

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON PROCESS
MANAGEMENT SYSTEM IN OPERATING SYSTEM
FOR HIGHERVOCATIONALCERTIFICATE STUDENTS

พัฒนสาริทธิ มณีเขียว
PATSARIT MANEEKEAW

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2557
KMITL-2014-ED-M-214-106

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON PROCESS
MANAGEMENT SYSTEM IN OPERATING SYSTEM
FOR HIGHER VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS

PATSARIT MANEEKEAW

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2014

KMITL-2014-ED-M-214-106

COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบ
ปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
Development of Web-Based Instruction for Review
on Process Management System in Operating System
for Higher Vocational Certificate Students

นักศึกษา

นายพัฒนสารสิทธิ์ มณีเขียว

รหัสประจำตัว

55631827

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.สมเกียรติ ต้นติววงศ์วานิช

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมดี	
ดร.สมเกียรติ	ต้นติววงศ์วานิช	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
ดร.ฐิยาพร	กันตารณวัฒน์	
ดร.ราชันย์	บุญธิมา	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

19 พฤษภาคม 2557 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่...30...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2557

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ
วิชา ระบบปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาระดับ

นักศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

รหัสประจำตัว

นายพัฒนสารสิทธิ์ มณีเขียว

ปริญญา

55631827

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

ปี พ.ศ.

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2557

ดร.สมเกียรติ ต้นตวงศ์วานิช

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ
ทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ ที่มีคุณภาพและ
ประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียน ด้วยบทเรียนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา
ระบบปฏิบัติการ ก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคนิค
สมุทรปราการ ปีการศึกษา 2556 ที่เคยเรียนเรื่องนี้ผ่านมาแล้ว จำนวน 40 คน โดยได้มาจากการ
ใช้วิธีเลือกสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม โดยจับสลาก 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของ
บทเรียนจำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 คน
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แบบประเมิน
คุณภาพ และแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เป็นแบบ
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง
0.25-0.40 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

ผลการวิจัยพบว่า

1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนซึ่งประเมิน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ใน
ระดับดี ($\bar{x}=4.47$, $S.D.=0.46$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.64$,
 $S.D.=0.42$)

2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ
81.00/82.83

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ
ของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Development Web-Based Instruction for Review on Process Management System in Operating System For Higher Vocational Certificate Students
Student	Mr.PatsaritManeekeaw
Student ID.	55631827
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2014
Thesis Advisor	Dr.SomkiatTumtinongwanich
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.LertlakKlinhom

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop Web-Based Instruction for Review on Process Management System in Operating System to be quality and efficiency, and 2) to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with Web-Based Instruction for Review. The samples used in this study were 40 Higher Vocational Certificate students in academic year 2013, in the field of Information Technology and Business Computers at Samutprakan Technical College. They had already studied for Review on Process Management System in Operating System. Cluster sampling method was used to select 2 groups. Instruments of research consisted of web-based Instruction for Review on Process Management System in Operating System, the quality questionnaire and multiple choices achievement test. This test comprised 30 items with a reliability coefficient of 0.97, the IOC between 0.67-1.00, the degree of difficulty between 0.25-0.40, and the degree of discrimination 0.20-0.40.

The result of this research revealed that:

- 1) The quality was evaluated at good level ($\bar{x}=4.47$, S.D=0.46) and technic media development at very good level ($\bar{x}=4.64$, S.D=0.42)
- 2) The efficiency (E1/E2) of the Web-Based Instruction for Review was 81.08/83.42.
- 3) Achievement of students after learning with Web-Based Instruction For Review on Process Management System in Operating System was statistically significantly higher than the achievement prior to learning with Web-Based Instruction lesson was statistical significant higher than before learning at 0.05 level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาแนะนำและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจาก ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษาและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนให้ข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ประกอบด้วย นางกมลลักษณ์ เขาว์มาก นายอรุณพ เรืองยศจันทนา นายปราโมทย์ ตงฉิน นางสาวนันทรัตน์ กลิ่นหอม นายกิจจา บานชื่น นายธีรพล เป็กเขียน

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ ดร.อนันท์ งามสะอาด รองผู้อำนวยการศรัณย์ พิศุทธารมณ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทำการทดลองและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตลอดจนนักเรียน แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจทุกคนที่ให้ความร่วมมือ ทำให้การทดลองครั้งนี้จนประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่ให้ความรักให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือผู้วิจัยทุกด้านเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์อันใด ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

พัฒนสาริทธิ์ มณีเขียว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546.....	7
2.2 วิชาการระบบปฏิบัติการ.....	8
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	9
2.4 การเรียนรู้ E-Learning.....	10
2.5 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.6 การออกแบบและพัฒนา E-Learning.....	14
2.7 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ.....	15
2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	21
2.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	24
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	39
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ.....	42
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ.....	44
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนกับ หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	44
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	46
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	46
5.2 อภิปรายผล.....	48
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	49
บรรณานุกรม.....	50
ภาคผนวก.....	52
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	53
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	58
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	64
ประวัติผู้เขียน.....	69

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	35
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา.....	42
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	43
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	44
4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	44

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะเรียงลำดับ.....	17
2.2 โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะกริด.....	18
2.3 โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะลำดับขั้น.....	18
2.4 โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะเว็บ.....	19
2.5 โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บเชิงเส้นตรง.....	20
2.6 โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะเปิด.....	20
2.7 โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะผสมผสาน.....	21
3.1 แสดงผังงาน การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน.....	38
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
ค.1 หน้าแรก.....	65
ค.2 การเข้าสู่ระบบ.....	65
ค.3 หน้าบทเรียน.....	66
ค.4 การเลือกบทเรียน.....	66
ค.5 หัวข้อเรื่องบทเรียน.....	67
ค.6 เนื้อหาบทเรียน.....	67
ค.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามาบทบาทที่สำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น ซึ่งได้เข้ามาช่วยในด้านการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ด้านการจัดการเอกสาร ด้านการประมวลผล และการได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจ ทั้งนี้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ ได้นำมาใช้ในการปฏิบัติงานเกือบทุกขั้นตอน เพื่อลดขั้นตอนและพัฒนากระบวนการทำงานให้มีความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

วิทยา เรื่องพรพิสุทธ์ (2538 : 2) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลกกล่าวกันว่าเวลานี้มีคอมพิวเตอร์ขนาดต่างๆ ต่อเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตหลายสิบล้านเครื่อง ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายสื่อสารที่ใหญ่มากจนสามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าข้อมูลอย่างไร้พรมแดนในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาไว้ว่า การใช้กิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรมและโลกมากขึ้น เป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่สำหรับผู้เรียน โดยที่สื่อประเภทอื่นๆ ไม่สามารถทำได้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้เรียนในด้านทักษะการคิดอย่างมีระบบ (high-order thinking skills) โดยเฉพาะทำให้ทักษะการวิเคราะห์สืบค้น (inquiry-based analytical skill) การคิดเชิงวิเคราะห์ (critical thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ ทั้งนี้ยังสนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้อง หรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายด้วยกัน สนับสนุนกระบวนการ สหสาขาวิชาการ (interdisciplinary) กล่าวคือ ในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษา วิทยาศาสตร์ ฯลฯ เข้าด้วยกัน ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถที่จะใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่างๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ นอกจากนี้ ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกันออกไป ทำให้มุมมองของตนเองกว้างขึ้น

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ คือการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่น ๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ นอกจากนี้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการเรียนการสอนตามปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเวลาที่สะดวกโดยไม่ต้องมีใครบังคับจะเรียนช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง ผู้เรียนที่เก่งอาจเลือก

บทเรียนที่สูงๆ ขึ้นไปโดยไม่จำเป็นต้องมาซ้ำซากอยู่กับบทเรียนที่ตัวเองเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว ผู้ที่อ่อนในเรื่องนั้นๆ ก็ได้ทบทวนซ้ำๆ จนสามารถเรียนรู้ได้ทันคนอื่น อีกทั้งผู้เรียนที่อ่านบทเรียนแล้วเกิดข้อสงสัยสามารถสอบถามหรือทำงานตามที่กำหนดส่งมาให้ผู้สอนได้ และผู้สอนสามารถตอบสนองข้อสงสัยที่สนทนาได้ กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 330) ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้หลายมิติจาก Web Site ของบทเรียนสามารถเชื่อมโยงต่อไปยัง Web Site ต่างๆ ที่มีข้อมูลน่าสนใจหรือที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้อีก นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนเข้าไปแก้ไขและปรับปรุงข้อมูลได้ตลอดเวลา ส่งผลให้เป็นการนำสื่อไปใช้ประโยชน์เปิดกว้างมากยิ่งขึ้น เกิดการใช้ประโยชน์จากสื่ออย่างสูงสุดคุ้มค่ากับการสร้างสรรค์สื่อขึ้นมา

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา หรือผู้ที่สนใจจะศึกษาในเรื่องนี้ สามารถที่จะใช้สื่อนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้เกี่ยวกับ การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ และสามารถนำมาใช้สอนแทนอาจารย์ผู้สอนได้ เนื่องจากการติดต่อแบบสองทางสามารถโต้ตอบกันได้จริงเสมือนอยู่ในห้องเรียนแม้จะเป็นการศึกษาจากนอกสถานศึกษาก็ตาม ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ เพื่อลดการจินตนาการของนักศึกษาและเพิ่มความน่าสนใจในการเรียน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ พร้อมทั้งศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาที่เรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิด การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือคอร์สแวร์ของถนนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 26) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 7 ขั้นตอนผู้วิจัยเลือกใช้ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนเตรียม (Preparation Stage)
2. ขั้นตอนเลือกเนื้อหา (Content Selection)
3. ขั้นตอนวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
4. ขั้นตอนออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)
5. ขั้นตอนพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)
6. ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation Stage)

1.4.2 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อทำการหาคุณภาพด้านเนื้อหาของ สาวิตรี อารีย์ (2550:125-127) ดังนี้

เนื้อหาและการนำเสนอ ได้แก่

1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย
3. ความถูกต้องของเนื้อหา
4. ความชัดเจนในการอธิบาย
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน
6. ความเหมาะสมของกิจกรรม
7. ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำไปใช้
8. ความถูกต้องของตัวอักษร
9. ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับคำอธิบาย
10. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของ เยาวลักษณ์ เวชศิริ (2548:72) ดังนี้

รูปแบบการนำเสนอ ได้แก่

1. ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน
2. ความน่าสนใจในการติดตามเนื้อหา
3. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน
4. ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน
5. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ อื่นๆ

ตัวอักษรและสี ได้แก่

1. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร

ภาพและกราฟิก ได้แก่

1. ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและกราฟิก

3. ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้

1.4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 136) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดของ Bloom (บุญเชิด ภิญโญอนันต์พงษ์ 2538 : 44-49) มาใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญาซึ่งมีทั้งหมด 6 ระดับ โดยผู้วิจัยเน้น 3 คุณลักษณะ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ คือ

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่เคยเรียนวิชา ระบบปฏิบัติการ ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 ห้อง ทั้งหมด 73 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษา 2556 แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่เคยเรียนในรายวิชา ระบบปฏิบัติการ ใช้การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 40 คน โดยจับสลาก 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้อง ซึ่งวิทยาลัยได้จัดนักศึกษาที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ คละเท่าๆ กันทั้ง 4 ห้อง

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ

1.5.3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ

1.5.3.3 ในกรณีเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้
ตัวแปรต้น คือ การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจำแนกเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

1.5.4 เนื้อหาบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

1. ความหมายของกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ
2. รูปแบบการจัดการกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ
3. การเปลี่ยนสถานะของกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ
4. ส่วนประกอบของการจัดการกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถส่งข้อมูลและติดต่อสื่อสารกันได้ทันที ซึ่งมีเครือข่ายกระจายอยู่ในประเทศต่างๆทั่วโลก

1.6.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ โดยอาศัยเว็บเบราว์เซอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้บทเรียน ตอบปัญหา แลกเปลี่ยนความคิด ทำแบบฝึกหัด ทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้เพื่อการทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้ว

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาวิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ ประกอบด้วยด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

1) ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถการระลึกเรื่องกระบวนการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ระบุและจดจำเอาไว้

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความเข้าใจถึงการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ สามารถที่จะเข้าใจการติดต่อสื่อสารและสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ

3) การนำไปใช้ หมายถึง เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ เทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนตามเกณฑ์ที่กำหนด (E_1 / E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80 ดังนี้

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งคิดจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคิดจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วย

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ

1.6.5 นักศึกษา หมายถึง ผู้ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2556

1.6.6 คุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาวิชาซึ่งประกอบด้วยความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดท้ายบทและ เทคนิคการผลิตสื่อประกอบด้วยรูปแบบการนำเสนอ ความเหมาะสมของภาพกราฟิก ความเหมาะสมของตัวอักษร สี และความเหมาะสมของการเชื่อมโยงภายในบทเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อ ทบทวนวิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546
- 2.2 วิชาการระบบปฏิบัติการ
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การเรียนรู้ E-Learning
- 2.5 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การออกแบบและพัฒนา E-Learning
- 2.7 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ
- 2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชา บริหารธุรกิจสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

2.1.1 จุดประสงค์

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับภาษา สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ นำไปใช้ในการค้นคว้า เพื่อพัฒนาตนเอง และงานวิชาชีพด้านคอมพิวเตอร์ให้เจริญก้าวหน้า
2. เพื่อให้มีความรู้ทางวิชาการและวิชาชีพ เป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ วางแผนการปฏิบัติงานและแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล
5. เพื่อให้มีทักษะในการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ
6. เพื่อให้มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมในงานด้านคอมพิวเตอร์

2.1.2 มาตรฐานวิชาชีพ

1. สื่อสารทางเทคนิคในงานอาชีพ
2. จัดการระบบฐานข้อมูลในงานอาชีพ
3. แก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

4. การจัด ควบคุม และพัฒนาคุณภาพ
5. แสดงบุคลิกและลักษณะของผู้ประกอบอาชีพด้านธุรกิจ
6. ใช้ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมสำเร็จรูปในงานอาชีพ
7. ออกแบบระบบฐานข้อมูลในงานอาชีพ
8. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม
9. วางแผนและวิเคราะห์ระบบสารสนเทศ

2.1.3 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชา บริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1. **หมวดวิชาสามัญ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต**
 - 1.1 วิชาสามัญทั่วไป (13 หน่วยกิต)
 - 1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ (ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต)
 2. **หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 58 หน่วยกิต**
 - 2.1 วิชาชีพพื้นฐาน (15 หน่วยกิต)
 - 2.2 วิชาชีพสาขาวิชา (24 หน่วยกิต)
 - 2.3 วิชาชีพสาขางาน (ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต)
 - 2.4 โครงการ (4 หน่วยกิต)
 3. **หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**
 4. **ฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน)**
 5. **กิจกรรมเสริมหลักสูตร 120 ชั่วโมง**
- รวม ไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต**

2.2 วิชาระบบปฏิบัติการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จัดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิชา ระบบปฏิบัติการ รหัสวิชา 3204-2004 จำนวน 3 หน่วยกิต เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพ กลุ่มวิชาชีพสาขาวิชา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการ
2. มีความรู้ความเข้าใจหน้าที่และการทำงานของระบบปฏิบัติการ
3. มีทักษะในการใช้ระบบปฏิบัติการ
4. เห็นคุณค่าของการใช้ระบบปฏิบัติการ

มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายความสำคัญของระบบปฏิบัติการ
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของระบบปฏิบัติการ
3. ปฏิบัติการใช้ระบบปฏิบัติการในคอมพิวเตอร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความหมายและวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการ วิธีการทำงานและส่วนประกอบของระบบปฏิบัติการ การทำงานแบบทีละโปรแกรม แบบพร้อมกันหลายโปรแกรม ระบบการแบ่งเวลา บทบาท หน้าที่ของระบบปฏิบัติการ การจ่ายงาน การจัดสรรหน่วยประมวลผล การบริหารและการจัดการหน่วยความจำ การจัดลำดับงานและการจัดสรรทรัพยากร การจัดการรับข้อมูลและการแสดงผล ระบบแฟ้มข้อมูล การใช้ระบบปฏิบัติการที่นิยมกันแพร่หลายบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

หน่วยการสอน

- หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการ
- หน่วยที่ 2 การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ
- หน่วยที่ 3 การจัดการเวลาซีพียู
- หน่วยที่ 4 การจัดการหน่วยความจำ
- หน่วยที่ 5 ระบบหน่วยความจำเสมือน
- หน่วยที่ 6 การจัดการไฟล์
- หน่วยที่ 7 การจัดการอุปกรณ์
- หน่วยที่ 8 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการ
- หน่วยที่ 9 ตัวอย่างระบบปฏิบัติการ
- หน่วยที่ 10 Open Source

เนื้อหาที่นำมาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนวิชาการระบบปฏิบัติการ อยู่ในหน่วยที่ 2 เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย 4 หน่วยย่อย ดังนี้

1. ความหมายการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ
2. องค์ประกอบของกระบวนการระบบปฏิบัติการ
3. รูปแบบของกระบวนการระบบปฏิบัติการ
4. ขั้นตอนการเปลี่ยนสถานะของกระบวนการระบบปฏิบัติการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ
2. อธิบายรูปแบบการจัดการกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ
3. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ
4. อธิบายส่วนประกอบของการจัดการกระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตคือ (Internet) มาจากคำว่า Inter Connection Network ซึ่งก็คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก มีคอมพิวเตอร์นับสิบล้านเครื่องต่อโยงถึงกันเสมือนใยแมงมุม โดยใช้โปรโตคอล(Protocol) หรือมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลภาพ เสียง ที่มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control protocol / Internet Protocol) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่นตัวอักษร ภาพและเสียงได้รวมทั้งสามารถค้นหา

ข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมาตรฐานการรับส่งข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นหนึ่งเดียวกันนี้ทำให้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิดหรือคนละแบบเป็นไปได้ง่ายตายตัว ทั้งนี้การสื่อสารจะผ่านระบบโครงข่ายโทรศัพท์ที่มีสายไฟฟ้าและ Fiber Optics ที่เชื่อมโยงระหว่างกันอย่างสลับซับซ้อนอย่างไรก็ตามผู้ใช้งาน (User) ไม่สามารถเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตด้วยตนเองได้ แต่จะต้องผ่านผู้ให้บริการมากกว่า 10 บริษัทในปัจจุบัน โดย ISP จะทำหน้าที่เป็นชุมสายให้ผู้ใช้งานเชื่อมโยงออกไปสู่ภายนอก โดยผู้ใช้งานจะต้องเป็นสมาชิกหรือซื้อบริการชั่วคราวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของ ISP ต่างๆ เพื่อรับรหัสผ่านที่จำเป็น (User Name และ Password) ซึ่งการให้บริการเชื่อมโยงนี้จะเกี่ยวข้องกับคำว่า Server และ Client (ชัยวุฒิ จันมา.2544 : 29)

กิดานันท์ มะลิทอง (2539:234) กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตคือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูลเช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปรายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่สรุปจากทัศนะของนักวิชาการหลายๆ ท่านได้ว่า ความหมายของอินเทอร์เน็ตคือ การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียงได้โดยสะดวก โดยอาศัยสายสัญญาณภายในกฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

2.4 การเรียนรู้ E-Learning

การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ E-Learning เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (E-Mail ,Web-Board , Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกสถาบันและทุกเวลา (Learn For All : Anyone , Anywhere and Anytime) (ปีทมา นพรัตน์.2548 : 15 -16) การนำ E-Learning ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. สื่อเสริม (Supplementary) นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ E-Learning แล้ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน เป็นต้น การใช้ E-Learning ในลักษณะนี้ผู้สอนเพียงต้องการให้ผู้เรียนมีทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับการเข้าถึงเนื้อหา
2. สื่อเติม (Complementary) ผู้สอนออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก E-Learning
3. สื่อหลัก (Comprehensive replacement) เป็นการนำ E-Learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์

องค์ประกอบของ E- learning ที่สำคัญมี 4 ส่วน คือ

1. เนื้อหา (Content) สำหรับการเรียนการศึกษาแล้วไม่ว่าจะเรียนอย่างไรก็ตามเนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด E-Learning ก็เช่นกัน

2. ระบบบริหารการเรียน หรือ LMS ซึ่งย่อมาจาก E-Learning Management System ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการติดต่อสื่อสารและการกำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน แล้วนำส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ซึ่งรวมไปถึงขั้นตอนการประเมินผล ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน ระบบบริหารการเรียนจะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงานโดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปแสดงที่ web browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

3. การติดต่อสื่อสาร มีเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อสอบถาม ปรัชญาหรือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1 ประเภทช่วงเวลาเดียวกัน (Synchronous) ได้แก่ Chat

3.2 ประเภทช่วงเวลาต่างกัน (Asynchronous) ได้แก่ Web-board, E-mail

4. การสอบ/วัดผลการเรียน โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบ E-Learning เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ บางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับตนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร

ข้อดีของ E-learning

1. ให้อำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ รวมทั้งบุคคล
2. ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องการเรียนและสอนในเวลาเดียวกัน
3. ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน
4. ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้สอนที่ไม่พร้อมด้านเวลา ระยะทางในการเรียนได้เป็นอย่างดี
5. ผู้เรียนที่ไม่มีความมั่นใจ กลัวการตอบคำถาม ตั้งคำถาม ตั้งประเด็นการเรียนรู้ในห้องเรียน มีความกล้ามากกว่าเดิม เนื่องจากไม่ต้องแสดงตนต่อหน้าผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น โดยอาศัยเครื่องมือ เช่น E-Mail, Webboard, Chat, Newsgroup แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

2.5 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5.1 การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction)

เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ ไซด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือ

ทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ เวิลด์ ไรต์ เว็บ เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เริ่มเข้ามาเป็น ที่รู้จักในวงการศึกษาในประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2538 ที่ผ่านมามีเว็บได้เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและ กลายเป็นคลังแห่งความรู้ ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจาก ห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วย ข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง.2544)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่าง เทคโนโลยี ปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติ และทรัพยากรของเวิลด์ ไรต์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอน ก็ได้

2.5.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมี วิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป เช่น

Doherty (2000) [Online] ได้แบ่งการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิก โดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
- 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว

แพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่นๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุม ผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสาร บนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของ อินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

- 3.1 การสืบค้นข้อมูล
- 3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
- 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

Hannum, W (2000) [Online] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บไซต์ที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอาแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz. 1993) [Online] ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan. 1997) [Online] ส่วนเทอร์ออฟฟ์ (Turoff. 1995) [Online] กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

2.6 การออกแบบและพัฒนา E-Learning คอร์สแวร์

ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545 : 96-118)

1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage) หมายถึง การจัดหาทีมงานหรือการพัฒนาตนเองหรือทีมงานด้วยการเข้าร่วมประชุม รวมทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการสอนสำหรับ E-Learning รวมทั้งทักษะเทคนิคต่าง ๆ เพื่อเตรียมการสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์ขั้นต่อไป

2. ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Selection) สิ่งสำคัญคือการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็น E-Learning

3. ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การตั้งเป้าหมายการเรียน คือ การกำหนดวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือผลการเรียนโดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับ หลังจากการเรียนในรายวิชานี้

3.2 การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน คือ การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย หรือผู้ใช้ตัวจริงของคอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้น คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึง พื้นฐานความรู้ในเนื้อหานั้น ๆ ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน ทักษะทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3.3 วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียน ได้แก่ ระดับของคอร์สแวร์ ระดับการนำไปใช้ และลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

3.4 การวิเคราะห์ภาระงาน เป็นการที่ผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องตอบคำถามว่าสิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะอะไรก่อนบ้าง

4. ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) ประกอบด้วย

4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรจะสามารถประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ แล้ว ซึ่งต้องเขียนให้ชัดเจนและสามารถที่จะวัดผลได้

4.2 การวางแผนวิธีการวัดผล ซึ่งจะช่วยพัฒนาในการออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4.3 การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน เป็นการแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน ประกอบด้วย กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities) การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation) การฝึกฝน (Practice) การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcome) และการติดตามผลและการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation)

5. ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage) ได้แก่

5.1 การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึง โครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่และส่วนเนื้อหาวิชา ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกสื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา เขียนสคริปต์เนื้อหา เขียนสตอรี่บอร์ด และนำสตอรี่บอร์ดไปพัฒนาเป็นสื่อ

5.2 ขั้นการจัดระบบและการจัดระบบสนับสนุน หมายถึง ทรัพยากรต่าง ๆ ที่สนับสนุนการสอน รวมทั้งกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ เช่น คู่มือ ใบงาน ตำรา เป็นต้น

6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage) หมายถึง การประเมินผลที่ได้รับจากการใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดกับผู้เรียนโดยตรง

7. ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง เพราะผู้สอนจำเป็นต้องปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ ๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

2.7 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ

ในการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ ควรคำนึงถึง 3 ประเด็นหลัก คือ โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction Structure) วิธีการนำทาง (Navigation) และการออกแบบทัศนศาสตร์ (Visual design) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.7.1. โครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บ

การจัดระบบโครงสร้างของบทเรียนผ่านเว็บเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะโครงสร้างของบทเรียนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเข้าถึงเนื้อหาของบทเรียนกล่าวคือ หากโครงสร้างของบทเรียนผ่านเว็บได้รับการออกแบบมาอย่างดี ผู้เรียนจะได้รับคำแนะนำทาง (Navigation) ในบทเรียนได้อย่างสะดวกและไม่สับสน ลินช์และฮอร์ตตัน (Lynch; & Horton. 2008) [Online] ได้เสนอแนวคิดสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ว่า เว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) หรือโฮมเพจกับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปสู่ภาพ และข้อความต่างๆ โครงสร้างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมมากมี 4 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะเรียงลำดับ (Sequences) ลักษณะกริด (Grid) ลักษณะลำดับขั้นสูง/ต่ำ (Hierarchies) และลักษณะเว็บ (Web)

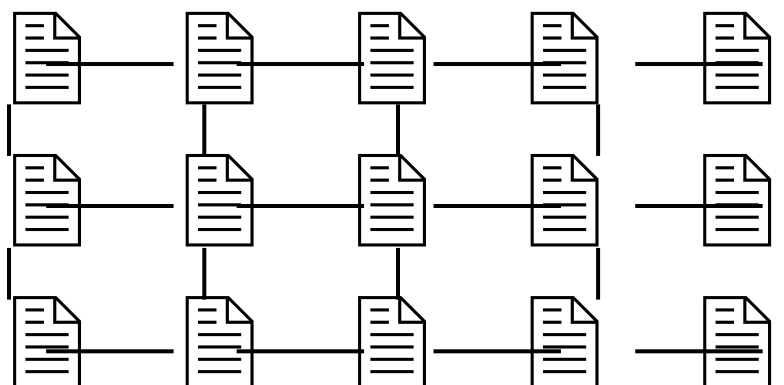
2.7.1.1 โครงสร้างลักษณะเรียงลำดับ (Sequences) วิธีการที่ธรรมดาที่สุดในการจัดระบบเนื้อหาคือการวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับ การเรียงลำดับนี้อาจเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่นๆ

เช่น จากทั่วไปถึงเจาะจง เรียงตามลำดับตัวอักษร เรียงตามประเภทของหัวข้อเนื้อหาๆ การเรียงลำดับในลักษณะเปิดไปเรื่อยๆ นี้เหมาะสมกับเว็บไซต์สำหรับการสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนัก เพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับที่ตายตัว



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะเรียงลำดับ

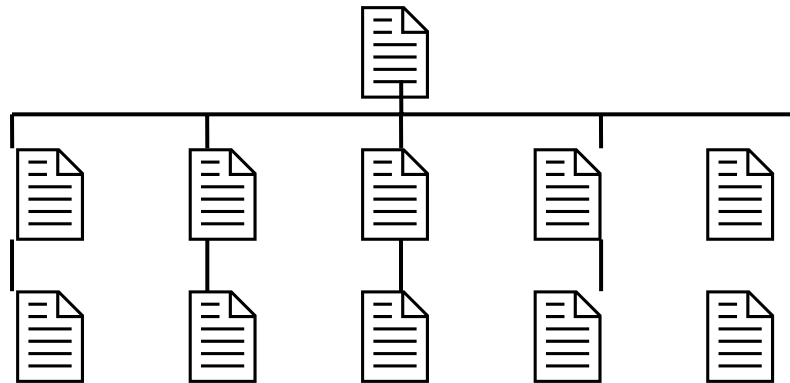
2.7.1.2 โครงสร้างลักษณะกริด (Grid) การออกแบบในลักษณะกริดเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบให้คู่ขนานกันไป ตัวอย่างเช่น การสอนเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์ไทย ซึ่งเนื้อหาอาจแบ่งได้ตามเวลา หรือยุค นอกจากนี้อาจแบ่งเนื้อหาได้ตามหัวข้อทางประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านวัฒนธรรม ด้านการปกครอง เป็นต้น ในขณะที่เนื้อหาเดียวกันนี้อาจแบ่งออกตามหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เช่น ความหมาย ประวัติความเป็นมา ประโยชน์ คุณลักษณะสำคัญ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่เหมาะสมกับการออกแบบโครงสร้างในลักษณะกริดจะต้องมีโครงสร้างของหัวข้อย่อยร่วมกันดังที่ได้กล่าวมา ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเข้าถึงเนื้อหาในมุมใดก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นบนลงล่างหรือซ้ายไปขวา อย่างไรก็ตามผู้เรียนอาจสับสนกับการเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะโครงสร้างแบบกริดได้ หากผู้เรียนไม่ทราบถึงความสัมพันธ์ในโครงสร้างแบบหัวข้อย่อยที่ใช้ร่วมกันอยู่ ดังนั้นโครงสร้างแบบกริดนี้น่าจะเหมาะกับผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในหัวข้อนั้นๆ พอสมควร หรืออาจต้องออกแบบให้มีแผนที่เว็บไซต์เพื่อให้ภาพของโครงสร้างที่ชัดเจนแก่ผู้เรียน



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะกริด

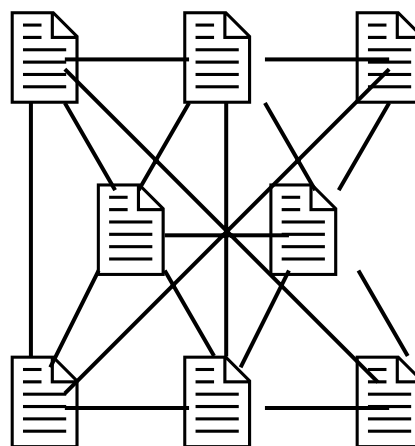
2.7.1.3 โครงสร้างลักษณะลำดับชั้น (Hierarchies) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะลำดับชั้นเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เพราะการออกแบบลักษณะนี้มีการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน ทำให้การเข้าถึงเป็นไปด้วยความง่ายและรวดเร็ว ผู้ใช้เว็บไซต์ส่วนใหญ่มักมีความคุ้นเคยเป็นอย่างดีกับโครงสร้างในลักษณะลำดับชั้นอยู่แล้ว เพราะทุกๆ เว็บจะมีหน้าโฮมเพจ

ก่อนเสมอ แล้วจึงแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ต่อกันจากบนลงล่าง ทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ



ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะลำดับชั้น

2.7.1.4 โครงสร้างในลักษณะเว็บ (Web) การออกแบบโครงสร้างในลักษณะเว็บเป็นการออกแบบที่แทบจะไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ ในด้านของรูปแบบโครงสร้างเลย กล่าวคือเป็นการจำลองความคิดของคนที่มีกันจะมีความต่อเนื่องกัน (Flow) ไปเรื่อยๆ เหมือนกับการอนุญาตให้ผู้เรียนเลือกเนื้อหาที่ต้องการเชื่อมโยง (Link) ตามความถนัด ความต้องการ ความสนใจของตนเองโครงสร้างในลักษณะเว็บนี้จะเต็มไปด้วยลิงค์ที่มากมายทั้งเนื้อหาในเว็บไซต์เดียวกันและเว็บไซต์ภายนอกซึ่งอาจก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้เรียนได้มากที่สุด จึงเหมาะสำหรับเว็บไซต์เล็กๆ ซึ่งเต็มไปด้วยลิงค์ และผู้เรียนควรมีประสบการณ์ในด้านเนื้อหามาแล้ว และต้องการเพิ่มเติมความรู้ในหัวข้อนั้นๆ ไม่ใช่เพื่อการทำความเข้าใจพื้นฐานของเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะเว็บ

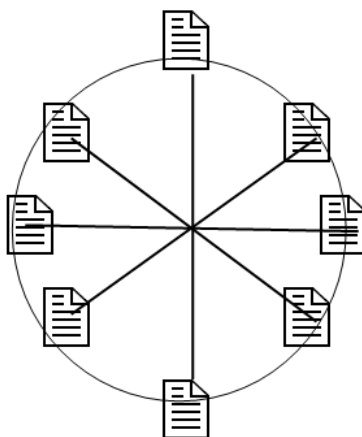
ส่วน Graham; McNeil; & Pettiford (2000:19-20) ได้แบ่งรูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์ออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ โครงสร้างเชิงเส้นตรง โครงสร้างแบบเปิด และโครงสร้างแบบผสมผสาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) โครงสร้างเชิงเส้นตรง ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนทีละหน้าไปเรื่อยๆ ในลักษณะเส้นตรง แต่ในบางครั้งผู้ออกแบบอาจจัดให้มีการเชื่อมโยง (Link) ไปยังหน้าอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนข้ามหน้าได้ โครงสร้างเชิงเส้นตรงเหมาะสมสำหรับเว็บไซต์เล็กๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่ตายตัวและชัดเจน การออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรงมีประโยชน์สำหรับผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์ในการท่องเว็บ ผู้เริ่มต้นการใช้เว็บ หรือผู้เรียนซึ่งขาดความมั่นใจในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อการเรียนรู้ของตน โครงสร้างลักษณะตายตัวเช่นนี้จะทำหน้าที่นำทางผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้เรียนทุกเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามข้อพึงระวังจากการใช้โครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะนี้ก็คือ ผู้เรียนที่มีประสบการณ์และมีความมั่นใจตนเองจะรู้สึกอึดอัด และถ้าใช้มากเกินไปจะทำให้เกิดข้อจำกัดการเรียนรู้ในลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง



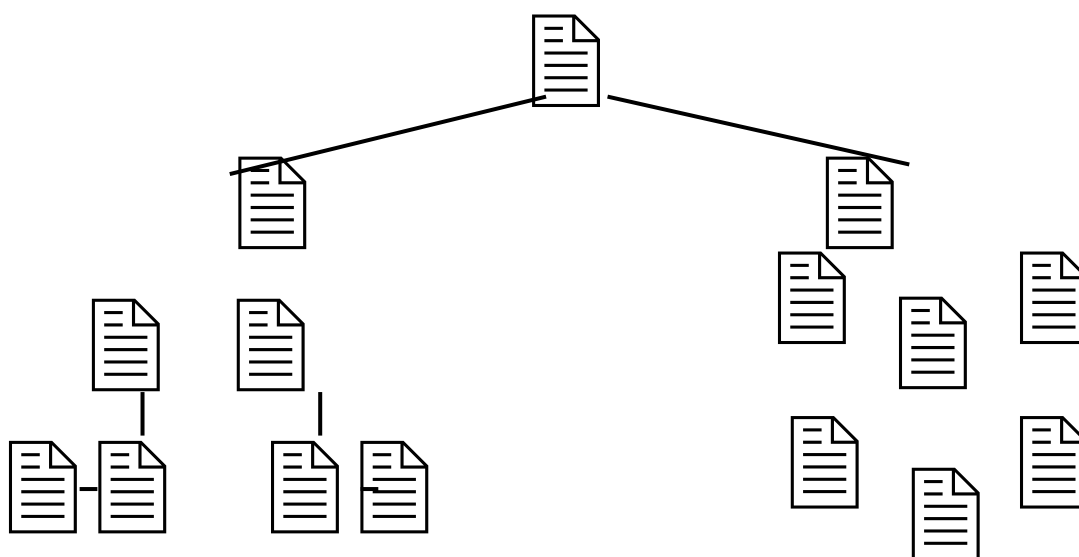
ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บเชิงเส้นตรง

2) โครงสร้างลักษณะเปิด โครงสร้างลักษณะนี้จัดหาทางเลือกหลายทางให้แก่ผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหา โดยจะมีลิงค์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างอิสระ ไม่มีทางเข้าสู่เนื้อหาที่แน่นอน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเข้าสู่เนื้อหาได้ตามความสนใจและเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีประสบการณ์และมีทักษะในการใช้เว็บเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามข้อพึงระวังก็คือ ผู้เรียนอาจเกิดความสับสนและท้อแท้กับการเรียนได้ นอกจากนี้โครงสร้างลักษณะเปิดไม่เหมาะกับผู้ที่ชอบเรียนเนื้อหาให้ครบถ้วนสมบูรณ์



ภาพที่ 2.6 แสดงโครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะเปิด

3) โครงสร้างลักษณะผสมผสาน โครงสร้างลักษณะนี้จะผสมคุณลักษณะของทั้งลักษณะเชิงเส้นตรงและลักษณะเปิดเข้าด้วยกัน โดยจัดหาทางเลือกที่โครงสร้างเชิงเส้นตรงไม่มีรวมทั้งเพิ่มความชัดเจนของโครงสร้างซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ขาดหายไปจากโครงสร้างลักษณะเปิดผู้เรียนจะได้รับทางเลือกในการทำกิจกรรมการเรียนหรือการเลือกเนื้อหาที่ต้องการจะศึกษาแต่จะเรียนรู้เนื้อหาแต่ละส่วนในลักษณะเชิงเส้นตรง โครงสร้างลักษณะผสมผสานจะเหมาะกับผู้เรียนซึ่งคละระดับของประสบการณ์ในการใช้เว็บและประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กว้างขวางที่สุด อย่างไรก็ตามข้อพึงระวังจากใช้โครงสร้างเว็บไซต์ในลักษณะนี้ก็คือความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้างอาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายและขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้



ภาพที่ 2.7 แสดงโครงสร้างบทเรียนผ่านเว็บลักษณะผสมผสาน

2.7.2. วิธีการนำทาง (Navigation)

วิธีการที่ใช้เพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาที่ตานั้นจะต้องทำให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนกำลังอยู่ที่ใดในเว็บไซต์ สามารถที่จะเลือกไปทางใดได้บ้างและไปอย่างไร นอกจากนี้ผู้เรียนควรจะเข้าใจเครื่องมือในการช่วยนำทางที่ผู้ออกแบบใช้ภาพ ข้อความ ฯลฯ โดยผู้ออกแบบจะต้องออกแบบให้มีความชัดเจนไม่กำกวม และสามารถสื่อความหมายได้โดยไม่มีติดขัดกับบริบทใดบริบทหนึ่ง และหากใช้ในลักษณะของกราฟิก ควรจัดหาทางเลือกให้แก่ผู้ใช้ในรูปแบบของข้อความด้วยบนเว็บเพจเดียวกัน อย่างไรก็ตามผู้เรียนจะต้องสามารถเลือกที่จะกลับมายังโฮมเพจหรือหน้าซึ่งเป็นจุดเชื่อมโยงหลักได้อย่างสะดวก การจัดหาลิงค์มาตรฐานไว้ทุกหน้าเป็นสิ่งจำเป็น ปุ่มในลักษณะกราฟิกนอกจากจะสามารถใช้เป็นลิงค์มาตรฐานที่ดีแล้ว ยังสร้างความเป็นเอกลักษณ์เพื่อแสดงให้ผู้เรียนทราบว่ายังอยู่ในไซต์เดิมหรือไม่

ในการใช้ไอคอนเพื่อนำทาง มีหลักการในการออกแบบคือ สีของไอคอนไม่ควรมากกว่า 2 สี และเลือกใช้สีที่ไปด้วยกัน หากไอคอนตั้งอยู่ชิดกันควรใช้ขอบเขต (Borders) หรือโครงร่าง (Outlines) เพื่อแยกระหว่างไอคอนให้ชัดเจน และควรรวมกลุ่มไอคอนที่เป็นลักษณะเดียวกันเข้าไว้ด้วยกัน เช่น ไอคอนนำทาง Back, Next forward etc. และไอคอนฟังก์ชัน Print, Glossary, Resources, Etc. จำนวนของไอคอนที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับจำนวนที่นักออกแบบพิจารณาเห็นแล้วว่า มีความจำเป็น

ไอคอนที่ใช้จะต้องเข้าใจง่าย ไม่กำกวม สื่อความหมายได้ชัดเจนจำได้ง่าย ใช้สัญลักษณ์ที่คุ้นเคย และเห็นชัดเจนสำหรับเมนูนั้น ควรใช้คำสั่งบนเมนูที่สั้น กระชับแต่ได้ใจความ การใช้เมนูในลักษณะเต็มหน้าจอใช้เฉพาะเริ่มต้นหัวข้อเนื้อหา หรือเมื่อจบตอนของกิจกรรมเท่านั้น เพื่อที่จะถามผู้เรียนว่าต้องการจะทำอะไรต่อไป การเรียงลำดับตัวเลือกในเมนูให้เรียงตามตัวอักษร ยกเว้นว่ารายการตัวเลือกสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ นอกจากนี้ควรออกแบบให้รายการตัวเลือกที่ผู้เรียนเลือกมีความแตกต่างจากตัวเลือกอื่นๆ เช่น การระบายสีของตัวเลือกนั้นๆ หากตัวเลือกไม่สามารถที่จะเลือกได้ให้ใช้สีที่แตกต่าง ซึ่งนิยมใช้ได้แก่ สีเทาอ่อน

2.7.3. การออกแบบทัศนยะ (Visual design)

การออกแบบภาพและสีบนเว็บเพจ ไม่ได้จำกัดเฉพาะภาพถ่าย ภาพกราฟิก 3D แอนิเมชัน หรือวิดีโอเท่านั้นแต่หมายรวมถึงข้อความ แผนที่ กราฟ ฯลฯ ที่ปรากฏบนหน้าเว็บด้วย สิ่งที่ผู้ออกแบบควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก คือ ความสามารถในการอ่านข้อมูลของผู้เรียน (Readability) และรองลงมาเป็นอันดับสอง คือ ความสวยงาม ทั้งยังต้องตระหนักว่าการใช้กราฟิกหรือการออกแบบหน้าจอที่สวยงามจะต้องไม่ทำให้เนื้อหาสาระที่ต้องการนำเสนอลดคุณค่าลงไป ซึ่งเทคนิคบางประการในการออกแบบทัศนยะเพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาบทเรียนมีดังนี้ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง. 2545: 172-175)

2.7.3.1 พื้นที่ว่าง (Blank space) การปล่อยให้มียพื้นที่ว่างทำให้วัตถุหรือส่วนประกอบอื่นบนหน้าจอสามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น การปล่อยให้มียพื้นที่ว่างยังทำให้เกิดภาพลวงตาว่ามีข้อความที่ต้องศึกษาน้อยกว่าที่เป็นจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ทั้งนี้ควรจัดให้มีพื้นที่ว่างในแต่ละหน้าประมาณครึ่งหนึ่ง (50%) ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ

2.7.3.2 สี (Colors) หลักทั่วไปในการเลือกใช้สี คือ ใช้สีให้เหมาะสม และเลือกใช้สีที่แตกต่างเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ เช่น สีดำเพื่อแสดงข้อความทั่วๆ ไปสีแดงเพื่อเน้นข้อความสำคัญ สีน้ำเงินเพื่อแสดงคำเตือนต่างๆ เป็นต้น แต่ไม่ควรใช้สีมากเกินไปเกินกว่า 3 สีในแต่ละหน้า เพราะทำผู้เรียนยุ่งยากในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีพยายามจะสื่อ และการใช้สีเพื่อสื่อความหมายที่แตกต่างนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน

2.7.3.3 การย่อเนื้อหา (Chunking) การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ และนำเสนอไปแต่ละหัวข้อๆ จะให้ความรู้สึกจูงใจผู้เรียนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีเทคนิคอื่นๆ เช่น การใช้คำอธิบายประกอบภาพแทนข้อความอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว การแยกการอ้างอิงออกจากข้อความในย่อหน้า การใช้ประโยชน์ของบทนำ การเพิ่มแถบด้านข้าง หรือกล่องเพื่อใส่ข้อความสั้นๆ แทนการเขียนเรียงกัน การใช้เส้นตั้งหรือเส้นนอน เพื่อแบ่งข้อความออกเป็นส่วนๆ และการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย เป็นต้น

2.7.3.4 กราฟิก (Graphic) กราฟิกประเภทภาพ ภาพวาด หรือภาพการ์ตูนได้รับความนิยมในการใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการใช้กราฟิกซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของการเน้นสิ่งสำคัญ เช่น เครื่องหมายอัศเจรีย์ หรือเครื่องหมายอัฒภาคขนาดใหญ่ เป็นต้นเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เพราะสัญลักษณ์กราฟิกเหล่านั้นสื่อความหมายว่าเป็นสิ่งที่ผู้เรียนไม่ควรพลาด อย่างไรก็ตามการใช้กราฟิกควรใช้ให้เหมาะสม ไม่ควรทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิในการเรียน

2.7.3.5 ลำดับเลข (Numbering) การใช้ประโยชน์คล้ายคลึงกับการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย กล่าวคือ ทั้งสองวิธีช่วยดึงดูดความสนใจในข้อความสำคัญไปยังรายการของเนื้อหา แต่ข้อแตกต่างก็คือหากใช้ลำดับเลข ผู้เรียนมักจะศึกษาเนื้อหาตามลำดับของตัวเลขโดยไม่ข้ามไปมาดังนั้นการใช้ลำดับ

เลขจึงควรใช้กับเนื้อหาที่การเรียงลำดับ มีความสำคัญต่อความเข้าใจของเนื้อหานอกจากนี้รายการของเนื้อหาควร จะได้รับการจัดวางไว้ในคอลัมน์

2.7.3.6 ตาราง (Table) การใช้ตารางหากใช้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น การออกแบบหัวข้อตารางควรใช้สีที่สว่างกว่า เพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหา ข้อควรระวัง คือ ไม่ขยายตารางให้เต็มความกว้างของเว็บเพจ หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตั้งคู่ระหว่างคอลัมน์ หรือสีที่แตกต่างกันเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

2.7.3.7 รูปแบบการมอง (Viewing pattern) ธรรมชาติการมองของคน คือ จากซ้ายไปขวา และบนลงล่าง ดังนั้นการออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติการอ่านของผู้เรียน กล่าวคือวางสิ่งสำคัญที่ต้องการสื่อสารกับผู้เรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

2.7.3.8 จำนวนส่วนประกอบ (Number of elements) ไม่ว่าผู้ออกแบบจะออกแบบให้เว็บเพจมีความสร้างสรรค์ขนาดใด หากผู้ออกแบบใส่องค์ประกอบต่างๆ มากเกินไปผู้เรียนจะพบความยุ่งยากในการอ่านเนื้อหานั้น วิธีแก้ปัญหาได้แก่ การปรับหน้าจอให้เรียบง่ายใช้กราฟิกให้สม่ำเสมอในปริมาณที่เหมาะสม

2.7.3.9 เสียง (Audio) แฟ้มเสียงไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที เสียงบรรยายที่ใช้จะต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจ กระตือรือร้น ไม่น่าเบื่อ และมีสไตล์เป็นของตนเอง ใช้เสียงสูงต่ำอย่างเหมาะสม และที่สำคัญคือ อ่านได้ชัดเจน มีการปรับระดับเสียงให้คงที่ทุกเว็บเพจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุดและเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลา

2.7.3.10 วิดีทัศน์ (Video) จะต้องเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนเช่นเดียวกับแฟ้มเสียง จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุดและเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลาเช่นกัน

2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของการสอนและการสื่อสารต่างๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องวิธีการตรวจสอบหลักวิชาการ

2.8.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน เป็นการตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพหมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองจริงหมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริงหมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้ว

ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริงแล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.8.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้วชุดการสอนมีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นอย่างเป็นจำนวน การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลผลิตผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ความหมายในการตั้งเกณฑ์นั้น ถ้าหากตั้งเกณฑ์ค่า $E_1/E_2 = 75 / 75$ นั้น หมายความว่า เมื่อผู้เรียนเรียนจากชุดการสอนแล้ว คำนวณผลเฉลี่ยของคะแนนที่ผู้เรียนทุกคน สามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 75 % และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 75 % นั่นเอง

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด ผู้ผลิตชุดการสอนจะเป็นผู้พิจารณา ตั้งได้ตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ก็มักจะตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ทางด้านทักษะหรือเจตคติที่จำเป็นจะต้องใช้ระยะค่อนข้างยาวนาน ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ ดังนั้น จึงอาจตั้งต่ำกว่า เช่น 75/75 เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามผู้ผลิตก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำจนเกินไปนัก เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอได้ เนื่องจากไม่ได้มีการปรับปรุงแต่อย่างใด ซึ่งโดยปกติทั่วไปแล้วในขั้นตอนการทดลองครั้งแรกๆ จะได้ค่าประสิทธิภาพที่ต่ำแต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนก็จะสูงขึ้นเรื่อยๆ และในขณะเดียวกันหากได้ค่าประสิทธิภาพสูงมากๆ ก็ไม่ควรจะตัดสินใจยอมรับค่านั้นในทันทีเพราะค่าประสิทธิภาพที่สูง อาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น เนื้อหาที่จัดให้ง่ายกว่าของผู้เรียนหรือข้อสอบยังไม่ดีพอ โดยอาจจะเกิดจากการสร้างตัวเลือกไม่ดี ง่าย เป็นต้น ดังนั้น ผู้ผลิตชุดการสอนต้องตรวจสอบกระบวนการในการผลิตชุดการสอนในแต่ละขั้นว่า ถูกต้องและเหมาะสมเพียงใดอีกด้วย

2.8.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เรียกได้ว่าเป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมยิ่งหลายๆ พฤติกรรมที่เรียกว่ากระบวนการ (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคลได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนด

2.8.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและ

พฤติกรรมสุดท้าย การกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้อาจจะให้มาตรฐานหรือเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณา กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้สูงไว้ คือ 80/80, 85/85, 90/90
 2. เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ให้ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70, 75/75
- แต่อาจตั้งเกณฑ์สูงกว่านี้ก็ได้

2.8.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

2.8.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1/1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คนโดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนก่อนแล้วปรับใช้ได้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับคำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไปในขั้นนี้ E_1/E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 80/80

2.8.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1/10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกั้นภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงในขั้นนี้ E_1/E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 70/70

2.8.3.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1/100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้ายโดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้กรณีประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงตามเกณฑ์

2.8.4 ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตามเมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยี่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

2.8.4.1 เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นอย่างมาก

2.8.4.2 ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

2.8.4.3 ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียนหรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจอันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงานเวลาประมาณในการเตรียมต้นแบบ

2.8.5 การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพ

สูตรที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 491)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\frac{\sum X}{n}}{A} \times 100$$

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

เมื่อ E_1 คือคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือคะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ คือคะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n คือจำนวนของผู้เรียน

การยอมรับประสิทธิภาพ

1. สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1 / E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 95/95

2. เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1 / E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบทเรียนสำเร็จรูปได้ 90/90

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1 / E_2 ไว้ แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน $\pm 2.5 \%$

2.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 25) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้จากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคล เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจาก การเรียนการสอนการฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

พนม ลิมอารีย์ (2538 : 16) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ ในการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากที่ได้อบรม หรือศึกษาเล่าเรียนในเรื่ององนั้น ๆ ระยะเวลาหนึ่ง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544 : 12) ได้ให้คำนิยามของผลสัมฤทธิ์ว่า เป็นการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะ รวมถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคล เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจาก การเรียนการสอนการฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 28) กล่าวไว้ว่าเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพของบุคคล ดังนี้

1. เพื่อทราบว่านักเรียนได้บรรลุเป้าหมายของการเรียนหรือไม่ นักเรียนมีความรู้ความสามารถมากน้อยเพียงใด เพื่อเปรียบเทียบหรือบันทึกความเจริญงอกงามของการเรียนรู้

2. เพื่อแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอน โดยถือว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นองค์ประกอบหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน

3. เพื่อประเมินผล การวัดผลสัมฤทธิ์ทุกครั้งจะต้องมีการประเมินทุกครั้ง เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม บรรลุเป้าหมายในสิ่งที่สอนเป็นที่พอใจของผู้สอนหรือไม่

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2538.:44) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นสุดจึงอยู่ที่ครูหรือผู้ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใดทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดที่คลุมเครือทั้งความหมายและขอบเขตของคำเมื่อเป็นเช่นนี้ การเขียนข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้จึงอาจไม่ไปตามความปรารถนาของวิชานั้นถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้มีนักศึกษาวออเมริกันกลุ่มหนึ่งคือ Bloom Engelhart FurstHill และ Karthwiohl ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์ในการสอนในวิชาต่างๆ แล้วจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ๆ 3 ขอบเขตคือ ด้านปัญญา ด้านทักษะและด้านความรู้สึก การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา โทศัพท์ เรื่องสายเคเบิล ผู้วิจัยได้ใช้ ขอบเขตด้านปัญญาในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.9.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากกรอบแนวคิดของ Bloom (อ้างใน บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ : 44-49) ขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) เป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสติปัญญาทางการเรียนและการแก้ปัญหา ซึ่ง Benjamin S.B. และคณะ ได้จำแนกพฤติกรรมในขอบเขตด้านนี้ออกเป็น 6 ระดับ ซึ่งจะสามารถสร้างแบบวัดพฤติกรรมในระดับต่างๆ ได้ดังนี้

2.9.1.1 ความรู้ ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไปออกมาได้ถูกต้องแม่นยำเช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะหรือทั้งระบบ ได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคล ได้รับรู้และจดจำเอาไว้ อย่างไรก็ตามจะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถ ในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็น รูปธรรมและสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะ รับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

(1) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอก ความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่าง ๆ

(2) ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความ สามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2. ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภทและการจัดกลุ่ม (Classification and Categorization) เป็น ความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนกจัดหมวดหมู่จัดแบ่งสิ่งของตามเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

(1) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกข้อเท็จจริงหลักการ กระบวนการและวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการ ซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆเหล่านั้นได้

(2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิคกระบวนการ และวิธีสืบเสาะหาความรู้วิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆเหล่านั้นได้

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and Abstractions in a Field) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจัดระเบียบแบบแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์และแนวคิด ที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้างหลักใหญ่ในทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิงซึ่งจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา และศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้นถือเป็นความรู้ระดับสูงสุดอันมีลักษณะที่เป็นนามธรรม และซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

(1) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุป (Principles and Generalization) เป็น ความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุป จากการสังเกตปรากฏการณ์โดยอาศัยการ อภิปรายบรรยาย พยากรณ์ หรือตัดสินการกระทำหรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสม และตรงประเด็นที่สุด เช่น ความรู้ของ หลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

(2) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and Structures) เป็นความรู้ รวบรวมเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์และปัญหาที่ ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุดโดย การผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน การระลึกทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2.9.1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญาขั้นแรกสุด ของมนุษย์ที่จะเข้าใจการติดต่อสื่อสารและสามารถที่จะนำเอาความรู้แนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่นซึ่ง เป็น การสื่อความหมาย ให้สามารถ รู้ความหมายตรงกันเช่น การแปลความหมายของคำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือ สรุปความซึ่งมีลักษณะ ที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการ

ถอดแบบคำ ต่อคำแต่การตีความต้องมีการจัดระเบียบใหม่เรียบเรียงใหม่แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิม ไว้เช่นสามารถตีความหมาย ข้อมูลทางสังคมได้หลายๆแง่มุม สามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์อย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆเช่น ทักษะในการพยากรณ์ความเสี่ยงเนื่องของแนวโน้มต่างๆ

2.9.1.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการเทคนิคและทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆมาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.9.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงจากสมมุติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมายเช่น ความสามารถในการตรวจสอบความมั่นคงของสมมุติฐานและทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆแนวคิด

3. การวิเคราะห์การดำเนินงาน (Analysis of organizational-principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนไข เช่น ความสามารถในการบ่งชี้ถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.9.1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึงความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียงและการผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of unique communications) โดย

เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิดความรู้สึกและประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่น ให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพทักษะในการเขียนความสามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการการดำเนินการ (Production of a plan or

Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถ ในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลกำหนดให้เช่นสามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมุติฐานสามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมทั้งจัดหมวดหมู่ หรืออธิบายข้อมูลหรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสมและเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบและการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้สามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

2.9.1.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของซึ่งกำหนดให้การตัดสินใจทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จะต้องใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานการประเมินเกณฑ์อาจจะได้มาจากผู้เรียนเองหรือกำหนดขึ้น ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับ คือ

1. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgementsin Term Of Internal Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เนื้อหาของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์การตัดสินใจอย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริงได้

2. การตัดสินใจโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgementsin Term Of External Criteria) เป็นความสามารถในการตัดสินใจเหตุการณ์หนึ่งโดยนำไปเทียบเกณฑ์ภายนอก ที่เลือกมาและเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้วเช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีการสรุป อ้างอิงและข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ได้นำมาใช้เพียง 4 ด้านเนื่องจากในเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์นั้นมีจุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมใน 4 คุณลักษณะคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดิฐประพจน์ สุวรรณศาสตร์ (2554:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนอรรณวิทย์พัฒนการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนอรรณวิทย์พัฒนการ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล แลทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ซึ่งมีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.89 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.52$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.19$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.83/80.83 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ (2556 : 52) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขา

งานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ฯ จำนวน 2 กลุ่มๆ ละ 34 คน โดยกลุ่มที่ 1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียน และกลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test แบบ Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/81.67 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทรัตน์ กลิ่นหอม (2555 : 48) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น วัตถุประสงค์ การวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2554 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ห้องเรียนที่ 1 ใช้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 คน ห้องเรียนที่ 2 ใช้ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จำนวน 28 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.17$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.30$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/80.40 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิทยา ตาแก้ว (2553 : 129) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาธารณสุขศาสตร์ (เทคนิคเภสัชกรรม) วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนา หาคุณภาพ หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.77 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหา ($\bar{X}=4.63$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X}=4.54$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.16/81.11 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐวุฒิ เพ็ชรประสม (2555 : 70) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการออกแบบฐานข้อมูล อี-อาร์โมเดล วิชาระบบฐานข้อมูล วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อสร้าง หาคคุณภาพ หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการออกแบบฐานข้อมูล อี-อาร์โมเดล วิชาระบบฐานข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 40 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสถิติทดสอบ t-test แบบ dependent samples ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.71$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.47$) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/84.33 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ฉะนั้นการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการสอนที่ดีและถือว่าเป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพกว่าในหลายๆวิธีที่ช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้น ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนเข้าใจได้ดี โดยเฉพาะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ได้แสดงคำอธิบายที่ช่วยทำให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียน โดยมีการเชื่อมโยงและการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับครู ทำให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาได้มากและชัดเจนยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ รายละเอียดดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่เคยเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 ห้อง ทั้งหมด 73 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่เคยเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียนเป็นนักศึกษา 40 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยจับสลาก 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 4 กลุ่ม ซึ่งวิทยาลัยได้จัดนักศึกษาที่มีผลการเรียนสูง กลาง และต่ำ กระจายกันทั้ง 4 กลุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาระบบปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาระบบปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ

3.2.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ

ผู้วิจัยประยุกต์ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ E-Learning ของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 96-118) มาใช้ในการสร้างบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมตัว (Preparation Stage)
2. ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (Content Selection)
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
4. ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)
5. ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)
6. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation Stage)

ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมตัว (Preparation Stage)

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเนื้อหาวิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ โดยคำนึงถึงความยากง่ายและความน่าสนใจ เพื่อให้มีความพร้อมก่อนการสร้างบทเรียนให้มากที่สุด

2. ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์ความต้องการของนักศึกษา กำหนดขอบเขตของเนื้อหา วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการสอนเพื่อนำมาแนวทางในการพัฒนาบทเรียน

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

3.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่นักศึกษาเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นแล้วนักศึกษาจะประสบความสำเร็จอะไรบ้าง

3.2 กำหนดคุณลักษณะของนักศึกษา โดยรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับนักศึกษาทั้งหมด เช่น ความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักศึกษา

3.3 วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน เช่น รูปแบบการเรียนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ว่าต้องนำเสนอบทเรียนแบบใดจึงจะเหมาะสมกับนักศึกษามากที่สุด เป็นต้น

3.4 การวิเคราะห์ภาระงาน โดยการแยกแยะเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อย ๆ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้กำกับเนื้อหา เพื่อวัดระดับความสามารถ

4. ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด กำหนดวิธีการนำเสนอเนื้อหา และวิธีการสอน การจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมภายในบทเรียน และกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

5. ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)

5.1 กำหนดแผนการดำเนินงาน

5.2 จัดเตรียมรูปภาพ กราฟิก ที่จะนำมาใช้ในโปรแกรมประกอบบทเรียนเพื่อให้พร้อมต่อการใช้งาน

5.3 ทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้เป็นตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้

5.4 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้การแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเป็นระยะๆ ตลอดการสร้างบทเรียน

5.5 ทดสอบการใช้งานขั้นต้นและจัดทำคู่มือการใช้งาน

6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่สร้างขึ้นมาประเมินคุณภาพของบทเรียน (Quality Evaluation) จากผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

- | | | |
|-----------------|---------------|--|
| 1. นางกมลลักษณ์ | เซวี่มาก | หัวหน้าแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ |
| 2. นายอรรถพร | เรืองยศจันทนา | อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร |
| 3. นายปราโมทย์ | ตงฉิน | อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี |

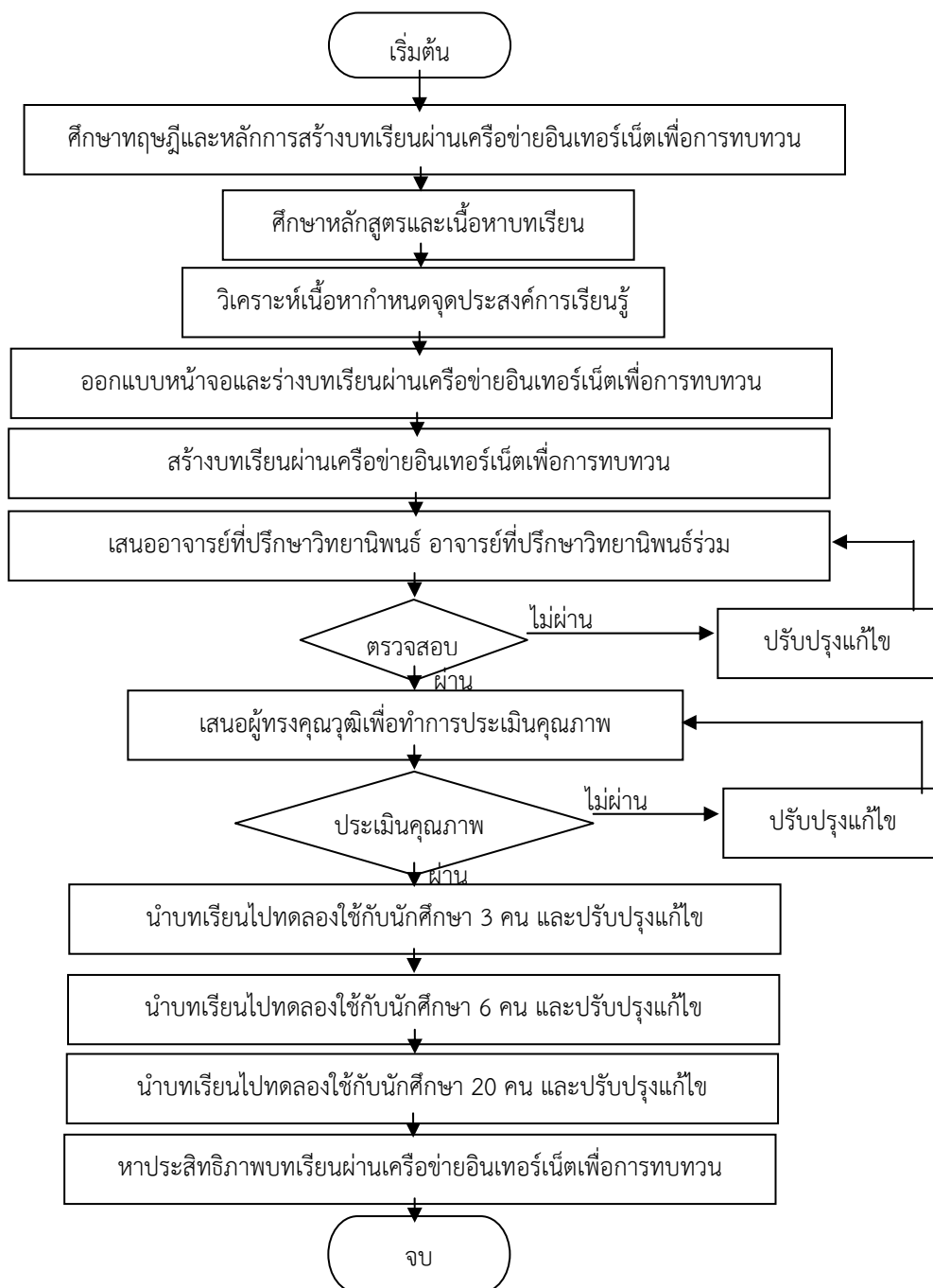
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ประกอบด้วย

- | | | |
|--------------------|-----------|---|
| 1. นางสาวนันทรัตน์ | กลิ่นหอม | อาจารย์ประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเซนต์อีส์ท์บางกอก |
| 2. นายกิจจา | บานชื่น | ครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญ วิทยาเทคนิคสมุทรปราการ |
| 3. นายธีรพล | เป็กเขียน | อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ |

ทำการประเมินผล โดยใช้แบบประเมินชนิด 5 ระดับความคิดเห็นและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติ เมื่อมีจุดบกพร่องจะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

เพื่อตรวจสอบดูว่าการแสดงผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 คนและ 6 คน มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง เก่ง โดยครูผู้สอนเป็นผู้คัดเลือกให้ตามลำดับเพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจริงของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทำการแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน



ภาพที่ 3.1 แสดงผังงาน การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอนออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินสื่อการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินสื่อการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

สอน แบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ได้ กำหนดความหมายของคุณภาพ และระดับการให้คะแนนไว้เป็นมาตราส่วนดังนี้ (Likert Scale)

- 5 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้
- 1 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปรับปรุง

เมื่อได้ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านแล้ว (ข้อมูลอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ย) นำมา แปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ปรับปรุง

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวนรวมทั้งหมด 30 ข้อ โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อคำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยวิธีทางสถิติ $t - test$ แบบ Dependent โดยการนำแบบทดสอบมาสุ่มไม่ให้ซ้ำกัน

วิธีการสร้างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัดโดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วน

2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

- วัดความรู้ความจำ
- วัดความเข้าใจ
- วัดการนำไปใช้

ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้และลำดับความสำคัญของเนื้อหา

3. ออกแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดจำนวน 70 ข้อ

4. นำข้อสอบที่ออกแบบเสร็จแล้ว จำนวน 70 ข้อ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้สูตรและมีเกณฑ์ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528: 88-90)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทฤษฎีกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยค่า (IOC) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.5 ขึ้นไป

คะแนน +1 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องพบว่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งแบบทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 17 ข้อ ผู้วิจัยได้ตัดทิ้ง

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ทำการทดลองกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยผ่านการเรียนวิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ มาแล้ว จำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย (P) โดยใช้สูตรหาความยากง่าย ให้ขอบเขตความยากง่ายและความหมายดังนี้

สูตรหาความยากง่าย (Difficulty)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด
 ขอบเขตความยากง่ายและความหมายดังนี้
 0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)
 0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
 0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดีมาก)
 0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
 0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

กำหนดค่าความยากง่าย (P) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.20 - 0.80 ผลการหาค่าความยากง่ายแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.25-0.40

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตรหาค่าอำนาจจำแนกให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ อ้างถึงใน (สุมาลี จันทรชลอ. 2542:140 -141)
 สูตรหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

$$\text{สูตร } r = \frac{P_H - P_L}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

P_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมายดังนี้

0.40 – ขึ้นไป อำนาจการจำแนกสูง คุณภาพดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจการจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจการจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้ได้

ต่ำกว่า - 0.19 อำนาจการจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไปกำหนดค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่า 0.20 ขึ้นไป ผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.20-0.40

คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ที่เหมาะสมเหลือ 30 ข้อ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

7. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบจำนวน 30 ข้อไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552: 109)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

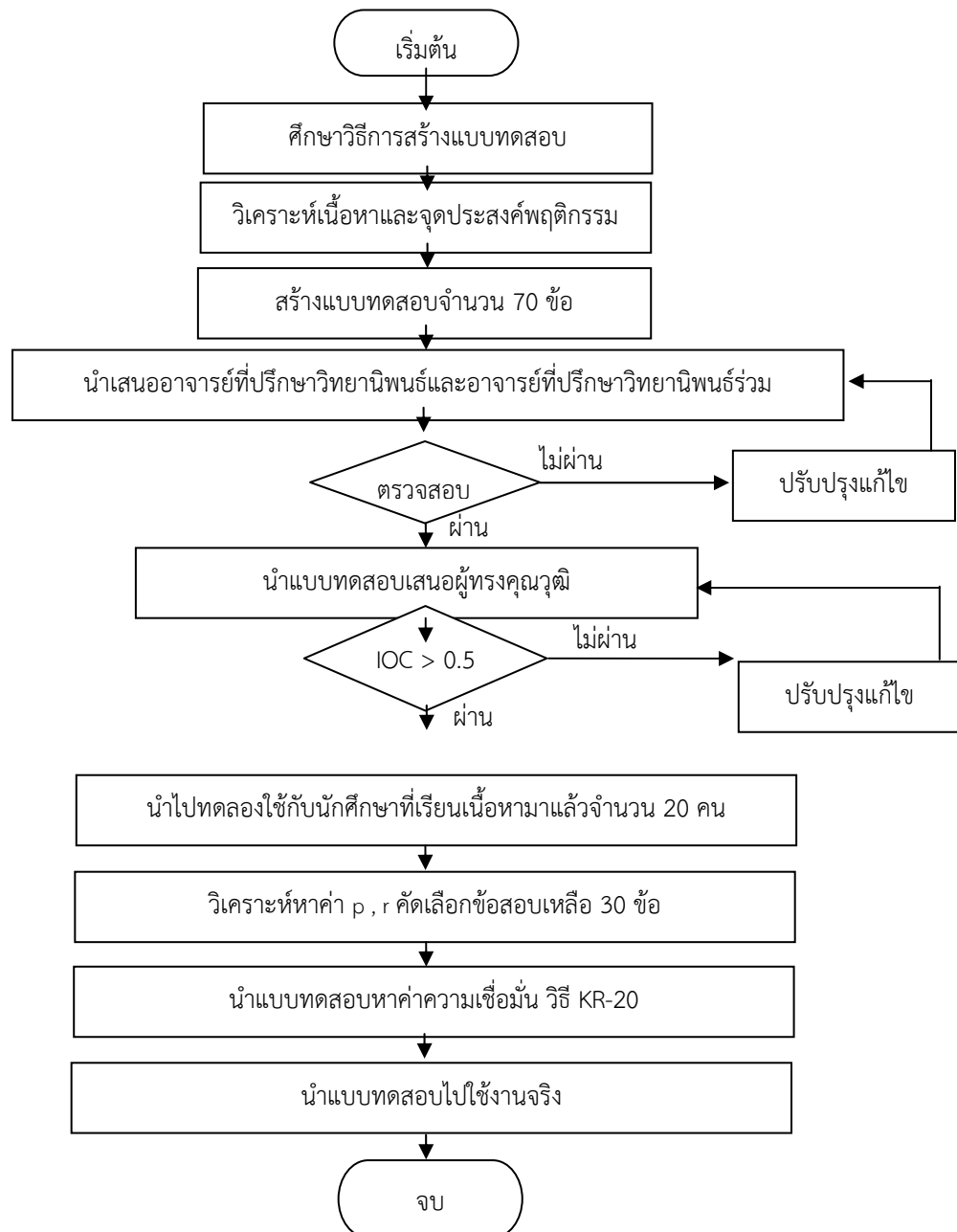
p แทน สัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของนักศึกษาที่ตอบผิดในแต่ละข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.97

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปบรรจุไว้ในบทเรียนเพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่งให้ผู้อำนวยการสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในวิทยาลัยทดลองเครื่องมือ

2. นำหนังสือจากงานบัณฑิต ติดต่อกลุ่มงานวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการตามขั้นตอน

1) ผู้วิจัยชี้แจงการทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test)

2) ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

3) ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

4) ให้นักศึกษาดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง เมื่อเสร็จการเรียนในแต่ละหน่วย ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)

5) เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนทุกหน่วยการเรียน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน (E_2) และแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนทุกหน่วยการเรียน (Post-test)

4. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E_1/E_2) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการทดลอง Pretest-Posttest design

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 135)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดข้อมูล

$\sum X$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูล

3.4.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542: 179)

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

เมื่อ	S.D.	คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือข้อมูลแต่ละจำนวน
	\bar{X}	คือค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น
	n	คือจำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2534 : 491)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\frac{\sum X}{n}}{A} \times 100$$

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

เมื่อ E_1 คือคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือคะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ คือคะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n คือจำนวนของนักศึกษา

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้สูตร t - dependent (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 147)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1, \alpha = .05$$

เมื่อ $\sum D$ คือผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ คือผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ คือค่ายกกำลังสองของผลรวมของผลต่างของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

n คือจำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาคุณภาพ หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ดังนี้

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
4. ความชัดเจนในการอธิบาย	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของกิจกรรม	4.00	0.00	ดี
7. ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
8. ความถูกต้องของตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
9. ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับคำอธิบาย	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.47	0.46	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คุณภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ซึ่งอยู่ในระดับดี พบว่ารายการอยู่ในระดับดีมาก มี 6 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X} =4.67) ประกอบด้วยรายการ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้ ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับคำอธิบาย ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ รายการอยู่ในระดับดี มี 4 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย (\bar{X} =4.33)

ประกอบด้วยรายการ ความชัดเจนในการอธิบาย ความถูกต้องของตัวอักษร รองลงมาคือค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=4.00$) ประกอบด้วยรายการ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. รูปแบบการนำเสนอ			
1.1 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ความน่าสนใจในการติดตามเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.4 ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ	4.67	0.58	ดีมาก
2. ตัวอักษรและสี			
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
3. ภาพและกราฟิก			
3.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและกราฟิก	4.33	0.58	ดี
3.3 ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.64	0.42	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คุณภาพของของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก พบว่าอยู่ในระดับดีมาก 7 รายการ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=5.00$) ประกอบด้วยรายการดังนี้ ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก รองลงมาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=4.67$) ประกอบด้วยรายการดังนี้ ความน่าสนใจในการติดตามเนื้อหา ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=4.33$) ประกอบด้วยรายการ ดังนี้ ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความเหมาะสมของรูปแบบ รูปภาพ และกราฟิก

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดีและดีมาก ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อเท่ากับ 4.55 ซึ่งสรุปได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้ประกอบการสอนได้

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ

การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน แสดงได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

คะแนน	คะแนนเต็ม	n	\bar{X}	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	30	20	24.30	81.00
หลังเรียน (E_2)	30	20	24.85	82.83

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ พบว่ามีประสิทธิภาพ 81.00/82.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อน กับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วย
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	20	30	19.60	2.89	9.06*	0.00
หลังเรียน	20		25.00	1.21		

หมายเหตุ *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 19.60 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 25.00 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน การกระจายของคะแนน

ของนักศึกษานั้นพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่าการกระจายที่ลดลง ซึ่งก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 2.89 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 1.21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน ได้มาจากการใช้วิธีเลือกสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับสลาก 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 4 กลุ่ม ซึ่งวิทยาลัยได้จัดนักศึกษาที่มีผลการเรียนสูง กลาง และต่ำ คละเท่าๆ กันทั้ง 4 กลุ่ม

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาที่เรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชา ระบบปฏิบัติการ ก่อนเรียนและหลังเรียน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาบริหารธุรกิจ แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ รวม 4 ห้อง จำนวน 73 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ได้มาจากการใช้วิธีเลือกสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับสลาก 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

5.1.4.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ ซึ่งหน้าจอหลักประกอบด้วย เมนูบทเรียน คะแนน กระดาน

สนทนา และข้อมูลผู้วิจัย โดยในส่วนของบทเรียน ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาของบทเรียน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเนื้อหา และแบบทดสอบหลังเรียน

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.40 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บข้อมูล โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักศึกษาที่ URL บทเรียน www.it2process.com และมีการแนะนำการใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยให้นักศึกษาลงชื่อเข้าใช้บทเรียนแล้วทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรียบร้อยแล้วให้นักศึกษาเข้าเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในแต่ละหน่วยพร้อมทำแบบฝึกหัดของหน่วยนั้นๆ เมื่อเรียนและทำแบบฝึกหัดครบทุกหน่วยแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ ดังนี้

5.1.6.1 หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1.6.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

5.1.6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยวิเคราะห์จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test ชนิด Dependent

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

5.1.7.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 อยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 อยู่ในระดับดีมาก

5.1.7.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $81.00/82.83$ ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2=80/80$

5.1.7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการนั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.64$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยพร้อมทั้งกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ รูปภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน เนื้อหา มีความถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทรัตน์ กลิ่นหอม (2555:48) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.30$)

2. ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.00/82.83 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นได้ยึดหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนโดยประยุกต์ใช้แนวคิดของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 26) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ผู้วิจัยเลือกใช้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการเตรียม ขั้นการเลือกเนื้อหา ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร ขั้นการออกแบบหลักสูตร ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน และขั้นการประเมินผลและใช้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 136) ในการหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ทำให้การประเมินเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งยังได้ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐวุฒิ เพ็ชรประสม (2555 : 70) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการออกแบบฐานข้อมูล อี-อาร์โมเดล วิชาการฐานข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ 81.33/84.33 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาการระบบปฏิบัติการ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพอย่างมีระบบ ส่งผลให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ นักศึกษาสามารถเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนได้อย่างง่ายดาย ทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจส่งผลให้คะแนน

สอบระหว่างเรียนได้คะแนนเป็นที่น่าพอใจ และเมื่อนักศึกษาได้เรียนแต่ละบทเรียนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนนักศึกษาสามารถทำคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้ อีกทั้งยังส่งผลให้การกระจายของคะแนนของนักศึกษานั้นพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่ามี การกระจายที่ลดลง ซึ่งก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 2.89 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 1.21 ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทยา ตาแก้ว (2553 : 129) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากการอภิปรายผลการวิจัย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพสูงและสามารถนำไปใช้กับนักศึกษาที่เรียนในเรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ผู้สอนสามารถนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ไปสอนในห้องเรียนปกติ ซึ่งจะทำให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้น มีความสนใจและจะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

5.3.1.2 ควรจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีความพร้อมอยู่เสมอ เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา หากผู้เรียนเข้าเรียนแล้วมีข้อขัดข้องด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ ทำให้ผู้เรียนอาจเกิดความรู้สึกรำคาญ ส่งผลให้ความสนใจในการเรียนลดลง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนในหน่วยต่างๆ ของวิชาระบบปฏิบัติการให้ครบทุกหน่วยการเรียน

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้สอนดูแล กับไม่มีผู้สอนดูแล

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มะลิทอง. 2539. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- กิดานันท์ มะลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. **ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. เอกสารชุดการสอนระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544. **การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ณัฐวุฒิ เพ็ชรประสม. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการออกแบบฐานข้อมูล อี-อาร์โมเดล วิชาระบบฐานข้อมูล.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ดิฐประพจน์ สุวรรณศาสตร์. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนอรรณพวิทยพัฒน์ชยการ.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2538. **การประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ปัทมา นพรัตน์. 2548. **E-Learning ทางเลือกใหม่ของการศึกษา**. กรมวิทยาศาสตร์บริการ.
- ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ. 2556. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พนม ลิมอารีย์. 2538. **การเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคล**. กรุงเทพฯ : โอเอสพรีนติ้งเฮาส์.
- พรรณี สีกิจวัฒน์. 2552. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530. **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิทยา ตาแก้ว. 2553. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาธารณสุขศาสตร์ (เทคนิคเภสัชกรรม) วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รจนา พิงสุข. 2547. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาล้านนา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ

อาชีพและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539. **คู่มือการใช้อินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

นันทรัตน์ กลิมหอม. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544. **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**(พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุมาลี จันทรชลอ. 2542. **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

สาวิตรี อารีย์. 2550. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธกรรม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เยาว์ลักษณ์ เวชศิริ. 2548. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน.” วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญสืบ โพธิ์ศรี. 2547.**ระบบปฏิบัติการ**. นนทบุรี : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.

Graham, D.; McNeil, J.; & Pettiford, L. 2000. Untaged Web : Developing Teaching on the Internet. London: Prentice Hall.

Hannum, W. 2000. Web based instruction lessons. [Online]. Available: http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index_wbi2.htm

Khan, Badrul H 1997. Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publications.

Lynch, P.; & Horton, S. 2008. Web Style Guide. Retrieved December 27, 2008, [Online] Available: <http://webstyleguide.com/wsg3/index.html>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

แบบประเมินบทเรียน (ด้านเนื้อหา)
การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ

.....

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ ในด้านเนื้อหาโดยครอบคลุมในเรื่อง เนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมในการเรียนการสอน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
- ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
- ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
- ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ ในด้านเนื้อหา โดยการให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเนื้อหา)

หากท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

นายพัฒนสาริทธิ์ มณีเขียว
 นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ
คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ความชัดเจนในการอธิบาย					
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
6. ความเหมาะสมของกิจกรรม					
7. ความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้					
8. ความถูกต้องของตัวอักษร					
9. ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับคำอธิบาย					
10. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินบทเรียน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ

.....

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาระบบปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยครอบคลุมในเรื่อง การจัดวางรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวอักษรที่ใช้บนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้ภาพประกอบและสื่อประสมบนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการในช่องความคิดเห็นของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

หากท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

นายพัฒนสาริทธิ์ มณีเขียว
 นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ
คำชี้แจงกรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1.รูปแบบการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมของการนำเข้าสู่บทเรียน					
1.2 ความน่าสนใจในการติดตามเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
1.4 ความสะดวกและง่ายในการใช้งานบทเรียน					
1.5 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ					
2. ตัวอักษรและสี					
2.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
3. ภาพและกราฟิก					
3.1 ความเหมาะสมของขนาดภาพกราฟิก					
3.2 ความเหมาะสมของรูปแบบรูปภาพและกราฟิก					
3.3 ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					

ความคิดเห็นอื่นๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจัดการ
กระบวนการจัดการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน
เรื่องการจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ วิชาระบบปฏิบัติการ

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชา ระบบปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการกระบวนการระบบปฏิบัติการ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 1) โปรเซส คืออะไร
 - ก. การรองรับการใช้งานหลาย ๆ คน
 - ข. การพักผ่อนเต็มชั่วคราวเพื่อไปทำงานอื่นๆ
 - ค. โปรแกรมที่กำลังถูกประมวลผลหรือถูกเอ็กซีคิวต์
 - ง. ค่าเสียหุ้ยหรือเวลาที่จำเป็นต้องเสียไป
- 2) ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง จะมีจำนวนโปรเซสที่ได้ครอง CPU ก็โปรเซส
 - ก. 1 โปรเซส
 - ข. 2 โปรเซส
 - ค. 3 โปรเซส
 - ง. 4 โปรเซส
- 3) เพราะเหตุใดจึงจำเป็นต้องมีการจัดสรรทรัพยากร
 - ก. ทรัพยากรมีจำนวนจำกัด
 - ข. มีหลายโปรเซสต้องการทรัพยากรเดียวกัน
 - ค. จัดสรรให้มีการใช้อย่างเหมาะสม
 - ง. ทรัพยากรมีจำนวนไม่จำกัด
- 4) ปัญหาในการเกิด Deadlock อันเนื่องมาจากข้อใด
 - ก. การใช้ทรัพยากรที่มีจำนวนจำกัดร่วมกัน
 - ข. การแบ่งทรัพยากรกันใช้ระหว่างโปรเซส
 - ค. การจัดเวลาการใช้งานหน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. การวนรอบการทำงานของโปรเซส
- 5) พอยเตอร์ (Pointer) ในองค์ประกอบของโปรเซส มีหน้าที่อะไร
 - ก. ชี้ตำแหน่งของโปรเซสที่อยู่ในหน่วยความจำ
 - ข. ชี้ตำแหน่งของโปรเซสที่อยู่ในระบบปฏิบัติการ
 - ค. ชี้ตำแหน่งของโปรเซสที่อยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. ชี้ตำแหน่งของระบบปฏิบัติการในหน่วยความจำ
- 6) ข้อมูลประจำตัวของโปรเซสในข้อใดที่จำเป็นต้องใช้ทุกครั้งที่มีการเรียกใช้งาน
 - ก. หมายเลขประจำตัวของโปรเซส
 - ข. ตำแหน่งของโปรแกรมที่เรียกใช้งาน
 - ค. ตำแหน่งของทรัพยากรที่เรียกใช้งาน
 - ง. ตำแหน่งของหน่วยความจำที่ใช้งาน

- 7) ข้อใดคือตัวเก็บตำแหน่งของ Process Control Block ตัวถัดไป
- ก. Pointer
 - ข. Register
 - ค. Preprocess ID
 - ง. Program counter
- 8) พอยเตอร์ (Pointer) ในองค์ประกอบของโปรเซส มีหน้าที่อะไร
- ก. ชี้ตำแหน่งของโปรเซสที่อยู่ในหน่วยความจำ
 - ข. ชี้ตำแหน่งของโปรเซสที่อยู่ในระบบปฏิบัติการ
 - ค. ชี้ตำแหน่งของโปรเซสที่อยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. ชี้ตำแหน่งของระบบปฏิบัติการในหน่วยความจำ
- 9) องค์ประกอบของโปรเซสใดที่ไม่สามารถซ้ำกันได้
- ก. Program Code
 - ข. Process ID
 - ค. PCB
 - ง. Memory
- 10) PSW (Program Status Words) มีหน้าที่อะไร
- ก. ควบคุมลำดับการเข้าใช้งาน CPU
 - ข. ควบคุมลำดับการเอ็กซีคิวต์คำสั่งของโปรเซส
 - ค. บอกตำแหน่งที่อยู่ของโปรเซส
 - ง. บอกสถานะของโปรเซส
- 11) โปรเซสสามารถใช้ข้อมูลร่วมกับโปรเซสอื่นได้หรือไม่
- ก. ได้ ขึ้นอยู่กับอำนาจหน้าที่ที่ระบบปฏิบัติการกำหนด
 - ข. ได้ ขึ้นอยู่กับความสำคัญของโปรเซส
 - ค. ไม่ได้ เพราะจะทำให้เกิดการแย่งทรัพยากรกัน
 - ง. ไม่ได้ เพราะ CPU มีภาระงานมากอยู่แล้ว
- 12) สถานะของโปรเซสที่ได้ครอบครอง CPU คือโปรเซสในสถานะใด
- ก. Running
 - ข. Ready
 - ค. Blocked
 - ง. Processing
- 13) โปรเซสที่กำลังรอใช้งานอุปกรณ์ที่ยังไม่ว่าง คือ โปรเซสในสถานะใด
- ก. Running
 - ข. Ready
 - ค. Blocked
 - ง. Processing

- 14) โพรเซสที่กำลังรอเพื่อที่จะเข้าครอบครอง CPU จะถูกจัดให้อยู่ในสถานะใด
- ก. Running
 - ข. Ready
 - ค. Blocked
 - ง. Processing
- 15) สถานะใดของโพรเซสที่ไม่มีการทำงานใดๆ โพรเซสหยุดนิ่งอย่างสมบูรณ์
- ก. Wait (สถานะรอ)
 - ข. Running (สถานะรัน)
 - ค. Ready (สถานะพร้อม)
 - ง. Block (สถานะบล็อก)
- 16) การเปลี่ยนสถานะในช่วงการทำงานใดที่ CPU จะเป็นผู้กำหนดให้
- ก. New เป็น Ready
 - ข. Ready เป็น Running
 - ค. Running เป็น Ready
 - ง. Waiting เป็น Ready
- 17) การประมวลผลที่ทำการแบ่งเวลาในการประมวลผลของซีพียูให้กับงานแต่ละงานเป็นระยะเวลาเท่าๆกันโดยไม่สนใจว่างานนั้นประมวลผลเสร็จหรือไม่คือการประมวลผลลักษณะใด
- ก. Multiprogramming
 - ข. Single Program
 - ค. BatchProcessing
 - ง. Time-Sharing
- 18) เวลาตอบสนอง (Response time) หมายถึงอะไร
- ก. เวลาที่โพรเซสใช้ในการทำงานจนเสร็จสมบูรณ์
 - ข. เวลาที่โพรเซสรอคอยอยู่ใน Ready Queue
 - ค. เวลาที่โพรเซสถูกส่งเข้าไปทำงานจนได้รับการตอบสนอง
 - ง. เวลาทั้งหมดที่โพรเซสใช้หน่วยประมวลผลกลาง
- 19) สถานะตัดขัดของโพรเซสเกิดขึ้นได้อย่างไร
- ก. เมื่อโปรแกรมหยุดนิ่งอย่างสมบูรณ์
 - ข. เมื่อโพรเซสติดต่อกับอุปกรณ์รอบข้าง
 - ค. เมื่อโพรเซสกำลังครอบครองหน่วยประมวลผลกลาง
 - ง. เมื่อโพรเซสพร้อมที่จะใช้หน่วยประมวลผลกลาง

20) การจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแบบใดที่มีค่าเฉลี่ยของการรอคอยในคิวนานกว่าแบบอื่น

- ก. FCFS
- ข. SJF
- ค. RR
- ง. ลำดับความสำคัญ

21) ในการจัดเวลาแบบ SJF (Short – Job – First Scheduling) โพรเซสใดจะได้เข้าไปทำงานก่อน

โพรเซส	ระยะเวลาความต้องการ CPU (วินาที)
P1	6
P2	8
P3	7
P4	3

- ก. โพรเซส P1
- ข. โพรเซส P2
- ค. โพรเซส P3
- ง. โพรเซส P4

22) ข้อใดคือปัญหาของการจัดเวลาตามลำดับความสำคัญ

- ก. โพรเซสที่มีลำดับความสำคัญต่ำกว่าอาจจะไม่มีโอกาสเข้าใช้ CPU
- ข. โพรเซสที่มีลำดับความสำคัญสูงได้เข้าใช้ CPU ก่อน
- ค. โพรเซสมีเวลาในการใช้ CPU มากขึ้น
- ง. โพรเซสมีเวลาในการใช้ CPU น้อยลง

23) ในการจัดเวลาแบบใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด

- ก. ลำดับความสำคัญ
- ข. แบบคิวหลายระดับ
- ค. RR
- ง. FCFS

24) เวลาควันตัม (Quantum Time) หมายถึง

- ก. ช่วงเวลาที่โพรเซสรอเข้าใช้ CPU
- ข. ช่วงเวลาที่โพรเซสเข้าไปใช้ CPU
- ค. เวลาในการจบการทำงานของโพรเซส
- ง. เวลาที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์รองข้าง

- 25) การจัดเวลาแบบเรียงตามคิวมาก่อนได้ก่อนเรียกว่าอะไร
- ก. First – Come , First – Served (FCFS) Scheduling
 - ข. Shortest – Job – First (SJF) Scheduling
 - ค. Priority Scheduling
 - ง. Multi – level Queue Scheduling
- 26) การจัดเวลาการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางวิธีใด ที่ทำให้ทุกโปรเซสมีสิทธิเท่าเทียมกัน
- ก. First – Come , First – Served (FCFS) Scheduling
 - ข. Shortest – Job – First (SJF) Scheduling
 - ค. Priority Scheduling
 - ง. Round - Robin Scheduling
- 27) การจัดเวลาแบบงานสั้นทำก่อน หมายถึงข้อใด
- ก. Round – Robin Scheduling
 - ข. First – Come First – Served
 - ค. Multilevel Queue Scheduling
 - ง. Shot – Job – First Scheduling
- 28) การจัดเวลาแบบวนรอบ หมายถึงข้อใด
- ก. Round – Robin Scheduling
 - ข. First – Come First – Served
 - ค. Multilevel Queue Scheduling
 - ง. Shot – Job – First Scheduling
- 29) ในระบบที่สามารถแยกประเภทของโปรเซสได้ ควรใช้การจัดการตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางวิธีใด
- ก. มาก่อนได้ทำงานก่อน
 - ข. โปรเซสสั้นได้ทำงานก่อน
 - ค. คิวหลายระดับ
 - ง. หมุนเวียน
- 30) รูปแบบของเมลล์เบ็อกซ์ที่มีคุณสมบัติมาก่อนออกทีหลัง
- ก. แบบคิว
 - ข. แบบไปป์
 - ค. แบบสแต็ก
 - ง. แบบลำดับความสำคัญ

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เว็บไซต์สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ

You are logged in as student5 lastname5 (Log out)

English (en)

Available courses

ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

Operating System Interface

Main menu

ข่าวและประกาศ

Navigation

Home

- My home
- Site pages
- My profile
- My courses

Calendar

ภาพที่ ค.1 หน้าแรก

เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้

รหัสผ่าน

Remember username

[ลืมชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่าน ?](#)

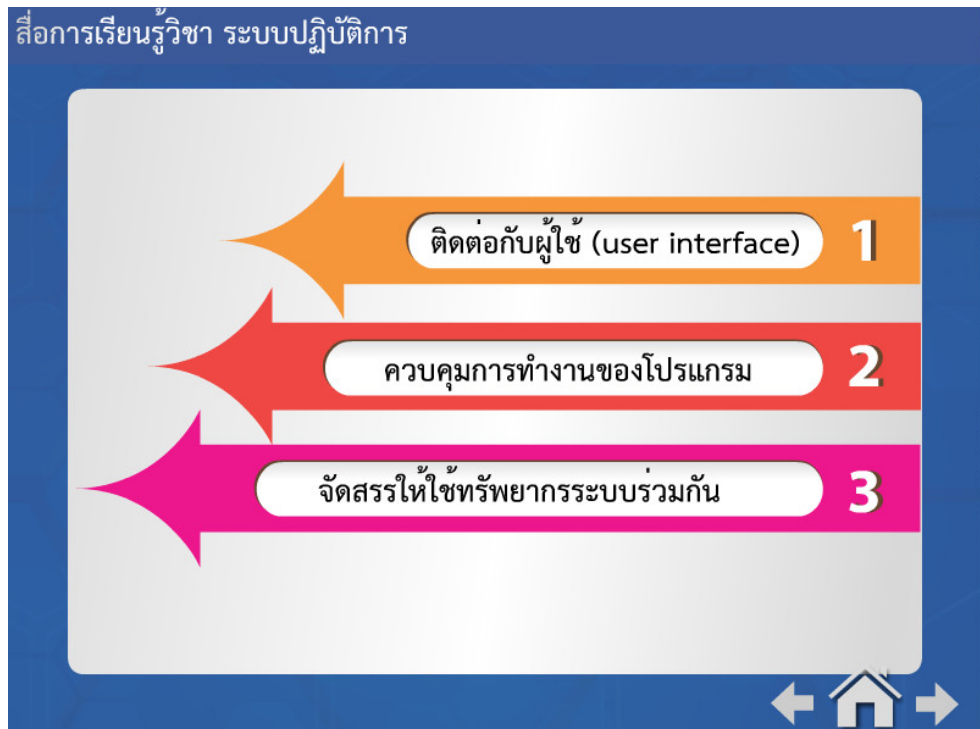
เว็บเบราว์เซอร์ที่คุณใช้ต้องอนุญาตให้รับ cookies [?](#)

บุคคลทั่วไปสามารถเข้าชมได้เฉพาะรายวิชาที่มี สัญลักษณ์หน้าคนคิดอยู่ นั่นคือ อนุญาตให้บุคคลทั่วไปเข้าศึกษาได้ นอกนั้น สำหรับท่านที่เป็นสมาชิกเท่านั้น

ภาพที่ ค.2 การเข้าสู่ระบบ

ภาพที่ ค.3 หน้าบทเรียน

ภาพที่ ค.4 การเลือกบทเรียน



ภาพที่ ค.5 หัวข้อเรื่องบทเรียน

สื่อการเรียนรู้วิชา ระบบปฏิบัติการ

1 ติดต่อกับผู้ใช้ (user interface)

ผู้ใช้สามารถติดต่อหรือควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางระบบปฏิบัติการได้ โดยระบบปฏิบัติการจะมีเครื่องหมายพร้อมต์ (prompt) ออกทางจอภาพเพื่อรอรับคำสั่งจากผู้ใช้โดยตรง ตัวระบบปฏิบัติการจึงเป็นตัวกลางที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้กับฮาร์ดแวร์ของเครื่องนอกจากนี้ผู้ใช้อาจเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม โดยผู้ใช้ก็สามารถติดต่อกับระบบปฏิบัติการได้โดยผ่านทาง System Call

ภาพที่ ค.6 เนื้อหาบทเรียน

ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ **student1**
 lastname1 (ออกจากระบบ)

[หน้าหลัก](#) > [วิชาเรียนของฉัน](#) > [เทคโนโลยีสารสนเทศ](#) > [ระบบปฏิบัติการ](#) > [แบบทดสอบก่อนเรียน](#) > [แบบทดสอบก่อนเรียน](#)

เริ่มเมื่อ อังคาร, 6 พฤษภาคม 2014, 10:01PM
 State Never submitted

Question 1
Not yet answered
Marked out of 1.00
[Flag question](#)

เวลาตอบสนอง (Response time) หมายถึงอะไร ?

Select one:

- a. เวลาทั้งหมดที่โปรเซสใช้หน่วยประมวลผลกลาง
- b. เวลาที่โปรเซสรอคอยอยู่ใน Ready Queue
- c. เวลาที่โปรเซสใช้ในการทำงานจนเสร็จสมบูรณ์
- d. เวลาที่โปรเซสถูกส่งเข้าไปทำงานจนได้รับการตอบสนอง

Question 2
Not yet answered
Marked out of 1.00
[Flag question](#)

การจัดเวลาแบบวนรอบ หมายถึงข้อใด ?

Select one:

- a. Multilevel Queue Scheduling
- b. Shot – Job – First Scheduling
- c. First – Come First – Served
- d. Round – Robin Scheduling

Quiz navigation

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

[Finish review](#)

ภาพที่ ค.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุล	นายพัฒนสารสิทธิ์ มณีเขียว
วัน เดือน ปีเกิด	18 พฤษภาคม 2525
สถานที่เกิด	ฉะเชิงเทรา
ที่ปัจจุบัน	82/2 ม.2 ต.สิบเอ็ดศอก อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24140
ประวัติการศึกษา	ปี 2548 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ปี 2557 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ
สถานที่ทำงาน	ข้าราชการครู
ตำแหน่ง	