

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้และบทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตประจำภาคเรียนที่ 2/2550 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 27 หมู่เรียน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 1 หมู่เรียน จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 6 ชนิด ดังนี้

1. รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้
2. บทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

จำนวน จำนวน 65 ข้อ

4. แบบประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้
5. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
6. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ตลอดจนการนำไปทดลองใช้ มีขั้นตอนการดำเนินการดังแผนภูมิที่ 9



แผนภูมิที่ 9 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

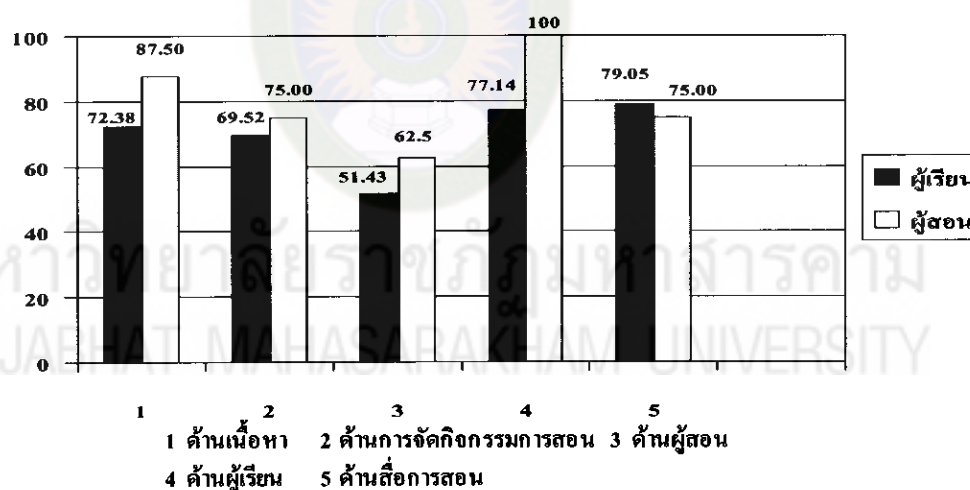
จากแผนภูมิที่ 9 รายละเอียดการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมืออธิบายได้ดังนี้

1. รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์ความสำคัญของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจากเอกสารทฤษฎีการเรียนรู้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และวิเคราะห์สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้แบบสอบถามสำรวจสภาพปัญหาทั่วไป จากนักศึกษา ระดับปริญญาตรีที่เคยเรียนในรายวิชานี้ผ่านมาแล้ว จำนวน 105 คน และจากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชานี้ จำนวน 8 คน ผลการสำรวจพบสภาพปัญหาทั่วไปในด้านต่าง ๆ แสดงดังแผนภูมิที่ 10

ร้อยละ



แผนภูมิที่ 10 ผลการสำรวจสภาพปัญหาทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จากแผนภูมิที่ 10 ผลการสำรวจสภาพปัญหาทั่วไปพบปัญหาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหาพบว่า เนื้อหาในรายวิชามีจำนวนมาก ความยากของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องไม่เท่ากัน ด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบรรยายและจัดกิจกรรมไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ด้านผู้สอนพบว่า ผู้สอนมีภาระกิจมากทำให้มีการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนน้อย ด้านผู้เรียนพบว่า จำนวนผู้เรียนต่อห้องเรียนมี

มากและพื้นฐานของผู้เรียนแตกต่างกันและด้านสื่อการเรียนการสอนพบว่า สื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลามีน้อย ตัวอย่างของแบบสอบถามสภาพทั่วไปแสดงในภาคผนวก ก

1.2 ออกแบบรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยศึกษารูปแบบการสอนและรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิชาโครงสร้างข้อมูล หรือ LADS Model (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2548 : 148-150) เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนของสื่อการเรียนรู้ ส่วนของขั้นตอนกิจกรรมและส่วนของเครื่องมือการวัดและประเมินผล จากนั้นนำผลการออกแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา หลักสูตรและการสอน ทำการสังเคราะห์รูปแบบต่อไป

1.3 พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการสังเคราะห์รูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญและนำรูปแบบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพ รายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

1.3.1 การสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการ โดยวิธีจัดประชุมเชิงปฏิบัติการระดมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา หลักสูตรและการสอน เพื่อวิเคราะห์หลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหาสาระ จุดประสงค์รายวิชา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนและทำการสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจัดประชุมที่ห้องประชุมคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในวันพุธที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ.2549 เวลา 09.00-12.30 น. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมประชุม จำนวน 5 คน ดังนี้

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัตน์ จุมปาแฝด ประธานการประชุม
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประวิทย์ สิมมาทัน กรรมการ
- 3) อาจารย์ทรงศักดิ์ สองสนิท กรรมการ
- 4) อาจารย์ทินกร คุณาสีทธิ กรรมการ
- 5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์กาญจนา คำสมบัติ กรรมการ

1.3.2 นำรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบจำนวน 9 คน ประเมินคุณภาพของรูปแบบ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนก สมะวรรณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์สัมฤทธิ์ เสนกาศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัจฉรีย์ พิมพิมูล มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- 4) อาจารย์สุทิพย์ เป็งทอง มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- 5) อาจารย์นิตยา มณีนิล มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

6) อาจารย์นภวรรณ กองศรีมา	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
7) อาจารย์สมยศ สีขาว	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
8) อาจารย์ฉัตรชัย เฟื่องวิชัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
9) อาจารย์ชลินุช คนชื้อ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสานวิทยาเขตสกลนคร

1.3.3 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1) เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาในบทเรียนใจจบแล้ว ต้องทำการทดสอบท้ายบททุกครั้งเพื่อให้แตกต่างจากการทำข้อสอบหลังเรียน

2) ในขั้นการค้นคว้าเพิ่มเติม ต้องเปิดกว้างโดยกำหนด Key word ให้กับผู้เรียนไปทำการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอก เพื่อจะได้มาซึ่งความรู้ที่หลากหลาย

3) ในขั้นสรุปผลการเรียนรู้ต้องนำวัตถุประสงค์ของบทเรียนมาเทียบเพื่อให้เห็นว่าสิ่งที่ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ผลการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แสดงในภาคผนวก จ

1.4 นำรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ โดยการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น จากนั้นนำบทเรียนบนเครือข่ายไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพื่อประเมินผลการทดลอง

1.5 ประเมินและสรุปผลจากผลการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่าย

2. บทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตร จากการประชุมเชิงปฏิบัติการระดมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตามหัวข้อ 1.4 โดยนำคำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต รหัสวิชา 1400004 จำนวนหน่วยกิต 3(2-2-4) หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์จัดทำเป็นแผนผังมโนทัศน์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต และข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์รายวิชา ขอบข่ายเนื้อหาสาระ สื่อที่ใช้การเรียนการสอน ดังแสดงในภาคผนวก ข

2.2 ออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ออกแบบรูปแบบเนื้อหาผู้วิจัยได้ออกแบบรูปแบบของเนื้อหาให้กับ

ผู้เรียนเป็น 3 แบบโดยสื่อที่นำเสนอเนื้อหาจะปรับเปลี่ยนไปตามระดับองค์ความรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน (Adaptive content) ได้แก่

- 1) เนื้อหาแบบสรุป เป็นเนื้อหาแบบข้อความสำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้สูง
- 2) เนื้อหาแบบบรรยาย สำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้ปานกลาง
- 3) เนื้อหาแบบบรรยายมีตัวอย่างประกอบสำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้ต่ำ

2.2.2 ออกแบบความสัมพันธ์และการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา ผล

การกำหนดความสัมพันธ์และการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาแสดงในภาคผนวก ข

2.2.3 ออกแบบสถานะการนำเสนอหัวข้อ สถานะการเรียนรู้ของผู้เรียน

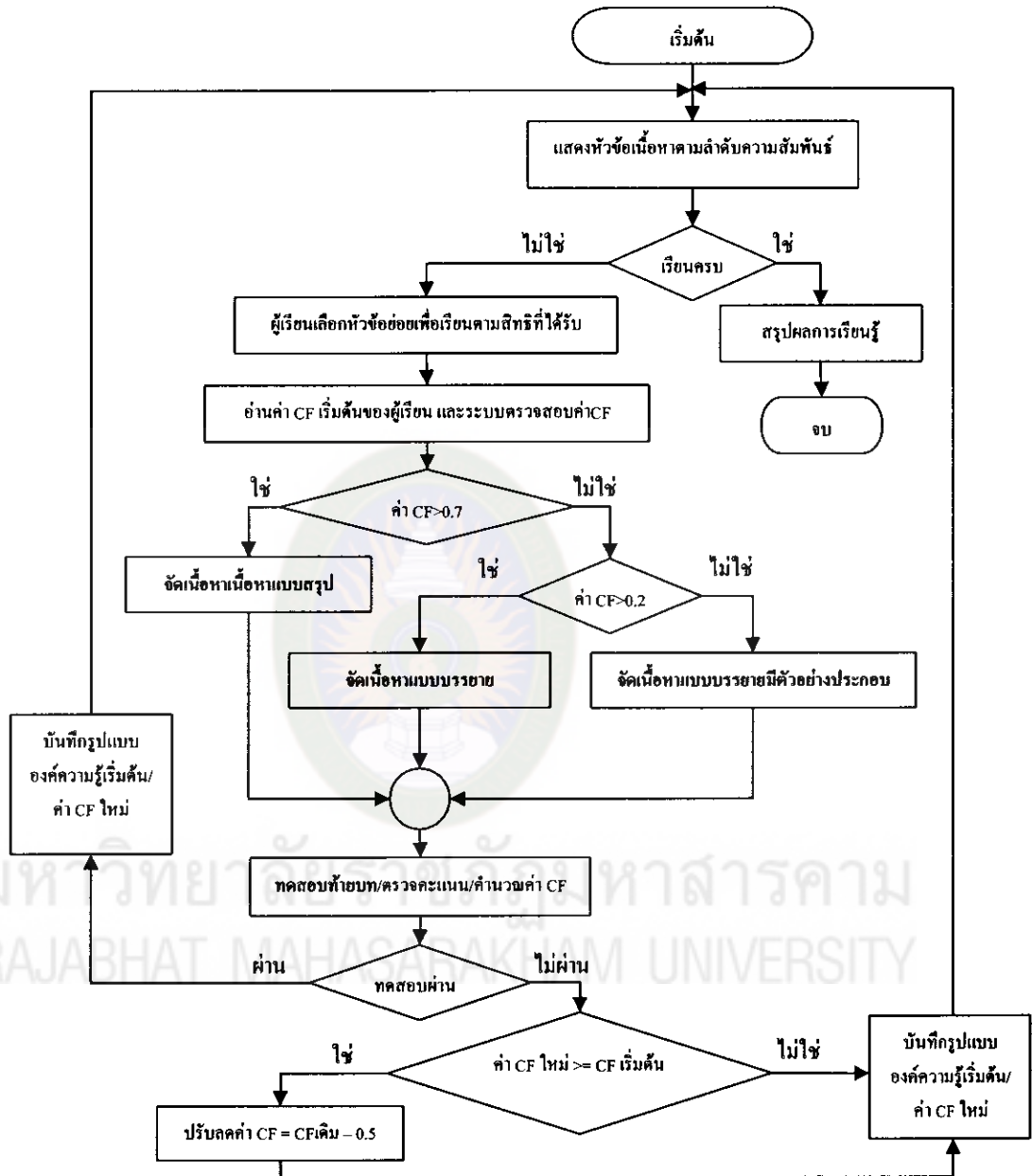
จะขึ้นอยู่กับความถี่ของการเข้าเรียนเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดไว้ ผู้เรียนแต่ละคนจะมีสถานะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและจะต้องเรียนรู้ไปตามลำดับของหัวข้อที่กำหนดให้ โดยผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์วงกลมสีไว้หน้าหัวข้อย่อยเพื่อแสดงสถานะการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็น 3 สี ดังนี้

1) สถานะเรียนแล้ว (Already studied) สถานะนี้หมายถึง ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนหัวข้อย่อยนี้มาแล้วหรือผ่านการทดสอบมาแล้ว และระบบจะเปิดลิงก์หัวข้อย่อยให้ (Enable) ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนหัวข้อย่อยนี้ได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์วงกลมสีกำกับหน้าหัวข้อย่อยนั้นเป็นสีเขียว

2) สถานะพร้อมที่จะเรียน (Ready and suggested to be visited) หมายถึง สถานะพร้อมเรียนหรือกำลังเรียนในหัวข้อย่อยนั้นระบบจะเปิดลิงก์ (Enable) หัวข้อย่อยนี้ ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์วงกลมสีกำกับหน้าหัวข้อย่อยนั้นเป็นสีเหลือง

3) สถานะยังไม่มีสิทธิเข้าเรียน (Not ready to be visited) หมายถึง สถานะหัวข้อย่อยที่ผู้เรียนยังไม่มีสิทธิเข้าเรียน ระบบจะปิดลิงก์ไว้ (Disable) ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์วงกลมสีกำกับหน้าหัวข้อย่อยนั้นเป็นสีแดง

2.2.4 ออกแบบรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบปรับเปลี่ยน ผู้วิจัยกำหนดการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียนเป็น 3 แบบตามระดับองค์ความรู้เริ่มต้นของผู้เรียน โดยผู้เรียนแต่ละคนจะมีองค์ความรู้เริ่มต้นที่แตกต่างกัน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบปรับเปลี่ยนแสดงได้ ดังแผนภูมิที่ 11



แผนภูมิที่ 11 ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาแบบปรับเปลี่ยน

ที่มา : ปรับปรุงมาจากวิชา อาริราษฎร์ และพิสุทธา อาริราษฎร์. 2547 : 31

จากแผนภูมิที่ 11 เป็นการประมวลผลการนำเสนอเนื้อหาแบบปรับเปลี่ยนในขั้นตอนการเรียนเนื้อหา โดยรูปแบบเนื้อหาจะถูกลำเสนอให้ผู้เรียนตามรูปแบบขององค์ความรู้เริ่มต้นของผู้เรียนและการเสนอหัวข้อเนื้อหาตามลำดับที่กำหนดไว้ โดยใช้เทคนิคการนำทางให้ผู้เรียน (Navigation) ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์วงกลมสีแดงสถานะและใช้เทคนิคการเปิด/ปิด

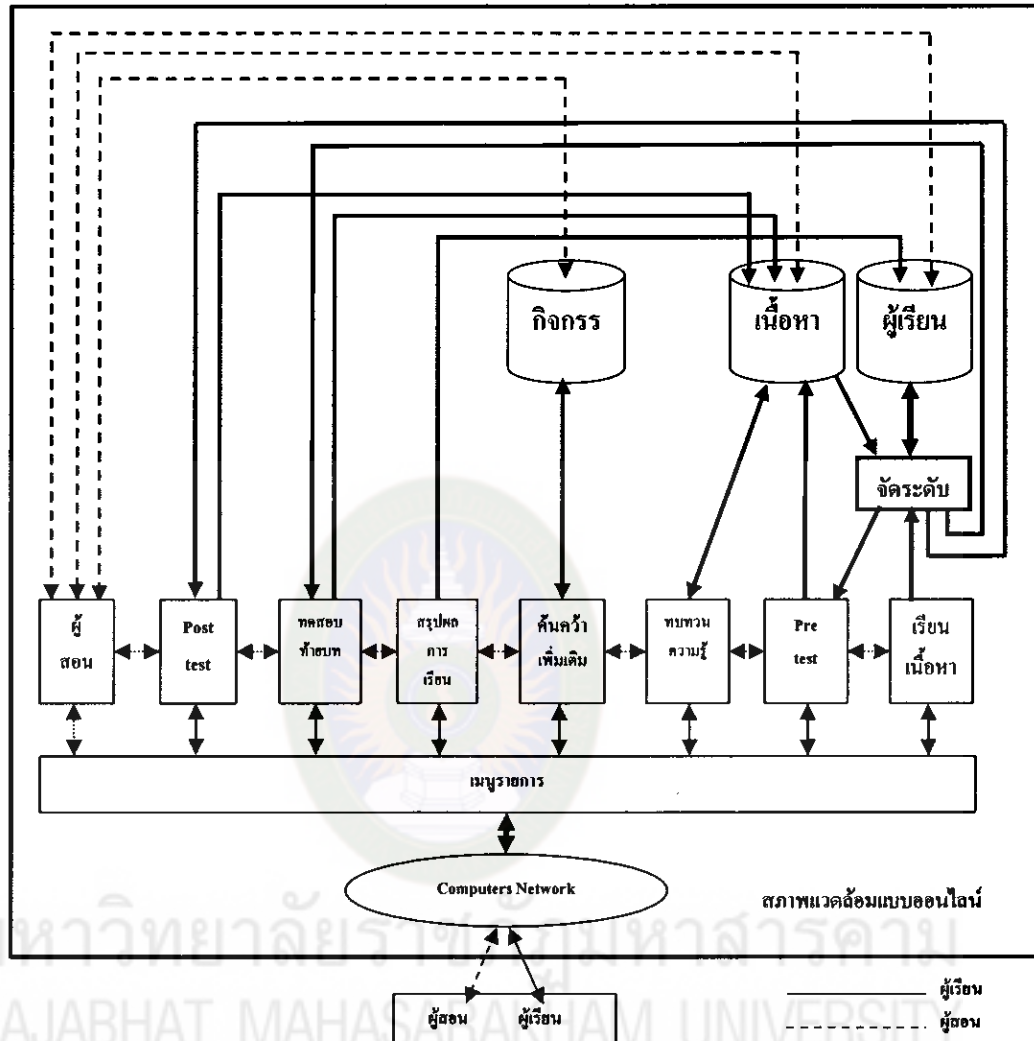
ถึงค์หัวข้อตามสิทธิที่ได้รับ ระบบจะจัดเนื้อหาให้แบบปรับเปลี่ยนไปตามระดับองค์ความรู้ เริ่มต้นของผู้เรียน โดยกำหนดค่า CF เพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนดังนี้

ถ้าผู้เรียนคนใดมีค่า CF สะสมตั้งแต่ 0.7 ถึง 1 แสดงว่า ผู้เรียนคนนั้นมี ความเข้าใจในเนื้อหาмаกคั้งนั้นในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนถัดไป ระบบจะนำเสนอ เนื้อหาในแบบสรุปให้แก่ผู้เรียนคนนั้น

ถ้าผู้เรียนคนใดมีค่า CF สะสมต่ำกว่า 0.7 ลงมาแต่มีค่ามากกว่า 0.2 แสดงว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาปานกลาง คั้งนั้นในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนถัดไป ระบบ จะนำเสนอเนื้อหาแบบบรรยายให้แก่ผู้เรียน

ถ้าผู้เรียนคนใดมีค่า CF สะสมต่ำกว่า 0.2 ลงมาถึง -1 แสดงว่า ผู้เรียนมี ความเข้าใจในเนื้อหาน้อย คั้งนั้นในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนถัดไป ระบบจะนำเสนอ เนื้อหาในแบบบรรยายมีตัวอย่างประกอบให้แก่ผู้เรียน

2.2.5 ออกแบบสถาปัตยกรรมของบทเรียน ผู้วิจัย ได้ออกแบบโครงสร้าง สถาปัตยกรรมของบทเรียนบนเครือข่ายโดยยึดขั้นตอนตามรูปแบบของ Beck และคณะเป็น แนวทางในการออกแบบ (วิทยา อารีราษฎร์ และพิศุทธา อารีราษฎร์. 2549 : 32-33) โดย กำหนดให้สถาปัตยกรรมของระบบประกอบด้วย ฐานข้อมูลผู้เรียน ฐานข้อมูลเนื้อหา ฐานข้อมูลกิจกรรม และมีกลไกเพื่อจัดการงานต่าง ๆ (Engine) กลไกบางตัวสามารถเข้าถึง ข้อมูลได้มากกว่า 1 ฐานข้อมูลและแต่ละกลไกอาจมีการสื่อสารกัน สำหรับผู้ใช้งานสามารถ เข้าถึงฐานข้อมูล โดยผ่านทางกลไกต่าง ๆ โดยผู้เรียนจะเข้าถึงฐานข้อมูลผ่านทางกลไกได้ 2 ฐานข้อมูลคือ ฐานข้อมูลผู้เรียนและฐานข้อมูลกิจกรรม ส่วนผู้สอนสามารถเข้าถึงฐานข้อมูล ได้ทั้งหมด ดังแผนภูมิที่ 12



แผนภูมิที่ 12 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของบทเรียนบนเครือข่าย

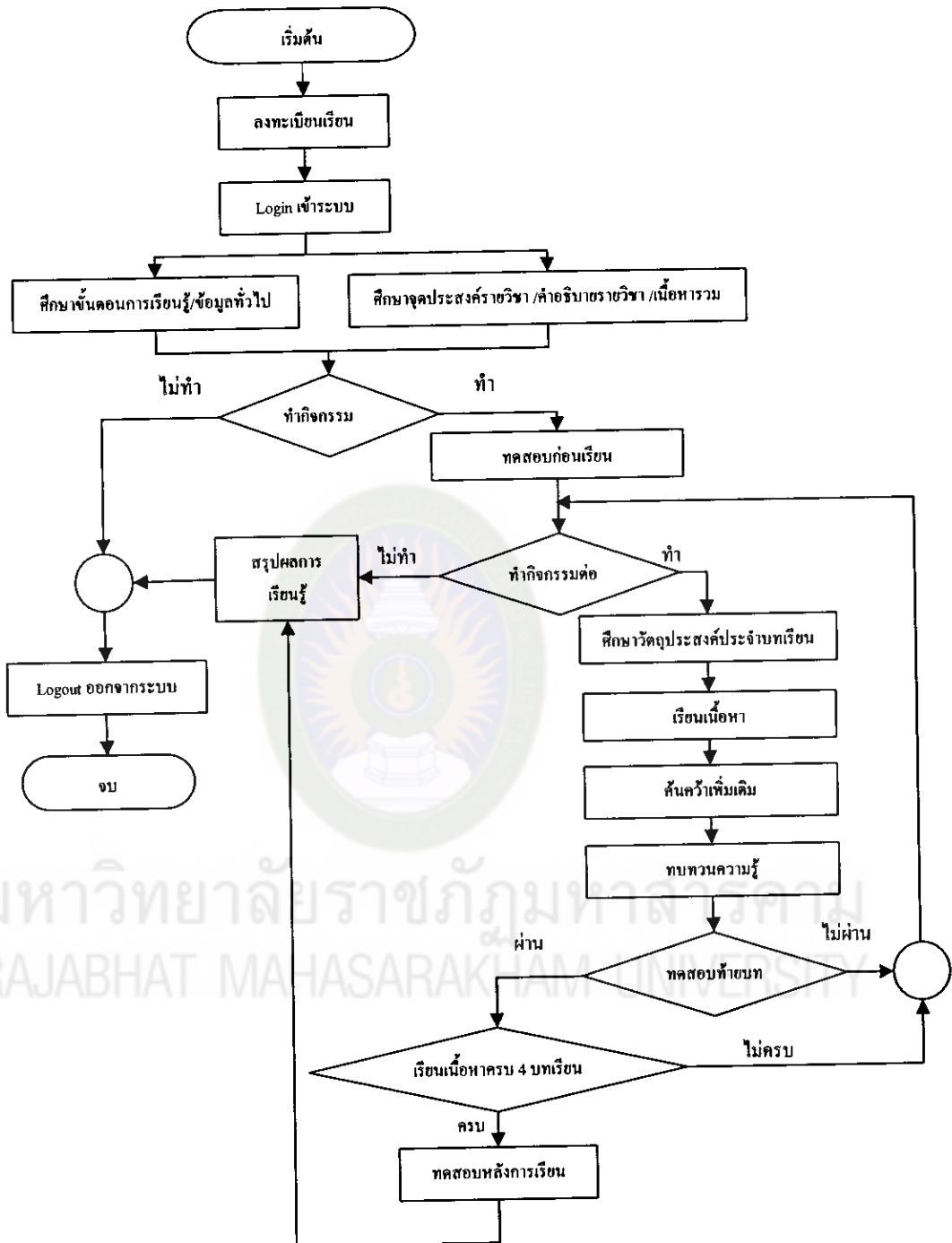
จากแผนภูมิที่ 12 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของบทเรียนในแต่ละฐานข้อมูล มีการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

ฐานข้อมูลผู้เรียน ใช้จัดเก็บข้อมูลส่วนตัวผู้เรียน ข้อมูลระหว่างเรียน คะแนน การสอบ ระดับองค์ความรู้หรือค่า CF ประจำตัวผู้เรียน สถิติความก้าวหน้าเรียน สรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ฐานข้อมูลเนื้อหา ใช้จัดเก็บแฟ้มเนื้อหาทั้งหมด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้ายบท แบบทดสอบหลังเรียนและแบบฝึกทบทวน

ฐานข้อมูลกิจกรรม จัดเก็บแหล่งข้อมูลหัวข้อการค้นคว้าเพิ่มเติม ข้อมูลรายงานการค้นคว้าเพิ่มเติม ข้อมูลใบสรุปความรู้ ประกาศ ข่าว/ประชาสัมพันธ์ ข้อมูลสมุดเยี่ยม ข้อมูลกระดานถามตอบ เป็นต้น

2.2.6 ออกแบบการนำเสนอขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนบนเครือข่าย บทเรียนบนเครือข่ายจะมีการนำเสนอขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอนตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบนำเสนอขั้นตอนกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนเป็นแบบระบบจัดให้ (Guided mode) หมายถึงผู้เรียนจะดำเนินกิจกรรมตามลำดับที่ระบบจัดให้เท่านั้น โดยใช้เทคนิคการนำทางแบบบังคับ (Forced navigation) (วิชา อาริราษฎร์ และพิสุทธา อาริราษฎร์. 2549 : 29) โดยเริ่มต้นระบบจะเปิดลิงค์ (Enable) เฉพาะขั้นตอนสอบก่อนเรียนให้เท่านั้น ส่วนในขั้นตอนกิจกรรมอื่นจะปิดลิงค์ไว้ (Disable) และเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมภายในขั้นตอนนั้นครบถ้วนแล้วระบบจึงจะเปิดลิงค์ในขั้นตอนกิจกรรมอื่นให้ สามารถนำเสนอขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนบนเครือข่าย ดังแผนภูมิที่ 13



แผนภูมิที่ 13 ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมของบทเรียนบนเครือข่าย

จากแผนภูมิที่ 13 เป็นการนำเสนอขั้นตอนการเรียนรู้ในภาพรวม โดยขั้นแรก ผู้เรียนต้องลงทะเบียนก่อนเข้าสู่ระบบของบทเรียน โดยผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดสิทธิ์อนุญาตให้เข้าใช้บทเรียน เมื่อเข้าสู่ระบบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้ ข้อมูล

ทั่วไป วัตถุประสงค์รายวิชา เนื้อหา รวม 4 บทเรียน (เป็นไฟล์.pdf) โดยผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดไฟล์บทเรียนไปศึกษาได้ จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยขั้นแรก ระบบจะเปิดลิงค์ให้เฉพาะในชั้นทดสอบก่อนเรียน ผู้เรียนทุกคนจะต้องทำการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นระบบจะเปิดลิงค์ให้เข้าสู่ขั้นตอนการศึกษาวัตถุประสงค์ประจำบทเรียนและขั้นตอนการเรียนเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นครบทุกหัวข้อเรียบร้อยแล้ว ระบบจะเปิดลิงค์ให้เข้าสู่ขั้นตอนการทำกิจกรรมค้นคว้าเพิ่มเติม ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมการค้นคว้าเพิ่มเติมตามหัวข้อที่กำหนดและส่งรายงานสรุปผลการค้นคว้าเพิ่มเติมลงในแบบฟอร์มที่กำหนดไว้ในบทเรียนและผู้สอนจะเป็นผู้ตรวจรายงานและนำไปจัดทำเป็นใบสรุปความรู้ย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ศึกษา จากนั้นระบบจะเปิดลิงค์ให้ผู้เรียนเข้าสู่ขั้นตอนการทบทวนความรู้ ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาที่เคยเรียนผ่านมาแล้วและต้องทำแบบฝึกทบทวน จากนั้นระบบจะเปิดลิงค์ให้เข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบท้ายบทต่อไปในขั้นตอนการทดสอบท้ายบท ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดวันเวลาในการสอบและผู้เรียนจะต้องทำคะแนนทดสอบท้ายบทให้ผ่านเกณฑ์ 60 % ระบบจึงจะเปิดลิงค์ให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนอื่นต่อไปและเมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาครบ 4 บทเรียนแล้ว ระบบจะเปิดลิงค์ให้เข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนรู้ทั้งหมด สำหรับขั้นตอนการสรุปผลการเรียนรู้นั้นระบบจะเปิดลิงค์ให้เมื่อผู้เรียนได้ทำขั้นตอนการทดสอบก่อนเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถดูสรุปผลการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาโดยระบบจะสรุปคะแนนการทดสอบก่อนเรียน การทดสอบท้ายบท การทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียนทราบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนจะทราบว่าตนเองมีคะแนนผ่านหรือไม่ผ่านการทดสอบใดบ้าง และระบบจะแสดงแถบสถิติความก้าวหน้าทางการเรียนให้ผู้เรียนทราบ โดยคิดจากร้อยละของหัวข้อเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านมานอกจากนั้น ในระหว่างที่ผู้เรียนอยู่ในระบบ ผู้เรียนสามารถออกจากระบบได้ตลอดเวลา โดยระบบจะบันทึกสถานะการเรียนและสถิติความก้าวหน้าไว้ เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบในภายหลังระบบก็จะเปิดลิงค์และสถานะการเรียนล่าสุดที่เคยเรียนผ่านมาให้ผู้เรียนคนนั้นได้เรียนต่อไป

2.3 พัฒนาระบบเรียนบนเครือข่าย จากผลการออกแบบผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน รูปแบบเนื้อหาสาระ จากนั้นนำบทเรียนบนเครือข่ายไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพ รายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

2.3.1 พัฒนาโปรแกรมบทเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรมภาษา PHP ในการสร้างบทเรียน ใช้ระบบการจัดการข้อมูลแบบ phpMyAdmin และใช้ฐานข้อมูลแบบ MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล

2.3.2 พัฒนารูปแบบเนื้อหาโดยใช้โปรแกรม Flash MX โปรแกรม Nero Wave Editor 5.0 โปรแกรม Adobe Photoshop 7.01 เนื้อหาจะถูกสร้างเป็นเฟรมแยกตามหัวข้อย่อยและบันทึกเป็นไฟล์นามสกุล .swf

2.3.3 นำบทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายในด้านความสามารถในการจัดการบทเรียน ความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม ความสะดวกในการใช้งาน และด้านความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยข้อมูลของบทเรียน รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) รองศาสตราจารย์ ดร.สานิตย์ ภายผาด มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัจฉริย์ พิมพิมูล มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนก สมะวรรณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประวิทย์ สิมมาทัน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธิ ดิเมืองซ้าย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.4 นำบทเรียนที่ผ่านการประเมินแล้วไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ และความคงทนทางการเรียน รายละเอียดดังนี้

2.4.1 นำบทเรียนไปทดลองใช้กับใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ผู้วิจัยดำเนินการ โดยจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่ผ่านการประเมินแล้วกับกลุ่มนักศึกษาโปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หมู่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในภาคเรียนที่ 1/2550 จำนวน 30 คน ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนระหว่างวันที่ 14 สิงหาคม 2550 ถึงวันที่ 2 ตุลาคม 2550 จำนวน 8 ครั้ง ๆ ละ 4 คาบ รวม 32 คาบ และทำการประเมินผลการเรียนจากแบบทดสอบท้ายบทและแบบทดสอบหลังเรียนที่บรรจุอยู่ในระบบของบทเรียนบนเครือข่าย จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ E1/E2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายแสดงในภาคผนวก ข

2.4.2 นำบทเรียนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจและความคงทนทางการเรียน ผู้วิจัยได้ขออนุญาตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชารัฐประศาสนศาสตร์ ผู้ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ประจำภาคเรียนที่ 2/2550 ระหว่างวันที่ 6 พฤศจิกายน 2550 ถึงวันที่ 25 ธันวาคม 2550 จำนวน 8 ครั้ง ๆ ละ 4 คาบ รวม

32 คาบ จัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยทำการทดสอบก่อนเรียนในวันที่ 13 พฤศจิกายน 2550 และทดสอบหลังเรียนในวันที่ 8 มกราคม 2551 นำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงในภาคผนวก ๗) จากนั้นทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ (ผลการสำรวจความพึงพอใจแสดงในภาคผนวก ๘) และทดสอบความคงทนทางการเรียนหลังเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน ในวันที่ 15 มกราคม 2551 และทดสอบความคงทนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน ในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2551 (ผลการศึกษาคงทนทางการเรียนแสดงในภาคผนวก ๙)

2.5 ประเมินและสรุปผลการทดลอง จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ใช้บทเรียนบนเครือข่าย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การหาคุณภาพของแบบทดสอบได้แก่ การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-21) การหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการใช้สัดส่วนและการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 ๗ : 123-145)

3.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

3.3.1 ฉบับที่ 1 ใช้เป็นแบบทดสอบท้ายบท จำนวน 30 ข้อ

3.3.2 ฉบับที่ 2 ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 35 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพของข้อสอบเกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อคำถามกับ ระดับการวัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาสาระ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

3.4.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประวิทย์ สิมมาทัน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.4.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.4.3 อาจารย์ทรงศักดิ์ สองสนิท มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินการให้คะแนนเป็นดังนี้

ถ้าข้อคำถามใดผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายากเกินไป ให้ค่าเป็น +1

ถ้าข้อคำถามใดผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายากเกินไป ให้ค่าเป็น 0

ถ้าข้อคำถามใดผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ายากเกินไป ให้ค่าเป็น -1

ค่า IOC ที่ยอมรับไว้ว่า ข้อคำถามใดมีความเที่ยงตรงจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่า ข้อคำถามนั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงข้อคำถามข้อนั้นใหม่ (พิสุทธิธา อารีราษฎร์, 2549 ข : 125) ตัวอย่างข้อสอบและผลการประเมินคุณภาพแสดงในภาคผนวก ค และภาคผนวก ง

3.5 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับระดับการวัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาสาระ โดยใช้สูตร IOC ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.6 นำแบบทดสอบทั้งสองฉบับไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ผู้วิจัยดำเนินการ โดยจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หมู่ 1 จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 1/2550 ระยะเวลาระหว่างวันที่ 20 มิถุนายน 2550 ถึงวันที่ 2 สิงหาคม 2550 จำนวน 8 ครั้ง ๆ ละ 4 คาบ รวม 32 คาบ โดยใช้เนื้อหาสาระตามที่ได้วิเคราะห์ไว้จากนั้นทำการทดสอบ เพื่อเก็บคะแนน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบทั้งสองฉบับเป็นดังนี้

3.6.1 ฉบับที่ 1 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 ค่าความยากง่าย อยู่ในช่วง 0.32 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง 0.38 ถึง 0.50

3.6.2 ฉบับที่ 2 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 ค่าความยากง่าย อยู่ในช่วง 0.32 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง 0.38 ถึง 0.63

จากนั้นนำค่าความยากง่ายที่ได้มากำหนดเป็นค่า CF ประจำข้อสอบแต่ละข้อ โดยนำค่าความยากง่ายมาหักออกจากค่า 1 ผลที่ได้เป็น CF ประจำข้อสอบเพื่อใช้ในการประมวลผลระดับองค์ความรู้เริ่มต้นของผู้เรียนต่อไป ผลการหาค่าความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนกและค่า CF แสดงในภาคผนวก ค และ ภาคผนวก ง

3.7 บันทึกข้อสอบลงในบทเรียนบนเครือข่ายเพื่อใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

4. แบบประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

- 4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินรูปแบบกิจกรรมและวิธีการสร้าง
- 4.2 กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นการประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้
 - 4.2.1 ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ
 - 4.2.2 ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 4.2.3 ด้านรายละเอียดของขั้นตอนกิจกรรม
 - 4.2.4 ด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์
- 4.3 กำหนดระดับการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- 4.4 นำแบบประเมินรูปแบบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพ (IOC) เกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย
 - 4.4.1 คร. เนตรชนก จันทร์สว่าง
 - 4.4.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล
 - 4.4.3 อาจารย์อุศร อรกุล
- 4.5 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบประเมินกับจุดประสงค์ของขั้นตอนกิจกรรมโดยใช้สูตร IOC ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินรูปแบบมีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
- 4.6 จัดทำเป็นแบบประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์

5. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 5.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายด้านเทคนิควิธีการและวิธีสร้างแบบประเมิน
- 5.2 กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้
 - 5.2.1 ด้านความสามารถในการจัดการบทเรียน (Functional performance test)
 - 5.2.2 ด้านความถูกต้องการทำงานของโปรแกรม (Functional test)
 - 5.2.3 ด้านความสะดวกการใช้งาน (Use ability test)

5.2.4 ด้านความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยข้อมูล (Security test)

5.3 กำหนดระดับความคิดเห็นและเกณฑ์การประเมิน

5.4 นำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพ (IOC)

เกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อคำถามกับ โครงสร้างภายในของบทเรียนในด้านความสามารถในการจัดการบทเรียน ด้านความถูกต้องการทำงานของโปรแกรม ด้านความสะดวกการใช้งานและด้านความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเป็นชุดเดียวกับที่ประเมินคุณภาพของแบบประเมินรูปแบบ รายชื่อตามหัวข้อ 4.4

5.5 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบประเมินกับ โครงสร้างภายในของบทเรียนบนเครือข่ายใช้สูตร IOC ผลการวิเคราะห์พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

5.6 จัดทำเป็นแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายด้านเทคนิควิธีการฉบับสมบูรณ์

6. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

6.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและวิธีสร้างแบบประเมิน

6.2 กำหนดกรอบที่จะประเมินโดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 3 ด้านดังนี้

6.2.1 ด้านความเหมาะสมของบทเรียน

6.2.2 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน

6.2.3 ด้านการวัดและประเมินผล

6.3 กำหนดระดับความพึงพอใจและเกณฑ์การประเมิน

6.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมรายชื่อในหัวข้อที่ 4.4 ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

6.5 จัดทำเป็นแบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยกำหนดแบบแผนการทดลองเป็นแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T1	X	T2

โดยที่

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง
 T1 หมายถึง ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
 T2 หมายถึง ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
 X หมายถึง จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

2.1 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ทดลอง ได้กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาโปรแกรม วิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน

2.2 จัดเตรียมสภาพแวดล้อมก่อนเรียนให้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การจัดเตรียม ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ให้พร้อมสามารถใช้งานได้ แนะนำวิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น แนะนำการปฏิบัติตนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนต้องมี ระเบียบวินัยในตนเอง เห็นคุณค่าทางการเรียน เป็นผู้มีจริยธรรม คุณธรรมตามวิถีวัฒนธรรม ไทยและใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่ดีเป็นประโยชน์ ไม่เผยแพร่ สื่อลามกหรือสิ่งที่ไม่ดีศีลธรรมเป็นต้น

2.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน

2.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย จำนวน 4 บทเรียน

2.5 ทดสอบระหว่างเรียน หลังจากที่คุณเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมในแต่ละ บทเรียนครบแล้วจะทำการทดสอบท้ายบทด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน

2.6 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากที่คุณเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรม ครบจำนวน 4 บทเรียนแล้ว จะทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนหลังเรียน

- 2.7 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง
- 2.8 ทดสอบความคงทนทางการเรียน เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วันและ 30 วัน
ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดิม โดยระบบจะใช้วิธีสุ่มสลับข้อ
- 2.9 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการทางสถิติ
- 2.10 สรุปผลการทดลอง

3. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลอง

การดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ขออนุญาตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2/2550 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน เดือน ปี	กิจกรรม	จำนวนคาบ
6 พ.ย.2550	ทดสอบก่อนเรียน (Post-test)	1
13 พ.ย.2550 - 2 ม.ค.2551	จัดการกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่ายและทดสอบท้ายบท ขอบเขตเนื้อหาจำนวน 4 บทเรียน	32
8 ม.ค.2551	ทดสอบหลังเรียน(Post-test)	1
8 ม.ค.2551	สำรวจความพึงพอใจ	1
15 ม.ค.2551	ทดสอบความคงทนทางการเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน	1
13 ก.พ.2551	ทดสอบความคงทนทางการเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน	1

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบจำนวน 9 คน
2. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการจำนวน 5 คน
3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายตามเกณฑ์ 80/80 จากคะแนน

เฉลี่ยการทำแบบทดสอบท้ายบทและหลังเรียนของผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

4. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จาก การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

6. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อระยะเวลาผ่านไป แล้ว 7 วัน และ 30 วัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา การหาความเชื่อมั่น การหาค่าความยากง่ายและการหาค่าอำนาจจำแนก รายละเอียดมีดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) หมายถึง การที่ผู้สอนออกแบบ แบบทดสอบได้ตรงตามเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถ ดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหานั้นๆ พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่าง วัตถุประสงค์ ระดับการวัด เนื้อหาสาระกับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายชื่อ วิธีการ พิจารณาแบบนี้จะเรียกว่าการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 208-209)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ มีเกณฑ์ การให้คะแนนเพื่อหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

-1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ค่า IOC ที่ยอมรับไว้ว่า ข้อคำถามใดมีความเที่ยงตรงจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่า ข้อคำถามนั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ต้องตัดข้อคำถาม นั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงข้อคำถามข้อนั้นใหม่ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 ข : 124-125)

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR.-21) เป็นการหาความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบที่มีค่า ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าใกล้เคียงกัน สูตรที่ใช้ในการหาวิธีรูปแบบดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 ข :136)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\overline{X}(n - \overline{X})}{ns_t^2} \right\} \quad (3-2)$$

$$s_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2} \quad (3-3)$$

เมื่อ r_t คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

\overline{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

X คือ คะแนนของข้อสอบ

N คือ จำนวนผู้เรียน

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง คะแนน ที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือได้ โดยแบบทดสอบที่ยอมรับได้ต้องมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ส่วนแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียง 0.00 ไปจนถึงค่า-1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนั้น ไม่มีความเชื่อมั่นคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือไม่ได้

2.3 ความยากง่าย (Difficulty) ของข้อสอบ โดยทั่วไปแบบทดสอบที่จะนำมาหา ความยากง่ายจะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือแบบทดสอบความถนัดที่มุ่ง วัดสติปัญญาผู้เรียน สูตรในการคำนวณหาความยากง่ายมีดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 ข : 144)

$$P = \frac{R}{N} \quad (3-4)$$

- เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย
 R คือ จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นถูก
 N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ถ้าข้อสอบมีค่าเกิน 0.8 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความง่ายมากเกินไป จะต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่ แต่ถ้าข้อสอบมีค่าต่ำกว่า 0.2 จะถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุงเช่นเดียวกัน

2.4 ค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการใช้สัดส่วน หมายถึง การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อน เป็นการนำคะแนนรวมมาจัดเรียง จากนั้นทำการคัดเลือกผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดและผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดแล้วทำการหาสัดส่วนระหว่างผู้เรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 ข :140)

$$D = P_H - P_L \quad (3-5)$$

$$\text{เมื่อ } P_H = \frac{\text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง}}{\text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}}$$

$$P_L = \frac{\text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน}}{\text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}}$$

- โดยที่ D คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
 P_H คือ สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มเก่ง
 P_L คือ สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มอ่อน

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 310)

$$E1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (3-6)$$

$$E2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100 \quad (3-7)$$

- เมื่อ X = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทในแต่ละบท (E1)
 Y = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2)
 A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบท
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 มีดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 309)

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

4. สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) จากสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อาริราษฎร์. 2549 ข : 160-165)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad (3-8)$$

- เมื่อ df คือ N-1 (df คือค่า degree of freedom)
 D คือ ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่
 N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่

ระดับนัยสำคัญจะแทนด้วยแอลฟา หรือ α โดยพิจารณาในด้านความผิดพลาด หมายถึงในการทดสอบสมมติฐานอาจจะมีผิดพลาดเกิดขึ้นได้ แต่ถ้าอยู่ในเกณฑ์ระดับนัยสำคัญที่กำหนดเช่น ถ้ากำหนด α เท่ากับ .05 ค่า .05 นี้ เป็นระดับความน่าจะเป็นที่จะเกิด

ความผิดพลาดถ้าแปลง .05 ให้อยู่ในรูปของร้อยละจะได้เท่ากับ 95% หมายถึง การมีโอกาสผิดพลาด 5 ครั้งในจำนวน 100 ครั้ง

5. สถิติที่ใช้ในการหาความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นการสอบถามความรู้สึก เจตคติหรือความชอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยเป็นการประเมินคุณภาพในลักษณะภาพรวมของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 319) ประเมินโดยใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน แปรความหมายจากค่าเฉลี่ยตามน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ จำแนกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ช่วงคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ช่วงคะแนน 2.50 – 3.39 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

6. การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิเคราะห์จากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยกำหนดระดับความคิดเห็นมีความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

การพิจารณาระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ช่วงคะแนน	4.50 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ช่วงคะแนน	3.50– 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ช่วงคะแนน	2.50 – 3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ช่วงคะแนน	1.50 – 2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ช่วงคะแนน	1.00 – 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

7. การวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียน (Retention of learning) หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถของผู้เรียนที่จะระลึกถึงความรู้ที่เคยมีประสบการณ์ผ่านมาหลังจากที่ผ่านไปชั่วระยะเวลา 7 วัน และ 30 วัน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียน โดยวิธีสุ่มสลับข้อ

เกณฑ์การประเมินผลความคงทนทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อพิจารณาดังนี้

7.1 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ (7 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงได้ไม่เกิน 10%

7.2 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 เดือน (30 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงไม่เกิน 30 %

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้นี้จะถือว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 316)