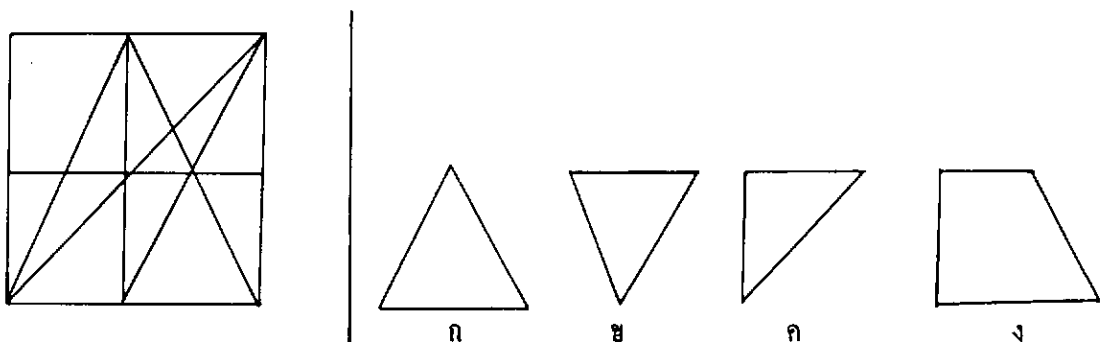
ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างแบบทดสอบซ่อนภาพในแบบทดสอบของฟลานาแกน (FACT)

ชวาล แพร์ตกุล (2514 : 73) ให้ลักษณะของแบบทดสอบซ้อนภาพโดยกำหนดรูปภาพมาให้ก่อนจากรูป ก ถึง จ จากนั้นให้โจทย์ซึ่งจะกำหนดด้วยรูปภาพเป็นข้อ ๆ แล้วให้หาว่าโจทย์แต่ละข้อมีภาพใดจาก ก ถึง จ ซ่อนอยู่ ดังภาพประกอบ 6 โดยให้นักเรียนดูภาพคำตอบจาก ก ถึง จ จากนั้นก็ให้ดูรูปคำถามตามข้อ (0) และข้อ (00) ว่าแต่ละข้อมีภาพใดซ่อนอยู่ในรูปร่างบ้าง ซึ่งในข้อ (0) จะต้องตอบว่ามีภาพ ก ซ่อนอยู่ตรงมุมขวาด้านล่าง และในข้อ (00) มีภาพ จ ซ่อนอยู่ในมุมบนทางด้านซ้าย ซึ่งผู้ตอบจะต้องใช้กระบวนการคิดทางด้านจินตนาการหรือมโนภาพเกี่ยวกับขนาด ทิศทาง และทิศทางการต่าง ๆ มาพิจารณา



ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพของ ชวาล แพร์ตกุล

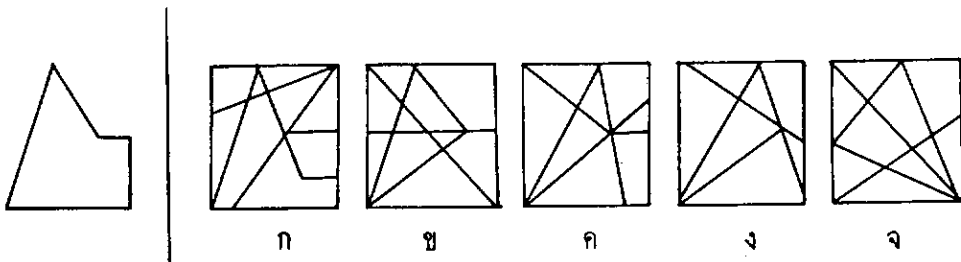
วิัญญา วิศาลาภรณ์ (2522 : 53) ได้ให้ลักษณะแบบทดสอบซ้อนภาพไว้ในลักษณะของการให้ผู้สอบสามารถค้นหารูปเล็กที่ซ่อนอยู่ในรูปปัญหา นั่นคือจากรูปปัญหาที่กำหนดให้ทางซ้ายมือจะมีรูปจากตัวเลือก ก ถึง ง เพียงข้อเดียวซ่อนอยู่ โดยมีขนาดและทิศทางเหมือนภาพที่กำหนดให้ ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างแบบทดสอบซ้อนภาพของ วิัญญา วิศาลาภรณ์

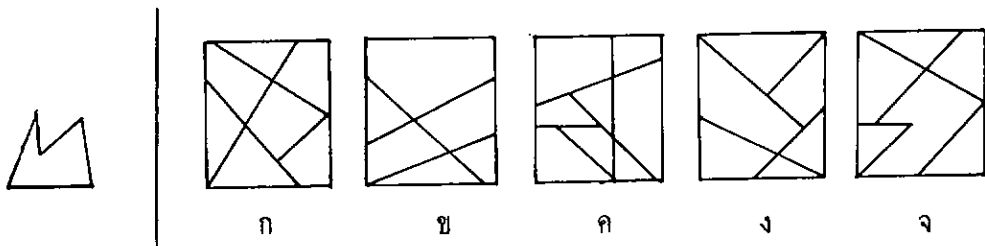
ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2525 : 118 - 121) ได้แบ่งแบบทดสอบ
 ซ่อนภาพออกเป็น 2 แบบคือ

1. แบบซ่อนเคี้ยว หมายความว่าข้อเคี้ยวมีภาพที่กำหนดให้เพียงภาพเดียว แล้วนำ
 ภาพนั้นไปซ่อนในตัวเลือกหนึ่งที่ถูก ส่วนตัวลองต้องพยายามหาภาพที่คล้าย ๆ ภาพที่กำหนดมากที่สุด
 ซ่อนเอาไว้ เพื่อให้ข้อสอบยากขึ้นในตัวเลือกจะต้องขีดเส้นผ่านไปมาด้วย ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างแบบทดสอบซ่อนภาพแบบซ่อนเคี้ยวที่มีทิศทางเดิมของ ล้วน สายยศ
 และอังคณา สายยศ

ซึ่งเป็นการให้ดูว่าภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือไปซ่อนอยู่ในภาพใดในตัวเลือก ก, ข,
 ค, ง และ จ ขนาดและทิศทางของภาพที่ซ่อนจะต้องเหมือนเดิมทุกประการหรือจะเป็นการหา
 ภาพซ่อนในตัวเลือกขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทาง ดังภาพประกอบ 9

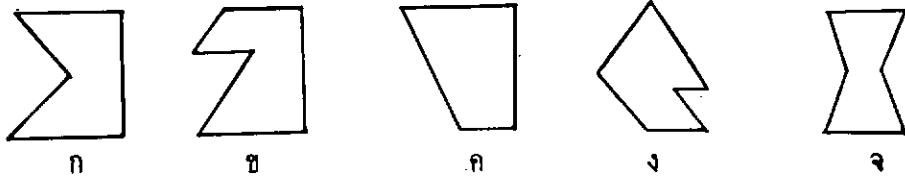


ภาพประกอบ 9 ตัวอย่างแบบทดสอบซ่อนภาพแบบซ่อนเคี้ยวที่เปลี่ยนทิศทางของ ล้วน สายยศ
 และอังคณา สายยศ

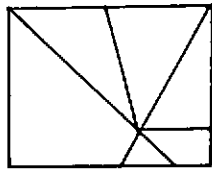
หรืออาจจะออกข้อสอบโดยใช้ภาพที่เหมือนกันก็ได้ ถ้าเป็นภาพเหมือนสถานการณ์จะต้อง
 โทน้อย เช่น เรากำหนดรูปกระดาษไว้ให้ แล้วให้ภาพตัวเลือกที่มีเป็นพุ่มไม้แบบต่าง ๆ แล้วให้
 รูปกระดาษซ่อนอยู่ในพุ่มไม้หนึ่ง

2. แบบตัวซ่อนคางที่ กำหนดตัวแบบที่จะซ่อนคางที่ 5 ตัว หรือ 4 ตัว แล้วแต่ความ
 ต้องการ แล้วเขียนข้อสอบเป็นชุด ๆ ค้างภาพประกอบ 10

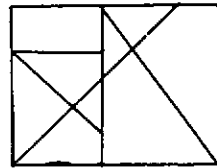
คำชี้แจง ให้พิจารณาข้อสอบตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 6 ว่ามีภาพใดจาก ก , ข , ค ,
 ง และ จ . ที่กำหนดให้ซ่อนอยู่โดยมีขนาดและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ



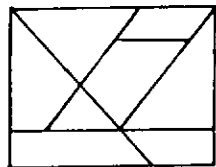
(1)



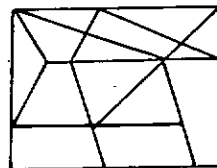
(4)



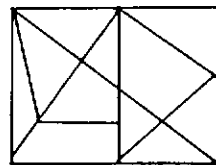
(2)



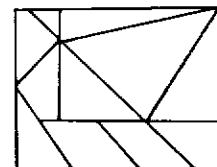
(5)



(3)



(6)



ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างแบบทดสอบซ่อนภาพแบบซ่อนคางที่ของ ล้วน สายยศ และอังคณา
 สายยศ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ่อนภาพ

เฟรนช์ (French. 1965 : 9 - 28) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบของการแก้ปัญหากับตัวประกอบในแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบ 15 ฉบับทดสอบกับนักเรียนชายระดับ 11 กับ 12 จำนวน 177 คน ที่โรงเรียนพรินซ์ตัน (Princeton) ปรากฏว่าแยกองค์ประกอบได้ 5 ตัวประกอบ ตัวประกอบที่ 1 เป็นการมองภาพมิติสัมพันธ์ (Spatial Visualization) ซึ่งแบบทดสอบซ่อนภาพมีค่าน้ำหนักตัวประกอบเท่ากับ .43

บาร์เรตต์, เกบ และธอร์นตัน (Barrett, Cabe and Thornton. 1968 : 551 - 554) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ่อนภาพ (Hidden Figure Test) กับแบบทดสอบวัดการรับรู้ทางสายตา (Rod and Frame Test หรือ RFT) ซึ่งมี 3 ชุด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นช่างเทคนิคและวิศวกรจำนวน 37 คน อายุระหว่าง 30-40 ปี พบว่ามีสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบซ่อนภาพกับแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา เฉพาะชุดที่ 3 เท่านั้น และความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง ซึ่งผู้วิจัยบอกว่าที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องมาจากการใช้กลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป

✓ เคลลีย์ (Kelley. 1985 : 1583) ได้ศึกษาการพยากรณ์ความสำเร็จ โดยใช้แบบทดสอบซ่อนภาพ 2 ฉบับคือ The Group Embedded Figure Test (GEFT) และ The Hidden Figure Test (CH-1) ซึ่งทดลองกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิศวกรรมศาสตร์ในเทอมแรกของฤดูใบไม้ร่วง ในปี 1984 จำนวน 166 คน ชาย 133 คน และหญิง 33 คน พบว่าแบบทดสอบซ่อนภาพทั้ง 2 ฉบับสามารถพยากรณ์ความสำเร็จของวิศวกรได้ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ กับเกรดเฉลี่ย ได้ค่า R-.321, GEFT ได้ค่า $r = .302$, CH-1 ได้ค่า $r = .280$ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศในแบบทดสอบแต่ละฉบับ

* ✓ โรเบิร์ต (Roberts. 1986 : 4371) ได้ศึกษาแบบการคิดของนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ลงทะเบียนเรียนระหว่างปี ค.ศ. 1985-1986 โดยใช้แบบทดสอบ GEFT, Programmer's Aptitude Test (PAT) และแบบทดสอบความ

สามารถในการวัด 6 ฉบับของ Career Planning Profile (CPP) พบว่าแบบทดสอบ 3 ใน 6 ของแบบทดสอบ CPP คือความสัมพันธ์ในมิติสัมพันธ์ เหตุผลทางซ้าย เหตุผลทางตัวเลข มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับแบบทดสอบ GEFT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งแบบทดสอบ GEFT และ PAT ก็มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าแบบทดสอบ GEFT และ PAT สามารถพยากรณ์เกรดของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

✓ มีคอฟฟ์ (Medoff. 1987 : 3710) ได้ศึกษาองค์ประกอบ 2 ตัวของมิติสัมพันธ์ ในการใช้ Spatial Dimensionality Test ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยจำนวน 6 ฉบับ เพื่อใช้ในการวัดการจัดตำแหน่ง (Spatial Orientation) การมองเห็น (Visualization) และองค์ประกอบการยืดหยุ่น (Closure Flexibility factor) ทั้งยังศึกษาเพื่อสร้างแบบทดสอบซ่อนภาพ (Hidden Figure Test) ของ Kimmel Eliot ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น พบว่าแบบทดสอบซ่อนภาพมีส่วนประกอบด้านมิติสัมพันธ์สูง และมีค่าสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับแบบทดสอบที่วัดด้านการมองเห็น (Spatial Visualization) และคะแนนที่ได้จาก Spatial Dimensionality Test

✓ ซัตตัน (Sutton. 1986 : 490) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบของการคิดในกลุ่มที่มีความคิดคล้ายตามผู้อื่น และกลุ่มที่มีความคิดเป็นอิสระกับความสามารถในการมองภาพกลับเกี่ยวกับการรับรู้ทางสายตา โดยศึกษากับนักเรียนที่เรียนทางสังคมศึกษาเกรด 11 และเกรด 12 จำนวน 85 คน ซึ่งใช้แบบทดสอบ GEFT และแบบทดสอบการมองภาพกลับเกี่ยวกับการรับรู้ทางสายตา ในการพิจารณารูปแบบของการคิด พบว่ากลุ่มที่มีความคิดเป็นอิสระจะมีความสามารถในด้านมิติสัมพันธ์และปฏิบัติงานได้ดีกว่ากลุ่มที่มีความคิดคล้ายตามผู้อื่น แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ

สำหรับในประเทศไทย ล้วน สายยศ (2511 : 59) ได้ศึกษาเพื่อค้นหาตัวพยากรณ์ที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ป.กศ.สูง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 573 คน จากวิทยาลัยครู 13 แห่ง พบว่านักเรียนชายมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เหนือกว่านักเรียนหญิง และสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยทุกวิชามีค่า .27 กับวิชาคณิตศาสตร์มีค่า .19 ซึ่งแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ แบบทดสอบซ่อนภาพ ต่อมา บุญชม

ศรีสะอาด (2513 : 21 - 78) ได้ศึกษาแบบต่าง ๆ (Style) ของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ โดยสร้างแบบทดสอบรวม 8 ฉบับ ได้แก่ แบบซ้อนภาพ แบบต่อภาพ แบบนับลูกบาศก์ แบบหาด้านตรงข้าม แบบซ้อนภาพ แบบประกอบภาพ แบบตัดกระดาษ และแบบหมุนภาพ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง จำนวน 888 คน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ข้อสอบแต่ละแบบ (Style) มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวก โดยมีค่าสหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .44 ถึง .65 และแบบทดสอบซ้อนภาพมีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .56 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นสูงกว่ามีความสามารถทางด้านมิตีสัมพันธ์แบบซ้อนภาพสูงกว่านักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ยกเว้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้น จรินทร์ ประสงค์สม (2517 : 50 - 52) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 259 คน พบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์แบบซ้อนรูป กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีค่า .6375 และ .5298 ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน พรทิพย์ ภัทรชาคร (2520 : 28) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพด้านมิตีสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าค่าสหประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 5 ฉบับ คือ แบบทดสอบซ้อนภาพ แบบหมุนภาพ แบบซ้อนภาพ แบบต่อภาพ และแบบนับลูกบาศก์ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นบวกซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ทั้ง 5 ฉบับ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวกซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ พิกุล เกษประคิษฐ์ (2522 : 45) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบทางด้านความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าองค์ประกอบสูงสุดได้แก่ แบบทดสอบซ้อนภาพซึ่งมีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .605 ส่วน ประวิง รอดเข็ม (2525 : 73 - 78) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพเกี่ยวกับการคิดแบบเอกลัทธิทางรูปภาพตามทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และภาษาไทย กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 360 คน พบว่า

สหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพด้านการคิดแบบเอกนัยทางรูปภาพแบบการแปลงรูป (NFT) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทยมีค่าเป็นบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 /

อุคมศักดิ์ นาคี (2528 : 64 - 67) ได้ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกและได้รับการฝึกปฏิบัติ ด้านต่อภาพ ซ้อนภาพตัดกระดาษ จะแตกต่างกันหรือไม่ โดยศึกษาแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบางปะกอก จำนวน 150 คน ซึ่งความสามารถด้านมิติสัมพันธ์วัดได้จากแบบทดสอบ 3 ฉบับคือ แบบนับลูกบาศก์ แบบหาด้านตรงข้ามแบบซ้อนภาพ พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึก 4 สัปดาห์ทำคะแนนแบบทดสอบซ้อนภาพเฉลี่ยสูงที่สุด และนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกทำคะแนนเฉลี่ยได้ต่ำสุด ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยิ่งพบว่านักเรียนที่มีความสามารถด้านการรับรู้สูง กลางและต่ำมีคะแนนความสามารถที่ได้จากแบบทดสอบซ้อนภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* จรรยา สิงห์ทอง (2532 : 57 - 60) ได้เปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ของแบบซ้อนภาพที่มีขนาดและทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน 6 รูปแบบ คือ แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมทิศทางเดิม แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดใหญ่มากกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง แบบภาพซ้อนที่มีขนาดเล็กกว่าเดิมเปลี่ยนทิศทาง พบว่าแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับมีคุณภาพในด้านค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ต่อมา ล้วน สายยศ (2532 : 47) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน 3 รูปแบบ คือ แบบภาพซ้อนหงายทิศทางเดิม ภาพซ้อนหมุน 90 องศา ภาพซ้อนหมุน 180 องศา พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบทั้ง 3 รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การรับรู้เกี่ยวกับรูปภาพและทิศทาง

การรับรู้ นับเป็นค่าแรกขงทุก ๆ สิ่ง เพราะก่อนจะเกิดการเรียนรู้ นั้นจะต้องมีการรับรู้ก่อน (ปิยะพันธุ์ วงศ์อุคม. 2527 : 9 ; อ้างอิงมาจาก เป็รื่อง กุมุท. 2523) โดย

เฉพาะอย่างยิ่งการรับรู้ทางสายตา จำเนียร ช่วงโชติ (2528 : 4 - 17) ได้กล่าวว่า การรับรู้ (Perception) เป็นขบวนการของการนำความรู้เข้าสู่สมองเพื่อจะเก็บรวบรวมจดจำ สิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นไว้เป็นพื้นฐานในการสร้างความคิดรวบยอด (Concept) ทัศนคติ (Attitude) และใช้ความคิดรวบยอดนั้นในการค้นหาความรู้อื่นต่อไป การรับรู้อาจจะเกิดจากอาการรู้สึกของประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น การเห็น การได้ยิน การสัมผัส เป็นต้น นอกจากนี้การที่บุคคลจะรับรู้ สิ่งต่าง ๆ และสามารถตัดสินใจได้ว่าสิ่งที่ตนรับรู้คืออะไร ยังขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าภายนอก ภูมิภาค ประสิทธิภาพเดิม และผลของการฝึกหัด ด้วยเหตุนี้จึงถือว่าการรับรู้เป็นสิ่งสำคัญยิ่งของขบวนการ เรียนรู้ของมนุษย์

รูปภาพก็คือสิ่งเร้าอีกอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด (Concepts) ในการเรียนรู้ต่าง ๆ ฉะนั้นรายละเอียดต่าง ๆ ของภาพก็จะมีส่วนเข้ามาเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติ ของสิ่งเร้าประเภทรูปภาพได้ ซึ่ง เปรื่อง กุมุท (2519 : 15 - 17) กล่าวว่าข้อเท็จจริง ที่แฝงอยู่ในสื่อประเภทรูปภาพ ได้แก่ รูปทรง องค์ประกอบ เครื่องชี้แนะระยะทาง ทิศทาง สี ความสลับซับซ้อน ฯลฯ การบิดเบือนภาพในลักษณะต่าง ๆ ล้วนแล้วแต่มีผลต่อผู้ดูทั้งสิ้น ซึ่งสอดคล้อง กับคำกล่าวของ ฮาร์เกน (Hargen. 1974 : 476) ที่ว่าลักษณะความยาว ทิศทาง และ รูปร่างของเส้นที่ปรากฏในภาพวาดหลายเส้นจะมีความสำคัญต่อการรับรู้ภาพชนิดนี้ด้วย เทอร์นบูล และแบร์ค (Turnbull and Baird. 1975 : 167) กล่าวว่าถ้าหากพิจารณาจุดสนใจใน การรับรู้ภาพหรือการดูภาพ โดยทั่วไปสายตาจะดูภาพทางซ้ายด้านบนก่อน แล้วจึงดูมุมบนด้านขวา ด้านล่างซ้ายและด้านล่างขวาตามลำดับ นอกจากนี้สายตาของผู้ดูโดยทั่วไปยังชอบดูภาพในแนวนอน (Horizontal) มากกว่าภาพในแนวตั้ง (Vertical) แต่สมพงษ์ ศิริเจริญ และคนอื่น ๆ (2506 : 66) กล่าวถึงการมองภาพว่าการดูภาพครั้งแรกผู้ดูจะกวาดสายตาคุไปทั่ว ๆ ก่อนแล้วจึงดูรายละเอียดเป็นแห่ง ๆ ไป และจะดูบริเวณซ้ายมือบนมากที่สุด ถัดมาเป็นซ้ายล่าง ต่อมาจะดูบริเวณขวาบน และบริเวณขวาล่างน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังให้ความเห็นว่าการดูรูปภาพ นั้นถ้าผู้ดูได้รับคำแนะนำก่อน ผู้ดูจะเห็นสิ่งต่าง ๆ จากรูปภาพมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการแนะนำไว้ล่วงหน้า

บราวน์ และอาร์เชอร์ (Andreas. 1968 : 514 - 517; citing Brown and Archer. 1956) ใช้สิ่งเร้าที่เป็นรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ พบว่าผู้เรียนจะเกิดความคิดรวบยอดได้ดีที่สุดในสิ่งเร้าที่ไม่มีองค์ประกอบอื่นเข้ามาบดบัง เช่น เกี่ยวกับตำแหน่งของวัตถุ ขนาด จำนวน การให้เงาและมุมของวัตถุ เป็นต้น ส่วนในสิ่งเร้าที่มีองค์ประกอบอื่น ๆ ไม่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มเข้ามา จะทำให้เกิดความผิดพลาดในการตอบสนองสิ่งเร้า ซึ่งสอดคล้องกับ ฮันท์ (Hunt. 1962 : 111 - 117) ที่กล่าวว่าเมื่อเพิ่มองค์ประกอบอื่นเข้าไปมากขึ้น การตอบสนองสิ่งเร้าของผู้เรียนในการเกิดความคิดรวบยอดจะผิดพลาดมากขึ้นด้วยเป็นอัตราส่วนตามกัน ซึ่งย่อมจะหมายถึงผู้เรียนจะเกิดความคิดรวบยอดกับสิ่งเร้าในลักษณะนี้ได้ยากขึ้น

อาร์เชอร์ (Archer. 1965 : 454 - 460) มีความสนใจในปัญหาทางด้านความเด่นชัดของคุณสมบัติในมิติต่าง ๆ ของสิ่งเร้าว่าจะเข้ามามีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียนอย่างไรบ้าง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ คุณสมบัตินี้เด่นชัดได้แก่ รูปทรง (สี่เหลี่ยมจตุรัสและสี่เหลี่ยมคางหมู) ขนาด (เล็กและใหญ่) สี (เขียวและแดง) จำนวน (1 รูปและ 2 รูป) จุดในภาพ (จุดขาวและจุดดำ) มุมของรูป (เปลี่ยนจำนวนองศาที่ต่างกัน ไปเล็กน้อย) และการแรเงาภาพ ผลการทดลองพบว่าสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องกับขนาดและรูปทรงจะช่วยให้ผู้เรียนจัดประเภทของความคิดรวบยอดได้ง่ายกว่าสิ่งเร้าอื่น ๆ โดยสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องกับขนาดช่วยให้ผู้เรียนจัดประเภทของความคิดรวบยอดได้ง่ายกว่าสิ่งเร้าที่เป็นรูปทรง ส่วนสิ่งเร้าอื่น ๆ เช่น สี จำนวน การแรเงา จุด และมุม ไม่มีผลทำให้ผู้เรียนจัดประเภทของความคิดรวบยอดต่างกัน

สตีเทนโลเชอร์ (Stein and Mandler. 1974 : 612; citing Huttenlocher. 1967) ได้ศึกษาการเรียนรู้ในการจำแนกภาพทรงเรขาคณิตของเด็กอายุ 8 ขวบ โดยใช้ภาพทรง [พบว่า เมื่อวางภาพแบบกลับซ้ายกลับขวา (left-right reversals) ([หรือ]) จะมีความยากในการจำแนกมากกว่าแบบกลับบนกลับล่าง (up-down reversals) (□ หรือ ≡) และภาพที่วางแบบ [] หรือ] [มีความยากในการจำแนกมากกว่าภาพที่วางแบบ [ส่วนภาพที่วางแบบ □ หรือ ≡ มีความยากในการจำแนกมากกว่าภาพที่วางแบบ ≡]

มัลชอลส์แลนค์ เฟลเลกริน และกลาเซอร์ (Stenberg and Detterman. 1979 : 80 : citing; Mulholland, Pellegrino and Glaser. 1977) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของภาพแบบต่าง ๆ เช่นแบบเคลื่อนย้ายหรือเพิ่มเติมบางส่วน (Removing or Adding element)

การหมุน (Rotating) การสะท้อน (Reflecting) การแทนที่บางส่วน (Displacing elements) การเปลี่ยนขนาด (Size Changes) และการแปรเปลี่ยนแรงเงา (Variations in Shading) พบว่าเมื่อเพิ่มจำนวนรายละเอียดในโครงสร้างและเพิ่มจำนวนความสัมพันธ์ จะทำให้ความยากของแบบทดสอบเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาของ เชพเพิร์ด และเมทซ์เลอร์ (Reynolds and Flagg. 1983 : 159 ; citing Shepard and Metzler. 1971) พบว่าการหมุนภาพถ้ายิ่งเพิ่มจำนวนองศาในการหมุนมากเท่าใด (แต่ไม่เกิน 180 องศา) ผู้ตอบ จะใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจะเห็นว่าการหมุนภาพเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ

มัลฮอลแลนด์ เพลเลกรินโน และกลาเซอร์ (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) สะท้อนกลับแกน X (reflection about the X-Axis) เพิ่มส่วนย่อย (addition of an element) เคลื่อนย้ายส่วนย่อยครึ่งเดียว (removal of one-half of an element) ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มจำนวนความสัมพันธ์ของภาพมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตอบหรือความยากของข้อสอบและความคลาดเคลื่อนในการตอบ ส่วนการเพิ่มจำนวนรายละเอียดก็มีผลต่อเวลาในการตอบหรือความยากของข้อสอบ แต่ไม่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการตอบ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเพิ่มจำนวนรายละเอียดกับการเพิ่มจำนวนความสัมพันธ์ของภาพแล้ว พบว่า การเพิ่มจำนวนความสัมพันธ์มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตอบหรือความยากของข้อสอบมากกว่าการเพิ่มรายละเอียด ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของเฮเรนสไตน์ (Vernon. 1954 : 43; citing Ehrenstein. 1930) ที่ว่าเวลาที่ใช้ในการรับรู้ภาพนั้นขึ้นอยู่กับความสลับซับซ้อนและความยากง่ายของภาพนั้น ๆ ด้วย

เซดดอน และคนอื่น ๆ (Seddon and others. 1984 : 25) ได้ทดลองเกี่ยวกับการมองภาพสามมิติที่กำหนดให้ เมื่อภาพหมุนไปแล้วภาพจะเปลี่ยนไปอย่างไร ลักษณะการหมุนภาพให้หมุนรอบแกนใดแกนหนึ่งใน 3 แกน คือหมุนรอบแกน X หมุนรอบแกน Y หรือหมุนรอบแกน Z และในการทดลองนั้นจะหมุนทำมุมขึ้นที่ละ $10^{\circ} 30'$ และ 60° ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าการหมุนทำมุมขึ้นที่ละ 10° คีที่สุด รองลงมาคือการหมุนทำมุมขึ้นที่ละ 30° ✓

วาสนา กุหเวโรจนปกรณ์ (2532 : 58) ได้เปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบแรงาและไม่แรงา ที่หมุนรอบแกน X รอบแกน Y รอบแกน Z ปรากฏว่าแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบหมุนภาพที่ใช้ภาพต่างกัน 2 แบบคือ แบบแรงาและแบบไม่แรงามีคุณภาพของแบบทดสอบในด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบหมุนภาพที่มีลักษณะการหมุนต่างกัน 3 แบบคือ แบบหมุนรอบแกน X แบบหมุนรอบแกน Y และแบบหมุนรอบแกน Z พบว่าลักษณะการหมุนที่ต่างกันมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบในด้านค่าความยากและค่าความเชื่อมั่น แต่ไม่มีผลในด้านค่าอำนาจจำแนก

จากเอกสารและผลงานวิจัยที่กล่าวมาจะพบว่าองค์ประกอบเกี่ยวกับรูปภาพ ได้แก่ ขนาด รูปทรง การแรงา มุมของวัตถุ ทิศทาง ตำแหน่งของวัตถุ และอื่น ๆ พบว่าเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการรับรู้และคุณภาพของรูปภาพที่ใช้ในแบบทดสอบ นอกจากนี้งานวิจัยทั้งภายในและต่างประเทศเป็นเพียงงานวิจัยที่นำแบบทดสอบมิติสัมพันธ์แบบซ้อนภาพทั้งแบบซ้อนเดี่ยวและแบบซ้อนคงที่ มาใช้ในการวัดความสามารถทางสมองเท่านั้น แต่ยังไม่มีการศึกษาท่านใดศึกษาเปรียบเทียบว่าแบบทดสอบซ้อนภาพทั้ง 2 รูปแบบจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบเพียงใด แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเรื่องนี้ โดยศึกษาร่วมกับตัวแปรที่เกี่ยวกับมุมและทิศทางของภาพซ้อน เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ ซ้อนภาพให้มีความเหมาะสมต่อไป

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ ซ้อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อนต่างกันคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จะมีความยากแตกต่างกัน

2. แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีรูปแบบต่างกันคือ รูปแบบข้อเดี่ยวและข้อคองที จะมีค่าความยากแตกต่างกัน
3. ทิศทางของภาพข้อและรูปแบบของข้อสอบจะส่งผลร่วมกันต่อค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพ
4. แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีทิศทางของภาพข้อต่างกันคือ ทิศทางเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีรูปแบบข้อเดี่ยว จะมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกัน
5. แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีทิศทางของภาพข้อต่างกันคือ ทิศทางเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีรูปแบบข้อคองที จะมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกัน
6. แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีรูปแบบข้อเดี่ยวและข้อคองทีในแบบทดสอบที่มีภาพข้อในทิศทางเดิม ในแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จะมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกัน
7. แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีทิศทางของภาพข้อต่างกันคือ ทิศทางเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีรูปแบบข้อเดี่ยว จะมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน
8. แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีทิศทางของภาพข้อต่างกันคือ ทิศทางเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีรูปแบบข้อคองที จะมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน
9. แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีรูปแบบข้อเดี่ยวและข้อคองทีในแบบทดสอบที่มีภาพข้อในทิศทางเดิม ในแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จะมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 46 โรงเรียน ห้องเรียน 229 ห้อง และมีจำนวนนักเรียน 9,413 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดอุดรธานี โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ขั้นแรกใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้ 20 โรงเรียน ขั้นที่สองใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้ 57 ห้องเรียน โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 ประมาณกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ด้านความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($\alpha = .05$) เมื่อเปรียบเทียบกับตารางขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ควรเลือกจากประชากรแล้ว ต้องใช้กลุ่มตัวอย่าง 385 คน ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้แบบทดสอบทั้งหมด 6 ฉบับ จึงใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 2,310 คน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 260 ; อ้างอิงมาจาก Yamane. 1967)

ขั้นที่ 2 แบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาดคือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก จากการสำรวจมีโรงเรียนขนาดใหญ่ 7 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 3,392 คน โรงเรียนขนาดกลาง 21 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียน 3,974 คน และโรงเรียนขนาดเล็ก 18 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 2,047 คน

ขั้นที่ 3 สุ่มโรงเรียนตามขนาดโรงเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 50 เปอร์เซ็นต์ ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 4 โรงเรียน ขนาดกลาง 11 โรงเรียน และขนาดเล็ก 9 โรงเรียน

ขั้นที่ 4 สุ่มห้องเรียนโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนขนาดใหญ่ 18 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 832 คน โรงเรียนขนาดกลาง 25 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 970 คน และโรงเรียนขนาดเล็ก 14 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 508 คน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

	โรงเรียน	จำนวนห้อง	จำนวนคน
<u>ขนาดใหญ่</u>	1. โรงเรียนกุมภวาปี	4	194
	2. โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร	5	227
	3. โรงเรียนอุครพิชัยรัษฎพิทยา	4	193
	4. โรงเรียนหนองหานวิทยา	5	218
<u>ขนาดกลาง</u>	1. โรงเรียนอุครธานีพิทยาคม	3	119
	2. โรงเรียนห้วยแก้งพิทยาคาร	2	64
	3. โรงเรียนพันคอนวิทยา	3	108
	4. โรงเรียนบ้านคุดวิทยา	4	175
	5. โรงเรียนเพ็ญพิทยาคม	3	111
	6. โรงเรียนศรีธาตุพิทยาคม	2	86
	7. โรงเรียนศรีบุญเรืองวิทยาคาร	4	162
	8. โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร	3	113
	9. โรงเรียนนิคมสงเคราะห์วิทยา	1	42

ตาราง 1 (ต่อ)

	โรงเรียน	จำนวนห้อง	จำนวนคน
ขนาดเล็ก	1. โรงเรียนบ้านคาควิทยุ	2	81
	2. โรงเรียนกุ่มแก้ววิทยา	3	111
	3. โรงเรียนบ้านแดงพิทยาสรรค์	1	41
	4. โรงเรียนสร้างคอมวิทยา	3	82
	5. โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร	2	76
	6. โรงเรียนทุ่งฝนวิทยาคาร	2	79
	7. โรงเรียนหนองแสงวิทยศึกษา	1	38
	รวม	57	2,310

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพค่านิยมสัมพันธแบบซ้อนภาพ
2. สร้างแบบทดสอบมิตสัมพันธซ้อนภาพ โดยสร้างเป็นรูปแบบซ้อนคงที่มีขนาดเท่าเคิม

ทิศทางเคิม จำนวน 60 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากข้อ 2. มาสร้างเป็นรูปแบบซ้อนเคิมที่มีขนาดเท่าเคิม

ทิศทางเคิม จำนวน 60 ข้อ

4. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามนิยาม
เกณฑ์ในการพิจารณา ถ้าผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 5 คน เห็นว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงตามนิยามไว้
ถือว่าใช้ได้

5. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียน
วัดอินทาราม จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียน 212 คน โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย จำนวน

2 ห้องเรียน มีนักเรียน 93 คน โรงเรียนบ้านคูงวิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียน 87 คน รวมทั้งหมด 9 ห้องเรียน มีนักเรียน 392 คน ซึ่งในการดำเนินการสอบนั้นจะสุ่มนักเรียนแต่ละห้อง ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) จากนั้นจึงสุ่มแบบทดสอบ ทั้ง 2 ฉบับ ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทราบว่ากลุ่มใดจะได้รับแบบทดสอบฉบับใด

6. นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือ ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

7. นำผลที่ได้จากข้อ 6. ไปวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ รายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็น และใช้ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกจากตารางสำเร็จรูป ของจุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพคือค่าความยากอยู่ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งจะได้แบบทดสอบมีคุณสมบัติข้อสอบที่มีรูปแบบ ข้อคงที่ และข้อเกี่ยว ที่มีทั้งค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตรงกัน จำนวน 53 ข้อ โดยรูปแบบข้อคงที่มีค่าความยากตั้งแต่ .21 ถึง .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 ถึง .76 ในรูปแบบข้อเกี่ยวมีค่าความยากตั้งแต่ .23 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .24 ถึง .82

8. คัดเลือกข้อสอบไว้ฉบับละ 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยมีค่า ความยาก และค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่มีรูปแบบข้อคงที่และข้อเกี่ยว

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	จำนวนคน	ค่าความยาก ตั้งแต่	ค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่
รูปแบบข้อคงที่	30	196	.24 - .75	.32 - .76
รูปแบบข้อเกี่ยว	30	196	.37 - .76	.36 - .82

9. นำแบบทดสอบข้อคำถามที่ได้จากข้อ 8. มาสร้างเป็นแบบทดสอบเพิ่มอีก จำนวน 4 ฉบับ รวมกับฉบับที่ได้จากข้อ 8. จะได้แบบทดสอบสำหรับใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าจำนวน 6 ฉบับ ดังนี้

- 9.1 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม
- 9.2 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ
- 9.3 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ
- 9.4 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม
- 9.5 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ
- 9.6 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

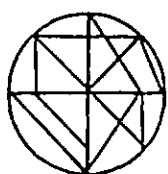
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์แบบข้อคำถามที่สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีของเทอร์สโตน โดยสร้างเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก มีลักษณะที่แตกต่างกัน 6 ฉบับดังนี้

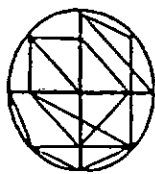
- ฉบับที่ 1 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 2 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 3 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 4 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 5 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 6 แบบข้อคำถามที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ

รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

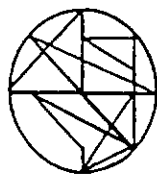
ฉบับที่ 1 แบบซ่อนงงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม



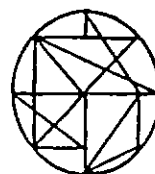
ก



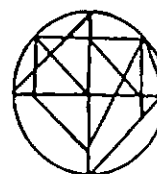
ข



ค



ง



จ

(1)



(3)

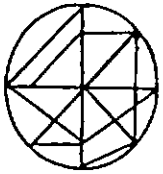


(2)

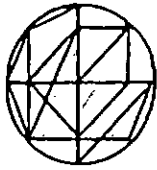


- คำตอบของข้อ (1) คือตัวเลือก ข
 (2) คือตัวเลือก ข
 (3) คือตัวเลือก ง

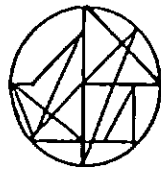
ฉบับที่ 2 แบบช่องกึ่งที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ



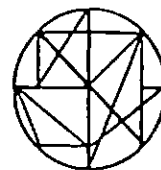
ก



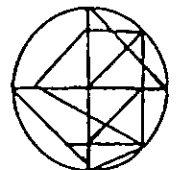
ข



ค



ง



จ

(1)



(3)

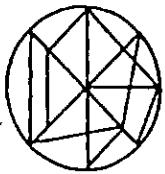


(2)

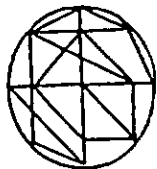


- คำตอบของข้อ (1) คือตัวเลือก ข
 (2) คือตัวเลือก ข
 (3) คือตัวเลือก ง

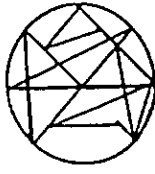
ฉบับที่ 3 แบบซ้อนวงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ



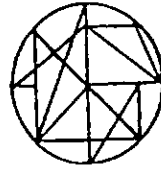
ก



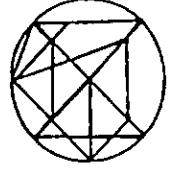
ข



ค

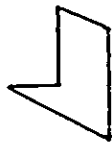


ง



จ

(1)



(3)


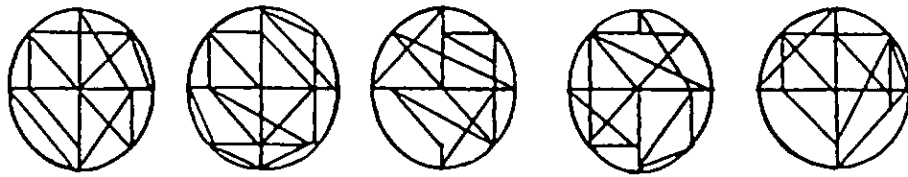

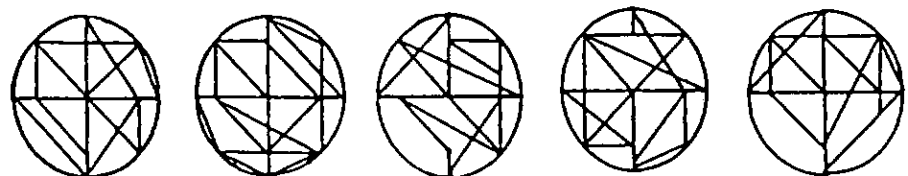

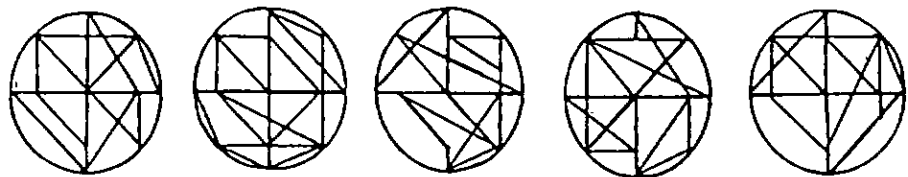


(2)



- คำตอบของข้อ (1) คือตัวเลือก ข
 (2) คือตัวเลือก ข
 (3) คือตัวเลือก ง

ฉบับที่ 4 แบบซ่อนเคียวขนาดเท่าเคียวทิศทางเดิม

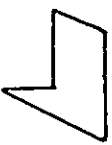
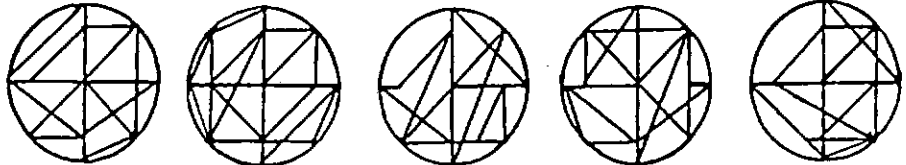

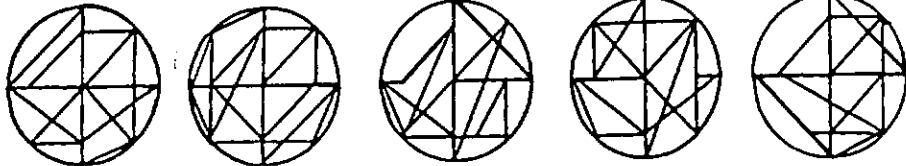


<p>(1)</p> 	 <p>ก ข ค ง จ</p>
<p>(2)</p> 	 <p>ก ข ค ง จ</p>
<p>(3)</p> 	 <p>ก ข ค ง จ</p>

คำตอบของข้อ (1) คือตัวเลือก ข

(2) คือตัวเลือก ข


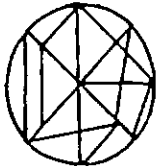
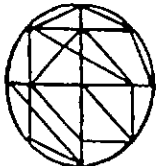
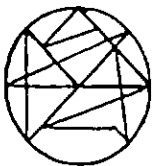
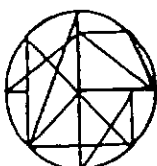
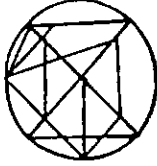

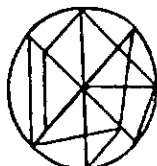
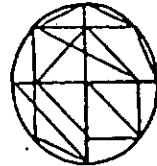
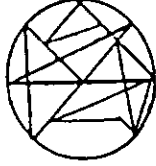
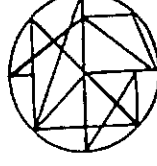
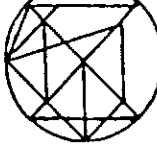

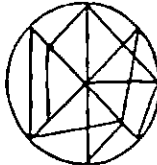
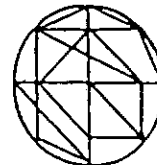
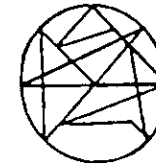
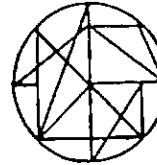
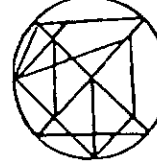
(3) คือตัวเลือก ง

ฉบับที่ 5 แบบซ้อนเคี้ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ

<p>(1)</p> 	 <p>ก ข ค ง จ</p>
<p>(2)</p> 	 <p>ก ข ค ง จ</p>
<p>(3)</p> 	 <p>ก ข ค ง จ</p>

- คำตอบของข้อ (1) คือตัวเลือก ข
 (2) คือตัวเลือก ข
 (3) คือตัวเลือก ง

ฉบับที่ 6 แบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

<p>(1)</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ง</p>  <p>จ</p>
<p>(2)</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ง</p>  <p>จ</p>
<p>(3)</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ง</p>  <p>จ</p>

- คำตอบของข้อ (1) คือตัวเลือก ข
 (2) คือตัวเลือก ข
 (3) คือตัวเลือก ง

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบมิลิสัมพันธ์แบบชอนภาพทั้ง 6 ฉบับไปดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อกับโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างกำหนดวัน เวลาและสถานที่ทำการสอบ
2. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการสอบดังนี้

2.1 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 6 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นสุ่มแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มใด จะได้ทำแบบทดสอบฉบับใด โดยการสุ่มอย่างง่าย

2.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ เพื่อให้ได้ผลตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

3. เมื่อดำเนินการสอบครบทุกโรงเรียนแล้ว จัดกลุ่มที่ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันไว้ด้วยกัน

4. ตรวจสอบให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

5. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองเครื่องมือ (Try out) ได้ดำเนินการดังนี้

1.1 ตรวจสอบให้คะแนนของแบบทดสอบตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ตั้งไว้

1.2 หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็น และใช้

ตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลตอนวิจัย ได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ตรวจสอบให้คะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ตั้งไว้

2.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน

2.2.1 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})

2.2.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2.3 หาค่าความยากมาตรฐาน (Δ) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับเป็นรายชื่อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็น ของการจำแนกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ และใช้ตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan) แล้วคำนวณหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแต่ละฉบับ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร กูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)

3. การทดสอบสมมติฐานได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน ในสมมติฐานข้อที่ 1, 2 และ 3 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทาง (Two-way ANOVA) และถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ โดยวิธีของ ตุ๊ก (Tukey's HSD Test)

3.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกในสมมติฐานข้อ 4, 5 และ 6 โดยการเปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแต่ละฉบับ เป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของ ฟิชเชอร์ (Fisher's Z. Transformation) หาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐาน (Z) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วนำคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย (\bar{Z}) มาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ ไค-สแควร์ (X^2) หลังจากพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย (\bar{Z}) เป็นรายคู่ด้วยวิธีทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Z)

3.3 การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ตามสมมติฐานข้อ 7, 8 และ 9 โดยการเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับเป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของฟิชเชอร์ แล้วทดสอบความแตกต่าง โดยใช้วิธีการเดียวกันกับข้อ 3.2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบคือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็น ของการจำแนกกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ และใช้ค่าจากตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan)

3. หาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร (โกวิท ประวาลพฤษ์ และสมศักดิ์ สินธุเวชญ์. 2527 : 272)

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

เมื่อ $\bar{\Delta}$ แทน ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ

$\sum \Delta$ แทน ผลรวมของค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบรายข้อ

N แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

4. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ดำเนินการดังนี้

4.1 เปลี่ยนค่าอำนาจจำแนกรายข้อเป็น Fisher's Z

4.2 หาค่า Fisher's Z เฉลี่ย โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา

สายยศ. 2522 : 428)

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

เมื่อ \bar{Z} แทน คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) เฉลี่ย

Z_i แทน คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) ของกลุ่มที่ i

n_i แทน จำนวนคนของกลุ่มที่ i

4.3 เปลี่ยนค่า Fisher's Z เฉลี่ย (\bar{Z}) เป็นค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย โดยใช้ ตาราง Fisher's Z

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร กูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) (ส่วน 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 สัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนตอบผิดในแต่ละข้อ หรือ $1 - p$

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) โดยการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบสองทิศทาง (Two-way Classification) (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2527 : 250) และถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว จะตรวจสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยการเปรียบเทียบพหุคูณ โดยวิธี ทูกี (Tukey's HSD test) (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 107)

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น โดยใช้ ไค-สแควร์ (Chi-Square) (Snedecor and Cochran. 1967 : 187)

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

เมื่อ χ^2 แทน ค่าไค-สแควร์

n_i แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

Z_i แทน คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

8. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นรายคู่ หลังจากทดสอบค่า ไค-สแควร์ แล้วพบว่ามีความอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Ferguson, 1981 : 196)

$$Z = \frac{Z_{r_1} - Z_{r_2}}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐานของโค้งปกติ

Z_{r_1}, Z_{r_2} แทน คะแนนมาตรฐานแบบพิชเชอร์ โดยแปลงจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนด
เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

เครื่องหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
\bar{X}	แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
S	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
P	แทน ความยากของแบบทดสอบ
r	แทน อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
Δ	แทน ความยากมาตรฐานของแบบทดสอบ
r_{tt}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
Z	แทน คะแนนมาตรฐาน
SS	แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน (Sum of Squares)
MS	แทน ค่าเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองของคะแนน (Mean Square)
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F-distribution
df	แทน ชั้นของความอิสระ (Degrees of Freedom)
R	แทน ตัวแปรต้นที่จัดกระทำ ในที่นี้คือทิศทางของภาพซ้อนซึ่งแตกต่างกันคือ ทิศทาง เดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

- C แทน ตัวแปรต้นที่เป็นรูปแบบข้อคงที่และข้อเดียว
 RC แทน ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่าง R กับ C
 Error แทน ความคลาดเคลื่อนของ R และ C

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. คุณภาพของแบบทดสอบในค่าความยากมาตรฐาน อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก
5. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับคือ แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แบบข้อเดียวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบข้อเดียวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบข้อเดียวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ที่สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 2,310 คน แล้วนำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือขีดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	n	\bar{X}	S	S^2	CV
ฉบับที่ 1	385	30	14.095	6.159	37.939	43.696
ฉบับที่ 2	385	30	11.257	5.007	25.072	44.479
ฉบับที่ 3	385	30	8.608	4.377	19.156	50.848
ฉบับที่ 4	385	30	15.603	6.700	44.896	42.940
ฉบับที่ 5	385	30	13.642	5.842	34.132	42.824
ฉบับที่ 6	385	30	9.777	4.581	20.986	46.855

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 8.608 ถึง 15.603 โดยแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมมีค่าสูงสุดคือ 15.603 แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีค่าต่ำสุดคือ 8.608 ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 4.377 ถึง 6.700 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้ว พบว่าแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีการกระจายมากที่สุด และแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ มีการกระจายน้อยที่สุด

2. คุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับ ด้านค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงค่าความยากมาตรฐาน อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	n	ความยากมาตรฐาน (Δ)	อำนาจจำแนก (r)	ความเชื่อมั่น (r_{tt})
ฉบับที่ 1	385	30	13.270	.530	.841
ฉบับที่ 2	385	30	14.460	.450	.753
ฉบับที่ 3	385	30	15.290	.430	.715
ฉบับที่ 4	385	30	12.610	.590	.871
ฉบับที่ 5	385	30	13.613	.495	.815
ฉบับที่ 6	385	30	14.783	.420	.719

จากตาราง 4 แสดงว่า ค่าความยากมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 12.610 ถึง 15.290 โดยแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีค่ามากที่สุด แบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมมีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .420 ถึง .590 โดยแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมมีค่ามากที่สุด แบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีค่าน้อยที่สุด สำหรับค่าความเชื่อมั่นนั้นมีค่าตั้งแต่ .715 ถึง .871 ซึ่งแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมมีค่ามากที่สุด และแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีค่าน้อยที่สุด

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์
 ซ่อนภาพเป็นการวิเคราะห์เพื่อที่จะตอบปัญหาตามจุดประสงค์และสมมุติฐานของการวิจัยในข้อที่ 1,
 2 และ 3 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทาง (Two-Way Classification)
 ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์
 ซ่อนภาพทั้ง 6 ฉบับ

source of variation	df	SS	MS	F
R	2	131.937	65.987	61.383 **
C	1	20.267	20.267	18.853 **
RC	2	0.871	0.436	0.406
Error	174	187.025	1.075	
รวม	179	340.136		

$$F(.01, 2, 174) = 4.61$$

$$** P < .01$$

$$F(.01, 1, 174) = 6.63$$

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ่อนภาพระหว่าง
 รูปแบบคือ ซ่อนคงที่กับซ่อนเคลื่อนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อย่างน้อย 1 คู่
 และค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ่อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ่อนต่างกันคือ ทิศทางเดิม
 เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
 ระดับ .01 ส่วนทิศทางของภาพซ่อนและรูปแบบของแบบทดสอบส่งผลต่อค่าความยากของแบบทดสอบ
 ร่วมกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่าแบบทดสอบมีคีสัมพันธ์ช่อกภาพคู่ใดมีค่าความยากแตกต่างกันบ้าง จึงต้องทำการทดสอบนัยสำคัญรายคู่ ตามวิธีของ Tukey's HSD Test ดังแสดงในตาราง 6 และ 8

ตาราง 6 เปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมีคีสัมพันธ์ช่อกภาพระหว่างรูปแบบช่อกที่ กับช่อกเดี่ยว

รูปแบบ	ความยากมาตรฐานเฉลี่ย (\bar{X})	เดี่ยว		
		ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 5	ฉบับที่ 6
		12.610	13.613	14.783
ช่อกที่	ฉบับที่ 1 = 13.270	0.660 *	0.343	1.513 **
	ฉบับที่ 2 = 14.460	1.850 **	0.847 **	0.323
	ฉบับที่ 3 = 15.290	2.680 **	1.677	0.507
HSD(.01, 2,174) = .688		**p < .01		
HSD(.05, 2,174) = .524		*p < .05		

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าค่าความยากของแบบทดสอบมีคีสัมพันธ์ช่อกภาพที่มีรูปแบบต่างกันคือ ช่อกที่ กับช่อกเดี่ยว ในแบบทดสอบที่มีทิศทางของภาพช่อก ในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบช่อกที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช่อกเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และค่าความยากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบช่อกที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช่อกเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม ส่วนแบบช่อกที่และช่อกเดี่ยวในแบบทดสอบที่ภาพช่อกเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าความยากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อน
ต่างกันในรูปแบบซ้อนคงที่

ทิศทางของภาพซ้อน	ค่า Δ เฉลี่ย	ทิศทางเดิม	เปลี่ยนเป็นระบบ	เปลี่ยนไม่เป็นระบบ
		13.270	14.460	15.290
ทิศทางเดิม	13.270	-	1.190**	2.020**
เปลี่ยนเป็นระบบ	14.460		-	0.830**
เปลี่ยนไม่เป็นระบบ	15.290			-

HSD(.01, 3,174) = .779

**P < .01.

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อน 3 แบบคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ และแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ความยากของแบบทดสอบเรียงจากยากมากไปยากน้อยตามลำดับดังนี้คือ แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม

ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพที่มีทิศทางของภาพข้อ
ต่างกันในรูปแบบข้อเดียวกัน

ทิศทางของภาพข้อ	ค่า Δ เฉลี่ย	ทิศทางเดิม	เปลี่ยนเป็นระบบ	เปลี่ยนไม่เป็นระบบ
		12.610	13.613	14.783
ทิศทางเดิม	12.610	-	1.003**	2.173**
เปลี่ยนเป็นระบบ	13.613		-	1.170**
เปลี่ยนไม่เป็นระบบ	14.783			-

HSD(.01, 3,174) = .779

**P < .01

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพในรูปแบบข้อเดียวกันที่มีทิศทางของภาพข้อ 3 แบบคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิม ทิศทางเดิมกับแบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิม ทิศทางเดิมกับแบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ความยากของแบบทดสอบเรียงจากยากมากไปยากน้อยตามลำดับดังนี้คือ แบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และแบบข้อเดียวกันขนาดเท่าเดิม ทิศทางเดิม

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก

ผู้วิจัยได้นำค่าอำนาจจำแนกรายข้อที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบ มิติสัมพันธ์ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน (Z) ตามสูตรของฟิชเชอร์ (Fisher's Transformation) แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐาน (Z) ของแบบทดสอบ แต่ละฉบับ แล้วนำคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย (\bar{Z}) ของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับมาทดสอบความแตกต่าง โดยใช้ไค-สแควร์ (χ^2) ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ข้อภาพ ทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	N-3	r	Z	(N-3) Z	(N-3) Z ²	χ^2
ฉบับที่ 1	385	382	.530	.591	225.762	133.425	15.060*
ฉบับที่ 2	385	382	.450	.486	185.652	90.227	
ฉบับที่ 3	385	382	.430	.458	174.956	80.129	
ฉบับที่ 4	385	382	.590	.677	258.614	175.082	
ฉบับที่ 5	385	382	.495	.543	207.426	112.632	
ฉบับที่ 6	385	382	.420	.447	170.754	76.327	
รวม		2,292			1,223.164	667.822	

$$\chi^2(.05, 5) = 11.07$$

$$* P < .05$$

จากตาราง 9 จะเห็นว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ คือแบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แบบข้อคงเดียวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบข้อคงเดียวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบข้อคงเดียวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างน้อย 1 คู่

เพื่อให้ทราบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพคู่ใดที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้นำคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย (\bar{Z}) ที่แปลงมาจากค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ แต่ละฉบับตามสูตรของฟิชเชอร์ มาทดสอบความแตกต่างรายคู่ ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพ ทั้ง 6 ฉบับ

รูปแบบ	ค่า Z เฉลี่ย	กองที่			เคียว		
		ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 5	ฉบับที่ 6
		.591	.486	.458	.677	.542	.447
กองที่	ฉบับที่ 1 = .591	-	1.451	1.838	1.189	.677	1.990*
	ฉบับที่ 2 = .486		-	.387	2.639**	.774	.539
	ฉบับที่ 3 = .458			-	3.027**	1.161	.152
เคียว	ฉบับที่ 4 = .677				-	1.866	3.179**
	ฉบับที่ 5 = .542					-	1.313
	ฉบับที่ 6 = .447						-

** P < .01

* P < .05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 10 เป็นการเสนอข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อที่ 4, 5 และ 6 จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อน 3 แบบคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีรูปแบบซ้อนคงที่มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในแบบทดสอบที่มีรูปแบบซ้อนเคลื่อนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบซ้อนเคลื่อนขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนเคลื่อนขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ นอกนั้นมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุดคือแบบซ้อนเคลื่อนขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม

สำหรับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ซ้อนภาพ ระหว่างรูปแบบซ้อนคงที่กับซ้อนเคลื่อน ในแบบทดสอบที่มีภาพซ้อนในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น

ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรคูเปอร์ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน (Z) ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Transformation) แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไคสแควร์ (χ^2) ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	N	N-3	r_{tt}	Z	(N-3) Z	(N-3) Z ²	χ^2
ฉบับที่ 1	385	382	.841	1.221	466.422	569.501	61.980**
ฉบับที่ 2	385	382	.753	.973	371.686	361.650	
ฉบับที่ 3	385	382	.715	.897	342.654	307.361	
ฉบับที่ 4	385	382	.871	1.333	509.206	678.772	
ฉบับที่ 5	385	382	.815	1.142	436.244	498.191	
ฉบับที่ 6	385	382	.719	.908	346.856	314.945	
รวม		2,292			2,473.068	2,730.420	

$$\chi^2 (.01, 5) = 15.086$$

$$** p < .01$$

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับคือ แบบข้อคองที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบข้อคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบข้อคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ แบบข้อคองเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบข้อคองเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบข้อคองเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อย่างน้อย 1 คู่

เพื่อให้ทราบว่าคุณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพคู่ใดแตกต่างกันบ้าง ผู้วิจัยได้นำคะแนนมาตรฐาน (Z) ที่แปลงมาจากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มาทดสอบความแตกต่างรายคู่ ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของคุณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพทั้ง 6 ฉบับ

รูปแบบ	ค่า Z เฉลี่ย	กงที			เดี่ยว		
		ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 5	ฉบับที่ 6
		1.221	.973	.897	1.333	1.142	.908
กงที	ฉบับที่ 1 = 1.221	-	3.428 **	4.478 **	1.548	1.092	4.326 **
	ฉบับที่ 2 = .973		-	1.050	4.976 **	2.336 *	0.898
	ฉบับที่ 3 = .897			-	6.026 **	3.386 **	0.152
เดี่ยว	ฉบับที่ 4 = 1.333				-	2.639 **	5.874 **
	ฉบับที่ 5 = 1.142					-	3.234 **
	ฉบับที่ 6 = .908						-

**P < .01

*P < .05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 12 เป็นการเสนอข้อมูลเพื่อทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 7, 8 และ 9 จากตารางแสดงให้เห็นว่าคุณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีทิศทางของภาพซ่อน 3 แบบคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในแบบทดสอบที่มีรูปแบบซ่อนกงที มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบซ่อนกงทีขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ่อนกงทีขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบซ่อนกงที

ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช่องคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ส่วนแบบช่องคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช่องคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในแบบทดสอบที่มีรูปแบบช่องเดี่ยวพบว่าค่าความเชื่อมั่นมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ คือแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ และแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ค่าความเชื่อมั่นเรียงจากสูงไปต่ำคือ แบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบช่องคองที่กับช่องเดี่ยว ในแบบทดสอบที่มีทิศทางของภาพช่องในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบช่องคองที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ นอกนั้นมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพระหว่างรูปแบบข้อเดียวและข้อคงที่ เมื่อมีทิศทางของภาพข้อต่างกันคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพระหว่างรูปแบบข้อเดียวและข้อคงที่ เมื่อมีทิศทางของภาพข้อต่างกันคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพระหว่างรูปแบบข้อเดียวและข้อคงที่ เมื่อมีทิศทางของภาพข้อต่างกันคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนที่สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดอุดรธานี โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) ขั้นแรกใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มได้ 20 โรงเรียน ขั้นที่สองใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มได้ 57 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 2,310 คน โดยจำแนกตามขนาดโรงเรียนคั้งนี้ โรงเรียนขนาดใหญ่ 4 โรงเรียน 18 ห้องเรียน มีนักเรียน 832 คน โรงเรียนขนาดกลาง 9 โรงเรียน 25 ห้องเรียน มีนักเรียน 970 คน และโรงเรียนขนาดเล็ก 7 โรงเรียน 14 ห้องเรียน มีนักเรียน 508 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ความแนวทฤษฎีของเธอร์สโตน โดยสร้างเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกัน 6 ฉบับดังนี้

- ฉบับที่ 1 แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 2 แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 3 แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 4 แบบซ้อนเคี้ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 5 แบบซ้อนเคี้ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ
- ฉบับที่ 6 แบบซ้อนเคี้ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จำนวน 30 ข้อ

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพทั้ง 6 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. คัดต่อโรงเรียนที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวัน เวลา และสถานที่ที่จะดำเนินการสอบ
2. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดการสอบดังนี้
 - 2.1 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 6 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) จากนั้นสุ่มแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มใดจะได้ทำแบบทดสอบฉบับใด โดยการสุ่มอย่างง่าย
 - 2.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการทำแบบทดสอบเพื่อให้ผลตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

3. เมื่อดำเนินการครบทุกโรงเรียนแล้วจัดกลุ่มที่ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันไว้ด้วยกัน
4. นำผลมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือขีดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน
5. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. หากคุณภาพของแบบทดสอบในด้านค่าความยากมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก
5. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าสรุปผลได้ดังนี้

1. ความยากของแบบทดสอบ

ความยากของแบบทดสอบมีคุณสมบัติสัมพันธ์กับทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน 3 แบบ คือทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในรูปแบบซ้อนคงที่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ และแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ และในรูปแบบซ้อนเดี่ยว ค่าความยากของแบบทดสอบก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ เช่นเดียวกันคือ แบบซ้อนเดี่ยวขนาด

เท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ และแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

ส่วนค่าความยากของแบบทดสอบมีคิสัมพันธ์ซ้อนภาพระหว่างรูปแบบซ้อนคงที่กับซ้อนเดี่ยวในแบบทดสอบที่มีภาพซ้อนในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม ส่วนแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบกับแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ พบว่าค่าความยากมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีคิสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อน 3 แบบคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในรูปแบบซ้อนคงที่มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในรูปแบบซ้อนเดี่ยวพบว่าค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ นอกนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีคิสัมพันธ์ซ้อนภาพระหว่างรูปแบบซ้อนคงที่กับซ้อนเดี่ยว ในแบบทดสอบที่มีภาพซ้อนในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีคิสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อน 3 แบบคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในรูปแบบซ้อนคงที่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบซ้อนคงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนคงที่

ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และแบบช่องกึ่งที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช่องกึ่งที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ส่วนความเชื่อมั่นของแบบช่องกึ่งที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช่องกึ่งที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในรูปแบบช่องเดี่ยวพบว่าค่าความเชื่อมั่นมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ คือแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ แบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ และแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพระหว่างรูปแบบช่องกึ่งที่กับช่องเดี่ยวในแบบทดสอบที่มีภาพซ้อนในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบช่องกึ่งที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช่องเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ นอกนั้นพบว่าความเชื่อมั่นมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ความยากของแบบทดสอบ

ผลการศึกษาพบว่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อน 3 แบบคือ ทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ทั้งในรูปแบบช่องกึ่งที่และในรูปแบบช่องเดี่ยว มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แต่ขัดกับการศึกษาของจรรยา สิงห์ทอง (2532 : 58) ที่พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีภาพซ้อนในทิศทางเดิมกับเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนทิศทางแบบไม่เป็นระบบ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สอดคล้องกับการศึกษาของ ล้วน สายยศ (2532 : 47) ที่พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพ 3 รูปแบบ คือแบบภาพซ้อนกึ่งทิศทางเดิม ภาพซ้อนหมุน 90 องศา ภาพซ้อน

หมุน 180 องศา มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ โดยการเปลี่ยนทิศทางดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนแบบเป็นระบบ ผลการศึกษาครั้งนี้จะได้แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีภาพซ้อนเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบเป็นแบบที่ยากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมัลฮอลแลนด์ เพลเลกรินโน และกลาเซอร์ (Stenberg and Determan. 1979 : 80; citing Mulholland, Pellegrino and Glaser. 1977) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของภาพแบบต่าง ๆ โดยการหมุนภาพเป็นความสัมพันธ์หนึ่งที่ศึกษา ผลปรากฏว่าเมื่อเพิ่มความสัมพันธ์จะทำให้แบบทดสอบมีความยากเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนเซพาร์ต และเมทสเลอร์ (Reynolds and Flagg. 1983 : 159; citing Sheppard and Metzler. 1971) ยังศึกษาพบว่าการหมุนภาพถ้ายิ่งเพิ่มจำนวนองศาในการหมุนมากเท่าใด ผู้ตอบจะใช้เวลาในการตอบมากขึ้น นั่นคือการหมุนภาพย่อมจะส่งผลต่อความยากของแบบทดสอบ ดังที่ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2525 : 118 - 119) กล่าวว่าถ้าหากใช้ภาพซ้อนในตัวเลือกของแบบทดสอบที่มีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางจะทำให้ข้อสอบยากขึ้น ส่วนแบบซ้อนภาพในทิศทางเดิมง่ายที่สุด อาจจะเป็นเพราะว่านักเรียนคุ้นเคยกับแบบทดสอบในลักษณะดังกล่าวเพราะเป็นแบบที่นิยมใช้กันทั่ว ๆ ไป

สำหรับความยากระหว่างรูปแบบซ้อนเดียวกับรูปแบบซ้อนคงที่ในแบบทดสอบที่มีภาพซ้อนในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าความยากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบภาพซ้อนเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และค่าความยากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบภาพซ้อนในทิศทางเดิม จากการศึกษาปรากฏว่าแบบทดสอบในรูปแบบซ้อนคงที่ จะยากกว่ารูปแบบซ้อนเดี่ยว โดยลักษณะการมองภาพในรูปแบบซ้อนคงที่เป็นการมองภาพในแนวตั้ง ส่วนรูปแบบซ้อนเดี่ยวเป็นการมองภาพในแนวนอน แสดงว่าการรับรู้ภาพหรือการมองภาพในแนวนอนนักเรียนจะรับรู้ได้ดีและเร็วกว่าในแนวตั้ง ดังกล่าวของ เทอร์นบูลล์ และแบร์ด (Turnbull and Baird. 1975 : 476) ที่ว่าสายตาของผู้คนโดยทั่วไปจะชอบคุณภาพในแนวนอนมากกว่าในแนวตั้ง หรืออาจจะเป็นเพราะว่านักเรียนคุ้นเคยกับการทำแบบทดสอบในรูปแบบซ้อนเดี่ยวมากกว่ารูปแบบซ้อนคงที่ เพราะเป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังที่ คิวท์ (Dwight. 1966 : 482 - 486) กล่าวว่าการคุ้นเคยกับชนิดของแบบทดสอบจะทำให้

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้ถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น ส่วนแบบที่มีภาพซ้อนเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าความยากไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่าแบบทดสอบนั้นยากเกินไป

2. อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ผลการศึกษารายงานว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่านัยสำคัญของภาพที่มีทิศทางของภาพซ้อน 3 แบบคือทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในรูปแบบซ้อนคงที่มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในรูปแบบซ้อนเคลื่อนที่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือแบบซ้อนเคลื่อนขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบซ้อนเคลื่อนขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แต่ขัดกับการศึกษาของ จรรยา สิงห์ทอง (2532 : 59) ที่พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่านัยสำคัญของภาพที่มีภาพซ้อนคงทิศทางเดิมกับเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนทิศทางแบบไม่เป็นระบบมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าอำนาจจำแนกระหว่างรูปแบบซ้อนเคลื่อนกับรูปแบบซ้อนคงที่ในแบบทดสอบที่มีภาพซ้อนในทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งขัดกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจจะเป็นเพราะว่าการสร้างตัวลองไม่คือ คือไม่สามารถกระจายสัดส่วนในการตอบของนักเรียนในตัวลองแต่ละตัวให้ใกล้เคียงกัน เพราะข้อสอบหลาย ๆ ข้อจะใช้ตัวลองชุดเดียวกัน จึงเป็นการยากพอสมควรที่จะสร้างตัวลองให้ได้ดีที่สุด และครอบคลุมตัวแปรทั้งหมดจึงทำให้แบบทดสอบฉบับต่าง ๆ มีค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน ดังที่ นอลล์ (No11. 1965 : 152) กล่าวว่าตัวลองที่ดีจะต้องเป็นตัวลองที่ทำหน้าที่ได้จริง และมีความใกล้เคียงกับตัวเลือกมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนเลือกตอบตัวลองต่าง ๆ กระจายออกไปทุกตัว ยิ่งถ้าตัวลองมีความใกล้เคียงกันมาก จะส่งผลทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบสูงขึ้นด้วย (Ebel. 1965 : 336) และถ้าหากพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบ และระดับความยากของแบบทดสอบ จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็มอยู่มาก แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากพอสมควร ซึ่ง อนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 191) กล่าวว่าถ้ายิ่งข้อสอบยากหรือง่ายเกินไปก็จะทำให้อำนาจจำแนกต่ำลงไปด้วย แต่ในรูปแบบซ้อนเคลื่อนขนาดเท่าเดิม

ทิศทางเดิม และแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม จะมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกับครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แสดงว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความยากปานกลาง และเป็นฉบับที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าฉบับอื่น ๆ

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ผลการศึกษาพบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพที่มีทิศทางของภาพข้อ 3 แบบคือทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ในรูปแบบข้อเดียวกันมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ส่วนในรูปแบบช้อนกงที่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สองคู่คือแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แต่ขัดกับการศึกษาของ จรรยา สิงห์ทอง (2532 : 59) ที่พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อสภาพที่มีภาพช้อนทิศทางเดิมกับเปลี่ยนทิศทาง มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบข้อเดียวกันกับช้อนกงที่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบช้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบกับแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ ส่วนในแบบทดสอบแบบช้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิมกับแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม และแบบช้อนเดี่ยวขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบกับแบบช้อนกงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ในการศึกษาถ้าหากพิจารณาความแปรปรวนของแบบทดสอบแต่ละฉบับจะพบว่ามีค่าแตกต่างกันมาก ซึ่งอาจจะ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน เพราะค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับความแปรปรวนระหว่างคะแนนผลการสอบ (Gronlund. 1976 : 119) ถ้าความแปรปรวนระหว่างคะแนนผลการสอบมีน้อย ย่อมได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าคะแนนผลการสอบที่มีความแปรปรวนมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ถ้าจะใช้แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อรูปภาพในการศึกษาความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์ข้อรูปภาพ ควรใช้แบบข้อนี้เกี่ยวกับขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม แบบข้อนี้ที่ขนาดเท่าเดิมทิศทางเดิม เพราะเป็นแบบทดสอบที่มีความยากปานกลางและมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าข้ออื่น ๆ แต่ถ้าจะใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียนที่มีความสามารถทางด้านมิตีสัมพันธ์ข้อรูปภาพควรใช้แบบข้อนี้เกี่ยวกับขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ เพราะเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงและค่อนข้างยาก
2. ในการใช้แบบทดสอบควรจะมีเวลาในการทำมากกว่านี้ โดยเฉพาะรูปแบบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทาง เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ทำไม่ทันเวลา
3. ควรจะศึกษาเรื่องนี้กับนักเรียนในระดับอื่น ๆ และเปรียบเทียบความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์ข้อรูปภาพกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับอื่น ๆ รวมทั้งศึกษากับนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนในเมืองและนอกเมือง
4. ควรศึกษาเรื่องนี้โดยให้ภาพข้ออยู่ในลักษณะที่เป็นทั้งเส้นโค้งและเส้นตรงเป็นส่วนประกอบ และศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านนี้กับภาพที่นำภาพข้อไปข้อที่เป็นรูปเหลี่ยมต่าง ๆ หรือวงกลม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- โกวิท ประวาลพดกซ์ และสมศักดิ์ สันธระเวชญ์. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2527.
- จันทมาศ ชื่นสุข และคนอื่นๆ. จิตวิทยาเด็ก. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2515.
- จรินทร์ ประสงค์สม. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. ปรินญาพันธ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517. อักสำเนา.
- จำเนียร ช่วงโชติ. จิตวิทยาการรับรู้และการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์, 2528.
- จรรยา สิงห์ทอง. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์แบบซ้อนภาพที่มีขนาดและทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน. ปรินญาพันธ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อักสำเนา.
- ชวาล แพร่คกุล. "การวัดความถนัดทางการเรียน," การวัดผลการศึกษา. 5(1) 1-12; พฤษภาคม-สิงหาคม, 2526.
- _____ . การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514. อักสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล, 2527.
- ทองหล่อ วิภาวิน. การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ : โอเคียนส์โตร์, 2524.
- นิภา นิธยาน. เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยา 221 จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน, ม.ป.ป. อักสำเนา.
- บังกอร์ ภูภิรมย์ขวัญ. การวัดบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อักสำเนา.

- บุญชม ศรีสะอาด. แบบทดสอบวัดความถนัด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526. อัดสำเนา.
- _____. ศึกษาแบบต่าง ๆ (Styles) ของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513. อัดสำเนา.
- ปิยะพันธ์ วงศ์อุดม. การเปรียบเทียบผลการรับรู้สัญลักษณ์ระหว่างผู้ที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีการ แปรเปลี่ยนระดับนามธรรมกับผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ประื่อง กุมุท. การวิจัยและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- ประยูรศรี สุยะสุนานนท์ และ ชื่นบาน พ่วงบุตร. จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูจันเกษม, 2521. อัดสำเนา.
- ประวิง รอคเข็ม. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองด้านการคิดเอกลินัยทางรูปภาพตามทฤษฎี โครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.
- พรทิพย์ ภัทรชาคร. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.
- พิกุล เกษประคิษฐ์. การวิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- ล้วน สายยศ. การค้นหาคำพยากรณ์บางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาเอก คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปีการศึกษา 2510. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2511. อัดสำเนา.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. ศึกษาพรจำกัด, 2528.
- _____. หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2527.
- _____. หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- _____. ผลของการช้อนภาพบางแบบที่มีต่อคุณภาพของแบบทดสอบมิตีส์สัมพันธ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.
- วิัญญา วิศาลาภรณ์. การวัดความถนัดเบื้องต้น. สงขลา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา, 2525.
- วาสนา กุหเวโรจนปกรณ์. การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิตีส์สัมพันธ์แบบหมุนภาพรอบแกน X รอบแกน Y และรอบแกน Z แบบแรงและไม่แรง. ปรินูญานีพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อักสำเนา.
- ศิริพันธ์ เพชรทองคำ และคนอื่น ๆ. จิตวิทยาพัฒนาการและการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2523.
- ศิลาปชัย จำปาทอง. ผลของการแปรเปลี่ยนรายละเอียดในรูปภาพและวิธีการเสนอที่มีต่อการสร้างความคิดรวบยอด. ปรินูญานีพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อักสำเนา.
- สุชา จันท์เอม และสุรางค์ จันท์เอม. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : รวมสาส์น, 2515.
- สุพล บุญตรง. จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- สมพงษ์ ศิริเจริญ และคนอื่น ๆ. คู่มือการใช้โฮสต์ทัศน์วัสดุ. กรุงเทพฯ : มงคลการพิมพ์, 2506.
- สุรศักดิ์ อมรัตน์ศักดิ์. การสร้างแบบทดสอบ 2 แบบทดสอบความถนัด. กรุงเทพฯ : แสงจันทร์การพิมพ์, 2530.
- _____. การสร้างแบบทดสอบความถนัด. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน, 2527.

- อนันต์ ศรีโสภาก. ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- อุคมศักดิ์ นาคี. ผลของการฝึกปฏิบัติด้านต่อภาพ ข้อความ ตัดกระดาษ ที่มีต่อความสามารถ
ด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินธิยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- เอนก เพ็ชรอนุบลบุตร. การสร้างแบบทดสอบความถนัด. กรุงเทพฯ : วิกตอรีเทอเวอ์,
2525.
- Anastasi, Anne. Psychological Testing. London : The Macmillan Company,
1961.
- _____. Psychological Testing. New York : Macmillan Publishing Co.,
1982.
- Andreas, Burton G. Experimental Psychology. New York : Wiley Eastern
Private Limited, 1968.
- Archer, James E. "Concept Identification as a Function of Obviousness
of Relevant and Irrelevant Information," in Reading in the
Psychology of Cognition. New York : Holt Rinehart and Winston,
Inc., 1965.
- Bawett, Gerald E., Cape, Cape A. and Thornton, L. Carl. "Relation
Between Hidden Figure Test and Rod and Frame Test Measures of
Perceptual Styles," Educational and Psychological Measurement.
28 : 51-554; Summer, 1968.
- Bingham, Walter Van Duke. Aptitude and Aptitude Testing. New York :
Harper & Brothers, 1937.
- Boersma, Frederic J. "Test-Retest Reliability of the CH-1 Hidden
Figure Test," Educational and Psychological measurement. 25 :
555-559; Summer, 1968.
- Campbell, Alison C. "Some Determinants of the Difficulty of Non-Verbal
Classification Items," Educational and Psychological Measurement.
21 : 889-913; Winter, 1961.
- Dwight, Lestin A. Modern Mathematics for the Elementary Teacher. New
York : Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1966.
- Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey :
Prentice-Hall, 1965.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education.
Tokyo : McGraw-Hill International Book, 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.
- Gronlund, N.E. Measurement and Evaluation in Teaching. New York : Macmillan, 1976.
- Guilford, J.P. Field of Psychology. London : D. Van Nostrand Company, 1966.
- _____. The Nature of Human Intelligence. London : McGraw-Hill Book Company, 1971.
- Guilford, J.P. and Ralph Hoepfner. The Analysis of Intelligence. New York : McGraw-Hill Book Company, 1971.
- Hargen, Margaret. "Picture Perception Toward; A Theoretical Model," Psychological Bulletin. 81(8), 1974.
- Hunt, Earl B. Concept Learning : An Information Processing Problem. New York : John Willey & Sons, Inc., 1962.
- Kelley, Larry Howard. "The Group Embedded Figures Test and The Hidden Figures 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.
- Medoff, David Jay. "The Psychometric Analysis of Putative Spatial Tests : The Spatial Dimensionality Test and The Kimmel-Eliot Color Hidden Figures Test," Dissertation Abstracts International. 47 : 3710-A; April, 1987.
- Mulholland, Timothy M., James, Pellegrino W. and Robert Glaser. "Components of Geometric Analogy Solution," Cognitive Psychology. 12 : 252-284; 1980.
- Noll, Victor H. Introduction to Educational Measurement. 2nd ed. Boston : Houghton Mifflin, 1965.
- Reynolds, Allan G. and Paul W. Flagg. Cognitive Psychology. Boston Toront : Little, Brown and Company, 1983.
- Roberts, Beverly Ann. "A Study of the Cognitive Styles of Post-Secondary Vocational Technical Students Enrolled in Computer Programming (Georgia)," Dissertation Abstract International. 47 : 3710-A; April, 1987.
- Rosman, Bernice L. "Analytic Cognition Style in Children," Dissertation Abstract. 37(6) : 2126-B; December, 1966.

- Seddon, G.M., Enlaiyeju, P.A. and I. Jusoh. "The Visualization of Rotation in Diagrams of Three Dimentional Structure," American Educational Research Journal. 21(1) : 3959; Spring, 1984.
- Smith, Macforland I. Spatial Ability. London : London University, Press, 1964.
- Snedecor and Cochran. Statistical Methods. Iowa : Iowa State University, Press, 1967.
- Stein, L. Nancy, and Jean, Mandler M. "Children's Recognition of Reversals of Geometric Figures," Children Development. 45; 604-615, 1974.
- Sternberg J. Robert, and Douglas, Detterman K. Human Intelligence. Ablex : Publishing Corporation, 1979.
- Sutton, Lucille Point. "A Study of Relationship Between Field Dependent-Independent and The Process of Visual Reversal Among High School Students (Cognitive Style, Spatial Ability, Visualization, Learning Style, Embedded Figures)," Dissertation Abstracts International. 47 : 3710-A; April, 1987.
- 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.

การคำนวณ

ภาคผนวก ก

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน (Δ)
ของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ซ้อนภาพ

ตาราง 13 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์
ข้อสภาพ แบบข้อคงที่ขนาดเท่าเคมิติศทางเคม

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.46	.44	13.4	16	.51	.54	12.9
2	.51	.59	12.9	17	.51	.63	12.9
3	.56	.62	12.4	18	.43	.56	13.7
4	.37	.59	14.3	19	.47	.64	13.3
5	.61	.51	11.9	20	.56	.72	12.4
6	.39	.54	14.7	21	.27	.50	15.4
7	.48	.34	13.2	22	.39	.48	14.1
8	.46	.47	13.4	23	.51	.43	12.9
9	.22	.39	16.0	24	.33	.15	14.7
10	.49	.58	13.1	25	.48	.71	13.2
11	.70	.63	10.9	26	.51	.55	12.9
12	.69	.42	11.0	27	.39	.55	14.1
13	.48	.43	13.2	28	.49	.44	13.1
14	.65	.64	11.5	29	.33	.36	14.7
15	.58	.61	12.2	30	.43	.58	13.7

ตาราง 14 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์
ข้อภาพ แบบชอนกงที่ขนาดเท่าเข็มเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.33	.38	14.8	16	.50	.57	13.0
2	.36	.44	14.4	17	.36	.46	14.4
3	.49	.44	13.1	18	.25	.51	15.8
4	.21	.42	16.2	19	.29	.40	15.2
5	.42	.32	13.8	20	.36	.58	14.4
6	.19	.49	16.5	21	.34	.49	14.7
7	.40	.33	14.1	22	.33	.27	14.8
8	.28	.35	15.4	23	.29	.41	15.2
9	.28	.42	15.3	24	.29	.44	15.2
10	.29	.40	15.2	25	.43	.48	13.7
11	.35	.25	14.5	26	.44	.66	13.6
12	.55	.24	12.5	27	.31	.39	15.0
13	.49	.52	13.1	28	.38	.67	14.3
14	.39	.49	14.1	29	.35	.56	14.6
15	.47	.42	13.3	30	.44	.53	13.6

ตาราง 15 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์
 ชื่อภาพ แบบซ่อนกงที่ขนาดเท่าเดิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.24	.46	15.9	16	.43	.54	13.7
2	.25	.36	15.7	17	.17	.41	16.8
3	.45	.37	13.5	18	.18	.34	16.7
4	.22	.39	16.1	19	.28	.53	15.4
5	.33	.31	14.7	20	.25	.60	15.6
6	.16	.35	16.9	21	.26	.57	15.6
7	.33	.37	14.8	22	.28	.48	15.3
8	.18	.40	16.6	23	.35	.42	14.5
9	.18	.24	16.6	24	.28	.35	15.4
10	.18	.38	16.7	25	.30	.48	15.1
11	.30	.38	15.1	26	.35	.33	14.5
12	.54	.30	12.6	27	.29	.44	15.2
13	.38	.47	14.2	28	.27	.58	15.5
14	.32	.31	14.9	29	.25	.51	15.8
15	.34	.42	14.7	30	.35	.61	14.6

ตาราง 16 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์
 ชื่อนภาพ แบบซ่อนเคี้ยวขนาดเท่าเคี้ยวทิศทางเคี้ยว

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.49	.45	13.1	16	.58	.49	12.2
2	.51	.63	12.9	17	.56	.72	12.4
3	.56	.50	12.4	18	.47	.68	13.3
4	.67	.72	11.2	19	.57	.67	12.3
5	.61	.48	11.9	20	.63	.74	11.7
6	.36	.63	14.4	21	.39	.64	14.1
7	.36	.36	14.4	22	.52	.52	12.8
8	.59	.64	12.0	23	.55	.45	12.5
9	.25	.39	15.7	24	.42	.51	18.8
10	.43	.54	13.7	25	.69	.78	11.0
11	.75	.78	10.4	26	.56	.64	12.4
12	.63	.43	11.7	27	.45	.68	13.5
13	.69	.33	11.0	28	.62	.63	11.8
14	.68	.54	11.2	29	.36	.54	14.5
15	.68	.57	11.2	30	.52	.62	12.8

ตาราง 17 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์
 ชื่อนภาพ แบบซ่อนเดี่ยวขนาดเท่าเคิมเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.40	.44	14.0	16	.51	.57	12.9
2	.43	.48	13.7	17	.43	.60	13.7
3	.51	.34	12.9	18	.31	.58	15.0
4	.42	.48	13.8	19	.48	.62	13.2
5	.43	.37	13.7	20	.46	.65	13.4
6	.32	.41	14.8	21	.40	.50	14.0
7	.49	.23	13.1	22	.55	.59	12.4
8	.39	.46	14.1	23	.41	.42	13.9
9	.31	.34	15.0	24	.38	.46	14.2
10	.30	.43	15.1	25	.53	.54	12.6
11	.40	.52	14.0	26	.49	.64	13.1
12	.51	.40	12.9	27	.48	.56	13.2
13	.61	.43	11.8	28	.43	.59	13.7
14	.39	.43	14.2	29	.42	.48	13.8
15	.52	.58	12.8	30	.46	.53	13.4

ตาราง 18 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากมาตรฐานของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ
 ชื่อนภาพ แบบชอนเดี่ยวขนาดเท่าเคิมเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ

ข้อที่	P	r	Δ	ข้อที่	P	r	Δ
1	.35	.37	14.5	16	.35	.49	14.5
2	.41	.56	13.9	17	.24	.38	15.8
3	.33	.25	14.8	18	.16	.43	16.9
4	.35	.44	14.5	19	.40	.52	14.0
5	.30	.36	15.2	20	.27	.62	15.5
6	.25	.34	15.6	21	.29	.44	15.2
7	.29	.34	15.3	22	.36	.51	14.4
8	.32	.43	14.9	23	.32	.38	14.9
9	.20	.24	16.4	24	.28	.35	15.4
10	.21	.45	16.2	25	.36	.45	14.5
11	.33	.23	14.8	26	.45	.39	13.5
12	.55	.38	12.5	27	.28	.59	15.4
13	.44	.53	13.6	28	.36	.57	14.4
14	.40	.19	14.0	29	.31	.34	15.0
15	.40	.41	14.0	30	.41	.42	13.9

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบมิตีส์สัมพันธ์ข้อภาพ 6 รูปแบบ

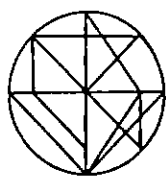
แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อรูปภาพ (ฉบับที่ 1)
คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบรูปภาพมี 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. แบบทดสอบจะมีทั้งหมด 6 ตอน ตอนละ 4-6 ข้อ และในแต่ละตอนจะมีภาพคำตอบให้ท่านดู 5 ภาพ ตามลำดับอักษร ก ข ค ง และ จ ให้ท่านพิจารณาว่า ภาพที่กำหนดให้แต่ละข้อ ซ่อนอยู่ในภาพของตัวเลือกได้จาก ก ถึง จ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเกมและทิศทางเหมือนเกมทุกประการ
3. ในการตอบคำถาม ท่านจะต้องพิจารณาให้ดีว่าภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในภาพใดของตัวเลือก ก ถึง จ เลือกให้ข้อใดให้ไปชี้คตอบข้อนั้นในกระดาษคำตอบ ตั้งตัวอย่างด้านหลัง
4. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำ จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด ถูกต้องที่สุดจึงจะได้คะแนนดี
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด

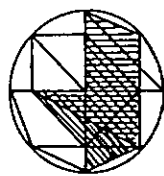
ตัวอย่าง

คำชี้แจง

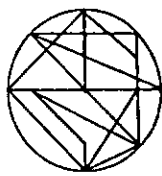
ให้ท่านพิจารณารูปภาพจากข้อ (0) - (0000) ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบ
ภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุก
ประการ และตัวเลือกหนึ่งตัวอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่ได้มากกว่าหนึ่งภาพ



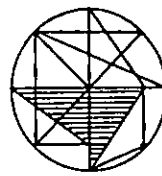
ก



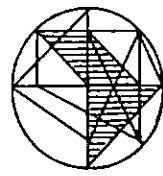
ข



ค

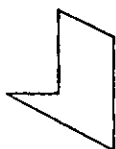


ง



จ

(0)



(000)



(00)



(0000)

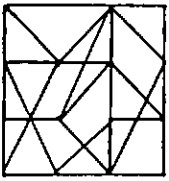


ควรขีดคำตอบดังนี้

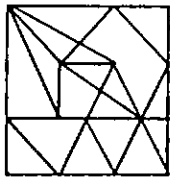
(0)	ก	×	ก	ง	จ
(00)	ก	ข	ค	×	จ
(000)	ก	ข	ค	ง	×
(0000)	ก	×	ค	ง	จ

คำชี้แจงตอนที่ 1

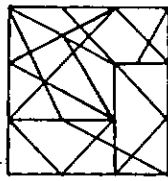
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 1 - 5 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



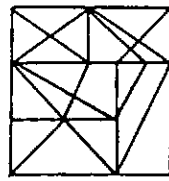
ก



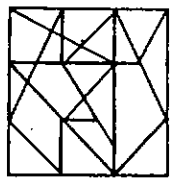
ข



ค



ง



จ

1.



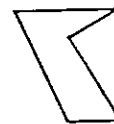
4.



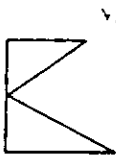
2.



5.

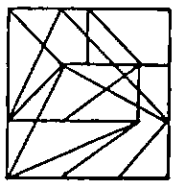


3.

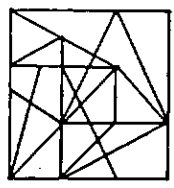


คำชี้แจงตอนที่ 2

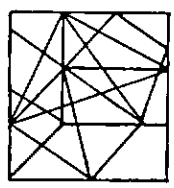
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 6 - 9 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะ มีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



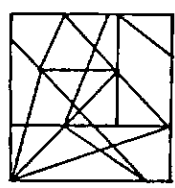
ก



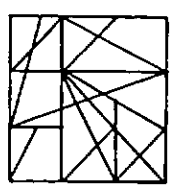
ข



ค

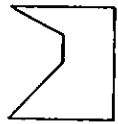


ง

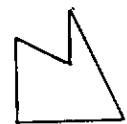


จ

6.



8.



7.

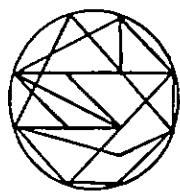


9.

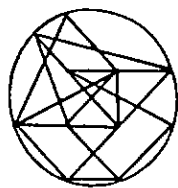


คำชี้แจงตอนที่ 3

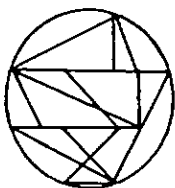
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 10-14 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมามีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



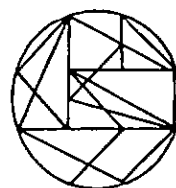
ก



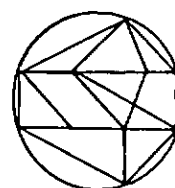
ข



ค



ง

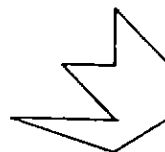


จ

10.



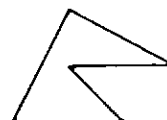
13.



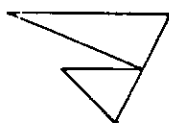
11.



14.

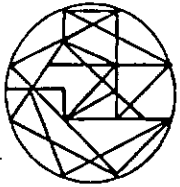


12.

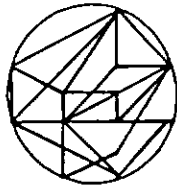


คำชี้แจงตอนที่ 4

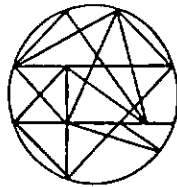
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 15-20 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะ มีภาพเหล่านั้นซ่อน อยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



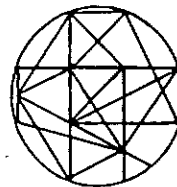
ก



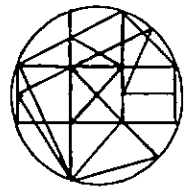
ข



ค

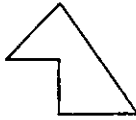


ง

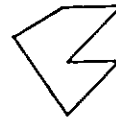


จ

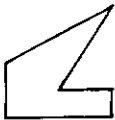
15.



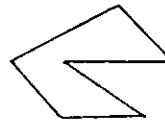
18.



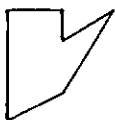
16.



19.



17.

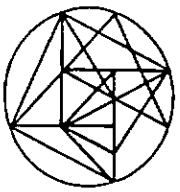


20.

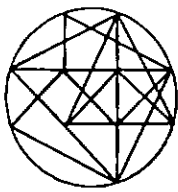


คำชี้แจงตอนที่ 5

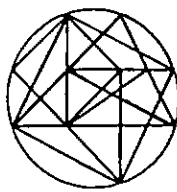
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 21-25 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะ มีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



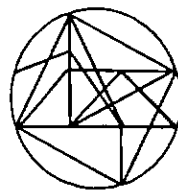
ก



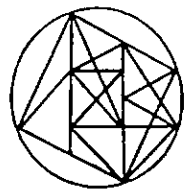
ข



ค



ง

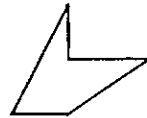


จ

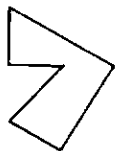
21.



24.



22.



25.

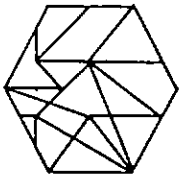


23.

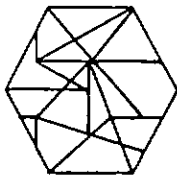


คำชี้แจงตอนที่ 6

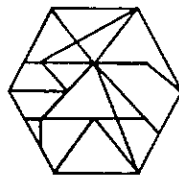
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 26-30 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะ มีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



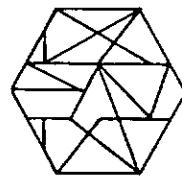
ก



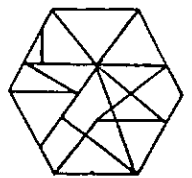
ข



ค



ง



จ

26.



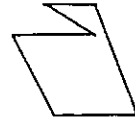
29.



27.



30.



28.



แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพ (ฉบับที่ 2)

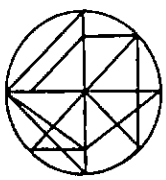
คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบรูปภาพมี 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. แบบทดสอบจะมีทั้งหมด 6 ตอน ตอนละ 4-6 ข้อ และในแต่ละตอนจะมีภาพคำตอบให้ท่านดู 5 ภาพ ตามลำดับอักษร ก ข ค ง และ จ ให้ท่านพิจารณาว่า ภาพที่กำหนดให้แต่ละข้อ ซ่อนอยู่ในภาพของตัวเลือกได้จาก ก ถึง จ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมแต่เปลี่ยนทิศทาง
3. ในการตอบคำถาม ท่านจะต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนว่าภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในภาพใดของตัวเลือก ก ถึง จ เลือกได้ข้อใดให้ไปขีดตอบข้อนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างด้านล่าง
4. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำ จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด ถูกต้องที่สุดจึงจะได้คะแนนดี
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด

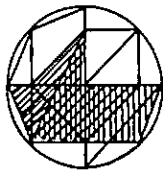
ตัวอย่าง

คำชี้แจง

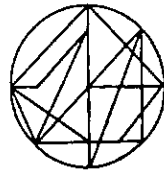
ให้ท่านพิจารณารูปภาพจากข้อ (0) - (0000) ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมแต่เปลี่ยนทิศทาง และตัวเลือกหนึ่งตัวอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่ได้มากกว่าหนึ่งภาพ



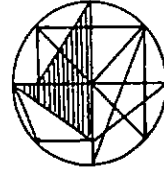
ก



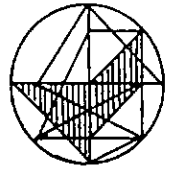
ข



ค



ง

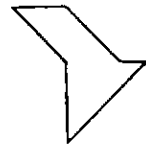


จ

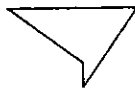
(0)



(000)



(00)



(0000)

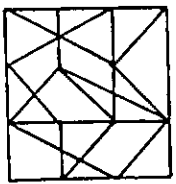


ควรขีดคำตอบดังนี้

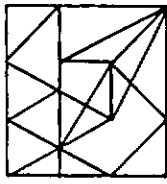
(0)	ก	<input checked="" type="checkbox"/>	ค	<input type="checkbox"/>	จ
(00)	ก	<input type="checkbox"/>	ค	<input checked="" type="checkbox"/>	จ
(000)	ก	<input type="checkbox"/>	ค	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(0000)	ก	<input checked="" type="checkbox"/>	ค	<input type="checkbox"/>	จ

คำชี้แจงตอนที่ 1

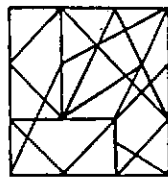
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 1 - 5 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



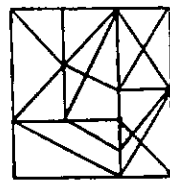
ก



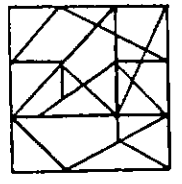
ข



ค



ง



จ

1.



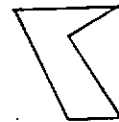
4.



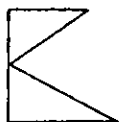
2.



5.

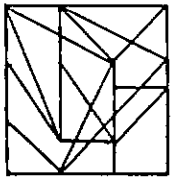


3.

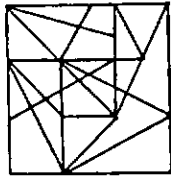


คำชี้แจงตอนที่ 2

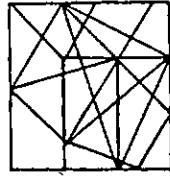
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 6 - 9 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



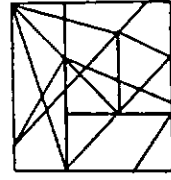
ก



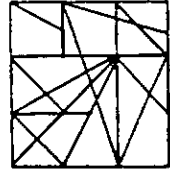
ข



ค

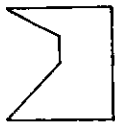


ง



จ

6.



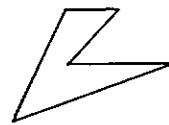
8.



7.

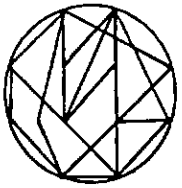


9.

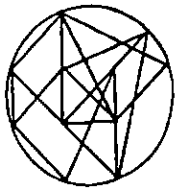


คำชี้แจงตอนที่ 3

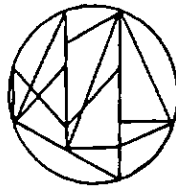
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 10-14 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



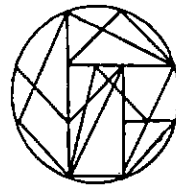
ก



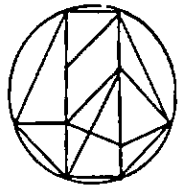
ข



ค



ง

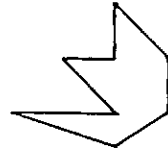


จ

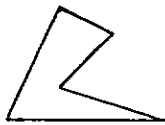
10.



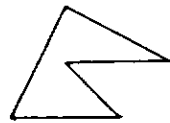
13.



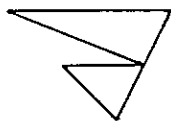
11.



14.

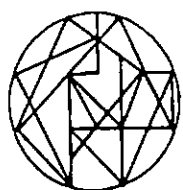


12.

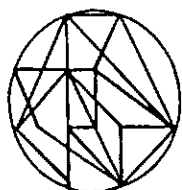


คำชี้แจงตอนที่ 4

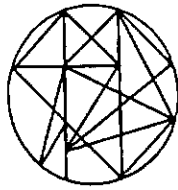
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 15-20 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



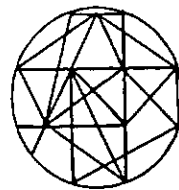
ก



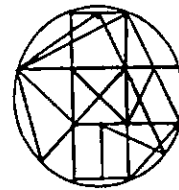
ข



ค



ง

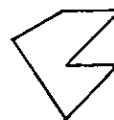


จ

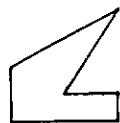
15.



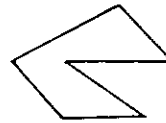
18.



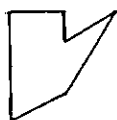
16.



19.



17.

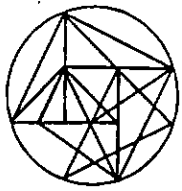


20.

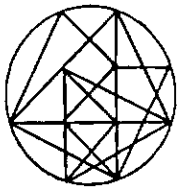


คำชี้แจงตอนที่ 5

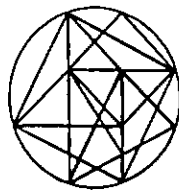
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 21-25 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



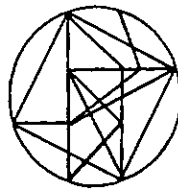
ก



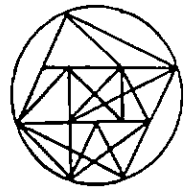
ข



ค



ง

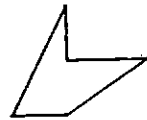


จ

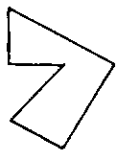
21.



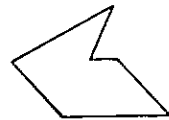
24.



22.



25.

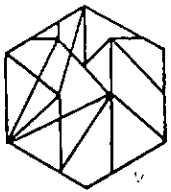


23.

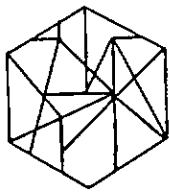


คำชี้แจงตอนที่ 6

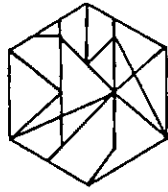
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 26-30 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



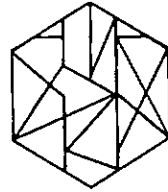
ก



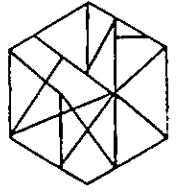
ข



ค



ง



จ

26.



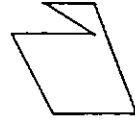
29.



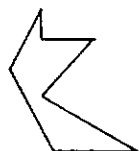
27.



30.



28.



แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ช่อภาพ (ฉบับที่ 3)

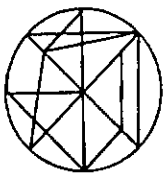
คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบรูปภาพมี 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. แบบทดสอบจะมีทั้งหมด 6 ตอน ตอนละ 4-6 ข้อ และในแต่ละตอนจะมีภาพคำตอบให้ท่านดู 5 ภาพ ตามลำดับอักษร ก ข ค ง และ จ ให้ท่านพิจารณาว่า ภาพที่กำหนดให้แต่ละช่อช่อนอยู่ในภาพของตัวเลือกได้จาก ก ถึง จ โดยภาพที่ช่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมแต่เปลี่ยนทิศทาง
3. ในการตอบคำถาม ท่านจะต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนว่าภาพในแต่ละช่อช่อนอยู่ในภาพใดของตัวเลือก ก ถึง จ เลือกได้ข้อใดให้ไปขีดช่อนั้นในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างด้านล่าง
4. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำ จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด ถูกต้องที่สุดจึงจะได้คะแนนดี
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด

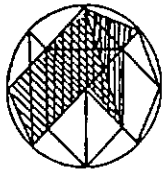
ตัวอย่าง

คำชี้แจง

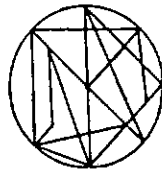
ให้ท่านพิจารณารูปภาพจากข้อ (๐) - (๐๐๐๐) ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบ
ภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมแต่เปลี่ยนทิศทาง และ
ตัวเลือกหนึ่งตัวอาจจะมามีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่ได้มากกว่าหนึ่งภาพ



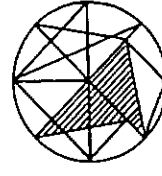
ก



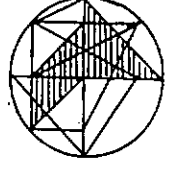
ข



ค



ง

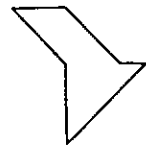


จ

(๐)



(๐๐๐)



(๐๐)



(๐๐๐๐)

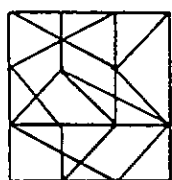


ควรขีดคำตอบดังนี้

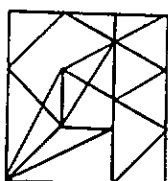
(๐)	ก	ข	ค	ง	จ
(๐๐)	ก	ข	ค	ง	จ
(๐๐๐)	ก	ข	ค	ง	จ
(๐๐๐๐)	ก	ข	ค	ง	จ

คำชี้แจงตอนที่ 1

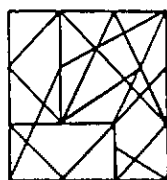
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 1 - 5 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



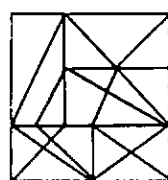
ก



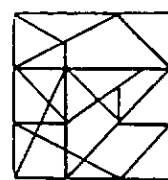
ข



ค



ง



จ

1.



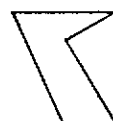
4.



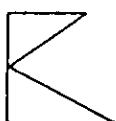
2.



5.

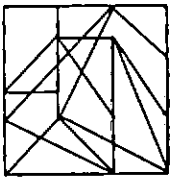


3.

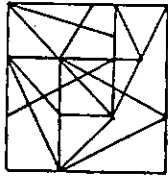


กำขี้แจงตอนที่ 2

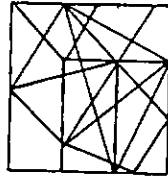
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 6 - 9 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



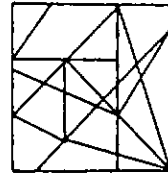
ก



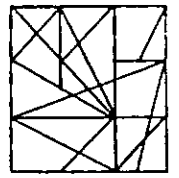
ข



ค

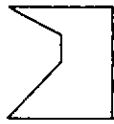


ง



จ

6.



8.



7.

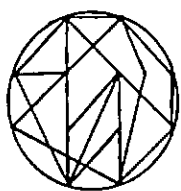


9.

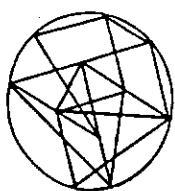


คำชี้แจงตอนที่ 3

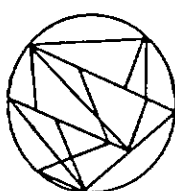
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 10-14 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



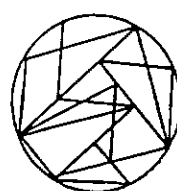
ก



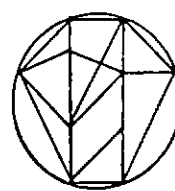
ข



ค



ง

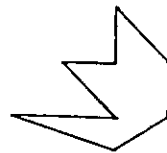


จ

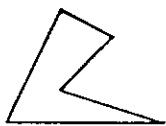
10.



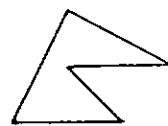
13.



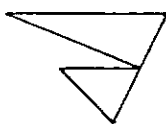
11.



14.

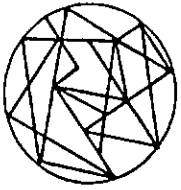


12.

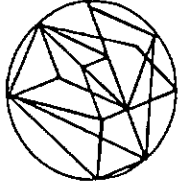


คำชี้แจงตอนที่ 4

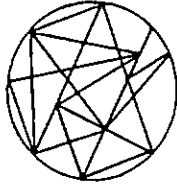
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 15-20 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



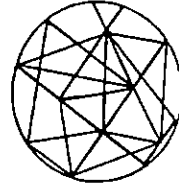
ก



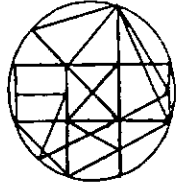
ข



ค

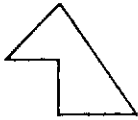


ง

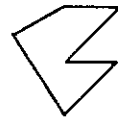


จ

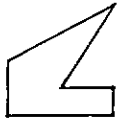
15.



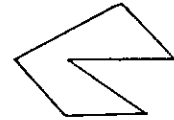
18.



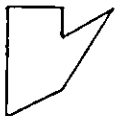
16.



19.



17.

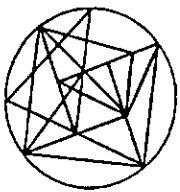


20.

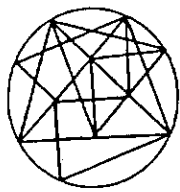


คำชี้แจงตอนที่ 5

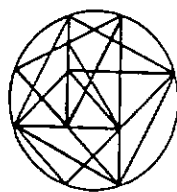
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 21-25 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



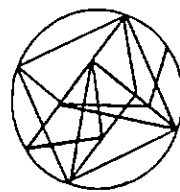
ก



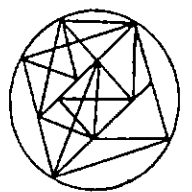
ข



ค



ง

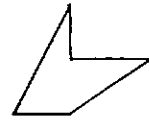


จ

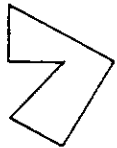
21.



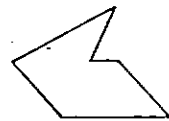
24.



22.



25.

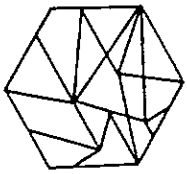


23.

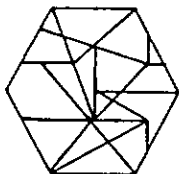


คำชี้แจงตอนที่ 6

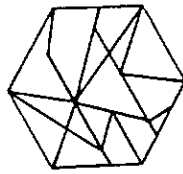
ให้พิจารณารูปภาพจากข้อ 26-30 ว่ารูปภาพในแต่ละข้อซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใด จาก ก ถึง จ ซึ่งภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิม แต่เปลี่ยนทิศทางไปจากเดิม ในตัวเลือกหนึ่งอาจจะมีภาพเหล่านั้นซ่อนอยู่มากกว่าหนึ่งภาพ



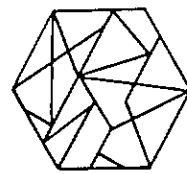
ก



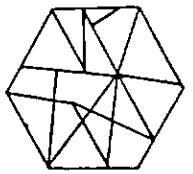
ข



ค



ง



จ

26.



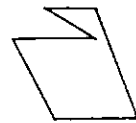
29.



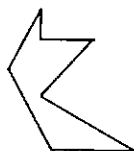
27.



30.



28.

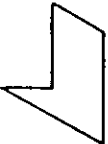
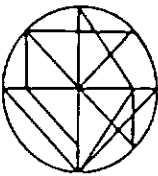
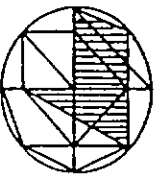
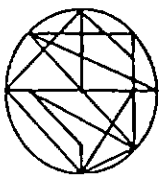
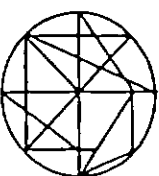
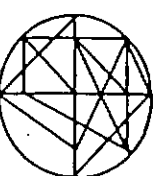
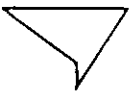
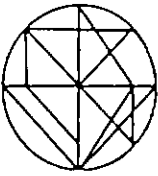
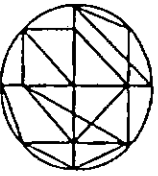
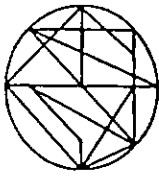
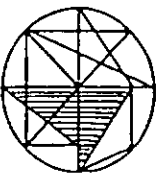
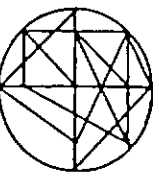
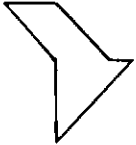
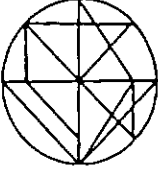
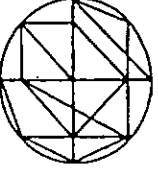
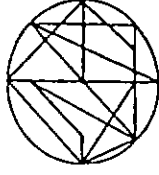
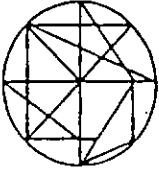

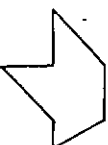
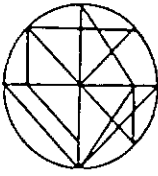
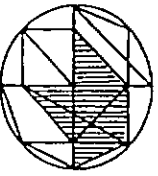
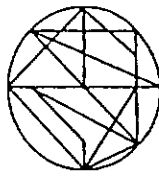
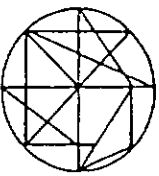
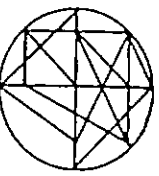


แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพ (ฉบับที่ 4)

คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ


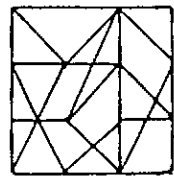
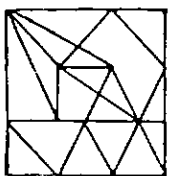
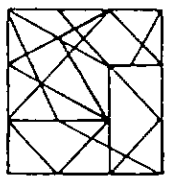
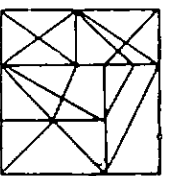
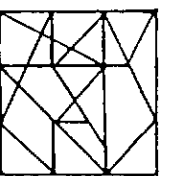

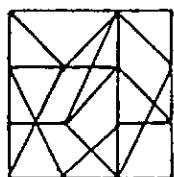
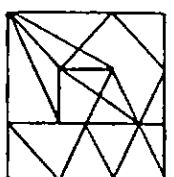
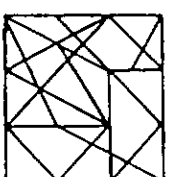
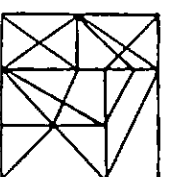
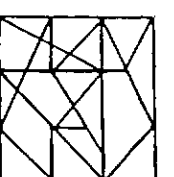
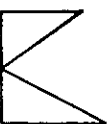
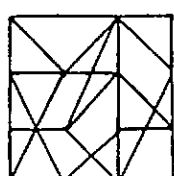
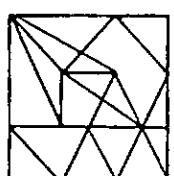
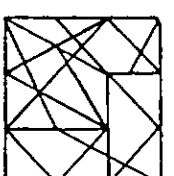
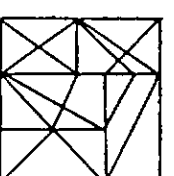
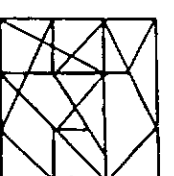

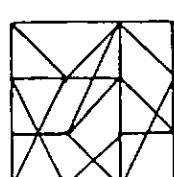
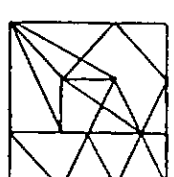
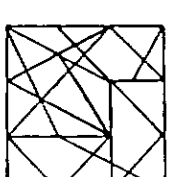
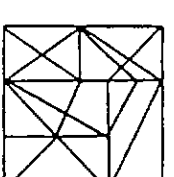
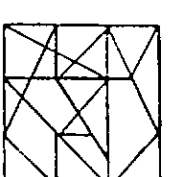

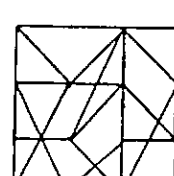
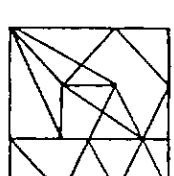
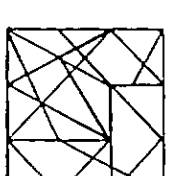
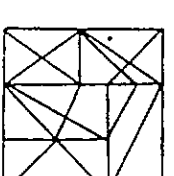
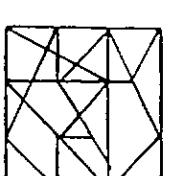
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบรูปภาพมี 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. แบบทดสอบแต่ละข้อจะกำหนดรูปภาพมาให้ 1 ภาพทางซ้ายมือเป็นหลักไว้ ให้ท่านพิจารณาว่าภาพที่กำหนดในแต่ละข้อนั้นซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกลูกจาก ก ข ค ง และ จ ที่กำหนดให้ทางขวามือ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมและทิศทางเหมือนเดิมทุกประการ
3. ในการตอบคำถาม ท่านจะต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนว่าภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือของแต่ละข้อซ่อนอยู่ในภาพใดของตัวเลือก ก ถึง จ เลือกได้ข้อใดให้ไปขีดตอบข้อนั้นในกระดาษคำตอบ กั้งตั้วอย่างค้ำนหลั้ง
4. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำ จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด ถูกต้องที่สุดจึงจะได้คะแนนดี
5. ห้ามขีด เขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด

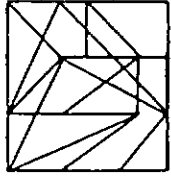
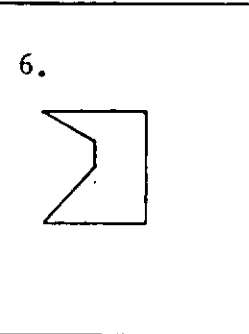
ตัวอย่าง

<p>(0)</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ง</p>  <p>จ</p>
<p>(00)</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ง</p>  <p>จ</p>
<p>(000)</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ง</p>  <p>จ</p>
<p>(0000)</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ง</p>  <p>จ</p>

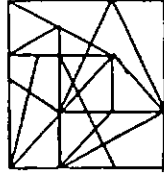
ควรชี้คำตอบดังนี้

(0)	ก	ข	ค	ง	จ
(00)	ก	ข	ค	ง	จ
(000)	ก	ข	ค	ง	จ
(0000)	ก	ข	ค	ง	จ

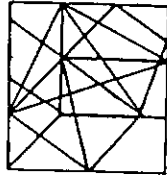
<p>1.</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ด</p>  <p>ง</p>
<p>2.</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ด</p>  <p>ง</p>
<p>3.</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ด</p>  <p>ง</p>
<p>4.</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ด</p>  <p>ง</p>
<p>5.</p> 	 <p>ก</p>  <p>ข</p>  <p>ค</p>  <p>ด</p>  <p>ง</p>



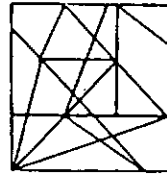
A



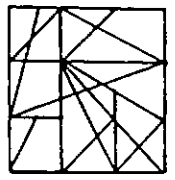
B



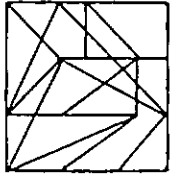
C



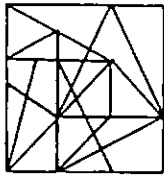
D



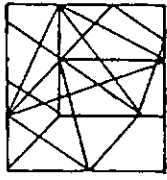
E



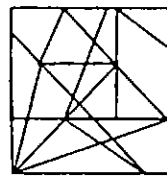
A



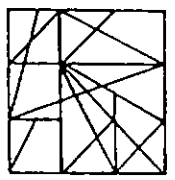
B



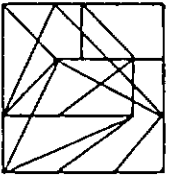
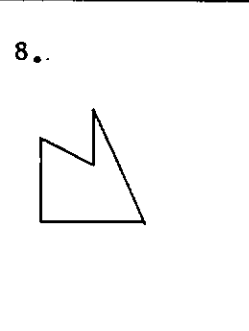
C



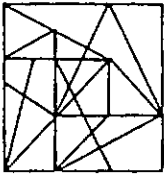
D



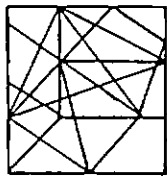
E



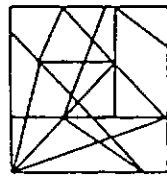
A



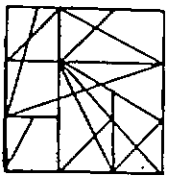
B



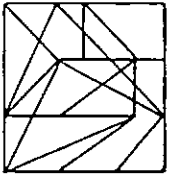
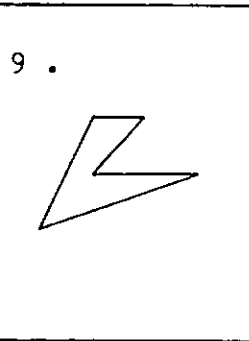
C



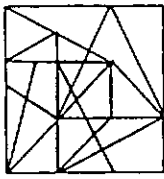
D



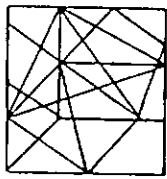
E



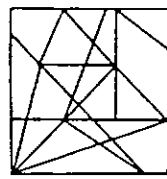
A



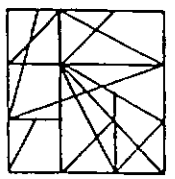
B



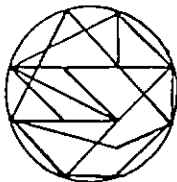
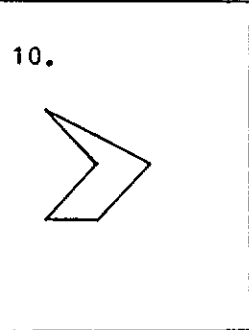
C



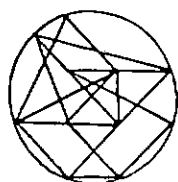
D



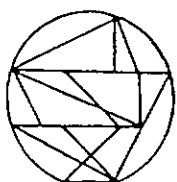
E



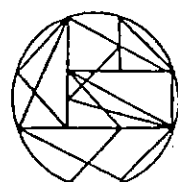
A



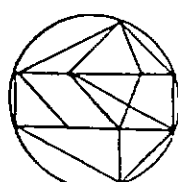
B



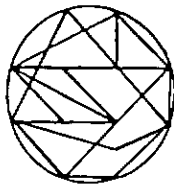
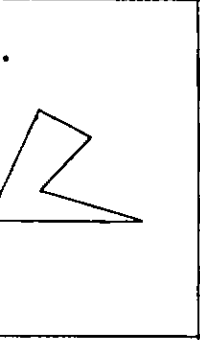
C



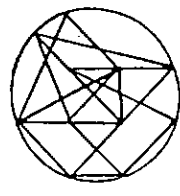
D



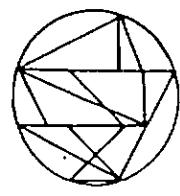
E



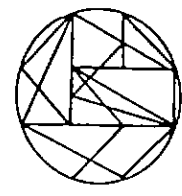
а



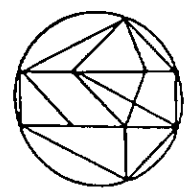
б



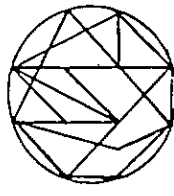
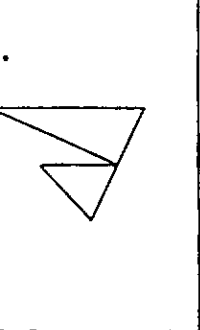
в



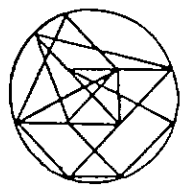
г



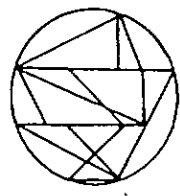
д



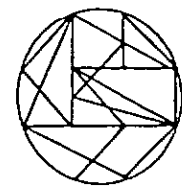
а



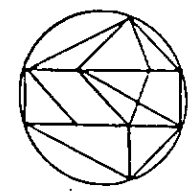
б



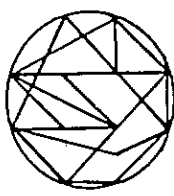
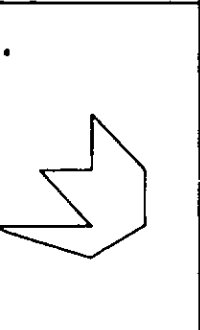
в



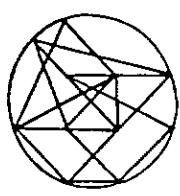
г



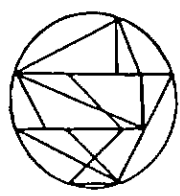
д



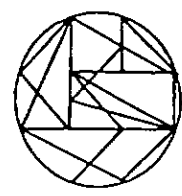
а



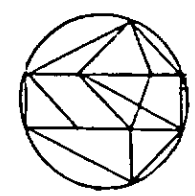
б



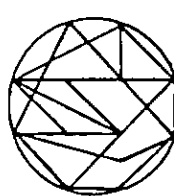
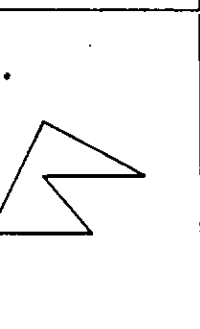
в



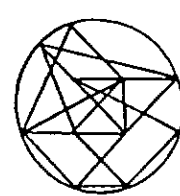
г



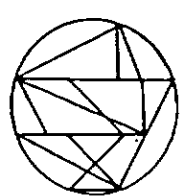
д



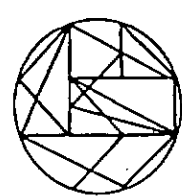
а



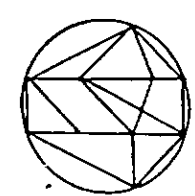
б



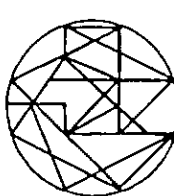
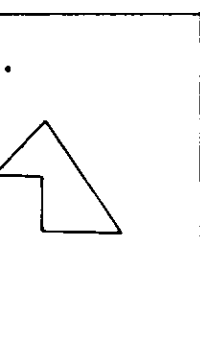
в



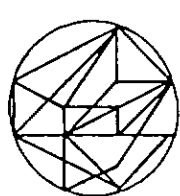
г



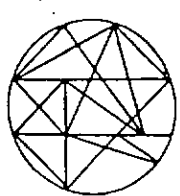
д



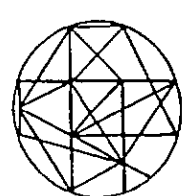
а



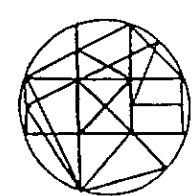
б



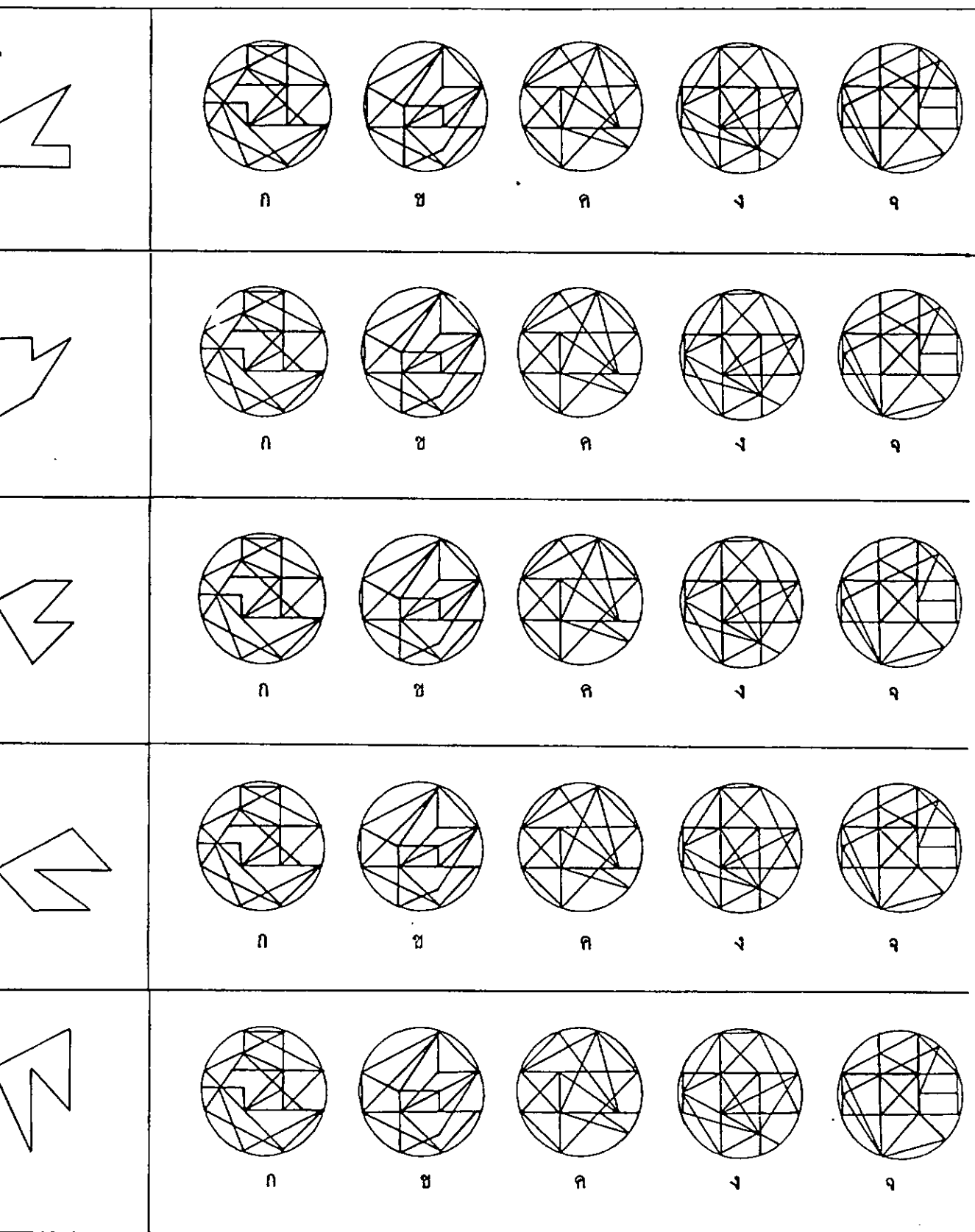
в

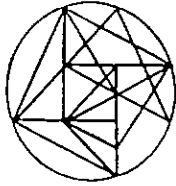
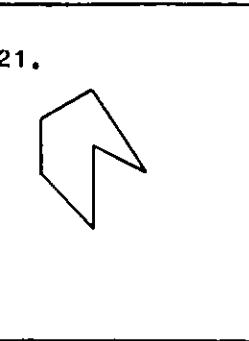


г

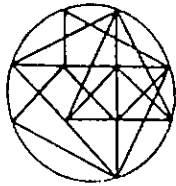


д

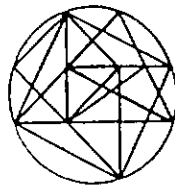




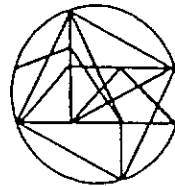
A



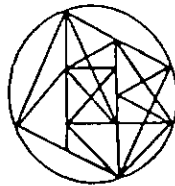
B



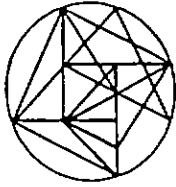
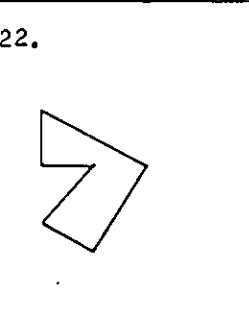
C



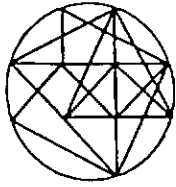
D



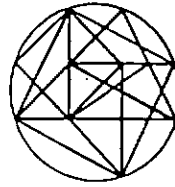
E



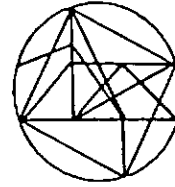
A



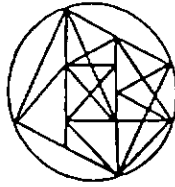
B



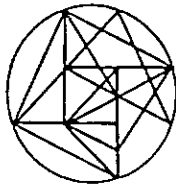
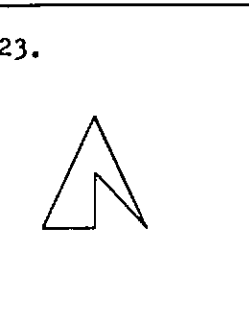
C



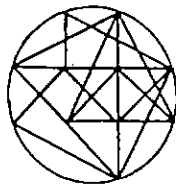
D



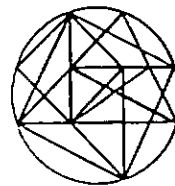
E



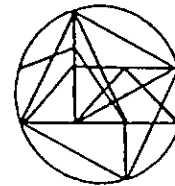
A



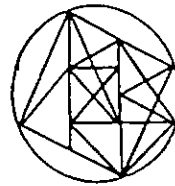
B



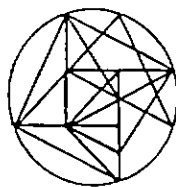
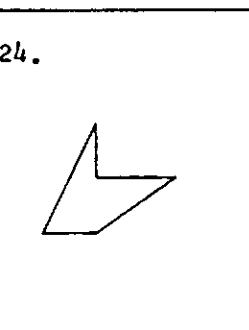
C



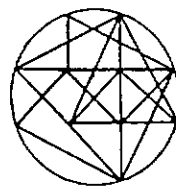
D



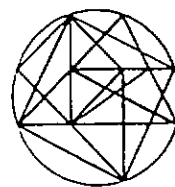
E



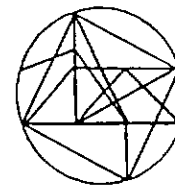
A



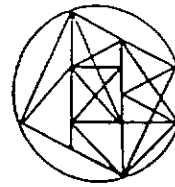
B



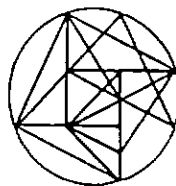
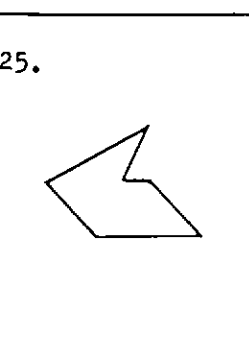
C



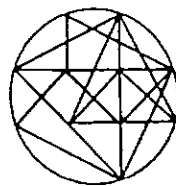
D



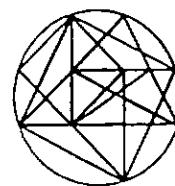
E



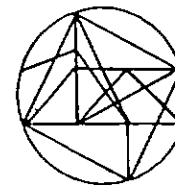
A



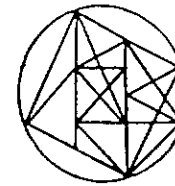
B



C

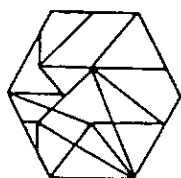


D

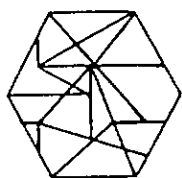


E

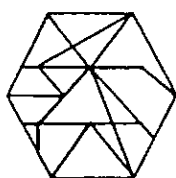
26.



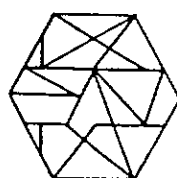
A



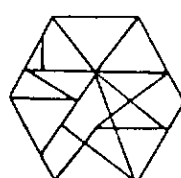
B



C

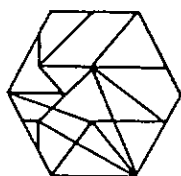


D

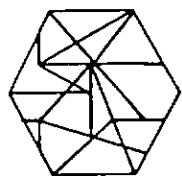


E

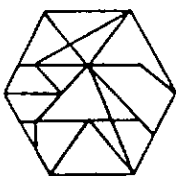
27.



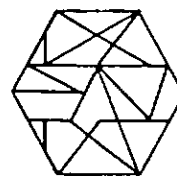
A



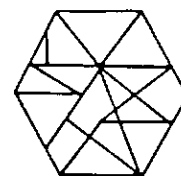
B



C

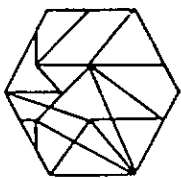
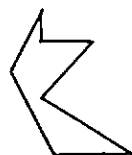


D

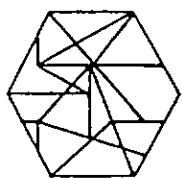


E

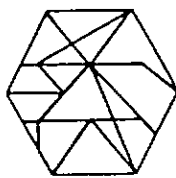
28.



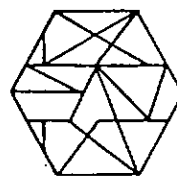
A



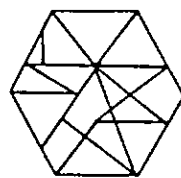
B



C

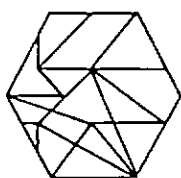


D

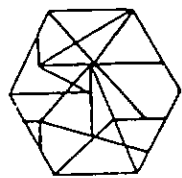


E

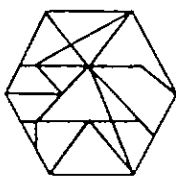
29.



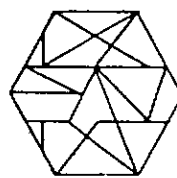
A



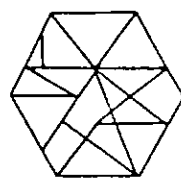
B



C

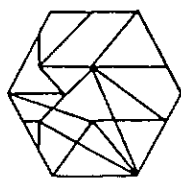


D

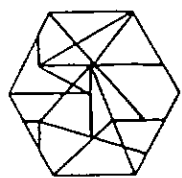


E

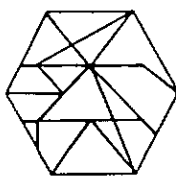
30.



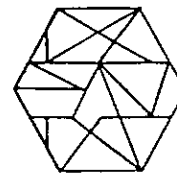
A



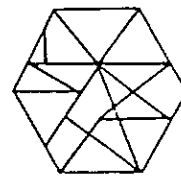
B



C



D




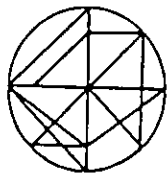
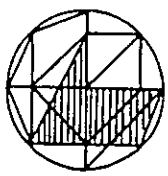
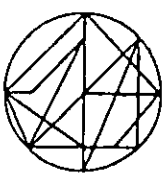
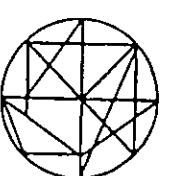
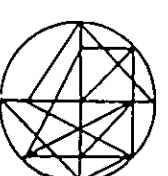

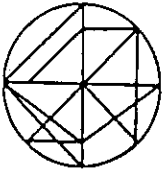
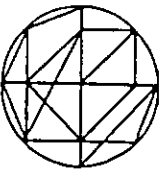
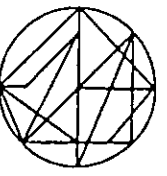
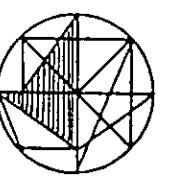
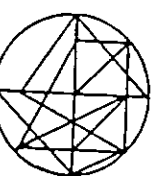
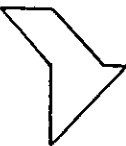
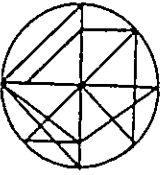
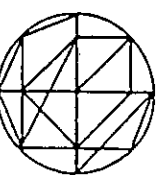
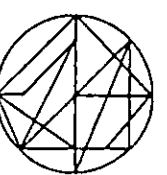
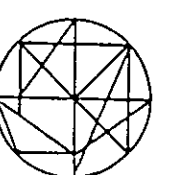
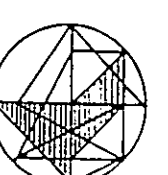

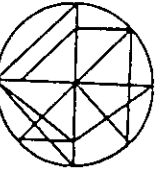
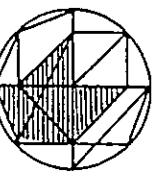
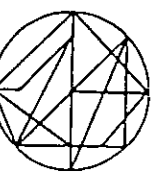
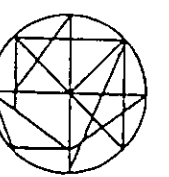
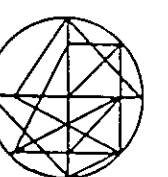
E

แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ช่อกภาพ (ฉบับที่ 5)

คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบรูปภาพมี 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
2. แบบทดสอบแต่ละข้อจะกำหนดรูปภาพมาให้ 1 ภาพทางซ้ายมือเป็นหลักไว้ ให้ท่านพิจารณาว่าภาพที่กำหนดในแต่ละข้อนั้นซ่อนอยู่ในกรอบภาพของตัวเลือกใดจาก ก ข ค ง และ จ ที่กำหนดให้ทางขวามือ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมแต่เปลี่ยนทิศทาง
3. ในการตอบคำถาม ท่านจะต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนว่าภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือของแต่ละข้อซ่อนอยู่ในภาพใดของตัวเลือก ก ถึง จ เลือกได้ข้อใดให้ไปขีดคอบข้อนั้นในกระดาษคำตอบ คังตัวอย่างด้านล่าง
4. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำ จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด ถูกต้องที่สุดจึงจะได้คะแนนดี
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด

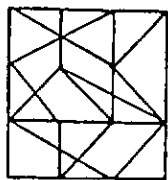
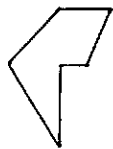
ตัวอย่าง

<p>(0)</p> 	     <p>ก ข ค ง จ</p>
<p>(00)</p> 	     <p>ก ข ค ง จ</p>
<p>(000)</p> 	     <p>ก ข ค ง จ</p>
<p>(0000)</p> 	     <p>ก ข ค ง จ</p>

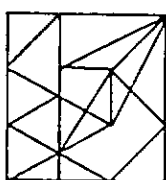
ควรชี้คำตอบดังนี้

(0)	ก	ข	ค	ง	จ
(00)	ก	ข	ค	ง	จ
(000)	ก	ข	ค	ง	จ
(0000)	ก	ข	ค	ง	จ

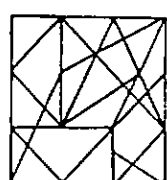
1.



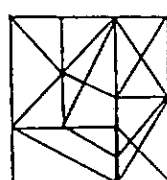
A



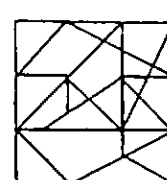
B



C

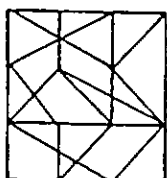


D

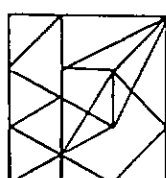


E

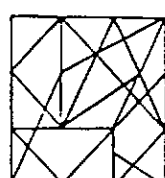
2.



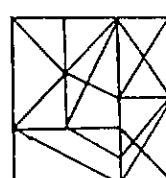
A



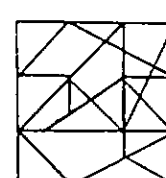
B



C

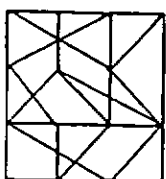
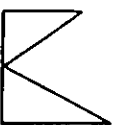


D

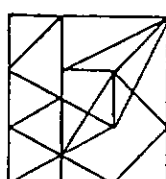


E

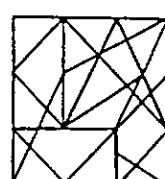
3.



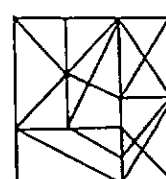
A



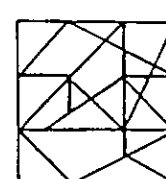
B



C

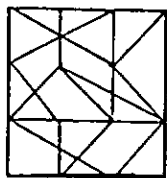


D

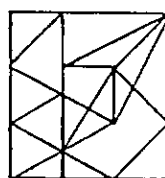


E

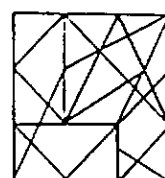
4.



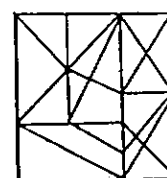
A



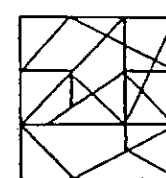
B



C

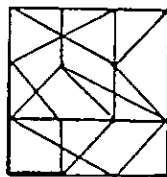


D

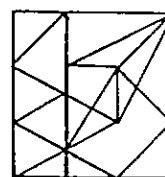


E

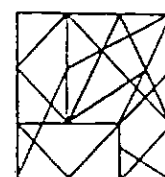
5.



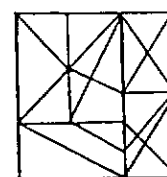
A



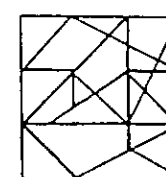
B



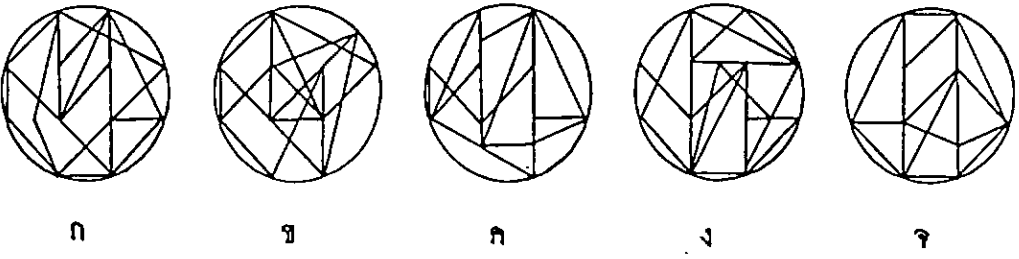
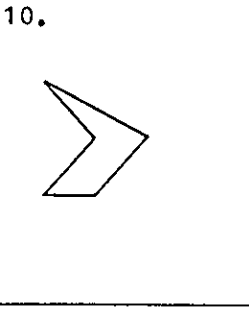
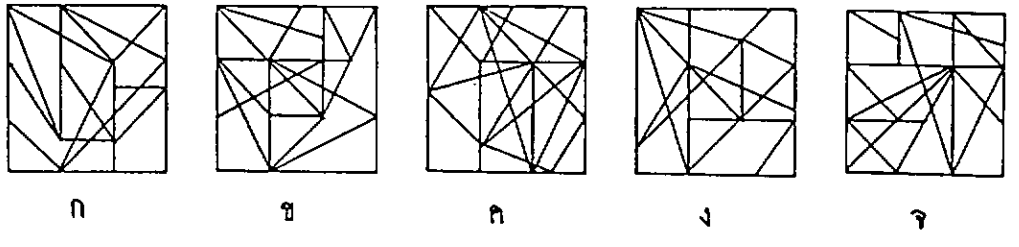
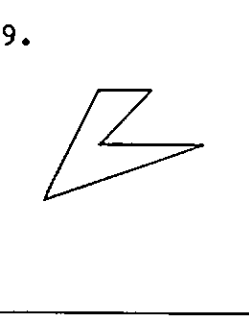
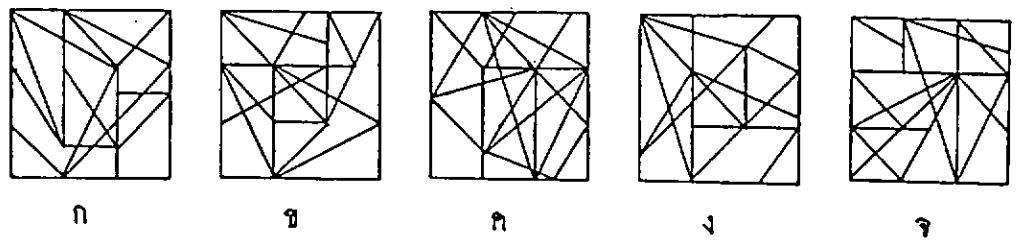
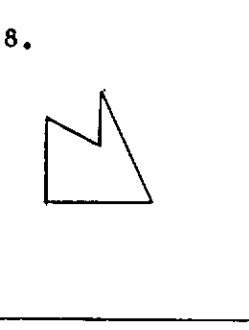
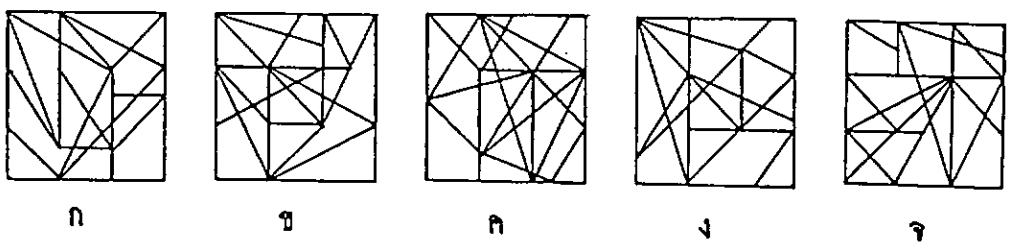
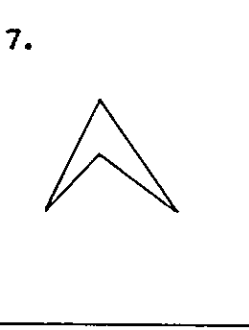
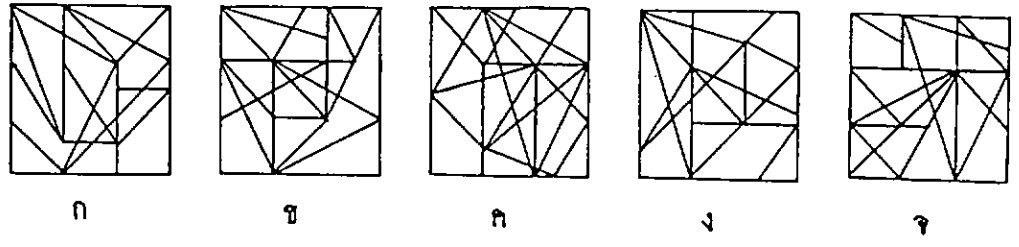
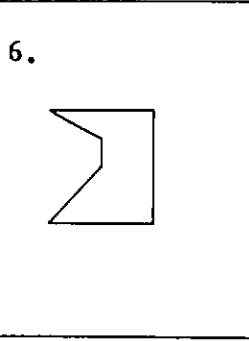
C



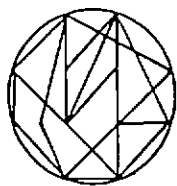
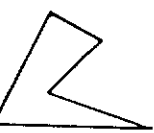
D



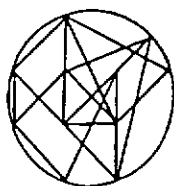
E



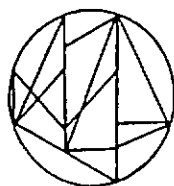
11.



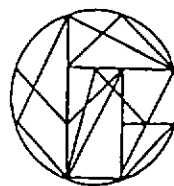
A



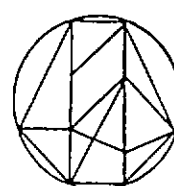
B



C

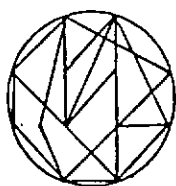
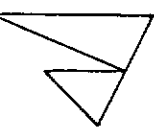


D

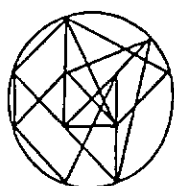


E

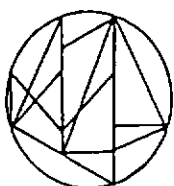
12.



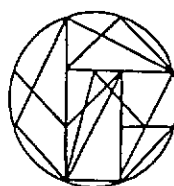
A



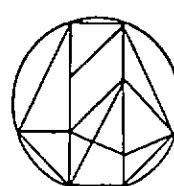
B



C

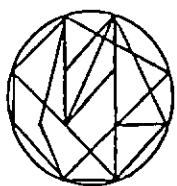
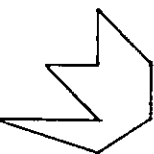


D

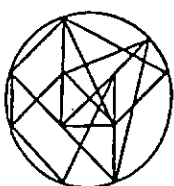


E

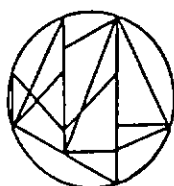
13.



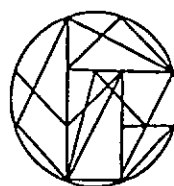
A



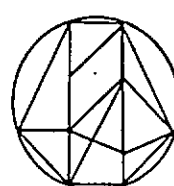
B



C

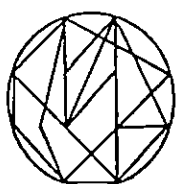
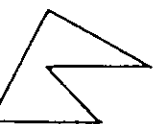


D

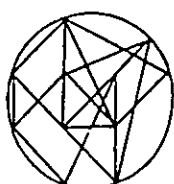


E

14.



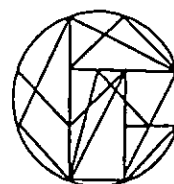
A



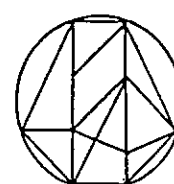
B



C

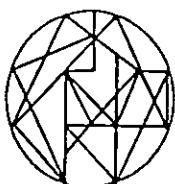


D

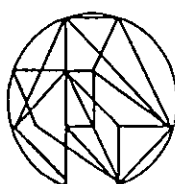


E

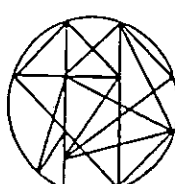
15.



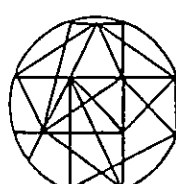
A



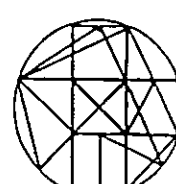
B



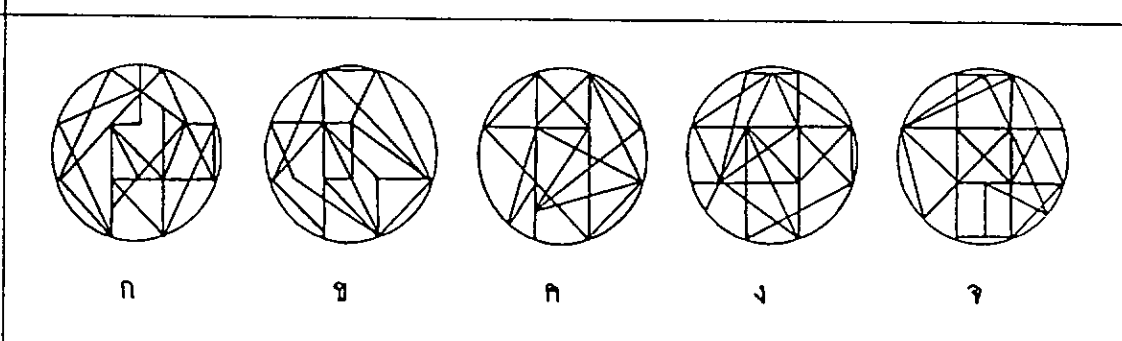
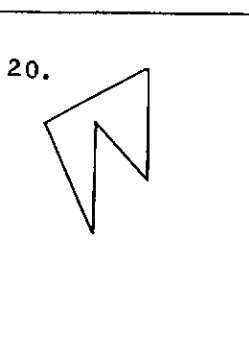
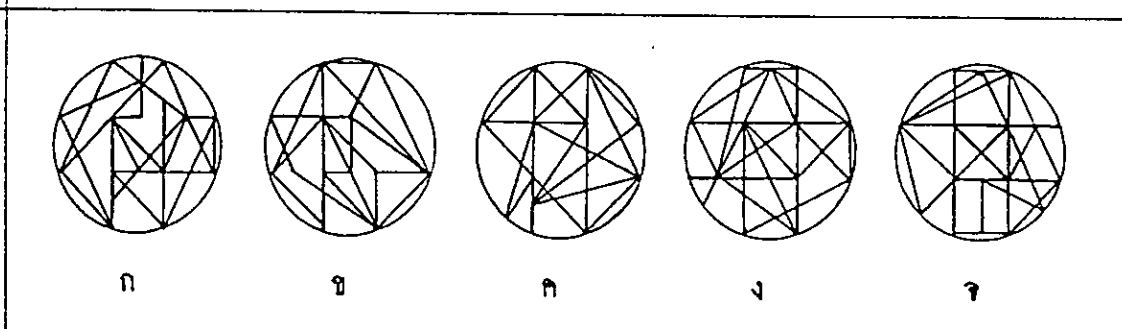
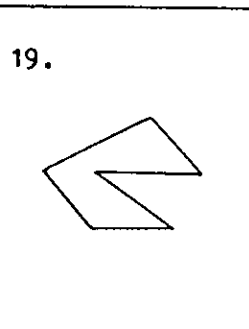
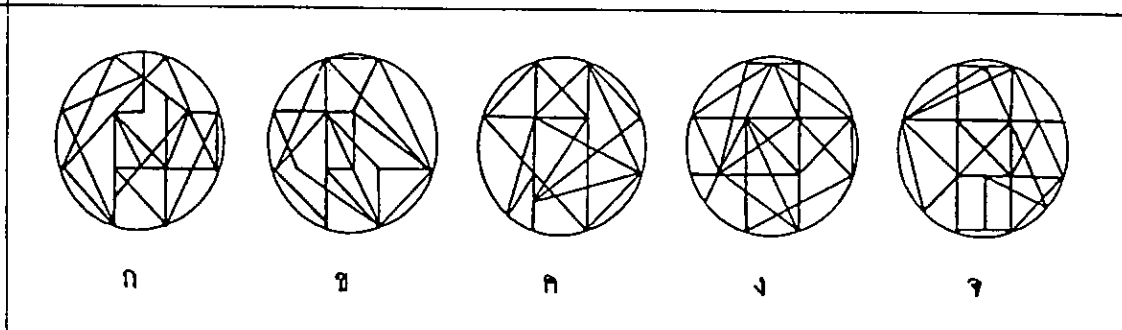
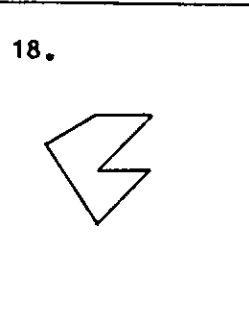
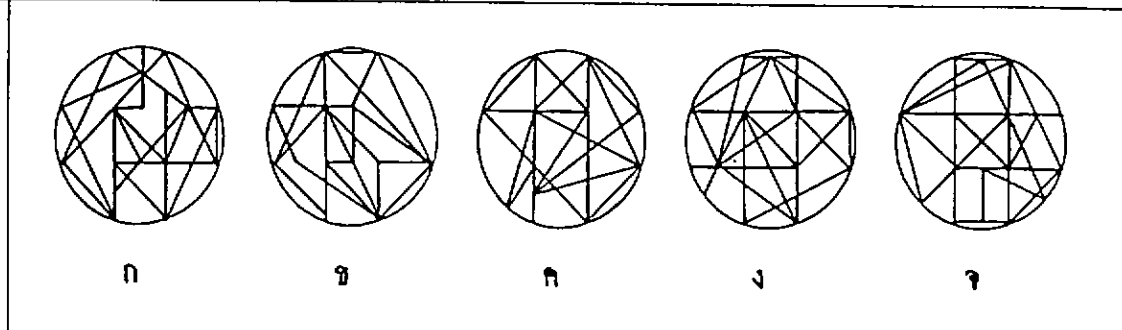
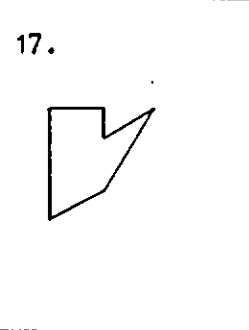
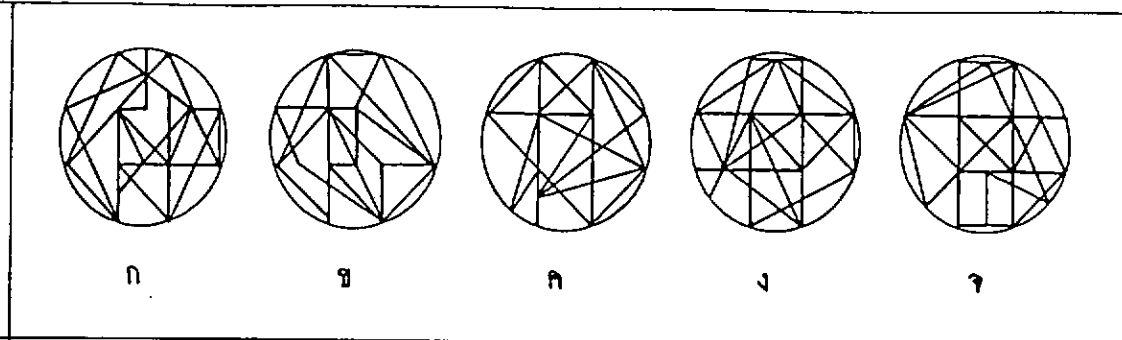
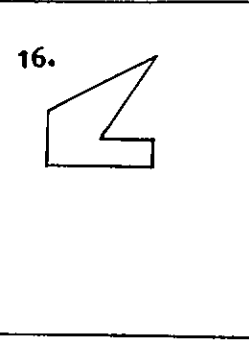
C

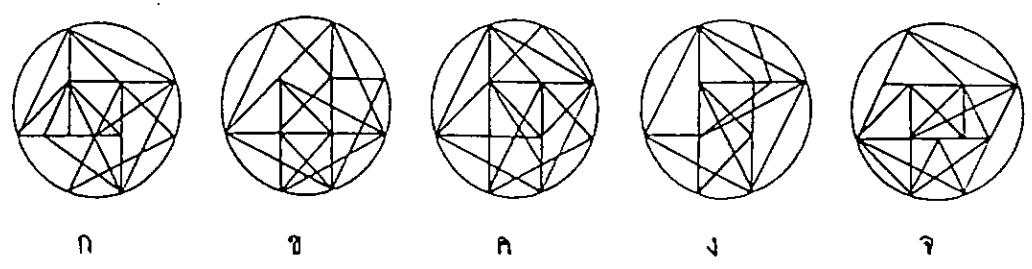
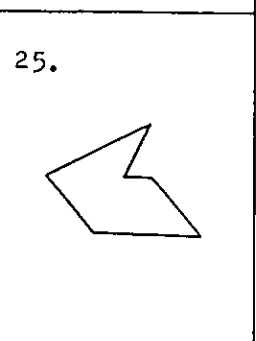
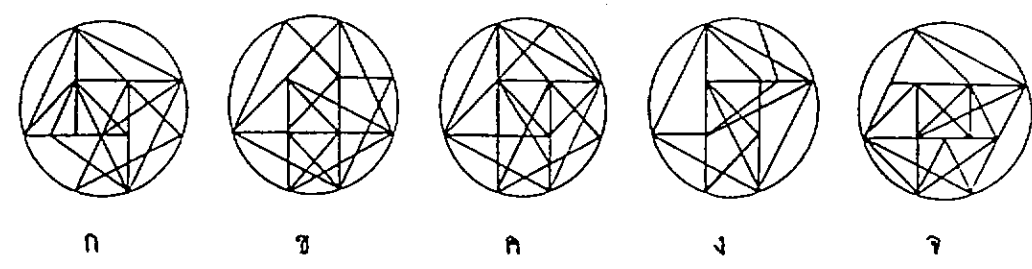
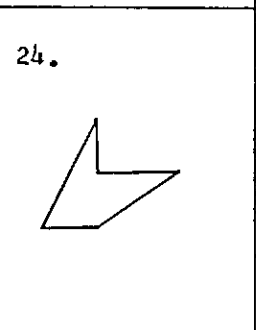
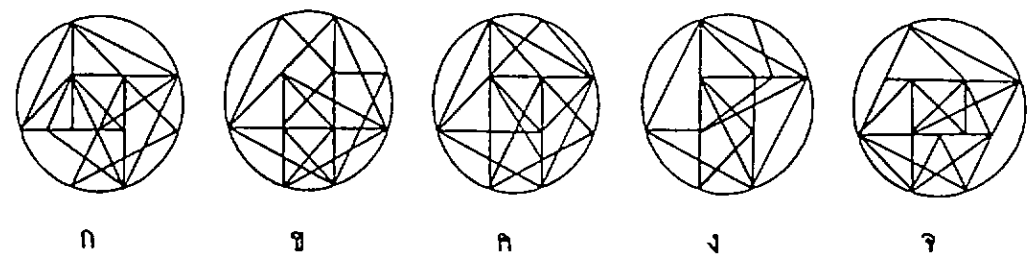
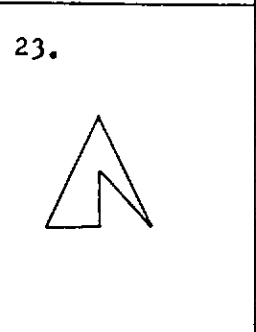
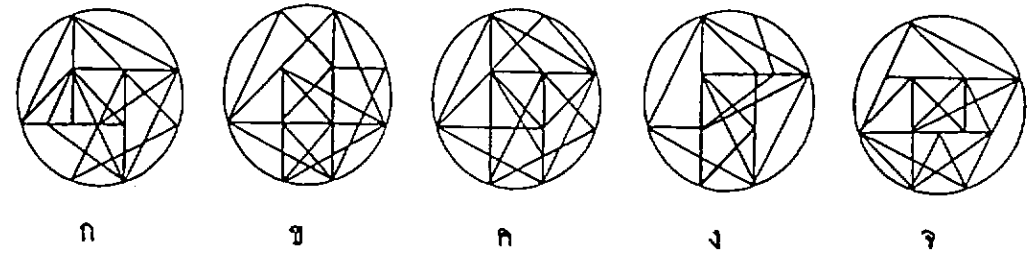
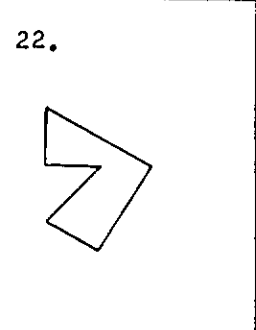
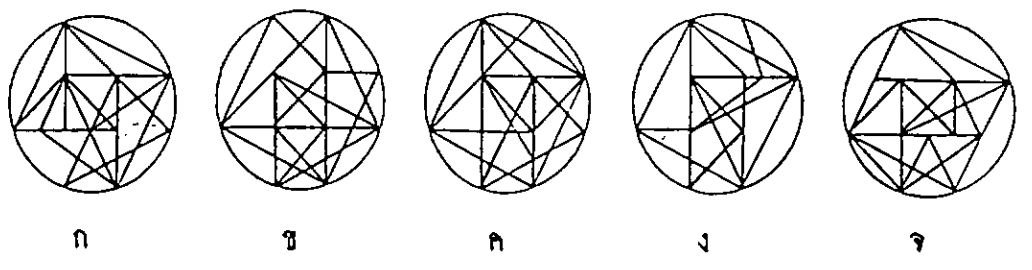
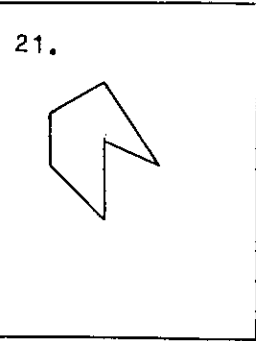


D

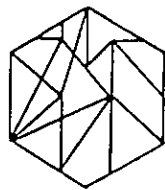


E

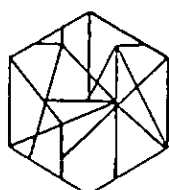




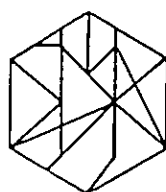
26.



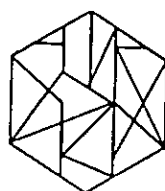
A



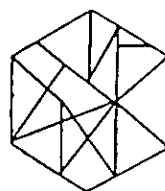
B



C

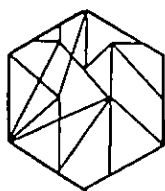


D

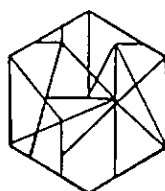


E

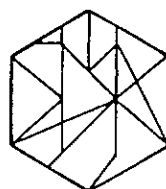
27.



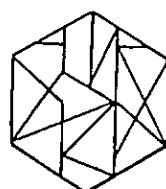
A



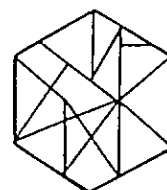
B



C

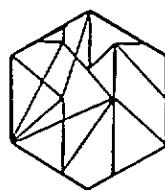
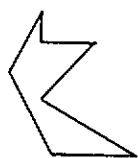


D

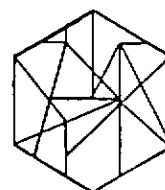


E

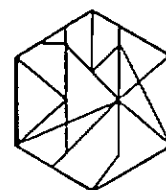
28.



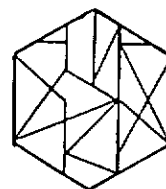
A



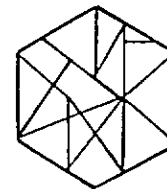
B



C

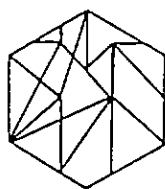


D

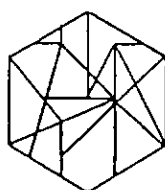


E

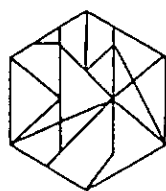
29.



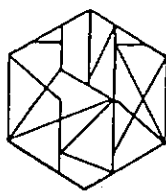
A



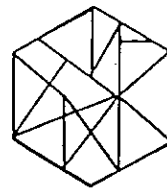
B



C

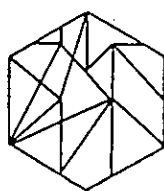
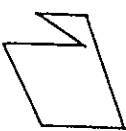


D

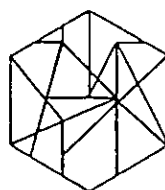


E

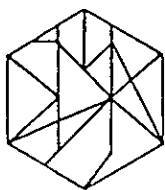
30.



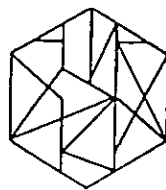
A



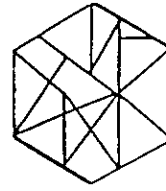
B



C



D




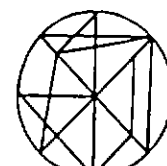
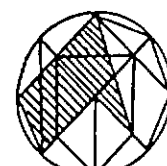
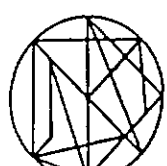
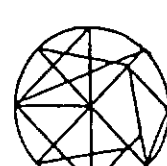
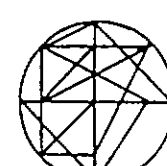

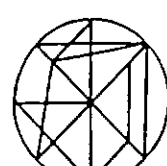
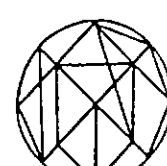
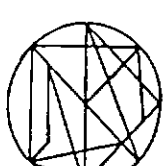
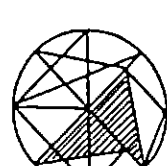
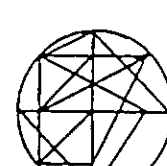

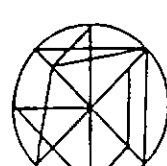
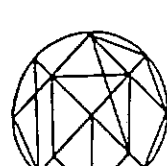
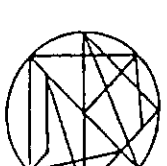
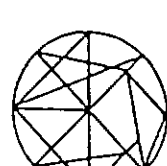
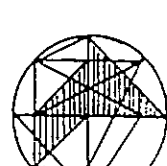

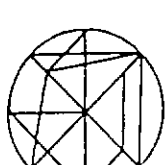
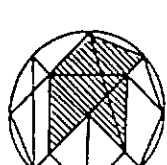
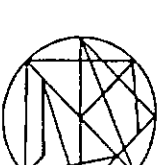
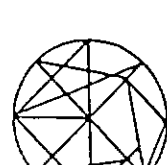
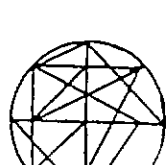
E

แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพ (ฉบับที่ 6)

คำอธิบายในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบรูปภาพมี 6 หน้า จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที
 2. แบบทดสอบแต่ละข้อจะกำหนดรูปภาพมาให้ 1 ภาพทางซ้ายมือเป็นหลักไว้ ให้ท่านพิจารณาว่าภาพที่กำหนดในแต่ละข้อนั้นซ่อนอยู่ในรูปภาพของตัวเลือกใดจาก ก ข ค ง และ จ ที่กำหนดให้ทางขวามือ โดยภาพที่ซ่อนอยู่จะมีขนาดเท่าเดิมแต่เปลี่ยนทิศทาง
 3. ในการตอบคำถาม ท่านจะต้องพิจารณาให้ดีด้วยว่าภาพที่กำหนดให้ทางซ้ายมือของแต่ละข้อซ่อนอยู่ในภาพใดของตัวเลือก ก ถึง จ เลือกได้ข้อใดให้ไปขีดตอบข้อนั้นในกระดาษคำตอบ
- ตั้งตัวอย่างด้านหลัง
4. ถ้าพบข้อยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำ จงพยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด ถูกต้องที่สุดจึงจะได้คะแนนดี
 5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด

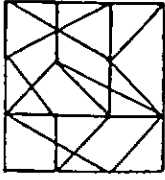
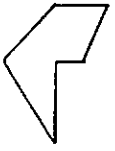
ตัวอย่าง

)) 	 ก	 ข	 ค	 ง	 จ
00)) 	 ก	 ข	 ค	 ง	 จ
000)) 	 ก	 ข	 ค	 ง	 จ
0000)) 	 ก	 ข	 ค	 ง	 จ

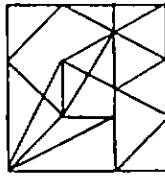
ควรขีดคำตอบดังนี้

(0)	ก	ข	ค	ง	จ
(00)	ก	ข	ค	ง	จ
(000)	ก	ข	ค	ง	จ
(0000)	ก	ข	ค	ง	จ

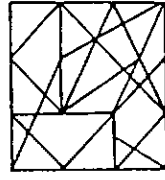
1.



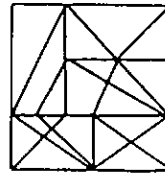
A



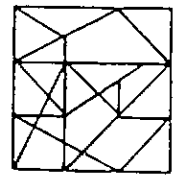
B



C

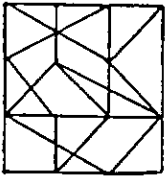


D

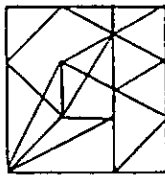


E

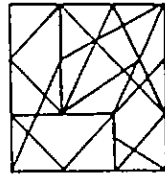
2.



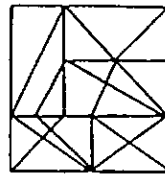
A



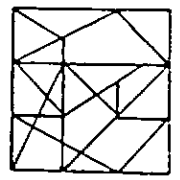
B



C

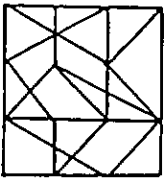
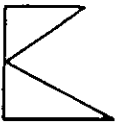


D

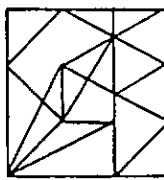


E

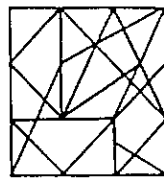
3.



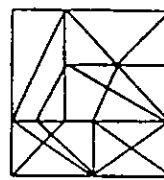
A



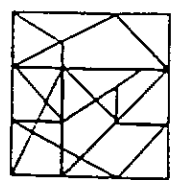
B



C

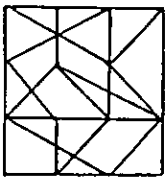
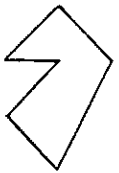


D

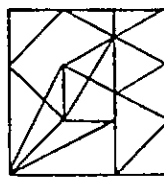


E

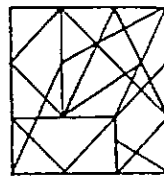
4.



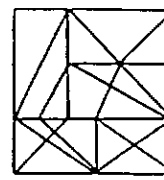
A



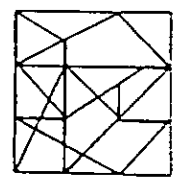
B



C

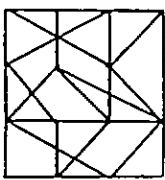
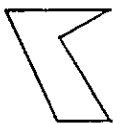


D

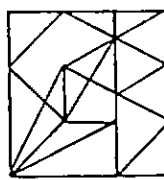


E

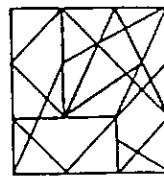
5.



