

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยอ่านบทเรียน ก่อนเรียนและกลุ่มที่เรียนโดยอ่านบทเรียนหลังการเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

๑. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
๒. การเลือกและการสุ่มตัวอย่างประชากร
๓. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - ๓.๑ บันทึกการสอนและ เอกสารประกอบการสอน
 - ๓.๒ แบบทดสอบก่อนเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑
 - ๓.๓ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒
๔. การดำเนินการทดลอง
๕. การรวบรวม และการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๑. ศึกษาหลักสูตรและหนังสือแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑ และ ว ๐๒๒ เพื่อเป็นแนวทางในการสอน สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

๒. ศึกษาแนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนโดยอ่านบทเรียนก่อน การเรียนและการเรียนโดยอ่านบทเรียนหลังการเรียนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเลือกและการสุ่มตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา ๒๕๓๓ โรงเรียนพนัสพิทยาคารจังหวัดชลบุรี สังกัด กรมสามัญศึกษา จำนวน ๒ ห้องเรียน เป็นตัวอย่างประชากร โดยจัดเป็นกลุ่มที่ เรียนโดยอ่านบทเรียนก่อนการเรียน ๑ ห้องเรียน และกลุ่มที่เรียนโดยทบทวนบทเรียนหลังการเรียน ๑ ห้องเรียน การกำหนดตัวอย่างประชากรกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม ใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์จำนวน ๔ ห้องเรียน (ชั้น ม.๔/๑, ม.๔/๒, ม.๔/๓ และ ม.๔/๔) สุ่มมา ๒ ห้องเรียน แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งเพื่อเลือกกลุ่มวิธีการเรียน ๑ ดัชนีนักเรียนชั้น ม.๔/๒ จำนวน ๓๖ คนเป็นกลุ่มที่ ๑ ที่เรียนโดยอ่านบทเรียนก่อนการเรียน และนักเรียนชั้น ม.๔/๑ จำนวน ๓๗ คน เป็นกลุ่มที่ ๒ ที่เรียนโดยอ่านบทเรียนหลังการเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี ๓ ฉบับ ดังต่อไปนี้

๑. บันทึกการสอนและเอกสารประกอบการสอน
๒. แบบทดสอบก่อนเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑
๓. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒

ศูนย์วิทยทรัพยากร

๑.๑. บันทึกการสอนและเอกสารประกอบการสอน วิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ ตามเนื้อหาบทที่ ๕ งานและพลังงาน และบทที่ ๖ โหมดเมนตัม จำนวน ๔๐ คาบ (๑๐ สัปดาห์) ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์ปลายทาง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตารางวิเคราะห์เนื้อหา ครงการสอน ตารางสอน บันทึกการสอน ในส่วนของบันทึกการสอน ประกอบด้วย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา กิจกรรมการอ่าน กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล (ดังแสดงในภาคผนวก ค) โดยกลุ่มที่ ๑ ดำเนินกิจกรรม

การอ่านก่อน แล้วดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล ส่วน
กลุ่มที่ ๒ ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนก่อน แล้วดำเนินการกิจกรรมการอ่านและ
การวัดผลประเมินผล

๑.๒ เสนอบันทึกการสอน ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจ
แก้ไขและปรับปรุง ก่อนนำไปใช้สอน

๒. แบบทดสอบก่อนเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑ ดำเนินการสร้าง
ดังนี้

๒.๑ ทาตารางวิเคราะห์เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑ บทที่
๑ การเคลื่อนที่ โดยให้สอดคล้องกับแบบเรียน และคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑
ของกระทรวงศึกษาธิการ (ดังแสดงในภาคผนวก ค)

๒.๒ สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑ เป็น
แบบปรนัย ๔ ตัวเลือก วัดผลสัมฤทธิ์ครอบคลุมเนื้อหาบทที่ ๑ การเคลื่อนที่
โดยคัดเลือกข้อสอบ จากคลังข้อสอบของโรงเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วจำนวน
๕๐ ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในระหว่าง ๐.๒๕ ถึง ๐.๗๖ และมีค่า
อำนาจจำแนกอยู่ในระหว่าง ๐.๒๐ ถึง .๕๕

๒.๓ นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียน
ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนพนัส
พิทยาคาร จำนวน ๘๕ คน อีกครั้งเพื่อคำนวณหาความเที่ยง (Reliability)
ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ๒๐ (Kuder-Richardson 20)
ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยแบ่งครึ่งเป็น
กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วใช้สูตรการหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจ
จำแนก (r) ของ นอร์แมน อี กรอนลันด์ (Gronlund 1981:258-259) คำนวณ
ได้ข้อสอบที่มีค่าความเที่ยง ๐.๘๘ ค่าความยากง่ายอยู่ในระหว่าง ๐.๒๒ ถึง ๐.๗๕
และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระหว่าง ๐.๒๒ ถึง .๕๐ แล้วนำไปใช้เป็นแบบทดสอบจริง
(ดังแสดงในภาคผนวก ง)

๓. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒
ดำเนินการสร้างดังนี้

๓.๑ ทาตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิง
พฤติกรรมวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒ บทที่ ๕ งานและพลังงาน และบทที่ ๖

โรมเมนต์ม โดยให้สอดคล้องกับแบบเรียน และคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒ ของ
กระทรวงศึกษาธิการ

๓.๒ สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
ฟิสิกส์ ว ๐๒๒ เป็นแบบปรนัย ๕ ตัวเลือก วัดผลสัมฤทธิ์ครอบคลุมเนื้อหาบทที่ ๕
งานและพลังงาน และบทที่ ๖ โรมเมนต์ม ตามแบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ
จำนวน ๕๐ ข้อ ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วิเคราะห์แล้ว

๓.๓ นำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ๓ ท่านตรวจสอบ
ความตรงตามเนื้อหา (Content validity) และความเหมาะสม พบว่าควร
แก้ไขเนื้อหาคำถามและตัวเลือก ๗ ข้อ จากนั้นนำมาแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ
ของผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน

๓.๔ นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่ใหม่เข้า
กลุ่มตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนพนัสพิทยาคาร
จำนวน ๘๖ คน เพื่อคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ
โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ๒๐ (Kuder-Richardson 20) ความยาก
ง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดย แบ่งครึ่งเป็นกลุ่มสูง
และกลุ่มต่ำ แล้วใช้สูตรการคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
ของ นอร์แมน อี กรอนลันด์ (Gronlund 1981:258-259) คำนวณได้ค่าความเที่ยง
๐.๘๓ ค่าความยากง่ายอยู่ในระหว่าง ๐.๐๕ ถึง ๐.๕๕ และค่าอำนาจจำแนกอยู่
ในระหว่าง -๐.๐๒ ถึง .๕๗ แล้วนำมาคัดเลือกข้อสอบได้ผ่านเกณฑ์จำนวน ๕๑ ข้อ
ส่วนข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน ๕ ข้อ นำมาปรับปรุงคำถามและตัวเลือกใหม่

๓.๕ นำแบบทดสอบปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่
ใหม่เข้ากลุ่มตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนพนัสพิทยาคาร
จำนวน ๘๖ คน อีกครั้ง เพื่อคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของ
แบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ๒๐ (Kuder-Richardson 20)
ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดย แบ่งครึ่ง
เป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วใช้สูตรการคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่า
อำนาจจำแนก (r) ของ นอร์แมน อี กรอนลันด์ (Gronlund 1981:258-259)
คำนวณ ได้ค่าความเที่ยง ๐.๘๑ ค่าความยากง่ายอยู่ในระหว่าง ๐.๒๑ ถึง ๐.๗๕
และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระหว่าง ๐.๒๑ ถึง .๖๕ จึงนำไปใช้เป็นแบบทดสอบจริง

(ดังแสดงในภาคผนวก ง)

แบบทดสอบก่อนเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒ ที่ผ่านการการปรับปรุงและวิเคราะห์แล้ว ได้ค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ดังแสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบก่อนเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๑ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒

แบบทดสอบ	จำนวนข้อสอบ	ค่าความเที่ยง (r _{xx})	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
ก่อนเรียน	๕๐	๐.๘๘	๐.๒๓-๐.๗๕	๐.๒๑-๐.๕๑
วัดผลสัมฤทธิ์				
ทางการเรียน	๕๐	๐.๘๑	๐.๒๑-๐.๗๕	๐.๒๑-๐.๖๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การดำเนินการทดลอง

๑. นำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนที่ผ่านมา (บทที่ ๑ การเคลื่อนที่) ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว มาทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยทดสอบพร้อมกัน

๒. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนกลุ่มทดลอง โดยดำเนินการสอนตาม

บันทึกการสอน ระยะเวลาในการสอน ๕๐ คาบ เป็นเวลา ๑๐ สัปดาห์ ๆ ละ ๕ คาบ โดยเรียนครั้งละ ๒ คาบ (๑๐๐ นาที)ติดต่อกัน แบ่งตามกลุ่มดังต่อไปนี้

๒.๑ กลุ่มการทดลองที่ ๑ คือกลุ่มเรียนโดยวิธีอ่านบทเรียนก่อนเรียน ดำเนินการสอนโดยให้นักเรียนอ่านบทเรียนที่จะสอนในคาบนั้น ๆ ตอนต้น ชั่วโมง เป็นเวลา ๑๕ นาที แล้วเริ่มสอนตามแผนการสอน เป็นเวลา ๔๕ นาที

๒.๒ กลุ่มการทดลองที่ ๒ คือกลุ่มเรียนโดยอ่านบทเรียนหลังการเรียน ดำเนินการสอนโดยเริ่มการสอนที่ต้นชั่วโมงเป็นเวลา ๔๕ นาที หลังจากนั้นให้นักเรียนอ่านบทเรียนที่เรียนผ่านมาด้วยตนเอง เป็นเวลา ๑๕ นาที

๓. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒ เนื้อหาบทที่ ๕ งานและพลังงาน และบทที่ ๖ รมเมนตัม ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มภายหลังสอนครบ ๑๐ สัปดาห์ โดยทดสอบพร้อมกัน

การรวบรวม และการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น มาตรวจคำตอบ โดยข้อที่ถูกให้คะแนน ๑ คะแนน ส่วนคำตอบผิดคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ และไม่ตอบเลย ให้คะแนน ๐ คะแนน

๒. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนแต่ละกลุ่ม มาคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความแปรปรวน แล้วนำไปทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน โดยใช้สถิติ F-test และทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิต โดยใช้สถิติ t-test แบบสองหาง (two tailed test) พบว่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ และค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

๓. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ว ๐๒๒ ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมาคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าร้อยละของมัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปทดสอบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิต โดยใช้สถิติ t-test แบบหางเดียว (one tailed test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

๑. การคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
ใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{(R_U + R_L)}{T}$$

$$r = \frac{(R_U - R_L)}{(T/2)}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก
 r แทน อำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 T แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์

(Norman E. Gronlund 1978:258-259)

๒. การคำนวณหาค่าความเที่ยง ใช้คูเดอ-ริชาร์ดสัน สูตร ๒๐
(Kuder-Richardson Formular 20)

$$r_{xx} = \frac{n}{(n-1)} \left[\frac{(1 - \sum pq)}{s_x^2} \right]$$

คู่มือวิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อ r_{xx} แทน สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
 n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ($q=1-p$)
 s_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งหมด

(William A. Mehren and Irvin J. Lehmann 1975:47)

การคำนวณหาค่า s_x^2 ใช้สูตร

$$s_x^2 = \frac{[n\sum fx^2 - (\sum fx)^2]}{n(n-1)}$$

เมื่อ n แทน จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบทั้งหมด

$\sum fx$ แทน ผลรวมของคะแนนของทุกคน

$\sum fx^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนของทุกคน

(Bernard Ostle 1966:62)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) ใช้สูตร

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

เมื่อ $\sum fx$ แทน ผลรวมของคะแนนของทุกคน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

(Bernard Ostle 1966:53)

๒. การคำนวณหาค่าร้อยละของมัชฌิมเลขคณิต ใช้สูตร

$$\text{ร้อยละของ } \bar{x} = \frac{\bar{x} \times 100}{\text{คะแนนเต็ม}}$$

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อ \bar{x} แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิต

๓. การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตร

$$S.D. = \frac{[n\sum fx^2 - (\sum fx)^2]}{n(n-1)}$$

เมื่อ n แทน จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบทั้งหมด
 $\sum fx$ แทน ผลรวมของคะแนนของทุกคน
 $\sum fx^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนของทุกคน

(Bernard Ostle 1966:62)

๔. การคำนวณหาค่าความแปรปรวน (S^2) ใช้สูตร

$$S^2 = \frac{[n\sum fx^2 - (\sum fx)^2]}{n(n-1)}$$

เมื่อ n แทน จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบทั้งหมด
 $\sum fx$ แทน ผลรวมของคะแนนของทุกคน
 $\sum fx^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนของทุกคน

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ๒๕๓๑ : ๑๕๑)

๕. การคำนวณหาค่าสถิติ F (F-test)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} : (S_1^2 > S_2^2)$$

เมื่อ S_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๑
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๒

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ๒๕๓๑ : ๑๗๔-๑๗๕)

๖. การคำนวณหาค่าสถิติ t (t-test)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{x}_1	แทน	ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนกลุ่มที่ ๑
\bar{x}_2	แทน	ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนกลุ่มที่ ๒
S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๑
S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มที่ ๒
n_1	แทน	จำนวนผู้ทำแบบทดสอบกลุ่มที่ ๑
n_2	แทน	จำนวนผู้ทำแบบทดสอบกลุ่มที่ ๒

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ๒๕๓๑ : ๑๗๒-๑๗๓)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย