

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอการดำเนินการวิจัยตามลำดับและขั้นตอน ดังต่อไปนี้ คือ

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนโนนเขวาเหล่าใหญ่ราษฎร์ส่งเสริม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

- 1.1 แนะนำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 การใช้งานคอมพิวเตอร์กับการสร้างเอกสาร
- 1.3 การพิมพ์งานและการจัดแฟ้มข้อมูล
- 1.4 การจัดรูปแบบเอกสาร
- 1.5 การสร้างตาราง
- 1.6 การทำงานกับกราฟิกในเอกสาร

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้ อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วย จำนวน 6 แผน การจัดการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แนะนำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้งานคอมพิวเตอร์กับการสร้างเอกสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การพิมพ์งานและการจัดพิมพ์ข้อมูล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การจัดรูปแบบเอกสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การสร้างตาราง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การทำงานกับกราฟิกในเอกสาร

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4. แบบวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาคิต เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตรา ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามรูปแบบการสอน ADDIE model มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหา และจัดทำหน่วยการเรียนรู้จัดเรียงลำดับเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนดขอบข่ายของการนำเสนอเนื้อหา

1.2 การออกแบบบทเรียน (Design)

ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลาย ๆ วิชา ของผู้วิจัยอื่นสร้างขึ้น รวมทั้งศึกษาเทคนิคการใช้โปรแกรมต่าง ๆ ที่สอนเรื่องเทคนิค วิธีการสร้างหนังสือ คำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 การสร้างบทเรียน (Development)

สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามขั้นตอนและกระบวนการที่ได้ออกแบบไว้

นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตร และการสอน ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการสร้างสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา ด้านการวัดผลและประเมินผล การศึกษา และด้านจิตวิทยาการศึกษา เพื่อประเมินคุณภาพตามรายการในแบบประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเครื่องมือประเภทมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

1.3.1 อาจารย์สุรเชษฐ์ ประสันแพงศรี วท.ม (เทคโนโลยีสารสนเทศ) อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.3.2 ผศ.ว่าที่ร.ต.ดร.อรุณ ชูขจรเดื่อง กศ.ค. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและวัดผลทางการศึกษา

1.3.3 อาจารย์ชัยวัฒน์ สุภักวกรกุล วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี

1.4 การทดลองใช้ (Implementation)

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น ไปทดลอง ดังนี้

1.4.1 ทดลองแบบรายบุคคล เป็นการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านชาดวิทยาคาร อำเภอหนองชัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแก่ ปานกลางและอ่อน โดยผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความต่อเนื่องของการเรียน ความเข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียนของนักเรียน จากนั้นนำปัญหาในการเรียนมาปรับปรุงแก้ไข

1.4.2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก หลังจากแก้ไขปรับปรุงในการทดลองรายบุคคล แล้วได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านชาดวิทยาคาร อำเภอหนองชัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 9 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ความต่อเนื่องของการเรียน ความเข้าใจในการปฏิบัติกิจกรรม

ต่างๆของนักเรียน จากนั้นนำปัญหาในการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ เหมาะสมที่จะนำไปใช้ทำการวิจัย

1.5 การประเมินผลบทเรียน (Evaluation)

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนเท่ากับ 4.40 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับมาก ด้านภาพ ภาษา และเสียงมีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนเท่ากับ 3.93 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับปานกลาง ด้านตัวอักษรและสีมีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนเท่ากับ 3.87 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับปานกลาง ด้านการจัดการบทเรียนมีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนเท่ากับ 4.27 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับมาก

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้
(มุสดี ภูอินทร์. 2530 : 915-925)

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คู่มือการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และแนวการวัดผลประเมินผลของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับนักเรียนและสามารถนำไปใช้ในจริง ในการสื่อสารในสถานการณ์ง่าย ๆ ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษาจากหนังสือเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ทำการวิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วแบ่งเนื้อหาเพื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดเวลาเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียน จัดกิจกรรมให้สัมพันธ์กับบทเรียน

2.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่ง เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณ

ค่า (Rating scale) 5 ระดับ ผลการประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยคะแนน เท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมระดับ เหมาะสมมาก

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน โนนเขวากลาง ใหญ่ราษฎร์ส่งเสริม อำเภอหนองชัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติของการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้มาปรับปรุงให้เหมาะสมแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบจาก หนังสือการวัดผลการศึกษาของ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 73-155)

3.2 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

(คอมพิวเตอร์)

3.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อกำหนดข้อสอบ และกำหนดขั้นตอนในการวัดผล

3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งต้องการใช้จริง 20 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความเที่ยงของเนื้อหา โดยให้ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 218-220) พิจารณาคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ .50 ถึง 1.00

3.7 ทำการแก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน โนนเขวากลาง ใหญ่ราษฎร์ส่งเสริม อำเภอหนองชัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว

3.9 นำผลการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ โดยตอบถูก ให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือทำไม่ได้ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3.10 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ของเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 87) ทำการเลือกข้อสอบให้เหลือ 20 ข้อ เพื่อใช้ในการทดลองจริง โดยเลือกเอาข้อที่มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.02 - 0.08 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 เป็นต้นไป

3.11 นำแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-100) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.863

3.12 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสวิต เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยได้กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 63)

คะแนน 5 หมายถึงพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึงพึงพอใจในระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึงพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึงพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึงพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of Congruence Index : IOC) ได้ค่า IOC ของแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

4.4 นำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.5 พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อในไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

การดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบวิจัยที่มีกลุ่มเดียวมีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 50) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิจัยแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	ทดลอง	การทดสอบหลังเรียน (Posttest)
A	O ₁	X	O ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

- A แทน การได้กลุ่มตัวอย่างมาโดยการเลือกแบบเจาะจง
- O₁ แทน การเก็บรวบรวมข้อมูล/การทดสอบก่อนเรียน Pre-test
- O₂ แทน การเก็บรวบรวมข้อมูล/การทดสอบหลังเรียน Post-test
- X แทน การทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากแบบการวิจัยข้างต้นได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ทำการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 12 ชั่วโมงทำการทดลองในเวลาที่ทำการสอนปกติ โดยมีลำดับขั้นตอนการวิจัยเชิงทดลองดังนี้

1. เข้าพบและขอความร่วมมือกับผู้บริหาร โรงเรียน โนนเขวาทะใหญ่ราษฎร์ส่งเสริมในการทำวิจัย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์เรื่องงานวิจัย
2. พบครูผู้รับผิดชอบห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้เลือกที่ทำการทดลองเพื่อชี้แจงรูปแบบงานวิจัยและขอความร่วมมือ
3. สร้างความสัมพันธ์กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย พร้อมแจ้งวัตถุประสงค์เพื่อขอเป็นกลุ่มทดลองและเพื่อขอทำการทดสอบก่อนเรียน

4. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็น กลุ่มเป้าหมาย
5. ผู้วิจัยได้เริ่มปฏิบัติกิจกรรมกับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต เรื่อง การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
6. เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบตามกำหนดเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการแจกแบบสอบถามความพึงพอใจให้ กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย
7. หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้
8. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 80/80
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชา คอมพิวเตอร์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ t-test (Dependent samples)
3. การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แปลผล ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 63)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	พึงพอใจในระดับมาก
2.51-3.50	พึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51-2.50	พึงพอใจในระดับน้อย
1.00-1.50	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือรวบรวมข้อมูล

1.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.1. วิเคราะห์หาค่าความตรงตามเนื้อหา IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายกับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 แทน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบที่ออกมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

0 แทน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบที่ออกมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 แทน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบที่ออกไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

1.2 วิเคราะห์หาค่าความยากเป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 189)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.3 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Discrimination) ของข้อสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N_1	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	N_2	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
	U	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบไม่ถูก

1.4 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 111)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2.1 วิเคราะห์หาค่าความตรงตามเนื้อหา IOC (Index of Item Objective
Congruence) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาในการสอบถาม
โดยใช้สูตรเดียวกันกับข้อ 1.1.1

2.2 วิเคราะห์หาค่าคุณภาพรายข้อ โดยหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้วิธี
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation) ระหว่าง
คะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item – total Correlation) โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ.
2550 : 112 - 114)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน X
$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนน Y
N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด
$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่าง X กับ Y
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของ X
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของ Y

3. หากคุณภาพแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า

โดยการหาความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับ ใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 116 - 117)

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

เมื่อ α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
k	แทน	จำนวนข้อเครื่องมือวัด
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3.1 สถิติที่ใช้หากคุณภาพนวัตกรรมการ

3.1.1 วิเคราะห์หาค่าความตรงตามเนื้อหา IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาในการสอบถาม โดยใช้สูตรเดียวกันกับข้อ 1.1.1

3.1.2 เกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการ (E_1/E_2) โดยวิธีของกูคแมน เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fretcher and Schneider. 1980 : 30 - 34

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

- เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 A แทน คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{Y}}{B} \times 100$$

- เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 B แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบหลังเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติพื้นฐาน

4.1.1 ค่าร้อยละ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2547 : 29-43)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{f}{n} \times 100$$

- เมื่อ f แทน ค่าความถี่
 n แทน จำนวนทั้งหมด

4.1.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ,

2550 : 123)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่ม
 n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

4.1.3 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยใช้สูตร (สุวรรณ ทงบุญ. 2550 : 124)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น

5. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบที่ (t-test Dependent Sample) (สุวรรณ ทงบุญ. 2550 : 129)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}}, \quad df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 n แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน