

## วิธีดำเนินการวิจัย

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2520 จากโรงเรียนในเขตเทศบาลเมืองปัตตานี 4 โรงเรียน วิธีดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติดังนี้

1. นำแบบทดสอบความคิอเนกนัยจำนวน 6 ฉบับ ไปทดสอบนักเรียน 4 โรงเรียน คือ โรงเรียนเทศบาล 5 โรงเรียนเทศบาล 4 โรงเรียนบ้านสะบารัง และโรงเรียนเมืองปัตตานี นักเรียนที่เข้ารับการทดสอบทั้งหมด 368 คน เป็นเพศหญิง 196 คน เพศชาย 172 คน

ห้องสอบแต่ละห้องมีผู้สอบสองคน คนหนึ่งเป็นผู้ดำเนินการสอบ อีกคนหนึ่งเป็นผู้ช่วย รายละเอียดต่าง ๆ ในการดำเนินการสอบปรากฏในตารางที่ 7.

ตารางที่ 7. วันที่ของการสอบ โรงเรียนที่ทดสอบ จำนวนชั้น แบบทดสอบ และ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

วันที่ของการสอบ	โรงเรียน	จำนวนชั้น	แบบทดสอบ	เวลาที่ทดสอบ
1	เทศบาล 5	1	ความคิดเอกลัษณีย ฉบับที่ 1 - 6	9.00 - 11.50
			ความคิดคองเนกนีย ฉบับที่ 1 - 6	13.00 - 15.50
2	เทศบาล 4	2	ความคิดเอกลัษณีย ฉบับที่ 1 - 6	9.00 - 11.50
			ความคิดคองเนกนีย ฉบับที่ 1 - 6	13.00 - 15.50
3	บ้านสะบารัง	4	ความคิดเอกลัษณีย ฉบับที่ 1 - 6	9.00 - 11.50
			ความคิดคองเนกนีย ฉบับที่ 1 - 6	13.00 - 15.50
4	เมืองปัตตานี	4	ความคิดเอกลัษณีย ฉบับที่ 1 - 6	9.00 - 11.50
			ความคิดคองเนกนีย ฉบับที่ 1 - 6	13.00 - 15.50

2. นำผลการสอบที่ได้จากข้อ 1. มาตรวจให้คะแนน แล้วแปลงคะแนนดิบที่ได้จากแบบทดสอบแต่ละฉบับให้เป็นคะแนนมาตรฐาน ( z - scores ) จากนั้นจึงรวมคะแนนมาตรฐานของแต่ละคนที่ได้จากแบบทดสอบความคิดอเนกนัยทั้ง 6 ฉบับเข้าด้วยกันเป็นคะแนนมาตรฐานรวมของคนคนนั้น ทำเช่นเดียวกันกับคะแนนความคิดเอกนัยแต่ละคนจึงมีคะแนนมาตรฐานสองชนิด คือ คะแนนมาตรฐานรวมจากแบบทดสอบความคิดอเนกนัยชุดหนึ่ง กับคะแนนมาตรฐานรวมจากแบบทดสอบความคิดเอกนัยชุดหนึ่ง เพื่อที่จะให้คะแนนมาตรฐานรวมที่ได้นี้ไม่สับสนกับคะแนนมาตรฐาน ( z ) ผู้วิจัยจึงได้ตั้งชื่อคะแนนมาตรฐานรวมของแต่ละคนเสียใหม่ว่า คะแนนดัชนี เช่น ถ้าเป็นคะแนนมาตรฐานรวมจากแบบทดสอบความคิดอเนกนัยก็เรียกว่า คะแนนดัชนีความคิดอเนกนัย และใช้ตัวย่อว่า DPI ( I ย่อมาจาก Index - score ) คะแนนมาตรฐานรวมจากแบบทดสอบความคิดเอกนัยก็เรียกว่า คะแนนดัชนีความคิดเอกนัย ใช้ตัวย่อว่า CPI คะแนน DPI และ CPI แจกแจงไม่แตกต่างจากโค้งปกติ  $[\chi^2 ( 19 ) = 22.224; p > .10]$  และ  $[\chi^2 ( 20 ) = 15.503; p > .25]$  ตามลำดับ

3. การแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ผู้วิจัยดำเนินการโดยหามัธยิมเลขคณิตของคะแนนดัชนีความคิดอเนกนัย (  $\overline{DPI}$  ) และมัธยิมเลขคณิตของคะแนนดัชนีความคิดเอกนัย (  $\overline{CPI}$  ) จากนั้นจึงถือเอาคะแนนจาก  $\overline{DPI} + .85S_{\overline{DPI}}$  ( .85 คือค่า z ที่  $\alpha = .20$  )<sup>1</sup> ขึ้นไปเป็นกลุ่มความคิดอเนกนัยสูง และคะแนนจาก  $\overline{DPI} - .85S_{\overline{DPI}}$  ลงไปเป็นกลุ่มความคิดอเนกนัยต่ำ กลุ่มความคิดเอกนัยสูงและกลุ่มความคิดเอกนัยต่ำก็เช่นเดียวกัน จะได้กลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยระดับต่าง ๆ 4 กลุ่ม ดังปรากฏในตารางที่ 8.

<sup>1</sup>H.E. Garrett, Statistics in Psychology and Education,

ตารางที่ 8. กลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือกลุ่มความคิดอเนกนัยสูง - ความคิดเอกนัยสูง  
 กลุ่มความคิดอเนกนัยสูง - ความคิดเอกนัยต่ำ กลุ่มความคิดอเนกนัยต่ำ -  
 ความคิดเอกนัยสูง และกลุ่มความคิดอเนกนัยต่ำ - ความคิดเอกนัยต่ำ

ความคิดอเนกนัย ( DP )	ความคิดเอกนัย ( CP )		รวม
	สูง ( HCP )	ต่ำ ( LCP )	
สูง ( HDP )	65	37	102
ต่ำ ( LDP )	44	117	161
รวม	109	154	263

4. ขั้นตอนไปสู่ตัวอย่างมาจากกลุ่มต่าง ๆ ทั้ง 4 กลุ่มจากตารางที่ 8.  
 สุ่มโดยวิธีจับฉลาก สุ่มมากลุ่มละ 24 คน โดยไม่คำนึงถึงเพศ อายุ และโรงเรียน  
 รวม 96 คน ผลที่ได้ปรากฏในตารางที่ 9.

ตารางที่ 9. จำนวนนักเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม รวม 96 คน

ความคิดอเนกนัย ( DP )	ความคิดเอกนัย ( CP )		รวม
	สูง ( HCP )	ต่ำ ( LCP )	
สูง ( HDP )	24	24	48
ต่ำ ( LDP )	24	24	48
รวม	48	48	96

เพื่อที่จะพิจารณาว่าคะแนนดัชนีความคิดอเนกนัย ( DPI ) และคะแนนดัชนีความคิดเอกนัย ( CPI ) ของกลุ่มความคิดอเนกนัยสูง ( HDP ) และกลุ่มความคิดอเนกนัยต่ำ ( LDP ) กลุ่มความคิดเอกนัยสูง ( HCP ) และกลุ่มความคิดเอกนัยต่ำ ( LCP ) ที่รวมกันเข้าเป็นกลุ่มต่าง ๆ 4 กลุ่ม ในตารางที่ 9. นั้น จะแตกต่างกันหรือไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้หามาخذชนิดและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน DPI และ CPI ของกลุ่มต่าง ๆ เหล่านั้นเพื่อเปรียบเทียบ ผลปรากฏดังตารางที่ 10.

ตารางที่ 10. มัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน DPI และคะแนน CPI ของกลุ่มต่าง ๆ 4 กลุ่ม

กลุ่ม	ความคิดอ่อนนัย ( DP )		ความคิดเอกนัย ( CP )	
	$\overline{DPI}$	SD	$\overline{CPI}$	SD
HDP:HCP	2.856	0.877	3.984	1.250
HDP:LCP	2.835	1.424	-2.289	1.817
LDP:HCP	-2.666	1.379	3.665	1.300
LDP:LCP	-2.305	1.248	-2.766	2.023

ผลจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มต่าง ๆ ใน ตารางที่ 10. โดยใช้  $t - test$  ปรากฏว่า กลุ่ม HDP ใน HDP:HCP กับ HDP ใน HDP:LCP กลุ่ม HCP ใน LDP:HCP กับ HCP ใน HDP:HCP กลุ่ม LDP ใน LDP:HCP กับ LDP ใน LDP:LCP และกลุ่ม LCP ใน HDP:LCP กับ LCP ใน LDP:LCP ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10 ทั้งสิ้น

แบบแผนของการทดลอง

ออกแบบการทดลองแบบ  $2 \times 2 \times 3$  ( ความลึกของเนกนีย์  $\times$  ความลึก  
เอกนีย์  $\times$  ระดับความยากของมโนทัศน์ ) โดยวัดซ้ำที่ระดับความยากของมโนทัศน์  
ดังรูปที่ 5.

ระดับ		ผู้รับการทดลอง	ระดับความยากของมโนทัศน์		
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3
HDP	HCP	1 2 ⋮ 24			
	LCP	1 2 ⋮ 24			
LDP	HCP	1 2 ⋮ 24			
	LCP	1 2 ⋮ 24			
		96			

รูปที่ 5. แบบแผนการทดลองแบบ  $2 \times 2 \times 3$  โดยวัดซ้ำที่ระดับความยาก  
ของมโนทัศน์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>B.J.Winer, Statistical Principles in Experimental Design,  
( McGraw Hill Book Co., 1971 ) p. 560

## เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมี 3 ชนิด คือ แบบทดสอบความคิดอเนกนัย แบบทดสอบความคิดเอกนัย และปัญหาโมโนทัศน์ ซึ่งผู้วิจัยจะได้อธิบายถึงรายละเอียดของเครื่องมือแต่ละชนิดดังต่อไปนี้

### 1. แบบทดสอบความคิดอเนกนัย

ใช้แบบทดสอบความคิดอเนกนัยของ บังอร พุมสะอาค<sup>1</sup> จำนวน 6 ฉบับ สร้างตามแนวทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญา ( SI ) ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบชุดนี้ พจน์ สะเพียรชัย<sup>2</sup> ได้รายงานคำสถิติต่าง ๆ พอเป็นที่เชื่อถือได้ ผู้วิจัยจะได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และคำสถิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับแบบทดสอบชุดนี้เป็นลำดับไป ดังต่อไปนี้

1.1 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ DMU จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ เพื่อวัดความคิดอเนกนัยที่ใช้เนื้อหาทางความหมาย และผลผลิตเป็นหน่วย หลายหน่วย มี 4 ข้อ ให้เวลาตอบ 10 นาที ข้อสอบจะกำหนดบางสิ่งบางอย่างมาให้แล้วให้ผู้ตอบตอบให้มากที่สุด เช่น

---

<sup>1</sup>บังอร พุมสะอาค, "การศึกษาการเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมอง ด้านการคิดอเนกนัยทางภาษาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด" ( วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517 ).

<sup>2</sup>พจน์ สะเพียรชัย, "การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด" ( บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519 ), หน้า 31 - 45.



ของที่ใช้.....

คำตอบจะมีลักษณะเป็นหน่วย เช่น น้ำ, กาแฟ, เบียร์, ....

1.2 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ DMC จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ เพื่อวัดความคิดเนกนัยที่ใช้เนื้อหาทางความหมาย และผลผลิตเป็นประเภทหรือพวกหลายพวก มี 4 ข้อ ให้เวลาตอบ 10 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะมีลักษณะดังนี้

ให้ออกประโยชน์ของไม้บรรทัดมาให้มากที่สุด

คำตอบอาจจะเป็น ใช้ขีดเส้น, วัดความยาว, ข่าย, คีง, .....

1.3 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ DMR จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ เพื่อวัดความคิดเนกนัยที่ใช้เนื้อหาทางความหมายและผลผลิตเป็นความสัมพันธ์ คำตอบจะมีหลายคำตอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 5 ข้อ ให้เวลาตอบ 10 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดค่ามาให้คำหนึ่ง แล้วให้ผู้ตอบหาค่าที่สัมพันธ์กับคำนั้นในแง่หนึ่งแง่ใดก็ได้ ตัวอย่างเช่น

จงบอกค่าที่ตรงกันข้ามกับ " เบา " มาให้มากที่สุด

คำตอบจะเป็นดังนี้ หนัก, คึง, .....

1.4 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ DMS จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ เพื่อวัดความคิดเนกนัยที่ใช้เนื้อหาทางความหมาย และผลผลิตเป็นระบบหลายระบบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 4 ข้อ ให้เวลาตอบ 10 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดตัวอักษรมาให้ 4 ตัว ให้ผู้ตอบใช้อักษร 4 ตัวนั้นแต่งประโยคมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวอย่างเช่น

น ----- ห ----- น ----- ก

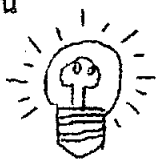
คำตอบอาจจะเป็น นกหาน้ำกิน, นายหางนั่งกลาง, นักเรียนห้องนี้เก่ง, .....

1.5 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ DMT จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ เพื่อวัดความคิดเชิงนามธรรมที่เชื่อมโยงจากความหมาย และผลผลิตเป็นการแปลงรูป คำตอบจะมีหลายคำตอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 10 ข้อ ให้เวลาตอบ 10 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดคำมาให้ 3 คำ ให้ผู้ตอบหาคำ ๆ หนึ่งที่สามารถแปลงรูปของความหมายให้เข้ากับคำทั้งสามคำนั้นได้ ตัวอย่างเช่น

ดอก      กล้วย      ตัด

คำที่สามารถแปลงรูปของความหมายให้เข้ากับคำสามคำนั้นได้คือคำ ไม้ เช่น ดอกไม้ กล้วยไม้ ตัดไม้

1.6 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ DMT จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ เพื่อวัดความคิดเชิงนามธรรมที่เชื่อมโยงจากความหมาย และผลผลิตเป็นการพยากรณ์ คำตอบจะมีหลายคำตอบ แบบทดสอบฉบับนี้มี 4 ข้อ ให้เวลาตอบ 10 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดสิ่งเรามาให้อย่างหนึ่งแล้วให้บอกว่าสิ่งเรานั้นน่าจะเป็นสัญลักษณ์ของอาชีพใด ให้บอกมาให้มากที่สุด เช่น



คำตอบอาจจะเป็น โรงผลิตหลอดไฟฟ้า, เกษตรกร, ครู, .....

แบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับนี้ พจน์ สะเพียรชัย ได้รายงานค่าสถิติต่าง ๆ เกี่ยวกับค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ทั้งรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 11.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>พจน์ สะเพียรชัย, "การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด" หน้า 31 - 45

ตารางที่ 11. พิสัยค่าอำนาจจำแนก ( ไขค่า  $t$  ) ค่าความเที่ยง (  $r_{tt}$  ) และค่าน้ำหนักขององค์ประกอบ ของแบบทดสอบความคิดอเนกนัยทั้ง 6 ฉบับ<sup>1</sup>

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	พิสัยค่าอำนาจจำแนก	ความเที่ยง	น้ำหนักขององค์ประกอบ
DMU	4	5.04 - 12.33	.71	.59
DMC	4	6.18 - 10.70	.78	.66
DMR	5	3.79 - 9.48	.71	.36
DMS	4	5.38 - 6.79	.68	.47
DMT	10	3.48 - 7.30	.78	.33
DMI	4	7.64 - 16.33	.69	.44

ค่าอำนาจจำแนก ( หาโดยแบ่งเป็นกลุ่มสูง - ต่ำ กลุ่มละ 25 เปอร์เซ็นต์ แล้วทดสอบโดยใช้ (  $t$  - test ) มีพิสัยอยู่ระหว่าง 3.48 - 16.33 ทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พจน์ สะเพียรชัย ได้ประเมินคุณสมบัติของแบบทดสอบจากค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่า แบบทดสอบความคิดอเนกนัยทั้ง 6 ฉบับ มีความตรงเชิงโครงสร้างสูง<sup>2</sup> และเมื่อพิจารณารวมกับค่าน้ำหนักองค์ประกอบจะเห็นว่าสอดคล้องกัน

<sup>1</sup>พจน์ สะเพียรชัย, "การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด," หน้า. 31 - 45.

<sup>2</sup>เรื่องเดียวกัน, หน้า. 32.

เพราะค่านำหนักองค์ประกอบส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างสูง นอกจากนี้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละฉบับก็มีค่าค่อนข้างสูง พจน สะเพียรชัย ไคสรูปผลการวิเคราะห์คาสติติต่าง ๆ โดยส่วนรวมว่า แบบทดสอบความคิอเนกนัยทั้ง 6 ฉบับ มีความตรงสูงพอสมควร<sup>1</sup>

## 2. แบบทดสอบความคิด เอกนัย

ใช้แบบทดสอบความคิด เอกนัยของบุญเชิด ภิญโญนันตพงศ์<sup>2</sup> จำนวน 6 ฉบับ ซึ่งสร้างตามแนวทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญาของกิลฟอร์ด แบบทดสอบชุดนี้ พจน สะเพียรชัย<sup>3</sup> ไควิเคราะห์และรายงานคาสติติต่าง ๆ พอเป็นที่เชื่อถือได้ ผู้วิจัยจะได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และคาสติติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับแบบทดสอบชุดนี้ เป็นลำดับไปดังต่อไปนี้

2.1 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ MMU จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้คือ เพื่อวัดความคิดเอกนัยที่ใช้เนื้อหาทางความหมาย และผลผลิตออกมาเป็นหน่วย คำตอบจะมีคำตอบเดียว แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ ให้เวลาตอบ 13 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดคำที่มีลักษณะเป็นหน่วยเดียวมาให้ 5 คำ ให้ตอบว่าคำไหนแปลกพวก

<sup>1</sup>พจน สะเพียรชัย, "การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด," หน้า 43.

<sup>2</sup>บุญเชิด ภิญโญนันตพงศ์, "การศึกษาการเปรียบเทียบองค์ประกอบสมรรถภาพสมองด้านความคิดเอกนัยทางภาษาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด" (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517)

<sup>3</sup>พจน สะเพียรชัย, "การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีทางสมองของกิลฟอร์ด," หน้า 31 - 52

ออกไป คำตอบมีคำตอบเดียว ตัวอย่างเช่น

ก. นก ข. มา ค. หมู ง. สุนัข จ. แมว

2.2 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ NMC จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้คือ เพื่อวัดความคิดเอกลัษณ์ที่ไขเนื้อหาทางความหมาย ผลผลิตออกมาเป็นประเภทหรือพวก คำตอบมีคำตอบเดียว แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ ให้เวลาตอบ 30 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดคำที่มีลักษณะเป็นหน่วย ๆ มา 7 หน่วย ให้ผู้ตอบรวมหน่วยของคำเหล่านั้นเข้าเป็นประเภท มีตัวเลือกกำหนดให้ตอบ 5 ตัวเลือก มีคำตอบถูกต้องคำตอบเดียว ในจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือกนั้น ตัวอย่างเช่น

1. ช่างตัดเสื้อ
2. ต้นขั้บรด
3. แดงเข้ม
4. ยามเฝ้าประตู
5. นำเงิน
6. นกกว่า
7. เมา

