

บทที่ 3

วิจัย

ในการวิจัยเรื่องมโนคติวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดปัตตานี ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ประชากร
3. กลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. การนำเสนอข้อมูล

การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครู วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อรวบรวมมโนคติที่นักเรียนจะต้องศึกษา และนำมามโนคติได้ทั้งหมดไปเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบวัดมโนคติ
2. ศึกษาเอกสาร ตำรา หนังสือ งานวิจัย และวิทยานิพนธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบและเป็นแนวทางในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดปัตตานี จำนวน 558 คน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 9 โรงเรียน ซึ่งแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตาราง 1 จำนวนประชากรทั้งหมดซึ่งแบ่งตามขนาดของโรงเรียนและตามเพศของนักเรียน

รายชื่อโรงเรียน	ชาย	หญิง	รวม
<u>โรงเรียนขนาดใหญ่</u>			
1. เบญจมาชูทิศจังหวัดปัตตานี	53	73	126
2. เดชะปัตตนยานุกูล	64	138	202
<u>โรงเรียนขนาดกลาง</u>			
1. โพธิ์คีรีราชศึกษา	8	32	40
2. ราชนนีรังสฤษฎ์	5	17	22
3. วุฒิชัยวิทยา	23	21	44
4. ท่าข้ามวิทยาคาร	9	16	25
5. ศิริราชกูร์สามัคคี	21	14	35
6. สายบุรีแจ่งประชาคาร	17	35	52
7. สุวรรณไพบุลย์	3	9	12
รวม	203	355	558

ตาราง 2 จำนวนของนักเรียนทั้งหมด แยกตามเพศและขนาดของโรงเรียน คิดเป็นร้อยละ

เพศ	โรงเรียนขนาดใหญ่		โรงเรียนขนาดกลาง		รวม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	117	35.67	86	37.39	203	36.40
หญิง	211	64.33	144	62.61	355	63.60
รวม	328	100	230	100	558	100

กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปัตตานี ซึ่งได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยมีลำดับขั้นดังนี้

1. คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามาเน่ (Yamane', 1970 : 580 - 581) จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 233 คน
2. สุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่าย ได้จำนวนนักเรียนจากโรงเรียนต่าง ๆ ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งแบ่งตามขนาดของโรงเรียนและตามเพศ
ของนักเรียน

รายชื่อโรงเรียน	ชาย	หญิง	รวม
โรงเรียนขนาดใหญ่			
1. เบญจมาภุทศจังหวัดปัตตานี	21	30	51
2. เดชะปัตตนยานุกูล	27	58	85
โรงเรียนขนาดกลาง			
1. ไพรีศิริราชศึกษา	3	13	16
2. ราชมนีรังสฤษฎ์	2	7	9
3. วุฒิชัยวิทยา	10	9	19
4. ท่าข้ามวิทยาคาร	4	7	11
5. ศิริราชกูร์สามัคคี	9	7	16
6. สายบุรีแจ้งประชาคาร	7	15	22
7. สุวรรณไพบุลย์	2	4	6
รวม	85	150	235

ตาราง 4 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแยกตามเพศและขนาดของโรงเรียน คิดเป็น
ร้อยละ

เพศ	โรงเรียนขนาดใหญ่		โรงเรียนขนาดกลาง		รวม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	48	38.10	37	37.37	85	36.17
หญิง	88	69.9	62	62.63	150	63.83
รวม	126	100	99	100	235	100

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้เป็นข้อสอบวัดมโนคติวิชาฟิสิกส์ (ว 024) เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม จำนวน 1 ฉบับ ลักษณะข้อจะเป็นข้อสอบเพื่อการวินิจฉัย ข้อสอบแต่ละข้อจะประกอบด้วย 2 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามและมีคำตอบเป็นตัวเลือก 4 ตัวเลือก

ส่วนที่ 2 เป็นเหตุผลของคำตอบที่นักเรียนเลือกในส่วนที่ 1

การสร้างเครื่องมือการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งเป็นข้อสอบวัดมโนคติวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรคู่มือครู หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเคลื่อนที่เป็นวงกลม
2. นำหัวข้อและรายการมโนคติไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง และความถูกต้องของมโนคติ
3. นำมโนคติที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาปรับปรุงแก้ไข
4. นำมโนคติที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อนำมาออกข้อสอบวัดมโนคติ ข้อสอบแต่ละข้อจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เป็น คำถามและมีคำตอบเป็นตัวเลือก 4 ตัวเลือก ส่วนที่ 2 เป็นเหตุผลของคำตอบที่นักเรียนเลือกโดยเว้นว่างไว้ให้นักเรียนเขียนเหตุผลเอง

5. นำข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
6. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณา ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของตัวเลือก และความเหมาะสมของตัวเลือก รวมพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างมโนคติและข้อสอบด้วย
7. นำข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้ว มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
8. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่เป็นกลุ่มประชากรแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล จำนวน 45 คน และนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชูทิศจังหวัดปัตตานี จำนวน 26 คน รวม 71 คน เพื่อหาอำนาจจำแนกและหาความยากง่าย โดยคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00
 - ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.80
9. นำข้อสอบที่ทดลองใช้แล้วนี้มาปรับปรุงแก้ไข และในส่วนของ 2 ซึ่งเป็นส่วนที่เป็นเหตุผลของตัวเลือก นำมารวบรวมเพื่อสร้างเป็นเหตุผลของตัวเลือกชนิดเลือกตอบ และเพิ่มตัวเลือกสุดท้ายในแต่ละข้อเป็นเหตุผลอื่น ๆ และเว้นให้นักเรียนเขียนตอบโดยอิสระ
10. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาถึงความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลอง รวมทั้งความเหมาะสมของเหตุผลที่เลือกตอบในส่วนที่ 2
11. นำข้อสอบจากข้อ 10 มาปรับปรุงแก้ไขตามผู้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาได้แนะนำพิจารณา

12. นำข้อสอบที่ได้ปรับปรุงและแก้ไขแล้วจากข้อ 12 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนของโรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล จำนวน 25 คน และโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จำนวน 45 คน รวม 70 คน
13. นำข้อสอบในข้อ 16 ที่ได้ใช้แล้วมาหาค่าความเที่ยง ปรากฏว่าข้อสอบมีความเที่ยง = .79

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไปยังสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดปัตตานี เพื่อให้สามัญศึกษาจังหวัดปัตตานีทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังหัวหน้าสถานศึกษาของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดปัตตานี โดยผู้วิจัยได้นำหนังสือจากสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดปัตตานี ไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วย ตัวเองเพื่อประหยัดเวลาในการทดสอบ
2. นำข้อสอบวัดมโนคติไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตัวเอง โดยนักเรียนใช้เวลาในการทำข้อสอบ 50 นาที ซึ่งในการสอบแต่ละครั้ง ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการทดสอบ พร้อมกับประโยชน์ที่นักเรียน ครูผู้สอน รวมถึงโรงเรียนที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ พยายามที่จะให้นักเรียนเข้าใจในความสำคัญ และตั้งใจทำข้อสอบให้เต็มความสามารถของนักเรียน ในการชี้แจงแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะชี้แจงก่อนที่นักเรียนจะลงมือทำข้อสอบทุกครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าสถิติดังนี้

1. ตรวจสอบคะแนนของนักเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
 - 1.1 เมื่อนักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องพร้อมทั้งเลือกเหตุผลได้ถูกต้อง ถือได้ว่านักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง ให้คะแนน 1 คะแนน

- 1.2 เมื่อนักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องแต่เลือกเหตุผลไม่ถูกต้อง หรือเมื่อนักเรียนเลือกคำตอบไม่ถูกต้องแต่เลือกเหตุผลถูกต้อง หรือเมื่อนักเรียนเลือกคำตอบและเหตุผลไม่ถูกต้อง ถือว่านักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อน ให้คะแนน 0 คะแนน
2. นับข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว มาแจกแจงความถี่รายชื่อออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
- กลุ่มที่ 1 มีมโนคติที่ถูกต้อง
- กลุ่มที่ 2 มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน
3. นำข้อสอบของกลุ่มแต่ละกลุ่มในข้อ 2 มาแยกตามเพศและขนาดของโรงเรียน
4. นำกลุ่มที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนมาหาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีมโนคติคลาดเคลื่อน แต่ละมโนคติ โดยคิดแยกแต่ละข้อ รวมทั้งแยกตามเพศและแยกตามขนาดของโรงเรียน
5. เปรียบเทียบมโนคติที่คลาดเคลื่อนระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง และเปรียบเทียบมโนคติที่คลาดเคลื่อนระหว่างนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน โดยการนำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบ (Two Way Analysis of Variance)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

1.1 หาค่าความตรง (Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับมโนคติที่ต้องการวัด โดยคำนวณได้จากสมการ

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (\text{Bergman, 2539 : 232})$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมโนคติที่ต้องการวัด

ΣR	แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทุกคน
N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) ใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{C_H - C_L}{N_H} \quad (\text{Bergman, 1981 : 112})$$

เมื่อ r	แทน ค่าอำนาจจำแนก
C_H	แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
C_L	แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N_H	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำรวมกัน

1.3 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ใช้สูตร

$$D = \frac{R}{N} \quad (\text{Bergman, 1981 : 111})$$

เมื่อ D	แทน ค่าความยากง่าย
R	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่สอบ

1.4 หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยการใส่สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20) ดังสมการ

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S_x^2} \right] \quad (\text{Mehrens, 1984 : 276})$$

เมื่อ r_{xx}	แทน ความเที่ยงของข้อสอบ
n	แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมดของข้อสอบ

- p แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก
 q แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด หรือ $q = 1-p$
 S^2_x แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบ

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} \quad (\text{Frend, 1984 : 45})$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย
	ΣX	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 หาค่าความแปรปรวน (Variance)

$$S^2 = \frac{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
	X	แทน ข้อมูลแต่ละตัว
	n	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. การคำนวณขนาดของตัวอย่างประชากร

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (\text{Yamane', 1970 : 580 - 581})$$

เมื่อ	n	แทน ขนาดของตัวอย่างประชากร
	N	แทน ขนาดของประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อน (ของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากตัวอย่าง
ประชากรที่ยอมรับได้)

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ค่าร้อยละ หาได้ดังนี้

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

4.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบ (Two Way Analysis of Variance) หรือการวิเคราะห์แบบสองทาง (Two-Way Classification) ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง (Walpole, 1983 : 416)

Analysis of Variance for the Two-Way Classification with Interaction

Source of Variation	Sum of Squares	Degrees of Freedom	Mean Square	Computed
Row means	SSR	$r - 1$	$S_1^2 = \frac{SSR}{r - 1}$	$f_1 = \frac{S_1^2}{S_4^2}$
Column means	SSC	$c - 1$	$S_2^2 = \frac{SSC}{c - 1}$	$f_2 = \frac{S_2^2}{S_4^2}$
Interaction	SS(RC)	$(r-1)(c-1)$	$S_3^2 = \frac{SS(RC)}{(r-1)(c-1)}$	$f_3 = \frac{S_3^2}{S_4^2}$
Error	SSE	$rc(n-1)$	$S_4^2 = \frac{SSE}{rc(n-1)}$	
Total	SST	$rcn-1$		

โดยมี
$$SST = \sum_{I=1}^R \sum_{J=1}^C \sum_{K=1}^N X^2_{ijk} - \frac{T^2}{rcn} \dots,$$

$$SSR = \frac{\sum_{i=1}^r T^2 \dots}{cn} - \frac{T^2}{rcn} \dots,$$

$$SSC = \frac{\sum_{j=1}^c T^2 j.}{rn} - \frac{T^2}{rcn} \dots,$$

$$SS(RC) = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T^2 ij.}{n} - \frac{\sum_{i=1}^r T^2 i\dots}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^c T^2 j.}{rn} + \frac{T^2 \dots}{rcn},$$

$$SSE = SST - SSR - SSC - SS(RC).$$