

บทที่ ๒

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างประชากร

ในการเลือกตัวอย่างประชากรเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกตัวแทนประชากรให้ได้ตัวอย่างประชากรที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของประชากรทั้งหมด โดยใช้วิธีการเลือกดังนี้ คือ

๑. สํารวจจํานวนโรงเรียน ๔ ประเภท คือ โรงเรียนรัฐบาลชาย โรงเรียนรัฐบาลหญิง โรงเรียนราษฎร์ชาย โรงเรียนราษฎร์หญิง ซึ่งเปิดสอนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ และในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนั้นเปิดสอนทั้งแผนกวิทยาศาสตร์ และ แผนกศิลปะ ในสังกัดกรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เฉพาะในเขตจังหวัดพระนคร ธนบุรี

๒. การเลือกตัวอย่างประชากร

๒.๑ นำรายชื่อโรงเรียนทั้ง ๔ ประเภทดังกล่าวมาสุ่ม โดยสุ่มโรงเรียนรัฐบาลชาย และโรงเรียนรัฐบาลหญิงให้ได้ประเภทละ ๓ โรงเรียน และสุ่มโรงเรียนราษฎร์ชาย และโรงเรียนราษฎร์หญิงให้ได้ประเภทละ ๑ โรงเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) วิธีที่เลือกใช้ คือ วิธีจับฉลาก

๒.๒ ตัวอย่างประชากรที่ใช้เลือกเฉพาะนักเรียนซึ่งกำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

๒.๓ วิธีการเลือกใช้วิธีเลือกเป็นห้องเพื่อความสะดวกของทางโรงเรียน การทดสอบ และบรรยากาศในการทดสอบ ในการเลือกห้องถ้าโรงเรียนนั้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ แผนกวิทยาศาสตร์มีหลายห้องก็สุ่มมาเพียง ๒ ห้อง ถ้าแผนกศิลปะมีหลายห้องก็สุ่มมาเพียงห้องเดียว แต่ถ้ามียังแผนกละ ๑ ห้องก็ให้นักเรียนในแต่ละห้องเลย การสุ่มห้องใช้วิธีจับฉลากเช่นเดียวกัน วิธีการเช่นนี้จะทำให้ได้นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และไม่เก่งคละกันไป

ตารางที่ ๑ จำนวนนักเรียนชายในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่เป็นประชากร และ
จำนวนนักเรียนที่เลือกไว้เพื่อการทดสอบ

โรงเรียน	ประเภท	จำนวนนักเรียนทั้งหมด		จำนวนนักเรียนที่ได้รับการทดสอบ		
		แผนก วิทยาศาสตร์	แผนก ศิลปะ	แผนก วิทยาศาสตร์	แผนก วิทยาศาสตร์	แผนก ศิลปะ
สวนกุหลาบวิทยาลัย	รัฐบาล	๒๘๓	๖๘	๓๑	๓๐	๓๐
วัดสุทธิวราราม	รัฐบาล	๑๖๐	๔๐	๓๕	๓๘	๓๖
ไตรมิตรวิทยาลัย	รัฐบาล	๗๕	๓๒	๓๓	๓๓	๒๖
กรุงเทพคริสเตียน	ราษฎร์	๑๓๒	๔๓	๔๑	๔๒	๓๖
รวม		๖๕๐	๑๘๔	๑๔๐	๑๔๔	๑๒๘

ตารางที่ ๒ จำนวนนักเรียนหญิงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่เป็นประชากรและ
จำนวนนักเรียนที่เลือกไว้เพื่อการทดสอบ

โรงเรียน	ประเภท	จำนวนนักเรียนทั้งหมด		จำนวนนักเรียนที่ได้รับการทดสอบ		
		แผนก วิทยาศาสตร์	แผนก ศิลปะ	แผนก วิทยาศาสตร์	แผนก วิทยาศาสตร์	แผนก ศิลปะ
สตรีศรีสุวิโยทัย	รัฐบาล	๑๒๘	๑๑๗	๓๐	๓๐	๒๘
สตรีวิทยา	รัฐบาล	๑๘๑	๑๘๘	๓๗	๓๗	๓๗
สตรีวัชรพงษ์	รัฐบาล	๗๕	๓๘	๓๗	๓๐	๓๘
สตรีประชากร	ราษฎร์	๓๗	๔๑	๓๕	๓๕	๓๘
รวม		๔๓๑	๓๘๔	๑๓๙	๑๓๒	๑๔๒

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ แบบทดสอบความถนัด ๓ แบบทดสอบซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Differential Aptitude Tests form L ของ George K. Bennett, Harold G. Seashore และ Alexander G. Wesman ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ สำหรับใช้ทดสอบเพื่อวัดความถนัดของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ถึงมัธยมศึกษาปีที่ ๕ (เกรด ๔ ถึง ๑๒) แบบสอบทั้ง ๓ ชุดนี้ได้แก่^๑

๑. แบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษา (Verbal Reasoning) ใช้วัดความสามารถในการเข้าใจขอบข่ายของมโนภาพ (Concept) ในคำต่าง ๆ มีจุดมุ่งหมายในการวัดความสามารถของนักเรียนที่จะสรุป และคิดอย่างสร้างสรรค์มากกว่าการจำและความคล่องแคล่วในการใช้คำง่าย ๆ ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบปรนัย แต่ละข้อคำถามจะมีคำอยู่ ๒ คู่ มีความสัมพันธ์เหตุผลซึ่งกันและกัน แต่คำแรกของคู่แรก และคำสุดท้ายของคู่ที่สองเว้นว่างไว้ให้นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต่อจาก ๕ ข้อคำตอบที่ให้ไว้ ข้อคำถามทั้งหมดมี ๕๐ ข้อ ให้เวลาทำ ๓๐ นาที

ตัวอย่างข้อคำถาม : ตอนค่ำ → อาหารเช้า :

- ก. กลางคืน - กลางวัน
- ข. สุภาพ - ตอนเช้า
- ค. ประดู - กลางวัน
- ง. กลางคืน - สุนัขสนาม
- จ. อาหารค่ำ - ตอนเช้า

^๑ George K. Bennett, Harold G. Seashore, and Alexander G. Wesman, Manual for the Differential Aptitude Tests (4 th ed.: New York : The Psychological Corporation, 1966), pp. 1.6 - 1.7.

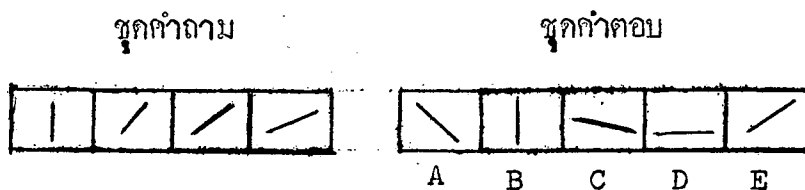
๒ แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลข (Numerical Abilities) ใช้ทดสอบความเข้าใจในความเกี่ยวข้องของตัวเลข และความคล่องแคล่วในการเข้าใจมโนภาพ (concepts) ที่เกี่ยวกับตัวเลข ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ข้อคำถามประกอบด้วยปัญญทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ๕๐ ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก ๕ คำตอบ ให้เวลาทำ ๓๐ นาที

ตัวอย่างแบบทดสอบ

จงบวก ๑๓	ก.	๑๔
<u>๑๒</u>	ข.	๒๕
	ค.	๕๕
	ง.	๑๖
	จ.	ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

๓ แบบทดสอบเหตุผลเชิงนามธรรม (Abstract Reasoning) ใช้วัดความสามารถของนักเรียนในด้านการคิดใช้เหตุผลในสิ่งที่ไม่ใช่ภาษา คำถามแต่ละชุดต้องการรับรู้ในหลักที่เป็นพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงแผนผัง ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย แต่ละข้อคำถามให้รูปไว้ ๒ ชุด ชุดแรกเป็นชุดคำถามประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๔ รูป ในแต่ละสี่เหลี่ยมเล็กจะมีรูปซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันจากรูปที่ ๑ ถึงรูปที่ ๔ เมื่อดูครบ ๔ รูปแล้วให้คิดต่อไปว่ารูปที่ ๕ ควรเป็นรูปใดใน ๕ รูป ของชุดที่สองซึ่งเป็นคำถามทางคานขวามือ

ตัวอย่างของแบบทดสอบ



ข้อคำถามทั้งหมดมี ๕๐ ข้อ ให้เวลาทำ ๒๕ นาที

การดำเนินการคัดแปลงแบบทดสอบ

๑. ชั้นแปลและคัดแปลงแบบทดสอบ

๑.๑ แบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษา ผู้วิจัยได้แปลและเรียบเรียงทั้งคำสั่งชี้แจงในการทำแบบทดสอบ และข้อความจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย สำหรับข้อความบางข้อเมื่อแปลแล้วจะไม่เป็นที่เข้าใจสำหรับเด็กไทย ก็ได้ทำการคัดแปลงแก้ไขภาษามาเป็นภาษาและศัพท์ที่เป็นที่เข้าใจกันในวัฒนธรรมไทย โดยยังคงรูปแบบของคำถามเดิม ตัวอย่าง เช่น ในข้อความภาษาอังกฤษข้อหนึ่งมีดังนี้ คือ

---- is to street as rd. is to ----

- A. st. - city
- B. lo. - city
- C. st. - road
- D. ma. - road
- E. st. - France

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ C. st. is to street and rd. is to road. ข้อคำถามนี้ถ้าแปลมาใช้โดยตรงแล้วจะไม่เป็นที่เข้าใจแก่นักเรียนไทย เพราะคำว่าถนนในภาษาไทยนั้นไม่มีอักษรย่อ และไม่มีคำอื่นที่มีความหมายพ้องกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดแปลงข้อคำถามนี้เป็น

----- : อำเภอ → ค. : -----

- ก. อ. - จังหวัด
- ข. ก. - จังหวัด
- ค. อ. - ตำบล
- ง. จว. - ตำบล
- จ. อ. - ตุลาคม

โดยคงรูปแบบคำถามเดิม คือเริ่มจากสิ่งที่ใหญ่ คือ street คัดแปลงเป็นอำเภอ มาหา
 สิ่งเล็กกว่าคือ rd. คัดแปลงเป็น ต. (ตำบล) และใช้ตัวอักษรย่อในทำนองเดียวกัน
 รวมถึงการคัดแปลงข้อความให้สอดคล้องกับข้อความภาษาอังกฤษเช่นกัน

๑.๒ แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลข ผู้วิจัยได้แปล และเรียบ
 เรียงคำสั่งชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ พร้อมทั้งโจทย์ในแต่ละข้อทดสอบจากภาษาอังกฤษเป็น
 ภาษาไทย

๑.๓ แบบทดสอบเหตุผลเชิงนามธรรมได้แปลและเรียบเรียงเฉพาะ
 คำสั่งชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ

กระดาษคำตอบ (Answer Sheet)

ในการตอบแบบทดสอบทุกฉบับได้แจกกระดาษคำตอบต่างหากอีกแผ่นหนึ่ง เพื่อ
 ความสะดวกในการตอบ และการตรวจ ตอนบนของกระดาษคำตอบมีที่เว้นว่างไว้ให้
 นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุลของนักเรียน ชื่อโรงเรียน ชั้น เพศ อายุ พร้อมทั้งหมายเลข
 ประจำแบบทดสอบ ซึ่งได้เขียนไว้ประจำแบบทดสอบทุกชุด เพื่อป้องกันการสูญหาย

ส่วนที่เป็นกระดาษคำตอบที่จะให้นักเรียนตอบประกอบด้วยเลขข้อ และอักษรประจำ
 ข้อเลือก เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจากแบบทดสอบแล้วคิดว่าคำตอบใดถูกต้องที่สุดก็ขีดกากบาท
 ทับอักษรประจำข้อเลือกนั้นในกระดาษคำตอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งปฐมภูมิ (Primary source) โดยผู้วิจัย
 ดำเนินการเป็นชั้น ๆ ดังนี้

๑. การทดลองสอบ (Pre - test) ก่อนที่จะนำแบบทดสอบไปทดสอบกลุ่ม
 ตัวอย่างประชากรที่เลือกไว้ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบเหล่านี้ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยม
 ศึกษาปีที่ ๔ แผนกวิทยาศาสตร์ และ ศิลปะ โรงเรียนอินทรีศึกษาซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับ
 กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะนำแบบทดสอบไปทดสอบจริง ทั้งนี้เพื่อนำแบบทดสอบฉบับที่

แปลและดัดแปลงในชั้นแรกนี้ไปแก้ไขปรับปรุงคำภาษาไทย และความชัดเจนของรูปภาพ
 ตารางที่ ๓ จำนวนนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนอินทรีศึกษาที่นำ
 แบบทดสอบความถนัดไปทดลองสอบ

แบบทดสอบ	แผนก	จำนวนนักเรียน		
		ชาย	หญิง	รวม
เหตุผลเชิงภาษา	ศิลปะ	๒๒	๑๒	๓๔
ความสามารถเชิงตัวเลข	วิทยาศาสตร์	๒๔	๕	๓๓
เหตุผลเชิงนามธรรม	วิทยาศาสตร์	๑๖	๑๙	๓๕

๒ การทดสอบ นำแบบทดสอบที่ทดลองสอบ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไป
 ทดสอบนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ที่ได้เลือกเป็นตัวอย่างประชากรครั้งนี้

ตารางที่ ๔ จำนวนนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จากโรงเรียนต่าง ๆ ที่ได้
 รับเลือกเป็นตัวอย่างประชากรในการทดสอบความถนัด

แบบทดสอบ	แผนก	จำนวนนักเรียน		
		ชาย	หญิง	รวม
เหตุผลเชิงภาษา	ศิลปะ	๑๒๘	๑๔๒	๒๗๐
ความสามารถเชิงตัวเลข	วิทยาศาสตร์	๑๕๔	๑๓๘	๒๙๒
เหตุผลเชิงนามธรรม	วิทยาศาสตร์	๑๕๐	๑๓๒	๒๘๒

๓ การดำเนินการทดสอบ

๓.๑ สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนไปทำการทดสอบ

๓.๑.๑ เตรียมบุคคลที่จะเป็นผู้ดำเนินการสอบ เนื่องจาก
 ในบางโรงเรียนได้ให้ทดสอบนักเรียนหลายห้องพร้อม ๆ กัน ผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบ
 ด้วยตนเองไม่ได้ จึงต้องแนะนำบุคคลที่ช่วยดำเนินการทดสอบในโรงเรียนเหล่านั้นให้เข้าใจ
 วิธีการทดสอบอย่างดีที่สุด

- ๓.๑.๒ เตรียมจำนวนแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบ
ใหม่จำนวนเกินผู้เข้าสอบ เพื่อความสะดวกถ้ามีการขาดเหลือ
- ๓.๑.๓ ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบทดสอบและกระดาษ
คำตอบทุกแผ่นก่อนการทดสอบทุกครั้งเพื่อสำรวจความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้
- ๓.๑.๔ เตรียมกระดาษทดเลข เฉพาะกรณีที่ใช้แบบทดสอบ
ความสามารถเชิงตัวเลข

๓.๑.๕ นาฬิกาจับเวลา

- ๓.๒ เวลาที่ใช้ในการตอบแบบทดสอบแต่ละชุด มีดังนี้
- แบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษาใช้เวลา ๓๐ นาที
 - แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลขใช้เวลา ๓๐ นาที
 - แบบทดสอบเชิงนามธรรมใช้เวลา ๒๕ นาที
- ๓.๓ สภาพการทดสอบ สถานที่ที่ใช้ทดสอบ คือ ห้องเรียนที่นักเรียน
กำลังเรียนอยู่ เพื่อให้นักเรียนได้อยู่ในบรรยากาศที่คุ้นเคยที่สุด ไม่เกิดความตึงเครียด
ขณะทำแบบทดสอบ ส่วนเวลาในการทดสอบนั้นให้ทั้งตอนเช้า และตอนบ่าย ทั้งนี้ต้องอนุโลม
ตามความสะดวกของทางโรงเรียนที่จะจัดเวลาให้

๓.๔ การดำเนินการทดสอบ

- ๓.๔.๑ ผู้ดำเนินการทดสอบอธิบายวัตถุประสงค์ของการทดสอบ
และประโยชน์ที่จะได้รับให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญของการทดสอบ และตั้งใจทำเต็มตาม
ความสามารถของตน
- ๓.๔.๒ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วก็แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียน
เขียนหัวกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
- ๓.๔.๓ แจกแบบทดสอบให้นักเรียนกรอกหมายเลขประจำ
แบบทดสอบลงในกระดาษคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยในการกรอกกระดาษคำตอบ
ห้ามผู้สอบเปิดดูแบบทดสอบจนกว่าจะได้รับคำสั่ง
- ๓.๔.๔ ผู้ดำเนินการทดสอบอ่านคำสั่งและคำชี้แจงในการตอบ
อธิบายประกอบ โดยที่นักเรียนดูคำชี้แจงจากแบบทดสอบไปด้วย พร้อมทั้งย้ำเวลาที่ใช้ใน

การทำ และการ เชื่อมโยง คำสั่งของผู้ดำเนินการทดสอบ เมื่อนักเรียนเข้าใจคำสั่ง และวิธีทำ
ทุกคนแล้ว จึงให้นักเรียนเริ่มทำ และจับเวลาไปด้วย

๓.๔.๕ เมื่อนักเรียนลงมือทำ ผู้ดำเนินการทดสอบเดินตรวจ
ว่าวิธีตอบของนักเรียนถูกต้องหรือไม่ เมื่อตรวจแล้วจึงไต่ถามคําหน้าห้องเพื่อไม่ให้เป็นการ
รบกวนนักเรียน ถ้านักเรียนคนใดทำเสร็จก่อนเวลาก็ให้ทบทวนคำตอบอีกครั้ง และไม่ให้ออก
จากที่นั่ง เพื่อป้องกันการรบกวนคนอื่น เมื่อหมดเวลาที่กำหนดให้ ให้นักเรียนวางปากกา
พร้อมกันทุกคน แล้วจึงให้นักเรียนที่หนึ่งแถวหน้าของแต่ละแถวเดินเก็บแบบทดสอบ และกระดาษ
คำตอบ

การวิเคราะห์แบบทดสอบ

๑ นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้กระดาษเฉลยคำตอบ กำหนด
คะแนนขอลูกขอละ ๑ คะแนน ขอนิคขอละ ๐ คะแนน

คะแนนเต็มของแต่ละแบบทดสอบ มีดังนี้

แบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษา คะแนนเต็ม ๕๐ คะแนน

แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลข คะแนนเต็ม ๔๐ คะแนน

แบบทดสอบเหตุผลเชิงนามธรรม คะแนนเต็ม ๕๐ คะแนน

๒ การหาค่าสถิติพื้นฐาน โดยนำคะแนนที่ได้จากแต่ละแบบทดสอบมาคำนวณหา

๒.๑ คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) โดยใช้สูตร^๓

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

๒.๒ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร^๔

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2}$$

^๓ Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education
(Bombay : Vakils Feffer and Simons Private Ltd., 1969), p. 27.

^๔ Ibid., p. 53.

๓ การหาความเชื่อถือได้ของแต่ละแบบทดสอบ (Reliability of the tests) ใช้วิธี Split - half คือตรวจคะแนนข้อดี ข้อคู่ ของแต่ละคน แล้วนำคะแนนรวม ข้อดี ข้อคู่ของทุกคนมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{XY}) โดยใช้วิธีคำนวณแบบ two - way distribution สูตรที่ใช้คือ^๕

$$r_{XY} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{N}}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้มาหาความเชื่อถือได้โดยใช้สูตร The Spearman - Brown Formula สูตรที่ใช้คือ^๖

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

คำนวณโดยการแยกเพศชาย หญิง

๔ หาความแม่นยำ (Validity) ของแต่ละแบบทดสอบ โดย

๔.๑ หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบกับสัมฤทธิผลทางการเรียนในหมวดวิชาต่าง ๆ โดยแยกโรงเรียน คำนวณโดยใช้สูตร^๗

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

๔.๒ นำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละหมวดวิชาของแต่ละโรงเรียน มาคำนวณหาความแม่นยำเฉลี่ย โดย

๔.๒.๑ แปลงค่า r_{XY} ที่ได้เป็น z โดยใช้ตาราง

Transformation of r to z ^๘

^๕ Ibid., p. 138.

^๖ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (New York : McGraw - Hill Book Company, Inc., 1956), p.452.

^๗ Ibid., p. 140.

^๘ Quinn McNemar, Psychological Statistics (3 rd ed.: New York: John Wiley and Sons, Inc., 1962), p. 426.

๔.๒.๒ หาค่า z เฉลี่ยโดยใช้สูตร^๔

$$z_{av} = \frac{(N_1 - 3) z_1 + (N_2 - 3) z_2 + \dots + (N_4 - 3) z_4}{(N_1 - 3) + (N_2 - 3) + \dots + (N_4 - 3)}$$

๔.๒.๓ นำค่า z เฉลี่ยที่ได้มาหาค่า r เฉลี่ยโดยใช้

ตารางเดิม ในข้อ ๔.๒.๑

๕ นำค่าความแม่นยำที่ได้ไปหาประสิทธิภาพการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
หมวดวิชาต่าง ๆ โดยหาค่า The index of forecasting efficiency (E)
สูตรที่ใช้คือ^{๑๐}

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

^๔ Ibid., p. 140.

^{๑๐} J.P. Guilford, op. cit., p. 377.