ก. ( 1,5 ) ( 2,4 ) ( 3,6,7 )

ข. ( 3,5 ) ( 6,7 ) ( 1,2,4 )

ค. ( 1,2 ) ( 3,5 ) ( 4,6,7 )

ง. ( 3,5 ) ( 2,6 ) ( 1,4,7 )

จ. ( 6,7 ) ( 1,2 ) ( 3,4,5 )

2.3 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ NMR จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้คือ เพื่อวัดความคิดเอกลัษณ์ที่ไขเนื้อหาทางความหมาย และผลผลิตเป็นความสัมพันธ์ คำตอบถูกมีคำตอบเดียว แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ ให้เวลา 13 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดคำที่มีลักษณะเป็นหน่วยมาให้ ให้ผู้ตอบตอบว่า หน่วยของคำเหล่านั้นสัมพันธ์กันในแง่ใด มีตัวเลือกตอบ 5 ตัวเลือก แต่มีคำตอบถูกต้องคำตอบเดียว ตัวอย่างเช่น

แข็ง ----- ; ใหญ่ -----

ก. นุ่ม ----- น้อย

ข. อ่อน ----- เล็ก

ค. แน่น ----- รong

ง. กระจ่าง ----- โท

จ. หนัก ----- แน่น

2.4 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ NMS จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ เพื่อวัดความคิดเอกลัษณ์ที่ไ้เนือหาทางความหมาย และผลผลิตเป็นระบบ มี 30 ข้อ ใ้เวลาตอบ 15 นาที ข้อสอบแต่ละขอจะกำหนดคำที่รวมกันเข้าเป็นประโยคบางวลีบาง ซึ่งกลุ่มประโยคหรือวลีเหล่านั้นจะสามารถจัดรวมเข้าเป็นรูปข้อความที่มีความหมาย มีตัวเลือกกำหนดให้เลือกตอบ 5 ตัวเลือก แต่มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว ตัวอย่างเช่น

1. ไปโรงเรียน
2. ล้างหน้าถูฟัน
3. เขาแถวเคารพธงชาติ

ก. ( 1, 2, 3 )

ข. ( 2, 3, 1 )

ค. ( 2, 1, 3 )

ง. ( 3, 2, 1 )

จ. ( 1, 3, 2 )

2.5 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ NMT จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้คือ เพื่อวัดความคิดเอกลัษณ์ที่ไ้เนือหาทางความหมายและผลผลิตเป็นการแปลงรูป เช่น สามารถบอกไ้ควา กางปลาไ้แทนเข็มไ้ เป็นต้น คือแปลงจากหน้าทีหนึ่งไปสู่อีกหน้าทีหนึ่ง แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ ใ้เวลาตอบ 15 นาที ข้อสอบแต่ละขอจะประกอบ

ถวายคำถามและตัวเลือกตอบ 5 ตัวเลือก คำตอบถูกมีเพียงคำตอบเดียว ตัวอย่างเช่น  
วัตถุใดให้แสงสว่างแทนตะเกียงได้ดีที่สุด

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

2.6 แบบทดสอบวัดองค์ประกอบ NMT จุดประสงค์ของแบบทดสอบฉบับนี้ก็คือ เพื่อวัดความคิดเอเจนซีที่ใช้เนื้อหาทางความหมาย และผลผลิตเป็นการพยากรณ์ คำตอบถูกมี คำตอบเดียว แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ ให้เวลาตอบ 15 นาที ข้อสอบแต่ละข้อจะกำหนดคำถามมาให้ 4 คำ คำเหล่านี้จะสัมพันธ์กันโดยเมื่อเห็นคำหนึ่งก็จะทำให้เกิดถึงอีกคำหนึ่ง มีตัวเลือกให้เลือกตอบ 5 ตัวเลือก แต่มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว ตัวอย่างเช่น

เกิด	วัน	ฟุตบอล	หัด		
ก.	เกิด	หัด	วัน	ฟุตบอล	
ข.	วัน	เกิด	หัด	ฟุตบอล	
ค.	ฟุตบอล	วัน	เกิด	หัด	
ง.	หัด	ฟุตบอล	วัน	เกิด	
จ.	เกิด	หัด	ฟุตบอล	วัน	

แบบทดสอบความคิดเอกลัษณ์ทั้ง 6 ฉบับนี้ พจน์ สะเพียรชัย ได้วิเคราะห์ และรายงานค่าสถิติต่าง ๆ เกี่ยวกับค่าความยาก ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ<sup>1</sup> ดังปรากฏในตารางที่ 12.

ตารางที่ 12. พิสัยค่าความยาก ( $p$ ) พิสัยค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ค่าความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของแบบทดสอบความคิดเอกลัษณ์ทั้ง 6 ฉบับ

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	พิสัยของ $p$	พิสัยของ $r$	ความเที่ยง	น้ำหนักองค์ประกอบ
NMU	30	.25 - .89	.24 - .42	.36	.69
NMC	30	.27 - .83	.31 - .79	.73	.67
NMR	30	.31 - .82	.31 - .84	.79	.63
NMS	30	.26 - .76	.21 - .71	.78	.68
NMT	30	.21 - .85	.20 - .75	.57	.62
NMI	30	.23 - .83	.23 - .71	.81	.63

จากตารางที่ 12. จะเห็นว่าค่าความยาก ( $p$ ) มีพิสัยตั้งแต่ .21 - .89 จึงมีทั้งข้อที่ยากและข้อที่ง่ายผสมกัน แต่ไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป ค่าอำนาจจำแนกมีพิสัยตั้งแต่ .20 - .84 จึงมีทั้งข้อที่มีอำนาจจำแนกสูงและต่ำผสมกัน พจน์ สะเพียรชัย

<sup>1</sup>พจน์ สะเพียรชัย, "การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด," หน้า 31 - 45



โค้ประเมินข้อสอบความคิดเอกนัยทั้ง 6 ฉบับ โดยอาศัยค่าอำนาจจำแนกว่า เป็นแบบทดสอบที่มีความตรงเชิงโครงสร้างสูงพอสมควร<sup>1</sup> เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบก็จะเห็นว่าสอดคล้องกัน เพราะค่าน้ำหนักองค์ประกอบส่วนใหญ่มีค่าค่อนข้างสูง คำนวณความเที่ยงของแบบทดสอบ มีอยู่ฉบับเดียวเท่านั้นที่มีค่าค่อนข้างต่ำ คือ ๗๗ นอกนั้นก็ค่อนข้างสูงทั้งสิ้น พจน์ สะเพียรชัย ได้วิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ข้อสอบความคิดเอกนัยทั้ง 6 ฉบับ แล้วประเมินค่าโดยส่วนรวม ชี้แนะให้เห็นว่า แบบทดสอบดังกล่าว มีความตรงสูงพอสมควร<sup>2</sup>

### 3. ปัญหาโน้ตค้น

สิ่งเร้าที่เสนอให้เรียนโน้ตค้น ใช้สิ่งเร้าของบรูเนอร์, กูดโนว์, และ ออสติน ( Bruner, Goodnow, and Austin )<sup>3</sup> สิ่งเร้าดังกล่าวมีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งประกอบขึ้นด้วยมิติ 4 มิติ ๆ ละ 3 ลักษณะ มิติและลักษณะมีดังนี้

<u>มิติ</u>	<u>ลักษณะ</u>		
รูปร่าง	วงกลม	กากบาท	สี่เหลี่ยม
สี	สีแดง	สีดำ	สีฟ้า
จำนวนรูป	1 รูป	2 รูป	3 รูป
จำนวนกรอบ	1 กรอบ	2 กรอบ	3 กรอบ

<sup>1</sup>พจน์ สะเพียรชัย, "การวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาไทยตามทฤษฎีพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด," หน้า 32.

<sup>2</sup>เรื่องเดียวกัน, หน้า 43.

<sup>3</sup>J.S. Bruner, J.J. Goodnow & G.A. Austin, A Study of Thinking. ( New York : Wiley, 1956 ) p. 42.

ลักษณะทั้ง 12 ลักษณะนี้ประกอบกันเข้าเป็นรูป 81 รูป แต่ละรูปมีขนาด  $2 + 2\frac{1}{2}$  ซม. ผู้วิจัยได้เลือกลักษณะจาก 12 ลักษณะมารวมกันเข้าเป็นปัญหามโนทัศน์ มีระดับความยาก 3 ระดับ ระดับที่หนึ่งรวมกันด้วยกฎกรรมตา ระดับที่สองรวมกันด้วยกฎรวมลักษณะ ระดับที่สามรวมกันด้วยกฎแยกลักษณะ แต่ละระดับจะมีมโนทัศน์ให้เรียนสองมโนทัศน์ รวมสามระดับเป็น 6 มโนทัศน์ เนื่องจากกฎกรรมตาแยกกฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะยากขึ้นตามลำดับ จึงทำให้มโนทัศน์ระดับที่หนึ่งง่าย ระดับที่สองและระดับที่สามยากขึ้นตามลำดับ ในการนำลักษณะทั้ง 12 ลักษณะมารวมกันเข้าเป็นมโนทัศน์เรียงตามระดับความยากสามระดับนี้ ผู้วิจัยได้จัดดวงकुल<sup>1</sup> โดยให้แต่ละลักษณะปรากฏในแต่ละมโนทัศน์ในระดับเดียวกันไม่ซ้ำกันแต่ละคนจะเรียนมโนทัศน์ที่ประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ คนละ 10 ลักษณะ ผลจากการรวมลักษณะต่าง ๆ ทั้ง 12 ลักษณะเข้าเป็นมโนทัศน์ตามที่ได้อธิบายมาทำให้ได้มโนทัศน์รวม 72 มโนทัศน์ ดังปรากฏในตารางที่ 13.

<sup>1</sup>ชัยพร วิชชาวฑู, การวิจัยเชิงจิตวิทยา (บริษัทสารมวลชนจำกัด,

ตารางที่ 13. ระดับความยากของมโนทัศน์ 3 ระดับ ๆ ละ 2 มโนทัศน์ รวมจำนวน 72 มโนทัศน์ และความถี่ของลักษณะในแต่ละมิติที่ปรากฏในมโนทัศน์เหล่านั้น

ผู้รับการทดลอง คนที่	ระดับที่ 1		ระดับที่ 2		ระดับที่ 3		ความถี่ของลักษณะ ในแต่ละมิติ			
	มโนทัศน์ ที่ 1	มโนทัศน์ ที่ 2	มโนทัศน์ ที่ 1	มโนทัศน์ ที่ 2	มโนทัศน์ ที่ 1	มโนทัศน์ ที่ 2	จ	ร	ส	ก
	1	จ1	ดง	จ2 ก □	ค ก ก1	จ3 U +	ฟ U ก2	3	2	3
2	จ2	ค	จ3 ก +	ฟ ก ก2	จ1 U O	ดง U ก3	3	2	3	2
3	จ3	ฟ	จ1 ก O	ดง ก ก3	จ2 U □	ค U ก1	3	2	3	2
4	ดง	□	ค ก ก1	+ ก จ1	ฟ U ก2	O U จ2	2	3	3	2
5	ค	+	ฟ ก ก2	O ก จ2	ดง U ก3	□ U จ3	2	3	3	2
6	ฟ	O	ดง ก ก3	□ ก จ3	ค U ก1	+ U จ1	2	3	3	2
7	□	ก1	+ ก จ1	ก2 ก ดง	O U จ2	ก3 U ค	2	3	2	3
8	+	ก2	O ก จ2	ก3 ก ค	□ U จ3	ก1 U ฟ	2	3	2	3
9	O	ก3	□ ก จ3	ก1 ก ฟ	+ U จ1	ก2 U ดง	2	3	2	3
10	ก1	จ1	ก2 ก ดง	จ2 ก □	ก3 U ค	จ3 U +	3	2	2	3
11	ก2	จ2	ก3 ก ค	จ3 ก +	ก1 U ฟ	จ1 U O	3	2	2	3
12	ก3	จ3	ก1 ก ฟ	จ1 ก O	ก2 U ดง	จ2 U □	3	2	2	3

หมายเหตุ, ดง คือ แดง, ค คือ คำ, ฟ คือ ฟ้ำ, จ คือ จำนวน, ร คือ รูปปร่าง,  
ส คือ สี, ก คือ กรอบ, ก คือกฎรวมลักษณะ, U คือกฎแยกลักษณะ

### 3.1 การจัดลำดับที่ของมโนทัศน์ให้ผู้รับการทดลองเรียน

เพื่อที่จะให้ผดยออกมาในระหว่างระดับความยากของมโนทัศน์  
สามระดับเฉลี่ยพอ ๆ กัน ผู้วิจัยจึงจัดลำดับที่ของระดับความยากของมโนทัศน์สามระดับ  
ให้ผู้รับการทดลองเรียน ดังนี้

- ถ้าให้
- ก แทนระดับความยากของมโนทัศน์ระดับที่ 1
  - ข แทนระดับความยากของมโนทัศน์ระดับที่ 2
  - ค แทนระดับความยากของมโนทัศน์ระดับที่ 3

แล้ว ลำดับที่ของระดับความยากของมโนทัศน์ที่เสนอให้เรียนจะเรียงตามลำดับดังตาราง  
ที่ 14.

ตารางที่ 14. ลำดับที่ของระดับความยากของมโนทัศน์ที่จัดให้ผู้รับการทดลองเรียน

คนที่	ลำดับที่ของระดับความยากของมโนทัศน์	คนที่	ลำดับที่ของระดับความยากของมโนทัศน์
1	ก                      ข                      ค	4	ก                      ค                      ข
2	ข                      ค                      ก	5	ข                      ก                      ค
3	ค                      ก                      ข	6	ค                      ข                      ก

ลำดับที่ของระดับความยากของมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองคนที่ 7 - 12 จัด  
ลำดับที่เหมือนกันกับลำดับที่ของคนี่ 1 - 6 คนที่ 1 - 24 ก็จัดเหมือนกับตารางที่ 14.  
จัดเช่นนี้ทั้ง 4 กลุ่ม

### 3.2 การกำหนดชอมโนทัศน์

เนื่องจากโนทัศน์ทั้ง 72 โนทัศน์ ที่ปรากฏในตารางที่ 13. นั้น ไม่ซ้ำกัน ผู้รับการทดลองแต่ละคนก็เรียนไม่ซ้ำกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดชอมโนทัศน์ให้กับ มโนทัศน์ในสามระดับนั้น 6 ชื่อ โดยจะใช้อักษร ก ข ค ง จ และ ฉ เป็นชอมโนทัศน์ทั้ง 6 นั้น แต่เนื่องจากอักษรทั้ง 6 ตัวนี้มีความหมายอยู่บ้าง เช่น ก อาจะหมายถึง ไก่ ข อาจะหมายถึง ไข่ เป็นต้น ซึ่งความหมายดังกล่าวอาจจะมี ผลต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ได้ เพื่อที่จะควบคุมเรื่องนี้ ผู้วิจัยจึงได้จัดลำดับชอมแบบจตุรัส-สมกূল ตามสูตร  $1, 2, n, 3, n - 1, 4, n - 2, \dots$ <sup>1</sup> ซึ่งจะโดยล คังตารางที่ 15.

ตารางที่ 15. ลำดับที่ของชอมโนทัศน์ที่กำหนดให้กับมโนทัศน์ทั้ง 6

คนที่	ลำดับที่ของชอมโนทัศน์					
1	ก	ข	ฉ	ค	จ	ง
2	ข	ค	ก	ง	ฉ	จ
3	ค	ง	ข	จ	ก	ฉ
4	ง	จ	ค	ฉ	ข	ก
5	จ	ฉ	ง	ก	ค	ข
6	ฉ	ก	จ	ข	ง	ค

คนที่ 7 - 12 ก็จัดเช่นเดียวกันกับตารางที่ 15. คนที่ 1 - 24 ก็จัดเช่นเดียวกันกับตารางที่ 15. จัดเช่นนี้ทั้ง 4 กลุ่ม มโนทัศน์ที่ทั้งชอและจัดลำดับแล้วจะ ปรากฏคังตารางที่ 16.

<sup>1</sup>ชัยพร วิชาวรรณ, การวิจัยเชิงจิตวิทยา, หน้า 148.

ตารางที่ 16. ระดับความยากของมโนทัศน์ 3 ระดับ ๆ ละ 2 มโนทัศน์ และชื่อมโนทัศน์

คนที่	ระดับที่ 1				ระดับที่ 2				ระดับที่ 3			
	มโนทัศน์ที่ 1	ชื่อ	มโนทัศน์ที่ 2	ชื่อ	มโนทัศน์ที่ 1	ชื่อ	มโนทัศน์ที่ 2	ชื่อ	มโนทัศน์ที่ 1	ชื่อ	มโนทัศน์ที่ 2	ชื่อ
1	จ1	ก	คง	ช	จ2 ก □	ฉ	ค ก1	ค	จ3 U +	จ	ฟ U ก2	ง
2	จ2	ข	ค	ค	จ3 ก +	ก	ฟ ก ก2	ง	จ1 U ○	ฉ	คง U ก3	จ
3	จ3	ค	ฟ	ง	จ1 ก ○	ช	คง ก ก3	จ	จ2 U □	ก	ค U ก1	ฉ
4	คง	ง	□	จ	ค ก ก1	ค	+ ก จ1	ฉ	ฟ U ก2	ช	○ U จ2	ก
5	ค	จ	+	ฉ	ฟ ก ก2	ง	○ ก จ2	ก	คง U ก3	ค	□ U จ3	ช
6	ฟ	ฉ	○	ก	คง ก ก3	จ	□ ก จ3	ช	ค U ก1	ง	+ U จ1	ค
7	□	ก	ก1	ช	+ ก จ1	ฉ	ก2 ก คง	ค	○ U จ2	จ	ก3 U ค	ง
8	+	ช	ก2	ค	○ ก จ2	ก	ก3 ก ค	ง	□ U จ3	ฉ	ก1 U ฟ	จ
9	○	ค	ก3	ง	□ ก จ3	ช	ก1 ก ฟ	จ	+ U จ1	ก	ก2 U คง	ฉ
10	ก1	ง	จ1	จ	ก2 ก คง	ค	จ2 ก □	ฉ	ก3 U ค	ช	จ3 U +	ก
11	ก2	จ	จ2	ฉ	ก3 ก ค	ง	จ3 ก +	ก	ก1 U ฟ	ค	จ1 U ○	ช
12	ก3	ฉ	จ3	ก	ก1 ก ฟ	จ	จ1 ก ○	ช	ก2 U คง	ง	จ2 U □	ค

### 3.3 การให้คะแนนโน้ตค้น

คะแนนโน้ตค้นวัดจากครั้งการเรียน ครั้งการเรียน 1 ครั้ง หมายถึงการเสนอสิ่งเรา การตอบสนอง และการเฉลยว่าถูกหรือผิด ให้คะแนนครั้งการ-เรียนละ 1 คะแนน จำนวนครั้งการเรียนจะเริ่มนับตั้งแต่ครั้งการเรียนแรกไปจนถึงครั้งการเรียนสุดท้ายก่อนที่จะตอบถูกติดต่อกัน 15 ครั้ง ซึ่งจำกัดสูงสุดของครั้งการเรียนที่อนุญาตให้เรียน 300 ครั้ง ถ้าเรียนไปจนถึงครั้งที่ 300 แล้ว แต่ยังไม่รู้โน้ตค้น ก็ให้หยุดเรียนโน้ตค้นนั้นทันที และถือว่าเรียนไม่สำเร็จ เหตุที่กำหนดให้เรียนสูงสุดเพียงครั้งที่ 300 ก็คือ ก่อนที่ผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองในกลุ่มทดลองนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับเด็กนักเรียนที่หลุดจากการคุมตัวอย่างแล้วพบว่า ส่วนใหญ่จะเรียนรู้นโน้ตค้นก่อนครั้งที่ 300 ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้กำหนดให้ผู้รับการทดลองเรียนสูงสุด 300 ครั้ง ในแต่ละมโน้ตค้น

เนื่องจากในระดับหนึ่ง ๆ จะมีโน้ตค้นให้เรียนสองมโน้ตค้น ผู้วิจัยจึงได้รวมคะแนนที่ได้จากการเรียนรู้นโน้ตค้นสองมโน้ตค้นในแต่ละระดับเข้าด้วยกันและเฉลี่ยคะแนนเฉลี่ยที่ได้คือคะแนนโน้ตค้นของคน ๆ นั้น ที่ได้จากระดับความยากนั้น

### 3.4 แบบบันทึกคะแนน

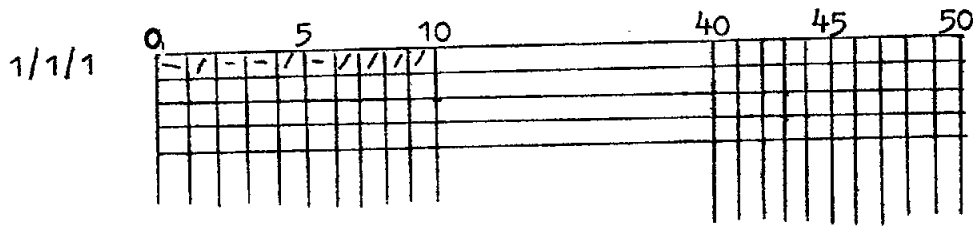
แบบบันทึกคะแนน ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบบันทึกคะแนนของ ชัยพร วิชาวุธ<sup>1</sup> ซึ่งมีลักษณะดังนี้

---

<sup>1</sup>ชัยพร วิชาวุธ, จิตวิทยานับประสงกรรม ( คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2519 ), หน้า 13.



ผู้รับการทดลองที่ ..... เลขที่...../.....  
 โรงเรียน.....ชั้น.....  
 ผู้วิจัย.....



รูปที่ 6. แบบบันทึกคะแนนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3.5 การบันทึกคะแนน

การบันทึกคะแนน ใช้วิธีชี้ตามแนวนอนและแนวตั้งในช่องเล็ก ๆ ในแบบบันทึกคะแนนในรูปที่ 6. ถ้ามีเครื่องหมาย (-) ถ้าถูกก็ชี้ค (/) ตัวเลขหน้ารอยขีด คือ 1/1/1 นั้น มีความหมายดังนี้ ตัวเลขตัวแรกคือระดับความยาก ตัวที่สองคือลำดับของผู้รับการทดลอง ตัวสุดท้ายคือมโนทัศน์ที่เรียน ตามตัวอย่างนี้ ก็คือ ระดับความยากระดับที่ 1 ผู้รับการทดลองคนที่ 1 และเรียนมโนทัศน์ที่ 1

การเตรียมการทดลอง

1. ห้องทดลอง

เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องไปทดลองกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่โรงเรียนนั้น ๆ จึงต้องเลือกใช้ห้องหนึ่งห้องใดที่ว่างเป็นห้องทดลองดังนี้คือ โรงเรียนเทศบาล 5 และ โรงเรียนบ้านสะบารัง ไขส่วนหนึ่งของห้องพักรูเป็นห้องทดลอง ห้องดังกล่าวจะว่างเมื่อถึงชั่วโมงสอน โรงเรียนเทศบาล 4 และ โรงเรียนเมืองปัตตานี ไขห้องสมุดเป็นห้องทดลอง



## 2. การฝึกผู้ทดลอง

ผู้ทดลองมี 4 คน คือผู้วิจัย และนักศึกษาจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี อีก 3 คน ผู้ทดลองทั้งหมดเป็นเพศชาย การฝึกผู้ทดลองปฏิบัติเป็นชั้น ๆ ดังนี้

ชั้นที่ 1. ฝึกที่บ้านผู้วิจัยโดยใช้ลูกของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเป็นผู้เรียนโน้ตค้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ทดลองได้เรียนรู้กระบวนการทดลองอย่างละเอียด

ชั้นที่ 2. ไปฝึกที่โรงเรียนเทศบาล 5 โรงเรียนบ้านชะบารัง และโรงเรียนเมืองปัตตานี ทั้งนี้เพื่อฝึกทักษะ

ในการฝึกผู้ทดลองนี้ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับคำชี้แจงให้แต่ละคนถือไว้คนละชุด และดำเนินการตามนั้นอย่างเคร่งครัด ( คำชี้แจงดังกล่าวมีในภาคผนวก ก. )

## 3. การเลือกผู้รับการทดลองให้กับผู้ทดลอง

เพื่อที่จะไม่ให้การเลือกผู้รับการทดลองให้กับผู้ทดลองทั้งสี่คนเป็นไปอย่างจงใจ ผู้วิจัยจึงปฏิบัติดังนี้

3.1 เขียนเลขที่ของผู้รับการทดลองที่เลือกไว้แล้วในแต่ละกลุ่ม จากคนที่ 1 - 24 ลงในฉลากแล้วสุ่มหยิบมาคราวละ 1 ฉลาก หยิบครั้งแรกใส่กล่องที่ 1 หยิบครั้งที่สองใส่กล่องที่ 2 หยิบครั้งที่สามใส่กล่องที่ 3 หยิบครั้งที่สี่ใส่กล่องที่ 4 หยิบครั้งที่ห้าใส่กล่องที่ 1 วนเวียนกันเป็นอันนี้เรื่อยไปจนครบ 24 ครั้ง จะได้ฉลาก 4 กอง ๆ ละ 6 ฉลาก จากนั้นจึงสุ่มขอผู้ทดลองทั้งสี่คนให้กับกลุ่มฉลากทั้ง 4 กองนั้น กลุ่มอื่น ๆ ที่เหลืออีก 3 กลุ่มก็ทำเช่นเดียวกัน

3.2 ผู้วิจัยนำฉลากที่มีเลขที่ของผู้รับการทดลองที่ได้จากวิธีการในข้อ 3.1 ให้นำมาสุ่มเลือก เขียนใส่ที่หัวกระดาษบันทึกคะแนน วิธีนี้ทำให้ผู้รับการทดลองแต่ละคนไม่รู้ว่าผู้รับการทดลองที่ตนกำลังทดลองอยู่นั้นเป็นตัวอย่างจากกลุ่มใด

#### 4. การเสนอสิ่งเรา

การเสนอสิ่งเราใช้วิธีเลือก (Selection) คือ วางสิ่งเราทั้ง 81 รูป ใหญ่ทั้งหมดในคราวเดียวกัน และวางอยู่เช่นนั้นจนกระทั่งเรียนเสร็จตามที่ผู้วิจัยกำหนด การเสนอเช่นนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้รับการทดลองได้มีเวลาดูลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเรา ใหม่มากที่สุด หรือเพื่อให้ตอบสนองภายในต่อลักษณะต่าง ๆ ใหม่มากที่สุด เป็นการเปิดโอกาส ให้ความคิดเอहनัยและการรวมการตอบสนองภายในก็จะรวมได้เต็มที่ตามระดับของ ความคิดเอहनัย ตามเหตุผลที่ได้อภิปรายมาแล้วในบทที่ 1.

#### การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองปฏิบัติเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1. เตรียมอุปกรณ์การทดลอง ซึ่งได้แก่สิ่งเราที่เป็นรูปภาพ ทรง- เรขาคณิต จำนวน 81 รูป พิมพ์ในกระดาษสีขาวขนาด  $1 \times 1 \frac{1}{2}$  ฟุต และกระดาษ บันทึกคะแนนตามตัวอย่างในรูปที่ 6.

ขั้นที่ 2. เลือกมโนทัศน์ ผู้รับการทดลอง และลำดับที่ของระดับความยาก ของมโนทัศน์ ตามตารางที่ 25 ในภาคผนวก ก.

ขั้นที่ 3. อธิบายอุปกรณ์ แสดงสิ่งเรา 81 รูป ให้ผู้รับการทดลองดู ปฏิบัติ ตามแบบคำอธิบายในภาคผนวก ก.

ขั้นที่ 4. ขึ้นแสดงตัวอย่างมโนทัศน์ ผู้ทดลองแสดงตัวอย่างและคำชี้แจงตาม แบบที่กำหนดในภาคผนวก ก.

ขั้นที่ 5. ขึ้นเรียน หลังจากให้ดูตัวอย่างแล้ว ให้ผู้รับการทดลองชี้ที่รูปใด ก็ได้ในจำนวน 81 รูปนั้น ( นอกจากตัวอย่าง ) ชี้ด้วยนิ้วมือ ถ้าชี้ถูกผู้ทดลองจะบอก ว่าถูก ถ้าผิดจะบอกว่ามีผิด พร้อมกันนั้นผู้ทดลองจะบันทึกคะแนนในกระดาะบันทึกคะแนน เหตุการณ์เช่นนี้จะดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผู้รับการทดลองตอบถูกต้องติดต่อกัน 15 ครั้ง

ชั้นที่ 6. ชั้นปฏิบัติการ เรียน หลังจากผู้รับการทดลองตอบถูกติดต่อกัน 15 ครั้ง ผู้ทดลองจึงให้หยุดการเรียน แล้วให้ผู้รับการทดลองบอกความโน้ตสั้นที่เรียนนั้นคืออะไร มโนทัศน์ระดับที่ 1 เป็นมโนทัศน์ที่ง่าย ผู้รับการทดลองอาจจะบอกควยการพูด แต่มโนทัศน์ระดับที่ 2 หรือที่ 3 เป็นมโนทัศน์ที่มีระดับความยากสูงขึ้น ผู้รับการทดลองบางคนอาจจะบอกควยวาจาไม่ได้ทั้ง ๆ ที่เรียนรูแล้ว จึงจำเป็นต้องใช้วิธีทดสอบ โดยผู้ทดลองชี้ที่รูปทั้งหมดที่ละรูป ( ยกเว้นตัวอย่าง ) และให้ผู้รับการทดลองบอกวาถูกหรือผิด ถ้าตอบถูกโดยไม่ผิดพลาดเลย ถึงแม้ว่าผู้รับการทดลองยังบอกควยวาจาไม่ได้ความโน้ตสั้นนั้นคืออะไร ก็ถือว่าผู้นั้นเรียนรู่มโนทัศน์แล้ว จึงให้หยุดการเรียนมโนทัศน์นั้น และเริ่มเรียนมโนทัศน์ใหม่ต่อไป แต่ถาบอกไม่ได้หรือทดสอบแล้วยังมีผิดอยู่อีกก็ให้เรียนมโนทัศน์นั้นต่อไป ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนเรียนรู่มโนทัศน์นั้น หรือเรียนครบ 300 ครั้งการเรียน จึงให้หยุด และเรียนมโนทัศน์ใหม่ต่อไป

เมื่อได้เรียนไปแล้ว 3 มโนทัศน์ ให้หยุดพัก 3 นาที แล้วเรียนมโนทัศน์ที่ 4 ต่อไปจนครบ 6 มโนทัศน์ ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับผู้รับการทดลองคนถัดไป จนครบ 96 คน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง วิเคราะห์โดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. หาค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( SD ) ของคะแนนที่วัดได้จากกลุ่มต่าง ๆ

2. วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน
  - 2.1 ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างบุคคล วิเคราะห์โดยใช้  $F_{max}^1$
  - 2.2 ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนภายในบุคคล วิเคราะห์โดยใช้  $F_{max}^2$
3. วิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน-ความแปรปรวนรวม ( Variance - Covariance )
  - 3.1 ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน-ความแปรปรวนรวม วิเคราะห์โดยใช้  $x^2^3$
  - 3.2 ความสมมาตรของความแปรปรวน-ความแปรปรวนรวม วิเคราะห์โดยใช้  $x^2^4$
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ  $2 \times 2 \times 3$  ( ความคิดเอกลักษณะ  $x$  ความคิดเอกพันธ์  $x$  ระดับความยากของมโนทัศน์ ) โดยวัดซ้ำที่ระดับความยากของมโนทัศน์<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Winer, Statistical Principles in Experiment Design, p. 521.

<sup>2</sup>Ibid. p. 522.

<sup>3</sup>Ibid. p. 595.

<sup>4</sup>Ibid. p. 596.

<sup>5</sup>Ibid. pp. 559 - 567.