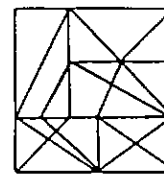
A



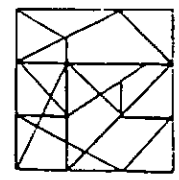
B



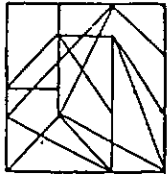
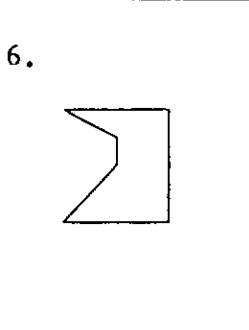
C



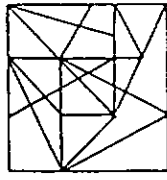
D



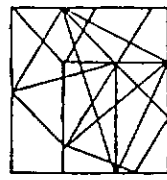
E



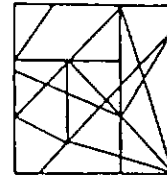
A



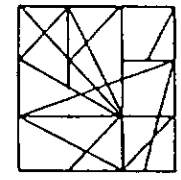
B



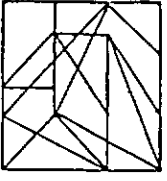
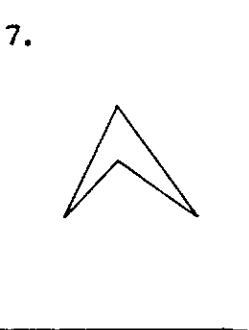
C



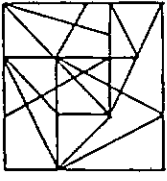
D



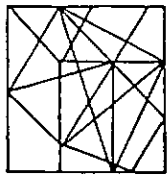
E



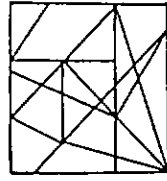
A



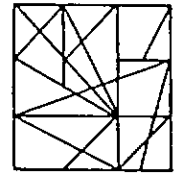
B



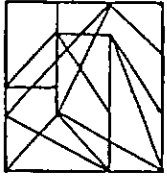
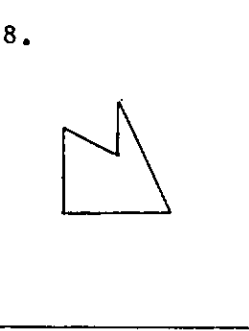
C



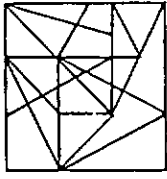
D



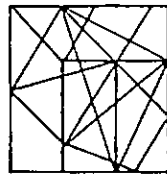
E



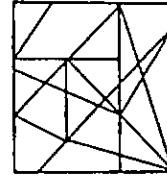
A



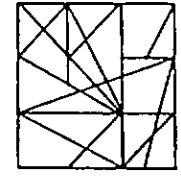
B



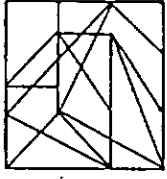
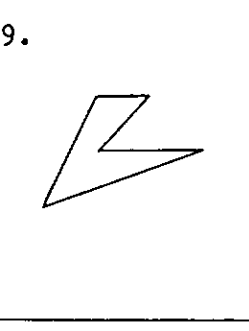
C



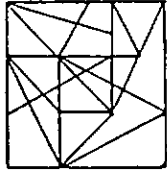
D



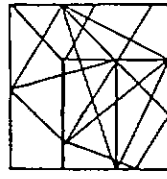
E



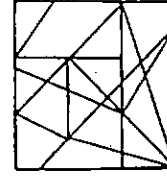
A



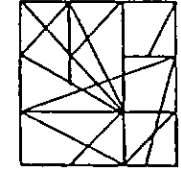
B



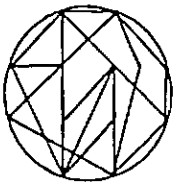
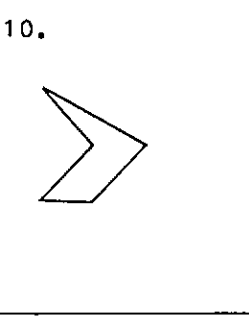
C



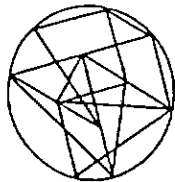
D



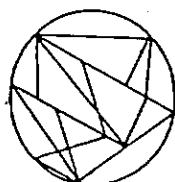
E



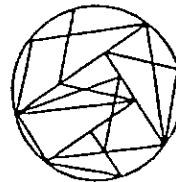
A



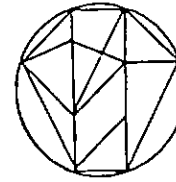
B



C

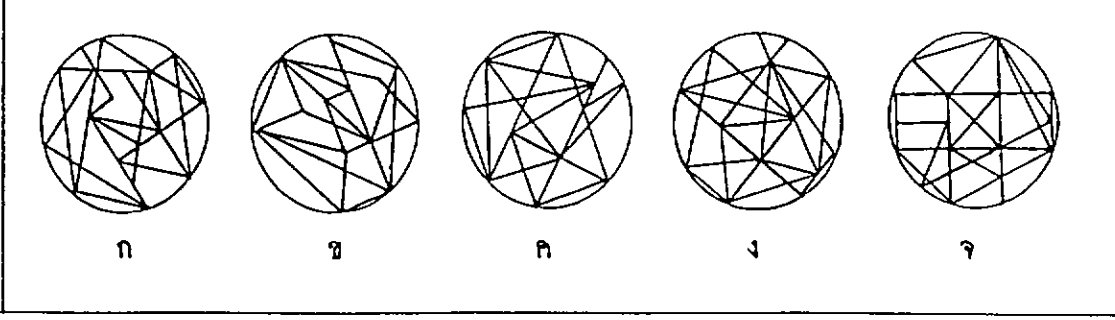
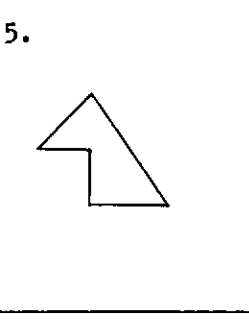
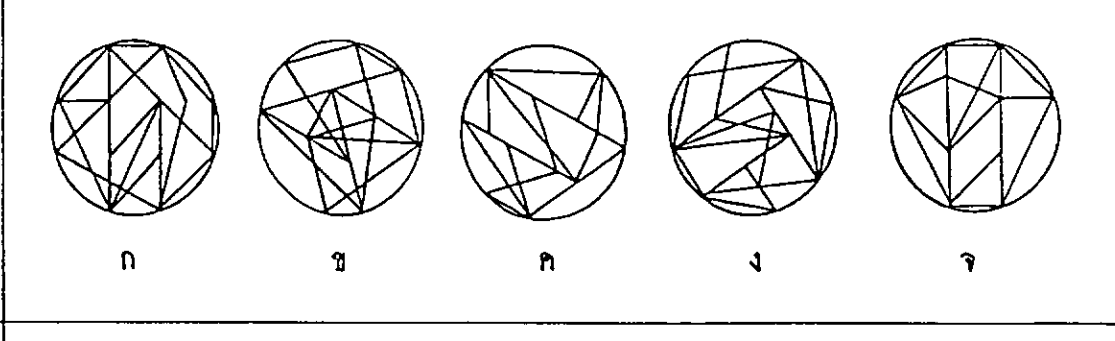
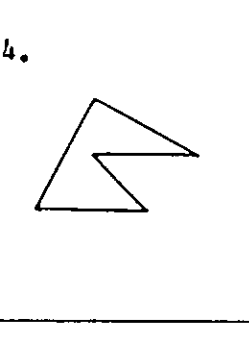
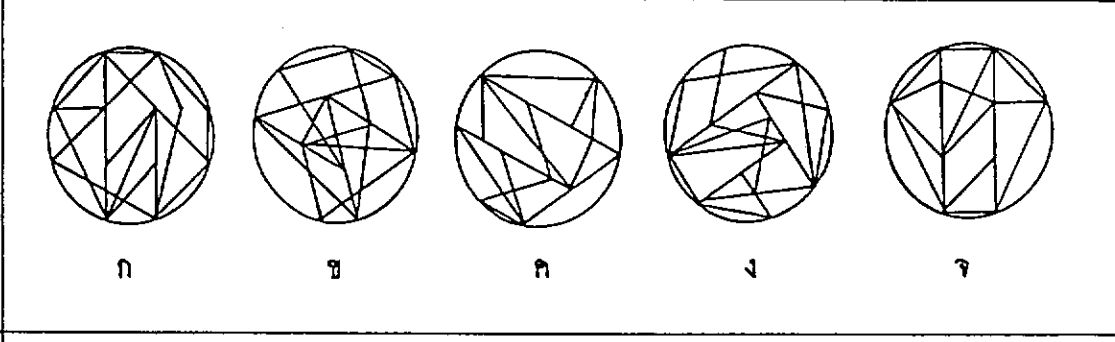
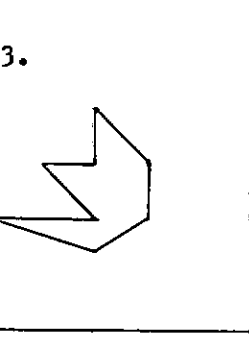
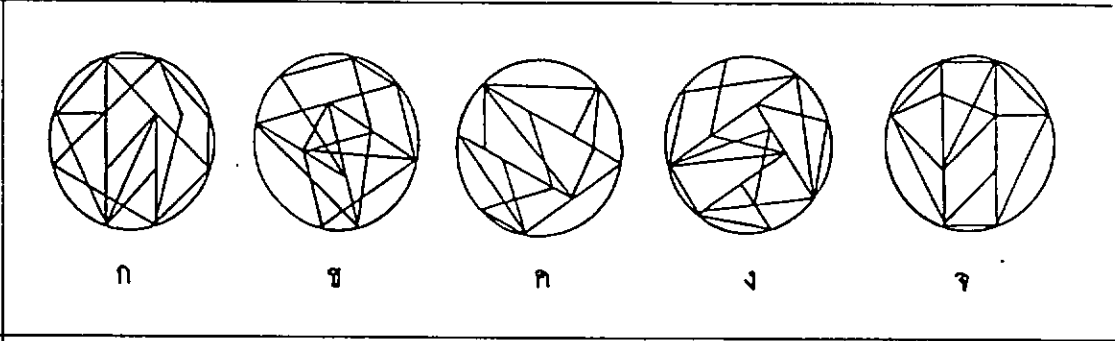
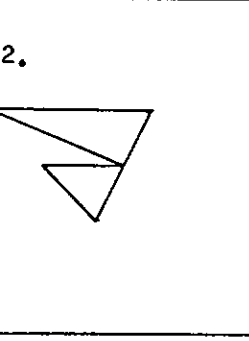
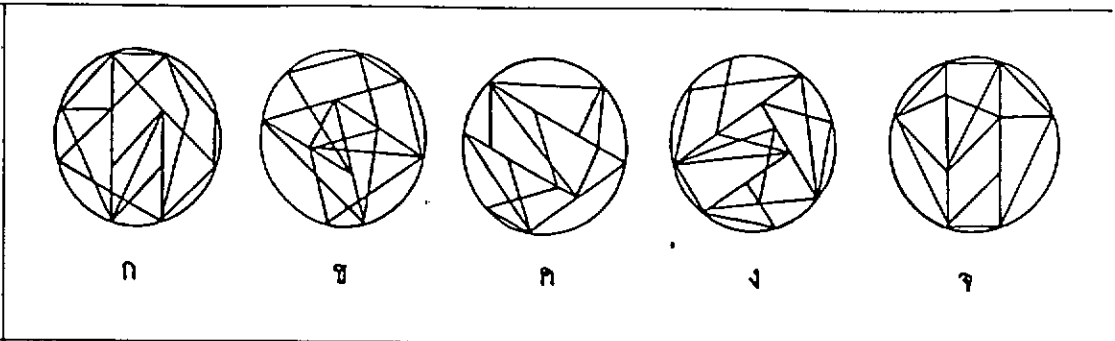
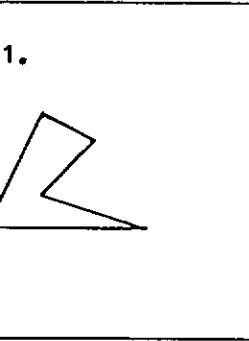


D

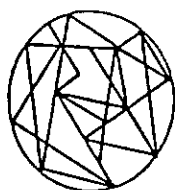
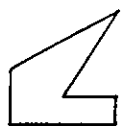


E

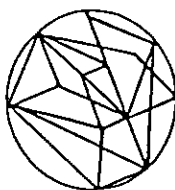
202
12.02.23



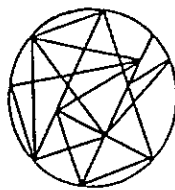
6.



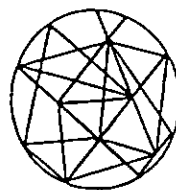
п



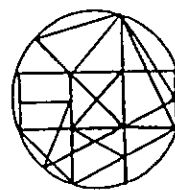
в



п

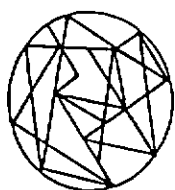
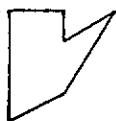


д

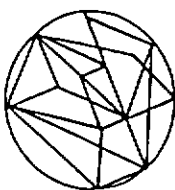


т

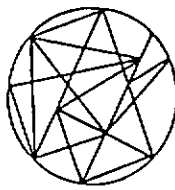
7.



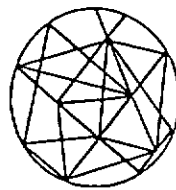
п



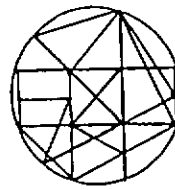
в



п

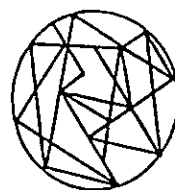


д

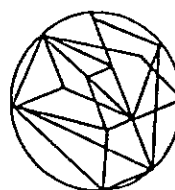


т

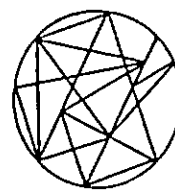
8.



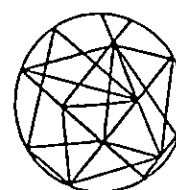
п



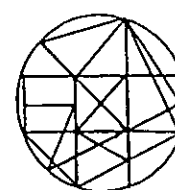
в



п

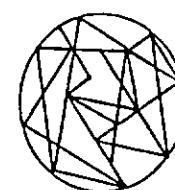
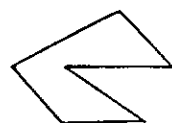


д

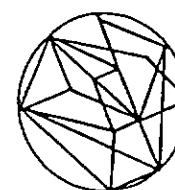


т

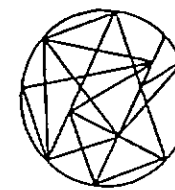
9.



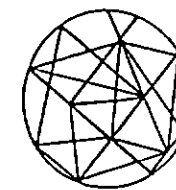
п



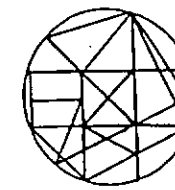
в



п

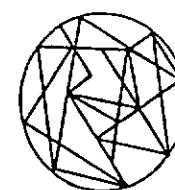
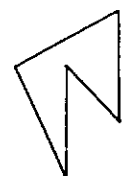


д

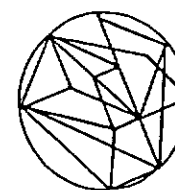


т

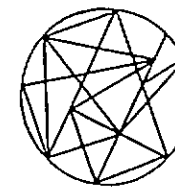
20.



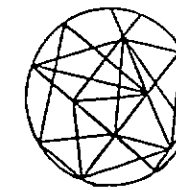
п



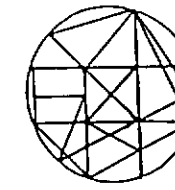
в



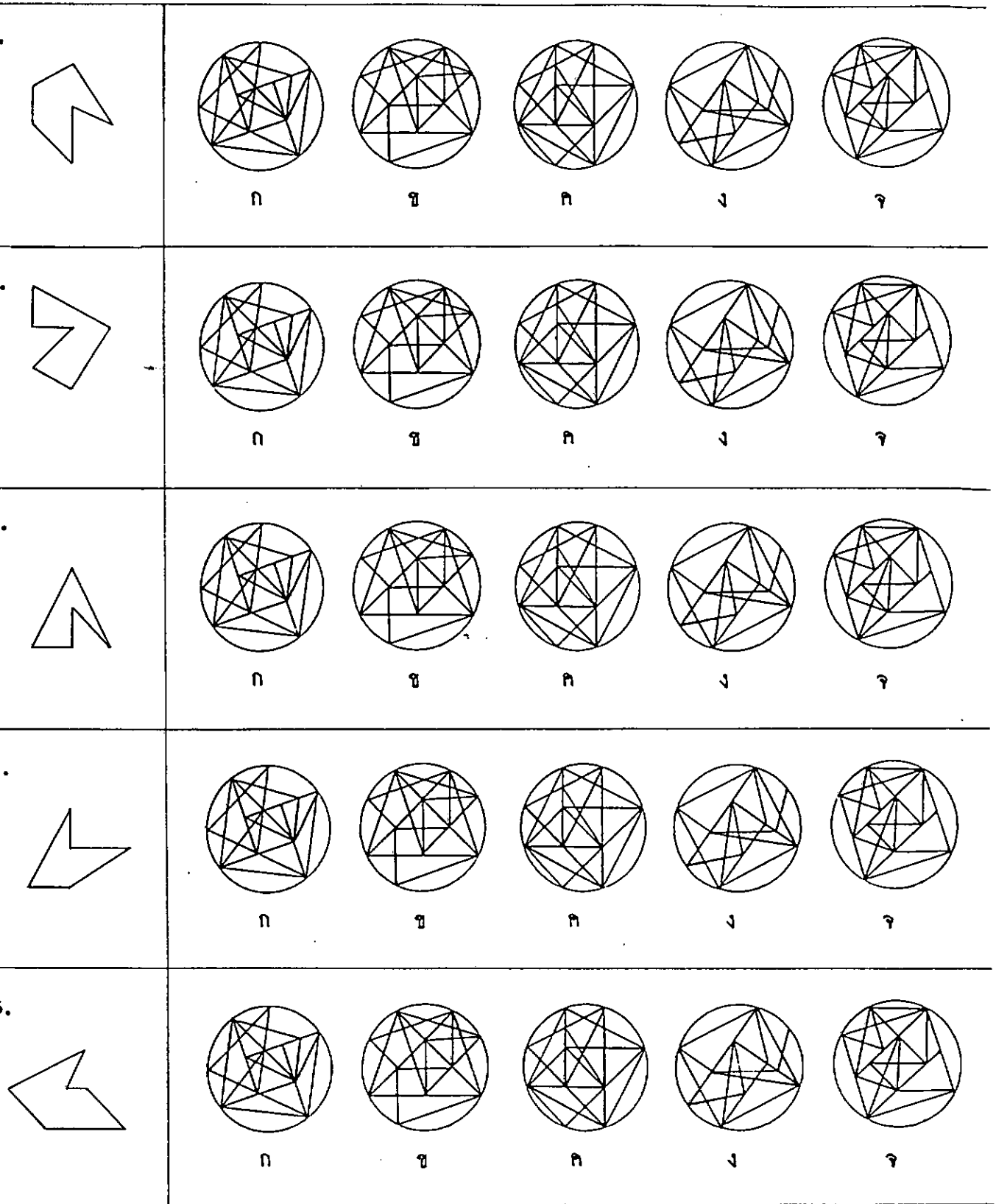
п


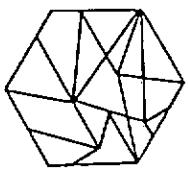
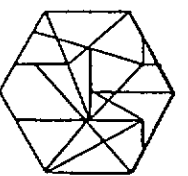
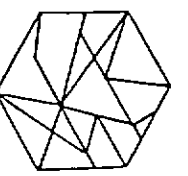
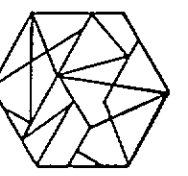
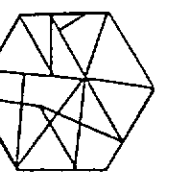

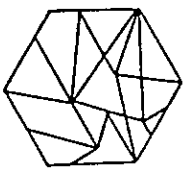
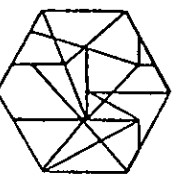
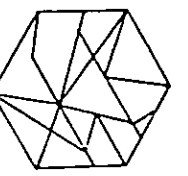
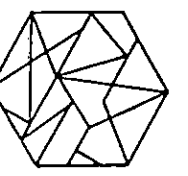
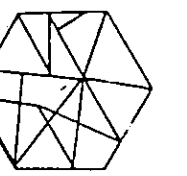

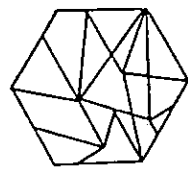
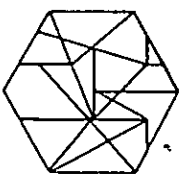
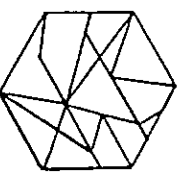
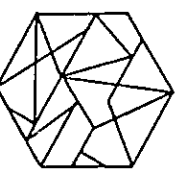
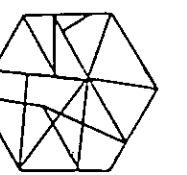

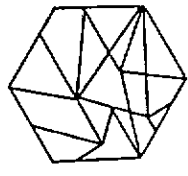
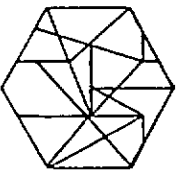
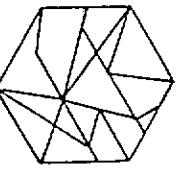
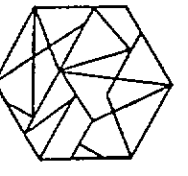
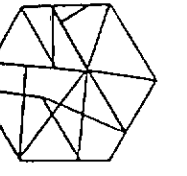
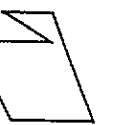
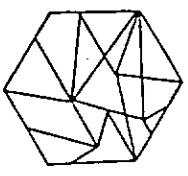
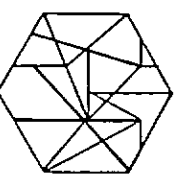
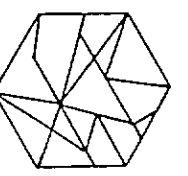
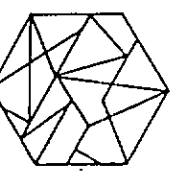
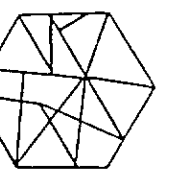


д



т



<p>8.</p> 	 <p>а</p>	 <p>б</p>	 <p>в</p>	 <p>г</p>	 <p>д</p>
<p>9.</p> 	 <p>а</p>	 <p>б</p>	 <p>в</p>	 <p>г</p>	 <p>д</p>
<p>10.</p> 	 <p>а</p>	 <p>б</p>	 <p>в</p>	 <p>г</p>	 <p>д</p>
<p>11.</p> 	 <p>а</p>	 <p>б</p>	 <p>в</p>	 <p>г</p>	 <p>д</p>
<p>12.</p> 	 <p>а</p>	 <p>б</p>	 <p>в</p>	 <p>г</p>	 <p>д</p>

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นายสุริยันต์ ชื่อสกุล ยางศรี

เกิดวันที่ 14 เดือนสิงหาคม พุทธศักราช 2504

สถานที่เกิด อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดอุดรธานี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 58 หมู่ 2 บ้านห้วยฮวก ตำบลศรีบุญเรือง อำเภอศรีบุญเรือง
จังหวัดอุดรธานี 41180

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านแดงพิทยาสรรค์ อำเภอหนองหาน
จังหวัดอุดรธานี 41130

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2523 มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกวิทยาศาสตร์)

จากโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น

พ.ศ. 2526 ศษ.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทการวัดผลการศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง

พ.ศ. 2533 กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร

การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ซ้อนภาพที่มีรูปแบบ
และทิศทางของภาพซ้อนต่างกัน

บทคัดย่อ

ของ

สุรียันต์ ยางกรี่

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2533

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพที่มีรูปแบบข้อคงที่และข้อเดี่ยว เมื่อมีทิศทางของภาพข้อ 3 แบบ คือทิศทางเดิม เปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบ จำนวน 6 ฉบับ โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 2,310 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบหลายชั้นตอน

จากการศึกษาพบว่าค่าความยากของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพระหว่างรูปแบบข้อคงที่กับข้อเดี่ยวในแบบทดสอบที่มีภาพข้อ 3 แบบมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในแบบทดสอบที่มีภาพข้อในทิศทางเดิม ส่วนค่าความยากในแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบนั้นมีค่าไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างทิศทางของภาพข้อ 3 แบบนั้นไม่ว่าจะเป็นรูปแบบข้อคงที่หรือข้อเดี่ยว ค่าความยากทุกคู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพระหว่างรูปแบบข้อคงที่กับข้อเดี่ยวในแบบทดสอบที่มีภาพข้อ 3 แบบ ไม่มีคู่ใดแตกต่างกันเลย แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างทิศทางของภาพข้อ 3 แบบ พบว่าในรูปแบบข้อเดียวนั้นแบบทดสอบที่มีภาพข้อในทิศทางเดิมมีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน ส่วนในรูปแบบข้อคงที่ไม่มีคู่ใดที่แตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ข้อภาพระหว่างรูปแบบข้อคงที่กับข้อเดี่ยวในแบบทดสอบที่มีภาพข้อ 3 แบบ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ นอกนั้นมีค่าไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างทิศทางของภาพข้อ 3 แบบ พบว่าในรูปแบบข้อเดียวนั้นทุกคู่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนในรูปแบบข้อคงที่พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีภาพข้อในทิศทางเดิมแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางเป็นระบบ และแบบทดสอบที่มีภาพข้อในทิศทางเดิมแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีภาพข้อเปลี่ยนทิศทางไม่เป็นระบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้น มีค่าไม่แตกต่างกัน

A COMPARISON OF QUALITY OF THE HIDDEN FIGURE TESTS
ON DIFFERENT FORMATS AND DIRECTIONS

AN ABSTRACT

BY

SURIYUN YANGSRI

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

May 1990

The purpose of the study was to compare the quality of six types of the hidden figure test. They were two different formats, single and constant choices with three directions of the hidden figure; identical direction, system rotary direction and non-system rotary direction. Samples of this study were randomized by multistage random sampling technique that comprised 2,310 students of Mathayom Suksa II of the academic year 1989 from Udonthanee province.

The result of the study revealed that the difficulty of two different types formats, single and constant choices, the system rotary direction was found significant different at .01 level, the identical direction was found significant different at .05 level and the other one was found nonsignificant different. The difficulty of three directions of the hidden figure test, all the single and constant choices formats were found significant different at .01 level each.

The discrimination indexes of two different types formats, single and constant choices, all three direction of the constant choices format were found nonsignificant different but the single choices format, the identical direction test and the non-system rotary direction test were found significant different at .01 level and the others were found nonsignificant different.

The reliability indexes of two different types formats, single and constant choices, the system rotary direction was found significant different at .05 level and the others were found nonsignificant different. In the single choices format, all pairs were found significant different at .01 level. The constant choices format, the identical direction test and the system rotary direction test, the identical direction test and the non-system rotary direction test were found significant different at .01 level and the other one was found nonsignificant different.