บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้รูปแบบ Pretest posttest control group design (สมบูรณ์ สุริยวงศ์, สมจิตรา เรืองศรี และเพ็ญศรี เศรษฐวงศ์, 2544, หน้า 272) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่องและศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช่ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ห้อง ห้องละ 30 คน รวม 150 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนราทร (เครือคาทอลิก) สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน (สช.) พื้นที่การศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน-นราทร (เครือคาทอลิก) สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน (สช.) เขตพื้นที่การศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 60 คน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

โดยการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่ม (cluster random sampling) โดยมีวิธีการดังนี้ โดยวิธีการ ฉลากเลือกห้องเรียนจาก 5 ห้องจับมา 2 ห้อง และหลังจากนั้นก็จับฉลากเป็นห้องที่เรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่อง อีกห้องเป็นห้องที่เรียนด้วยวิธีการปกติได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนห้องละ 30 คน เด็กทั้ง 2 ห้องสามารถเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรได้ เนื่องจากมีการจัดห้องเรียนแบบคละเด็กเก่ง เด็กกลาง และเด็กอ่อนใช้เวลาเรียนทั้งหมด 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. หนังสือการ์ตูนเรื่อง ประกอบการเรียนสาระศิลปะ รายวิชา ทัศนศิลป์ เรื่อง ศิลปะในชุมชน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน

3. แบบประเมินสื่อ หนังสือการ์ตูนเรื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาหลักสูตร แผนการสอน คู่มือครู วิเคราะห์เนื้อหาในสาระศิลปะ รายวิชา ทัศนศิลป์เรื่อง ศิลปะในชุมชน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1 ศึกษาหนังสือ และเอกสารต่าง ๆ ในการสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่อง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นหนังสือการ์ตูนเรื่อง

3. ศึกษารายละเอียด ขั้นตอน และวิธีการสร้างหนังสือการ์ตูนเรื่อง

4. ศึกษาหนังสือจิตวิทยาและพัฒนาการเด็ก รวมทั้งเอกสารการอ่าน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างหนังสือการ์ตูนให้เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของเด็ก และศึกษางานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง

5. กำหนดวางโครงเรื่องของหนังสือการ์ตูนเรื่อง ที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง

6. นำต้นฉบับหนังสือการ์ตูนเรื่องที่สร้างขึ้นไปปรึกษาคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข

7. นำต้นฉบับของหนังสือการ์ตูนมาดำเนินการเขียนภาพประกอบ พร้อมทั้งสแกนภาพ และนำเข้าโปรแกรม Illustrator เพื่อจัดทำภาพลายเส้น และใช้โปรแกรม Photoshop ในการลงสีภาพประกอบ พิมพ์ภาพนั้น ๆ ออกมา แล้วประกอบรูปเล่ม ขนาด 14.8 X 21 ตามเกณฑ์ของ อเนก รัตน์ปิยะภาภรณ์ (2534, หน้า 61) ซึ่งเป็นหนังสือที่เด็กชอบมากที่สุด

8. นำหนังสือที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่านตรวจสอบ พร้อมทั้งประเมินหนังสือการ์ตูนเรื่องใน 4 หัวข้อ ดังนี้

8.1 ลักษณะของหนังสือการ์ตูนเรื่อง

8.2 ภาพประกอบ

8.3 ลักษณะของตัวอักษร

8.4 ด้านเนื้อหาของหนังสือการ์ตูนเรื่อง

และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

9. นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำการทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

9.1 นำไปใช้กับนักเรียนรายบุคล (one by one testing) ผู้วิจัยได้นำหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญมาใช้กับนักเรียน ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง กลาง อ่อน ซึ่งดูจากผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ในวิชาทัศนศิลป์ ผู้วิจัยทำการทดลองโดยการอธิบายวัตถุประสงค์ในการทดลอง เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้วจึงให้อ่านหนังสือการ์ตูนเรื่องครั้งแรก และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จากนั้นอ่านอีกครั้งหลังและทำแบบทดสอบหลังเรียน ทั้งนี้ระหว่างการทดลองผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทดลองควบคู่ไป และหลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว ทำการซักถามความเข้าใจและความบกพร่อง

ของสื่อหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชนพบว่ามีสีของภาพในเล่มหนังสือการ์ตูนบางหน้าที่ไม่ชัดเจนและเสื้อผ้าของตัวนักเรียนยังสีไม่ตรงกันในภาพหลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำผลคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพได้เท่ากับ 60.00/66.00 และแก้ไขปรับปรุงแล้วไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

9.2 นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย (small group testing) นำหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน ที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองรายบุคลแล้วมาทดลองอีกครั้งกับนักเรียนโรงเรียนนราทร (เครือคาทอลิก) ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยเลือกนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยนำหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน ที่ไปทดลองจำนวน 9 คน โดยคละกันและเป็นนักเรียน ที่ไม่เคยอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชนมาก่อน และไม่ซ้ำกับ 3 คนที่เป็นกลุ่มที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือรายบุคลโดยทำทุกขั้นตอนเหมือนข้อที่ 9.1และหลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้วทำการซักถามความเข้าใจและความบกพร่องของสื่อหนังสือการ์ตูนเรื่องศิลปะในชุมชนพบว่า ตัวอักษรมีการพิมพ์ผิดในบางคำในเนื้อเรื่องของหนังสือการ์ตูน ผู้วิจัยจึงได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพได้เท่ากับ 80.00/80.74

9.3 นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ (field testing) ผู้วิจัยนำหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน ที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองกลุ่มเล็กแล้ว มาทดลองอีกครั้งกับนักเรียนโรงเรียนนราทร (เครือคาทอลิก) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ไม่ซ้ำกับข้อ 9.1 และ 9.2 และยังไม่เคยอ่านหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน มาทำการทดลองเช่นเดียวกับขั้นรายบุคลและหลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว ทำการซักถามความบกพร่องของสื่อหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน และนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพได้เท่ากับ 81.66/80.66

9.4 ได้หนังสือการ์ตูนเรื่อง เรื่องศิลปะในชุมชนที่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไปใช้ในการทดลองและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

นำหนังสือการ์ตูนเรื่องที่ผ่านเกณฑ์การหาประสิทธิภาพไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งเป็นขั้นตอนตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ศึกษา ค้นคว้า รวบรวม เอกสารตำรา งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้สาระศิลปะ รายวิชาทัศนศิลป์ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหา ศิลปะในชุมชน เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดย มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว เกณฑ์การตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบจำนวน 3 ท่านตรวจสอบและประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบและจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruency--IOC) โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้

+1 เท่ากับ แน่ใจว่าข้อสอบวัดตามจุดประสงค์

0 เท่ากับ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตามจุดประสงค์

-1 เท่ากับ แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดตามจุดประสงค์

นำคะแนนความคิดเห็นที่ได้มาคำนวณ โดยกำหนดดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.0

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามแยกคลองหลอแหล สำนักงานเขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่องศิลปะในชุมชนมาแล้วจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่ายากง่าย (p) จากการวิเคราะห์ได้ค่าตั้งแต่ 0.60-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) จากการ

วิเคราะห์ได้ค่าตั้งแต่ 0.27-0.8 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิแอลฟา (Alpha Coefficient) ของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 แล้วจึงคัดเลือกเอาข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

6. จัดพิมพ์เป็นชุดจริง เพื่อเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อหนังสือการ์ตูน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อหนังสือการ์ตูนของผู้เชี่ยวชาญมีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ

2. สร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพหนังสือการ์ตูนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 หัวข้อที่ประเมินดังมีรายการต่อไปนี้

2.1 ลักษณะของหนังสือการ์ตูนเรื่อง

2.1.1 ขนาดของหนังสือการ์ตูนเหมะสมกับผู้เรียน

2.1.2 ความแข็งแรงทนทานของหนังสือ

2.1.3 ขนาดของหนังสือสะดวกในการนำไปสอน

2.2 ภาพประกอบ

2.2.1 ลักษณะของหนังสือการ์ตูนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ

2.2.2 ลักษณะของภาพเหมาะสมกับผู้เรียน

2.2.3 ลักษณะการจัดองค์ประกอบของภาพเหมาะสมกับผู้เรียน

2.2.4 ขนาดของภาพเหมาะสมกับหน้ากระดาษ

2.2.5 ภาพมีสีสันสวยงามเร้าความสนใจ

2.3 ลักษณะของตัวอักษร

2.3.1 ขนาดของตัวอักษรมองเห็นได้ชัดเจน

2.3.2 ขนาดของตัวอักษรเหมาะสมกับขนาดของภาพ

2.3.3 ความชัดเจนของตัวอักษร

2.3.4 การใช้สีของตัวอักษรเหมาะสม

2.4 ด้านเนื้อหาของหนังสือการ์ตูนเรื่อง

2.4.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียน

2.4.2 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา

2.4.3 ความเหมาะสมกับระดับและวัยของผู้เรียน

2.4.4 ความถูกต้องของเนื้อหา

2.4.5 ความถูกต้องของรูปภาพ

2.4.6 ความถูกต้องของภาษา

2.4.7 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา

2.4.8 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา

และการใช้แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อชนิดประมาณค่า (rating scale) ซึ่งมีเกณฑ์ 5 ระดับดังนี้

ดีมาก	มีค่าเท่ากับ	5	คะแนน
ดี	มีค่าเท่ากับ	4	คะแนน
พอใช้	มีค่าเท่ากับ	3	คะแนน
น้อย	มีค่าเท่ากับ	2	คะแนน
น้อยมาก	มีค่าเท่ากับ	1	คะแนน

และใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายการประเมินของ ประคอง กรรณสูต (2538, หน้า 117) ดังนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ช่วงคะแนนเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ช่วงคะแนนเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ช่วงคะแนนเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง
ช่วงคะแนนเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของหนังสือการ์ตูนเรื่องต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านของหนังสือการ์ตูนเรื่องต้องอยู่ใน

ระดับดีขึ้นไป และคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดี และสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

3. นำแบบประเมินไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบประเมินสื่อหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านประเมินคุณภาพของหนังสือการ์ตูนเรื่อง เรื่องศิลปะในชุมชนต่อไป

วิธีการรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาเปรียบเทียบวิธีการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่อง ศิลปะในชุมชน กับการเรียนการสอนปกติ ในเนื้อหากลุ่มสาระทัศนศิลป์รายวิชา ศิลปะเรื่อง ศิลปะในชุมชน ซึ่งขั้นตอนการทดลองดังนี้

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนราทร (เครือคาทอลิก) สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน (สช.) เขตพื้นที่การศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร โดยมีรายละเอียดดังนี้

สุ่มตัวอย่างประชากร ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่ม (cluster random sampling) โดยมีวิธีการดังนี้ จับฉลากเลือกห้องเรียนจาก 5 ห้องจับมา 2 ห้อง และหลังจากนั้นก็จับฉลากเป็นห้องที่เรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่อง อีกห้องเป็นห้องที่เรียนด้วยวิธีการปกติได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนห้องละ 30 คน เด็กทั้ง 2 ห้องสามารถเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรได้ เนื่องจากมีการจัดห้องเรียนแบบคละเด็กเก่ง เด็กกลาง และเด็กอ่อนใช้เวลาเรียนทั้งหมด 1 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1

การเปรียบเทียบการเรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่องศิลปะในชุมชน และการเรียนแบบปกติ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
นักเรียนจำนวน 30 คน	นักเรียนจำนวน 30 คน
ทดสอบความรู้เดิม (pre-test)	ทดสอบความรู้เดิม (pre-test)
เรียนแบบปกติ	เรียนด้วยหนังสือการ์ตูนเรื่องศิลปะในชุมชน
ทำแบบทดสอบหลังเรียน (post-test)	ทำแบบทดสอบหลังเรียน(post-test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูลให้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. สถิตที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของหนังสือการ์ตูนเรื่อง "ศิลปะในชุมชน" โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520, หน้า 51)

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

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

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

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

2. หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ จุดประสงค์กับเนื้อหา โดยใช้สูตร IOC (Index of Conquerence) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69-70)

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

เมื่อIOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. การหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α- Coefficient) ของ Cronbach ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 70)

$$\alpha = \frac{k}{k - 1}\left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2}\right)$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา

k แทน จำนวนข้อสอบ

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมความแปรปรวนของข้อสอบรายข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทุกข้อ

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหา

4.1 หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนการทดลอง (pre-test) และคะแนนหลังการทดลอง (post-test)

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของก่อนเรียนกับก่อนเรียนและหลังเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยทดสอบค่า (*t* test) แบบ Independent