

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย



ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินงานไปตามลำดับขั้นดังนี้

๑. ศึกษาเนื้อหา และความรู้จากแบบเรียนและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
๒. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
๓. เลือกตัวอย่างประชากร
๔. ดำเนินการวิเคราะห์แบบเรียน และคู่มือครูด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
๕. รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น
๖. วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถาม ๑ ชุด และตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ๑ ตาราง

๑. การสร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเพื่อถามความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม ๑ ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น ๓ หมวดด้วยกัน คือ

หมวดที่ ๑ เป็นข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครู อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย มีจำนวน ๘ ข้อ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบตามความเป็นจริง และเติมคำในช่องว่าง

หมวดที่ ๒ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของครู อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อหนังสือแบบเรียนเล่มนี้ มีจำนวน ๓๖ ข้อ

หมวดที่ ๓ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะของครู อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์
ที่มีต่อหนังสือแบบเรียนเล่มนี้ มีจำนวน ๑๘ ข้อ

สำหรับลักษณะของแบบสอบถามของหมวดที่ ๒ และหมวดที่ ๓ เป็นแบบมาตราส่วน
ประเมินค่า (Rating Scale) ๕ ระดับ ของ ลิเคอร์ต (Likert)^๑

การให้คะแนนแก่ผู้ตอบแต่ละข้อ จะให้คะแนนไม่เท่ากันแล้วแต่ผู้ตอบจะมีความคิดเห็น
มากน้อยเพียงใด ดังตัวอย่างเช่น ตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ แสดงลักษณะข้อความที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นและการให้คะแนน

ข้อ	ลักษณะข้อความ	เห็นควย อย่างยิ่ง	เห็นควย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นควย	ไม่เห็นควย อย่างยิ่ง
๑	การเย็บเล่มหนังสือมีความทน ถาวร					

การให้คะแนนเป็นดังต่อไปนี้

- ให้ ๑ คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง
๒ คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่เห็นควย
๓ คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
๔ คะแนน เมื่อตอบว่า เห็นควย
๕ คะแนน เมื่อตอบว่า เห็นควยอย่างยิ่ง

^๑ John W. Best, Research In Education, (New Jersey: Prentice-
Hall, Inc., ๑๙๗๐), pp. ๑๗๘-๑๗๙.

๒. การตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถาม

๒.๑ ตรวจสอบโดยผู้วิจัย โดยดูความถูกต้อง ชัดเจนของภาษา ถ้อยคำ ส่วนวนที่ใช้ ตลอดจนเนื้อหา

๒.๒ ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ควบคุมการวิจัย ตรวจสอบ เนื้อหา ภาษา ส่วนวนที่ใช้ในแบบสอบถามให้ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น ปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

๒.๓ ตรวจสอบโดยหัวหน้าสาขาฟิสิกส์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตรวจสอบเพื่อให้ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้

๓. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามนี้ไปทดลองใช้กับครู อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ใน โรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ ทั้งหมด ๑๐ โรงเรียน จำนวนครู อาจารย์ โรงเรียนละ ๑ ท่าน จึงมีรายชื่อโรงเรียนในภาคผนวก ก. แล้วนำแบบสอบถามมาตรวจสอบโดยผู้วิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของภาษา ส่วนวนที่ใช้ในแบบสอบถามให้ถูกต้อง และชัดเจน เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจตรงกัน ก่อนนำไปใช้จริง

๔. การสร้างตารางวิเคราะห์แบบเรียนวิชาฟิสิกส์ และคู่มือครู คำนึงถึงคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ ๒ การวิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ แบบเรียนและคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย เล่ม ๑ บทที่ ๒ (คำถาม)

ลำดับที่ ของคำถาม	หน้าที่	ย่อหน้าที่	บรรทัดที่	ข้อความ	ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์	หมายเหตุ
๒.๒	๕๘	๒	๑๑	มวลเป็นคุณสมบัติ อย่างไรของวัตถุ		

วิธีการสร้างตารางสำหรับใช้วิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้
ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

๑. ผู้วิจัยได้คิดสร้างตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับ
ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ควบคุมการวิจัย
หัวหน้าสาขาฟิสิกส์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และผู้
ทรงคุณวุฒิ

๒. ผู้วิจัยได้นำผลการสร้างตารางให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข
ให้ดียิ่งขึ้น

๓. ผู้วิจัยนำตารางที่ได้รับการปรับปรุงแล้วมาใช้สำหรับวิเคราะห์ทักษะ
กระบวนการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของการวิเคราะห์
ดังกล่าวในภาคผนวก จ.

การเลือกตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยใช้ตัวอย่างประชากรเป็นครู อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอน
ปลาย ในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ จำนวน ๑๕ โรงเรียน
ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

๑. การเลือกโรงเรียนใช้วิธีการสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) * โดยสุ่มรายชื่อโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน ๑๕ โรงเรียน ในเขตกรุงเทพมหานครที่มีการ
เรียนการสอนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งโรงเรียนรัฐบาล และ
โรงเรียนราษฎร์

* บุญเสริม วิสกุล, สถิติตอนที่ ๑ วิธีเก็บและประมวลข้อมูล. (กรุงเทพมหานคร:
ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๗), หน้า ๑๑๓.

๒. การเลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีการสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) โดยสุ่มจากครู อาจารย์ที่สอนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ จำนวน ๓๐ ท่าน โรงเรียนละ ๒ ท่าน ดังมีรายชื่อโรงเรียนในภาคผนวก ข.

การดำเนินการวิเคราะห์แบบเรียนและคู่มือครูด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

๑. ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในบทที่ ๒ ของแบบเรียนและคู่มือครู โดยใช้ตารางการวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น แล้วนำผลการวิเคราะห์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน ๖ ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรง (Reliability) ของการวิเคราะห์ ซึ่งผลการตรวจสอบปรากฏว่า ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง ๖ ท่าน มีความคิดเห็นส่วนใหญ่ตรงกับผู้วิจัย

๒. ผู้วิจัยวิเคราะห์แบบเรียนวิชาฟิสิกส์ ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย เล่ม ๑ และคู่มือครู ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย เล่ม ๑ ตอน ๑ และเล่ม ๑ ตอน ๒ ทางด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ๑๓ ทักษะด้วยตนเองทุกบท โดยใช้ตารางวิเคราะห์ ซึ่งดัดแปลงจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาของวิลเลียม ดี โรมีย์ (William D. Romey)^๑ ซึ่งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ๑๓ ทักษะมีดังต่อไปนี้

๑. การสังเกต (Observation)
๒. การวัด (Measurement)
๓. การจัดประเภทของสิ่งพิมพ์ (Classification)
๔. การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา (Space/Time Relation Ships)
๕. การคำนวณ (Using Number)

^๑ William D. Romey, Inquiry Techniques of Teaching Science, (New Jersey: Prentice-Hall, ๑๙๕๘), p. ๕๐.

๖. การจัดกระทำข้อมูล และการสื่อความหมาย (Organizing Data and Communication)
 ๗. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inference)
 ๘. การพยากรณ์ (Prediction)
 ๙. การตั้งสมมุติฐาน (Hypotheses)
 ๑๐. การกำหนด และควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
 ๑๑. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
 ๑๒. การทดลอง (Experimenting)
 ๑๓. การตีความหมายและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)
๓. ผู้วิจัยวิเคราะห์ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในแบบเรียน ๔ เรื่องด้วยกันคือ
๑. คำถาม ในแต่ละบทของแบบเรียน
 ๒. แบบฝึกหัดในแต่ละบทของแบบเรียน
 ๓. การทดลองในแต่ละบทของแบบเรียน
 ๔. กิจกรรม ในแต่ละบทของแบบเรียน

สำหรับการทดลอง และกิจกรรม คอนสรุปและตีความหมายจากข้อมูล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ในคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ เพราะถือว่า ครู อาจารย์ทุกคนดำเนินการสอนตามแบบอย่างในคู่มือครูที่ได้นำเสนอไว้

๔. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ ๓ รวบรวมแล้ววิเคราะห์ออกมาเป็นร้อยละของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

^๑ The American Association for the Advancement of Science, Science a Process Approach, Commentary for Teacher, (Washington, D.C.: AAAS, ๑๙๗๐), pp. ๓๓๗-๓๗๖.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

๑. ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปยังครู อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียนต่าง ๆ ที่เลือกไว้ โดยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปให้ผู้อำนวยการของโรงเรียนเหล่านั้น และขอรายชื่อครู อาจารย์ที่สอนวิชาฟิสิกส์ แล้วนำมาสุ่มตัวอย่างเพียงโรงเรียนละ ๒ ท่าน เป็นตัวอย่างประชากร
๒. ผู้วิจัยส่ง และรับแบบสอบถามด้วยตนเอง
๓. จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

๑. นำค่าตอบแบบสอบถามทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

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

$$\bar{X} = \text{คะแนนเฉลี่ย}$$

$$\sum fx = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนประชากรในกลุ่มทั้งหมด}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓), หน้า ๔๐.

และการกำหนดคะแนนแบ่งเป็น ๕ ระดับ คือ *

เห็นควยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	คะแนน	๕
เห็นควย	เท่ากับ	คะแนน	๔
ไม่แน่ใจ	เท่ากับ	คะแนน	๓
ไม่เห็นควย	เท่ากับ	คะแนน	๒
ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง	เท่ากับ	คะแนน	๑

๒. การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ซึ่งกำหนดไว้ดังนี้คือ

๔.๕๖ - ๕.๐๐	เท่ากับ	เห็นควยอย่างยิ่ง
๓.๕๖ - ๔.๕๕	เท่ากับ	เห็นควย
๒.๕๖ - ๓.๕๕	เท่ากับ	ไม่แน่ใจ
๑.๕๖ - ๒.๕๕	เท่ากับ	ไม่เห็นควย
๑.๐๐ - ๑.๕๕	เท่ากับ	ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

๓. นำค่าเฉลี่ยของแต่ละข้อมาจัดกระจายของคะแนนจากแนวโน้มนำเข้าสู่ส่วนกลาง โดยการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของแต่ละข้อโดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum f (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

* John W, Best, Research in Education (New Jersey: Prentice-Hall, ๑๙๗๐), pp. ๑๗๕-๑๗๖.

๒ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, หน้า ๕๐.

$S.D.$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum f(x-\bar{X})^2$ = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนของข้อมูล
แต่ละข้อกับมัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลนั้นยก
กำลังสอง

N = จำนวนประชากร

๔. ข้อมูลในหมวดที่ ๑ เป็นข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครู อาจารย์ที่สอนวิชาฟิสิกส์
ผู้วิจัยเสนอในรูปของร้อยละ

๕. ข้อมูลในหมวดที่ ๒ และหมวดที่ ๓ ผู้วิจัยเสนอในรูปตารางประกอบคำ

อธิบาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย