การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION TO ENHANCE BASIC USING OF UNIX OPERATING SYSTEM FOR CAT TELECOM PUBLIC COMPANY LIMITED OFFICERS

อดิศัย ตั้งรุจิกุล

ADISAI TANGRUJKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

ISBN 974-15-1205-8

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION TO ENHANCE BASIC USING OF UNIX OPERATING SYSTEM FOR CAT TELECOM PUBLIC COMPANY LIMITED OFFICERS

อดิศัย ตั้งรุจิกุล
ADISAI TANGRUJIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2547

ISBN 974-15-1205-8

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION TO ENHANCE BASIC USING OF UNIX OPERATING SYSTEM FOR CAT TELECOM PUBLIC COMPANY LIMITED OFFICERS

ADISAI TANGRUJIKUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2004

IBSN 974-15-1205-8

COPYRIGHT 2004
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
นักศึกษา	นายอดิศัย ตั้งรุจิกุล
รหัสประจำตัว	42064265
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กิติพงค์ มะโน

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์ ของฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ, ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยอาสาสมัคร จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.11/89.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	A Development of Computer Assisted Instruction to Enhance Basic Using of Unix Operating System for CAT Telecom Public Company Limited Officers
Student	Mr. Adisai Tangrujikul
Student ID.	42064265
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2004
Thesis Avdisor	Assistant Professor Dr. Lertlak klinhom
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Kitipong Mano

ABSTRACT

The purposes of this study were to development and evaluate the efficiency of the computer assisted instruction to enhance the basic using of unix operating system for CAT Telecom Public Company Limited Officers and comparing the academic achievement of the sample group before and after introduced to computer assisted instruction.

The sample of this research consisted of 20 volunteers, who were engineers, programmers and system analysts from three departments of CAT Telecom Public Company Limited, namely, Business Information Management Department, Information Technology System Development for Enterprise Resource Management Department and Information Technology Operations Department.

The tools used in this research included computer assisted instruction to enhance the efficiency in basic using of unix operating system, the achievement test and the quality evaluation forms for computer assisted instruction in media producing techniques and contents.

In conclusion, this research results in the followings:

1. The computer assisted instruction to enhance the efficiency in basic using of unix operating system has successfully gained the efficiency rated of 84.11/89.16, which higher than setting criteria.

2. The sampling group has reached a higher academic achievement, after applied to the computer assisted instruction, with statistically significance at the level of 0.05

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์กิติพงค์ มะโน อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางรวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสุทธิ์ อธิพรธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้ง คณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์ ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง ต่อบุคคลทุกท่านที่เกี่ยวข้อง และไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ที่สละเวลาให้ความร่วมมือ ทำให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ทุกคน ทั้งเพื่อนร่วมงาน และผู้บังคับบัญชาที่คอยช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือด้วยดี รวมถึงบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ได้อนุญาตให้ลาศึกษาต่อเพื่อสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา ที่สำคัญขอขอบคุณนายสมศักดิ์ ตั้งรุจิกุล น้องชายที่แสนดีที่ให้การส่งเสริมด้านศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา ทำให้ผู้วิจัยสามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่าง ๆ ทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้นจนสามารถสำเร็จการศึกษา

สำหรับคุณค่า และคุณประโยชน์ใด ๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

อดิศัย ตั้งรุจิกุล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....IV

สารบัญ.....V

สารบัญตาราง.....VIII

สารบัญภาพ.....IX

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....4

1.3 สมมุติฐานในการวิจัย.....4

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....4

1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....6

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....7

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....10

2.1 หลักสูตรฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์ของฝ่ายพัฒนาบุคลากร และวัฒนธรรมองค์กร บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน).....10

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....11

2.3 โปรแกรม Authorware Professional Version 6.5.....30

2.4 ประสิทธิภาพของบทเรียน.....38

2.5 การวัด และประเมินผล.....42

2.6 ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์.....48

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....53

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....56

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....56

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....56

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....66
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....67

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....70
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....70
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....71

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....72
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....72
5.2 สมมุติฐานการวิจัย.....73
5.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....73
5.4 วิธีการดำเนินการวิจัย.....73
5.5 สรุปผลการวิจัย.....74
5.6 อภิปรายผล.....75
5.7 ข้อเสนอแนะ.....77

บรรณานุกรม.....79

ภาคผนวก.....84
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น.....85
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....106
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....109
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....117
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา.....119

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ค่าประเมินคุณภาพของบทเรียน
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....122
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา.....124

ประวัติผู้เขียน.....125

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 รายชื่อปุ่มต่าง ๆ ของ Icon Palette.....34

2.2 รายชื่อปุ่มต่าง ๆ ของ Toolbar.....36

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....70

4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น.....71

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง.....20

2.2 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา.....20

2.3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหา.....21

2.4 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบฝึกทักษะ.....22

2.5 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง.....23

2.6 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอน.....23

2.7 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบทดสอบ.....24

2.8 เส้น Flowline.....32

2.9 ส่วนประกอบของจอภาพ Authorware.....33

2.10 สัญลักษณ์ชื่อของไอคอนบน Icon Palette.....34

2.11 แถบปุ่มต่าง ๆ ใน Toolbar และแถบคำสั่งต่าง ๆ ของ Menu Bar.....36

2.12 การทำงานแบบ Multitasking.....50

2.13 การทำงานแบบ Multiuser.....51

2.14 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์.....52

ก. 1 หน้าจอ INTRO.....86

ก. 2 หน้าจอหลัก (Main menu).....86

ก. 3 นำเมาส์คลิกบนตัวอักษร ตามหมายเลขปุ่ม 1-5 เพื่อดูคำอธิบาย.....87

ก. 4 จุดประสงค์การเรียนรู้ (ปุ่มหมายเลข 1).....87

ก. 5 คำอธิบายบทเรียน (ปุ่มหมายเลข 2).....88

ก. 6 เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 บทเรียน (ปุ่มหมายเลข 3).....88

ก. 7 คำแนะนำการใช้บทเรียน (ปุ่มหมายเลข 4).....89

ก. 8 คำศัพท์ที่น่าสนใจ (ปุ่มหมายเลข 5).....89

ก. 9 อธิบายคำศัพท์ต่าง ๆ.....90

ก. 10 นำเมาส์คลิกที่ เข้าสู่บทเรียน เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน.....90

ก. 11 แบบทดสอบก่อนเรียน โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล.....91

ก. 12 ข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียน แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ.....91

ก. 13 รายงานผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:.....92

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

ก. 14 เข้าสู่บทเรียนหลัก (Main Lesson).....92
ก. 15 บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้น ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (มีเนื้อหา 4 บทเรียนย่อย).....93
ก. 16 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องความเป็นมาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์...93
ก. 17 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 1 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล.....94
ก. 18 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 1 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ.....94
ก. 19 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 1 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:.....95
ก. 20 บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (มีเนื้อหา 4 บทเรียนย่อย).....95
ก. 21 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องเชลล์ของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์.....96
ก. 22 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 2 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล.....96
ก. 23 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 2 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ.....97
ก. 24 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 2 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:.....97
ก. 25 บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรี่ (มีเนื้อหา 4 บทเรียนย่อย).....98
ก. 26 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องประเภทของแฟ้มข้อมูล.....98
ก. 27 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 3 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล.....99
ก. 28 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 3 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ.....99
ก. 29 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 3 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:.....100
ก. 30 บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (มีเนื้อหา 8 บทเรียนย่อย).....100
ก. 31 บทเรียนย่อยที่ 1 ของบทเรียนที่ 4 เรื่องคำสั่งที่ใช้จัดการแฟ้มข้อมูล.....101
ก. 32 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องตัวอย่างการใช้คำสั่ง ls.....101
ก. 33 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 4 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล.....102
ก. 34 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 4 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ.....102
ก. 35 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 4 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:.....103
ก. 36 แบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนครบ 4 บทเรียนแล้ว โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล.....103
ก. 37 ข้อสอบของแบบทดสอบหลังเรียน แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ.....104
ก. 38 รายงานผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:.....104
ก. 39 ผู้เรียนยืนยันออกจากบทเรียน (คลิกที่ปุ่มรูปประตู ภาพที่ 3 หน้า Main menu).....105
ก. 40 ขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย จากนั้นออกจากบทเรียนทันที.....105

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงนำไปสู่ยุคโลกาภิวัตน์อย่างรวดเร็ว กล่าวคือ ปัจจุบันข่าวสารข้อมูล สัญญาณภาพ เสียง มีการนำมาใช้ในลักษณะหลายรูปแบบและหลายสื่อ (Multimedia) จากการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ สามารถแพร่กระจายไปได้อย่างรวดเร็ว เหมือนกับว่าโลกนี้แคบลงแต่กว้างด้วยความรู้และข้อมูลข่าวสาร ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารเป็นปัจจัยสนับสนุน และเอื้ออำนวยที่สำคัญที่ช่วยผลักดันในส่วนนี้ด้วย องค์กรต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาเพื่อรักษาความทันสมัยให้คงไว้ในท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงด้วยวิธีการบริหารในด้านต่าง ๆ โดยศึกษาและปรับปรุงการดำเนินงานให้มีรูปแบบที่สอดคล้องกับโลกธุรกิจมากยิ่งขึ้น รวมถึงการเอาใจใส่ในบุคลากรทรัพยากรสำคัญที่จะผลักดันให้องค์กรก้าวหน้าสู่ความพร้อมรอบด้านเป็นประสิทธิผลขององค์กร ดังนั้น ทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการทำงานขององค์กรทุกแห่ง ปัจจุบันความต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพมีแนวโน้มมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงได้มีการวางแผนด้านการจัดการ และการบริหารบุคคลให้สอดคล้องกับสภาวะการณ์ปัจจุบัน โดยได้นำระบบ และกระบวนการพัฒนาบุคคลที่ทันสมัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บุคลากรหรือทรัพยากรมนุษย์ คือ องค์ประกอบที่สำคัญมากประการหนึ่งขององค์การทั้งนี้เพราะการที่องค์การหนึ่ง ๆ จะบรรลุเป้าหมายการดำเนินงานได้นั้น จะต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจของบุคลากรภายในองค์การนั้น ๆ นอกจากนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น ๆ ของการดำเนินงานอันได้แก่ เงิน วัตถุดิบ เครื่องจักร การตลาด และการจัดการแล้ว ทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดของการแข่งขันทางธุรกิจ กล่าวคือ หากองค์การต่าง ๆ มีทรัพยากรด้านอื่น ๆ เหมือนกันแต่มีผู้ปฏิบัติงาน และผู้บริหารต่างกันแล้ว ผลการดำเนินงานย่อมต่างกัน (จำเนียร จวงตระกูล. 2536 : 1)

การพัฒนาทรัพยากรบุคคล ถือว่าเป็นภารกิจงานที่สำคัญขององค์การ เพราะทรัพยากรบุคคลเป็นทรัพย์สินที่ประเมินค่ามิได้ ซึ่งในอดีตองค์การในประเทศไทยมักจะมองแต่ว่าการพัฒนาทรัพยากรบุคคลนั้น เป็นหน้าที่ของฝ่ายบุคคลหรือฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ในการนำมาใช้เพื่อพัฒนาบุคลากรขององค์การ แต่ในปัจจุบันเราคงต้องยอมรับว่าความคิดนั้นได้ปรับเปลี่ยนไป เพราะจริง ๆ

ถือว่าเป็นหน้าที่ของทุกคน นับตั้งแต่องค์การหน่วยงานฝ่ายพัฒนาทรัพยากรบุคคล หัวหน้างาน และตัวบุคลากรเอง (รัชฎาภรณ์ ขวัญปัญญา. 2544 : 49)

การศึกษาจะต้องมีการจัดเตรียมทรัพยากร และประสบการณ์ในการเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับการสอนตามระดับความสามารถของตนอันเป็นจุดมุ่งหมายอย่างหนึ่งในการจัดการศึกษารายบุคคล การที่จะสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้นั้นย่อมต้องอาศัยการจัดระบบการจัดการ และกระบวนการ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลักษณะของการศึกษารายบุคคล สื่อที่ใช้ในการเรียนหรือเรียกอย่างสั้น ๆ ว่า "สื่อการเรียน" นับว่ามีความสำคัญมากอย่างหนึ่ง ต้องมีการเลือกใช้สื่อชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน โดยผู้สอนจะต้องเป็นผู้ช่วยเลือกสื่อการเรียน เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์สอดคล้องระหว่างสื่อที่เลือกกับรูปแบบการเรียน ทักษะการเรียนรู้ ความต้องการ และความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน ขณะที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยสนับสนุน และให้คำปรึกษาในการเรียนเท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยการสอนทำให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในระหว่างความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน เป็นการจัดการศึกษารายบุคคลโดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เสมือนหนึ่งผู้สอนได้สอนอยู่ในห้องเรียน และผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งนับได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยีชั้นสูง ดังนั้น จึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการฝึกอบรมเพราะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (บุญญลักษม์ เสวาภัย อ้างใน กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 186)

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นำไปสู่สื่อการสอนประเภทใหม่ ที่เรียกว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" หรือ CAI (Computer Assisted Instruction) ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นผลจากการพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีระบบ และเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนกำหนดและตัดสินใจด้วยการเลือกวิธีการเรียนได้ด้วยตนเอง (วิภา อุตมฉันท์. 2544 : 79) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือสื่อการสอนชนิดใหม่ที่ครูควรให้ความสนใจนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างยิ่ง เพราะคอมพิวเตอร์สามารถใช้เป็นสื่อแทนสื่อแบบเก่าได้หลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นเครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ วัสดุกราฟิก เหตุการณ์จำลองหรือภาพยนตร์และโทรทัศน์ อีกทั้ง ยังใกล้ชิดและทำให้นักเรียนมีความเป็นส่วนตัว มีสมาธิในการศึกษามากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นมากขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ยุคใหม่ประเทศไทยยังผลิตเองไม่ได้ราคาที่ซื้อขายกันก็ยังจัดว่าอยู่ในระดับสูงพอสมควร ดังนั้น ก่อนที่ครูจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างจริงจังก็ควรจะศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ไว้ด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดผลดีแก่

การศึกษาต่อไป การศึกษาวิธีใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำเพราะการใช้อย่างถูกวิธีจะช่วยยืดอายุการทำงานของเครื่องไปได้นานแสนนาน นับเป็นการใช้อย่างประหยัด และคุ้มค่าต่อการลงทุนอย่างยิ่ง (อุทิศ อนุรักษ์เยาวชน. 2538 : 13)

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในฐานะองค์กรขนาดใหญ่แห่งหนึ่งของประเทศที่เป็นผู้ให้บริการทางด้านการสื่อสารโทรคมนาคม ได้มีการพัฒนาหน่วยงานให้เจริญก้าวหน้าทันความเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถสร้างบริการพื้นฐานด้านสื่อสารโทรคมนาคมให้เพียงพอกับความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น และให้สามารถรองรับนโยบายของรัฐที่จะให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจและการเงินในภูมิภาคนี้ด้วย บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้เร่งปรับปรุงพัฒนาองค์กรเพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารงาน ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรบุคคลนั้น เป็นส่วนสำคัญของการปรับปรุงพัฒนาองค์กรจะเห็นว่าทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการทำงานขององค์กร ดังนั้น จึงได้ตระหนักถึงความสำคัญที่ทันสมัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด กล่าวคือ ให้การฝึกอบรมแก่พนักงานที่มีอยู่ในทุกระดับทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยวิทยากรที่มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เอง หรือจากหน่วยงานจากภาครัฐ หรือสถาบันการศึกษาภายนอก

การฝึกอบรมแก่พนักงานในหลักสูตรการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์นั้น ได้มีการจัดฝึกอบรมในปีงบประมาณจัดซื้อระบบงานตามโครงการต่าง ๆ ที่ผ่านมา เช่น โครงการระบบคอมพิวเตอร์ภูมิภาค เป็นต้น ซึ่งหลักสูตรดังกล่าวจะกำหนดระยะเวลา และจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม หากให้พนักงานเข้าฝึกอบรมในหลักสูตรนี้ตามศูนย์ฝึกอบรมของภาคเอกชนจะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงมาก ทำให้ไม่สามารถฝึกอบรมพนักงานในสายงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างทั่วถึง และยังพบว่ามีพนักงานที่ไม่เคยเรียนรู้การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น อีกทั้ง เล็งเห็นถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งในการพัฒนาสื่อบทเรียนนั้นมีค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก และผู้เข้ารับการเรียนรู้สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความรู้ และทักษะมากขึ้น เป็นที่ปรากฏว่ายังมิได้มีผู้ใดศึกษาถึงผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน่วยงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น เพื่อให้ได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณค่า และประโยชน์สูงสุดในการใช้งานจริง รวมทั้งนำผลการศึกษาที่ได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงสื่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และยังเป็นแนวทางให้พนักงานในหน่วยงานที่มีความรู้ความชำนาญในสาขาด้านต่าง ๆ พัฒนาหลักสูตรด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับใช้ในการพัฒนาทักษะ ความรู้ความสามารถของพนักงาน และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 สมมุติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจาก วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 28-31) นำมาประยุกต์ใช้เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ความรู้ และเพิ่มทักษะในการปฏิบัติการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2. รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) เป็นการกำหนดเนื้อหาของบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งกำหนดคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ซึ่งมีดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรี่ในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

3. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสม ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไป

4. กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) เป็นการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วยข้อความ กราฟิก เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้

5. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) เป็นการนำเอารายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผน วิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นขั้นตอนการเขียนสคริปต์

6. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) และสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

7. การวัด และประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินระหว่างการพิจารณาด้านเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 54) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้จำแนกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม โดยวัดความรู้ในเนื้อหาของ เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ที่นำมาใช้เป็นสื่อการเรียนสำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ประชากร คือ พนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์จากฝ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด 9 ฝ่าย และสำนักงานบริการลูกค้าเขต ทั้ง 6 เขต ของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 493 คน ประกอบด้วยวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ของฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยอาสาสมัคร เป็นวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์ ที่ยังไม่เคยมีความรู้ เรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ จำนวน 20 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

1.5.3 เนื้อหาของบทเรียน

เนื้อหาที่นำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น มีรายละเอียด ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 1.1 ความเป็นมา

บทเรียนที่ 1.2 ความหมาย

บทเรียนที่ 1.3 คุณสมบัติ

บทเรียนที่ 1.4 โครงสร้าง

บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2.1 ความรู้เกี่ยวกับ Shell

บทเรียนที่ 2.2 ความรู้เกี่ยวกับ Process

บทเรียนที่ 2.3 การเข้าสู่ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2.4 การออกจากระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรี่ในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3.1 ประเภทของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 3.2 ลักษณะโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 3.3 สิทธิการใช้งานของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 3.4 การเปลี่ยนแปลงสิทธิของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 4.1 คำสั่งที่ใช้จัดการแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 4.2 คำสั่งที่ใช้จัดการไดเร็คทอรี่

บทเรียนที่ 4.3 คำสั่งที่ใช้ดูข้อมูลในแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 4.4 คำสั่งที่ใช้ค้นหาแฟ้มข้อมูล และ Permission

บทเรียนที่ 4.5 คำสั่งที่ใช้จัดการ Process

บทเรียนที่ 4.6 คำสั่งที่ใช้จัดการเกี่ยวกับ User

บทเรียนที่ 4.7 คำสั่งที่ใช้ติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่าง User

บทเรียนที่ 4.8 คำสั่งเบื้องต้นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม หมายถึง บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Authorware

Professional Version 6.5 โดยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เข้ารับการเรียนรู้ ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น 4 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรี่ในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ทำกิจกรรม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนกับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์ไว้เป็น 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียนรวมกัน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3. ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ หมายถึง โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System) ของคอมพิวเตอร์แบบหนึ่งใช้กันมากในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีผู้ใช้งานร่วมกันหลายราย (Multi-users) โปรแกรมระบบนี้เขียนด้วยภาษาซี (C) พัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัย Bell ของบริษัท TT&T เริ่มใช้กันมาตั้งแต่ราวปลายทศวรรษ 1960 ใช้ได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (ชนิด 32 บิต) มินิคอมพิวเตอร์และเมนเฟรม สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน และเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

4. บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เดิมเป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงคมนาคม เรียกโดยย่อว่า "กสท." ใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า The Communications Authority of Thailand (CAT) ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2520 ให้บริการด้านไปรษณีย์ และด้านโทรคมนาคม ต่อมาคณะรัฐมนตรีมีมติ เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2546 ให้แปลงทุนของ กสท. เป็นทุนเรือนหุ้นเพื่อจัดตั้งเป็น 2 บริษัท คือ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ดำเนินกิจการด้านโทรคมนาคม และบริษัทไปรษณีย์ไทย จำกัด ดำเนินกิจการด้านไปรษณีย์ โดยบริษัททั้ง 2 ยังคงมีสถานภาพเป็นรัฐวิสาหกิจรัฐถือหุ้นทั้งหมด เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หรือ CAT Telecom Public Company Limited (CAT TELECOM) มุ่งมั่นในการปรับเปลี่ยนองค์กรเพื่อก้าวสู่การแข่งขันทางโลกธุรกิจ ควบคู่ไปกับการเปิดให้บริการใหม่ ๆ การขยาย และพัฒนาโครงข่ายโทรคมนาคมต่าง ๆ ให้สามารถรองรับการให้บริการที่ทันสมัย เพียงพอ และทั่วถึง ตลอดจนการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การแสวงหาโอกาสทางการตลาด และธุรกิจใหม่แล้วยังมุ่งส่งเสริมฝึกอบรม และพัฒนาประสิทธิภาพของบุคลากรให้มีวัฒนธรรมการทำงานแบบธุรกิจด้วย

5. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งแบบทดสอบระหว่างเรียน คือแบบทดสอบหลังจากการเรียนเนื้อหาในแต่ละบทเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ภายหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมขึ้น เพื่อทำความเข้าใจหลักการทฤษฎี และผลงานที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

2.1 หลักสูตรฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์ของฝ่ายพัฒนาบุคลากร และวัฒนธรรมองค์กร บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 โปรแกรม Authorware Professional Version 6.5

2.4 ประสิทธิภาพของบทเรียน

2.5 การวัดผล และประเมินผล

2.6 ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์ของฝ่ายพัฒนาบุคลากรและวัฒนธรรมองค์กร บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

ฝ่ายพัฒนาบุคลากร และวัฒนธรรมองค์กรมีหน้าที่จัดการฝึกอบรม เพื่อพัฒนาพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ให้มีความรู้ความสามารถ และทัศนคติที่ถูกต้องในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้พนักงานสามารถปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีคุณภาพ

ฝ่ายพัฒนาบุคลากร และวัฒนธรรมองค์กรได้ปรับปรุงหลักสูตรในการฝึกอบรมโดยศึกษาปัจจัยภายในต่าง ๆ เช่น นโยบาย และแผนงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) การประเมินผล การฝึกอบรม การติดตามผลการฝึกอบรม เป็นต้น นอกจากนั้น ฝ่ายพัฒนาบุคลากรและวัฒนธรรมองค์กรได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัจจัยภายนอกอื่น ๆ เช่น สภาพการณ์เปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การแข่งขันทางธุรกิจ การปรับตัวขององค์กร และปัจเจกบุคคล เป็นต้น อันจะมีผลต่อสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานในการที่จะร่วมใจกันนำพาองค์กรให้เติบโตก้าวหน้าต่อไปอย่างมั่นคง และเพื่อเป็นการเตรียมพนักงานให้พร้อมต่อการแปรสภาพที่จะเกิดขึ้น

ในอนาคต คณะกรรมการการศึกษา และฝึกอบรมได้อนุมัติหลักสูตรฝึกอบรมหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 หลักสูตร ดังนี้

1. หลักสูตร PC Diagnostic & Utility Software
2. หลักสูตร Spreadsheet
3. หลักสูตร Windows
4. หลักสูตร DBMS
5. หลักสูตร On Screen Presentation
6. หลักสูตร Internet
7. หลักสูตรการออกแบบสร้าง Graphic for Web Page
8. หลักสูตรการสร้างเว็บเพจด้วย Front Page Express
9. หลักสูตรการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML
10. หลักสูตรการเขียนโปรแกรม Script และ CGI ด้วย JavaScript และ PHP

จากหลักสูตรดังกล่าวข้างต้นของฝ่ายพัฒนาบุคลากร และวัฒนธรรมองค์กรที่ได้จัดการฝึกอบรมให้กับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จะพบว่าไม่มีหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมเรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ซึ่งคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดี และมีประโยชน์หลายประการ วัตถุประสงค์หลักของการพัฒนาบทเรียนครั้งนี้ เพื่อส่งเสริมให้พนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้รับความรู้ และเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานในการพัฒนาบุคลากรขององค์กรด้วย

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิ์ สิงหเดช (อ้างใน ทักษิณา สวนานนท์. 2529 : 57-61 และสิริพร ทิพย์คง. 2537 : 181-183) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2499 ที่มหาวิทยาลัยฟลอริดา และสแตนฟอร์ด แต่ก่อนหน้านี้ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาโดยใช้รวมคะแนนในการสอบแต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน ซึ่งรวมถึงการทบทวนบทเรียน แนะนำชุดบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่งจะเริ่มภายหลังการทำในระยะแรกที่มีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ คือ IBM 1500 มาใช้จะจัดในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัลโต้ตอบกับผู้เรียน ภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงที่เรียกว่า ซีเอไอ และเริ่มใช้กับวิชาฟิสิกส์และสถิติกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียน เพื่อเอา

หน่วยกิตโดยไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ภาษาเบสิกแทนทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ง่ายขึ้น และได้มีการเขียนโปรแกรมซีเอไอในสาขาวิชาอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น สำหรับที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้นำวิธีการซีเอไอมาใช้ในการพัฒนาทักษะของเด็กนักเรียนโดยการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้เด็กนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ เป็นการเน้นว่าการเรียนรู้จะทำได้โดยผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

ต่อมา นักการศึกษา และนักคอมพิวเตอร์มีความเห็นร่วมกันว่า การนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้กับการสอนแบบโปรแกรมจะทำได้เป็นอย่างดี โดยบริษัท ไอบีเอ็ม เริ่มพัฒนาโปรแกรมซีเอไอ เรื่องแรกที่เริ่มด้วยการสอนระบบเลขฐานสองกำหนดให้ตัวระบบสามารถรับผู้เรียนได้ครั้งละ 32 คน การทำซีเอไอจึงได้รับการส่งเสริมให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ปี พ.ศ. 2503 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์สามารถทำเทอร์มินัลที่พูดจาโต้ตอบกับผู้เรียนได้และพัฒนาซีเอไอขึ้นใหม่เรียกว่า PLATO ซึ่งย่อมาจาก Programmed Logic for Automatic Teaching Operations โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลให้ใช้คอมพิวเตอร์ของบริษัทคอนโทรลดาต้า ซึ่งปัจจุบันถือว่าโปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างของระบบการสอนซีเอไอที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ปี พ.ศ. 2510 ได้มีการสัมมนาให้คนทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดทำซีเอไอด้านอื่น ๆ ในวงกว้างออกไป โครงการของหน่วยงานอื่นที่เริ่มทำซีเอไอขึ้นบ้างนั้นก็ได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัดแต่ละตอน เพื่อใช้เป็นตัวตัดสินในการที่จะเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป

ปี พ.ศ. 2514 ได้มีการพัฒนานำโปรแกรมซีเอไอมาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ เริ่มต้นที่มหาวิทยาลัยบริกคัมยัง และมหาวิทยาลัยเท็กซัส โดยผสมคอมพิวเตอร์กับโทรทัศน์เข้าด้วยกันผลิตออกมาเป็นรายวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ โปรแกรมมีชื่อว่า TICCIT ย่อมาจาก Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television เป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอสมควร

ปี พ.ศ. 2520 สมาคมหลักสูตรคอมพิวเตอร์ (Computer Curriculum Corporation หรือ CCC) ของสหรัฐอเมริกาได้ให้ข้อมูลที่ได้รับการศึกษา และวิจัยเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ และซอฟท์แวร์หลักสูตรการอบรม และการบำรุงรักษาจึงทำให้มีการสร้างระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีชื่อว่า CCC-17 Instructional System ที่นักเรียนสามารถเรียนพร้อมกันครั้งละ 96 คน แทนการเรียนแบบเดิมที่เรียนได้ครั้งละ 8 คน

ปี พ.ศ. 2524 สมาคมหลักสูตรคอมพิวเตอร์ได้ออกแบบ และผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่เพิ่งเริ่มหัดอ่านมีชื่อว่า Digital Speech System หรือ DSS ซึ่งนักเรียนจะฟังคำชี้แจงจากคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องขยายเสียง และการฝึกทักษะการเรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษา

ที่สอง (English as a Second Language หรือ ESL) สำหรับนักเรียนที่ต้องใช้สองภาษาควบกัน (Bilingual Students) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้น

ปี พ.ศ. 2525 สมาคมหลักสูตรคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาซอฟท์แวร์ทางการศึกษา เพื่อให้นักเรียนใช้ศึกษาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรเป็นรายบุคคลกับไมโครคอมพิวเตอร์ ตลอดจนการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา และสำนักทดสอบทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน รัฐนิวเจอร์ซี สหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมาคมหลักสูตรคอมพิวเตอร์ได้นำไปใช้ในโรงเรียนประถม 4 แห่ง เป็นเวลาติดต่อกัน 4 ปี ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ใช้โปรแกรมฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์มีทักษะในการคิดคำนวณเพิ่มขึ้น ส่วนนักเรียนที่ใช้โปรแกรมฝึกทักษะทางภาษา และการอ่านมีทักษะทางภาษา และการอ่านเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่สม่ำเสมอ และปีต่อ ๆ มาจะคงที่

จะเห็นว่าได้มีการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการสอน และได้ก่อให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างมาก แนวคิดเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการสอนได้เผยแพร่ไปในประเทศต่าง ๆ เช่น อังกฤษ แคนาดา และญี่ปุ่น ในยุโรปรู้จักในชื่อว่า CAL ย่อมาจาก Computer Assisted Learning หรือ CBI ย่อมาจาก Computer Based Instruction ทั้ง CAI, CBI และ CAL ต่างก็มีความหมายเหมือนกัน

ปี พ.ศ. 2526 โรงเรียนแทบทุกแห่งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศอังกฤษจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อยโรงเรียนละหนึ่งเครื่อง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและในปี พ.ศ. 2527 โรงเรียนระดับประถมศึกษามีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ ได้มีการฝึกอบรมครูในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อนำความรู้ไปใช้สอนนักเรียน

ประสิทธิ์ สิงหเดช (อ้างใน วสันต์ ศรีมงคลและคณะ. 2541 : 23-24) สำหรับประเทศไทยมีสถาบันอุดมศึกษา 2 แห่ง คือ คณะแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. คณะแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้วิจัย และพัฒนาทางด้านการประยุกต์ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 และได้ประดิษฐ์โปรแกรมสำเร็จรูปขึ้น สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมแรกคือ FEP (Formative Evaluation Program) ใช้ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน ประดิษฐ์ขึ้นเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2529 ต่อมาเดือนกันยายน พ.ศ. 2529 ได้ประดิษฐ์โปรแกรมที่สองคือ SCAI (System Control for Computer Assisted Instruction) แสดงข้อความทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษใช้ได้กับทุกวิชา SCAI ใช้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 แบบ คือ แบบแสดงข้อความ แบบประเมินพัฒนาการ และแบบประเมินผลรวม ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ ต่อมาเดือนเมษายน

พ.ศ. 2530 ได้มี SCAI เกิดขึ้นอีกรุ่น เพิ่มประสิทธิภาพด้านความเร็วในการทำงาน และสามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มากชนิดกว่ารุ่นเก่า

2. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชได้ทดลองนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนทางไกลได้รับความร่วมมือจากประเทศแคนาดา ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ คือ VITAL (Videotext Integrated Teaching and Learning) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้าง เก็บ แสดงข้อมูล ทั้งที่เป็นเนื้อหาภาษาไทย อังกฤษ และภาพประกอบ อีกทั้งเปิดโอกาสให้มีการโต้ตอบกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชุดวิชาที่เปิดสอนยังใช้ระบบนี้ทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในชุดต่าง ๆ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ VITAL ยังสามารถสร้างงานกราฟิกสำหรับใช้ผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์ และสร้างต้นฉบับสำหรับงานพิมพ์ของสำนักพิมพ์ของมหาวิทยาลัยได้ด้วย ที่ศูนย์บริการของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชในจังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น และกรุงเทพฯ ได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ VITAL ทดลองใช้ในชุดวิชาวิทยาศาสตร์กับสังคม และชุดวิชาสถิติศาสตร์และธุรกิจ

2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์การเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น (CAI : Computer Assisted Instruction) ได้มีนักวิชาการ และนักการศึกษาให้คำอธิบาย หรือให้ความหมายไว้หลายท่านพอสรุปได้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2545 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า CAI หรือบางตำราว่ามาจาก Computer Aided Instruction ไม่ว่าจะเป็นคำใดก็มีความหมายเดียวกัน คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI เป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก อย่างไรก็ตามเราสามารถพัฒนาบทเรียน CAI สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มได้เช่นกัน แต่ปัจจุบันมีผู้นิยามคำว่า CBT (Computer Based Teaching) มากกว่า คำนิยามใหม่นี้ถ้าแปลตามตัวก็หมายถึงการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ในอเมริกาก็ยังมีคำที่นิยมใช้กันอีกคำหนึ่งคือ CMI (Computer Managed Instruction) หมายถึงการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนในยุโรปมักจะใช้คำแตกต่างจากในอเมริกา คำที่นิยมใช้กันมากในยุโรปในปัจจุบัน คือ CBE (Computer Based Education) หมายถึงการศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ก็มีอีกสองคำที่แพร่หลายเช่นกันคือ CAL (Computer Assisted Learning) และ CML (Computer Managed Learning)

CAI เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่บรรจุเนื้อหากิจกรรมต่าง ๆ ของบทเรียนไว้ในแผ่นดิสก์ อาจจะเป็นแผ่นเดียว หรือหลายแผ่นหรืออาจจะบรรจุไว้ในฮาร์ดดิสก์ก็ได้ เวลาใช้งานจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอโปรแกรมดังกล่าว

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545 : 1) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 18) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม คือนำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินผล และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ศิริชัย นามบุรี (2544 : 4) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นเพื่อเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือแบบการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพ หรือแป้นพิมพ์โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือโปรแกรม หรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่องพร้อมที่จะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบ หรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะถูกประเมินผลโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอน หรือระดับในการเรียนขั้นต่อ ๆ ไป กระบวนการเหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

บูรณะ สมชัย (2542 : 14) ได้กล่าวไว้ว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยครูสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอนเหมือนแผ่นใส (Transparent) สไลด์ (Slide) หรือวิดีทัศน์ (Video) ที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเวลาอันจำกัด และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ แต่เนื่องจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ได้ครบทุกสื่อในเวลาเดียว และควบคุมการนำเสนอได้ด้วยตัวของมันเอง เรียกว่า “สื่ออเนกทัศน์” หรือ “มัลติมีเดีย” (Multimedia) ทำให้ประหยัด และมีประสิทธิภาพกว่ามาก

อุทิศ อนุรักษ์เยาวชน (2538 : 11) ได้ให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียน CAI เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาให้มีเนื้อหาวิชาอยู่ในตัวเองมีลักษณะคล้ายแบบเรียนสำเร็จรูป ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ศึกษาด้วยตนเอง โดยผ่านทางเครื่อง

คอมพิวเตอร์ที่ใด ๆ ก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้านห้องสมุด ศูนย์บริการสื่อการสอนหรือศูนย์คอมพิวเตอร์ ระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมไปตามบทเรียนนักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนด้วย เช่น การศึกษาเนื้อหา การค้นหา คำตอบ หรือการทำแบบฝึกหัด เป็นต้น หลังจากกระทำกิจกรรมการเรียนแล้วก็จะมีการตอบโต้ หรือมีข้อมูลย้อนกลับจากคอมพิวเตอร์แจ้งผลการกระทำนั้นด้วยว่าถูกหรือผิดอย่างไร

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลแบบอ่านได้อย่างเดียว (Read Only) นั่นคือ ทั้งเนื้อหาวิธีการเรียนกิจกรรมตอบโต้จะเป็นข้อมูลที่ผู้ผลิตบทเรียนได้จัดเตรียมให้ไว้ล่วงหน้าแล้วผู้เรียนไม่สามารถแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงให้ผิดไปจากเดิมได้

ภพ เลาไพบูลย์ (2534 : 228) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาความรู้บนจอเหมือนมอนิเตอร์ (Monitor) จัดเป็นแบบสื่อปฏิสัมพันธ์เรียนด้วยตนเองได้แต่ต้องออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสมผู้เรียนได้สัมผัสกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ได้เก็บข้อมูลเนื้อหาวิชา และจัดเรียงลำดับไว้เช่นเดียวกันแบบเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนความคิดรวบยอด และฝึกหัดด้วยสถานการณ์จำลอง และเกมสื่อคอมพิวเตอร์ใช้กันมากในการฝึกอบรม และสามารถประหยัดเวลาในการสอน

Sippl (1981 : 77) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งได้ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียน และขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถบอกที่บกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด

Smith (1979 : 17) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถทำหน้าที่แทนครูได้อย่างดีนั้นก็ต่อเมื่อได้รับโปรแกรมที่มีลักษณะเลียนแบบการสอนของครู มีการโต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนได้เช่นเดียวกันกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยวัฏจักร ซึ่งเริ่มจากการให้สิ่งเร้าต่อผู้เรียนมีการประเมินผลการตอบสนองของนักเรียนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ และมีโอกาสให้เลือกสิ่งเร้าลำดับต่อ หลักการขั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาจแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือการออกแบบบทเรียน และการดำเนินการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น พอสรุปได้ว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมบทเรียนในการนำเสนอเนื้อหา การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล ซึ่งมีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด และสามารถประเมินผล ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอด ในการนำเสนอจะ

เป็นลักษณะสื่อประสม คือนำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Authoring Tool เครื่องมือชนิดนี้มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น Toolbook, Authorware, จุฬา CAI เป็นต้น ได้มีการพัฒนาบทเรียนขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Courseware มีการจัดเก็บไว้ในแผ่น CD-ROM หรือหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ได้ ลักษณะของบทเรียนมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลแบบอ่านได้อย่างเดียว คือผู้เรียนไม่สามารถจะแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ผิดไปจากเดิมได้ ดังนั้น จึงนับได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการศึกษายุคใหม่ที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน การฝึกอบรม พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานในหลายลักษณะได้อีกด้วย

2.2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสมทั้งผู้ออกแบบเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน ซึ่งมีนักการศึกษานักวิชาการได้จัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้ (ยืน ภู่วรวรรณ. 2528 : 31-33 ; ทักษิณา สวนานนท์. 2530 : 216- 220 ; ยุพิน พินิจกุลและอรพรรณ ตัณบรรจง. 2536 : 171-174 ; สุภิญญา สุพรรณการ อ้างใน อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541 : 15-21 ; อำนวย เดชชัยศรี. 2539 : 46-50 ; พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 24-25)

1. การใช้เพื่อการเรียนการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมเป็นการเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือจะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วจะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเดิมสำหรับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ หรือข้ามบทที่นักเรียนรู้แล้วเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Records) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไร และอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคน

2. การฝึกและการปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกหัด และปฏิบัติ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะทำให้นักเรียนทำการฝึก และปฏิบัติ อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำ และตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัด ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลาหรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็น

ต้น ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกทักษะด้านต่าง ๆ นักเรียนอาจมีบทบาทในการเลือกเนื้อหาวิชาเอง โดยเฉพาะเนื้อหาที่น่าสนใจ

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนน หรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนต้องทดเลขในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น การเลือกข้อ ข. แสดงว่าใช้สูตรผิดถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิดถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางอันกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงใด

4. การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมุติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลง และจัดการได้ (Manipulate) สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกหลาย ๆ ทางเพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้ เป็นการศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเท่านั้น นอกจากนี้ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองในห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญแต่หลายวิชาที่ไม่สามารถทดลองให้เห็นจริง และอาจเป็นอันตรายหากเข้าไปศึกษาอย่างใกล้ชิดด้วยตนเอง เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ หรือปรากฏการณ์ทางเคมี เป็นต้น รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวัน จึงปรากฏผลปัญหาเหล่านี้สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริง และเข้าใจง่าย

5. การเล่นเกม (Gaming) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเสนอได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียว หรือหลายคนมีการให้คะแนนมีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา ซึ่งเกมการเรียนการสอนจะมีคุณภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของเกม และการวางแผนโดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (Dialogue) การเลียนแบบการสอนในห้องเรียนกล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนภาพแล้ว มีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น

บทเรียนวิชาเคมีอาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมุติสภาพคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ เป็นต้น

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูแต่การสาธิตโดยการใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี และเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎี สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ที่ทำต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดข้อสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มตัวเลือกตัวสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงกดหมายเลข หรือใส่รหัสหรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยแสดงข้อมูลซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. การให้ข้อมูล (Informing) นักเรียนสามารถแก้ปัญหาข้อมูลต่าง ๆ ได้จากคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจมีเครื่องพ่วงวิดีโอเพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ สิ่งสำคัญคือ ข้อมูลที่เก็บนั้นจะต้องเป็นสถานการณ์ หรือสิ่งที่กระตุ้นนักเรียนในการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมนักเรียนในการเรียน

11. การสื่อสาร (Communication) การใช้คอมพิวเตอร์ในการพิมพ์ (Word Processing) ในการติดต่อสื่อสาร การใช้โปรแกรมการพิมพ์ (Word Processing Programs) จะช่วยนักเรียนในการพิมพ์ข้อความ บทความ เพราะมีโปรแกรมช่วยในการสะกดให้ถูกต้อง ถ้านักเรียนพิมพ์ผิดก็จะแก้ไขใหม่ได้ ตลอดจนแก้ไขไวยากรณ์ที่ไม่ถูกต้องได้รวดเร็วอาจมีโปรแกรมให้นักเรียนวาดภาพเพื่อทำป้ายโฆษณา ดังนั้น จึงเป็นการสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนในการเขียน ในการวาดภาพ และความคิด

12. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลากหลายวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ผู้เรียน และองค์ประกอบ หรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อ

การสอน (Tutoring) เกม (Gaming) การไต่ถามข้อมูล (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์แก้ปัญหา (Problem Solving) ก็เป็นได้

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 171) ได้กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

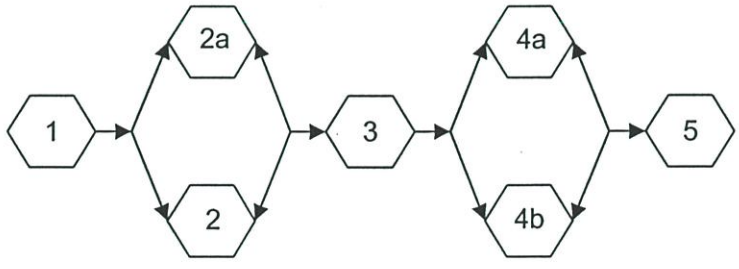
1. บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Programming)

เป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนได้เนื้อหาบทเรียนตั้งแต่ต้นจนจบเหมือนกันหมดทุกคน โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็นกรอบ (Frame) เรียงตามลำดับ ตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปทีละขั้นตอนจากง่ายไปหายาก (ดังภาพที่ 2.1)

ภาพที่ 2.1 บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง

2. บทเรียนแบบสาขา (Branching Programming)

บทเรียนที่ได้รับการออกแบบให้เนื้อหามีกรอบแยกออกไปไม่เรียงเป็นเส้นตรง ดังนั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้เรียนเนื้อหาตามลำดับที่เหมือนกันอย่างเช่น บทเรียนแบบเส้นตรง โดยผู้เรียนจะเลือกทางเดินตามระดับความรู้ และความเข้าใจของตนเอง ผู้เรียนบางคนอาจข้ามกรอบบางกรอบ ในขณะที่บางคนอาจต้องศึกษาคำอธิบายเพิ่มเติม หรือย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมา (ดังภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

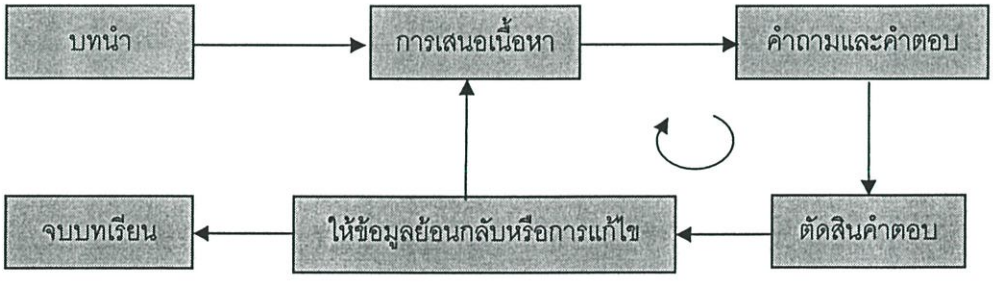
การออกแบบเนื้อหาบทเรียนโดยแยกเป็นสาขานั้น อาจทำได้หลายลักษณะด้วยกัน ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้มีทางเลือกอย่างไรบ้าง

2.2.4 ลักษณะการเสนอเนื้อหาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จารุวัจน์ สองเมือง (2544 : 410-413) ได้กล่าวว่า การนำเสนอเนื้อหาวิชามาออกแบบโดยแบ่งออกเป็นเฟรม ๆ เพื่อให้ง่ายในการนำไปประยุกต์ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นก็ร่างลักษณะการเชื่อมโยงของข้อมูลในแต่ละเฟรม ในขั้นตอนนี้จะมีคำถามเกิดขึ้นก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไหนที่ถือว่าดี และมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำตอบของคำถามนี้จะขึ้นอยู่กับความตั้งใจของเราเป็นอันดับแรกว่าต้องการสร้างบทเรียนในรูปแบบใด เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบ และแต่ละรูปแบบก็ตอบสนองจากวัตถุประสงค์ได้ต่างกัน อีกทั้งยังมีลักษณะโครงสร้างของบทเรียนแตกต่างกันด้วย ซึ่งรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะนำเสนอมีดังต่อไปนี้

1. บทเรียนรูปแบบที่ 1 คือ Tutorial หรือแบบการศึกษาเนื้อหาใหม่

บทเรียนลักษณะนี้จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหา โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และภายหลังจากการนำเสนอเนื้อหาแล้วจะมีคำถามสำหรับทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไป โครงสร้างของบทเรียนรูปแบบนี้ จะประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction) การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information) การถาม-การตอบ (Question and Response) การตรวจคำตอบ (Judging Response) แจ้งผลคำตอบย้อนกลับให้ทราบ (Providing Feedback About Response) เสริมความรู้เพิ่มเติม (Remediation) ลำดับการเรียนบทเรียน (Sequencing Lesson Segments) และการจบบทเรียน (Closing) โดยมีลักษณะโครงสร้างเป็นแผนผัง ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหา

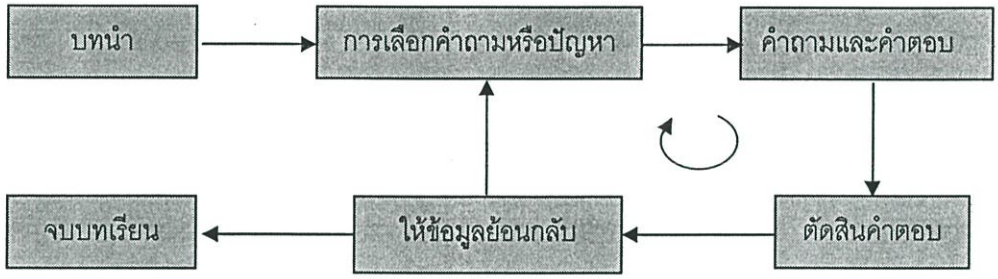
2. บทเรียนรูปแบบที่ 2 คือ Drill and Practice หรือแบบฝึกทักษะ

บทเรียนรูปแบบนี้ออกแบบขึ้นเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลัก และการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ หรือเป็นการฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะ จุดประสงค์สำคัญของการฝึกทักษะก็เพื่อเสริมการสอนของอาจารย์ผู้สอน และช่วยให้นักเรียนหาทักษะเพิ่มเติม บทเรียนรูปแบบนี้จะไม่มีการนำเสนอในส่วนของเนื้อหาความรู้

แก่ผู้เรียน แต่จะมีการให้คำถาม หรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถาม หรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยัน หรือแก้ไข

โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกทักษะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ๆ 6 ส่วน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction Section) การเลือกข้อคำถาม (Select Item) การถาม-ตอบ (Question and Response) การตัดสินคำตอบ (Judge Response) การแจ้งผลคำตอบ (Feedback) และการจบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนผัง ดังภาพที่ 2.4



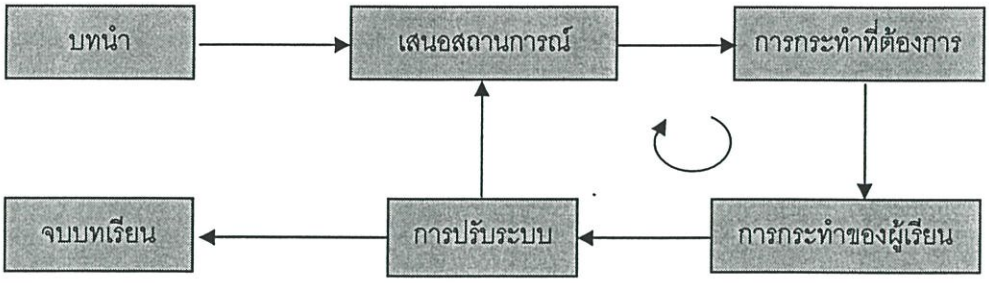
ภาพที่ 2.4 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบฝึกทักษะ

3. บทเรียนรูปแบบที่ 3 คือ Simulation หรือแบบจำลองสถานการณ์

บทเรียนรูปแบบนี้ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์จะช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น เช่น การสอนเรื่องการเคลื่อนที่วิถีโค้ง หรือรูปแบบการกระจายของรังสี เป็นต้น เราสามารถสร้างสถานการณ์จำลองเป็นรูปภาพด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริง และเข้าใจง่าย หรือนำบทเรียนรูปแบบนี้มาใช้ในกรณีที่ไม่สามารถนำสถานการณ์จริงมาให้ผู้เรียนศึกษาได้เนื่องจากอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ หรือต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง เป็นต้น

โครงสร้างของบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 ส่วน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction) เสนอสถานการณ์สู่จอแสดงผล (Present Scenario) ปฏิกิริยากระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required) ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาสนองตอบ (Student Acts) ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิกิริยาที่แสดงออกของนักเรียน (System Updates) และสุดท้ายคือการจบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนผัง ดังภาพที่ 2.5



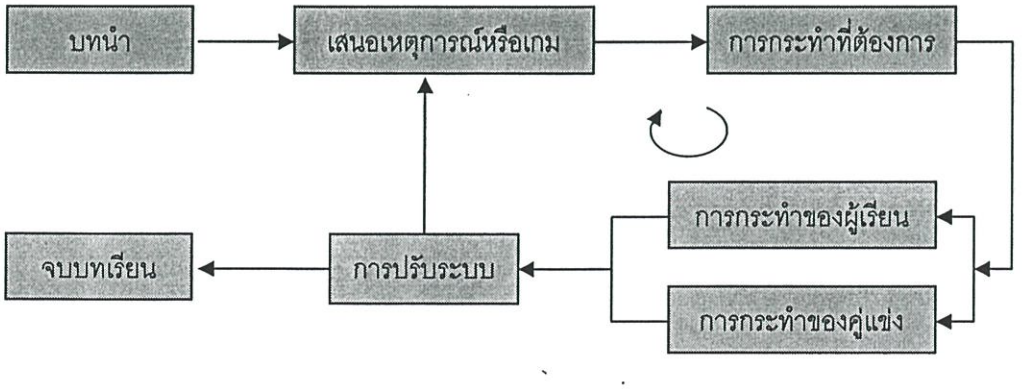
ภาพที่ 2.5 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง

4. บทเรียนรูปแบบที่ 4 คือ Instructional Games หรือแบบเกมการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้ได้รับการพัฒนาจากแนวคิด และทฤษฎีทางด้านการเสริมแรง (Reinforcement Theory) โดยมีบทเรียนพื้นฐานการค้นพบที่ว่าความต้องการในการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ซึ่งจะให้ผลดีต่อการเรียนรู้ และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้ จะฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเล่นเพื่อพัฒนาการเรียน ความคิดความอ่านต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

โครงสร้างของบทเรียนแบบเกมการสอน ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 7 ส่วน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction) เสนอบทเรียนสู่จอภาพ (Present Scenario) ปฏิกิริยากระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required) ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาสนองตอบ (Student Acts) ปฏิกิริยาของคู่แข่งขัน (Opponent Reacts) ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิกิริยาของผู้เรียน (System Updates) และการจบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนผัง ดังภาพที่ 2.6



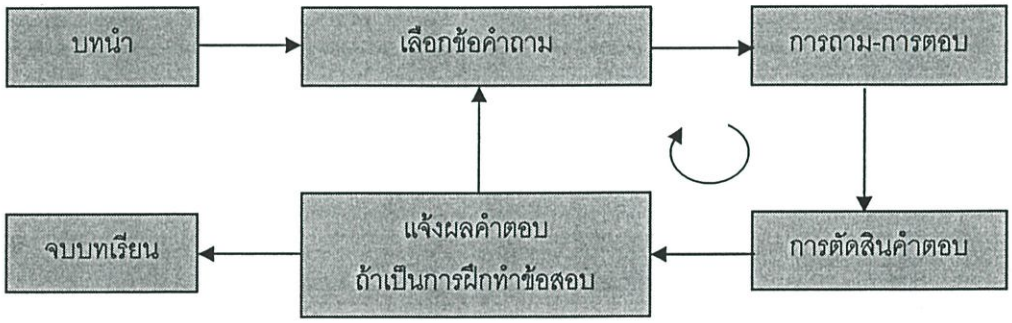
ภาพที่ 2.6 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอน

5. บทเรียนรูปแบบที่ 5 คือ Test หรือแบบทดสอบ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้จะสร้างง่ายกว่ารูปแบบอื่น ๆ โดยมีจุดประสงค์หลักก็เพื่อทดสอบความรู้ หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ นอกจากที่รูปแบบการสอนแบบที่ 5 จะเป็นกระบวนการหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว ยังช่วยสร้างบรรยากาศให้กับผู้เรียนเพื่อทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นอิสระของกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่าง ๆ ในการสอบอีกด้วย

โครงสร้างของบทเรียนแบบทดสอบ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 ส่วน คือบทนำบทเรียน (Introduction) การเลือกข้อคำถาม (Select Item) การถาม-ตอบ (Question and Response) การตัดสินคำตอบ (Judge Response) การแจ้งผลคำตอบ ถ้าเป็นการฝึกทำข้อสอบ (Feedback if Practice Test) และการจบบทเรียน (Closing)

โครงสร้างของบทเรียนแสดงได้ดังแผนผัง ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบทดสอบ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545 : 9) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีลักษณะการนำเสนอเป็นตอน ตอนสั้น ๆ ที่เรียกว่า เฟรม หรือกรอบเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (Self Learning) และควรจัดทำปุ่มควบคุม หรือรายการควบคุมการทำงานเพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น มีส่วนที่เป็นบททบทวน หรือแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบ เป็นต้น หลังจากที่มีการนำเสนอไปแต่ละตอน หรือแต่ละช่วงควรตั้งคำถาม เพื่อเป็นการทบทวน หรือเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ที่นำเสนอแก่ผู้เรียน สำหรับการตอบสนองต่อการตอบคำถาม ควรใช้เสียง หรือคำบรรยาย หรือภาพกราฟิก เพื่อสร้างแรงจูงใจความมั่นใจในการเรียนรู้ โดยเฉพาะเนื้อหาสำหรับเด็กเล็ก นอกจากนี้ควรมีส่วนที่เสริมความเข้าใจในกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิดไม่ควรข้ามเนื้อหาโดยไม่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง เกี่ยวกับเรื่องเวลาในการเรียน ควรให้อิสระต่อผู้เรียนไม่ควรจำกัดเวลาเพื่อ

เปิดโอกาสให้เรียนตามความต้องการของผู้เรียนเอง เนื้อหาบทเรียนควรมีทางเลือกหลากหลาย เช่น ถ้าผู้เรียนรับรู้ได้เร็วก็สามารถข้ามเนื้อหาบางช่วงได้ เป็นต้น

อุทิศ อนุรักษ์เยาวชน (2538 : 33) ได้กล่าวถึงบทเรียนแบบสอนเสริมจะเป็นเหมือนการสอนแบบกวดวิชาซึ่งคำว่า กวดวิชา (Tutorial) หมายถึงการสอนพิเศษให้แก่นักเรียน 1 คน โดยครูที่ดี ๆ เก่ง ๆ หรือมีคุณภาพในการสอน 1 คน การกวดวิชาด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ก็อาจทำได้ด้วยวิธีการเดียวกัน เช่น ติวเตอร์ หรือครูกวดวิชาอาจใช้วิธีการบรรยายเนื้อหา เป็นต้น การสาธิตกระบวนการทำงานมอบหมายงานให้ไปอ่านเพื่อศึกษาค้นคว้า หรือมอบหมายให้ไปทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วให้มารายงานปากเปล่า หรือเขียนเป็นรายงาน จากนั้นก็ให้ทำแบบทดสอบซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถทำได้เช่นเดียวกัน และที่พิเศษยิ่งขึ้นไปอีก ก็คือบทเรียนแบบสอนเสริม สามารถแสดงผลตอบสนองต่อการกระทำของผู้เรียน หรือให้แรงเสริมในทางบวกได้อย่างทันทีทันใด ซึ่งปฏิกิริยาดังกล่าวก็เป็นผลอันสืบ เนื่องมาจากการกระทำกิจกรรมการเรียนของนักเรียนนั่นเอง

บทเรียนแบบสอนเสริมมีการเสนอเนื้อหาวิชาให้แก่ผู้เรียนได้รับรู้ และศึกษาเป็นลำดับขั้นตอนย่อย ๆ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พิมพ์เนื้อความคำบรรยาย (Text) ให้อ่านบนจอภาพ แสดงภาพลายเส้น และรูปภาพ (Graphics and Images) ประกอบคำบรรยายนั้น เปิดเสียง (Sound) ประกอบการบรรยาย หรือประกอบการฉายภาพด้วย เป็นต้น เมื่อผู้เรียนศึกษาไปสักระยะหนึ่งก็จะมีแบบฝึกหัด หรือคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบ หลังจากที่ตอบคำถามแล้วเครื่องจะแจ้งผลให้ทราบทันทีว่าถูก หรือผิดแล้วก็ไปเริ่มต้นเรียนเนื้อหาในอันดับถัดไป อนึ่ง เนื่องจากกิจกรรมนี้เป็นกระบวนการเรียนไม่ใช่การทดสอบวัดผลจึงมักไม่เก็บคะแนน แต่จะมีการชี้แจงข้อผิดพลาดให้ผู้เรียนทราบ เพื่อจะได้นำไปแก้ไขปรับปรุงตนเองต่อไป บทเรียนแบบนี้จึงคล้ายกับบทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนโปรแกรมนั่นเอง แบบนี้เหมาะกับการสอนเนื้อหาที่เป็นความรู้ ข้อเท็จจริง หลักการ หรือทฤษฎี

การผลิตบทเรียนแบบสอนเสริมทำได้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนการพัฒนาบทเรียนช่วยสอน เช่น มัลติมีเดีย ทูลบุ๊ค ออร์เธอร์แวร์ หรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์อย่างวิชวล เบสิก (Visual BASIC) และภาษา ซี (C) เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนในรูปแบบที่ 1 (Tutorial) และรูปแบบที่ 3 (Test) โดยจะเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามบทเรียนที่ผู้วิจัยออกแบบ และพัฒนาขึ้น จะประกอบด้วยเนื้อหาหลัก 4 บทเรียน ในแต่ละบทเรียนจะแบ่งออกเป็นหน่วยบทเรียนย่อย ๆ และมีแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่ง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะมีลักษณะวนซ้ำ หรือย้อนกลับจนจบบทเรียนตามที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวน หรือเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ได้อีกครั้ง

