

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องเติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างกิจกรรม STAD กับกิจกรรม TGT ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาส อำเภอสรีเทพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 14 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 328 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาส อำเภอสรีเทพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 โรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีจับสลาก ขั้นที่ 1 จับสลากเลือกโรงเรียนมา 2 โรงเรียน ขั้นที่ 2 จับสลากเลือกกลุ่มทดลองจำนวน 2 กลุ่ม และขั้นที่ 3 จับสลากเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 วิธี ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเกาะแก้ว จำนวน 17 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านบึงนางาม จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม TGT

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และกิจกรรม TGT

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และกิจกรรม TGT จำนวน 4 แผน มีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และกิจกรรม TGT

1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำมาออกแบบการเรียนรู้เป็นหน่วยการเรียนรู้ เติบโตตามวัย ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

1.2.1 ความสำคัญของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ

1.2.2 วิธีดูแลรักษาระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ

1.2.3 การเจริญเติบโตตามเกณฑ์มาตรฐาน

1.2.4 แนวทางในการพัฒนาตนเองให้เจริญเติบโตสมวัย

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และกิจกรรม TGT เรื่อง เติบโตตามวัย จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ รวม 8 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สาระหลัก มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลตามตารางเนื้อหาและเวลา ดังนี้



ตาราง 6 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และกิจกรรม TGT

แผนการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1	ความสำคัญของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ	2
2	วิธีดูแลรักษาระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อ	2
3	การเจริญเติบโตตามเกณฑ์มาตรฐาน	2
4	แนวทางในการพัฒนาตนเองให้เจริญเติบโตสมวัย	2
รวม		8

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (index of item-objective congruence : IOC) ซึ่งจะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ แผนการจัดการเรียนรู้มีค่า IOC เท่ากับ 1

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และกิจกรรม TGT มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

2.2 ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เติบโตตามวัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเติบโตตามวัย ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากการประเมิน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ แบบทดสอบมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงคำถาม ตัวเลือก และการใช้ภาษาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย จำนวน 40 ข้อ ไปทดลอง (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงนาจานและโรงเรียนบ้านโคกรงน้อย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนเรื่องเติบโตตามวัยมาแล้ว จำนวน 50 คน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจ

จำแนก (r) และคัดเอาข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเติบโตตามวัย มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.44 - 0.62 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.65 โดยมีข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 36 ข้อ แต่เนื่องจากต้องการข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ จึงต้องเลือกข้อสอบโดยใช้หลักการกระจายข้อสอบให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้จำนวน 30 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเกาะแก้วและโรงเรียนบ้านหนองย่างทอย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนเรื่องเติบโตตามวัยมาแล้วจำนวน 30 คน ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 247) ในการวิจัยครั้งนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเติบโตตามวัย มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.807

2.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน

3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน และนำมาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยกำหนดเป็น 5 ระดับ มีหลักการให้น้ำหนักคะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102-103)

มากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	5
มาก	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	4
ปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	3
น้อย	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	2
น้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	1

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า มีดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อ (IOC) ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดไม่ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด

3.3 นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ในการวิจัยครั้งนี้ แบบสอบถามมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน จำนวน 25 ข้อ ที่ได้ปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลอง (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงนาจานและโรงเรียนบ้านโคกวังน้อย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนเรื่องเติบโตตามวัยมาแล้ว จำนวน 50 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยการทดสอบที และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า p น้อยกว่า .05 ไว้จำนวน 20 ข้อ

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนที่เลือกไว้จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบหาความเชื่อมั่นค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาวิซิงของครอนบาค (Cronbach) โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเกาะแก้วและโรงเรียนบ้านหนองย่างทอย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนเรื่องเติบโตตามวัยมาแล้ว จำนวน 30 คน (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 248) ในการวิจัยครั้งนี้ สอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

3.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 และดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยการแนะนำตัว แนะนำการเรียน และร่วมกิจกรรมนันทนาการเพื่อละลายพฤติกรรมก่อนการทดลอง เป็นเวลา 2 วัน
2. ทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงวิธีการเรียน บทบาทของนักเรียน เป้าหมายของการเรียน จุดประสงค์ของการเรียน และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้
3. ศึกษาข้อมูลผลการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มผู้เรียน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD และกิจกรรม TGT

4. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม

5. ดำเนินการทดลอง โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาเท่ากัน และผู้สอนคนเดียวกัน โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD กับกลุ่มทดลองที่ 1 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเกาะแก้ว จำนวน 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง และใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม TGT กับกลุ่มทดลองที่ 2 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านบึงนาจาน จำนวน 4 สัปดาห์ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง

6. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

7. วัดความพึงพอใจต่อการเรียน โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ซึ่งเป็นแบบสอบถามชุดเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม

8. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย ที่ได้มาตรวจให้คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม TGT ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับก่อนเรียน และหลังเรียนกับหลังเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกิจกรรม STAD กับกิจกรรม TGT ใช้สถิติทดสอบที (t-test independent)

4. การเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง เติบโตตามวัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และใช้สถิติทดสอบที (t-test independent)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 267)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 276)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง

2. การหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 241-242)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.1.2 ค่าความยาก มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 250-251)

$$P = \frac{H+L}{N_H+N_L}$$

เมื่อ H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่ในกลุ่มสูง
L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่ในกลุ่มต่ำ
 N_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.1.3 ค่าอำนาจจำแนก มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 141)

$$r = \frac{R_H-R_L}{n}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบหนึ่งข้อ
 R_H แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
n แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.1.4 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20) มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 247)

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

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k แทน จำนวนข้อคำถาม
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน มีสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 ค่าความเที่ยงตรง มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 241-242)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สถิติทดสอบที มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 249-250)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{N_H} + \frac{S_L^2}{N_L}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_H$ แทน คะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มสูง
 $\bar{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของคนในกลุ่มต่ำ
 S_H^2 แทน ความแปรปรวนของคนในกลุ่มสูง
 S_L^2 แทน ความแปรปรวนของคนในกลุ่มต่ำ
 N_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.2.3 ค่าความเชื่อมั่น โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีการของครอนบาค มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 248)

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

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
 k แทน จำนวนข้อคำถาม
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อข้อมูล 2 ชุดไม่มีความเป็นอิสระต่อกัน ด้วยสถิติทดสอบที (dependent samples) มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 307)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n-1$$

เมื่อ D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง

3.2 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 ค่า ที่มีความเป็นอิสระต่อกัน ด้วยสถิติทดสอบที (Independent samples) มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2549, หน้า 303)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง