

หน้า 3
วิธีดำเนินการวิจัย



ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2511 ทุกแผนกวิชาช่างและทุกระดับชั้น จำนวนรวมทั้งหมด 483 คน เมื่อแยกตามแผนกวิชาช่าง ระดับชั้น และเพศ จะปรากฏตามตารางที่ 2 ดังนี้.-

ตารางที่ 2 จำนวนนักศึกษา ปีการศึกษา 2511 แยกตามแผนกวิชาช่าง ระดับชั้น และเพศ

แผนกวิชา	ชั้นปีที่ 1			ชั้นปีที่ 2			ชั้นปีที่ 3			รวมทุกชั้น		
	ช.	ญ.	รวม	ช.	ญ.	รวม	ช.	ญ.	รวม	ช.	ญ.	รวม
ช่างก่อสร้าง	29	1	30	27	2	29	26	3	29	82	6	88
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	28	4	30	25	4	29	22	7	29	73	15	88
ช่างกลโรงงาน	23	5	28	25	3	28	26	3	29	74	11	85
ช่างยนต์	30	-	30	15	-	15	21	-	21	66	-	66
ช่างไฟฟ้ากำลัง	24	6	30	19	3	22	21	7	28	64	16	80
ช่างวิทยุและโทรคมนาคม	18	7	25	15	8	23	19	9	28	52	24	76
รวม	150	23	173	126	20	146	135	29	164	411	72	483

หมายเหตุ แผนกวิชาช่างยนต์ไม่มีนักศึกษาหญิง

จากประชากรจำนวน 483 คนนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน ได้กลุ่มละ 161 คน กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการวิจัย จะต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. มีอายุระหว่าง 18 - 25 ปี
2. ไม่เคยเรียนซ้ำชั้นในสถานศึกษาปัจจุบัน
3. จำนวนนักศึกษาของแต่ละแผนกวิชาช่างมีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน

4. จำนวนนักศึกษาของแต่ละชั้นมีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน
5. ในการแบ่งนักศึกษาแต่ละแผนกวิชาข้างและแต่ละชั้นออกเป็นกลุ่มนี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นพวกหรือชั้น (Stratified Random Sampling)

นักศึกษากลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ใช้สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 ส่วนกลุ่มที่ 3 เป็นส่วนที่เหลือจากกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 นักศึกษาในกลุ่มที่ 3 ที่มีลักษณะตามที่ต้องการ จะใช้สำหรับการทดลองสอบ (Pre-test) และสำรองไว้เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถจะได้นักศึกษาในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ที่สุ่มไว้ไว้ ส่วนที่ไม่มีลักษณะตามที่ต้องการจะไม่ใช่ในการวิจัย

จำนวนนักศึกษาแต่ละกลุ่มที่ใช้ในการวิจัย ประมาณร้อยละ 30 ของแต่ละแผนกวิชาข้างและของแต่ละระดับชั้น ซึ่งมีจำนวนที่แท้จริงตามตารางที่ 3 ดังนี้.-

ตารางที่ 3 จำนวนนักศึกษาแต่ละกลุ่ม แยกตามแผนกวิชาข้างและระดับชั้น

แผนกวิชา	ชั้นปีที่			รวม
	1	2	3	
ช่างก่อสร้าง	10	10	10	30
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	10	10	10	30
ช่างกลโรงงาน	9	9	10	28
ช่างยนต์	10	5	7	22
ช่างไฟฟ้ากำลัง	10	7	9	26
ช่างวิทยุและโทรคมนาคม	8	8	9	25
รวม	57	49	55	161

พื้นฐานทางการ เรียนของนักศึกษาระดับชั้นเดียวกันแต่ต่างแผนกวิชาข้างกันจะไม่แตกต่างกันในค่านิวิธานัมพูและวิชาการศึกษา แต่จะแตกต่างกันในค่านิวิชาข้างเทคนิคและวิชาช่างสัมพันธ์ ส่วนพื้นฐานทางการ เรียนของนักศึกษาแผนกวิชาข้างเดียวกันแต่ต่างระดับชั้นกันแตกต่างกัน

กันเกือบทุกสาขาวิชา ดังจะเห็นได้จากจำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาได้เรียนมาตั้งแต่ต้นจนถึงขณะที่ทำการทดสอบ ปรากฏในตารางที่ 4 ดังนี้.-

ตารางที่ 4 จำนวนหน่วยกิตของวิชาช่างเทคนิคกับวิชาช่างสัมพันธ์ วิชาสามัญ และวิชาการศึกษาที่นักศึกษาได้เรียนมาตั้งแต่ภาคแรกจนถึงภาคหลังสุดขณะที่ทำการทดสอบ

แผนกวิชา	ชั้นปีที่ 1			ชั้นปีที่ 2			ชั้นปีที่ 3		
	ช.	ส.	ก.	ช.	ส.	ก.	ช.	ส.	ก.
ช่างก่อสร้าง	20	19	6	46	26	16	68	28	25
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	20	19	6	45	26	16	68	28	25
ช่างกลโรงงาน	20	19	6	44	28	16	68	28	25
ช่างยนต์	23	19	6	44	26	16	68	28	25
ช่างไฟฟ้ากำลัง	19	19	6	42	28	16	68	28	25
ช่างวิทยุและโทรคมนาคม	21	19	6	45	26	16	68	28	25

- หมายเหตุ
1. ช. คือ วิชาช่างเทคนิคกับวิชาช่างสัมพันธ์
 2. ส. คือ วิชาสามัญ
 3. ก. คือ วิชาการศึกษา
 4. ชั้นปีที่ 3 ไม่เรียนวิชาสามัญ จำนวนหน่วยกิตในสคมภที่ 6 จึงเท่ากับในสคมภที่ 9

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้พัฒนาข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลขึ้นมาชุดหนึ่ง โดยยึดถือตามแนวข้อทดสอบความถนัดตามต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐาน มีการดัดแปลงและปรับปรุง เพื่อให้ได้ข้อทดสอบที่เข้ากับลักษณะ สภาพสิ่งแวดล้อม และบุคลิกภาพของนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา

000364

โดยทั่วไปแล้ว ข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลอาจแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ¹ คือ

1. ข้อทดสอบชนิดที่ใช้เครื่องมือ (Apparatus Tests)
2. ข้อทดสอบชนิดที่ใช้เขียนตอบ (Paper & Pencil Tests)

ข้อทดสอบชนิดที่ใช้เครื่องมือไม่เป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางเท่ากับ ข้อทดสอบชนิดที่ใช้เขียนตอบ เพราะเครื่องมือที่ใช้ค่อนข้างแพง ต้องใช้สอนทีละคน ยุ่งยากซับซ้อน การให้คะแนนก็ต้องใช้เวลามาก และมีประสิทธิภาพในการทำนายผลการเรียนวิชาช่างต่ำ ผู้วิจัยจึงมุ่งพัฒนาข้อทดสอบชนิดที่ใช้เขียนตอบขึ้นไว้

ข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้ประกอบด้วยข้อทดสอบย่อย (Subtest) 4 ชุด มีดังนี้.-

1. เหตุผลเชิงนามธรรม (Abstract Reasoning)
2. ความสัมพันธ์เชิงอวกาศ (Spatial Relationships)
3. ความสามารถเชิงคณิตศาสตร์ (Computational Ability)
4. เหตุผลเชิงจักรกล (Mechanical Reasoning)

เหตุผลเชิงนามธรรม (Abstract Reasoning) เป็นข้อทดสอบที่จะวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ข้อทดสอบประกอบด้วยรูปภาพ (diagram) ที่สัมพันธ์กันอยู่ เพื่อให้ผู้ทดสอบค้นหาความสัมพันธ์นั้น แล้วให้บอกถึงความเข้าใจโดยเลือกตอบจากรูปภาพที่ตามมา ข้อทดสอบชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้คือ.-

ตอนที่ 1 เป็นปัญหาซึ่งมีรูปภาพอยู่ 3 รูปทางซ้ายมือ รูปที่ 1 สัมพันธ์กับรูปที่ 2 ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ผู้ตอบต้องหากฎเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงจากรูปที่ 1 ไปเป็นรูปที่ 2 ให้ได้ แล้วใช้กฎเกณฑ์เดียวกันนั้นหาว่ารูปที่ 3 จะเปลี่ยนไปเป็นรูปใดตาม 1 ใน 5 รูปที่กำหนดให้ทางขวามือ

ตอนที่ 2 เป็นปัญหาซึ่งมีรูปภาพ 4 รูปอยู่ทางซ้ายมือ ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ผู้ตอบต้องหาความสัมพันธ์นั้นให้ได้ แล้วพิจารณาว่ารูปใดใน 5 รูปที่กำหนดให้ทางขวามือ ที่สัมพันธ์ต่อเนื่องไปจาก 4 รูปทางซ้ายมือ

ตอนที่ 3 เป็นปัญหาซึ่งมีรูปอยู่ทางซ้ายมือหนึ่งรูป ภายในรูปนี้จะมีตัวเลข ตัวอักษร หรือเครื่องหมายอย่างอื่นที่มีความสัมพันธ์กันอยู่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง และส่วนหนึ่งของรูปนี้ เครื่องหมายคำตามอยู่ ผู้ตอบต้องพิจารณาว่า ตัวเลข ตัวอักษร หรือเครื่องหมายอย่างอื่น ข้อใด ใน 5 ข้อที่กำหนดให้ทางขวามือ ที่เมื่อนำมาใส่แทนเครื่องหมายคำตามแล้วจะสัมพันธ์ต่อเนื่องไปจากส่วนอื่น ๆ

ความสัมพันธ์เชิงอวกาศ (Spatial Relationships) เป็นข้อทดสอบที่จะวัดความสามารถในการมองเห็นวัตถุที่ถูกสร้างขึ้นจากรูปภาพที่กำหนดให้ การมองเห็นถึงการหมุนและการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ ข้อทดสอบประกอบด้วยรูปภาพแบบ 3 มิติ และเป็นรูปภาพที่ไร้นามวัตถุต่าง ๆ เพื่อสร้างปัญหาให้ผู้ตอบใช้ความคิดในการแก้ปัญหาโดยการสร้างภาพขึ้นในสมอง ข้อทดสอบชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้คือ--

ตอนที่ 1 เป็นปัญหาซึ่งเมื่อมีกระดาษตามรูปซ้ายมือตามเส้นที่ขีดไว้แล้ว จะเป็นรูปหนึ่งทางขวามือ ที่อาจวางอยู่ในลักษณะใดก็ได้ ผู้ตอบต้องพิจารณาว่ารูปใดเป็นรูปที่ถูกต้องที่สุด

ตอนที่ 2 เป็นปัญหาซึ่งกำหนดกลุ่มรูปภาพให้ เมื่อเอารูปภาพต่าง ๆ เหล่านี้ทั้งหมด ประกอบกันเข้าแล้วจะเป็นตามรูปหนึ่งใน 5 รูป ที่กำหนดให้ทางขวามือ ที่อาจวางอยู่ในลักษณะใดก็ได้ ผู้ตอบต้องพิจารณาว่า รูปในข้อใดเป็นรูปที่ถูกต้องที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นปัญหาซึ่งกำหนดรูปภาพให้ 5 รูป ที่มีลักษณะคล้ายกันมาก ให้ผู้ตอบพิจารณาว่า วัตถุในข้อใดที่เมื่อจัดวางในลักษณะหนึ่งจะมองเห็นคานบน คานกว้าง และคานยาว ตามรูปที่กำหนดให้ทางซ้ายมือ โดยภาพที่มองเห็นจากคานบนจะเป็นตามรูปบน ภาพที่มองเห็นจากคานกว้างจะเป็นตามรูปกลางทางซ้ายมือ และภาพที่มองเห็นจากคานยาวจะเป็นตามรูปล่างทางขวามือ

ความสามารถเชิงคณิตศาสตร์ (Computational Ability) เป็นข้อทดสอบที่วัดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ความแคลงคล่องในการใช้ตัวเลข การใช้เหตุผลในการคิดคำนวณ เป็นข้อทดสอบที่ต้องอาศัยความเข้าใจในคานภาษา ความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์คณิตศาสตร์เบื้องต้น และความถี่ค้อย่างมีเหตุผล ข้อทดสอบชุดนี้ แต่ละข้อจะมีโจทย์ปัญหาที่ใช้ตัวเลขสร้างเป็นเงื่อนไขขึ้น แล้วมีคำตอบ 5 ข้อ ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด และเพื่อให้เป็นการวัดความสามารถทางสมองในการจำตัวเลขควม การหาคำตอบข้อทดสอบชุดนี้จึงให้ใช้สมองอย่างเต็มที่ ตาม

ใบประกาศนียบัตรโดยเด็กชาย

เหตุผลเชิงจักรกล (Mechanical Reasoning) เป็นข้อทดสอบที่วัดความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องจักรกล เป็นข้อทดสอบที่ต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา และความคุ้นเคยกับเครื่องจักรกลเป็นพื้นฐาน ข้อทดสอบชุดนี้แต่ละข้อจะมีโจทย์ปัญหาประกอบรูปภาพที่ชี้แทนเครื่องจักรกล และมีคำตอบ 5 คำตอบ ผู้ตอบต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อทดสอบความถนัดเชิงจักรกลที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นข้อทดสอบประเภท Speed Test มีการกำหนดเวลาให้สำหรับแต่ละข้อทดสอบย่อย และการทดสอบย่อยทุกข้อมีหลายตอน จะกำหนดเวลาให้เป็นตอน ๆ เวลาที่กำหนดให้นี้โดยเฉลี่ยข้อละ 1 นาที

ในการพัฒนาข้อทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดถือข้อทดสอบมาตรฐานจากต่างประเทศเป็นแนวทาง ข้อทดสอบมาตรฐานเหล่านี้ได้แก่

1. Differential Aptitude Test โดย George K. Bennette, Harold G. Seashore และ Alexander G. Wesman
 2. MacQuarrie Test for Mechanical Aptitude โดย Dr. T. W. MacQuarrie
 3. Aptitude Test for Occupations Form A สำหรับนักเรียน Grade 9-13 และผู้ใหญ่ โดย Wesley S. Roeder และ Herbert B. Graham
 4. Prognostic Test of Mechanical Abilities Form A โดย Wayne Wrightstone และ Charles E. O'Tool
- และหนังสือ Computer Programmer โดย Lufting²

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลที่ได้อาจมาจากแหล่งปฐมภูมิ (Primary Source) ขั้นการเก็บ

²Milton Lufting, Computer Programmer, (New York : AACC Publishing Company, Inc., 1965)

รวบรวมข้อมูลพอจะแบ่งได้เป็นตอน ๆ ดังนี้.-

1. การทดลองสอบ (pre-test) นำข้อทดสอบที่ปรับปรุงขึ้นไปทดสอบกับนักศึกษากลุ่มที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อการปรับปรุงเรื่องภาษาและตรวจสอบเวลาที่กำหนดให้ /กลุ่ม

2. การทดสอบครั้งแรก นำข้อทดสอบที่ปรับปรุงหลังจากการทดลองแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษากลุ่มที่ 1 จำนวน 161 คน ในการทดสอบนี้ใช้ข้อทดสอบและบรรยายกาศั่ว ๆ ไปใหม่สภาพเหมือนการสอบไล่ เมื่อได้แจ้งวัตถุประสงค์และลักษณะทั่ว ๆ ไปของข้อทดสอบแล้ว จึงได้แจกข้อทดสอบพร้อมควยกระดาษคำตอบให้นักศึกษาลงมือตอบข้อทดสอบแต่ละตอนหรือแต่ละชุดพร้อมกันภายหลังจากที่ทุกคนเข้าใจคำชี้แจงเกี่ยวกับลักษณะของข้อทดสอบและวิธีตอบข้อทดสอบเฉพาะตอนหรือชุดนั้น ๆ แล้ว ผู้คุมสอบจะจับเวลาเฉพาะตอนหรือชุดตามที่กำหนดให้

3. การตรวจคะแนนและการวิเคราะห์ ตรวจคะแนนโดยใช้กระดาษเฉลยคำตอบ (key) มาวิเคราะห์ข้อทดสอบโดยวิเคราะห์ขอกะหง (Item) และตัวเลือก (Option) พร้อมกันไป ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้วิธีเทคนิค 27%³ ซึ่งมีวิธีการเป็นชั้น ๆ ดังนี้.-

3.1 เรียงกระดาษคำตอบจากที่ได้คะแนนสูงไปหาต่ำ

3.2 นับกระดาษคำตอบจากที่ได้คะแนนสูงสุดลงไปจำนวน 27% ของผู้ทดสอบทั้งหมด จะได้จำนวน 44 คน ซึ่งเรียกว่ากลุ่มสูง (High Group) และนับกระดาษคำตอบจากที่ได้คะแนนต่ำสุดขึ้นมาจำนวน 27% ของผู้ทดสอบทั้งหมด จะได้จำนวน 44 คน ซึ่งเรียกว่ากลุ่มต่ำ (Low Group)

3.3 บันทึกรอยช้ำคลงในช่องตัวเลือกของแต่ละข้อที่นักศึกษาตอบ โดยทำเป็นตารางวิเคราะห์ขอกะหงและตัวเลือก และแบ่งเป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ขอกะหงและตัวเลือกตามตารางที่ 5 ดังนี้.-

³ชวาล แพรัตกุล, คร. เทคนิคการวัดผล (พระนคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2508) หน้า 281-318

ตารางที่ 5 ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ข้อระงและตัวเลือก

ข้อ คน	1					2					๗ ๘ ๙	189					190								
	ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ		ก	ข	ค	ง	จ	ก	ข	ค	ง	จ				
1																									
2																									
๗ ๘ ๙																									
43																									
44																									
รวม																									
$\%P_H$ ($\%F_L$)																									

หมายเหตุ $\%P_H$ คือ ร้อยละของกลุ่มสูงที่ตอบตัวเลือกนั้น ๆ

$\%P_L$ คือ ร้อยละของกลุ่มต่ำที่ตอบตัวเลือกนั้น ๆ

3.4 นำค่า P_E และ P_L ของแต่ละข้อระงและแต่ละตัวเลือกไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ (Item Analysis Table) ของ Fan⁴ เพื่อหาความยากและอำนาจจำแนกของข้อระงและตัวเลือกแต่ละข้อ

4. การปรับปรุงข้อทดสอบ เลือกข้อระงที่มีความยากอยู่ระหว่าง 20 - 80 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มาปรับปรุง โดยปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตัวเลือกบางข้อที่ยังไม่ดีพอ

5. การทดสอบครั้งที่สอง นำข้อทดสอบที่ปรับปรุงหลังจากการวิเคราะห์ครั้งแรกแล้วไปทดสอบนักศึกษาในกลุ่มที่ 2 จำนวน 161 คน โดยดำเนินการทดสอบเหมือนครั้งแรก

⁴Chung-Teh Fan, Item Analysis Table, (Princeton : Educational Testing Service, 1952)

6. การตรวจคะแนนวิเคราะห์ข้อทดสอบ ถ้าเป็นการเหมือนกับ การตรวจคะแนน และการวิเคราะห์หรือทดสอบครั้งแรก

7. การหาความเชื่อถือได้ (Reliability) ของข้อทดสอบ โดยใช้วิธี Split-half คือตรวจคะแนนข้อค - ข้อค แล้วนำคะแนนมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{XY}) โดยใช้วิธี two-way distribution สูตรที่ใช้คือ⁵

$$r_{XY} = \frac{N \sum X'Y'f(X,Y) - \sum X'f(X) \sum Y'f(Y)}{\sqrt{[N \sum X'^2 f(X) - (\sum X'f(X))^2] [N \sum Y'^2 f(Y) - (\sum Y'f(Y))^2]}}$$

นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคกับข้อค (r_{XY}) ไปหาความเชื่อถือได้ของข้อทดสอบ โดยใช้สูตร The Spearman-Brown Formula สูตรที่ใช้คือ⁶

$$r_{tt} = \frac{2 r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

การหาความเชื่อถือได้แยกออกได้ดังนี้คือ.-

- 7.1 ข้อทดสอบรวมทุกชุด
- 7.2 ชุดที่ 1 เหตุผลเชิงนามธรรม
- 7.3 ชุดที่ 2 ความสัมพันธ์เชิงอวกาศ
- 7.4 ชุดที่ 3 ความสามารถเชิงคณิตศาสตร์
- 7.5 ชุดที่ 4 เหตุผลเชิงจักรกล

8. หาความแม่นยำ (Validity) ของข้อทดสอบ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาข้าง ใช้วิธี two-way distribution เช่นเดียวกับในข้อ 7.

⁵ ประคอง กรรณสูต สติศึกษาสารประยุกต์สำหรับครู (พระนคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2508) หน้า 92-94

⁶ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, (New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956) p. 452

นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของข้อทดสอบในการทำนายสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียนวิชาการ โดยหาค่า The index of forecasting efficiency (E)
สูตรที่ใช้คือ⁷

$$E = 100 (1 - \sqrt{1 - r^2})$$

การหาความแม่นยำและประสิทธิภาพในการทำนายนี้ แยกออกได้ดังนี้คือ.-

- 8.1 ข้อทดสอบรวมทุกชุด
- 8.2 ชุดที่ 1 เหตุผลเชิงนามธรรม
- 8.3 ชุดที่ 2 ความสัมพันธ์เชิงอวกาศ
- 8.4 ชุดที่ 3 ความสามารถเชิงคณิตศาสตร์
- 8.5 ชุดที่ 4 เหตุผลเชิงจักรกล

9. หาคำแห่งเปอร์เซ็นต์ (Percentile Rank) โดยหาความถี่ของคะแนน
และความถี่สะสม แล้วแทนค่าในสูตร สูตรที่ใช้คือ⁸

$$P.R. = \frac{100}{N} (cuf + \frac{1}{2}f)$$

⁷Ibid., p. 377

⁸ประคอง กรรณสุท เรื่องเดียวกัน, หน้า 31