

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รายวิชา ประวัติตัวละครและสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องรามเกียรติ์ สำหรับนักเรียนระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องรามเกียรติ์ สำหรับนักเรียนระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ให้มีประสิทธิภาพ (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องรามเกียรติ์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องรามเกียรติ์ การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมหัวข้อ ดังนี้ (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 จำนวน 480 คน วิทยาลัยนาฏศิลป์ ทั้ง 12 แห่ง มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ระหว่าง 59.48-65.50 คะแนน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นนักเรียนระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ผู้วิจัยทำการเลือกแบบเจาะจง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 เจาะจงสถานศึกษาในสังกัดกรมศิลปากร ได้แก่ วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง เป็นนักเรียนระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีเพียง 1 ห้องเรียน เหตุผลที่เจาะจงวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง เพราะวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ย 62.50 เท่ากับเกณฑ์กลาง จึงเป็นตัวแทนของประชากรได้

1.2.2 จำแนกนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 จำนวน 34 คน ตามผลการเรียนในวิชาประวัติศาสตร์ไทย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียน ดังนี้ นักศึกษาที่มีผลการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75-80 ขึ้นไป เป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนดี คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60-74 เป็นนักศึกษาที่มีการเรียนปานกลาง และนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 เป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนอ่อน จัดเรียงลำดับคะแนนของนักศึกษาจำนวน 34 คน นักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนดีจำนวน 10 คน ปานกลางจำนวน 13 คน และอ่อนจำนวน 11 คน

1.2.3 สุ่มนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 เข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลาก ในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีจำนวน 1 คน ปานกลางจำนวน 1 คน และอ่อนจำนวน 1 คน รวมเป็นนักศึกษาที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน

1.2.4 สุ่มนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 เข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยการสุ่มแบบง่ายจับฉลาก ในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีจำนวน 2 คน ปานกลางจำนวน 2 คน และอ่อนจำนวน 2 คน รวมเป็นนักศึกษาที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มจำนวน 6 คน

1.2.5 เหลือนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม มีจำนวน 25 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน คือ ผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบถ่วงน้ำหนัก และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รายวิชา ประวัติตัวละครและสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องเกียรติ

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รายวิชา ประวัติตัวละครและสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องรามเกียรติ์ สำหรับนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยจำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 11 พงศและวงศ์โยธยาพงศ์ หน่วยที่ 12 พงศและวงศ์สุรพรหมพงศ์ และหน่วยที่ 13 พงศและวงศ์วานรพงศ์

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายทั้ง 3 หน่วย ประกอบด้วย
การลงทะเบียน สมัครสมาชิก การเข้าสู่ระบบ โฮมเพจ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วย
การเรียนรู้ แบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียน แนวตอบ กระดานข่าว ฐานความรู้ ห้องสนทนา
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ คำถามพบบ่อย และศูนย์การประเมิน

ผู้วิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รายวิชา ประวัติตัวละคร
และสถานที่สำคัญในเรื่องราวเกียรติ เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องราวเกียรติตามขั้นตอนการผลิตชุด
การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ของศาสตราจารย์ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) การสร้าง
ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) เนื้อหาสาระที่ใช้ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่าย และ (3) การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 2 พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีขั้นการพัฒนา ดังนี้

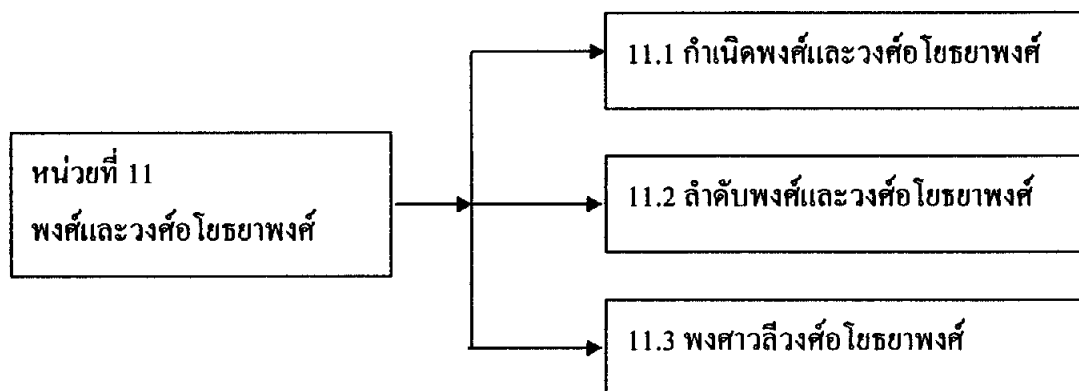
2.1 วิเคราะห์เนื้อหา โดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ จำแนก
เนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย 1 หน่วยใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง /สัปดาห์

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา	วัตถุประสงค์
1. วรรณกรรมรามเกียรติ์	1. บทพระราชนิพนธ์รามเกียรติ์ รัชกาลที่ 1	พุทธิพิสัย
	2. บทพระราชนิพนธ์รามเกียรติ์ รัชกาลที่ 2	พุทธิพิสัย
	3. บ่อเกิดรามเกียรติ์พระราชนิพนธ์ รัชกาลที่ 6	พุทธิพิสัย
2. ตัวละครและสถานที่ สำคัญในเรื่องราวเกียรติ	4. ตัวละครที่สำคัญฝ่ายอสูร	พุทธิพิสัย
	5. ตัวละครที่สำคัญฝ่ายมนุษย์	พุทธิพิสัย
	6. ตัวละครที่สำคัญฝ่ายวานร	พุทธิพิสัย
	7. สถานที่สำคัญในเรื่องราวเกียรติ	พุทธิพิสัย
3. สีและลักษณะ ของหัวโขน	8. สีและลักษณะของหัวโขนฝ่ายอสูร	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
	9. สีและลักษณะของหัวโขนฝ่ายมนุษย์	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
	10. สีและลักษณะของหัวโขนฝ่ายวานร	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
4. พงศและวงศ์ในเรื่อง รามเกียรติ์	11. พงศและวงศ์อโยธยาพงศ์	พุทธิพิสัย
	12. พงศและวงศ์อสุรพรหมพงศ์	พุทธิพิสัย
	13. พงศและวงศ์วานรพงศ์	พุทธิพิสัย
5. พฤติกรรมและบทบาท ตัวละครในเรื่องรามเกียรติ์	14. พฤติกรรมตัวละครในเรื่องรามเกียรติ์	พุทธิพิสัย
	15. บทบาทตัวละครในเรื่องรามเกียรติ์	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย

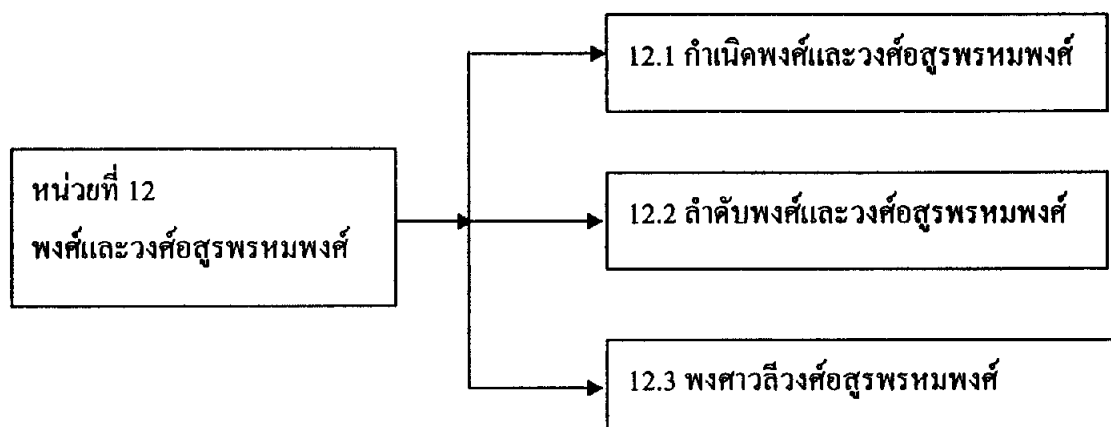
จากนั้นผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาโดยดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านมาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ไม่ถึงเกณฑ์ ในกลุ่มเนื้อหาที่ 4 เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ ประกอบด้วยหน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โอชยาพงศ์ หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรมพงศ์ และหน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์

2.2 เขียนแผนผังแนวคิด นำเนื้อหาในหน่วยที่ 11,12 และ 13 มาเขียนแผนผังแนวคิดอยู่ในรูปแผนภูมิแบบจำลอง

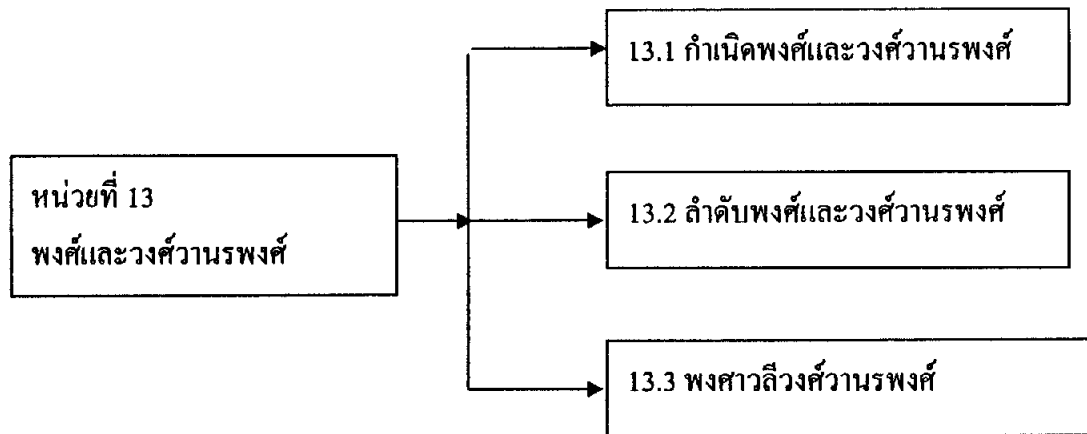
2.2.1 หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โอชยาพงศ์



2.2.2 หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรมพงศ์



2.2.3 หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์



2.3 เขียนแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมิน

2.3.1 หัวเรื่องในแต่ละหน่วย ได้จำแนกดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์

หัวเรื่องที่ 11.1 กำเนิดวงศ์โยธยาพงศ์

หัวเรื่องที่ 11.2 ลำดับวงศ์โยธยาพงศ์

หัวเรื่องที่ 11.3 พงสาวลิ่วงศ์โยธยาพงศ์

หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรมพงศ์

หัวเรื่องที่ 12.1 กำเนิดวงศ์สุรพรมพงศ์

หัวเรื่องที่ 12.2 ลำดับสุรพรมพงศ์

หัวเรื่องที่ 12.3 พงสาวลิ่วงศ์สุรพรมพงศ์

หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์

หัวเรื่องที่ 13.1 กำเนิดวานรพงศ์

หัวเรื่องที่ 13.2 ลำดับวงศ์วานรพงศ์

หัวเรื่องที่ 13.3 พงสาวลิ่วงศ์วานรพงศ์

2.3.2 แนวคิด แนวคิดหน่วยที่ 11 มีจำนวน 3 แนวคิด แนวคิดหน่วยที่ 12 มีจำนวน 3 แนวคิด และแนวคิดหน่วยที่ 13 มีจำนวน 3 แนวคิด

2.3.3 วัตถุประสงค์ เขียนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละหน่วยมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

หน่วยที่ 11 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 3 ข้อ

หน่วยที่ 12 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 3 ข้อ

หน่วยที่ 13 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 3 ข้อ

2.3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นข้อๆ ทั้ง 3 หน่วย รายละเอียด ดังนี้ (1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ศึกษาเนื้อหาสาระในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) ศึกษาฐานความรู้ (4) อ่านกระทู้ในกระดานข่าว (5) พุจฉยสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่มีข้อสงสัย และอภิปรายในห้องสนทนาตามหัวข้อกระทู้ที่กำหนดไว้ตามวันเวลาที่กำหนด (6) ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ตามวัน เวลา ที่กำหนด (7) ศึกษาคำถามพบบ่อย (8) ทำแบบฝึกหัด และ (9) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.3.5 สื่อการเรียนรู้ คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ

2.3.6 การประเมิน มีการประเมิน 2 ประเภท ได้แก่

1) ประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก

หน่วยการเรียนรู้	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์	10 ข้อ	10 ข้อ
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรหมพงศ์	10 ข้อ	10 ข้อ
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	10 ข้อ	10 ข้อ

2) ประเมินระหว่างเรียน เป็นแบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และแบบอัตนัย ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการเรียนรู้	หัวเรื่องที่	แบบฝึกหัด	
		ปรนัย	อัตนัย
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์	11.1	2 ข้อ	1 ข้อ
	11.2	2 ข้อ	1 ข้อ
	11.3	1 ข้อ	1 ข้อ
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรหมพงศ์	12.1	2 ข้อ	1 ข้อ
	12.2	2 ข้อ	1 ข้อ
	12.3	1 ข้อ	1 ข้อ
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	13.1	2 ข้อ	1 ข้อ
	13.2	2 ข้อ	1 ข้อ
	13.3	1 ข้อ	1 ข้อ

2.4 เขียนเนื้อหา เป็นขั้นตอนเสนอรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละหน้า ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ (3) ภาพนิ่ง และ (4) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้ง ภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหา 3 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) ภาพนิ่ง และ (3) มัลติมีเดีย

หน่วยการเรียนรู้	การนำเสนอเนื้อหา			
	คำอธิบาย	เสียงประกอบ	ภาพนิ่ง	มัลติมีเดีย
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์				
หัวเรื่องที่ 11.1 กำเนิดวงศ์โยธยาพงศ์	√	-	3 ภาพ	1 เรื่อง
หัวเรื่องที่ 11.2 ลำดับวงศ์โยธยาพงศ์	√	-	6 ภาพ	-
หัวเรื่องที่ 11.3 พงศาวลีโยธยาพงศ์	√	-	1 ภาพ	1 เรื่อง
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรมพงศ์				
หัวเรื่องที่ 12.1 กำเนิดวงศ์สุรพรมพงศ์	√	-	1 ภาพ	-
หัวเรื่องที่ 12.2 ลำดับวงศ์สุรพรมพงศ์	√	-	2 ภาพ	-
หัวเรื่องที่ 12.3 พงศาวลีวงศ์สุรพรมพงศ์	√	-	-	1 เรื่อง
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์				
หัวเรื่องที่ 13.1 กำเนิดวงศ์วานรพงศ์	√	-	5 ภาพ	-
หัวเรื่องที่ 13.2 ลำดับวงศ์วานรพงศ์	√	-	10 ภาพ	-
หัวเรื่องที่ 13.3 พงศาวลีวงศ์วานรพงศ์	√	-	-	1 เรื่อง

2.5 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน ได้กำหนดไว้ดังนี้

2.5.1 กิจกรรมและแนวตอบ เป็น (1) แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

จำนวน 4 ตัวเลือก ในแต่ละหัวเรื่อง มีจำนวน 5 ข้อ ตรวจสอบคะแนนในผลการเรียนได้ทันที นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดได้หลายครั้ง แต่จะมีการเก็บผลคะแนนเฉพาะครั้งแรกที่ทำเท่านั้น และ (2) แบบฝึกหัดแบบอัตนัยจำนวน 1 ข้อ ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบผลคะแนนในผลการเรียนได้ในวันถัดไป

หน่วยการเรียนรู้	รูปแบบกิจกรรม (เก็บคะแนน)	แนวตอบ
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์ หัวเรื่องที่ 11.1 กำเนิดวงศ์โยธยาพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หัวเรื่องที่ 11.2 ลำดับวงศ์โยธยาพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หัวเรื่องที่ 11.3 พงสาวลิ่วงศ์โยธยาพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรหมพงศ์ หัวเรื่องที่ 12.1 กำเนิดวงศ์สุรพรหมพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หัวเรื่องที่ 12.2 ลำดับวงศ์สุรพรหมพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หัวเรื่องที่ 12.3 พงสาวลิ่วงศ์สุรพรหมพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์ หัวเรื่องที่ 13.1 กำเนิดวงศ์วานรพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หัวเรื่องที่ 13.2 ลำดับวงศ์วานรพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู
หัวเรื่องที่ 13.3 พงสาวลิ่วงศ์วานรพงศ์	- แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบอัตนัย	- เฉลยตรง - ตรวจโดยครู

