

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิจาาระบบปฏิบัติการ เรื่องกระบวนการ
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 ห้อง
2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน 31 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินความพึงพอใจ
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ มีขั้นตอนดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ รายวิชาระบบปฏิบัติการ มาตรฐานรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา คำอธิบาย รายวิชา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลักการ วิธีการและเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร/เนื้อหา รายวิชาระบบปฏิบัติการ เพื่อกำหนดเป็น หน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาบทเรียน บนเครือข่ายคือ เรื่องกระบวนการ สำหรับการสอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาโดยละเอียด เพื่อกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหา ย่อย จากการวิเคราะห์ได้หน่วยการเรียนรู้ 2 หน่วย หัวเรื่องย่อยจำนวน 8 ข้อ และจุดประสงค์ การเรียนรู้ 8 ข้อ

1.1.4 กำหนดขอบข่ายเนื้อหา เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา การวัดผลและประเมินผล

1.1.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมปรับปรุงแก้ไข และจากการวิเคราะห์ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องกระบวนการ

หน่วยการ เรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ	เวลา (ชั่วโมง)
1 โปรแกรม	1. ความหมายของโปรแกรม	1. อธิบายความหมายของ โปรแกรมได้	1	4

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	เวลา (ชั่วโมง)
2 การจัด ตารางงาน	2. ตัวจัดการโพรเซส	2. อธิบายโครงสร้างของ ตัวจัดการโพรเซสได้	5	6
	3. การเปลี่ยนสถานะ (Process state)	3. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของโพรเซสได้	4	
	4. การคืนสภาพแวกซ์ล้อม	4. บอกความหมายของ Context switch ได้	1	
	5. ความสำคัญของการจัดตารางงาน	5. อธิบายความสำคัญของการจัดลำดับงานได้	1	
	6. ประเภทของตารางงาน	6. อธิบายรูปแบบของการจัดลำดับงานได้	2	
	7. เกณฑ์การจัดตารางงาน	7. อธิบายเกณฑ์การจัดตารางงานได้	1	
	8. วิธีการจัดลำดับงาน	8. อธิบายวิธีการจัดลำดับงานแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	5	

1.2 ชั้นการออกแบบ มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 กำหนดแหล่งข้อมูลที่ใช้เป็นกรอบเนื้อหาสาระของบทเรียน โดยใช้หนังสือและแบบเรียนวิชาการระบบปฏิบัติการ

1.2.2 ออกแบบมาตรฐานของบทเรียน ประกอบด้วย

- 1) ออกแบบจอภาพให้มีขนาด 800×470
- 2) ออกแบบการวางรูปแบบต่าง ๆ ในเฟรม
- 3) กำหนดขนาดตัวอักษร รูปแบบตัวอักษรและกำหนดสีที่ใช้
- 4) ออกแบบพื้นหลัง
- 5) ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในบทเรียน

1.2.3 ออกแบบเว็บไซต์ โดยสาขาวิชาได้จัดเตรียมเว็บไซต์เพื่อการจัดการเรียนรู้ไว้ คือ www.ced.rmu.ac.th มีขั้นตอนดังนี้

1) ปรับปรุงข้อมูลบนเว็บไซต์

2) รวบรวมเนื้อหาโดยใช้แผนภูมิปะการัง (Coral Pattern) ทำความเข้าใจกับเนื้อหาและย่อให้ได้ใจความเหมาะสม (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 123)

1.2.4 เขียนบทดำเนินเรื่อง เพื่อการดำเนินเรื่องราวของบทเรียน โดยแบ่งออกเป็นเฟรม เขียนบทร่างเรื่องราวและการเลือกใช้ภาพกราฟิกทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน

1.2.5 จัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา โดยจัดตามความสำคัญของเนื้อหา

1.2.6 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

1.2.7 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ถึงความเหมาะสมของเนื้อหาและการออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ วุฒิศึกศึกษา ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี คือ อาจารย์อภิธา รุณวาทย์ วุฒิศึกศึกษา ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร/การวัดและประเมินผล ดร.ไพศาล วรคำ วุฒิศึกศึกษา ปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

1.2.8 ปรับปรุงบทดำเนินเรื่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.3 ขั้นพัฒนา นำบทดำเนินเรื่องที่ได้ปรับปรุงแล้วมาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.3.1 พัฒนบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยจัดทำทีละเรื่อง แล้วนำบทเรียนไปทดสอบเพื่อตรวจสอบความผิดพลาดและเพื่อความสมบูรณ์ของเนื้อหา

1.3.2 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

1.3.3 ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่าย

1.3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับปรุงบทเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.3.5 อัปโหลดบทเรียนบนเครือข่าย

1.3.6 อัปโหลดแบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

1.4 การทดลองใช้ เป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 โดยทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 วันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักศึกษากลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน โดยคัดเลือกจากเกรดเฉลี่ยสะสม ให้นักศึกษาแต่ละคนศึกษาพร้อมครู คอยสังเกตพฤติกรรมการเรียน และสัมภาษณ์นักศึกษากำข้อบกพร่องด้านภาษา ตัวอักษร ภาพ และเสียง เพื่อปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่าย ผลพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายมีการปรับปรุง คือ สีตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร ปรับความดังของเสียงบรรยาย แก้ไขภาพให้มีความชัดเจน และมีความละเอียดมากขึ้น

1.4.2 การทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Testing) โดยทดลองกับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ระหว่างวันที่ 19 – 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 จำนวน 9 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จาก นักศึกษาในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน โดยคัดเลือกจากเกรดเฉลี่ยสะสม ให้นักศึกษาแต่ละคนศึกษาพร้อมครู คอยสังเกตพฤติกรรมการเรียน และสัมภาษณ์นักศึกษาเพื่อ ปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่าย มีขั้นตอนดังนี้

1) ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน บนเครือข่าย

2) ลงทะเบียน เพื่อขอสิทธิในการเข้าเรียน

3) ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) ศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยแล้วทำแบบทดสอบท้ายหน่วย
จนครบทั้ง 2 หน่วย

5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายมีการปรับปรุง คือ ปรับเสียงบรรยายใหม่ให้มีความชัดเจนและนุ่มนวลขึ้น แก้ไขเนื้อหาและแบบทดสอบ ปรับเปลี่ยนภาพพื้นหลัง

1.4.3 การทดลองภาคสนาม (Field Testing) โดยทดลองกับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ระหว่างวันที่

23 – 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 จำนวน 30 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเครือข่าย
 ทั้งนี้ผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองมีใช้กลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1) ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน
 บนเครือข่าย

2) ลงทะเบียน เพื่อขอสิทธิในการเข้าเรียน

3) ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียน

4) ศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยแล้วทำแบบทดสอบท้ายหน่วย
 จนครบทั้ง 2 หน่วย

5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียน

ผลพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายมีการปรับปรุง คือ เพิ่มเนื้อหาและตัด
 ภาพที่ไม่สำคัญออก ปรับเปลี่ยนขนาดของภาพให้มีความเหมาะสม ปรับปรุง Test และแก้ไข
 ปัญหาในการลิงค์

1.5 ชั้นประเมิน ดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย โดยนำ
 บทเรียนบนเครือข่ายให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ชั้นศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิธีหาค่าความยากง่าย

ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร / เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้โดย
 ละเอียด

2.2 ชั้นการออกแบบ

2.2.1 สร้างตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมตามขั้นตอนและวิธีการ

2.2.2 นำตารางกำหนดการวัดพฤติกรรมที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน
 คอมพิวเตอร์กำหนดระดับโดยใส่คะแนนตามความคิดเห็น แต่ละช่องจะมีคะแนนเต็มคือ 10
 เท่ากัน (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 95 – 97) ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

1) นางสาววราภรณ์ อุ่มอังวะ วุฒิการศึกษา ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม

2) นางระวีพร ธงมา วุฒิการศึกษา ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะการจัดการและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม

3) นางปาริชาติ โอชโร วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างนครพนม

2.2.3 จำนวนคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ ปรับข้อมูลตารางในอัตรา 1000 หน่วย และปรับสัดส่วนเป็นตาราง 100 เพื่อนำตัวเลขแต่ละตัวไปกำหนดเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2.4 นำตัวเลขที่ได้ไปกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบ ได้จำนวนข้อของแบบทดสอบ 20 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 129)

2.3 ชั้นพัฒนา มีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 25 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 20 ข้อ

2.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของข้อคำถามและความถูกต้อง

2.3.3 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.4 ชั้นประเมิน โดยดำเนินการดังนี้

2.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านหลักสูตร/การวัดและประเมินผลให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่าง

ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (สมนึก กัทฑิษณีนี, 2544 : 221) ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าระหว่าง 0.67 – 1 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 130)

2.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาผู้ผ่านการทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .23 – .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .33 – .87 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 131) ได้ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

2.4.4 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 132 – 133)

2.5 ชั้นสรุปผล โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มาจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ชั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 66 – 72)

3.2 ชั้นออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมินโดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 5 ข้อ

3.2.2 ด้านกระบวนการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

3.2.3 ด้านภาพ ภาษาและเสียง จำนวน 5 ข้อ

3.2.4 ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ข้อ

3.3 ชั้นพัฒนา มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

3.3.2 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาดูตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุม ความพึงพอใจที่จะประเมิน

3.3.3 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้นักศึกษากลุ่ม การทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน ทดลองทำ (try out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficients) ของครอนบัค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.92 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 134 – 138)

3.5 ขั้นสรุป จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจาก หนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 141 – 151) และ จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 66 – 72)

4.2 ขั้นออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน แบ่งประเด็นที่จะประเมิน เป็น 4 ด้านดังนี้

4.2.1 ด้านภาพและอักษร จำนวน 5 ข้อ

4.2.2 ด้านเสียง จำนวน 2 ข้อ

4.2.3 ด้านเทคนิคการนำเสนอ จำนวน 4 ข้อ

4.2.4 ด้านเวลาในการนำเสนอ จำนวน 3 ข้อ

4.3 ขั้นพัฒนา มีขั้นตอนดังนี้

4.3.1 พัฒนาแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

4.3.2 ปรีกษาอาจารย์ที่ปรีกษาตรวจสอบความถูกต้อง

4.3.3 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรีกษา

4.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ทดลองทำ (Try out) หลังที่ได้พิจารณาบทเรียนแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficients) ของครอนบัก ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.7 จึงจะใช้ได้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 209) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับมีค่า 0.75 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 139 – 140)

4.5 ขั้นสรุป จัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยมีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 4 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

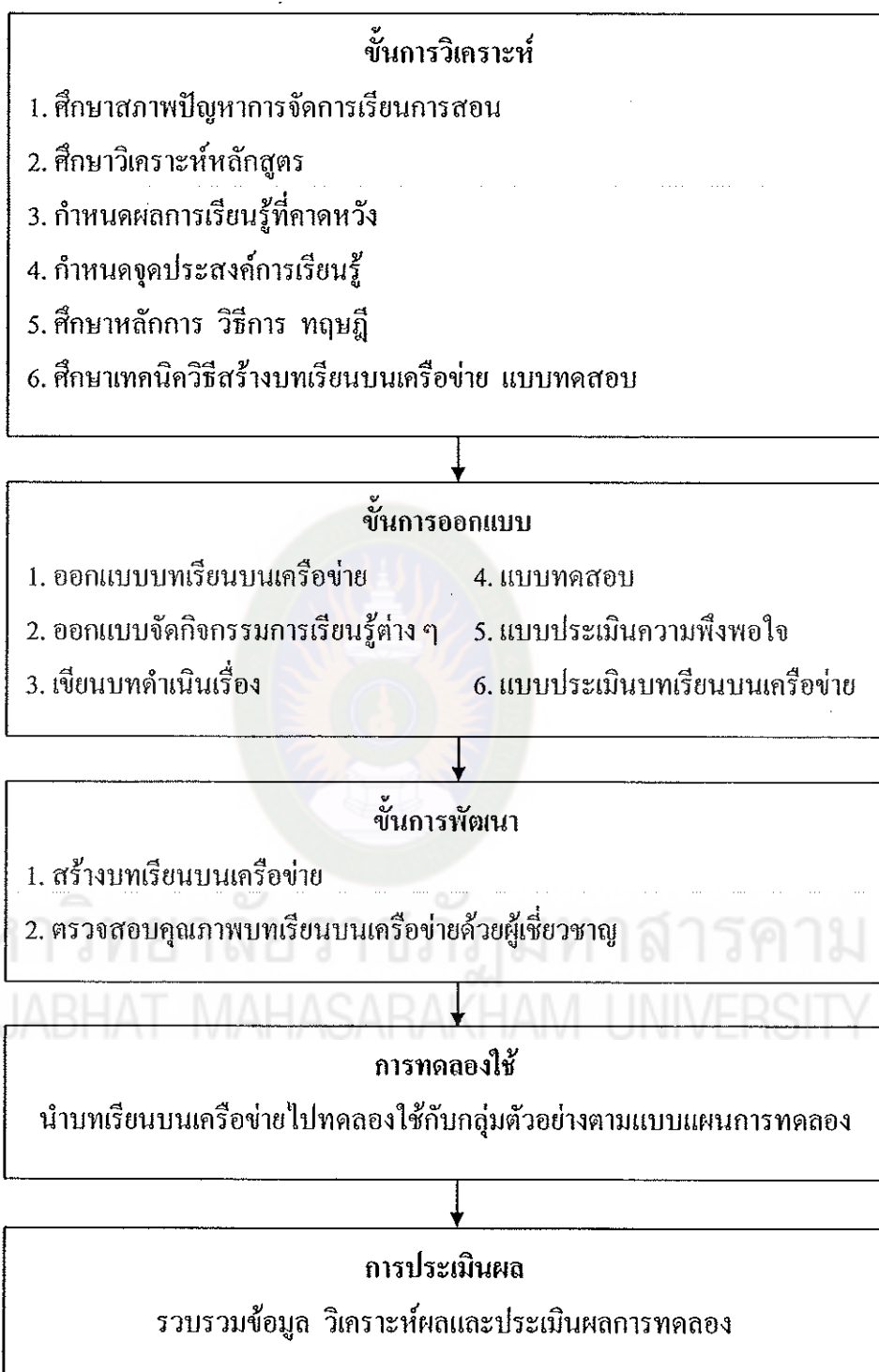
1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องกระบวนการ ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงมาตรฐานรายวิชาของหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหาโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่าย จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ เขียนบทดำเนินเรื่อง แบบประเมินความพึงพอใจ และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียนบนเครือข่าย ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 การประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย



2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทดลองเปรียบเทียบ (One – Group Pretest – Posttest Design) ดังนั้นแบบแผนการทดลองมีรายละเอียดดังตารางที่ 2 (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 158)

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 31 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 แนะนำการเรียนการสอน

3.1.1 ชี้แจงให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ได้ผลตามความจริง

3.1.2 ให้กลุ่มตัวอย่างเรียกใช้บทเรียนบนเครือข่าย และให้กลุ่มตัวอย่างลงทะเบียน เพื่อขอสิทธิในการเข้าเรียน

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

3.3.1 ให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหา

3.3.2 เมื่อศึกษาเนื้อหาแล้วทำแบบฝึกหัด

3.3.3 เมื่อศึกษาครบทุกเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วทำแบบทดสอบ

ท้ายหน่วย

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ / เนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

3.6 ประเมินความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผล หลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม โดยสลับตัวเลือก

3.7 ประเมินความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผล หลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม โดยสลับข้อและตัวเลือก

3.8 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.9 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เนื้อหาที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
2 มิ.ย. 2552 ถึง 9 ก.ค. 2552	1	ความหมายของกระบวนการ	1
	2	โครงสร้างของ PCB	1
	3	สถานะของโพรเซส	2
	4	การจัดตารางงาน	2
	5	วิธีการจัดตารางงาน	4
รวม			10

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) ในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยของบทเรียนบนเครือข่าย และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154)

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)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาทั้ง 31 คน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้พิจารณาค่า Sig. มาเปรียบเทียบกับค่า α เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา 31 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 131-140) โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) ในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมโดยสลับตัวเลือก และ

หลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม โดยสลับข้อและสลับตัวเลือกรั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และร้อยละ 30

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 106)

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

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

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 196)

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

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 211)

$$D = \frac{R_u - R_L}{N}$$

2

เมื่อ D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
R_u	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
R_L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้ (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 198 – 199)

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

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

เมื่อ

r_{tt}	คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n	คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
q	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
S_t^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
N	คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบย่อยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 219 – 221)

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

เมื่อ IOC หมายถึง คำนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.5 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยใช้สูตรครอนบัท (Cronbach) (ถ้วน สายยศ และอัคณา สายยศ. 2538 : 200) สูตรที่ใช้คือ

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

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 $\sum S_i^2$ แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดนั้นทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Dependent)

สูตร t-test (Dependent)

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

t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

Σ แทน ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

4.1 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้สูตร E_1/E_2

(เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49)

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

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคน

จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

ΣX แทน คะแนนรวมระหว่างผลการทดสอบระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

ΣX แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้วิธีของกูดแมน เฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตรดังนี้ (เศษชัย กิจระการ. 2544 : 1 – 6)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY