

บทที่ ๒

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างประชากร

ในการเลือกตัวอย่างประชากรเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกเพื่อให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุดของประชากรทั้งหมด ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในการเลือกดังนี้

๑. เป็นนักศึกษาในระดับวิชาชีพชั้นสูงที่สำเร็จการศึกษาจากชั้นประโยคมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ ๑ ในปีการศึกษา ๒๕๑๔
๓. เป็นนักศึกษาที่ไม่ซ้ำชั้น

จากการสำรวจวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาของรัฐบาลในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้ได้ตัวอย่างประชากรตามเกณฑ์ที่กำหนดมีเพียง ๒ แห่ง เท่านั้น คือ วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า กระทรวงศึกษาธิการ

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้เลือกเป็นแผนกวิชาโดยใช้วิธีจับฉลาก ทั้งนี้เพื่อให้ได้นักศึกษาทั้งที่เก่ง ปานกลาง และไม่เก่งในแต่ละแผนกวิชาคละกันไป ในกรณีที่นักศึกษาในแผนกวิชาที่ต่องการมีหลายห้องเรียน ผู้วิจัยใช้สุ่มเพียงจำนวนที่ต่องการคือประมาณแผนกวิชาละ ๕๐ คน ทั้งนี้ขึ้นกับจำนวนนักศึกษาในแต่ละห้องเรียน วิทยาลัยใดมีจำนวนนักศึกษาในแผนกใกล้เคียงกับจำนวนที่ต่องการก็ใช้นักศึกษาจำนวนนั้นเป็นตัวอย่างได้เลยโดยไม่ต้องทำการสุ่ม

รายชื่อวิทยาลัย สถาบัน ตลอดจนถึงจำนวนนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ในปีการศึกษา ๒๕๑๔ และจำนวนนักศึกษาที่ได้รับเลือกให้เป็นตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๑, ๒ และตารางที่ ๓

ตารางที่ ๑ รายชื่อวิทยาลัยและสถาบัน จำนวนนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ ทั้งหมด และจำนวนนักศึกษาที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากร

วิทยาลัยหรือสถาบัน	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด			จำนวนนักศึกษาที่ได้รับเลือก		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา	๒๐๘	๘๒	๒๙๐	๘๕	๓๘	๑๒๓
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	๒๘๐	-	๒๘๐	๑๓๑	-	๑๓๑
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า นนทบุรี	๒๒๘	๒	๒๓๐	๘๑	-	๘๑
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง	๑๓๖	๘	๑๔๔	๕๕	๗	๖๒
รวม	๘๕๒	๙๒	๙๔๔	๓๖๒	๔๖	๔๐๘

ตารางที่ ๒ จำนวนนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือชั้นปีที่ ๑ ทั้งหมดและจำนวนนักศึกษาที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากรแยกตามแผนกวิชา

แผนกวิชา	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด			จำนวนนักศึกษาที่ได้รับเลือก		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
บัญชีและเลขานุการ	๓๑	๓๘	๗๐	๓๑	๓๘	๗๐
วิศวกรรมสำรวจ	๒๓	-	๒๓	๑๘	-	๑๘
ช่างโยธา	๖๒	-	๖๒	๕๐	-	๕๐
สถาปัตยกรรม	๓๒	๓	๓๕	๒๘	๑	๒๙
ช่างยนต์	๒๘	-	๒๘	๒๒	-	๒๒
โลหะ	๒๗	-	๒๗	๒๒	-	๒๒

ตารางที่ ๓ จำนวนนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าชั้นปีที่ ๑ ทั้งหมด และจำนวนนักศึกษาที่ได้รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากรแยกตามแผนกวิชา

แผนกวิชา	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด			จำนวนนักศึกษาที่ได้รับเลือก		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
วิศวกรรมไฟฟ้า	๖๗	-	๖๗	๒๘	-	๒๘
วิศวกรรมเครื่องกล	๗๑	-	๗๑	๓๕	-	๓๕
วิศวกรรมโยธา	๑๐๘	-	๑๐๘	๕๐	-	๕๐
วิศวกรรมอุตสาหกรรม	๖๘	-	๖๘	๓๕	-	๓๕
วิศวกรรมไฟฟ้าโทรคมนาคม	๒๕๘	๑	๒๐๐	๕๐	-	๕๐
สถาปัตยกรรมศาสตร์	๕๗	๑	๕๘	๒๗	-	๒๗
ออกแบบตกแต่งภายใน	๘	๖	๑๕	๘	๖	๑๕
วิศวกรรมสำรวจ	๖๐	-	๖๐	๓๐	-	๓๐

แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการตรวจสอบนี้ คือแบบทดสอบความถนัดทั่วไปฉบับภาษาไทยของนิตดา รัชแก้ว^๑ และพลศิริ แก้วกลางศึก^๒ ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบทดสอบความถนัด กี.เอ.ที. ฟอร์มแอล (DAT Form L) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความถนัดของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๕ และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖ สายอาชีพ ประกอบด้วยแบบ

^๑ นิตดา รัชแก้ว, เรื่องเดิม, หน้า ๓๘-๔๑.

^๒ พลศิริ แก้วกลางศึก, "การดัดแปลงแบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษา ความสามารถเชิงตัวเลขและเหตุผลเชิงนามธรรมจากแบบทดสอบความถนัดทั่วไป", วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต, แผนกจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔, หน้า ๓๕-๓๘.

ทดสอบย่อย (Subtests) ๖ ชุด ดังนี้

๑. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Space Relations)
๒. แบบทดสอบความถนัดเชิงเสมียน (Clerical Speed and Accuracy)
๓. แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล (Mechanical Reasoning)
๔. แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงภาษา (Verbal Reasoning)
๕. แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงนามธรรม (Abstract Reasoning)
๖. แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลข (Numerical Ability)

๑. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ มีจุดมุ่งหมายที่จะวัดความสามารถสองอย่างคือ ความสามารถมองเห็นภาพพจน์ของวัตถุโดยการดูแต่เพียงรูปแบบ (pattern) ที่เป็นโครงสร้าง และความสามารถในการมองเห็นภาพของวัตถุว่าจะอยู่ในลักษณะใดถ้าหมุนวัตถุนั้นไปหลายๆ แบบ ซึ่งความสามารถทั้ง ๒ อย่างนี้เป็นความสามารถด้านการรับรู้เกี่ยวกับมิติที่สมบูรณ์ที่สุด มีงานหลายอาชีพที่ต้องอาศัยความสามารถด้านนี้ เช่น ช่างเขียนแบบ ช่างก่อสร้าง สถาปนิก นักออกแบบเครื่องแต่งกายและนักตกแต่ง ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย มีทั้งหมด ๖๐ ข้อ แต่ละข้อมี ๔ ตัวเลือก แบบทดสอบเป็นรูปภาพทั้งหมดให้ผู้สอบดูว่าภาพที่คล้ายมือซึ่งเป็นรูป ๒ มิติแล้ว จะตรงกับคำตอบซึ่งเป็นรูป ๓ มิติรูปใดใน ๔ รูป ที่กำหนดให้ทางด้านขวามือซึ่งอาจวางในลักษณะใดก็ได้ ผู้สอบจะต้องพิจารณาว่ารูปใดถูกต้องที่สุดทั้งรูปทรงขนาด และส่วนที่แรเงา

๒. แบบทดสอบเชิงเสมียน แบบทดสอบชุดนี้มุ่งวัดความเร็วในการตอบสนอง งานง่าย ๆ ที่เกี่ยวกับการรับรู้ โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นจากสภาพการณ์ที่เป็นส่วนประกอบของงานด้านเสมียน ข้อกระทงในแบบทดสอบนี้จึงเกี่ยวกับงานง่าย ๆ และงานประจำโดยที่เกี่ยวกับด้านสติปัญญาเพียงเล็กน้อยหรือไม่เกี่ยวข้องเลย เพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบย่อยชุดนี้เพื่อวัดความเร็วในการรับรู้การจำได้ชั่วระยะเวลาสั้นๆ และความเร็วในการตอบสนอง ความสามารถในการทำงานประเภทงานประจำซึ่งแบบทดสอบนี้ได้นำมาใช้เป็นข้อกระทงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ทำงานประเภทการเก็บเอกสาร รัหส์งานด้านพัสดุ และอาชีพอื่นที่คล้ายคลึงกัน แบบทดสอบชุดนี้มี ๑๐๐ ข้อ ในแต่ละขอกะทงจะประกอบด้วยกลุ่มของตัวเลขหรือตัวอักษรกลุ่มละ ๒ ตัว รวมทั้งหมด ๕ กลุ่ม โดยที่จะมีกลุ่มหนึ่งถูกขีดเส้น

ไว้ไว้ ให้ผู้สอบชี้คเส้นใตกลุ่มตัว เลขหรือตัวอักษรในกระดาษคำตอบซึ่งมีลักษณะเหมือนกลุ่มที่ ถูกชี้คเส้นใไว้แล้วในแบบทดสอบทุกประการ

๓. แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล แบบทดสอบชุดนี้มุ่งวัดความเข้าใจเกี่ยวกับ คำนเครื่องยนตกลไก และหลักทางกายภาพซึ่งคุณเคยในสภาพการณ์ทั่วๆ ไป ถือว่า เป็นแบบ ทดสอบที่วัดความสามารถทางสติปัญญาใค้คานหนึ่ง ผู้ใค้คเแนแบบทดสอบชุดนี้สูงพบว่าจะ สามารถ เรียนหลักและปฏิบัติงานทางคานเครื่องกลไกที่ซับซ้อนใค้กาย และทำงานเกี่ยวกับ เครื่องยนต งานซ่อมและบำรุงรักษา งานเกี่ยวกับช่างไม้ ผู้คุมเครื่องจักรและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมใค้คี่ แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด ๖๕ ข้อ โดยมีภาพประกอบ ทุกข้อ ข้อกระทง เหลานั้นจะวัดความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซึ่งต้องอาศัยความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และความรู้เคยกับเครื่องจักรกลเป็นพื้นฐาน

๔. แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงภาษา ใช้วัดความสามารถในการเข้าใจขอบ ข่ายของมโนภาพ (Concept) ในคำต่างๆ มีจุดมุ่งหมายที่จะวัดความสามารถของนักเรียน ในการที่จะสรุปและคิดอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการจำและความคล่องแคล่วในการใช้คำต่างๆ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด ๕ ตัวเลือก แบบทดสอบชุดนี้มี ๕๐ ข้อ แต่ละข้อ กระทงจะมีคำคู่ ๒ คู่ มีความสัมพันธ์ทางเหตุผลซึ่งกันและกัน แต่คำแรกของคุณแรกและคำ สุกท้ายของคุณที่สอง เว้นวางไว้ใค้ผู้สอบหาคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกที่ให้ใค้

๕. แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงนามธรรม ใช้วัดความสามารถในกานการคิดใช้ เหตุผลในสิ่งที่ไม่ใช้ภาษา คำถามแต่ละข้อต้องการใค้รับรู้ในหลักที่เป็นพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลง แผลงแผนผัง ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ๕ ตัวเลือก แบบทดสอบชุดนี้มี ๕๐ ข้อ เป็นรูปภาพทั้งหมด ในแต่ละข้อกระทงใค้รูปไว้ ๒ ชุด ชุดแรกเป็นคำถามประ กอบควยรูป ดีเหลี่ยมเล็ก ๔ รูป ในแต่ละสี่เหลี่ยมเล็กจะมีรูปซึ่งมีความสัมพันธ์กอนเนื่องกันจากรูปที่ ๑ ถึงรูปที่ ๔ เมื่อผู้สอบดูรูปใค้สี่เหลี่ยมเล็กครบ ๔ รูปแล้วใค้ใค้คิดคองไปว่ารูปที่ ๕ ควรจะเป็น รูปใค้ใค้ใน ๕ รูป ของชุดที่ ๒ ซึ่งเป็นคำตอบทางคานขวามีอ

๖. แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลข ใช้ทดสอบความเข้าใจในความเกี่ยว ข้องของตัวเลขและความคล่องแคล่วในการเข้าใจมโนภาพ (Concepts) ที่เกี่ยวกับตัวเลข ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด ๕ ตัวเลือก ข้อกระทงประกอบควยปัญหาทางคณิต



ค่าสครต่าง ๆ แบบทดสอบชุดนี้ ๕๐ ข้อ

ตัวอย่างของแบบทดสอบย่อยทั้ง ๖ ชุดนี้ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การตรวจสอบความแม่นยำและความเชื่อถือได้ในครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิ (Primary Source) การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็นชั้นๆ ดังนี้

๑. การทดลองสอบ (Pre-test) นำแบบทดสอบย่อย ๕ ชุด ซึ่งเป็นแบบทดสอบกำลัง (Power Test) นอกจากแบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์ซึ่งเป็นแบบทดสอบจับเวลา (Speed Test) ไปทดลองสอบนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ แผนกช่างโยธา วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา จำนวน ๕๐ คน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มที่ใช้ในการทดสอบจริง โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะจับเวลาที่ใช้ในการทดสอบแต่ละแบบทดสอบย่อย และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับการวิจัยครั้งแรกของ นิตตา รัชแก้ว และพุดทิริ แกล้วกลางศึก ซึ่งผลปรากฏว่าใกล้เคียงกันดังแสดงไว้ในตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ ผลการทดลองสอบเปรียบเทียบกับผลการวิจัยครั้งแรกของ นิตตา รักษ์แก้ว^๓
และพูลศิริ แก้วกลางศึก^๔

แบบทดสอบ	เวลา/นาที	\bar{X}_1	\bar{X}_2	S.D ₁	S.D ₂
การใช้เหตุผลเชิงกล	๓๐	๔๘.๗๘	๔๘.๘๓	๖.๗๕	๖.๘๖
มิติสัมพันธ์	๒๕	๒๘.๖๗	๓๕.๕๘	๘.๘๕	๘.๖๕
การใช้เหตุผลเชิงภาษา	๓๐	๒๓.๖๖	๒๔.๖๘	๖.๘๐	๕.๑๘
การใช้เหตุผลเชิงนามธรรม	๒๕	๓๕.๘๘	๓๖.๘๕	๖.๘๒	๖.๘๘
ความสามารถเชิงตัวเลข	๓๐	๓๓.๐๘	๓๓.๗๕	๔.๘๕	๔.๕๕

หมายเหตุ

\bar{X}_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของการวิจัยครั้งแรก
\bar{X}_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของการทดลองสอบ
S.D ₁	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวิจัยครั้งแรก
S.D ₂	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดลองสอบ

^๓นิตตา รักษ์แก้ว, เรื่องเกม, หน้า ๕๐.

^๔พูลศิริ แก้วกลางศึก, เรื่องเกม, หน้า ๔๕.

๒. การทดสอบ ผู้สอบไถ่แบบทดสอบที่มีกำหนดเวลาแน่นอนแล้วจำนวน ๕ แบบทดสอบย่อยไปทดสอบกับตัวอย่างประชากรจำนวน ๓๓๔ คน แบ่งนักศึกษาตามแผนภูมิกังไกแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ ๒ และตารางที่ ๓ สำหรับแบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์ทดสอบเฉพาะนักศึกษาแผนกวิชาบัญชีและเลขานุการจำนวน ๗๐ คน ของวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา ซึ่งมีอยู่เพียงแห่งเดียว

๓. การดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดสอบร่วมกับนิสิต ในแผนกจิตวิทยาปีที่ ๒ อีก ๖ คน ซึ่งผู้วิจัยได้แนะนำบุคคลที่จะช่วยดำเนินการทดสอบให้เข้าใจวิธีการทดสอบเป็นอย่างดี ในการทดสอบทุกครั้งจะมีอาจารย์ในวิทยาลัยหรือสถาบันรวมอำนวยความสะดวกตลอดเวลาทำการทดสอบ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบเป็น ๒ ครั้งในแต่ละแผนกวิชา เวลาทดสอบมีทั้งเช้าและบ่าย ทั้งนี้ของอนุโลมตามความสะดวกและเวลาว่างของนักศึกษาซึ่งทางสถานศึกษาจัดให้ไว้ การดำเนินการทดสอบได้กระทำตามลำดับขั้นดังนี้

๓.๑ เตรียมจำนวนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบใหม่จำนวนเกินจำนวนนักศึกษาที่จะทดสอบในแต่ละครั้งเพื่อการขาดเหลือ ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบทดสอบและกระดาษคำตอบก่อนนำไปทดสอบทุกครั้ง เพื่อป้องกันความบกพร่องของแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

๓.๒ จัดห้องสอบ โดยพยายามจัดที่นั่งห่างกันพอสมควร

๓.๓ ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ พร้อมทั้งกำชับให้ตรงต่อคำสั่งและเวลาอย่างเคร่งครัด

๓.๔ แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนเขียนชื่อ สกุล เพศ ชั้น อายุ และชื่อสถานศึกษา

๓.๕ แจกแบบทดสอบ พร้อมทั้งตรวจดูความเรียบร้อยในการกรอกกระดาษคำตอบ ห้ามผู้สอบเปิดดูแบบทดสอบจนกว่าจะได้รับคำสั่ง

๓.๖ ผู้ดำเนินการทดสอบอ่านคำสั่งและคำสั่งแจ้งในการตอบโดยให้นักศึกษาค้นตัวอย่างการตอบในแบบทดสอบประกอบด้วย เมื่อนักศึกษาเข้าใจวิธีตอบของแต่ละแบบทดสอบแล้ว จึงให้เริ่มลงมือทำและจับเวลาแต่ละแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ เมื่อหมดเวลาผู้ดำเนินการทดสอบจะเป็นผู้สั่งให้หยุดทันทีในแต่ละแบบทดสอบและให้เริ่มทำแบบทดสอบย่อยชุดใหม่ต่อไป เมื่อนักศึกษาทำเสร็จแล้วทุกชุดให้วางกระดาษคำตอบพร้อมด้วยแบบทดสอบไว้บนโต๊ะ

๓.๗ ผู้คุมสอบเก็บกระดาษคำตอบแยกจากแบบทดสอบ ตรวจดูความเรียบร้อยของแบบทดสอบเพื่อคัดแบบทดสอบชุดที่นักศึกษาได้เขียนหรือทำเครื่องหมายแล้วทิ้ง เพราะจะต้องนำแบบทดสอบเหล่านี้ไปทดสอบนักศึกษาแผนกอื่นต่อไป

การวิเคราะห์แบบทดสอบ

๑. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้กระดาษเฉลยคำตอบ กำหนดคะแนนชอถูกชอละ ๑ คะแนน ชอผิดชอละ ๐ คะแนน คะแนนเต็มของแต่ละแบบทดสอบมีดังนี้

แบบทดสอบความถนัดเชิงเส้นีเยน คะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน

แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงกล คะแนนเต็ม ๖๘ คะแนน

แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ คะแนนเต็ม ๖๐ คะแนน

แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงภาษา คะแนนเต็ม ๕๐ คะแนน

แบบทดสอบการใช้เหตุผลเชิงนามธรรม คะแนนเต็ม ๕๐ คะแนน

แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลข คะแนนเต็ม ๕๐ คะแนน

๒. หากสถิติพื้นฐาน โดยนำคะแนนที่ได้จากแต่ละแบบทดสอบย่อยมาคำนวณหา

๒.๑ คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) โดยใช้สูตร^๕

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

๒.๒ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร^๖

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

๓. การหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ (Reliability of the Tests)

๓.๑ สำหรับแบบทดสอบประเภทแบบทดสอบกำลังทั้ง ๕ ชุด ไ้หาความเชื่อถือได้โดยใช้วิธีการแบ่งครึ่ง ซึ่งเป็นวิธีที่สุ่มในการวัดหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ^๗ คือตรวจคะแนนรวมของชอคุและชอคิของนักศึกษาแต่ละคน แล้วนำคะแนนชอคุและชอคิของนักศึกษาทั้งหมดมาหาสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ (r_{xy}) โดยใช้แบบ การแจกแจง

^๕ Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education (Bombay: Vakils Feffer and Simons Private Ltd., 1969), p.27.

^๖ Ibid., p.53.

^๗ Ibid., p.340.

สองทาง สูตรที่ใช้คือ

$$r_{xy} = \frac{\sum x'y' - C_x C_y}{\sqrt{\sum x'^2 \sum y'^2}}$$

แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์แห่งสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคู่และข้อคี่ ไปคำนวณหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสเปียร์แมนบราวน์ (The Spearman Brown Formula)

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

๓.๒ ส่วนแบบทดสอบความถนัดเชิงสัมพันธ์ หากความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบโดยใช้วิธีทดสอบซ้ำกลุ่มเดิม ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบจับเวลาโดยทดสอบนักศึกษาด้วยแบบทดสอบเดิม ๒ ครั้ง แล้วหาค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนจากการทดสอบทั้งสองครั้งนั้น โดยใช้แบบการแจกแจง ๒ ทาง สูตรที่ใช้คือ สูตรเดิมที่ใช้ในการหาความเชื่อถือได้โดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half)

๓.๓ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement)

$$SE_{mea} = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}^{๑๐}$$

SE = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

S_x = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ

r_{tt} = ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

๔. หากความแมนตรงแบบ Concurrent Validity คือหาค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบกับคะแนนซึ่งถือเป็นเกณฑ์ ซึ่งรวบรวมมาในระยะเดียวกันกับการ

^๘ Ibid., p.138.

^๙ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (3rd ed., New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956), p.153.

^{๑๐} Harold Gulliksen, Theory of Mental Test (New York: John Willey & Sons., Inc., 1957), p.42.

ทดสอบ ไคร่คะแนนดิบในการคำนวณสูตรที่ ๑๑

$$r_{xy} = \frac{N \{ \sum xy - (\sum x \sum y) \}}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

ทั้งนี้โดยไคร่คะแนนรายวิชาของวิชาชีพ และคะแนนเฉลี่ยของคะแนนม.ศ.๕ เป็นเกณฑ์

๔.๑ นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละหมวดวิชาของแต่ละสถานศึกษามา
คำนวณหาความแปรปรวนเฉลี่ย

๔.๑.๑ โดยแปลงค่า r_{xy} ที่ได้เป็นค่า z โดยใช้ตารางแปลงรูป

(Transformation of r to z)^{๑๒}

๔.๑.๒ หากค่า z เฉลี่ย โดยใช้สูตร^{๑๓}

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

๔.๑.๓ นำค่า z เฉลี่ยที่ได้มาหาค่า r เฉลี่ยโดยอ่านค่าจากตารางเดิมใน

ข้อ ๔.๒.๑

๔.๒ นำค่าความแปรปรวนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการ
เรียนวิชาชีพและวิชาสามัญโดยใช้สูตร^{๑๔}

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

๔. กาสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบ (Intercorrelation)

กาสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ

๕ ฉบับใช้สูตรเดิมในข้อ ๔.๑

๖. กาสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation)

๖.๑ เพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวทำนายทั้งหมดกับตัวเกณฑ์โดยใช้

^{๑๑} Ibid., p.143.

^{๑๒} Quinn McNemar, Psychological Statistics (3rd ed.;

New York: John Wiley and Sons, Inc., 1962), p.426.

^{๑๓} Ibid., p.142.

^{๑๔} Guilford, op.cit., p.377.

Square root method^๕ ที่มีตัวแปร ๖ ตัวดังนี้
 ตารางที่ ๕ ตัวอย่างตารางที่ใช้ในการหาคาสหสัมพันธ์พหุคูณและน้ำหนักเบต้า (Beta Weight)

Variables	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	Total
X ₁	1	A	B	C	D	E	P
X ₂	A	1	F	G	H	I	Q
X ₃	B	F	1	J	K	L	R
X ₄	C	G	J	1	M	N	S
X ₅	D	H	K	M	1	O	T
X ₆	E	I	L	N	O	1	U
1a	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	ช
2a		ค	ต	ถ	ท	ธ	น
3a			บ	ป	ผ	ฝ	พ
4a				พ	ภ	ม	ย
					ร	ล	ว

X₁, X₂, X₃, X₄, X₅ คือตัวทำนาย (Predictors)

X₆ คือตัวเกณฑ์ (Criteria)

^๕P.S.Dwyer, "The Square Root Method and Its Use in Correlation and Regression," The Journal of the American Statistical Association, 40(1945), 502.

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O คือค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

$$\begin{aligned} \kappa &= \frac{1}{1^2} & \chi &= \frac{A}{1^2} & \kappa &= \frac{B}{1^2} & \gamma &= \frac{C}{1^2} & \zeta &= \frac{D}{1^2} & \eta &= \frac{E}{1^2} & \psi &= \frac{P}{1^2} \\ \theta &= \sqrt{1 - \chi^2} & \mu &= \sqrt{1 - \kappa^2 - \theta^2} & \phi &= \sqrt{1 - \gamma^2 - \eta^2 - \mu^2} & \tau &= \sqrt{1 - \zeta^2 - \psi^2 - \mu^2 - \theta^2} \\ \kappa &= \frac{F - \chi\kappa}{\mu} & \mu &= \frac{J - \kappa\gamma - \theta\theta}{\mu} & \eta &= \frac{M - \gamma\zeta - \eta\psi - \mu\mu}{\tau} & \lambda &= \frac{O - \gamma\eta - \psi\psi - \mu\mu - \theta\theta}{\tau} \\ \theta &= \frac{G - \chi\gamma}{\mu} & \eta &= \frac{K - \kappa\zeta - \theta\theta}{\mu} & \mu &= \frac{N - \gamma\eta - \theta\psi - \mu\mu}{\tau} & \nu &= \frac{T - \zeta\psi - \theta\psi - \mu\mu - \theta\theta}{\tau} \\ \psi &= \frac{H - \chi\zeta}{\mu} & \mu &= \frac{L - \kappa\eta - \theta\psi}{\mu} & \psi &= \frac{S - \gamma\psi - \theta\eta - \mu\mu}{\tau} \\ \theta &= \frac{I - \chi\eta}{\mu} & \mu &= \frac{R - \kappa\psi - \theta\mu}{\mu} \\ \mu &= \frac{Q - \chi\psi}{\mu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{X_6}^2(X_1, X_2) &= \theta^2 + \psi^2 & R_{X_6}^2(X_1, X_2, X_3) &= \theta^2 + \psi^2 + \mu^2 \\ R_{X_6}^2(X_1, X_2, X_3, X_4) &= \theta^2 + \psi^2 + \mu^2 + \eta^2 & R_{X_6}^2(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) &= \theta^2 + \dots + \lambda^2 \\ R_{X_6}^2(X_1, X_3) &= \theta^2 + \mu^2 \text{ ฯลฯ} \end{aligned}$$

๖.๒ คำนวณน้ำหนักเบตา (Beta Weight)

$$\begin{aligned} \kappa \beta_1 + \chi \beta_2 + \theta \beta_3 + \gamma \beta_4 + \zeta \beta_5 &= \eta \\ \theta \beta_2 + \theta \beta_3 + \eta \beta_4 + \psi \beta_5 &= \psi \\ \mu \beta_3 + \mu \beta_4 + \mu \beta_5 &= \mu \\ \phi \beta_4 + \eta \beta_5 &= \mu \\ \tau \beta_5 &= \lambda \end{aligned}$$

๖.๓ สมการลดถอยพหุคูณ

$$z_1 \beta_1 + z_2 \beta_2 + z_3 \beta_3 + z_4 \beta_4 + z_5 \beta_5 = z_6$$

๓. ทดสอบความมีนัยสำคัญของ R ใช้ F ratio จากสูตร^{๑๖}

$$F_{m, N-m-1} = \frac{R^2(N-m-1)}{m(1-R^2)}$$

R = ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

m = จำนวนตัวทำนาย

๔. หาตัวพยากรณ์ที่ดีในการทำนายตัวเกณฑ์
ใช้วิธีคัดเลือกตัวทำนายที่มีค่านำหนักที่ส่งผลน้อยออก

ใช้ F ratio จากสูตร^{๑๗}

$$F_{n, N-m-1} = \frac{R_Y^2(123\dots m) - R_Y^2(123\dots m - n)}{n(1 - R_Y^2(123\dots m))} \quad N-m-1$$

n = จำนวนตัวแปรที่ลดลง

N = จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา

Y = ตัวเกณฑ์

m = จำนวนตัวทำนาย

^{๑๖}

James E. Wert, Charles O. Neidt and Stanley J. Ahmann,
Statistical Methods in Educational and Psychological Research
(New York:Appleton Century Crafts, Inc., 1954), p.242.

^{๑๗}

Ibid., p. 247.