2.5.2 การสร้างแบบประเมิน ประกอบด้วย (1) แบบประเมินก่อนเรียน และ (2) แบบประเมินหลังเรียน รายละเอียดดังกล่าวไว้ที่ข้อ 2.3.6 แบบประเมิน

2.6 ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) หน้าลงทะเบียนเรียน (2) หน้าหลักหรือหน้าโฮมเพจ (3) แนะนำการใช้ (4) แนะนำการเรียน (5) บทเรียน (6) ข้อมูลผู้เรียน (7) ข้อมูลครูผู้สอน (8) ฐานความรู้ (9) กระดานข่าว (10) ห้องสนทนา (11) คำถามพบบ่อย (12) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ (13) ศูนย์การประเมิน

2.6.1 หน้าลงทะเบียนเรียน

ส่วนที่ 1 ด้านบน ประกอบด้วย โลโก้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ถัดมาข้อความมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บรรทัดถัดมา ข้อความ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ์ ผลิตโดย นายทวีศักดิ์ วีระพงศ์

ส่วนที่ 2 พื้นที่ตรงกลาง ข้อความ ยินดีต้อนรับเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ์ บรรทัดถัดมา ช่องพิมพ์ User name Password ปุ่มตกลง Submit ปุ่มลงทะเบียนใหม่ เสียงบรรยายต้อนรับและแจ้งให้นักศึกษาลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน

2.6.2 หน้าหลักหรือหน้าโฮมเพจ

ส่วนที่ 1 ด้านบน ประกอบด้วย โลโก้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ข้อความ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บรรทัดถัดมา ข้อความ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ์ ผลิตโดย นายทวีศักดิ์ วีระพงศ์ บรรทัดล่างเป็นเมนูบาร์ ประกอบด้วย หน้าหลัก และออกจากระบบ

ส่วนที่ 2 พื้นที่ตรงกลาง ข้อความ ขอต้อนรับชื่อนักศึกษา เข้าสู่ระบบ คลิกเพื่อเข้าสู่ระบบ

2.6.3 แนะนำการใช้

ส่วนที่ 1 ด้านบน ประกอบด้วย โลโก้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ข้อความ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บรรทัดถัดมา ข้อความ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ์ ผลิตโดย นายทวีศักดิ์ วีระพงศ์ บรรทัดล่างเป็นเมนูบาร์ ประกอบด้วย หน้าหลัก กระดานข่าว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนา คำถามพบบ่อย ฐานความรู้ และออกจากระบบ

ส่วนที่ 2 ด้านขวาของจอภาพ เป็นเมนูบาร์ ประกอบด้วย แนะนำการใช้
แนะนำการเรียน หน่วยที่ 11,12 และ13 ข้อมูลผู้เรียน ข้อมูลผู้สอน ศูนย์การประเมิน

ส่วนที่ 3 พื้นที่ตรงกลาง แสดงข้อความเป็นคำอธิบายรายละเอียดการใช้ชุด
การเรียน ปุ่ม “หน้าถัดไป” ใช้เพื่อศึกษาเนื้อหาถัดไป

2.6.4 แนะนำการเรียน เป็นส่วนแสดงรายละเอียดของรายวิชาประวัติตัวละคร
และสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ ประกอบด้วย คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา หน่วยการ
เรียน

2.6.5 บทเรียน ประกอบด้วย

- 1) ขั้นตอนการเรียน เป็นส่วนชี้แจงลำดับการเรียน กิจกรรมการเรียน
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิด
เลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก เมื่อทำแบบทดสอบจบแล้วนักศึกษาสามารถเข้าสู่แผนการเรียนต่อไป
- 3) แผนการเรียน นักศึกษาต้องทำความเข้าใจแผนการเรียนให้เข้าใจก่อนที่
จะเข้าไปศึกษาในส่วนของเนื้อหา แผนการเรียน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์
เมื่อศึกษาแผนการเรียนของหน่วยแล้ว นักศึกษาสามารถศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง
- 4) เนื้อหา ประกอบด้วย หน่วยที่ 11,12 และ 13 ประกอบด้วย หัวเรื่อง
คำอธิบายเนื้อหา ภาพนิ่ง มัลติมีเดีย และแบบฝึกหัด
- 5) แบบฝึกหัด มีอยู่ประจำแต่ละหัวเรื่อง แบบฝึกหัดมีอยู่ 2 ตอน คือ
แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก มีลักษณะคล้ายแบบทดสอบก่อน
เรียน และแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบอัตนัย 1 ข้อ ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
- 6) วิดีทัศน์ มีประจำทุกหน่วยการเรียน ความยาวประมาณ 3-5 นาที เป็น
ส่วนที่ใช้สรุปเนื้อหาโดยภาพรวม เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เมื่อชมวิดีโอจบแล้ว
นักศึกษาจะเข้าสู่การทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 7) แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อน
เรียน เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จากนั้นส่งคำตอบไปยัง
ฐานข้อมูล นักศึกษาสามารถตรวจคะแนนรวมได้ที่ศูนย์การประเมิน

2.6.6 ข้อมูลผู้เรียน ประกอบด้วย

- 1) สถานภาพของนักศึกษา ได้แก่ ชื่อนาม-สกุล ระดับชั้น สาขาวิชาเอก
สถานศึกษา และ E-mail
- 2) ผลการเรียน นักศึกษาตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง
ได้ หลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน ได้ตลอดเวลา

3) ส่งงาน เป็นช่องทางในการส่งงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำ เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่ให้นักศึกษาทำส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

2.6.7 **ข้อมูลครูผู้สอน** แสดงชื่อ-นามสกุล ประวัติการศึกษา ประวัติการทำงาน ของครูผู้สอนซึ่งเป็นผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.6.8 **ฐานความรู้ (Knowledge)** เป็นส่วนเชื่อมโยงนักศึกษาไปสู่แหล่งความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการกำหนด Link ไปยัง Web sites ที่กำหนดให้นักศึกษาสามารถศึกษาตามหัวข้อที่กำหนด โดยไม่มีการเก็บผลคะแนน

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อเว็บไซต์
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์	http://www.siamnt.com/literature-ramakien/html/ramakien-character-1-3.html
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรหมพงศ์	http://www.siamnt.com/literature-ramakien/html/ramakien-character-6-10.html
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	http://th.wikipedia.org/wiki/18 และ http://www.siamnt.com/literature-ramakien/html/ramakien-character-4-5.html

2.6.9 **กระดานข่าว (Web Board)** เป็นส่วนที่ให้นักศึกษาเข้าไปอ่านหัวข้อที่ครูผู้สอนกระทุ้ง โดยแยกตามบทเรียน และร่วมอภิปรายตามวัน เวลา ที่กำหนด โดยไม่มีการเก็บคะแนน

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อกระทุ้ง
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์	- พระนารายณ์เป็นเทพเจ้าที่มีความสำคัญด้านใด
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรหมพงศ์	- ปฐมเหตุแห่งการถือกำเนิดของอสุร
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	- ลักษณะการเกิดของวานรสิบแปดมงกุฏ

2.6.10 **ห้องสนทนา (Chartroom)** เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา นักศึกษากับครู เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่มีข้อสงสัย และอภิปรายตามวัน เวลาที่กำหนดไว้ โดยไม่มีการเก็บคะแนน

หน่วยการเรียนรู้	วัน/เวลา
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โยธยาพงศ์	วันที่ 1 เวลา 09.00 – 11.00 น.
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรหมพงศ์	วันที่ 2 เวลา 09.00 – 11.00 น.
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	วันที่ 3 เวลา 09.00 – 11.00 น.

2.6.11 คำถามพบบ่อย (FAQ) ได้มาจากการสะสมข้อสงสัยของนักศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระรายวิชา ประวัติตัวละครและสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ แล้วนำมาสร้างคำถามพบบ่อย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 11 พงศและวงศ์โยธยาพงศ์	1.ทำไมพระนารายณ์จึงต้องอวตารลงมาเป็นพระราม 2.เหตุใดพระรามจึงต้องออกเดินป่าเป็นเวลา 14 ปี
หน่วยที่ 12 พงศและวงศ์สุรพรหมพงศ์	1.เหตุใดท้าวจตุรพักตร์ ต้องสร้างอาณาจักรลงกา 2.เหตุใดพิเภกจึงไปเข้าพวกับพระราม 3.สาเหตุแห่งการทำสงครามระหว่างทศกัณฐ์กับพระราม
หน่วยที่ 13 พงศและวงศ์วานรพงศ์	1.ทำไมพาลีต้องตายด้วยศรของพระราม 2.หนุมานเมื่อแสดงอิทธิฤทธิ์จะมีลักษณะอย่างไร 3.หนุมานมีความสัมพันธ์อย่างไรกับพระราม

2.6.12 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้ในการส่งที่เป็นแบบฝึกหัดแบบ
อิตนัยถึงครู t_v_80807@hotmail.com โดยเก็บผลคะแนน และแจ้งผลคะแนนในวันถัดไป

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 11 พงศและวงศ์โยธยาพงศ์ หัวเรื่องที่ 11.1 กำเนิดวงศ์โยธยาพงศ์ หัวเรื่องที่ 11.2 ลำดับวงศ์โยธยาพงศ์ หัวเรื่องที่ 11.3 พงศาวลีวงศ์โยธยาพงศ์	- จงอธิบายปฐมเหตุแห่งการเกิดวงศ์โยธยา - จงจัดลำดับวงศ์โยธยาตั้งแต่ลำดับแรกถึงลำดับสุดท้าย - เขียนผังเครือญาติวงศ์โยธยา
หน่วยที่ 12 พงศและวงศ์สุรพรหมพงศ์ หัวเรื่องที่ 12.1 กำเนิดวงศ์สุรพรหมพงศ์ หัวเรื่องที่ 12.2 ลำดับสุรพรหมพงศ์ หัวเรื่องที่ 12.3 พงศาวลีสุรพรหมพงศ์	- อสุรพรหมพงศ์กรุงลงกามีความเป็นมาอย่างไร - จงแสดงลำดับพงศ์และวงศ์ของทศกัณฐ์ - จงเขียนผังเครือญาติอสุรพรหมพงศ์
หน่วยที่ 13 พงศและวงศ์วานรพงศ์ หัวเรื่องที่ 13.1 กำเนิดวงศ์วานรพงศ์ หัวเรื่องที่ 13.2 ลำดับวงศ์วานรพงศ์ หัวเรื่องที่ 13.3 พงศาวลีวงศ์วานรพงศ์	- จงอธิบายกำเนิดพงศ์และวงศ์วานรพงศ์ - จงแสดงลำดับพงศ์และวงศ์วานรเมืองขีดขิน - จงเขียนผังลำดับเครือญาติวานรพงศ์

2.6.14 ศูนย์การประเมิน เป็นส่วนที่นักศึกษาสามารถตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีได้ทันที ส่วนภาคปฏิบัตินักศึกษาสามารถตรวจสอบได้ในวันถัดไป

2.7 จัดทำคู่มือการเรียน ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) ส่วนประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) เส้นทางการเรียน (5) ตารางการเรียน (6) ขั้นตอนการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) การเตรียมตัวและบทบาทของนักศึกษา และ (8) การประเมิน

2.8 ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย โดยมีวิธีการดังนี้ (1) เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วทำการเชื่อมต่อสัญญาณเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ (2) ต่อเชื่อมสัญญาณเข้าสู่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ที่ต้องการเป็นที่เก็บข้อมูลของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในที่นี้ได้จำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ชื่อ <http://localhots/web/com>

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก) ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (แสดงในภาคผนวก ข) ผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สรุปได้ว่าผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล เห็นว่าชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับดี และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายดังนี้

4.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงทั้ง 3 หน่วย ดังนี้

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. การออกแบบหน้าจอ	- ควรมีหน้าหลักของกิจกรรม	- เพิ่มหน้าหลักกิจกรรมระหว่างเรียนพร้อมคำสั่งการทำงาน
2. โครงสร้างหน้าหลัก	- ควรมีปุ่มขั้นตอนการเรียน	- เพิ่มปุ่มขั้นตอนการเรียน

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
3. มัลติมีเดีย	- ภาพควรสอดคล้องกับเสียงบรรยาย	- ปรับภาพให้สอดคล้องกับเสียงบรรยาย
4. ภาพนิ่ง	- ควรมีคำอธิบายภาพ	- เพิ่มคำอธิบายภาพ

4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงทั้ง 3 หน่วย
ดังนี้

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. เนื้อหา	- ความถูกต้องของชื่อหัวข้อ	- ตรวจสอบจากสมณภูมิจาน รามเกียรติ์ เพื่อความถูกต้อง

4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิให้
ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงทั้ง 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์ อโยธยาพงศ์	1.แบบทดสอบ ก่อนเรียน	- บางคำถามไม่ชัดเจน	- ตรวจสอบและปรับ คำถามให้ชัดเจน
	2.แบบทดสอบ หลังเรียน	- ตัวเลือกไม่ชัดเจน	- ตรวจสอบและ ปรับแก้ตัวเลือก
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุร พรมพงศ์	1.แบบทดสอบ ก่อนเรียน	- คำถามและตัวเลือก ไม่สอดคล้องกัน	- แก้คำถามและตัวเลือก ให้สอดคล้อง
	2.แบบทดสอบ หลังเรียน	- ตัวเลือกไม่ชัดเจน	- ตรวจสอบตัวเลือก และปรับแก้ให้ชัดเจน
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	1.แบบทดสอบ หลังเรียน	- คำถามและตัวเลือก ไม่สอดคล้องกัน	- แก้คำถามและตัวเลือก ให้สอดคล้องกัน

ขั้นที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปทดสอบประสิทธิภาพ 3

ขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผลการทดสอบ
ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แสดงในบทที่ 4

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติของระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ระดับ คือ ความรู้/ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ (แสดงในภาคผนวก ก)

ขั้นที่ 2 ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาสาระที่ใช้สร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน

หน่วยการเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน	รวม
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์ไฮธยาพงศ์	3	3	-	4	-	-	10
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรมพงศ์	3	3	-	4	-	-	10
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	3	3	-	4	-	-	10
รวม	9	9	-	12	-	-	30
	30						

ขั้นที่ 4 เขียนแบบทดสอบเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็นแบบคู่ขนานแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ รวม 3 หน่วย จำนวน 120 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษาตรวจสอบด้วยแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (แสดงในภาคผนวก ข) ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ปรับแก้ข้อสอบในเรื่องความชัดเจนของคำถามและตัวเลือก หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่างใน ปีการศึกษา 2550 คือ นักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 2 ที่เคยเรียนรายวิชาประวัติศาสตร์และสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ จำนวน 25 คน

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบมาตรวจคะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ผิดให้ 0 คะแนน จากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยจัดเรียงกระดาษคำตอบของนักศึกษาจากคะแนนมากไปยังคะแนนน้อยเพื่อแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำใช้เทคนิค 25 % เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.40-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.41-0.71 หากข้อใดมีค่าไม่ถึงตามที่กล่าวตัดทิ้งจากผลการวิเคราะห์เป็นรายข้อของแบบทดสอบในชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แสดงในภาคผนวก ง)

หน่วยการเรียนรู้	ค่าความยากง่าย (P)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์ อโยธยาพงศ์	0.52-0.80	0.48-0.80	0.43-0.57	0.43-0.71
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์ อสุรพรหมพงศ์	0.40-0.76	0.44-0.76	0.41-0.71	0.41-0.71
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์ วานรพงศ์	0.56-0.76	0.44-0.80	0.43-0.71	0.42-0.71

ขั้นที่ 8 คัดเลือกแบบทดสอบโดยคัดเลือกแบบทดสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน คำถามในทางเดียวกันมาเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน จำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วย เป็นจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วย เป็นจำนวน 30 ข้อ รวม 6 ฉบับ

ขั้นที่ 9 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ (แสดงในภาคผนวก ง)

หน่วยการเรียนรู้	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 11 พงศ์และวงศ์โฮธยาพงศ์	0.67	0.80
หน่วยที่ 12 พงศ์และวงศ์สุรพรมพงศ์	0.63	0.81
หน่วยที่ 13 พงศ์และวงศ์วานรพงศ์	0.80	0.68

ขั้นที่ 10 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายแต่ละบทเรียน

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องราวเกียรติ

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รายวิชา ประวัติตัวละครและสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ เรื่อง พงศ์และวงศ์ในเรื่องรามเกียรติ์ สำหรับนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายปิดจำนวน 20 ข้อ และปลายเปิด 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะประเมิน ครอบคลุม(1) คุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ(2) ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะเลือกใช้ เป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ช่องคะแนน คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 21 ข้อ จำแนกได้ ดังนี้

4.1 คุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นแบบสอบถามแบบปลายปิด มี 6 หัวเรื่อง จำนวน 13 ข้อ ดังนี้ บทเรียนจำนวน 5 ข้อ, ฐานความรู้ จำนวน 1 ข้อ, ห้อง

สนทนา จำนวน 2 ข้อ, ไพรณณีย่อเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ข้อ, กระดานข่าว จำนวน 1 ข้อ และคำถาม พบข้อ จำนวน 1 ข้อ

4.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 7 ข้อ

4.3 ข้อเสนอแนะ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุงโดยการนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล พร้อมแบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความคิดเห็น (แบบสอบถามความคิดเห็นแสดงในภาคผนวก ข) เพื่อตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ ข้อคำถามครอบคลุมสิ่งที่ประเมิน ความชัดเจนของข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มจำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ผลปรากฏว่านักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามเป็นอย่างดี

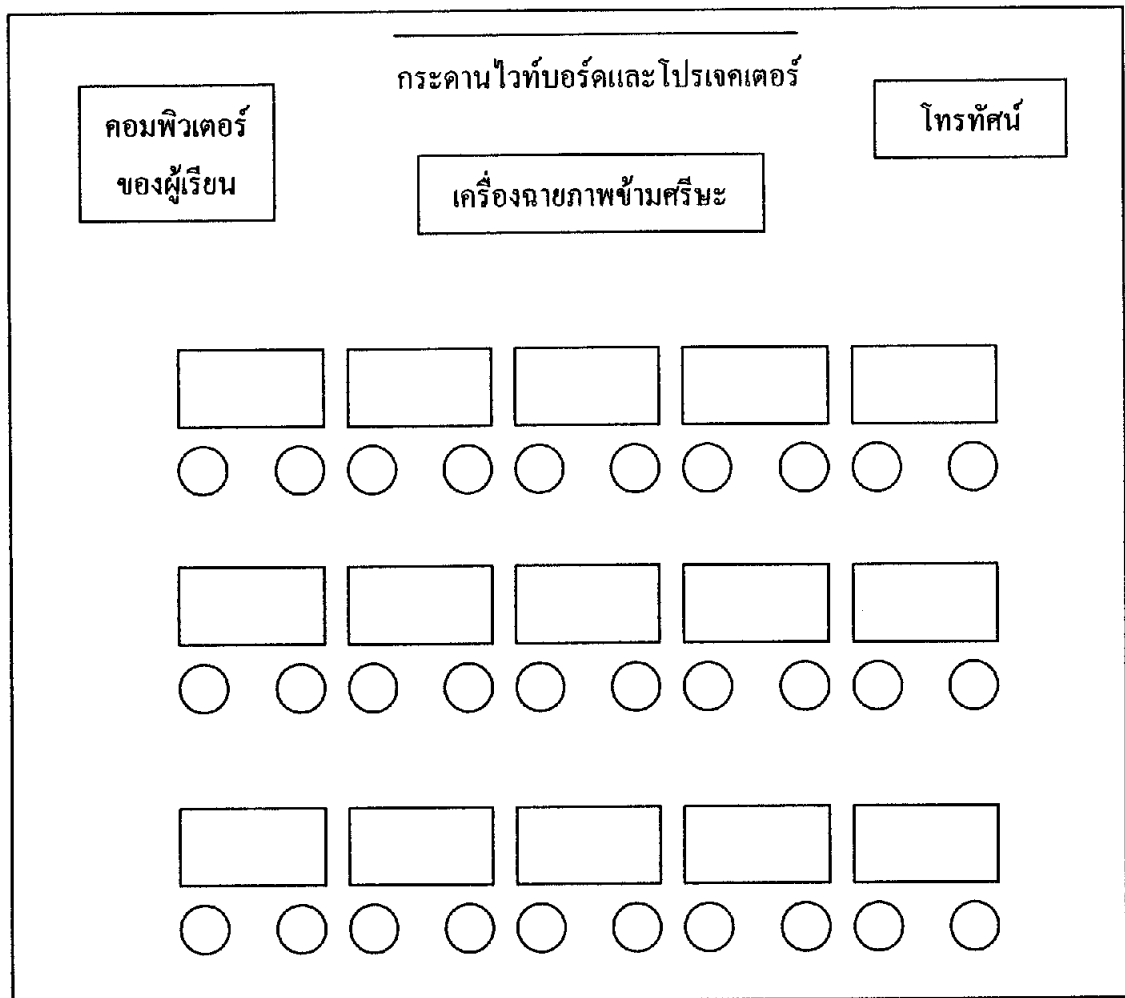
ขั้นที่ 7 สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ หลังจากปรับปรุงแบบสอบถามตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ ดำเนินการจัดพิมพ์เพื่อนำมาสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย รายวิชา ประวัติตัวละครและสถานที่สำคัญในเรื่องรามเกียรติ์ เรื่อง พงศและวงศ์ในเรื่องรามเกียรติ์ ในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบแบบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอน มีขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเหมือนกัน ครอบคลุมการเตรียมการก่อนทดลองใช้ วันเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ ขั้นตอนการทดลองใช้ และการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเตรียมสถานที่ ได้แก่ การเตรียมห้องเรียน โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง เป็นสถานที่ในการทดลอง

