

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำประพันธ์ร้อยกรองประเภท กพย์ วิชาภาษาไทยพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ขั้นตอนการศึกษา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวน 392 คน จัดห้องเรียนแบบลดความสามารถของผู้เรียนทุกห้องเรียน

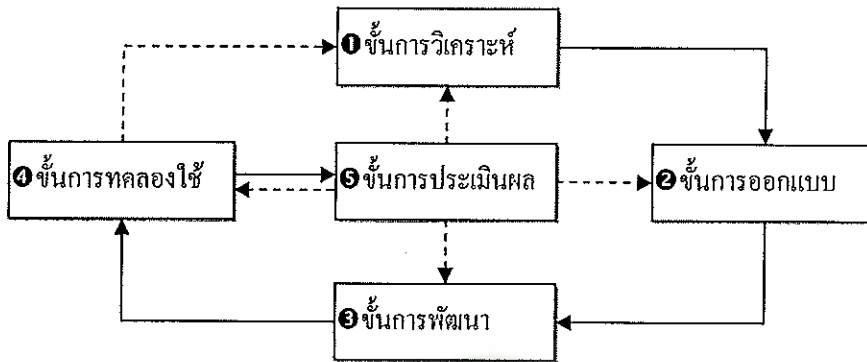
2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายโดยใช้วิธีจับสลากเพื่อกำหนดห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง ม.1/10 จำนวน 40 คน

2.2 กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ 1 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง ม. 1/6 จำนวน 39 คน

ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรูปแบบ ADDIE (มนต์ชัย เทียนทอง 2548 : 131-145) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังปรากฏในแผนภูมิที่ 11 ดังนี้



แผนภูมิที่ 11 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรูปแบบ ADDIE

จากแผนภูมิที่ 11 เป็นแผนภูมิแสดงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรูปแบบ ADDIE มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาสภาพปัญหาทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

1.1.1 รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.1.2 รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

1.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (บันทึก

ผลหลังสอน)

1.1.4 สมุดบันทึกการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (ปพ.5)

1.2 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารดังนี้

1.2.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545

1.2.2 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2.3 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ภาษาไทยตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1.2.4 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์

1.2.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรูปแบบ ADDIE

1.2.7 จิตวิทยา

1.2.8 ทฤษฎีการเรียนรู้

1.2.9 งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

1) งานศึกษาในประเทศ

2) งานศึกษาต่างประเทศ

1.3 การกำหนดหัวเรื่อง ได้กำหนดเนื้อหาในรายวิชาภาษาไทย รหัสวิชา ท 21101 เรื่อง คำประพันธ์ร้อยกรองประเภทกาพย์ วิชาภาษาไทยพื้นฐาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ภาษาไทยตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

1.4 การกำหนดผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ผู้เรียนที่เรียนในรายวิชาภาษาไทย รหัสวิชา ท 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1.5.1 วิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง เพื่อนำไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ ร่างจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วย

1.5.2 สร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามประเมินระดับพฤติกรรมจุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.3 สอบถามระดับพฤติกรรมของจุดประสงค์การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการวัดประเมินผล จำนวน 5 คน(รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ดังปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 115)

1.5.3 ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

1.5.4 วิเคราะห์ระดับพฤติกรรมของจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำผลลัพธ์รายจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้ไปกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบ

1.6 สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ มีดังนี้

1.6.1 ร่างแบบทดสอบตามสัดส่วนจากตารางกำหนดระดับการวัด พฤติกรรมจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก

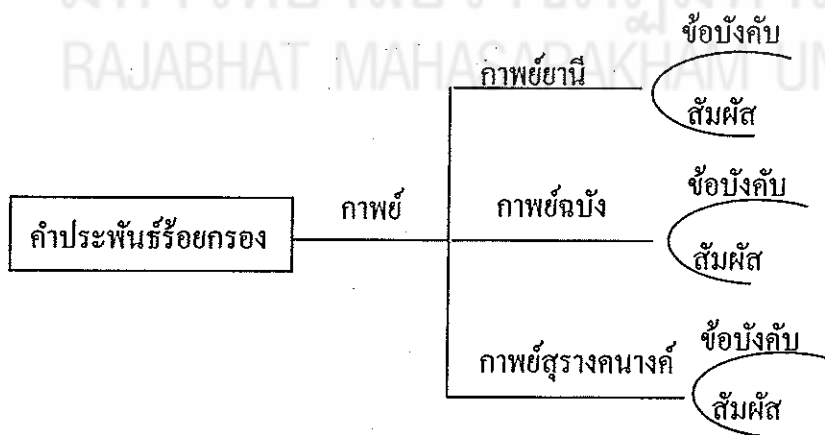
1.6.2 สร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามประเมินความสอดคล้อง ระหว่าง จุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ ออกแบบทดสอบ

1.6.3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่า ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ หรือเรียกว่า IOC โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ คำนวณเนื้อหา และการวัดประเมินผล จำนวน 5 คน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดังภาคผนวก ก) และ นำมาวิเคราะห์ เพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อสอบให้เหมาะสม

1.6.4 หาคุณภาพแบบทดสอบ โดยทดลองทดสอบกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่าง เป็นผู้เรียนที่เคยเรียนมาแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุง แบบทดสอบให้เหมาะสม

1.6.5 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำมาจัด แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบในบทเรียน

1.7 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ กำหนดเนื้อหา จัดแบ่งเนื้อหา ดังปรากฏในแผนภูมิที่ 12 ดังนี้



แผนภูมิที่ 12 เนื้อหา

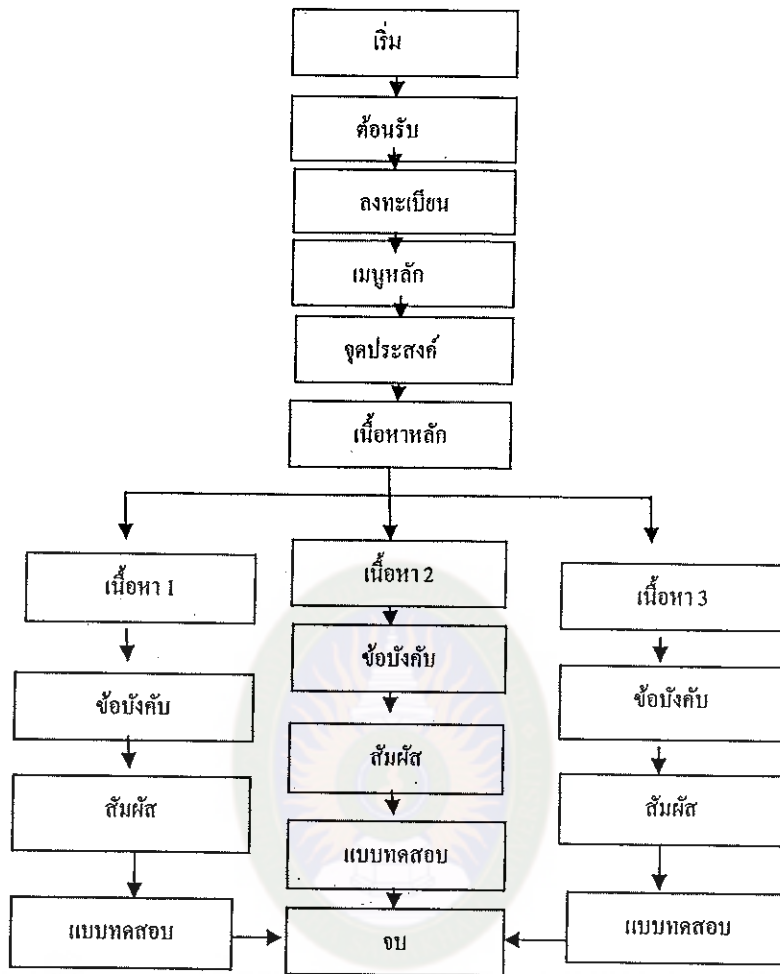
จากแผนภูมิที่ 12 เป็นการกำหนดเนื้อหาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำประพันธ์ร้อยกรองประเภทกาพย์ วิชาภาษาไทยพื้นฐาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื้อหาประกอบด้วย. คำประพันธ์ร้อยกรอง กาพย์ กาพย์ยานี กาพย์ฉบัง และกาพย์สุรางคนางค์

1.8 การกำหนดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ศึกษาเลือกประเภทรูปแบบบทเรียนเพื่อการสอนหรือทบทวน เพราะเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นสอนเนื้อหาเป็นหลัก เนื้อหาที่นำเสนอเป็นรูปแบบสื่อประสม มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษา ทำแบบทดสอบ ถ้าหากผู้เรียนทำไม่ถูก ผู้เรียนสามารถกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ได้

2. ขั้นตอนการออกแบบ

ผู้ศึกษาได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบตัวบทเรียน โดยพิจารณาโครงสร้างองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย บทนำเรื่อง ลงทะเบียน จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ตัวอย่างแบบทดสอบ การรายงานผลการทดสอบ ดังปรากฏในแผนภูมิที่ 13 ดังนี้



แผนภูมิที่ 13 ความสัมพันธ์เนื้อหา

จากแผนภูมิที่ 13 เป็นการออกแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดง ความสัมพันธ์เนื้อหาในบทเรียน

2.2 การออกแบบเขียนบทดำเนินเรื่อง ผู้ศึกษาออกแบบเขียนบทดำเนินเรื่อง ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ คำถาม คำตอบ รวมทั้งรายละเอียดต่างๆจากเนื้อหาหลัก เนื้อหาย่อย แบบทดสอบ ของเนื้อหาแต่ละเรื่องเสร็จแล้ว นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ การใช้ภาษา การสรุป และความเหมาะสมในการสร้างบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ ดังตัวอย่าง (ภาคผนวก ง หน้า 161)

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ ผู้ศึกษาได้ออกแบบกำหนดขนาดหน้าจอภาพ ความละเอียดกำหนดที่ 800×600 pixel การเลือกใช้สีพื้นและสีตัวอักษร เลือกใช้สีและตัวอักษรที่สบายตา เน้นความสวยงามและความชัดเจน เช่น หน้าเมนูหลัก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ปุ่มควบคุม เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ควบคุมการแสดงผล บนจอภาพได้ง่ายไม่สับสน ดังตัวอย่าง (ภาคผนวก ง หน้า 161)

2.4 การออกแบบการจัดการบทเรียน ผู้ศึกษาได้ออกแบบการนำเสนอ บทเรียน การลงทะเบียน เมนูหลัก เนื้อหา ตัวอย่าง แบบทดสอบ การรายงานผลการทดสอบ

3. ขั้นตอนการพัฒนา

ผู้ศึกษาได้จัดแบ่งเป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

3.1 การเตรียมการ ผู้ศึกษามีการเตรียมการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังนี้

3.1.1 ศึกษาโปรแกรมสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เป็น โปรแกรมที่ใช้ในการผลิตสื่อมัลติมีเดีย ดังนี้

- 1) โปรแกรมกราฟิก ได้แก่ Adobe Flash และ โปรแกรม Adobe Photoshop
- 2) โปรแกรมตัดต่อเสียง ได้แก่ Adobe Audition
- 3) โปรแกรมภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ Adobe Flash

3.1.2 เตรียมสื่อประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ภาพ ข้อความ และเสียง ตัวอย่าง แบบทดสอบ

3.2 การสร้างบทเรียน ผู้ศึกษาได้สร้างบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่เตรียมไว้ โดยใช้สื่อที่เตรียมไว้มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามโปรแกรม Adobe Flash

3.3 ตรวจสอบเครื่องมือ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมในด้านสื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 ทำเอกสารประกอบบทเรียน ผู้ศึกษาจะได้จัดทำคู่มือการใช้งาน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง หน้า 169)

4. ขั้นตอนทดลองใช้

ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนในรายวิชานี้ โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถ

ในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน โดยคุณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปพ.5 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องเบื้องต้นเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทำการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยมีสัดส่วนอัตรา อย่างละ 3:3:3 รวมจำนวน 30 คน ตามแบบ ปพ.5 เพื่อศึกษาปัญหาด้านเนื้อหา ภาพ เสียง และปัญหาอื่นที่เกิดขึ้นแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4.3 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถาม ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 คน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดังปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 115)

4.4 แล้วนำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญและตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. ขั้นตอนการประเมินผล

เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.1 กำหนดแบบแผนการทดลอง Group Pretest Posttest Design (มนต์ชัย เทียนทอง) มีรายละเอียดดังปรากฏในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง
 C หมายถึง กลุ่มควบคุม
 T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

X หมายถึง ทดสอบระหว่างเรียน

จากตารางที่ 2 เป็นแบบแผนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลอง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง ม. 1/ 10 จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม ห้อง ม. 1/6 จำนวน 39 คน

5.2 การทดลองกลุ่มตัวอย่าง ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองตามตารางเปรียบเทียบ
การทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง ดังปรากฏในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบก่อนเรียน
2	เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	เรียนด้วยวิธีเรียนปกติ
3	ประเมินความพึงพอใจ	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
4	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	
5	ทดสอบหาความคงทนทางการเรียนครั้งที่ 1	
6	ทดสอบหาความคงทนทางการเรียนครั้งที่ 2	

จากตารางที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบการทดลองของกลุ่มตัวอย่างในการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน

5.3 ความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้ศึกษาศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มทดลอง หลังจากทีเรียนจบบทเรียนบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

5.4 ความคงทนทางการเรียน ผู้ศึกษานำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนชุดเดิม มาทดสอบกับกลุ่มทดลอง หลังวันทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง
เรียน 7 วัน และ 30 วัน

5.5 การวิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.5.1 นำข้อมูลประเมินความพึงพอใจมาหาค่าทางสถิติ

5.5.2 นำข้อมูลผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.5.3 นำผลการทดสอบศึกษาความคงทนทางการเรียน มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

5.5.4 สรุปผลการศึกษา ตั้งแต่ข้อ 5.5.1 ข้อ 5.5.2 และข้อ 5.5.3

5.6 เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า ผู้ศึกษานำผลการศึกษามาจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มตามหลักเกณฑ์และรูปแบบการพิมพ์วิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการมี ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำประพันธ์ร้อยกรองประเภทกาพย์
- 1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือแต่ละชนิด ดังนี้

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษา ได้สร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

2.1.1 ศึกษา ทฤษฎี เนื้อหา เอกสาร และงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดขอบข่าย กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดทำร่างรูปแบบ จัดทำบทดำเนินเรื่อง อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามบทดำเนินเรื่อง อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประเมินคุณภาพบทเรียน

2.2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.2.1 ศึกษา เอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วจัดทำร่างแบบสอบถาม โดยกำหนดกรอบไว้ 6 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ
- 2) ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา
- 3) ด้านตัวอักษร และสี
- 4) ด้านแบบทดสอบ
- 5) ด้านการจัดการบทเรียน
- 6) ด้านด้านคู่มือบทเรียน

2.2.2 สร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต(Likert) ดังนี้

- | | | |
|--------------|---------|-------------------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะประเมิน แล้วนำแบบสอบถามไปให้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตอบแบบสอบถาม เพื่อหาความสอดคล้องของแบบสอบถาม (รายละเอียดดังภาคผนวก ข)

2.2.3 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีการดำเนินการ ดังนี้

2.3.1 ร่างแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละเรื่องของหน่วยการเรียนรู้

1) สร้างแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเรื่องของหน่วยการเรียนรู้

2) อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง นำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ดังภาคผนวก ก หน้า 116)

3) วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ไปกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

2.3.2 เลือกรูปแบบทดสอบเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก

2.3.3 ร่างแบบทดสอบ จำนวนจำนวน 80 ข้อ

1) อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

2) นำร่างแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3) นำค่าคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบข้อใดที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550:120-121) (ดังภาคผนวก ง)

4) จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการหาค่าความสอดคล้อง

2.3.4 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับผู้เรียน โรงเรียนนาเชือกวิทยาสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียน เรื่อง คำประพันธ์ร้อยกรองประเภทกาพย์มาแล้ว ทดสอบในวันที่ 18 พฤษภาคม 2553 นำผลการทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าความยากง่ายของข้อสอบที่เหมาะสมในการศึกษารั้วนี้ มีค่าระหว่าง .21-.80 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีค่าจำแนกดี และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตร KR 20

2.3.5 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการหาคุณภาพและผ่านเกณฑ์ นำมาจัดแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จัดพิมพ์แบบทดสอบเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจ

2.4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 149-151)

และจากหนังสือเทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการศึกษาของ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 127-140) แล้วจัดทำร่างแบบประเมินโดยกำหนดกรอบการประเมินไว้ 5 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) ด้านภาพ ภาษา และเสียง
- 3) ด้านตัวอักษร และสี
- 4) ด้านการจัดการบทเรียน
- 5) ด้านการวัดและประเมินผล

