

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 มีทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 312 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 มีจำนวน 90 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยการจับสลากจาก 6 ห้องเรียน สุ่มเอามาเพียง 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 106 คน จากนั้นนำรายชื่อนักเรียนทั้ง 2 ห้อง เรียงตามคะแนนที่ได้จากการสอบวิชาฟิสิกส์ รหัส ว 421 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 เรียงรายชื่อจากคนที่ได้คะแนนสูงไปต่ำ แล้วพิจารณาตัดคนที่ได้คะแนนสูงและต่ำที่แตกต่างจากกลุ่มออกไปจำนวน 16 คน เหลือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 90 คน แล้วจัดเข้ากลุ่มทดลองครั้งละสามคน โดยให้คนที่ได้คะแนนในลำดับที่หนึ่งอยู่ในกลุ่มทดลองที่หนึ่ง คนที่ได้คะแนนในลำดับที่สองอยู่ในกลุ่มทดลองที่สอง และคนที่ได้คะแนนในลำดับที่สามอยู่ในกลุ่มทดลองที่สาม ทำแบบนี้จนได้จำนวนแต่ละกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่หนึ่ง จำนวน 30 คน เรียงแบบเป็นรายบุคคลใช้คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง
2. กลุ่มทดลองที่สอง จำนวน 30 คน เรียงแบบเป็นกลุ่มย่อยสองคนใช้คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง
3. กลุ่มทดลองที่สาม จำนวน 30 คน เรียงแบบเป็นกลุ่มย่อยสามคนใช้คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ตัวแปรต้น คือวิธีการเรียน

1. เรียนเป็นรายบุคคล
2. เรียนเป็นกลุ่มย่อยสองคน

3. เรียนเป็นกลุ่มย่อยสามคน

3.2.2 ตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเวกเตอร์ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบสี่ตัวเลือก ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .21-.78 และค่าอำนาจจำแนก .20-.65 และค่าความเชื่อมั่น .90

3.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเวกเตอร์ จำนวน 82 กรอบ เป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงชนิดใช้สอนเนื้อหา ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ 83.33/72.00 และค่าดัชนีประสิทธิผล .58

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 แบบทดสอบ

1. ศึกษาเนื้อหาหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในรายวิชาฟิสิกส์ รหัส ว 021 เรื่องเวกเตอร์ ซึ่งใช้เวลาในการเรียนการสอน 10 คาบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536)

2. กำหนดจุดประสงค์และเนื้อหา ทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาเพื่อออกข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบสี่ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยยึดหลักการเขียนข้อสอบตามแนวของ อนันต์ ศรีโสภณ (2527)

3. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ จากผลการตรวจสอบผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบ

4. นำแบบทดสอบ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 136 คน แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ IAP (Item analysis program) Version 2.0 ซึ่งเขียนโดยอาจารย์สมพงษ์ พันธุรัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล สุวรรณน้อย

5. แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบ คัดเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คัดเอาเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยใช้วิธีคัดเลือกตามแบบของอุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (ม.ป.ท.)

และภัทรา นิคมานนท์ (2534) ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .21-.78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.65 แล้วนำไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นโดยทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 80 คน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับการทดสอบครั้งแรก

6. นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของ Kuder-Richardson หรือ K-R 20 (เียวดี วิบูลย์ศรี, 2526) โดยใช้โปรแกรม IAP Version 2.0 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .90

3.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ศึกษาเนื้อหาหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในรายวิชาฟิสิกส์ รหัส ว 021 เรื่องเวกเตอร์ ซึ่งใช้เวลาในการเรียนการสอน 10 คาบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536)

2. กำหนดเนื้อหา แล้วนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

3. เขียนแผนผังการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. เขียนบทตามแผนผังการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ THAISHOW (Version 3.0) ของอาจารย์อาจารย์ สัตยารักษ์ (2536) สร้างเนื้อหา ตัวอย่าง และแบบฝึกหัด จำนวน 82 กรอบ

6. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ (ธีระชัย บุณยโชติ, 2532; วรกิต วัคเจ้าหลาม, 2533) และค่าดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น โดยใช้นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำอย่างละ 1 คน กำหนดค่าประสิทธิภาพไว้ 50/50 ผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพ 53.30/51.10 และค่าดัชนีประสิทธิผล .27

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

(1) เพิ่มเวลาในการทำแบบทดสอบหลังเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเดิมข้อละ 1 นาที เพิ่มเป็นข้อละ 1-3 นาที และเพิ่มคำชี้แจงก่อนสอบ

(2) เขียนรูปแสดงเวกเตอร์ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

(3) ปรับใช้เทคนิคการลบจอให้เหลือเพียงสองแบบ คือในภาคแนะนำบทเรียน ใช้การลบจอจากซ้ายไปขวา และในภาคเนื้อหาใช้การลบจอจากบนลงล่าง

(4) ตัดเทคนิคการทวนเวลาในภาคแนะนำบทเรียนออกทั้งหมด

(5) เปลี่ยนกรอภาพจากเส้นเดี่ยวเป็นเส้นคู่ เพื่อให้นักเรียนได้ดูแล้วสบายตา มากขึ้น

(6) เขียนสัญลักษณ์องค์ความรู้ใหม่ให้ชัดเจนกว่าเดิมที่เป็นกรอบสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ

2) ทดสอบแบบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่างและไม่ซ้ำกับแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น โดยใช้นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำอย่างละ 3 คน กำหนดค่าประสิทธิภาพไว้ 60/60 ผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพ 65.60/57.78 และค่าดัชนีประสิทธิผล .35

จากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

(1) ตัดข้อความ "หน้าที่" ที่มีในทุกกรอบออกไปทั้งหมด

(2) ปรับกรอบที่มีเนื้อหาต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ให้แสดงในกรอบเดียวกัน

(3) ปรับตัวอย่างและวิธีทำให้แสดงในกรอบเดียวกัน

(4) ปรับกรอบแบบฝึกหัดและเฉลยให้แสดงในกรอบเดียวกัน

(5) แสดงเศษส่วนให้อยู่ในรูปสองบรรทัด

3) ทดสอบแบบภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่างและไม่ซ้ำกับแบบหนึ่งต่อหนึ่งและแบบกลุ่มย่อย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น โดยใช้นักเรียน 30 คน กำหนดค่าประสิทธิภาพไว้ 70/70 ค่าผิดพลาด ± 2.5 เบอร์เรนต์ ค่าดัชนีประสิทธิผลไม่น้อยกว่า .50 ผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพ 83.33/72.00 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล .58

จากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

(1) เพิ่มเทคนิคการตอบซ้ำได้อีกหนึ่งครั้ง ในการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าหากตอบถูกจะมีการเสริมแรงและแจ้งผลให้คะแนน หากนักเรียนไม่ตอบ จะไม่สามารถผ่านไปยังกรอบอื่น ๆ ได้เลย

(2) เพิ่มการวาดภาพส่วนโค้งกำกับมุม

(3) เขียนภาพแสดงเครื่องหมายรากที่สอง

(4) เพิ่มเทคนิคการย้ายภาพแสดงการบวกเวกเตอร์

(5) เพิ่มคำชี้แจงก่อนเรียนว่าไม่สามารถดูเนื้อหาย้อนกลับได้

การหาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/E_2) โดยรับจากการหาประสิทธิภาพของสื่อตามวิธีการของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคน ที่ตอบแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคน ที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Effectiveness Index: E.I.) โดยปรับจากการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อตามวิธีการของ Goodman, Fletcher and Schneider (1980)

$$E.I. = \frac{(\text{Posttest Score}) - (\text{Pretest Score})}{(\text{Maximum Possible Score}) - (\text{Pretest Score})}$$

E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
Posttest Score	แทน	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน
Pretest Score	แทน	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน
Maximum Possible Score	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

3.5 รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ The Pretest-Posttest Non-equivalent Groups Design ซึ่งมีรูปแบบดังนี้ (Best and Kahn, 1993)

$$\begin{array}{ccc} O_1 & X_1 & O_2 \\ O_3 & X_2 & O_4 \\ O_5 & X_3 & O_6 \end{array}$$

เมื่อ	X_1	แทน	การเรียนแบบเป็นรายบุคคล
	X_2	แทน	การเรียนแบบเป็นกลุ่มย่อยสองคน
	X_3	แทน	การเรียนแบบเป็นกลุ่มย่อยสามคน
	O_1, O_3, O_5	แทน	การสอบก่อนเรียน (Pretest)
	O_2, O_4, O_6	แทน	การสอบหลังเรียน (Posttest)



3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ห้ามมิออก

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวิชาฟิสิกส์ ไปทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มพร้อมกัน โดยทดสอบก่อนเรียน สองสัปดาห์ (เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2526)
2. ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม โดยให้นักเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยจัดให้ทดลองครั้งละ 8 เครื่อง ในแต่ละครั้งจะมีทุกกลุ่มทดลองคละกันไป ดังนี้
 - 1) อธิบายขั้นตอนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
 - 2) แนะนำวิธีการเรียนทั้งสามวิธี โดยวิธีการเรียนเป็นรายบุคคลให้เรียนด้วยตนเอง จะปรึกษาหารือกับคนอื่น ๆ ไม่ได้ แต่วิธีการเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยสองคนหรือสามคนสามารถปรึกษาหารือระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มของตนเองได้
 - 3) แนะนำวิธีการทำแบบฝึกหัดในบทเรียน
 - 4) ทั้งสามกลุ่มทดลอง ถูกจำกัดด้วยเวลาที่ใช้ในการเรียนเท่ากัน คือสามารถเรียนติดต่อกันได้ไม่เกินสองคาบ (100 นาที)
3. หลังจากนักเรียนเรียนเนื้อหาจบแล้วให้นักเรียนทุกกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองหนึ่งวัน โดยสอบพร้อมกันและใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลาในการทดสอบหนึ่งคาบ (50 นาที)
4. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการสอบ มาตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน เป็นรายข้อแบบตอบถูกให้หนึ่งคะแนน ตอบผิดให้ศูนย์คะแนน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536)
5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS/PC⁺ หาค่าคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่ม (วรชัย เขาวาณี, 2532)

3.8 สถานที่ทำการวิจัย

โรงเรียนชุมชนแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