

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการสอนแบบผังมโนทัศน์ที่มีต่อความภาคภูมิใจในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมทั้งดำเนินการได้ด้วยความสะดวก ประหยัดเวลาและมีคุณภาพ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีการทดลอง ดังรายละเอียดที่จะนำเสนอตามลำดับ คือ กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย แบบแผนทางสถิติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนเชียรใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 3 ห้องเรียน จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน รวม 90 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตั้งชั้นตอนต่อไป

1. นำคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 8 ห้อง โดยเลือกห้องที่มีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกันมากที่สุดจำนวน 3 ห้อง ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 8 ห้องเรียน

ห้องเรียน	ค่าสถิติ	
	N	\bar{x}
1	30	77.20
2	30	64.80
3	30	60.13
4	30	66.13

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 8 ห้องเรียน (ต่อ)

ห้องเรียน	ค่าสถิติ	
	N	\bar{x}
5	30	64.53
6	30	66.40
7	30	66.07
8	30	64.70

จากตารางพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาก่อนการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องเรียนที่ 4 6 และ 7 มีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกันมากที่สุด คือ 66.13 , 66.40 และ 66.07 ตามลำดับ

2. นำคะแนนของนักเรียนทั้ง 3 ห้องมาวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างว่าก่อนการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาก่อนการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ ถ้าแตกต่างกันควรเลือกห้องใหม่ หรือเลือกโรงเรียนใหม่ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1.867	2	.933	.010
ภายในกลุ่ม	7976.533	87	91.684	
ทั้งหมด	7978.400	89		

*p < .05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 2 พบว่า นักเรียนทั้ง 3 ห้องเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน

3. จากนั้นจึงกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่ม (Random Assignment) เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ดังนี้

- ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 30 คน ได้รับการสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการสร้างผังมโนทัศน์เชิงสร้างสรรค์
- ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 มีนักเรียนจำนวน 30 คน ได้รับการสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตั้งและตอบคำถาม
- ห้องเรียนที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม มีนักเรียนจำนวน 30 คน ได้รับการสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตอบคำถาม

แบบแผนทางสถิติ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ตามแบบแผนการวิจัยแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา
3. แบบวัดความภาคภูมิใจในตนเอง
4. กระดาษคำตอบ
5. นาฬิกาจับเวลา

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

- 1). การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1). ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และแผนการจัดการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2). เลือกเนื้อหาที่จะใช้ทดลอง โดยเลือกเนื้อหาในส่วนของวิชาสังคมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการดำเนินชีวิตในสังคม จำนวน 7 เรื่อง ได้แก่ 1. เราชรักประชาธิปไตย 2. พลเมืองดีในสังคมประชาธิปไตย 3. คุณธรรมที่ส่งเสริมความเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย 4. สิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมืองดีในสังคมประชาธิปไตย 5. กฎหมายที่ควรรู้ 6.ระบอบการเมืองการปกครองของไทย 7. ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.3). ศึกษาการสอนแบบผังมโนทัศน์ ขั้นตอนการสอน การวัดและการประเมินผล ศึกษา การตั้งคำถาม ขั้นตอนการตั้งคำถาม และการตอบคำถาม จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ แล้วนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาพและความพร้อมของโรงเรียนที่ทำการวิจัย

1.4). สร้างแผนการจัดการเรียนรู้การสอนผังมโนทัศน์ จำนวน 21 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 21 คาบ

1.5). นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาความถูกต้อง ความสอดคล้องของเนื้อหาและตรวจดูข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้วผู้วิจัยนำมาปรับปรุง ก่อนนำไปทดลองจริง

2). แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1). ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือ และเอกสารทางการวัดและประเมินผลทางการศึกษา

2.2). ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 การจัดการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คู่มือครู แบบเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ และหนังสือประกอบการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3). สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยวัดให้ครอบคลุมเนื้อหา จำนวน 70 ข้อ

2.4). นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล การศึกษาและมีความรู้ด้านวิชาสังคมศึกษา จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่ามากกว่า 0.5 ถือว่า ข้อสอบนั้น ๆ วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ต้องการจะวัด

2.5). นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ไป

ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มนาร่อง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน แล้ววิเคราะห์หาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อ

2.6). คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งถือเป็นข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ

2.7). นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อนำคะแนนที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์ริชาร์ดสัน (Ebel and Frisbie, 1986 : 77)

3). แบบวัดความภาคภูมิใจในตนเอง

ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์เครื่องมือวัดความภาคภูมิใจในตนเองจากจිරนันท์ ขอดมณี (2547 : 131-134) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 นำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบัค (Cronbach, 1970 : 161)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

1). นำจดหมายแนะนำตัวจากภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการนัดหมายเวลาทดลอง

2). เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา
- แบบวัดความภาคภูมิใจในตนเอง

- กระจายคำตอบ
- นาฬิกาจับเวลา

3). เตรียมนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่สอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการสร้างผังมโนทัศน์เชิงสร้างสรรค์ การสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตั้งและตอบคำถาม และการสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตอบคำถาม ประกอบด้วยนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์กัน โดยผู้วิจัยทำการชี้แจงและอธิบายขั้นตอนของวิธีสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีสอน ขั้นตอนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อนที่จะทำการทดลองจริง

4). เตรียมห้องทดลอง

เพื่อใช้ทดลองกับนักเรียน โดยใช้ห้องเรียนที่ไม่มีเสียงรบกวน มีแสงสว่างเพียงพอ และอากาศถ่ายเทได้สะดวก จำนวน 3 ห้องเรียน

5). เตรียมจัดตารางเวลาในการทดลอง ผู้วิจัยใช้การสอนแบบผังมโนทัศน์ทั้ง 3 วิธี โดยทำการสอนวิธีละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที ต่อสัปดาห์

2. ขั้นตอนการทดลอง

เมื่อนักเรียนเข้าห้องทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงและฝึกเกี่ยวกับการสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการสร้างผังมโนทัศน์เชิงสร้างสรรค์ การสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตั้งและตอบคำถาม และการสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตอบคำถาม อย่างละ 1 คาบ ทำการทดลองวิธีสอนทั้ง 3 กลุ่ม วิธีสอนละ 7 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองจริงตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

กลุ่มการทดลองที่ 1 การสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการสร้างผังมโนทัศน์เชิงสร้างสรรค์ มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมก่อนการทดลอง

- เตรียมเครื่องมือให้พร้อม จัดนักเรียนให้นั่งประจำโต๊ะ

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการทดลอง

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน โดยนำภาพข่าวหรือเหตุการณ์เกี่ยวกับประชาธิปไตยมาให้ นักเรียนดูและร่วมกันแสดงความคิดเห็น

2. ครูนำเสนอบทเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ชนิดปลายเปิด
3. ครูแจกใบความรู้และใบกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนทุกคนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรม
4. นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
5. นักเรียนทุกคนสรุปประเด็นจากบทเรียนโดยการวิเคราะห์ผังมโนทัศน์จากเรื่องที่เรียน แล้วมาสร้างเป็นผังมโนทัศน์ พร้อมทั้งมีการตกแต่งผังมโนทัศน์อย่างสร้างสรรค์ตามจินตนาการ ของผู้เรียนเอง
6. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อทำความเข้าใจและหาข้อสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่ เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการวัดและประเมินผล

ครูตรวจความเหมาะสมและถูกต้องของผลงานนักเรียน

กลุ่มการทดลองที่ 2 การสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตั้งและตอบคำถาม มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมก่อนการทดลอง

- เตรียมเครื่องมือให้พร้อม จัดนักเรียนให้นั่งประจำโต๊ะ

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการทดลอง

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน โดยนำ ภาพข่าวหรือเหตุการณ์เกี่ยวกับประชาธิปไตยมาให้ นักเรียนดูและร่วมกันแสดงความคิดเห็น
2. ครูนำเสนอบทเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ชนิดปลายเปิด
3. ครูแจกใบความรู้และใบกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนทุกคนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรม
4. นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
5. นักเรียนทุกคนสรุปประเด็นจากบทเรียนโดยการตั้งและตอบคำถามด้วยตนเอง
6. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อทำความเข้าใจและหาข้อสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่

เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการวัดและประเมินผล

ครูตรวจความเหมาะสมและความถูกต้องของผลงานนักเรียน

กลุ่มการทดลองที่ 3 การสอนแบบผังมโนทัศน์ร่วมกับการตอบคำถาม มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมก่อนการทดลอง

- เตรียมเครื่องมือให้พร้อม จัดนักเรียนให้นั่งประจำโต๊ะ

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการทดลอง

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน โดยนำภาพข่าวหรือเหตุการณ์เกี่ยวกับประชาธิปไตยมาให้ นักเรียนดูและร่วมกันแสดงความคิดเห็น
2. ครูนำเสนอบทเรียน โดยใช้ผังมโนทัศน์ชนิดปลายเปิด
3. ครูแจกใบความรู้และใบกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนทุกคนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรม
4. นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
5. นักเรียนทุกคนสรุปประเด็นจากบทเรียน โดยการตอบคำถามของครู
6. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อทำความเข้าใจและหาข้อสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการวัดและประเมินผล

ครูตรวจความเหมาะสมและถูกต้องของผลงานนักเรียน

3. ขั้นทดสอบหลังการทดลอง

ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองหลังจากผู้ทดลองได้รับเงื่อนไขการทดลองสิ้นสุดลง 1 วัน โดยดำเนินการ ดังนี้

- 1). ครูแจกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแบบวัดความภาคภูมิใจในตนเองให้กับผู้เข้ารับการทดลองอ่านคำชี้แจงและวิธีการทำ
- 2). นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแบบวัดความภาคภูมิใจ เมื่อหมดเวลาครูเก็บข้อสอบและกระดาษคำตอบคืน
- 3). ตรวจกระดาษคำตอบและผลการตอบแบบวัดเพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ต่อไป

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 ค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้สูตร ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ , 2536 : 145-146)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัชฌิมเลขคณิต
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกจำนวน
 N แทน จำนวนข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ , 2538 : 79)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนข้อมูล

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2543 : 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.1.2 ค่าความยาก (Difficulty) ใช้สูตร ดังนี้ (Nitko , 1985 : 288-292)

$$P = \frac{N_u + N_L}{T_u + T_L}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	N_u	แทน	จำนวนของคนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	N_L	แทน	จำนวนของคนตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	T_u	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	T_L	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

2.1.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตรดังนี้ (Nitko , 1985 : 288-292)

$$D = P_u - P_L$$

เมื่อ	D	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
	P_u	แทน	สัดส่วนระหว่างจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูงกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด
	P_L	แทน	สัดส่วนระหว่างจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ด

สัน (Kuder-Richardson) (Ebel and Frisbie , 1986 : 77)

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

เมื่อ	r_{tt_u}	แทน	ค่าความตรงของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.2 แบบวัดความภาคภูมิใจในตนเอง

2.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
 $\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตรดังนี้ (Nitko , 1985 : 288-292)

$$D = P_U - P_L$$

เมื่อ D แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
 P_U แทน สัดส่วนระหว่างจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูงกับจำนวนคนในกลุ่มสูงทั้งหมด
 P_L แทน สัดส่วนระหว่างจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำกับจำนวนคนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.2.3 ค่าความตรง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach (1970 : 161)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α_k แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความตรง
 k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 S^2 แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. การหาค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างว่า

ก่อนการทดลองนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ และหลังการทดลองนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการทดสอบค่า เอฟ (F-test) ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance หรือ ANOVA) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540: 286)

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

เมื่อ	F	แทน	การแจกแจงแบบ F
	MS_b	แทน	ค่าความแปรปรวน (Mean Square) ระหว่างกลุ่ม
	MS_w	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

3.2 การเปรียบเทียบพหุคูณภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Multiple Comparison Tests) ด้วยวิธี HSD ของ ทูคีย์ (Tukey) (กานดา พูนลาภทวี, 2539 : 263)

$$HSD = q_{\alpha}(k, N-k) \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

เมื่อ	$q_{\alpha}(k, N-k)$	แทน	ค่า q จากตาราง Studentized Range ที่ระดับความมีนัยสำคัญ α ชั้น ความเป็นอิสระ k และ N-k
	MS_w	แทน	ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนภายในกลุ่มหรือความคลาดเคลื่อน
	N	แทน	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด
	n	แทน	ขนาดของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มทดลอง
	k	แทน	จำนวนกลุ่มทดลอง