

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์คำถามทุกคำถามที่แทรกอยู่ในเนื้อหา
ของบทเรียน คำถามท้ายบททดลอง และคำถามท้ายบทเรียนแต่ละบท โดย
คำนวณหาค่าร้อยละของคำถามที่ส่งเสริมความคิดแบบสืบสอบ ทั้ง 5 ประเภท
คำถามที่ส่งเสริมความคิดแบบสืบสอบระดับสูง คำถามที่ส่งเสริมความคิดแบบ
สืบสอบระดับต่ำ และคำถามประเภทอื่น ๆ ในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ ระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับพิมพ์ พ.ศ. 2524 ทุกเล่ม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ
วิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สร้างเครื่องมือในการวิจัย
2. รวบรวมข้อมูล
3. วิเคราะห์ข้อมูล

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. ผู้วิจัยศึกษาหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดแบบสืบสอบ
คำถามที่ส่งเสริมความคิดแบบสืบสอบ คำถามประเภทอื่น ๆ รวมทั้งงานวิจัย
ทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างเกณฑ์สำหรับการวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์
โดยยึดความหมายของคำถามแต่ละประเภทเป็นหลัก ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คำถามในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์

ประเภทของคำถาม	ความหมาย	เกณฑ์	ตัวอย่างคำถาม
คำถามให้สังเกต (Observation)	คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อรับรู้และตอบปัญหา หรือเป็นการรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและ แก้ไขปัญหาในขั้นต่อไป	คำถามที่มีคำว่า เท่าไร อะไร	ขณะที่เฒ่าสาร นักเรียน เห็นอะไรเกิดขึ้นบ้าง
คำถามให้อธิบาย (Explanation)	คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้เหตุผลประกอบกับข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จาก การสังเกตหรือจาก ความรู้เดิม	คำถามที่มีคำว่า ทำไม เหตุใด จะอธิบายได้ อย่างไร	นักเรียนจะสรุปผลการ ทดลองนี้ว่าอย่างไร
คำถามให้สร้าง สมมติฐาน (Hypothesis)	คำถามที่ถามเพื่อให้ คาดคะเนว่าจะมีอะไร เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง บางสิ่งบางอย่าง หรือเป็นคำถามที่ต้องการ คาดคะเนเพื่อขยาย ข้อสรุปที่ได้อธิบายไว้แล้ว ให้กว้างขวางออกไป	คำถามที่มีคำว่า คาดว่า จะเป็น อย่างไร หวังว่า จะเป็นอย่างไร	ถ้าเราได้สาร มักเนเซียมซัลเฟต เพิ่มขึ้น นักเรียน คิดว่าผลจะเป็น อย่างไร

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ประเภทของคำถาม	ความหมาย	เกณฑ์	ตัวอย่างคำถาม
คำถามให้ออกแบบ การทดลองและ ควบคุมตัวแปร (Designing Experiment and Control- ling Variables)	คำถามที่ผู้ตอบจะต้อง นำเอาหลักเกณฑ์ความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ ค้นพบจากขั้นต้น ๆ เพื่อวาง แผนในการทดลอง และควบคุม ตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดผล ตามต้องการ	คำถามที่มีคำว่า ทำอะไร มี วิธีการอย่างไร	เราจะทดสอบได้ อย่างไรว่าของ เหลวใสในแก้วนี้ เป็นน้ำหรือไม่
คำถามให้นำไปใช้ (Application)	คำถามที่ถามเพื่อให้ผู้ตอบ นำความรู้หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ใน สถานการณ์ใหม่ ๆ	คำถามที่มีคำว่า นำไปใช้ประโยชน์ อย่างไร	นักเรียนจะนำ ความรู้เรื่องการ ระเหยไปใช้ ประกอบในชีวิต ประจำวันได้ อย่างไร
คำถามประเภท อื่น ๆ	คำถามที่ไม่ได้มีจุด มุ่งหมายให้เกิดความคิดแบบ สืบสอบ เช่น คำถามให้เกิด ความรู้-ความจำ เป็นต้น	คำถามที่มีคำว่า เท่าไร อะไร ที่ไหน เมื่อไร (คำตอบไม่ได้เกิด จากการสังเกต) หรือคำถามที่ไม่ได้ มุ่งส่งเสริมให้เกิด ความคิดแบบ สืบสอบ	กฎการเคลื่อนที่ ข้อที่ 3 ของ นิวตัน กล่าวว่า อย่างไร

3. สร้างตารางวิเคราะห์คำถามตามเกณฑ์ที่ค้างไว้ แล้วนำไปให้
อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากนั้น จึงให้นำตารางวิเคราะห์คำถาม
พร้อมทั้งเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คำถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้อง
(ตารางวิเคราะห์คำถามแนบคงไว้ใน ภาคผนวก ค)

4. ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างคำถามที่ได้จากหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 1
(ว 021) จำนวน 1 บทเรียน (บทที่ 1) โดยใช้เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คำถาม
ที่ได้ในข้อ 2 และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

5. นำผลการวิเคราะห์คำถาม บทเรียนที่ 1 ในข้อ 4 ของผู้วิจัยไปให้
ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้อง

6. ปรับปรุง แก้ไข และทำความเข้าใจตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
ทั้ง 3 ท่าน ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา

7. ผู้วิจัยวิเคราะห์คำถามอีกเป็น จำนวน 30 ข้อ จากบทเรียนบทที่ 2
ของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 1 มั่นที่ผลการวิเคราะห์คำถามไว้ และนำคำถาม
ชุดเดียวกันไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน ทำการวิเคราะห์ หลังจากนั้น ผู้วิจัย
ดำเนินการหาค่าความสอดคล้องในการวิเคราะห์ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิ ใน
กรณีที่ได้ผลการวิเคราะห์คำถามข้อใดที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นไม่ตรงกัน ถือเกณฑ์ตาม
ผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ใน 3 ท่าน ถ้าผลการวิเคราะห์คำถามข้อใดที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็น
ไม่ตรงกันเลย ผู้วิจัยกำหนดให้เป็นคำถามที่ส่งเสริมความคิดแบบสืบสอบระดับที่สูง
ที่สุด (โดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องกันตั้งแต่ ร้อยละ 85 ขึ้นไป ในแต่ละประเภท
ของคำถาม พบว่า คำถามให้สังเกต คำถามให้อธิบาย คำถามให้สร้างสมมติฐาน
คำถามให้ออกแบบการทดลองและความคุมตัวแปร และคำถามให้นำไปใช้ มีค่า
ความสอดคล้องกัน ร้อยละ 100 87.5 100 100 และ 90 ตามลำดับ

8. หาค่าความเที่ยงในการวิเคราะห์ของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยทำการ
วิเคราะห์คำถาม จำนวน 1 บทเรียน (บทที่ 17 ของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์
เล่ม 6) แล้วมั่นที่ผลการวิเคราะห์ไว้ หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ จึงทำการวิเคราะห์
คำถามชุดเดิม แล้วนำผลการวิเคราะห์ครั้งหลังมาเทียบกับผลการวิเคราะห์ครั้งแรก
โดยถือเกณฑ์ความเที่ยงของการวิเคราะห์สองครั้งสอดคล้องกันตั้งแต่ ร้อยละ 85 ขึ้นไป
พบว่า คำถามให้สังเกต คำถามให้อธิบาย คำถามให้สร้างสมมติฐาน คำถาม

ให้ออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร และคำถามที่นำไปใช้ มีค่าความเที่ยง ร้อยละ 100 87.5 100 100 และ 96.8 ตามลำดับ

การรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่พบว่าการวิเคราะห์คำถามจากหนังสือเรียนของผู้วิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิ มีความสอดคล้องกัน และมีความเที่ยง โดยการหาความสอดคล้องระหว่างการวิเคราะห์ของผู้วิจัยสองครั้งแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์คำถามทุกคำถามในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ ทั้ง 6 เล่ม ด้วยตนเอง แล้วนำเสนอไว้ในภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ไต่จากการวิเคราะห์คำถาม ซึ่งอยู่ในรูปของความถี่ของคำถามที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดแบบสืบสอบประเภทต่าง ๆ และคำถามประเภทอื่น ๆ มาคำนวณค่าร้อยละ โดยจำแนกเป็นเล่ม ระดับชั้น และรวมทุกเล่ม และจำแนกเป็นคำถามที่ส่งเสริมความคิดแบบสืบสอบระดับสูงและระดับต่ำ และคำถามประเภทอื่น ๆ โดยใช้สูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนคำถามในแต่ละประเภท}}{\text{จำนวนคำถามทั้งหมด}} \times 100$$