

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อศึกษาผลของการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ประชากรและตัวอย่างประชากร
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

**การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.**

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ และการทดสอบย่อย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย
2. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครู เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว 306) ในเนื้อหาเรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
3. ศึกษาหลักและวิธีสร้างแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษาวิธีวัดผลและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

**ประชากรและตัวอย่างประชากร**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนแจรงวอนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร โดยดำเนินการสุ่มตัวอย่างประชากรตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือกโรงเรียน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกโรงเรียนเป็นตัวอย่างประชากร ดังนี้

1.1 โรงเรียนแจรงวอนวิทยา เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ประเภทสหศึกษา ซึ่งผู้บริหารโรงเรียนและครูในโรงเรียนให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการวิจัยครั้งนี้ พร้อมกับอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองได้ทุกชนิด

1.2 เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับหลักสูตร และสนองนโยบายต่าง ๆ ตามที่กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการกำหนด และมีองค์ประกอบต่าง ๆ ไม่แตกต่างจากโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไปที่สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. การสุ่มห้องเข้ากลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้พิจารณาจากคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 305) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด จำนวน 12 ห้อง แล้วทำการเลือกมา 2 ห้องเรียน โดยวิธีการตามลำดับชั้น ดังนี้

2.1 นำคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 305) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 ของนักเรียนแต่ละห้อง มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นรายห้อง

2.2 เลือกห้องเรียนที่มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 305) ที่ใกล้เคียงกัน จำนวน 2 ห้อง แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลาก เพื่อกำหนดกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ไม่มีการทดสอบย่อย นักเรียนอีกห้องเป็นกลุ่มทดลอง ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อย

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ว 306 เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ ซึ่งวัดความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ

ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังชั้นตอนต่อไปนี้

1. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องวัด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร และครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

2. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมและตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของเรื่องการขนส่งและการสื่อสารที่กำหนดอยู่ในคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) แบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ

3. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ในภาคผนวก ก.) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบ ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลวง และความถูกต้อง ด้านภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน

5. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละข้อ แล้วนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการเลือกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยถือเกณฑ์ว่าเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ส่วนข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกไม่ตรงตามเกณฑ์ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่

6. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนวัดอินทาราม สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ได้ค่าความเที่ยง 0.933 มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20-0.70 และ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.22-0.92 จึงได้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร ตามเกณฑ์ที่ต้องการไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง.)

## เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมี 2 ชนิด คือ แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบย่อย

1. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1.1 แผนการสอนตามวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) ที่มีการทดสอบย่อย ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนโดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชาและขอบข่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จากหนังสือหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการสอนจากคู่มือครู เอกสารประกอบการเรียน และแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 306) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในเรื่องการขนส่งและการสื่อสาร

1.1.3 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมและการทดสอบย่อย ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการเขียนแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1.1.4 เขียนแผนการสอน โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ชั้นศึกษาเรื่องที่เรียนร่วมกันทุกกลุ่ม หรือศึกษาเรื่องที่ได้รับความหมายร่วมกันเฉพาะภายในกลุ่มที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน
- 2) ชั้นตรวจสอบและช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มให้มีความรู้ความเข้าใจ
- 3) ชั้นการทดสอบย่อย นักเรียนทำแบบทดสอบเป็น รายบุคคล โดยต่างคนต่างทำ ไม่มีการปรึกษากัน ภายในเวลา 10 นาที ต่อจากนั้นมีการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของเพื่อนร่วมกลุ่มด้วยกัน
- 4) ชั้นจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแข่งขัน นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มแข่งขันมีความสามารถใกล้เคียงกัน
- 5) ชั้นการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม
- 6) ชั้นรวบรวมผลงานของกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน

7) ชั้นประเมินผลการเรียนรู้ และการเสริมแรงด้วยรางวัลแก่กลุ่มที่ได้ถึงเกณฑ์ตามที่กำหนด

ในแต่ละแผนการสอนจะใช้เวลา 3 คาบต่อสัปดาห์ (150 นาที) จำนวน 7 แผน เป็นเวลา 7 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 21 คาบ

1.1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.1.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก.) ตรวจสอบพิจารณาในด้านความตรงตามจุดประสงค์ และเนื้อหาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ตลอดจนด้านความเหมาะสมของกิจกรรมของวิธีเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

1.1.7 นำแผนการสอนนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนแจ่งร้อนวิทยา ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 2 แผน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

1.2 แผนการสอนตามวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ไม่มีการทดสอบย่อย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนเช่นเดียวกับข้อ 1.1 แต่ไม่มีการจัดกิจกรรมการทดสอบย่อย

## 2. แบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาแต่ละคาบเรียน แบบทดสอบย่อยมี 7 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาเรื่องการขนส่งและการสื่อสารเป็น 7 เรื่องย่อย เพื่อสร้างแบบทดสอบย่อย จำนวน 7 ฉบับ และวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมให้ครอบคลุม เนื้อหาในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์(ว 306) โดยสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม

2.2 สร้างแบบทดสอบย่อย จำนวน 7 ฉบับ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้แต่ละฉบับครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ มีจำนวน 10 ข้อ โดยแต่ละฉบับประกอบด้วยเนื้อหา ดังต่อไปนี้

ฉบับที่ 1 เรื่องแรงเสียดทาน

ฉบับที่ 2 เรื่องการลอยตัวและแรงยก

ฉบับที่ 3 เรื่องรอก คาน และโมเมนต์

ฉบับที่ 4 เรื่องงานและพื้นเอียง

ฉบับที่ 5 เรื่องเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนและดีเซล และความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะ

ฉบับที่ 6 เรื่องการใช้เสียงในการสื่อสาร

ฉบับที่ 7 เรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร

2.3 นำแบบทดสอบย่อยทั้ง 7 ฉบับ ที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา เพื่อปรับปรุงแบบทดสอบย่อยให้ดีขึ้น

2.4 หาความตรงของแบบทดสอบย่อย โดยนำแบบทดสอบย่อยที่สร้างขึ้นไปให้  
ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก.) ช่วยตรวจสอบความ  
ตรงตามเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบความเหมาะสมของตัวเลือก  
ตัวลงและภาษาที่ใช้ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ

2.5 นำแบบทดสอบย่อยที่ปรับปรุงแล้วทั้ง 7 ฉบับ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่  
ผ่านการเรียนเรื่องการขนส่งและการสื่อสารในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาแล้ว โดยไปทดลองใช้  
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนศึกษานารี  
สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน

2.6 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ  
ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หา  
คุณภาพของแบบทดสอบย่อยเป็นรายชื่อในเรื่องของค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก  
นำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการเลือกแบบทดสอบย่อยโดยถือเกณฑ์ว่าเลือกข้อสอบที่มี  
ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ส่วนข้อสอบที่มี  
ระดับความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกไม่ตรงตามเกณฑ์ ผู้วิจัยได้นำมา  
ปรับปรุงแก้ไข

2.7 นำแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของ  
การเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540  
โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน  
100 คน แล้ววิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบย่อยในเรื่องของค่าความเที่ยงของ  
แบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบย่อยทั้ง 7 ฉบับ มีค่าความเที่ยงอยู่ในช่วง 0.74-0.83  
ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.43-0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.26-0.92  
ดังปรากฏในตารางที่ 3 (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง.)

ตารางที่ 3 ค่าความความเที่ยง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อย

ชุดแบบทดสอบ	เรื่อง	จำนวนข้อ	ความเที่ยง	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	แรงเสียดทาน	10	0.78	0.54-0.72	0.26-0.77
2	การลอยตัวและแรงยก	10	0.74	0.54-0.70	0.40-0.84
3	รอก คาน และโมเมนต์	10	0.74	0.43-0.70	0.40-0.92
4	งานและพื้นเอียง	10	0.75	0.46-0.69	0.44-0.81
5	เครื่องยนต์และความปลอดภัย	10	0.83	0.56-0.74	0.29-0.84
6	การใช้เสียงในการสื่อสาร	10	0.79	0.44-0.59	0.44-0.92
7	เครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร	10	0.81	0.50-0.67	0.55-0.84

### การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง โดยดำเนินการวิจัยตามลำดับชั้นดังต่อไปนี้

#### 1. ชั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการสอน

1.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน คือนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก.)

1.2 ครูกำหนดชื่อหรือหมายเลขให้แก่แต่ละกลุ่มย่อยของนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองและนักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุม บอกให้นักเรียนแต่ละคนทราบกลุ่มของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเข้าประจำกลุ่ม

1.3 แนะนำวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมให้นักเรียนเข้าใจ เช่น วิธีเรียนและทำงานร่วมกัน วิธีการแข่งขันเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม เกณฑ์ในการได้รับรางวัล รวมทั้งอธิบายถึงบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

1.4 ทำการทดสอบก่อนเรียน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน ใช้เวลา 90 นาที ในสัปดาห์แรก ก่อนทำการทดลองแล้วนำผลการทดสอบก่อนเรียนมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมี พื้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง.)

## 2. ขั้นตอนการทดลองสอน

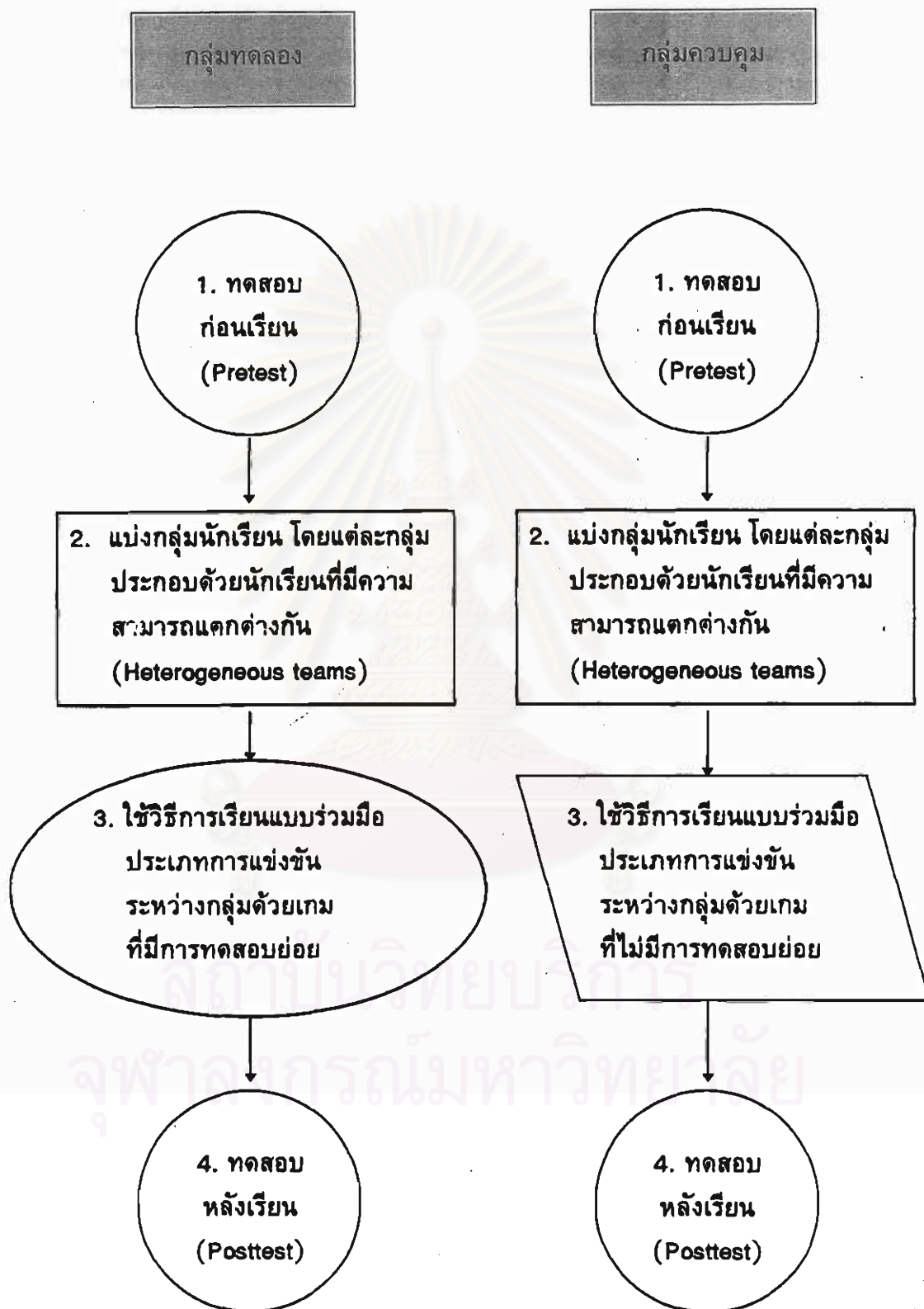
ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แผนการสอนที่สร้างขึ้น ให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการเรียนตามแผนการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อย โดยจัดให้นักเรียนได้รับการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 7 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์จะใช้เวลาทดสอบ 10 นาที ด้วยแบบทดสอบย่อย 1 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ในแต่ละครั้งเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จหมดทุกคน ครูจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้นักเรียนทราบ เมื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทราบคำตอบเองและเพื่อนร่วมกลุ่มตอบผิดในข้อใดหรือมีข้อบกพร่องในข้อใด สมาชิกภายในกลุ่มจะช่วยกันอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องร่วมกันภายในกลุ่มและผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ว่าถ้านักเรียนที่สามารถตอบคำถามในแบบทดสอบย่อยได้ถูกต้องตั้งแต่ 7 ข้อขึ้นไปถือว่าสอบผ่านในครั้งนั้น และทุกครั้งหลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบย่อย ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนทุกครั้ง ก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่ผู้วิจัยจะทบทวนในเรื่องที่นักเรียนมีข้อบกพร่องของนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์และสอบไม่ผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการเรียนตามแผนการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ไม่มีการทดสอบย่อย นักเรียนทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเรียนตามแผนการสอนดังกล่าว กลุ่มละ 7 แผน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการเรียนทั้งสิ้น 7 สัปดาห์ ๑ ละ 3 คาบ ๑ ละ 50 นาที ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540

## 3. ขั้นตอนหลังการทดลองสอน

3.1 เมื่อดำเนินการทดลองครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนอีกครั้ง โดยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบในช่วงเวลาเดียวกัน และใช้เวลา 90 นาที

3.2 นำคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานขั้นตอนในการทดลองที่ใช้ในการวิจัยปรากฏดังแผนภาพที่ 6 และ 7





แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนในการทดลองที่ใช้ในการวิจัย



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนของวิธีการเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีการทดสอบย่อย และไม่มีการทดสอบย่อยที่ใช้ในการทดลอง

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อหาค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป TESTQUAL ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่าร้อยละของตัวอย่างประชากรที่สอบผ่านเกณฑ์และสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.2 หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลองโดยการทดสอบค่าที (t-test) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC\* (Statistical Package for the Social Science/Personal Computer) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างประชากรที่สอบผ่านเกณฑ์และสอบไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด จากสูตร

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

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ  
n แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่าน  
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(ประคอง วรรณสูตร, 2538: 73)