

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่าน ไม้คคนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 46 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ จำนวน 23 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่าน ไม้คคนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ทำการสอน หน่วยการเรียนรู้ละ 3 คาบ (คาบละ 50 นาที) ดังนี้
 - 1.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ในคนตรีสากล
 - 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปฏิบัติจังหวะ
 - 1.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การอ่าน ไม้คคนตรีสากล

2. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระที่ 2 ดนตรี มาตรฐาน ศ 2.1 (ม.1/1) เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์
วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึกความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และ
ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จำนวน 3 แผน ทำการสอนแผนละ 3 คาบ (คาบละ 50 นาที)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอ่าน โน้ตดนตรีสากล
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน เรื่อง การอ่าน โน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบมาตราส่วน
ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บ
รวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ แนวคิดพื้นฐานการจัดการเรียนรู้วิชาดนตรี รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ
การพัฒนาการอ่าน โน้ตดนตรีสากล เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอเมืองห้วยราช
จังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คำอธิบายรายวิชา โครงสร้าง
หน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง สนองต่อหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีทั้งหมด 3 สาระการเรียนรู้ ดังนี้

1.2.1 สาระที่ 1 ทักษะศิลป์

1.2.2 สาระที่ 2 ดนตรี

1.2.3 สาระที่ 3 นาฏศิลป์

1.3 จากคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา ศ 21102 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ โดยผู้วิจัยเลือกสาระที่ 2 ดนตรี มาตรฐาน ศ 2.1
(ม.1/1) เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าดนตรี
ถ่ายทอดความรู้สึกความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน แล้วจึง
ศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากคู่มือหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาจากคำอธิบายรายวิชา ออกแบบบทเรียน เขียนผังงาน และวางเค้าโครงของเนื้อหาโดยจัดลำดับก่อนหลัง โดยได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา และด้านหลักสูตรและการสอน โดยสรุปสามารถแบ่งเนื้อหาวิชาออกได้เป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

1.4.1 เครื่องหมายและสัญลักษณ์ในคณิตศาสตร์สากล

1.4.2 การปฏิบัติจังหวะ

1.4.3 การอ่านโน้ตคณิตศาสตร์สากล

1.5 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะแสดงการดำเนินของบทเรียนในส่วนของรายการหลัก รายการย่อยในแต่ละรายการ ซึ่งวางโครงเรื่องตามเนื้อหาวิชาของบทเรียนเพื่อให้เห็นการนำเสนออย่างชัดเจน

1.6 ศึกษาหลักการ เทคนิควิธีการเขียน โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware 7.0 ซึ่งจัดเป็น โปรแกรมแบบ Authoring System

1.7 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามบทดำเนินเรื่องที่ได้เขียนไว้ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Macromedia Authorware 7.0 พร้อมทั้ง สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของกิจกรรม

1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ และให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่องในบางประเด็นที่เกี่ยวกับการเลือกใช้กิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และปรับความยากง่ายให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เพื่อนำมาปรับปรุง

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบประเมินที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ประกอบไปด้วย

1.9.1 ดร.ชนพล ตีรชาติ วุฒิกการศึกษา ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านระบบ โปรแกรม และด้านสื่อการสอนและ วัสดุการศึกษา

1.9.2 ดร.ธนิษ กระแสร์ วุฒิกการศึกษา ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์
ชาติพันธุ์ ตำแหน่ง อาจารย์ คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา

1.9.3 นายวิษณุ อุดลรัมย์ วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
หลักสูตรและการสอน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และด้าน
หลักสูตรและการสอน

1.9.4 นางสาวสาลินี กุลวงษ์ วุฒิการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัย
และสถิติทางการศึกษา ครุวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคอร์ท (Likert) เป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่า ซึ่งมี 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน	แปลความหมาย
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.11 นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน มาหาค่าเฉลี่ย โดยขีดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสิน (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 1123 -124) ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ประเมินทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.67 ถึง 4.78 และมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.73 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 213)

1.12 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปดำเนินการหาคุณภาพเครื่องมือตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.12.1 การหาคุณภาพเครื่องมือเป็นรายบุคคล (1 : 1) ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดบ้าน เมือง โพนธ์ อำเภอยะราช จังหวัดบุรีรัมย์สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้พิจารณาเอง โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และ อ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยเริ่มจากการให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เพื่อ ทดสอบความรู้พื้นฐาน แล้วให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยศึกษาคู่มือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่าน โน้ตดนตรีสากลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัด เสร็จแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน การทดลองครั้งนี้ เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของภาพ ปุ่มกดที่ได้ตอบระหว่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่าน โน้ตดนตรีสากลสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับ ผู้เรียนและส่วนประกอบอื่น ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่าน โน้ต ดนตรีสากลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ผลดังนี้ แบบอักษรไม่ตรง กับเนื้อหาต้นฉบับ ทำให้ตัวหนังสือไม่ชัดเจน นำข้อบกพร่องดังกล่าวไปปรับปรุงแก้ไข แล้ว นำไปทดลองใหม่ในครั้งต่อไป

1.12.2 การหาคุณภาพเครื่องมือเป็นกลุ่มเล็ก (1 : 10) ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดบ้าน เมือง โพนธ์ อำเภอยะราช จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนปานกลาง 3 คน และนักเรียนอ่อน 3 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เพื่อทดสอบความรู้ พื้นฐานแล้วให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่าน โน้ตดนตรีสากลสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากคู่มือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัด เสร็จแล้วให้ทำ แบบทดสอบหลังเรียน การทดลองครั้งนี้เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่าน โน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความ ถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของแบบตัวอักษร ความชัดเจนของภาพ ปุ่มกด ได้ตอบระหว่บ บทเรียนกับนักเรียนที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่าน โน้ตดนตรีสากลสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และส่วนประกอบอื่น ๆ ของบทเรียนอีกครั้ง

1.12.3 การหาคุณภาพเครื่องมือภาคสนาม (1 : 100) ในขั้นตอนนี้ เป็นการ ดำเนินการเหมือนการสอนในสถานการณ์จริง โดยผู้วิจัย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ในภาคเรียนที่ 1

โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 23 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่านโน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ ตั้งไว้คือ 80 / 80 นักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยให้นักเรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่านโน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ มาวิเคราะห์ผล โดยพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผ่านเกณฑ์ การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของบทเรียน แล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่า มีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 81.93 / 82.03 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 244 - 255)

1.13 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการทดลองและมีคุณภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 แล้วไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ แนวคิดพื้นฐานการจัดการเรียนรู้ศิลปะ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง สนองต่อหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3 จากสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยเลือกสาระที่ 2 ดนตรี มาตรฐาน ศ.2.1 (ม.1/1) แล้วจึงศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากคู่มือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.4 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้มาแยกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นำมาเขียนเป็นคำอธิบายรายวิชาให้มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ ด้านองค์ความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.5 ออกแบบการเรียนรู้ที่อิงมาตรฐานการเรียนรู้ (แผนการจัดการเรียนรู้) ประกอบไปด้วย สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ แนวทางบูรณาการ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

2.6 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ให้สัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้ง สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ และให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่องในบางประเด็นที่เกี่ยวกับการเลือกใช้กิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และปรับความยากง่ายให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้

2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้จากการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยใช้หลักเกณฑ์การ ให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคิร์ต (Likert) เป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่า ซึ่งมี 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การ ให้คะแนนและการตัดสินผลการประเมิน (ตามข้อ 1.10)

2.10 นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสิน (บุญชม ศรีสะอาด. 2553: 123 - 124) ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ประเมินทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.53 ถึง 4.93 และมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.66 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 216 - 218)

2.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป โดยใช้ควบคู่กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

3.2 ศึกษาทฤษฎี วิธีการสร้างข้อสอบ และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบอิงเกณฑ์ จากหนังสือการวัดผลการศึกษา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐาน ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ แกนกลางและวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยเลือก สารที่ 2 คนตรี มาตรฐาน ศ 2.1 (ม.1/1) เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึกความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เพื่อใช้จริง 30 ข้อ พร้อมทั้ง สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสม

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด เป็นการหาดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามตัวชี้วัด

ถ้า IOC มีค่า 0.50 ขึ้น ไปถือว่าใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 211)

ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์คัดเลือกคุณภาพ จำนวน 45 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 211 - 213)

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดแล้ว ไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอยะราช จังหวัดบุรีรัมย์ ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 31 คน

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนน แล้วนำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) กำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) กำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (บุญชม

ศรีสะอาด. 2553: 105-106) ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ จำนวน 30 ข้อ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.81 มีค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.79 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก หน้า 214- 215)

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ที่คัดเลือกไว้ไป หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 230) ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 219)

3.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพแล้วเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อนำมาเป็น แนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม กำหนดรูปแบบของแบบสอบถามจาก เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายการวัดความพึงพอใจต่อการเรียน 3 ด้าน คือด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านการวัด และประเมินผล และด้านคุณภาพของครูผู้สอน

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ แยกเป็น 3 ด้าน จำนวน 20 ข้อ ต้องการจริง 10 ข้อ พร้อมทั้ง สร้างแบบประเมินความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงของข้อ คำถามเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องแล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ พฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจ เป็นการหาดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตรงตามพฤติกรรมชีวิต
ด้านความพึงพอใจ

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตรงตามพฤติกรรมชีวิต
ด้านความพึงพอใจ

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามพฤติกรรมชีวิต
ด้านความพึงพอใจ

ถ้า IOC มีค่า 0.50 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 211)

ผลปรากฏว่า แบบสอบถามความพึงพอใจ ผ่านเกณฑ์คัดเลือกคุณภาพ จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก หน้า 216)

4.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ซึ่งได้มาจากคำถามปลายเปิดในแบบสอบถาม แล้วนำไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนที่ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 23 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการทดลองมาหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.7 หาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

4.7.1 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้วิธี Item Total Correlation โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ผู้วิจัยจึงคัดเลือก ข้อคำถามที่มีนัยสำคัญไว้จำนวน 10 ข้อ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 211) ผลปรากฏว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.77 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 221)

4.7.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 96) ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งหมดเท่ากับ 0.83 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 222)

4.8 นำข้อคำถามที่คัดเลือกไว้มาจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แผนการวิจัยแบบ One Group Pre - test Post - test Design ดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 249) แสดงไว้ในตาราง 3.1 ดังนี้

ตาราง 3.1 แบบแผนการวิจัย

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T_1	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
T_2	แทน	การทดสอบหลังเรียน
X	แทน	การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สาระที่ 2 คนตรี มาตรฐาน ศ 2.1 (ม.1/1) เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึกความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 23 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บันทึกผลสอบที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน โดยทำการทดสอบก่อนทดลองสอน 1 วัน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบเอง ใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยเริ่มจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตามลำดับ
3. ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post - test) เมื่อสิ้นสุดการทดลองการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - test)

ใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 10 ข้อ เพื่อวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บันทึกผลสอบที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์คะแนน ใช้สูตรคำนวณหาค่า E_1/E_2 ซึ่งตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80 / 80
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ Dependent Samples t – test กำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้สูตรคำนวณหาค่า E.I.
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านโน้ตดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่าซึ่งมี 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 121)

คะแนน	แปลความหมาย
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553: 121)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) และดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัดด้านความพึงพอใจ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 211)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด และดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัดด้านความพึงพอใจ

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553: 105 - 106)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนผู้คนที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรเบรนนเนน (Brennan) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553: 105-106)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N ₁	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.4 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett Method) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (สมนึก กัททิยธนี. 2546 : 230)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k - 1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	x _i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	∑x _i	แทน	ผลรวมคะแนนสอบของนักเรียนทุกคน
	∑x _i ²	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบโดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (C = 21 คะแนน)

1.5 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้วิธี Item Total Correlation โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 245)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนชุด X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนชุด Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนชุด X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนชุด Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่าง X กับ Y แต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.6 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 96)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

1.7 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้
(เผชิญ กิจระการ. 2546 : 49)

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

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการ ทดสอบ หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของผลการสอบหลังเรียน

1.8 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 31)

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 228)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	ความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 123 - 124)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 125)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	X	แทน	ค่าคะแนนแต่ละตัว
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้ Dependent Samples t - test โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 228)

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน การทดสอบทั้งสองครั้งที่น่ามาเปรียบเทียบกัน เป็นรายบุคคล
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน การทดสอบทั้งสองครั้งที่น่ามาเปรียบเทียบกัน เป็นรายบุคคล แต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน