



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวความคิดสืบสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. การเลือกตัวอย่างประชากร
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2528 การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) แบ่งโรงเรียนตามเขตท้องที่การศึกษา ซึ่งแบ่งตามแนวการแบ่งของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้เป็น 7 ท้องที่การศึกษา
- 2) สุ่มโรงเรียนในแต่ละท้องที่การศึกษามาห้องที่ละ 1 โรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ตัวอย่างประชากร 7 โรงเรียน
- 3) สุ่มนักเรียนจากตัวอย่างประชากรมาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียนโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย จะได้ตัวอย่างประชากรนักเรียน 350 คน ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างประชากร

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน		
	ชาย	หญิง	รวม
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	45	-	45
โรงเรียนกุนนทีสุทธาราม			
วิทยาคม	37	11	48
โรงเรียนหอวัง	28	27	55
โรงเรียนบดินทร์ เดชา	31	22	53
โรงเรียนพรตพิทยพยัต	28	17	45
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา			
พัฒนาการ	22	27	49
โรงเรียนศึกษานารี	-	55	55
รวมทั้งหมด	191	159	350

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ชุด คือ

1. เครื่องมือชุดที่ 1 คือ แบบวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของ
รับบาและแอนเดอร์สัน (Rubba and Andersen 1977; 449 - 458) ซึ่งสร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ.
2520 เป็นแบบวัดที่สร้างขึ้นตามแบบของลิคเคิต (Likert Type Scale) ซึ่งประกอบด้วยข้อ
ความเชิงนิมมาน (Positive) 24 ข้อ และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) 24 ข้อ ลักษณะของ

แบบทดสอบเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ มีค่าความเที่ยงโดยหาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) เท่ากับ 0.65 ในการนำแบบวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาเครื่องมือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือนี้
- 2) แปลเครื่องมือนี้จากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบความถูกต้อง
- 3) นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนวัดราชโอรสซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจำนวน 60 คน นำผลที่ได้มาหาค่าความเที่ยงโดยหาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.98

2. เครื่องมือชุดที่ 2 คือ แบบทดสอบความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ

- 1) ศึกษาแนวคิดแบบสืบสอบของซุคแมน (Suchman 1965: 32)
- 2) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบ

โดยแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อความที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนอ่านแล้วคิดว่า นักเรียนต้องการจะทราบเกี่ยวกับข้อความชุดนั้น แล้วตั้งคำถามขึ้นได้หลายคำถาม

ตอนที่ 2 เป็นรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนดูภาพ แล้วตั้งคำถามตามที่นักเรียนต้องการจะทราบเกี่ยวกับภาพชุดนั้นได้หลายคำถาม

- 3) กำหนดเกณฑ์ในการจำแนกคำถาม ดังนี้

(ก) คำถามแบบการสังเกต คือ คำถามที่ต้องการให้นักเรียนซึ่งเป็นผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อรับรู้และตอบปัญหา หรือเป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาในขั้นต่อไป คำถามประเภทนี้มักจะมีคำว่า เท่าไร อะไรมาก่อน คำถามประเภทนี้ให้ 1 คะแนน

(ข) คำถามแบบการอธิบาย คือ คำถามที่นักเรียนซึ่งเป็นผู้ตอบต้องใช้เหตุผลและผลประกอบกับข้อมูลต่างๆที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือจากความรู้เดิม อาจใช้คำถามว่า ทำไม เหตุใด จะอธิบายได้อย่างไร คำถามประเภทนี้ให้ 2 คะแนน

(ค) คำถามแบบการสร้างสมมติฐาน คือ คำถามที่ถามเพื่อให้คาดการณ์ว่า จะมีอะไรเกิดขึ้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่าง หรือเป็นคำถามที่ต้องการคำคาดการณ์ เพื่อขยายข้อสรุปที่ได้อธิบายไว้แล้วให้กว้างขวางออกไป อาจถามด้วยคำว่า คาดว่าจะเป็นอย่างไร หวังว่าจะเป็นอย่างไร คำถามแบบนี้ให้ 3 คะแนน

(ง) คำถามแบบการออกแบบการทดลองและความคุมตัวแปร คือ คำถามที่ผู้ตอบจะต้องนำเอาหลักเกณฑ์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆที่ค้นพบจากขั้นต้นๆ เพื่อวางแผนการทดลองในการทดลองและความคุมตัวแปรต่างๆเพื่อให้เกิดผลตามต้องการ อาจถามด้วยคำว่า จะมีวิธีการอย่างไร เป็นต้น คำถามประเภทนี้ให้ 4 คะแนน

(จ) คำถามแบบการนำไปใช้ คือ คำถามที่ถามเพื่อให้ผู้ตอบนำความรู้หรือกฎเกณฑ์ต่างๆมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ อาจถามด้วยคำว่า จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร เป็นต้น คำถามประเภทนี้ให้ 5 คะแนน

4) หาความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) ของแบบทดสอบความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบ โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นพร้อมเกณฑ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านพิจารณาตรวจสอบ

5) นำแบบทดสอบมาแก้ไข

6) นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วและแบบทดสอบความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ของพรวิภา พูลเกษ ซึ่งมีค่าความเที่ยง 0.67 ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนสตรีมหาฤๅษารามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรนักเรียนจริง จำนวน 60 คน ได้ค่าสหสัมพันธ์ 0.78

3. เครื่องมือชุดที่ 3 คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ

1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน หนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละบทเรียนของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเขียนข้อสอบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ และแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

เพียงข้อเดียว ข้อสอบที่สร้างขึ้นวัดเนื้อหาพฤติกรรมสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมตามข้อ 2

4) นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นทั้งหมด 42 ข้อ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาแก้ไขตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ

5) นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนวัดราชโอรสชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 60 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาระดับความยากและอำนาจจำแนก

6) เลือกข้อทดสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.19 ถึง 0.95 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.19 ขึ้นไป จำนวนประมาณ 30 ข้อ แล้วนำมาหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตร 20 (Kuder Richardson K-R 20) (อนันต์ ศรีโสภา 2527:192) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.71 แล้วนำไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม ชั้น ม.2 จำนวน 60 คนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะสอบจริง เพื่อวิเคราะห์หาความเที่ยงโดยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (Ebel 1972:415) ได้ค่าความเที่ยง 0.81 แล้วนำไปใช้เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของการวิจัยนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ไปติดต่อกับผู้อำนวยการโรงเรียนของโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมาณ 2 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและการสร้างสมการถดถอยด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชื่อ เดซี่ ชุดที่ 1.2.2 (STATISTICS WITH DAISY VERSION 1.2.2) และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชื่อ เอ็มเบสิก (MBASIC)

การทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน

(Analysis of Variance)

k	แทน	จำนวนตัวพยากรณ์
n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร
b_1	แทน	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 (ความเข้าใจลักษณะความรู้ของวิทยาศาสตร์)
b_2	แทน	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ตัวที่ 2 (ความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบ)
X_1	แทน	คะแนนความเข้าใจลักษณะความรู้ของวิทยาศาสตร์
X_2	แทน	คะแนนความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบ
SE_{\dots}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์

ตารางที่ 2 ทดสอบนัยสำคัญของสมการถดถอยพหุคูณ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน
สรุปเป็นตารางดังนี้

Source of Variation	df	SS	MS	F
Regression	k	$b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y + \dots$ $\dots b_n \sum X_n Y + a \sum Y$ $- (\sum Y)^2 / n$	SS_{reg} / df	MS_{reg}
Residuals	n-k-1	$SS_{tot} - SS_{reg}$	SS_{res} / df	MS_{res}
Total	n - 1	$\sum Y^2 - (\sum Y)^2 / n$		