

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างประชากร

ในการเลือกตัวอย่างประชากรเพื่อนำมาใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกตัวแทนของประชากร เพื่อให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุดของประชากรทั้งหมด วิธีการเลือกตัวอย่างประชากรดังกล่าวและการรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. สำรวจจำนวนโรงเรียนและวิทยาลัยของรัฐบาลในสังกัดกรมอาชีวศึกษาเฉพาะในจังหวัดพระนครและธนบุรี ซึ่งทำการสอนในสาขาวิชาช่างก่อสร้าง พณิชยการ และช่างอุตสาหกรรม ระดับวิชาชีพ หรือทั้งระดับวิชาชีพและวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งเปิดสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. นำรายชื่อโรงเรียนและวิทยาลัยดังกล่าวมาสุ่มเลือกเพียงประเภทละ

3 โรงเรียน

3. เลือกตัวอย่างของประชากร โดยมีเกณฑ์ในการเลือกดังนี้

ก. จะต้องเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายอาชีพ

ข. เป็นนักเรียนที่ไม่ซ้ำชั้น

ในการเลือกนักเรียนไว้เลือกเป็นห้อง ๆ โดยใช้วิธีจับสลาก ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกกับทางโรงเรียนหรือวิทยาลัย สะดวกในการสอบ และเพื่อให้ได้นักเรียนทั้งที่เก่ง ปานกลาง และไม่เก่งในแต่ละห้องคละกัน ในกรณีนี้นักเรียนประเภทที่ต้องการมีหลายห้องก็ใช้สุ่มมาเพียงจำนวนที่ต้องการคือประมาณแห่งละ 100 คน โดยสุ่มมา 3 หรือ 4 ห้องเรียนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนแต่ละห้อง โรงเรียนหรือวิทยาลัยใด มีจำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายอาชีพใกล้เคียงจำนวนที่ต้องการก็ใช้นักเรียนนั้น ๆ เป็นตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้เลยโดยไม่ต้องทำการสุ่ม

รายชื่อโรงเรียน วิทยาลัยตลอดจนถึงจำนวนนักเรียนทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือกให้เป็นอย่างประชากร เพื่อไว้วิจัยผลของการใช้แบบทดสอบความถนัดเชิงเสถียร การวัดเหตุผลเชิงกล และมีสัมพันธ์ของแบบทดสอบความถนัดทั่วไป ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 , 2 และ 3 เป็นสถิติของนักเรียนกองโรงเรียนพาณิชย์และอุตสาหกรรมสำรวจเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2513

ตารางที่ 1 รายชื่อโรงเรียนและวิทยาลัย จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมดและจำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นอย่างประชากร เพื่อทดสอบแบบทดสอบความถนัดเชิงเสถียร

โรงเรียนหรือวิทยาลัย	จำนวนนักเรียนทั้งหมด			จำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือก			
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
1. วิทยาลัยพณิชยการพระนคร	รวมเข้า	328	303	631	57	59	116
	รวมขาย	269	397	666	-	-	-
2. โรงเรียนพณิชยการเซนต์พณ	รวมเข้า	213	255	468	51	60	111
	รวมขาย	179	253	432	-	-	-
3. โรงเรียนพณิชยการบางนา	รวมเข้า	172	248	420	34	69	103
	รวมขาย	200	220	420	-	-	-

ผู้วิจัยได้สุ่มเลือกนักเรียนจากโรงเรียนและวิทยาลัยที่เปิดสอนประเภทพณิชยการมาแห่งละ 3 ห้องเรียน โดยสุ่มจากนักเรียนรวมเข้า



ตารางที่ 2 รายชื่อโรงเรียนและวิทยาลัย จำนวนนักเรียนชั้นม.ศ. 4 ทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากรเพื่อทดสอบแบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล

โรงเรียนหรือวิทยาลัย	จำนวนนักเรียนทั้งหมด			จำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือก		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
1. วิทยาลัยเทคนิคพระนครเหนือ	รอบเช้า 129	5	134	129	5	134
	รอบบ่าย -	-	-	-	-	-
2. โรงเรียนช่างกลปทุมวัน	รอบเช้า 312	1	313	121	-	121
	รอบบ่าย 118	-	118	-	-	-
3. ช่างกลพระนครเหนือ	รอบเช้า 318	-	318	157	-	157
	รอบบ่าย -	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 2 ซึ่งแสดงจำนวนนักเรียนชั้นม.ศ. 4 ในโรงเรียนและวิทยาลัยซึ่งเปิดสอนประเภทช่างอุตสาหกรรมและมีกรรมแบ่งแยกนักเรียนออกเป็นช่างต่าง ๆ ดังนี้คือ โรงเรียนช่างกลปทุมวันและช่างกลพระนครเหนือ แบ่งออกเป็นแผนกช่างไฟฟ้า ช่างวิทยุ ช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน และช่างเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพระนครเหนือแบ่งสาขาวิชาออกเป็นช่างยนต์ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างท่อและประสาธน์ และแผนกโยอุตสาหกรรม เนื่องจากนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนและวิทยาลัยดังกล่าวจะต้องเรียนวิชาสัมพันธและวิชาสามัญเหมือนกันทุกวิชาไม่ว่าปีที่ 1 สำหรับวิชาที่พิเศษจะต้องเรียนทั้งวิชาพิเศษเฉพาะของแผนกตนและเรียนวิชาพื้นฐานของช่างอื่น ๆ ด้วย ผู้วิจัยจึงได้สุ่มมาเพียงช่างละ 1 ห้องเรียนเท่านั้น และเนื่องจากจำนวนนักเรียนชั้นม.ศ. 4 ของวิทยาลัยเทคนิคพระนครเหนือมีจำนวนใกล้เคียงกับจำนวนที่ต้องการผู้วิจัยจึงได้ให้นักเรียนทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3 รายชื่อโรงเรียน , จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมดและจำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากร เพื่อทดสอบแบบทดสอบมีที่สัมพันธ์

โรงเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด			จำนวนนักเรียนที่ได้รับเลือก			
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
1. โรงเรียนช่างก่อสร้าง	รวมเข้า	291	9	300	115	3	118
อุเทนถวาย	รวมชาย	120	-	120	-	-	-
2. โรงเรียนช่างก่อสร้าง	รวมเข้า	179	-	179	143	-	143
คูสิท	รวมชาย	180	-	180	-	-	-
3. โรงเรียนการช่าง	รวมเข้า	82	-	82	82	-	82
อินทราชัย	รวมชาย	101	-	101	67	-	67

โรงเรียนประเภทช่างก่อสร้างนั้นผู้วิจัยได้สุ่มมาโรงเรียนละ 4 ห้อง สำหรับโรงเรียนการช่างอินทราชัยนั้นมีนักเรียนรวมเข้าเพียง 2 ห้องเรียน ผู้วิจัยจึงได้สุ่มเลือกจากรอบบ้ายอีก 2 ห้องเรียน เพื่อให้ได้จำนวนนักเรียนตามที่กำหนดไว้คือประมาณแห่งละ 100 คน

จากการเลือกโรงเรียนและวิทยาลัยเพื่อเป็นตัวอย่างในการวิจัย ดังตารางที่ 1, 2, และ 3 นั้น ปรากฏว่าโรงเรียนประเภทช่างอุตสาหกรรม (ตารางที่ 2) ที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างนั้นมีเฉพาะวิทยาลัยเทคนิคพระนครเหนือแห่งเดียวที่เป็นประเภทสหศึกษา และมีนักเรียนหญิงเพียง 5 คนซึ่งมีจำนวนน้อยเกินไป ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงมิได้แยกเพศชาย , หญิงไว้ สำหรับโรงเรียนประเภทช่างก่อสร้างซึ่งได้รับเลือกเป็นตัวอย่าง (ดังตารางที่ 3) มีเฉพาะโรงเรียนช่างก่อสร้างอุเทนถวายแห่งเดียวที่เป็นแบบสหศึกษาและมีจำนวนนักเรียนหญิงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพียง 9 คน จากการสุ่มเลือกนักเรียนเป็นจำนวนต้อง ปรากฏว่าได้นักเรียนหญิงมาเป็นตัวอย่างเพียง 3 คน ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในบท

ที่ 3 ผู้วิจัยจึงมิได้แบ่งแยกเพศชาย หญิง เนื่องจากจำนวนนักเรียนหญิงมีน้อยเกินไป

แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้คือแบบทดสอบความถนัด 3 ชุด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบ
Differential Aptitude Tests Form L ของ George K. Bennett,
Harold G. Seashore และ Alexander G. Wesman ซึ่งมี

ทั้งหมด 8 ชุด เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบเพื่อวัดความถนัดของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1-5 (เกรด 8-12) แบบทดสอบ 3 ชุดที่ผู้วิจัยนำมาไว้ได้แก่

1. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Space Relations)
2. แบบทดสอบความถนัดเชิงเสมียน (Clerical Speed and Accuracy)
3. แบบทดสอบการวิเคราะห์เหตุผลเชิงกล (Mechanical Reasoning)

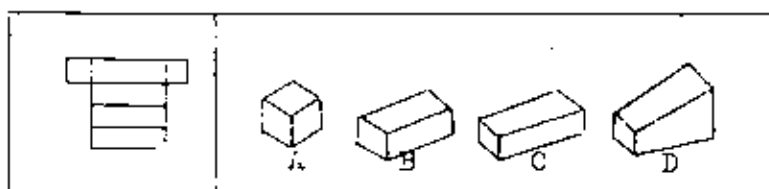
แบบทดสอบมิติสัมพันธ์

ข้อกระหนงของแบบทดสอบย่อยชุดนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะวัดความสามารถสองอย่างคือ
ความสามารถที่จะมองเห็นภาพของวัตถุโดยการดูแค่เพียงรูปแบบ (pattern) ที่เป็น
โครงสร้างเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีจุดมุ่งหมายที่จะวัดความสามารถในการมองเห็นภาพของ
วัตถุว่าจะอยู่ในลักษณะใด ถ้าหมุนวัตถุขึ้นไปหลาย ๆ แบบ ซึ่งความสามารถทั้งสองอย่าง
นี้เป็นความสามารถด้านการรับรู้เกี่ยวกับมิติ (space perception) ที่สมบูรณ์ที่สุด
แบบทดสอบชุดนี้จึงมุ่งวัดความสามารถในการเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete
material) โดยใช้การนึกถึงภาพชน มีงานหลายอาชีพที่ต้องอาศัยความสามารถด้านนี้
เช่น ช่างเขียนแบบ การออกแบบเครื่องแต่งกาย ช่างก่อสร้าง สถาปัตยกรรม ศิลปะ
และนักทอเต่ง¹

¹George K. Bennett, Harold G. Seashore, and Alexander G. Wesman, Manual for the Differential Aptitude Tests (4th ed. New York: The Psychological Corporation, 1966), p. 8.

ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือกแบบทดสอบเป็นรูปภาพทั้งหมด ใหญ่สอบดูว่าถ้าพับรูปซ้ายมือ ซึ่งเป็นรูป 2 มิติแล้ว จะเป็นรูป 3 มิติรูปใดจาก 4 รูปที่กำหนดให้ตามขวามือ ซึ่งอาจวางในลักษณะใดก็ได้ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่ารูปใดถูกต้องที่สุดทั้งรูปทรง ขนาด และส่วนที่แรเงา แบบทดสอบชุดนี้ทั้งหมด 60 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์



แบบทดสอบความถนัดเชิงเส้นีมัน

แบบทดสอบชุดนี้มุ่งวัดความเร็วในการตอบสนององงานง่าย ๆ ที่เกี่ยวกับด้านการรับรู้ โดยได้สร้างขึ้นจากสภาพการรับรู้เป็นส่วนประกอบของงานด้านเส้นีมัน ข้อกระทงในแบบทดสอบนี้จะเกี่ยวกับงานง่าย ๆ และงานประจำโดยที่เกี่ยวกับด้านสติปัญญาเพียงเล็กน้อยหรือไม่เกี่ยวข้องเลยเพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบย่อยชุดนี้เพื่อวัดความเร็วในการรับรู้ การจำได้ชั่วระยะเวลาสั้น ๆ และความเร็วในการตอบสนอง

ความสามารถในการทำงานประเภทงานประจำ ซึ่งแบบทดสอบนี้ได้นำมาใช้เป็นข้อกระทงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ที่ทำงานประเภทการเก็บเอกสาร รหัส (Coding) งานด้านรหัส และอาชีพอื่นที่คล้ายคลึงกัน² ลักษณะของแบบทดสอบในแต่ละข้อจะประกอบด้วยกลุ่มของตัวเลขหรือตัวอักษรกลุ่มละ 2 ตัว รวมทั้งหมด 5 กลุ่ม โดยที่จะมีกลุ่มหนึ่งถูกขีดเส้นใต้ไว้ ใหญ่ตอบขีดเส้นใต้กลุ่มตัวเลขหรือตัวอักษรในกระดาษคำตอบซึ่งมีลักษณะเหมือนกลุ่มที่ถูกขีดเส้นใต้ไว้แล้วในแบบทดสอบทุกประการ แบบทดสอบชุดนี้มี 100 ข้อ

²Ibid., p. 7.

ตัวอย่างแบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์

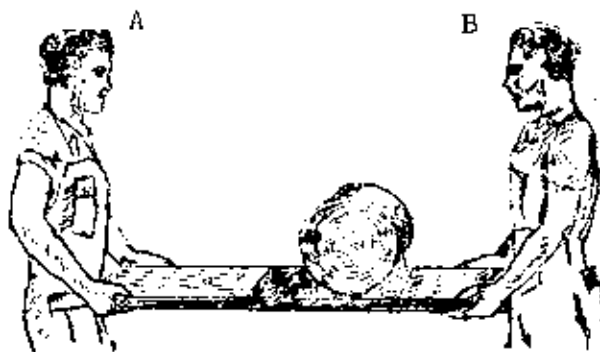
V.	AB	AC	AD	AE	AF
X.	aA	aB	BA	Ba	<u>Bb</u>
Y.	3a	3B	<u>33</u>	B3	BB

V.	AC	AE	AF	AB	AD
X.	BA	Ba	Bb	aA	aB
Y.	BB	3B	B3	3A	<u>33</u>

แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล

แบบทดสอบชุดนี้มุ่งวัดความเข้าใจเกี่ยวกับคานเครื่องขยทกลไก และหลักทางกายภาพซึ่งคุ้นเคยในสภาพการขยท ใดๆ ไม้ ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถทางสติปัญญาได้คานหนึ่ง ผู้ที่ไดคะแนนแบบทดสอบชุดนี้สูงจะพบว่าสามารถเรียนหลักและปฏิบัติงานทางคานเครื่องกลไกที่ซับซ้อนได้ง่าย สามารถทำงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องขยท งานซ่อมและบำรุงรักษา งานเกี่ยวกับช่างไม้ ผู้คุมเครื่องจักรและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับโรงงาน - อุตสาหกรรมได้³ แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 68 ข้อ โดยมีภาพประกอบทุกข้อ ข้อกระทงเหล่านั้นจะวัดความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และความคุ้นเคยเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเป็นพื้นฐาน

ตัวอย่างแบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล



คำถามตัวอย่างที่ 1

ชายคนใดจะออกแรงขยทมากกว่า
(ถ้าเท่ากัน ให้กาเครื่องหมายที่ "c")

³Ibid.

ในการคัดแปลงแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด เพื่อนำมาใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้ คือ

แปลและเรียบเรียงแบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกลจากต้นฉบับภาษาอังกฤษมาเป็นภาษาไทย ทั้งนี้โดยได้รับการตรวจและแก้ไขด้านภาษาจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย ส่วนแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดที่มีข้อคำถามเป็นรูปภาพทั้งหมด และแบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับสัญลักษณ์และตัวเลข แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับนี้ ผู้วิจัยไม่ได้คัดแปลงแก้ไข เพียงแต่แปลและเรียบเรียงคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ ทั้งนี้ โดยผ่านการตรวจแก้จากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย เช่นกัน

กระดาษคำตอบ (Answer Sheet)

กระดาษคำตอบที่ให้นักเรียนตอบนั้นใช้กระดาษคำตอบแยกต่างหากอีกแผ่นหนึ่งจากแบบทดสอบ เพื่อสะดวกในการตรวจและในการตอบ ตอนบนของกระดาษคำตอบมีที่ว่างเว้นให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น โรงเรียน เพศ อายุ และหมายเลขประจำแบบทดสอบเพื่อป้องกันการสูญหาย

ส่วนที่เป็นคำตอบซึ่งจะให้นักเรียนตอบ เฉพาะกระดาษคำตอบของแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ และการใช้เหตุผลเชิงกล จะประกอบด้วยเลขข้อและอักษรประจำข้อเลือก เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์จากแบบทดสอบแล้วให้ขีดกากบาทที่หัวข้อย่อยที่ต้องการในกระดาษคำตอบ โดยระวังอย่าให้สับสนกัน แต่กระดาษคำตอบของแบบทดสอบเชิงสัมพันธ์จะประกอบด้วยกลุ่มของตัวเลขหรือตัวอักษร เช่นเดียวกับในแบบทดสอบแต่ละต้นที่กลุ่มตัวเลขและตัวอักษรนั้น ๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิ (Primary Source) การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็นชั้น ๆ ดังนี้

1. การทดลองสอบ (Pre-test) นำแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดที่ได้แปลและเรียบเรียงแล้วไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นม.ศ. 4 สายอาชีพ ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่ใช้เป็นตัวอย่าง

ประชากรที่มีลักษณะเด่นเดียวกับกลุ่มที่ใช้ในการทดสอบจริง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะแก้ไขปรับปรุงเรื่องภาษา ตลอดจนความชัดเจนของรูปภาพ โดยทดลองใช้แบบทดสอบกับนักเรียนในโรงเรียนเหล่านี้ คือ

ใช้แบบทดสอบมีติสัมพันธ์ กับ นักเรียนช่างก่อสร้างอุเทนถวาย 30 คน

ใช้แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกลกับ นักเรียนช่างกลพระนครเหนือ 26 คน

ใช้แบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์กับนักเรียนวิทยาลัยพณิชยการพระนคร 31 คน

2. การทดสอบ นำแบบทดสอบที่ได้แก้ไขข้อบกพร่องหลังจากการทดลองสอบแล้ว ไปสอนนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากร ดังได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเป็นตัวอย่าง และจำนวนที่ได้รับการทดสอบจริงจากโรงเรียนประเภทต่าง ๆ

แบบทดสอบ	โรงเรียนและวิทยาลัย	จำนวนที่ถูกเลือก			จำนวนน.ร.ที่ได้รับการทดสอบ		
		ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
ความถนัด	วิทยาลัยพณิชยการพระนคร	57	59	116	57	59	116
เชิงเขียน	ร.ร. พณิชยการเสนา	51	60	111	40	49	89
	ร.ร. พณิชยการบางนา	34	69	103	34	67	101
	รวม			330	รวม	306	
การใช้เหตุผล	วิทยาลัยเทคนิคพระนครเหนือ	125	5	130	125	5	125
เชิงกล	ร.ร. ช่างกลปทุมวัน	131	-	131	121	-	121
	ร.ร. ช่างกลพระนครเหนือ	157	-	157	143	-	143
	รวม			418	รวม	369	
มิติสัมพันธ์	ร.ร. ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย	115	3	118	110	3	113
	ร.ร. ช่างก่อสร้างสุโขทัย	143	-	143	125	-	125
	ร.ร. ช่างอินทราชัย	149	-	149	110	-	110
	รวม			410	รวม	348	

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าความถนัดนักเรียนบางส่วนขาดสอบเนื่องจากขาดเรียนในวันที่ทำการทดสอบซึ่งผู้วิจัยไม่ได้ทำการทดสอบซ้ำ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้นักเรียนเพิ่มขึ้น อันจะเป็นการทำให้ผลการทดสอบแตกต่างจากกลุ่มที่ได้ทดสอบไปแล้ว

3. การดำเนินการทดสอบ

3.1 สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนไปทำการทดสอบ

ก. เตรียมบุคคลที่เป็นผู้ดำเนินการสอบ ในกรณีโรงเรียนให้ทดสอบนักเรียนหลายห้องในเวลาเดียวกัน ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบเองคนเดียวช่วยไม่ได้ จึงต้องแนะนำบุคคลที่จะช่วยดำเนินการทดสอบให้เข้าใจวิธีการทดสอบเป็นอย่างดี เพื่อให้ใกล้เคียงกับที่ผู้วิจัยทำการทดสอบด้วยตนเอง

ข. จำนวนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ เตรียมให้มีจำนวนเกินนักเรียนที่จะเข้าสอบเผื่อการขาดเหลือ

ค. ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบก่อนไปดำเนินการทดสอบทุกครั้ง เพื่อป้องกันความบกพร่องของกระดาษคำตอบและแบบทดสอบ

ง. นาฬิกาจับเวลา

3.2 เวลาที่ใช้ในการตอบแบบทดสอบแต่ละชุดเป็นดังนี้

แบบทดสอบมีคีสัมพันธ์ ใช้เวลา 25 นาที

แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล ใช้เวลา 30 นาที

แบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์ ใช้เวลา 3 นาที

3.3 สภาพการทดสอบ สถานที่ที่ใช้ทำการทดสอบเป็นห้องเรียน แต่ข้างโรงเรียนจัดโรงอาหารให้เป็นที่ทำการสอบ โดยพยายามจัดให้นั่งห่างกันพอสมควร เวลาที่ทดสอบนักเรียนมีทั้งเช้าและบ่าย ทั้งนี้เพราะต้องอนุโลมตามความสะดวกที่ทางโรงเรียนสามารถจัดให้ได้ ผู้วิจัยและผู้ช่วยดำเนินการทดสอบได้พยายามสร้างบรรยากาศความเป็นกันเองกับผู้สอบเป็นอย่างดี ให้ผู้สอบรู้สึกสบายใจ เป็นธรรมชาติมากที่สุด เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนแสดงความสามารถของตนออกมาได้อย่างแท้จริง

3.4 การดำเนินการทดสอบ ได้กระทำตามลำดับขั้นดังนี้

ก. ผู้ดำเนินการทดสอบอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบและประโยชน์ที่จะได้รับแก่วงการศึกษาก่อน บอกให้ทราบว่าแบบทดสอบชุดนั้น ๆ เกี่ยวกับอะไร ต้องการวัดอะไร พร้อมทั้งกำชับให้ตรงต่อคำสั่งและเวลาอย่างเคร่งครัด

ข. แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล เพศ ชั้น อายุ และโรงเรียน

ค. แจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด ให้นักเรียนกรอกหมายเลขประจำแบบทดสอบลงในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งได้ตรวจดูความเรียบร้อยในการกรอกกระดาษคำตอบให้ผู้สอบเปิดดูแบบทดสอบจนกว่าจะได้รับคำสั่ง

ง. ผู้ดำเนินการทดสอบอ่านคำสั่งและคำชี้แจงในการตอบให้นักเรียนได้ยินโดยทั่วถึงพร้อมทั้งอธิบายประกอบโดยให้นักเรียนดูคำชี้แจงจากแบบทดสอบนั้นไปด้วย เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีตอบแล้ว จึงอ่านคำสั่งตอนสุดท้ายเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ และชี้แจงให้ฟังคำสั่งของผู้ดำเนินการทดสอบ เมื่อสั่งให้เปิดแบบทดสอบและลงมือทำ จึงจะเปิดแบบทดสอบและทำได้ เมื่อหมดเวลาผู้ดำเนินการทดสอบจะเป็นผู้สั่งให้หยุดนักเรียนทุกคนต้องวางปากกาทันที เมื่อนักเรียนเข้าใจคำสั่งทุกคนแล้วจึงให้เริ่มลงมือทำและจับเวลา การเก็บแบบทดสอบให้นักเรียนที่อยู่แถวหลังของแต่ละแถว เป็นผู้เก็บข้อสอบพร้อมทั้งแนบกระดาษคำตอบมาด้วย โดยที่ผู้ทำการทดสอบยืนอยู่หน้าห้อง เพื่อคอยดูว่ามีนักเรียนคนใดยังคงทำแบบทดสอบอยู่

จ. แยกกระดาษคำตอบและข้อสอบออกจากกัน ตรวจดูความเรียบร้อยของข้อสอบ เพื่อจัดแบบทดสอบชุดให้นักเรียนได้เขียนหรือทำเครื่องหมายแล้วถึง เพราะจะต้องนำข้อสอบเหล่านี้ไปให้ทดสอบนักเรียนโรงเรียนอื่นต่อไป

การวิเคราะห์แบบทดสอบ

1. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้กระดาษเฉลยคำตอบ กำหนดคะแนน
ขอลูกข้อละ 1 คะแนน ข้อนี้คข้อละ 0 คะแนน คะแนนเต็มของแต่ละแบบทดสอบมีดังนี้

แบบทดสอบมีติสัมพันธ์ คะแนนเต็ม 60 คะแนน

แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล คะแนนเต็ม 68 คะแนน

แบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์ คะแนนเต็ม 100 คะแนน

2. หากหาสถิติพื้นฐาน โดยนำคะแนนที่ได้จากแต่ละแบบทดสอบมาคำนวณหา

2.1 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตร¹

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

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยใช้สูตร²

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

3. การหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ (Reliability of the Tests) สำหรับแบบทดสอบมีติสัมพันธ์และการใช้เหตุผลเชิงกลได้หาความเชื่อถือได้ โดยใช้วิธี Split-Half ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการวัดความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ³ คือตรวจคะแนนรวมของข้อคและขอกของนักเรียนแต่ละคน แล้วนำคะแนนขอกและขอลของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) โดยใจแบบ two-way distribution

¹Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education (Bombay: Vakils Feffer and Simons Private Ltd., 1969), p. 27.

²Ibid., p. 53.

³Ibid., p. 340.

สูตรที่ใช้คือ⁴

$$r_{XY} = \frac{\frac{\sum X'Y'}{N} - C_x C_y}{\sigma_{x'} \sigma_{y'}}$$

แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ระหว่างข้อถูกและข้อค้ ไปคำนวณหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร The Spearman - Brown Formular สูตรที่ใช้คือ⁵

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

ส่วนแบบทดสอบความถนัดเชิงเสมือน หากความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบโดยใช้วิธี Test-retest ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับ Speed Test โดยทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบเดิม 2 ครั้ง แล้วหาค่าสหสัมพันธ์ของคะแนน จากการทดสอบทั้งสองครั้งนั้น โดยใช้แบบ two-way distribution สูตรที่ใช้คือ⁶

$$r_{XY} = \frac{\frac{\sum X'Y'}{N} - C_x C_y}{\sigma_{x'} \sigma_{y'}}$$

4. หากค่าความแม่นยำของแบบทดสอบ (Validity)

4.1 หากความแม่นยำแบบ Concurrent Validity คือหากค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบกับคะแนนซึ่งถือเป็นเกณฑ์ ซึ่งรวบรวมมาในระยะเดียวกับการทดสอบ ใช้ค่าแม่นยำจริงในการคำนวณ สูตรที่ใช้คือ⁷

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

⁴ Ibid., p. 138.

⁵ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (3rd ed., New York: Mc Graw-Hill Book Company, Inc., 1956), p. 153.

⁶ Henry E. Garrett, loc. cit.

⁷ Ibid., p. 143.

ทั้งนี้โดยใช้คะแนนรายวิชาของวิชาชีพและวิชาสัมพันธ์ รวมทั้งคะแนนรวมของวิชาชีพและวิชาสัมพันธ์เป็นเกณฑ์

4.2 นำค่าสัมประสิทธิ์ที่สัมพันธ์ในแต่ละหมวดวิชาของแต่ละโรงเรียน มาคำนวณหาความแปรปรวนเฉลี่ย

4.2.1 โดยแปลงค่า r_{xy} ที่ได้เป็นค่า z โดยใช้ตาราง Transformation of r to z ⁸

4.2.2 หาค่า z เฉลี่ย โดยใช้สูตร⁹

$$z_{av} = \frac{(N_1-3)z_1 + (N_2-3)z_2 + (N_3-3)z_3 + \dots + (N_n-3)z_n}{(N_1-3) + (N_2-3) + (N_3-3) + \dots + (N_n-3)}$$

4.2.3 นำค่า z เฉลี่ยที่ได้มาหาค่า r เฉลี่ย โดยอ่านค่าจากรางเดิม ในข้อ 4.2.1

5. นำค่าความแปรปรวนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาชีพ วิชาสัมพันธ์ และคะแนนเฉลี่ยของวิชาชีพและวิชาสัมพันธ์ โดยใช้สูตร¹⁰

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

⁸Quinn McNemar, Psychological Statistics (3rd ed.; New York: John Wiley and Sons, Inc., 1962), p. 426.

⁹Ibid., p. 142.

¹⁰Guilford, op.cit., p. 377.