

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกที่มีต่อความคิดเชิงสาเหตุและผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดที่จะแสดงตามลำดับคือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมาย (Target Population) ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประชากรกลุ่ม (Experimental Accessible Population) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต1 มีทั้งหมด 11 ห้องเรียน จำนวน 376 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเลือกมาจากประชากร เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต1 จำนวน 2 ห้องเรียน จาก 11 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 30 คน ซึ่งได้โดยการเลือกห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ห้องละ 30 คน โดยมีรายละเอียดการจัดเข้ากลุ่มตัวอย่างปรากฏในตารางดังนี้

ตาราง 1 การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม	ได้รับการฝึก	จำนวน (คน)
กลุ่มทดลอง	การสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา	30
กลุ่มควบคุม	การสรุปบทเรียนแบบปกติ	30

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองการวิจัยครั้งนี้ คือ Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design (ดัดแปลงจาก Chirstensen, Larry B, 1988 : 257) เป็นแบบแผนการวิจัยทดสอบทั้งก่อนและหลังการเรียนโดยที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีการสุ่ม ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง

Experimental Group	Y_1	X_1	Y_2
Control Group	Y_1	X_2	Y_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X_1	หมายถึง	การสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
X_2	หมายถึง	การสรุปทเรียนแบบปกติ
Y_1	หมายถึง	การทดสอบก่อนการเรียน
Y_2	หมายถึง	การทดสอบหลังการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
2. แผนการจัดการเรียนรู้การสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
3. แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสรุปทเรียนแบบปกติ
4. แผนการจัดการเรียนรู้การสรุปทเรียนแบบปกติ
5. คู่มือครูในการฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
6. คู่มือนักเรียนในการฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
7. คู่มือครูในการสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
8. คู่มือนักเรียนในการสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
9. คู่มือครูในการฝึกการสรุปทเรียนแบบปกติ
10. คู่มือนักเรียนในการฝึกการสรุปทเรียนแบบปกติ

11. คู่มือครูในการสรุปทเรียนแบบปกติ
12. คู่มือนักเรียนในการสรุปทเรียนแบบปกติ
13. แบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล
14. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา
15. แผ่นเฉลย
16. กระดาษคำตอบ
17. นาฬิกาจับเวลา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสรุปทเรียน และผังกราฟิกแบบผังก้างปลา

1.2 ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ใน การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ในการทดลองสอน โดยพิจารณาเลือกถึงความยากง่าย เป็น ประโยชน์เหมาะสม โดยที่โครงสร้างให้อยู่ในระดับเดียวกับหนังสือแบบเรียนสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.4 ศึกษาแนวการฝึกกลวิธีการอ่านโดยเน้นการจับความสำคัญของเรื่อง และการคิด วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา จำนวน 1 แผน ใช้เวลา 50 นาที เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการฝึกเพื่อ การสรุปทเรียนผังกราฟิกแบบผังก้างปลาจะใช้ก่อนการดำเนินการเรียน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผล และประเมินผล แล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุง

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอน ก่อนนำไปใช้ในการวิจัย

1.8 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอน มาปรับปรุงให้สมบูรณ์แล้วพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้การสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสรุปบทเรียน และ ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา

2.2 ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ในการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.3 ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน และความคิดรวบยอดจากเนื้อหา

2.4 ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ในการสอน โดยพิจารณาเลือกถึงความยากง่าย เป็นประโยชน์เหมาะสม โดยที่โครงสร้างให้อยู่ในระดับเดียวกับหนังสือแบบเรียนสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.5 ศึกษาแนวการฝึกกลวิธีการอ่านโดยเน้นการจับความสำคัญของเรื่อง และการคิดวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์

2.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้การสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา จำนวน 5 แผน แผนละ 50 นาที

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผล และประเมินผล แล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุง

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอนก่อนนำไปใช้ในการวิจัย

2.9 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอน มาปรับปรุงให้สมบูรณ์แล้วพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยต่อไป

3. แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสรุปทเรียนแบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

- 3.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสรุปทเรียน
- 3.2 ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 3.3 ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ในการทดลองสอน โดยพิจารณาเลือกถึงความยากง่าย เป็นประโยชน์เหมาะสม โดยที่โครงสร้างให้อยู่ในระดับเดียวกับหนังสือแบบเรียนสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
- 3.4 ศึกษาแนวการฝึกกลวิธีการอ่านโดยเน้นการจับความสำคัญของเรื่อง และการคิดวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์
- 3.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสรุปทเรียนแบบปกติ จำนวน 1 แผน ใช้เวลา 50 นาที เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติแผนการจัดการจะใช้ก่อนการดำเนินการเรียน
- 3.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผล และประเมินผล แล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุง
- 3.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนจุมราชูทิศ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอน ก่อนนำไปใช้ในการวิจัย
- 3.8 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอน มาปรับปรุงให้สมบูรณ์แล้วพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยต่อไป

4. แผนการจัดการเรียนรู้การสรุปทเรียนแบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

- 4.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ คู่มือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสรุปทเรียน
- 4.2 ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
- 4.3 ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ในการสอน โดยพิจารณาเลือกถึงความยากง่าย เป็นประโยชน์เหมาะสม โดยที่โครงสร้างให้อยู่ในระดับเดียวกับหนังสือแบบเรียนสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4.4 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวการสอนในคู่มือการสอนสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งมีขั้นตอนในการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำ

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

4.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวการสอนตามคู่มือครูสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 50 นาที ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนจะ ประกอบด้วย

1. สาระสำคัญ
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. สาระ
4. กิจกรรมในการเรียนการสอน ซึ่งในแต่ละแผนมีขั้นตอนในการสอนดังนี้
 - 4.1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเป็นขั้นกระตุ้นเร้าความสนใจและทบทวนความรู้

ที่จำเป็น

4.2) นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้

4.3) นักเรียนศึกษาใบงาน

4.4) นักเรียนสรุปบทเรียนโดยการเขียนเป็นข้อความสั้น ๆ เป็นสำนวนของ

ตนเอง

5. การประเมินผลและการวัดผลการจัดการเรียนการสอนและบันทึกผลหลัง การสอน

4.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนสังคมศึกษา จำนวน 3 คน ช่วยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมด้านเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรม สื่อการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

4.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจแล้วมาแก้ไขปรับปรุง แล้วนำไป ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียน เบญจมาชุกทิต จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อจะหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอน ก่อนนำไปใช้ในการวิจัย

4.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทดลองมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อเตรียมจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์สำหรับนำไปใช้ในการทดลองสอนเพื่อการศึกษาวิจัยต่อไป

5. **คู่มือครูและนักเรียนในการฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา** คู่มือครูและนักเรียนในการสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา คู่มือครูและนักเรียนในการฝึกการสรุปทเรียนแบบปกติ และคู่มือครูและนักเรียนในการสรุปทเรียนแบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

5.1 ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้ในการทดลองสอน ซึ่งเป็นเนื้อหาเรื่องเศรษฐศาสตร์

5.2 ศึกษาแนวการฝึกกลวิธีการอ่านโดยเน้นการจับความสำคัญของเรื่อง และการคิดวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์

5.3 ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งคู่มือครูและคู่มือนักเรียน โดยมีขั้นตอนในจัดกิจกรรมดังนี้

5.3.1 ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

5.3.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

5.3.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

5.4 ปรับปรุงคู่มือครูและนักเรียน ตามที่คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

5.5 นำคู่มือครูและนักเรียน ไปทดลองสอนควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้สอน ก่อนนำไปใช้ในการวิจัย

5.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอน มาปรับปรุงให้สมบูรณ์แล้วพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยต่อไป

6. แบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล จำนวน 59 ข้อเป็นคำถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

6.1 ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจุดประสงค์การเรียนรู้

6.2 คัดเลือกเนื้อเรื่อง ซึ่งมีเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับในหลักสูตรตามข้อ 2.2 เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

6.3 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบปรนัยจากหนังสือวัดผลและประเมินผลต่าง ๆ

6.4 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับความคิดเชิงสาเหตุและผล

6.5 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดจำนวนข้อคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์

6.6 สร้างแบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 59 ข้อ มีลักษณะเป็นบทอ่านเรื่อง นั้น ๆ แล้วตอบคำถาม โดยสร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย

6.7 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คนพิจารณาให้คะแนนดังนี้

การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับความคิดเชิงสาเหตุและผล

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับระดับความคิดเชิงสาเหตุและผล

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับระดับความคิดเชิงสาเหตุและผล

- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องกับระดับความคิดเชิงสาเหตุและผล

จากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และเขียนเอาข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .50-1.00

6.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จนมีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองใช้

6.9 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานีเขต 1 ซึ่ง จำนวน 30 คน ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย และนำไปตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อ โดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้คะแนนเป็น 0

6.10 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์และหาค่าความยากระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-1.00 จำนวน 30 ข้อ โดยคำนึงถึงระดับความคิดเชิงสาเหตุและผล

6.11 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนในกลุ่มทดลองนำร่องเพื่อนำผลการทดสอบไปคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา จำนวน 61 ข้อ เป็นคำถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

7.1 ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายของเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 คัดเลือกเนื้อเรื่อง ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับคำอธิบายในหลักสูตรตามข้อ 2.2 เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

7.3 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบปรนัยจากหนังสือวัดผลและประเมินผลต่าง ๆ

7.4 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา

7.5 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดจำนวนข้อคำถามให้ครอบคลุมจุดประสงค์

7.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 61 ข้อ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย

7.7 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนพิจารณาให้คะแนนดังนี้ การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และเขียนเอาข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ .50-1.00

7.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จนมีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองใช้

7.9 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานีเขต 1 ซึ่งจำนวน 30 คน ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างวิจัย และนำไปตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อโดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้คะแนนเป็น 0

7.10 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์และหาค่าความยากระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-1.00 จำนวน 30 ข้อ โดยคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา

7.11 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนในกลุ่มทดลองนำร่องเพื่อนำผลการทดสอบไปคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
- 1.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้การสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
- 1.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสรุปบทเรียนแบบปกติ
- 1.1.4 แผนการจัดการเรียนรู้การสรุปบทเรียนแบบปกติ
- 1.1.5 คู่มือครูในการฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
- 1.1.6 คู่มือนักเรียนในการฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
- 1.1.7 คู่มือครูในการสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
- 1.1.8 คู่มือนักเรียนในการสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา
- 1.1.9 คู่มือครูในการฝึกการสรุปบทเรียนแบบปกติ
- 1.1.10 คู่มือนักเรียนในการฝึกการสรุปบทเรียนแบบปกติ
- 1.1.11 คู่มือครูในการสรุปบทเรียนแบบปกติ
- 1.1.12 คู่มือนักเรียนในการสรุปบทเรียนแบบปกติ
- 1.1.13 แบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล
- 1.1.14 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา

1.1.15 แผ่นเฉลย

1.1.16 กระดาษคำตอบ

1.2. เตรียมห้องในการดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยใช้ห้องเรียนของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยใช้ห้องเรียนของโรงเรียนที่ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างเพียงพอและอากาศถ่ายเทได้สะดวก

1.3. เตรียมนักเรียนเข้ารับการทดลอง จำนวน 60 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองได้สรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา จำนวน 30 คน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้สอน กลุ่มควบคุมได้สรุปบทเรียนแบบปกติตามคู่มือครู จำนวน 30 คน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้สอน

1.4. สร้างความคุ้นเคยกับนักเรียน ก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยแนะนำตัวและแนะนำการเรียนโดยใช้ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา

1.5. ทำการทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษากับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มก่อนทำการเรียน เพื่อนำผลที่ได้เก็บไว้เป็นตัวเปรียบเทียบกับผลหลังการเรียน

2. ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 2 กลุ่มด้วยตนเอง คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้

2.1 ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองเตรียมความพร้อมโดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสร้างผังกราฟิกแบบผังก้างปลา จำนวน 1 แผน แผนละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

2.2 ดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมเตรียมความพร้อมโดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสรุปบทเรียนแบบปกติ จำนวน 1 แผน แผนละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

2.3 ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การสรุปบทเรียนผังกราฟิกแบบผังก้างปลา จำนวน 5 แผน แผนละ 50 นาที

2.4 ดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การสรุปบทเรียนแบบปกติ จำนวน 5 แผน แผนละ 50 นาที ในการทดลองสอนผู้วิจัยได้จัดคาบเวลาการสอนสลับกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังรายละเอียดในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการทดลอง

ลำดับ	แผนการจัดการเรียนรู้	กลุ่ม	วัน	เวลา
1	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา	ควบคุม	อังคาร	15.30-16.10น.
	ทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล	ควบคุม	พุธ	10.10-11.00 น.
	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา	ทดลอง	พุธ	12.40-13.10 น.
	ทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล	ทดลอง	ศุกร์	15.30-16.10 น.
2	แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสร้าง ผังกราฟิกแบบผังก้างปลา	ทดลอง	จันทร์	15.30-16.10 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (การสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิก แบบผังก้างปลา)	ควบคุม	อังคาร	15.30-16.10 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้การฝึกการสรุป ทเรียนแบบปกติ	ทดลอง	พุธ	12.20-13.30 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (การสรุปทเรียนแบบปกติ)	ควบคุม	พฤหัสบดี	15.30-16.10 น.
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (การสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิก แบบผังก้างปลา)	ทดลอง	จันทร์	14.20-15.30 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (การสรุปทเรียนแบบปกติ)	ควบคุม	พุธ	10.10-11.00 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (การสรุปทเรียนแบบปกติ)	ทดลอง	พุธ	14.20-15.30 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (การสรุปทเรียนโดยใช้ผังกราฟิก แบบผังก้างปลา)	ควบคุม	พฤหัสบดี	15.30-16.10 น.
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (การสรุปทเรียนแบบปกติ)	ทดลอง	จันทร์	15.30-16.10 น.

ตาราง 3 (ต่อ) แสดงการทดลอง

ลำดับ	แผนการจัดการเรียนรู้	กลุ่ม	วัน	เวลา
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (การสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิก แบบผังก้างปลา)	ควบคุม	พุธ	10.10-11.00 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (การสรุปบทเรียนแบบปกติ)	ควบคุม	พฤหัสบดี	15.30-16.10 น.
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (การสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิก แบบผังก้างปลา)	ทดลอง	ศุกร์	14.20-15.30 น.
5	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา	ทดลอง	จันทร์	12.20-13.30 น.
	ทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล	ทดลอง	พุธ	14.20-15.30 น.
	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา	ควบคุม	พุธ	15.30-16.10 น.
	ทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล	ควบคุม	พฤหัสบดี	10.10-11.00 น.

3. ขั้นทดสอบ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ผู้วิจัยจะทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ซึ่งเป็นเครื่องมือชุดเดียวกับกับแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นคะแนนหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล

3.1.1 ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผลพร้อมกระดาษให้แก่ นักเรียนทุกคนและชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบ โดยใช้เวลาทำ 50 นาที

3.1.2 เมื่อหมดเวลา ผู้วิจัยจะเก็บกระดาษคำตอบ โดยแยกไว้เป็นชุด ๆ ตามกลุ่มการทดลอง

3.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา

3.2.1 ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาพร้อมกระดาษให้แก่ นักเรียนทุกคนและชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบ โดยใช้เวลาทำ 50 นาที

3.2.2 เมื่อหมดเวลา ผู้วิจัยจะเก็บกระดาษคำตอบ โดยแยกไว้เป็นชุด ๆ ตามกลุ่มการทดลอง

3.3 ตรวจสอบผลสอบ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ, 2543 : 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การหาค่าความยาก (Difficult) ของแบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้สูตรดังนี้ (Nitko, 1983 : 288-292)

$$P = \frac{N_U + N_L}{T_U + T_L}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

N_U แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
 N_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
 T_U แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
 T_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

1.3 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุ และผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา (Nitko, 1983 : 292)

$$D = P_H - P_L$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

P_H แทน สัดส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มที่ตอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด

P_L แทน สัดส่วนระหว่างจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความคิดเชิงสาเหตุและผล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 1988)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การหาคะแนนเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2540 : 53)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X}	แทน	คะแนนตัวกลางเลขคณิต
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
N	แทน	จำนวนในข้อมูลนั้น

2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 101)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of Homogeneity of Variance) ของข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้วิธีทดสอบค่าเอฟ (F-test) ใช้สูตรดังนี้ (กานดา พูนลาภทวี, 2541 : 218)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ เมื่อ } S_1^2 \text{ มากกว่า } S_2^2$$

เมื่อ F	คือ	ค่าความเป็นเอกพันธ์ของวิธีการทดสอบค่าเอฟ
S_1^2, S_2^2	คือ	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และที่ 2
v_1, v_2	คือ	ชั้นความเป็นอิสระของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และที่ 2
n_1, n_2	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และที่ 2

2.4 ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยใช้สูตรดังนี้ (Kirk, 1982 : 723)

$$F = \frac{S_1 / (p - 1)}{S_2 / p(n - 2)}$$

- เมื่อ S_1 แทน ความแปรปรวนของค่าสังเกตในแต่ละกลุ่มของเส้นถดถอย
 S_2 แทน ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในแต่ละกลุ่มรอบ ๆ
 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยรวม
 P แทน จำนวนกลุ่มทั้งหมด
 N แทน จำนวนหน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบค่าที่ (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Sample) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนและหลังการเรียน (Norusis, 1990:B-8)

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}} / \sqrt{N}}$$

- เมื่อ t แทน ค่าทดสอบที่ (t-test)
 \bar{D} แทน ความแตกต่างของแต่ละกลุ่ม
 $S_{\bar{D}}$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละกลุ่ม
 N แทน จำนวนคู่

3.2 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเชิงสาเหตุและผล และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) ซึ่งใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนการเรียน (Pretest) เป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Winer, 1991 : 794-797)

$$F = \frac{MS_A}{MS_w}$$

- เมื่อ F แทน ค่าการแจกแจงแบบ F
 MS_A แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างกลุ่ม
 MS_w แทน ค่าเฉลี่ยกำลังสองภายในกลุ่ม