



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. เลือกตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (ว. 306) ในเรื่อง งาน คาน โมเมนต์ และเครื่องกล
2. ศึกษา เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีวิธีสร้าง และการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

การเลือกตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ในการเลือกตัวอย่างประชากรมีลำดับขั้นดังนี้

1. ผู้วิจัยคำนวณขนาดของตัวอย่างประชากรให้มีขนาดใหญ่พอที่จะเป็นตัวแทนประชากร โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดของตัวอย่างประชากรของ

ทาโร ยามาเน (Yamane 1970 : 580-581) ปรากฏว่า ต้องใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างประชากรประมาณ 396 คน (รายละเอียดการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก จ.)

2. การสุ่มตัวอย่างประชากรใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีลำดับขั้นดังนี้

2.1 สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจากท้องที่การศึกษาทั้งหมด 8 ท้องที่ โดยสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ท้องที่ละ 1 โรงเรียน รวม 8 โรงเรียน

2.2 สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในข้อ 2.1 โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน รวม 8 ห้องเรียน ๆ ละประมาณ 50 คน จะได้ตัวอย่างประชากรทั้งสิ้นประมาณ 400 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. การดำเนินการออกข้อสอบ

1.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบ
วินิจฉัย

1.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (ว. 306)

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหนังสือ
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (ว. 306)

1.4 สร้างแบบสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาค
คำนวณ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเติมข้อความพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการตอบ และเป็นแบบแสดงวิธีการคำนวณในเรื่อง งาน คาน โมเมนต์ และเครื่องกล โดย
ออกข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ สสวท. กำหนดไว้ในคู่มือครู

1.5 นำแบบสำรวจไปให้ฝึกเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียน เนื้อหาเรื่องที่ต้องการแล้ว จำนวน 2 โรงเรียน ๆ ละ 50 คน รวมเป็น 100 คน เพื่อทำการสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน

1.6 นำข้อมูลจากแบบสำรวจ ข้อบกพร่อง มาวิเคราะห์ข้อบกพร่องโดยแจกแจงความถี่ และนำข้อบกพร่องที่มีความถี่มากที่สุด 3 อันดับแรกมาเป็นข้อมูลในการสร้างข้อสอบวินิจฉัย ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1.6.1 เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

1.6.2 มีเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างข้อสอบ 5 ข้อต่อ 1 จุดประสงค์

1.6.3 ตัวลวงเป็นคำตอบที่ผิด ซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่สำรวจได้จากแบบสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนข้อ 1.6

1.7 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน ตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลือก ความเหมาะสมของตัวลวง

1.8 นำผลจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ มาพิจารณาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข ปรากฏว่า ส่วนใหญ่จะเห็นด้วยโดยมีบางส่วนต้องแก้ไข ซึ่งเมื่อปรับปรุงแล้วได้ข้อสอบทั้งสิ้น 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 77 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.8.1 เรื่องงาน ประกอบด้วย 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 7 ข้อ

1.8.2 เรื่องคานและโมเมนต์ ประกอบด้วย 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 21 ข้อ

1.8.3 เรื่องเครื่องกล ประกอบด้วย 7 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 49 ข้อ

2. การทดลองใช้แบบทดสอบ

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิทยาศาสตร์ภาคคำนวณที่สร้างขึ้นเอง ดังนี้

การทดลองใช้ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพุทธจักรวิทยา ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน เนื่องจากข้อสอบมีจำนวน 77 ข้อ จึงแบ่งข้อสอบเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 มีจำนวน 42 ข้อ สอบภาคเช้าใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง ส่วนที่ 2 มีจำนวน 35 ข้อ สอบภาคบ่ายใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ในการทดสอบ นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบครบทุกข้อ นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์ วิซาร์ดส์ สสูตร 20 (Mehrens and Lehmann 1980 : 51) พบว่า แบบทดสอบนี้มีค่าความเที่ยง 0.94

เพื่อให้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ เรื่อง งาน คาบ โมเมนต์ และเครื่องกล วัดได้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และมีลักษณะเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์จึงตั้งเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ไว้ดังนี้

แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .2 - .8

แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนก (D) มากกว่า 0

นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ มาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ได้ผลดังนี้

จากแบบทดสอบทั้งสองฉบับ มีข้อสอบทั้งหมด 77 ข้อ ครอบคลุม 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .2 - .8 ค่าอำนาจจำแนก (D) มากกว่า 0 ได้ข้อสอบจำนวน 55 ข้อ ครอบคลุม 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คิดเป็นร้อยละ 71.43 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด

การทดลองใช้ครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ ซึ่งได้ปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ในการทดสอบ นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบครบทุกข้อ และใช้เวลาในการทดสอบ $1\frac{1}{2}$ ชั่วโมง

นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตร 20 (Mehrens and Lehmann 1980 : 51) พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเที่ยง 0.89

นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาหาค่า ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ เรื่อง งาน คาน โมเมนต์ และเครื่องกล ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 55 ข้อ 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าความยากง่าย .28 - .82 ค่าอำนาจจำแนก .12 - .64 ได้จำนวนทั้งหมด 55 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด และได้ครอบคลุม 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังอธิบดีกรมสามัญศึกษา เพื่อให้กรมสามัญศึกษาทำหนังสือขอความร่วมมือใน

การวิจัยไปยังหัวหน้าสถานศึกษาของโรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นตัวอย่างประชากรใน
เขตกรุงเทพมหานคร

2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็น
ตัวอย่างประชากรล่วงหน้าด้วยตนเอง เพื่อนัดหมายเวลาในการทดสอบ

3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ ไปทดสอบกับนักเรียนด้วยตนเอง

4. การดำเนินการทดสอบ ทำการทดสอบทั้งฉบับโดยใช้เวลา
 $1 \frac{1}{2}$ ชั่วโมง

ในการทดสอบทุกครั้ง ผู้วิจัยจะชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทดสอบ
พร้อมทั้งประโยชน์ที่ได้รับ ให้นักเรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญ ตลอดจนตั้งใจ
ทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ โดยก่อนลงมือทำแบบทดสอบ ผู้วิจัยจะอ่าน
คำสั่งและคำชี้แจงของแบบทดสอบ พร้อมทั้งอธิบายให้นักเรียนเข้าใจก่อน

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 8 มกราคม พ.ศ.
2533 ถึงวันที่ 26 มกราคม 2533

รวมระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 19 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดสอบของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรมาวิเคราะห์
ตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาคำตอบของตัวอย่างประชากรแต่ละคนในแต่ละจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม ถ้าตัวอย่างประชากรตอบถูก 3 ข้อ ในข้อ 5 ข้อ ถือว่าไม่มี
ข้อบกพร่อง ถ้าตอบผิด 3 ข้อ ใน 5 ข้อ ถือว่าตัวอย่างประชากรแต่ละคนมี
ข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ

2. แจกแจงความถี่ของตัวอย่างประชากรที่มีข้อบกพร่องในแต่ละ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าตัวอย่างประชากรมีข้อบกพร่องในจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมใดเกินร้อยละ 50 ถือว่าตัวอย่างประชากรทั้งหมดมีข้อบกพร่อง
ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ

3. นิยามตัวเลือกของข้อสอบ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของตัวอย่างประชากรแต่ละคน ถ้าตัวอย่างประชากรแต่ละคนเลือกตอบสาเหตุของข้อบกพร่องใดเกินร้อยละ 50 ของสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถือว่าตัวอย่างประชากรแต่ละคนมีข้อบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุนั้น

4. แจกแจงความถี่ของตัวอย่างประชากรทั้งหมดที่มีสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าสาเหตุของข้อบกพร่องใดมีความถี่ของตัวอย่างประชากรตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไป ถือว่าเป็นสาเหตุของข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การคำนวณขนาดของตัวอย่างประชากร

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของตัวอย่างประชากร
	N	แทน	ขนาดของประชากร
	e	แทน	ความคลาดเคลื่อน (ของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่างประชากรที่ยอมรับได้)

(Yamane 1970 : 580-581)

2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)

$$P = \frac{R_u + R_l}{2N}$$

$$D = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
	R_u	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_l	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(Beggs and Lewis 1975 : 195)

2.2 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

K-R 20 (Kuder-Richardson)

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

เมื่อ	r_{xx}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยง
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ยอมรับข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ยอมรับแต่ละข้อผิด

(Mehrens and Lehmann 1980 : 51)

2.3 หาค่าความแปรปรวน (S_x^2) ใช้สูตร

$$S_x^2 = \frac{n \sum fX^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด
	$\sum fX$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน
	$\sum fX^2$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับกำลังสองของคะแนน
	n	แทน	จำนวนตัวอย่างประชากร

(ประกอบ กรรณสูต 2525 : 81)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างประชากรที่บกพร่องในประเด็นต่าง ๆ โดยใช้ค่าร้อยละ จากสูตร

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

P	แทน	ค่าร้อยละ
n	แทน	จำนวนผู้เลือกตอบในตัวเลือกนั้น ๆ
N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูต 2525 : 73)