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1



ภาพที่ 3.4 แบบจำลองห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

3.2 วัน เวลา ในการทดสอบประสิทธิภาพ

3.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง จำนวน 3 คน เมื่อวันที่ 11-13 ธันวาคม พ.ศ. 2550

3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง จำนวน 6 คน เมื่อวันที่ 25-27 ธันวาคม พ.ศ. 2550

3.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง จำนวน 25 คน เมื่อวันที่ 5-7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

3.3 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.3.1 ขั้นตอนการทดลอง

1) ปฐมนิเทศน์ ผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศน์นักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองโดยชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2) ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) หลักศุตรนาฏศิลป์ชั้นสูง (4) ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) โครงสร้างแผนงาน (6) ระบบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็น (8) วิธีการติดตั้งโปรแกรม (9) การเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (10) วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (11) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (12) การเตรียมตัวและบทบาทของครูผู้สอน (13) ตารางเรียน และ (14) การประเมิน

3.3.2 ดำเนินการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้เพียงครั้งเดียว ตรวจสอบคะแนนในผลการเรียนได้ทันที ผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

2) ศึกษาแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

3) ศึกษาบทเรียน ประกอบด้วย คำอธิบาย ภาพนิ่ง และมัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว

4) กิจกรรมระหว่างเรียน ประกอบด้วย

- แบบฝึกหัด ประกอบด้วย (1) แบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดได้หลายครั้ง แต่จะเก็บผลคะแนนเฉพาะครั้งแรกที่ทำเท่านั้น สามารถตรวจสอบคะแนนในศูนย์การประเมินได้ทันที (2) แบบฝึกหัดแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ส่งถึงครูผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาตรวจสอบคะแนนในศูนย์การประเมินได้ในวันถัดไป และ (3) เกมจับคู่ ให้นักศึกษาจับคู่ข้อความที่เข้าพวกกัน เป็นการทดสอบความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีการเก็บคะแนน

- ศึกษาฐานความรู้ นักศึกษาสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาสาระเพิ่มเติมบทเรียน หรือที่นักศึกษาสนใจ จากเว็บไซต์ตามหัวข้อที่ครูผู้สอนกำหนดให้ก็ได้

- อภิปรายกระดานข่าว นักศึกษาเข้าไปอ่านหัวข้อกระทู้ โดยครูผู้สอนได้แยกประเด็นเนื้อหาตามบทเรียน แล้วร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น

- การปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา นักศึกษาเข้าสนทนากับครู หรือกับนักศึกษาด้วยกัน เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่มีข้อสงสัย ตามวัน เวลาที่กำหนด

- ศึกษาคำถามพบบ่อย นักศึกษาอาจจะศึกษาคำถามพบบ่อยในกรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในบทเรียน หรือคำถามอื่นที่นักศึกษานำใจอยากได้คำตอบ

- ศึกษาวิดิทัศน์การแสดงโขนเรื่องรามเกียรติ์ เป็นการสรุปเนื้อหาในบทเรียนที่ นักศึกษาได้ศึกษามาแล้ว

5) ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในหน่วยที่ 11, 12 และ 13 ทั้ง 3 หน่วย เป็นแบบฝึกหัดแบบอัตนัย ที่นักศึกษาต้องทำแล้วส่งให้ครูผู้สอนตรวจและให้คะแนน นักศึกษาเข้าตรวจสอบคะแนนผลการเรียนในศูนย์การประเมินได้ในวันถัดไป

6) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนได้เพียงครั้งเดียว และตรวจสอบคะแนนในศูนย์การประเมินได้ทันที

3.3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ผลจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

2) สัมภาษณ์ เก็บรวบรวมข้อเสนอแนะด้วยการสัมภาษณ์นักศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สัมภาษณ์แบบเดี่ยว จำนวน 3 คน และสัมภาษณ์แบบกลุ่ม จำนวน 6 คน

3) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม สอบถามกับนักศึกษา จำนวน 25 คน ผู้วิจัยส่งและเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง (แบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการนำคะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียน คือ แบบฝึกหัด และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้จากสูตร E_1/E_2

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520:136)

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

E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
N	คือ	จำนวนนักศึกษา

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520:136)

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

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักศึกษา

เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นในกรณีที่ไม่น่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $\pm 2.5\%$

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass , Gene V. และ Hopkins , Kenneth D. , 1984 : 217 - 220 และ 240 - 242)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad \text{เมื่อ } df=n-1$$

เมื่อ	D	คือ	เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	คือ	เป็นจำนวนคู่ (จำนวนผู้รับการฝึกอบรม)
	$\sum D^2$	คือ	เป็นผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	คือ	เป็นการเอาผลรวมของ D ทั้งหมดมายกกำลังสอง

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N คือ จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของจอห์น ดับบลิว เบสท์ และ เจมส์ วี คานัน (John W. Best and James V. Kahn) ดังนี้ (Best, John W. and Kahn, James V. 1986 : 181 – 182)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 - 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.50 - 4.49	เห็นด้วยมาก
2.50 - 3.49	เห็นด้วยปานกลาง
1.50 - 2.49	เห็นด้วยน้อย
1.00 - 1.49	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Lafferty, Peter and Rowe, Julain,

1995: 561–562)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของทุกจำนวน

$(\sum fx)^2$ คือ ผลรวมของทุกจำนวนยกกำลังสอง

n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด