



วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิเคราะห์หมันที่คนที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 เขตกรุงเทพมหานคร มีขั้นตอนในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การสุ่มตัวอย่างประชากร
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครู และตำรา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อรวบรวมเนื้อหาและหมันที่นักเรียนต้องศึกษา และนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

การสุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร การสุ่มตัวอย่างประชากรใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมี

ขั้นตอนในการสุ่มดังนี้

1. สุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียน จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ที่เปิดสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) กลุ่มโรงเรียนละ 1 โรงเรียน จาก 8 กลุ่มโรงเรียน ใต้โรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด 8 โรงเรียน

2. สุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนจากตัวอย่างประชากรโรงเรียนในข้อ 1 โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน กำหนดให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นตัวอย่างประชากร ผลการสุ่มตัวอย่างประชากรโรงเรียนและจำนวนตัวอย่างประชากรนักเรียนแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างประชากรนักเรียน จำแนกตามโรงเรียนและกลุ่มโรงเรียน

กลุ่มโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
1	วัดราชาธิวาส	40
2	สายปัญญา	42
3	ดอนเมืองจตุรจินดา	34
4	กุนนที่รุทธารามวิทยาคม	56
5	นวมินทรราชูทิศ กรุงเทพมหานคร	32
6	สุวรรณารามวิทยาคม	41
7	ศึกษานารี	50
8	ประตู่ในทรงธรรม	35
รวม		330

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา
ฟิสิกส์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้าง
เครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครูและตำรา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา
และมรณทัศน์ในบทเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรมัธยม
ศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 บทคือ การวัดและแปลความหมายข้อมูล แสงและการเห็น
และปรากฏการณ์คลื่น แล้วทำเป็นรายการมรณทัศน์ ทั้งหมดมี 70 มรณทัศน์ นำรายการ
มรณทัศน์ดังกล่าวไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและครอบคลุมมรณทัศน์
ตามหลักสูตร (รายละเอียดมรณทัศน์อยู่ในภาคผนวก ค)

2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ
มรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

3. หาขอบเขตของปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบโดย
ดำเนินการดังนี้

3.1 สัมภาษณ์อาจารย์ที่มีประสบการณ์การสอนวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 จำนวน 7 ท่าน โดยใช้รายการมรณทัศน์ในข้อ 1 ประกอบการสัมภาษณ์เพื่อเป็น
ข้อมูลว่านักเรียนส่วนมากมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องใด และมีลักษณะความคลาด
เคลื่อนอย่างไร

3.2 สร้างแบบสำรวจมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็น
แบบทดสอบแบบเติมข้อความ พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการตอบ ในเรื่องการวัดและ
แปลความหมายข้อมูล แสงและการเห็น และปรากฏการณ์คลื่น นำแบบทดสอบดังกล่าว
ไปให้นักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดดุสิตารามซึ่งไม่ใช่วัยตัวอย่างประชากรจำนวน 80 คนตอบ
เพื่อทำการสำรวจมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน พบว่าได้มรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 24 มรณทัศน์

4. สร้างแบบทดสอบมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 4 โดยวัดเฉพาะมรณทัศน์ที่นักเรียนส่วนมากเข้าใจคลาดเคลื่อนจากการสำรวจงานข้อ

3.1 และ 3.1 โดยในแต่ละมรณทัศน์ได้สร้างข้อสอบ 3 ข้อ โดยที่แต่ละข้อมีตัวเลือกถูก 1 ข้อ ตัวเลือกที่เป็นมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 1 ข้อ และตัวเลือกผิด 2 ข้อ ปรากฏว่าได้แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 72 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ดังนี้

6.1 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่หนึ่ง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ซึ่งไม่ใช่วัยตัวอย่างประชากร จำนวน 1 ห้องเรียน

6.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่หนึ่งมาคำนวณหา ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ของข้อสอบแต่ละข้อและคำนวณหาความเที่ยงของแบบทดสอบโดยวิธีหาความเที่ยงแบบวิธีสูตร คูเดอร์ ริชาร์สัน สูตร 20 (Mehrens and Lehmann 1980:51) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเที่ยง .80

เพื่อให้แบบทดสอบมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์วัดตรงจุดประสงค์ที่ต้องการ จึงตั้งเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่จะนำมาใช้จริงว่ามีค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก (D) มากกว่า .2

ค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .2 - .8

นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ได้ผลดังนี้

จากแบบทดสอบที่มีข้อสอบทั้งหมด 72 ข้อ ครอบคลุม 24 มรณทัศน์ คัดข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .2 - .8 ค่าอำนาจจำแนก (D) มากกว่า 0 ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 83.33

6.3 นำแบบทดสอบที่ทดลองใช้ในครั้งที่หนึ่งมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากปรับ

ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม จำนวน 50 คน ซึ่งไม่ใช่ว่าตัวอย่างประชากรจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

น้ำหนักแน่นที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตร 20 (Mehrens and Lehmann 1980:51) พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเที่ยง .70 (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

น้ำหนักแน่นที่ได้จากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ เรื่องการวัดและแปลความหมายข้อมูล แสงและการเห็น และปรากฏการณ์คลื่น ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 72 ข้อ ครอบคลุม 24 มรณทัศน์ (ดังตารางที่ 2) มีค่าความยากง่าย (P) คิดเป็นร้อยละ 100 ของข้อสอบทั้งหมด

ตารางที่ 2 รายละเอียดของแบบทดสอบมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์

เรื่อง	หัวข้อ	จำนวนมรณทัศน์	จำนวนข้อสอบ
การวัดและแปลความหมายข้อมูล	1	1	3
แสงและการเห็น	7	13	39
ปรากฏการณ์คลื่น	6	10	30
		รวม	72



การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปยังอธิบดีกรมสามัญศึกษา เพื่อให้กรมสามัญศึกษาทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ในสังกัดกรมสามัญศึกษาที่เป็นตัวอย่างประชากร (รายละเอียดในภาคผนวก ข)
2. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เพื่อนัดหมายเวลาในการเก็บข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดสอบของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรมาวิเคราะห์ตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ในแต่ละมรณทัศน์ด้านนักเรียนตอบผิด โดยเลือกมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 2 ใน 3 ข้อ ถือว่านักเรียนมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในมรณทัศน์นั้น ๆ
2. พิจารณาตัวเลือกของข้อสอบเพื่อวิเคราะห์มรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในแต่ละมรณทัศน์ของนักเรียนแต่ละคน ถ้าจำนวนนักเรียนที่มีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในลักษณะใด ๆ ตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไปถือว่า นักเรียนมีมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในมรณทัศน์นั้น
3. ทำรายการมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อน โดยเสนอในรูปตารางแจกแจงตามหัวข้อและบทเรียน เรื่องการวัดและแปลความหมายข้อมูล แสงและการเห็น และปรากฏการณ์คลื่นตามลำดับ
4. นำมรณทัศน์ที่คลาดเคลื่อนซึ่งมีนักเรียนตั้งแต่ร้อยละ 25 ขึ้นไปเลือกตอบมาอภิปรายผล (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 หาค่าอำนาจจำแนก(D) และความยากง่าย(P) ใช้สูตร

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

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

- เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
 P แทน ค่าความยากง่าย
 f แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
 R_u แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_l แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

(ประคอง กรรณสูต 2525:33 - 35)

1.2 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	สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด

(Mehrens and Lehmann 1980:51)

1.3 หาค่าความแปรปรวน (S_x^2) ใช้สูตร

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

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

(ประคอง กรรณสูต 2525:81)

2. สถิติที่เข้าในการวิเคราะห์ข้อมูล ของการวิจัย ใช้หาค่าร้อยละโดยใช้สูตร

ดังนี้

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบคำตอบนั้น}}{\text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}} \times 100$$