2.4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบ มาตรการส่วนประมาณค่า

5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

- ระดับคะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- ระดับคะแนน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- ระดับคะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- ระดับคะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- ระดับคะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.4.3 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา ด้านเนื้อหา และความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน และแก้ไขตามแนะนำ

2.4.4 จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจ แล้วนำไปให้ผู้เรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน สอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจากที่ได้ศึกษาบทเรียนแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์อัลฟ่า (α -coefficients) ของครอนบัค (Cronbach) จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในงานศึกษา ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ
 - 1.1 ยื่นคำร้องเพื่อแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ
 - 1.2 ติดต่อประสานงาน ส่งเอกสารต่างๆ เสนอผู้เชี่ยวชาญประเมิน
 - 1.3 นำเอกสารที่รับคืนไปวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนก่อนเรียน ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

2.1.2 เก็บข้อมูลระหว่างเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่อง

2.1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง เมื่อเรียนหน่วยการเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้น

2.1.4 เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจากที่เรียนจบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนศึกษาความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยแบบทดสอบชุดเดิม เมื่อผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน หลังการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2.1.6 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ โดยวิธีทางสถิติ

2.2 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังปรากฏในตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่องที่	สาระการเรียนรู้	ชั่วโมง
21 กรกฎาคม 2553	-	ทดสอบก่อนเรียน	1
22 กรกฎาคม 2553	1	คำประพันธ์ร้อยกรอง	2
28 กรกฎาคม 2553	2	กาพย์	1
29 กรกฎาคม 2553	3	กาพย์ยานี	2
30 กรกฎาคม 2553	4	กาพย์จบบัง	2
4 สิงหาคม 2553	5	กาพย์สุรางคนางค์	2
6 สิงหาคม 2553	-	ทดสอบหลังเรียน วัดความพึงพอใจ	1
13 สิงหาคม 2553	-	วัดความคงทนในการเรียนรู้ หลัง 7 วัน	1
6 กันยายน 2553	-	วัดความคงทนในการเรียนรู้ หลัง 30 วัน	1
รวม			12

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบสอบถาม

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 255)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคน

มีเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร
(บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

1.3 ใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัก (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 140)

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และหาคุณภาพแบบทดสอบ

2.1 การหาค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้การหาค่าความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120-121) มีสูตรการคำนวณดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81-1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.61-0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.41-0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ

0.21-0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก

0.00-0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่าย ระหว่าง .21-.80

3.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 :

133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
R_U	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R_L	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N	แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

D > 0.40 มีอำนาจจำแนกดีมาก

D 0.30-0.39 มีอำนาจจำแนกดี

D 0.20-0.29 มีอำนาจจำแนกพอใช้ได้ (นำมาปรับปรุงใหม่)

D 0.00-0.19 อำนาจจำแนกไม่ดี (ต้องตัดทิ้ง)

ถ้าค่า D เป็นบวกสูง แสดงว่าข้อสอบนั้นสามารถแยกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้
ดี ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .30 ขึ้นไปใช้ได้

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_t แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนผู้เรียน

สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่าไม่เกิน 1.00 หรือ 100% ถ้าสัมประสิทธิ์มีค่าใกล้ 1
แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูง ควรอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

3.5. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน ใช้คำร้อยละ

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากวัน
ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนับไป 7 วัน และ 30 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม แล้วนำข้อมูลคะแนนมาคำนวณและนำไปเทียบ
กับเกณฑ์ลดลง 10% และ 30% ดังนี้

$$T_1 - T_2 < 10\%$$

$$T_1 - T_3 < 30\%$$

- เมื่อ T_1 แทน คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 T_2 แทน คะแนนทดสอบวัดผลหลังการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 7 วัน
 T_3 แทน คะแนนทดสอบวัดผลหลังการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 30 วัน
- คำร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

- เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกเรื่อง จำนวน 5 แผน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ตามสูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

- E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
- E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน
- X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
- Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
- A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

เกณฑ์กำหนดมาตรฐานการประเมิน (มนต์ชัย เทียนทอง 2548 ก หน้า 309)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ตั้งสมมติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนปกติ จากการทดสอบก่อนเรียนปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแปรปรวนของคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากัน (Pooled variance) จึงใช้สูตร t-test (Independent Samples) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2552 : 342-343)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{เมื่อ } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \text{ และ } df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทนความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