



บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดประชากร และการสุ่มตัวอย่างประชากร
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ศึกษาเอกสาร หนังสือ และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร หนังสือ และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาจากหนังสือ วารสาร รายงานการวิจัย และบทความต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต
2. ศึกษาจุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังปรากฏในคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ว.101 ฉบับปรับปรุงใหม่ 2531 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คำขยายความของจุดประสงค์ของหลักสูตร และจากการสัมภาษณ์หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี เกี่ยวกับคำขยายความของจุดประสงค์ข้อที่ 6 ที่เพิ่มขึ้นใหม่

3. ศึกษาเนื้อหาในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับปรับปรุงใหม่ ตั้งแต่ พ.ศ. 2531 - 2533 มีจำนวนทั้งหมด 6 เล่ม คือ ว.101 ว.102 ว.203 ว.204 ว.305 และ ว.306 พร้อมทั้งคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับปรับปรุงใหม่ จำนวน 6 เล่มเช่นกัน เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและสร้างแบบทดสอบ

4. ศึกษาเทคนิคการวัดผล เทคนิคการเขียนข้อสอบ รวมทั้งการสร้างข้อสอบประเภทที่ใช้ถามความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ (Application)

#### กำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุงใหม่จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร การเลือกตัวอย่างประชากรได้ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ดังนี้

1. สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมี 8 กลุ่มโรงเรียน โดยสุ่มมากลุ่มโรงเรียนละ 1 โรงเรียนได้จำนวน 8 โรงเรียน

2. นำรายชื่อโรงเรียนทั้ง 8 โรงเรียนมาสุ่มหาจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยสุ่มมาโรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ได้นักเรียนรวมทั้งสิ้นประมาณ 756 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. พิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน ดังปรากฏในคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับปรับปรุงใหม่ดังกล่าวข้างต้น จำนวน 6 เล่ม ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนนั้นมีข้อใดบ้างที่ตรงกับจุดประสงค์ข้อ 6 ที่ว่า เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

2. เลือกเนื้อหาในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น ที่มีเนื้อหาตรงกับจุดประสงค์ข้อที่ 6 แล้วนำเนื้อหานั้น ๆ มาใช้ในการออกข้อสอบ วัดความสามารถขั้นการนำไปใช้ (Application)

3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต ดังนี้

3.1 สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับปรับปรุงใหม่ดังกล่าวข้างต้นจำนวน 6 เล่ม โดยครอบคลุมจุดประสงค์ข้อที่ 6 ดังกล่าวข้างต้นจำนวน 40 ข้อ โดยถามคำถามขั้นการนำไปใช้ในลักษณะดังนี้

1. ถามความสอดคล้องระหว่างหลักวิชากับการปฏิบัติ
2. ถามขอบเขตของการใช้หลักวิชากับการปฏิบัติ
3. ถามให้อธิบายหลักวิชา
4. ถามให้แก้ปัญหา
5. ถามให้เหตุผลของการปฏิบัติ เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ลักษณะคำถามทั้ง 5 ประเภท แบ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม จำนวน 20 ข้อ และคำถามเกี่ยวกับความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบปรนัย เลือกตอบ (Multiple choice) ชนิด 4 ตัวเลือก ให้เลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

3.2 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบโดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน รวมคะแนนแต่ละคนที่ทำแบบทดสอบ และรวมจำนวนคนที่ตอบถูก และตอบผิดในแต่ละข้อของแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

4. ตรวจสอบแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยดำเนินการตรวจสอบตามลำดับขั้นดังนี้

1. ผู้วิจัยตรวจสอบเอง
2. ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา โดยตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบว่า วัดความสามารถขั้นการนำไปใช้ของนักเรียน มีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของภาษาหรือไม่
3. ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ดูรายชื่อในภาคผนวก) จำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบการนำไปใช้ (Application) และความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง ได้แบบทดสอบจำนวน 37 ข้อ

#### 5. การทดลองใช้แบบทดสอบ

5.1 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วจำนวน 37 ข้อ ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพุทธจักรวิทยา ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 50 คน เพื่อคำนวณหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ 0.7039 แล้ววิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) เพื่อหาระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ร้อยละ 33 โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. เรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย แล้วแบ่งคะแนนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยนับจำนวนกระดาษคำตอบจากคะแนนสูงสุดลงมาเป็นกลุ่มสูง นับจำนวนกระดาษคำตอบจากคะแนนต่ำสุดขึ้นไปเป็นกลุ่มต่ำ โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนกระดาษคำตอบ 33% คิดเป็นจำนวน 17 คน
2. บันทึกจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่ตอบแบบทดสอบถูกแต่ละข้อ
3. นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

5.2 นำผลการวิเคราะห์รายข้อจากข้อ 5.1 มาใช้ในการเลือกแบบทดสอบ โดยถือเกณฑ์ว่าเลือกเอาข้อทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก(D) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และมีค่าความยากง่าย(P) อยู่ระหว่าง 0.2-0.80 ส่วนข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ตรงตามเกณฑ์ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงคำถามและตัวลวงใหม่ ได้ข้อคำถามในแบบทดสอบจำนวน 35 ข้อ เป็นแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมจำนวน 18 ข้อ และแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตจำนวน 17 ข้อ

เป็นแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมจำนวน 18 ข้อ และแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตจำนวน 17 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอินทาราม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 40 คน แล้วนำมาคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ 0.8359 วิเคราะห์ความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(D) อีกครั้งปรากฏว่าข้อทดสอบมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31 - 0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 - 0.85 ขึ้นไปซึ่งตรงตามเกณฑ์

7. นำแบบทดสอบที่หาความเที่ยงแล้วซึ่งแต่ละข้อมีความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ไปใช้จริง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงอธิบดีกรมสามัญศึกษา เพื่อแนะนำตัว และชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขออนุญาตให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร เป็นผู้ตอบแบบทดสอบ

2. ขอให้กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา ออกหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่ใช้เป็นตัวตัวอย่างประชากร

3. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย ไปติดต่อกับโรงเรียนต่าง ๆ และขอนัดวันเวลาในการทดสอบ

4. นำแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามโรงเรียน ที่ได้รับการเลือกเป็น ตัวอย่างประชากร โรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ด้วยตนเองทั้ง 8 โรงเรียน ตามวัน เวลา ที่ทางโรงเรียนกำหนด

5. หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อย แล้ว เก็บกระดาษคำตอบกลับคืนด้วยตนเอง การเก็บข้อมูลครั้งนี้เริ่มตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2534 ถึง 18 กุมภาพันธ์ 2534 รวม 15 วัน

6. ผู้วิจัยได้ข้อมูลกลับคืนมา จำนวน 756 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต มาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2. นำคะแนนทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคน มาคำนวณหาค่าร้อยละ ค่ามัธยฐาน เลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาแปลความหมาย ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ตามคู่มือการประเมินผล การเรียน ความหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 คือ

#### ช่วงคะแนนที่ทำได้เป็นร้อยละ

#### ความหมาย

80 - 100

ดีมาก

70 - 79

ดี

60 - 69

ปานกลาง

50 - 59

ผ่าน เกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

0 - 49

ต่ำกว่า เกณฑ์ขั้นต่ำ

นำค่ามัธยิม เลขคณิตที่คำนวณได้มาแปลความหมาย โดยถือเกณฑ์ดังนี้

80 - 100 %	หมายความว่า	สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด
70 - 79 %	หมายความว่า	สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้มาก
60 - 69 %	หมายความว่า	สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ปานกลาง
50 - 59 %	หมายความว่า	สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้น้อย
0 - 49 %	หมายความว่า	สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้น้อยที่สุด

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. การหาความเที่ยงโดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน

$$KR - 20 : r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

$r_{xx}$  แทนสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ

$n$  แทนจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

$p$  แทนสัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

$q$  แทนสัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด

$pq$  แทนผลคูณของสัดส่วนของผู้ตอบถูกและตอบผิด

$S_x^2$  แทนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

ประกอบ กรรณสูตร (2528 : 37 - 38)

#### 2. หาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้เทคนิควิเคราะห์

ร้อยละ 33 โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R_u + R_l}{T}$$

$$D = \frac{R_{hi} - R_l}{T/2}$$

p	แทนระดับความยากง่ายของข้อสอบ
D	แทนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
T	แทนจำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์
$R_u$	แทนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
$R_l$	แทนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(William A.M. Mehrens & Irvin J, Lehmann 1973 : 191 - 192)

3. คำนวณหาค่าร้อยละ จากสูตร

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{คะแนนของผู้ตอบแบบทดสอบ}}{\text{คะแนนเต็มของจำนวนข้อในแบบทดสอบ}} \times 100$$

4. คำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} \quad (\text{ประกอบ กรรณสูตร 2525 : 40})$$

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum fx$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดคูณกับความถี่

$N$  แทน จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบทั้งหมด

5. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้

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

S.D แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx^2$  แทน ผลรวมของผลคูณความถี่คูณกับคะแนนแต่ละด้านยกกำลังสอง

$(\sum fx)^2$  แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละด้านคูณกับความถี่

$N$  แทน จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบทั้งหมด