

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นคะแนนที่คัดลอกจากกระดาษคำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

- และ ๒ ของนักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนคร นำมาวิเคราะห์ข้อและตัวเลือก โดยหาคะแนนความยากและอำนาจจำแนก แล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อใช้เป็นแนวในการเลือก ปรับปรุง และสร้างข้อสอบเพิ่มเติมให้ได้แบบสอบที่สอดคล้องตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรอีก ๒ ครั้ง แล้ววิเคราะห์ข้อ หาความเที่ยง ความตรง

ลักษณะของแบบสอบ

๑. แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒ ฉบับยังไม่ได้ปรับปรุง ซึ่งคณะกรรมการวิทยาลัยครูสกลนคร ได้ร่วมกันสร้างขึ้นเป็นแบบสอบแบบเลือกตอบ มีแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ ชุด ชุดที่ ๑ มี ๑๐๐ ข้อ ๔ ตัวเลือก ให้เวลา ๑ ช.ม. ชุดที่ ๒ มี ๑๐๐ ข้อ ๕ ตัวเลือก ให้เวลา ๑ ช.ม. แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ มี ๑ ชุด มี ๑๒๐ ข้อ ๔ ตัวเลือก ให้เวลา ๑ ช.ม. ๓๐ นาที
๒. แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๑ มีแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑, ๒ ฟอรัม ฟอรัม ก. และ ฟอรัม ข. แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ ๓ ฟอรัม ฟอรัม ก. ฟอรัม ข. ฟอรัม ค. ฟอรัม ละ ๑๐๐ ข้อ ๔ ตัวเลือก ให้เวลาฟอรัมละ ๑ ช.ม. ๓๐ นาที
๓. แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๒ ซึ่งเป็นฉบับสุดท้าย มีแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑, ๑ ฟอรัม แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒, ๑ ฟอรัม ฟอรัม ละ ๑๐๐ ข้อ ๔ ตัวเลือก ให้เวลา ๑ ช.ม.

การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น ๓ กลุ่ม คือ

๑. ตัวอย่างประชากรที่ทำแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒ ฉบับยังไม่ได้ปรับปรุง ได้แก่ นักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนครที่ได้ผ่านการสอบในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ด้วยแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ ซึ่งคณาจารย์วิทยาลัยครูสกลนครได้ร่วมกันสร้างขึ้น ชุดที่ ๑ จำนวน ๓๓๐ คน ชุดที่ ๒ จำนวน ๓๓๐ คน และแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒. ๑ ชุดจำนวน ๑๔๔ คน

๒. ตัวอย่างประชากรที่ทำแบบสอบซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ ๑ แล้วโดยอาศัยผลจากข้อ ๑ มีแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑, ๒ ฟอรัม คือ ฟอรัม ก. ฟอรัม ข. และแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒, ๓ ฟอรัม คือ ฟอรัม ก. ฟอรัม ข. และ ฟอรัม ค. ตัวอย่างประชากรกลุ่มนี้ได้แก่นักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนครที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ หรือ ๒ ในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ภาคการศึกษา ๑ โดยจัดให้ได้รับการสอบด้วยแบบสอบวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ ฟอรัม ก. จำนวน ๒๔๖ คน ฟอรัม ข. จำนวน ๓๓๐ คน แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ ฟอรัม ก. จำนวน ๑๔๔ คน ฟอรัม ข. จำนวน ๒๔๐ คน ฟอรัม ค. จำนวน ๒๔๐ คน นำผลมาวิเคราะห์ข้อและตัวเลือกในการปรับปรุงแบบสอบทั้ง ๕ ฟอรัม

๓. ตัวอย่างประชากรที่ทำแบบสอบฉบับสุดท้าย ได้แก่ นักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนครที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ หรือ ๒ ในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ภาคการศึกษา ๒ โดยจัดให้ได้รับการสอบด้วยแบบสอบฉบับสุดท้ายวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ จำนวน ๖๐๐ คน วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ จำนวน ๒๔๔ คน นำผลมาวิเคราะห์ข้อ และหาความเที่ยง ความตรง

การสอบครั้งที่ ๑

ได้นำผลมาจากการสอบนักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนคร ค่ายแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป
 ๑ ฉบับยังไม่ได้รับปรุง ๒ ชุด และแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ ฉบับยังไม่ได้รับปรุง ๑ ชุด
 ในปีการศึกษา ๒๕๑๖ ซึ่งได้รับการตรวจให้คะแนนไว้เรียบร้อยแล้ว

การปรับปรุงแบบสอบครั้งที่ ๑

๑. นำผลจากการสอบครั้งที่ ๑ มาวิเคราะห์ข้อและตัวเลือก โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่ม
 สูงและกลุ่มต่ำร้อยละ ๒๗ ของจำนวนตัวอย่างประชากร* (High-Low 27 Percent Group
 Method) ดังนี้

๑.๑ เรียงกระดาษคำตอบของแบบสอบแต่ละชุด จากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนน
 ต่ำสุด

๑.๒ นับกระดาษคำตอบจากคะแนนสูงสุดลงมา ร้อยละ ๒๗ ของกระดาษ
 คำตอบแต่ละชุด ให้เป็นกลุ่มสูง และนับกระดาษคำตอบจากคะแนนต่ำสุดขึ้นไปร้อยละ ๒๗ ของ
 กระดาษคำตอบแต่ละชุด ให้เป็นกลุ่มต่ำ

๑.๓ สร้างตารางวิเคราะห์ข้อ เพื่อหาจำนวนข้อสอบแต่ละข้อถูกในแต
 ละกลุ่ม หาร้อยละของกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก (P_H) และหาร้อยละของกลุ่มต่ำที่ตอบ
 แต่ละข้อถูก (P_L)

* Ebel, op.cit. p. 347.

๑.๔ เที่ยบค่า P_H และ P_L ของแต่ละข้อกับตารางวิเคราะห์ของ จุง เท ฟาน^๒ (Chung Teh Fan) เพื่อหาระดับความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

๑.๕ วิเคราะห์ข้อเลือกเฉพาะข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ ก็มีความยากอยู่ระหว่าง .๒๐ ถึง .๘๐^๓ อำนาจจำแนกตั้งแต่ .๒๐ ขึ้นไป^๔ ซึ่งใช้ขบวนการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อ ตามหัวข้อ ๑.๓ และ ๑.๔

๑.๖ เขียนกราฟแสดงลักษณะการกระจายของข้อสอบในแบบสอบแต่ละชุด

๒. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒ โดยการออกแบบสอบถามไปยังคณาจารย์วิทยาลัยครูสกลนครที่เกยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ หรือ ๒ มาอย่างน้อย ๒ เทอม โดยใช้ผู้ที่เกยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑. ๑๐ คน วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒. ๗ คน ในการให้น้ำหนักของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการสอบ แล้วนำน้ำหนักที่ได้ทั้งหมดในแต่ละวิชามาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นหลักในการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒ ต่อไป

^๒ จุง เท ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ (พิมพ์ในประเทศไทย โดยได้รับอนุญาตจาก E.T.S. สหรัฐอเมริกา, พระนคร: บริการทดสอบพัฒนา โรงเรียนแพร์คอนสตรัม, ๒๕๑๔), หน้า ๓ - ๗๒

^๓ ฮวาล แพร์คกุล, เรื่องเดิม, หน้า ๓๑๗

^๔ Henry E. Garrett, Statistics in Psychology and Education, (4th ed., India: Feffer and Simons Privates Ltd. 1967), p. 368.

เนื้อเรื่องของแต่ละวิชาในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้วิจัยได้นำมาจากหนังสือหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา^๕ และได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางการศึกษาตามการแบ่งของบลูม^๖
(Bloom) ซึ่งแบ่งส่วนของพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น ความรู้ ความเข้าใจ
การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินผล ได้ตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิชา
วิทยาศาสตร์ทั่วไป • และ ๒ ดังแสดงในตารางที่ ๔ และ ตารางที่ ๑๔ ตามลำดับ

๓. ปรับปรุงข้อสอบโดย

๓.๑ เลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่จะปรับปรุงได้ โดยเลือกข้อที่มีระดับความ
ยากอยู่ระหว่าง .๒๐ ถึง .๔๐ และอำนาจจำแนกตั้งแต่ .๒๐ ขึ้นไป มาแยกตามเนื้อเรื่องและ
วัตถุประสงค์ในการสอบ

๓.๒ จากข้อสอบที่ได้ในข้อ ๓.๑ นำมาปรับปรุงตัวดวงที่มีอำนาจจำแนกต่ำ
โดยคัดแปลงภาษาหรือแนวความคิดเสียใหม่ให้เหมาะสมขึ้น และบางข้อได้คัดแปลงภาษาของข้อ
คำถาม (Stem) ใหม่มีลักษณะเป็นข้อความที่คี่ นำแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป • ฉบับยังไม่
ได้ปรับปรุง ชุดที่ ๒ ซึ่งมี ๕ ตัวเลือก มาคัดตัวดวง ที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออก • ๑ ตัว เพื่อให้
เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก

๓.๓ สร้างข้อสอบเพิ่มเติม ในส่วนที่ไม่ครบตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร
จนได้แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑. ๒ รูปแบบ คือ รูปแบบ ก และ รูปแบบ ข แบบสอบวิทยาศาสตร์
ทั่วไป ๒. ๓ รูปแบบคือ รูปแบบ ก. รูปแบบ ข. และ รูปแบบ ค. รูปแบบละ ๑๐๐ ข้อ

ในการสร้างข้อสอบเพิ่มเติมและการปรับปรุงข้อสอบ ได้อาศัยหลักเกณฑ์ในการสร้าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
๒๕๐๕ (กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, ๒๕๑๐)

^๖ Benjamin S. Bloom, Taxonomy of Educational Objectives ("Handbook I:
("Handbook I: Cognitive Domain," New York: David McKay Company, 1956),

ข้อสอบแบบเลือกตอบของชวาล แพร์ทกุล^๗ อีเบล^๘ (Ebel), และ บารอน^๙ (Baron)

การสอบครั้งที่ ๒

นำแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑. ฟอรัม ก. ฟอรัม ข. และแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒. ฟอรัม ก. ฟอรัม ข. ฟอรัม ค. ไปสอบตัวอย่างประชากรกลุ่มที่ ๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ หรือ ๒ ในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ภาคการศึกษาที่ ๑ โดยสอบตามตารางสอบปลายภาคของวิทยาลัย เพื่อให้สภาพการณั้สอบเหมือนสภาพการณั้ที่จะนำแบบสอบนี้ไปใช้ประโยชน์จริง ๆ มีผู้คุมสอบซึ่งทางวิทยาลัยได้แต่งตั้งขึ้น ๒ คนต่อนักศึกษา ๕๐ คน สอบแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ วันที่ ๑๕ เดือน สิงหาคม พุทธศักราช ๒๕๑๗ เวลา ๑๐.๐๐ ถึง ๑๑.๓๐ น. สอบแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ วันที่ ๑๗ เดือน สิงหาคม พุทธศักราช ๒๕๑๗ เวลา ๙.๐๐ ถึง ๑๐.๓๐ น. ข้อสอบทุกฟอรัมมี ๑๐๐ ข้อ ให้เวลา ๑ ชั่วโมง ๓๐ นาที และให้ผู้คุมสอบบันทึกว่านักศึกษาส่วนใหญ่ทำเสร็จเวลาเท่าใด

การปรับปรุงแบบสอบครั้งที่ ๒

๑. วิเคราะห์ข้อของแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑. ฟอรัม ก., ฟอรัม ข., และแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒. ฟอรัม ก., ฟอรัม ข., ฟอรัม ค. รวม ๕ ฟอรัม ใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ร้อยละ ๒๗ ของจำนวนตัวอย่างประชากร หาระดับความยาก อำนาจจำแนก โดยเทียบจากรางวิเคราะห์ข้อ ของจุง เต ฟาน แล้ววิเคราะห์หัวเลือ่กเฉพาะข้อสอบที่อยู่

^๗ ชวาล แพร์ทกุล, เรื่องเคมี, หน้า ๑๖๖

^๘ Ebel, op. cit, p. 149.

^๙ Baron and Bernard, op. cit, p. 211.

ในเกณฑ์ที่ค้พอจะนำไปปรับปรุงได้

๒. เขียนกราฟแสดงลักษณะการกระจายของข้อสอบในแบบสอบทั้ง ๕ ฟอรม

๓. การจัดข้อสอบ

๓.๑ นำข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ ซึ่งวัดเนื้อเรื่องเดียวกันและวัตถุประสงค์ในการสอบเดียวกันในตารางวิเคราะห์หลักสูตรมารวมไว้กลุ่มเดียวกัน

๓.๒ เรียงข้อสอบในแต่ละกลุ่ม ตามลำดับอำนาจจำแนก แล้วเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกสูง ออกมาตามสัดส่วนจำนวนข้อในตารางวิเคราะห์หลักสูตรของแต่ละวิชาให้ได้วิชาละ ๑ ชุด ชุดละ ๑๐๐ ข้อ ได้แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ ฉบับสุดท้าย ๑ ชุดจากแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ ฟอรม ก, ฟอรม ข และได้แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ ฉบับสุดท้าย ๑ ชุดจากแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ ฟอรม ก, ฟอรม ข, ฟอรม ค

๓.๓ เรียงลำดับข้อสอบตามลำดับเนื้อเรื่องในหลักสูตร

๓.๔ ในแต่ละเนื้อเรื่อง เรียงข้อสอบตามระดับความยากจากง่ายไป

หายาก

๓.๕ ในข้อสอบที่จัดเรียบร้อยแล้ว ปรับปรุงตัวดวงบางตัวที่มีอำนาจจำแนกต่ำ

การสอบครั้งที่ ๓

นำแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒ ฉบับสุดท้าย ไปสอบตัวอย่างประชากรกลุ่มที่ ๓ ซึ่งเป็นนักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนครที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ หรือ ๒ ในปีการศึกษา ๒๕๑๗ ภาคการศึกษาที่ ๒ สอบตามตารางสอบปลายภาคของวิทยาลัย มีผู้คุมสอบซึ่งทางวิทยาลัยแต่งตั้งขึ้น ๒ คนคือนักศึกษา ๕๐ คน ทำการสอบด้วยแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ เมื่อวันที่ ๒๑ เดือน พฤศจิกายน พุทธศักราช ๒๕๑๗ เวลา ๘.๓๐ ถึง ๙.๓๐ น. ทำการสอบแบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ เมื่อวันที่ ๒๓ เดือน พฤศจิกายน พุทธศักราช ๒๕๑๗ เวลา ๘.๓๐ ถึง ๙.๓๐ น. ข้อสอบแต่ละชุดมี ๑๐๐ ข้อ ให้เวลา ๑ ช.ม. เพราะในการสอบครั้งที่ ๒ นักศึกษา

ร้อยละ ๘๐ ทำเสร็จในเวลา ๑ ชั่วโมง

การวิเคราะห์แบบสอครั้งที่ ๓

๑. วิเคราะห์ข้อของแบบสอวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒. ๒ ฉบับสุดท้ายซึ่งปรับปรุงแล้วเป็นครั้งที่ ๒ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างประชากรกลุ่มที่ ๓ มีจำนวนมาก และมีคะแนนซ้ำกันมาก จึงสุ่มกระจายคำตอบของแบบสอแต่ละชุดมา ๓๗๐ แผนตามสัดส่วนของคะแนนที่ซ้ำกัน โดยวิธีสุ่มแบบแยกประเภท^{๑๐} (Stratified Random Sampling) แล้วมาใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำร้อยละ ๒๗ ของจำนวนตัวอย่างประชากร ทาระดับความยาก และอำนาจจำแนก โดยเทียบจากตารางวิเคราะห์ข้อ ของ จุง เท ฟาน

๒. วิเคราะห์คะแนนสอของวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ และ ๒. ๒ ฉบับสุดท้ายเฉพาะข้อที่มีระดับความยากและอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์^{๑๑} (Hoyt's ANOVA) เพื่อการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด และความสามารถในการจำแนกบุคคลของแบบสอโดยใช้ตัวอย่างประชากรกลุ่มที่ ๓ ทั้งหมด ซึ่งสอด้วยแบบสอวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๑ ฉบับสุดท้าย ๒๐๐ คน แบบสอวิทยาศาสตร์ทั่วไป ๒ ฉบับสุดท้าย ๒๘๔ คน

หาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (Reliability Coefficient) โดยใช้สูตร

$$r_{tt} = 1 - \frac{S_e^2}{S_p^2}$$

r_{tt} สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบ

S_e^2 ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (error Variance)

S_p^2 ความแปรปรวนระหว่างบุคคล (Variance among individual)

^{๑๐} Taro Yamane, Elementary Sampling Theory (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1967), p. 102.

^{๑๑} Palmer O. Johnson, Statistic Methods in Research (Tokyo: Charles E. Tuttle Company, 1961), p. 134.

หาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบ โดยใช้สูตร

$$S.E. = \sqrt{\frac{\text{residual SS}}{\text{d.f. between individual}}}$$

S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบสอบ

การตรวจสอบความสามารถในการจำแนกบุคคลของแบบสอบได้ทำตามวิธีของฮอยท์ (Hoyt) ซึ่งกล่าวว่า ทำได้โดยตั้งสมมติฐานว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคน แล้วตรวจสอบค่าเอฟ (F - test) ค่าเอฟคำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของแต่ละคนกับความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ ถ้าตรวจสอบได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าแบบสอบนั้นสามารถจำแนกบุคคลได้อย่างแม่นยำ โดยใช้

สูตร

$$F = \frac{S_p^2}{S_e^2}$$

F = อัตราส่วนความแปรปรวนของฟิชเชอร์ (Fisher's Variance Ratio)

S_p² = ความแปรปรวนระหว่างบุคคล

S_e² = ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^{๑๒} Ibid., p. 136