2.2.5 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวนานนท์ (2530 : 215) และอรพินธุ์ ประสิทธิรัตน์ (2530 : 8) ได้กล่าวถึงวงการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนจนเป็นที่ยอมรับกันมาก ซึ่งเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามอัตภาพ
2. มีการป้อนกลับทันทีสามารถรวมเอาสี ภาพ และเสียงเข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นไม่เบื่อหน่าย
3. ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีกกี่ครั้งก็ได้ ตามความต้องการ
4. ได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนพอใจมาก และผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้
5. มีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น
6. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน
7. สามารถสอนสังกัป และทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครู หรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู
8. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน
9. ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม
10. ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน
11. สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยเฉพาะ
12. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
13. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ
14. ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน เพราะเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้

15. ช่วยผ่อนแรงครูผู้สอนได้มาก และสามารถลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน และช่วยให้การสอนมีมาตรฐานมีคุณภาพเหมือนกัน

ฉลอง ทับศรี (2535 : 5-6) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในสังคมไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถที่จะนำความรู้จากผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ เข้ามาเก็บไว้ และใช้สอนผู้เรียนได้ อีกทั้งยังมีประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ดังนี้

1. ช่วยในการฝึกอบรมเพื่อการพัฒนาตนเอง สำหรับผู้ที่ไม่มีโอกาส หรือเวลาในการที่จะเข้ารับการอบรมโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกเวลางาน หรือเรียนด้วยตนเองในช่วงเวลาสั้น ๆ

2. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะเรียนที่ไหนเมื่อใดก็ได้ ไม่จำกัดสถานที่เวลา

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะปฏิสัมพันธ์ (Interactive) สูง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับโปรแกรมได้ ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน

4. การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกำหนดเกณฑ์ของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนได้ เนื่องจากลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เอื้ออำนวยให้ อีกทั้ง การกำหนดเกณฑ์นี้สามารถปรับเปลี่ยนให้สูง หรือต่ำลงได้

2.2.6 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 28-31) ได้กล่าวถึง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นกระบวนการที่จะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะต้องใช้ความวิริยะ อุตสาหะ และความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติเป็นอย่างมาก โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การสร้างคุณภาพ หรือประสิทธิภาพเชิงความรู้ ซึ่งในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) ได้แก่ กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้ เพื่อใคร และต้องการให้เรียนรู้ อะไรบ้าง จากการศึกษา และวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รวมไปถึงแผนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

2. รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) ได้แก่ เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสัมมนาทางวิชาการ หรือค้นหาเพื่อจัดระบบจากแหล่งทรัพยากรอื่น แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญ และคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมถึงการศึกษา และกำหนดคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้ และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

3. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสม ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปจนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอน หรือหัวข้อการสอน (Topic Content) ต่อจากนั้น จึงนำเอารายละเอียดที่ได้มาทำการแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยตามความเหมาะสม การแบ่งเนื้อหาควรแบ่งแต่ละตอนให้สมดุล และสัมพันธ์กัน อาจสลับหัวข้อใหม่หรือรวมหัวข้อที่คล้ายคลึงกันได้เพื่อให้ต่อเนื่อง หรือเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจก็ย่อมทำได้ ข้อสำคัญคือ ไม่ควรตัดทอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนด

4. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) เป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ (Knowledge-Base Behavioral) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วได้รับสิ่งใดจากการเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนเอาไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัด และเฉพาะเจาะจงเป็นการบอกให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนเองจะได้รับการพัฒนาความสามารถ (Competency-Base Learning) จนประสบผลสำเร็จในการเรียนอย่างไร และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถจากการกำหนดระดับขั้นเพื่อจัดสภาวการณ์การเรียนการสอนล่วงหน้า นั่นคือความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้ตรวจสอบ และประเมินได้ในภายหลังจากการเรียนในแต่ละเรื่องจบไปแล้ว

5. กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ได้แก่ การเลือกว่าจะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้เกิดการรับรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด การกำหนดกลยุทธ์ทางการสอน และนำเสนอโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และนำเสนอเนื้อหาความรู้นั้นทีละน้อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่องกัน และถ้าผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพภายในตนเองอย่างเต็มที่แล้วยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็ยังสามารถเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

6. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำเอารายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผน และวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีข้อบกพร่องที่ส่วนใดควรปรับปรุง และแก้ไขให้บกพร่องมีน้อยที่สุดเรียกขั้นตอน การเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือที่เรียกว่า การเขียนสคริปต์

7. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) และสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ดังนั้น ควรเลือกวิธีนำเสนอความรู้อย่างรอบคอบรัดกุม โดยอาจจะใช้วิธีออกแบบกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับการสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการใช้นวัตกรรม และเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการส่งเสริมพัฒนาการทางเจตคติ หรือเข้าใจความรู้สึกของมนุษย์ เพื่อสร้างบรรยากาศการจัดสภาวการณ์สำหรับการสอนตามแนวความคิดของการสอนแนวใหม่ (Alternative Teaching) ที่มุ่งเน้นให้บรรลุในหลักการสำคัญโดยสรุปคือ

1. เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และไม่เคร่งเครียด
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน
3. ผู้เรียนมีเสถียรภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจ และใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่
4. เน้นกิจกรรมแบบความร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน

ดังนั้น หากพบว่ามีข้อบกพร่องในบทเรียนตอนใดตอนหนึ่ง ควรปรับปรุง หรือแก้ไขให้สมบูรณ์มากที่สุด ก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอน

8. การวัดและประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการพิจารณาด้านเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม การครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้น เป็นต้น รวมทั้งการประเมินสรุป ซึ่งเป็นขั้นการประเมินทั้งด้านเนื้อหา และกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของวุฒิชัย ประสารสอย ทั้งหมด 7 ขั้นตอน ได้แก่

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective)
2. รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification)
3. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
4. กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery)
5. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation)
6. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery)
7. การวัด และประเมินผล (Evaluation)

ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของการวิจัยครั้งนี้

2.3 โปรแกรม Authorware Professional Version 6.5

2.3.1 การพิจารณาเลือกใช้โปรแกรม Authorware

วาสนา ศรีอัครลาภ (2538 : บทคัดย่อ) จากการวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านลักษณะทั่วไปของฮาร์ดแวร์ ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน และลักษณะในการติดต่อกับผู้ใช้ โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมไทยทัศน์, จุฬา CAI, Authorware Professional และ Multimedia Toolbook เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา โดยมีพื้นฐานจากงานวิจัย และทฤษฎีการออกแบบการสอน สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของฮาร์ดแวร์ ทั้ง 4 โปรแกรมสามารถใช้งานได้กับเครื่อง PC ที่มี CPU 80386 ขึ้นไปได้ ใช้ได้กับเครื่องที่มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 MB ขึ้นไปได้ ทำงานโดยอาศัยฮาร์ดดิสก์ และใช้กับจอภาพแบบ VGA และ SVGA ชนิดสีได้ โปรแกรม Authorware และ Multimedia Toolbook ทำงานในระบบ Windows ส่วนโปรแกรมไทยทัศน์ และจุฬา CAI ทำงานในระบบ DOS

2. โปรแกรม Authorware และ Multimedia Toolbook มีลักษณะในการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษร ภาพ และกราฟิก การมีปฏิสัมพันธ์มากที่สุดเท่ากัน และทุกโปรแกรมมีลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการประเมินผลพื้นฐานเท่ากัน

3. โปรแกรม Authorware และ Multimedia มีลักษณะในการติดต่อกับผู้ใช้มากที่สุดเท่ากัน

4. โปรแกรม Authorware มีลักษณะสอดคล้องกับเกณฑ์การวิเคราะห์มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรม Multimedia Toolbook ซึ่งทำงานในระบบ Windows เหมือนกัน โดยมีลักษณะที่ต่างกันในเรื่องของการทดสอบโปรแกรมการใช้งาน การใช้ภาพจากโปรแกรมอื่น และการเขียนสคริปต์เพื่อสร้างบทเรียนของโปรแกรม Multimedia Toolbook

5. โปรแกรมไทยทัศน์และจุฬา CAI ซึ่งทำงานในระบบ DOS มีลักษณะที่ต่างกันในเรื่องของชนิด และขนาดของตัวอักษร การกำหนดการวางตำแหน่ง และการแสดงข้อความ ขนาด และการเคลื่อนที่ของตัวอักษร และการสร้างภาพกราฟิก การใช้ภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรมอื่น ๆ การใช้เสียง และการทดสอบโปรแกรมการใช้งาน

ผลจากการวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 5 ข้อ ผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกโปรแกรม Authorware Professional Version 6.5 สำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เนื่องจากมีความเหมาะสมกับลักษณะของบทเรียนที่พัฒนา และเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทำงานในระบบปฏิบัติการ Windows สามารถทำความเข้าใจ และใช้งานได้ง่าย

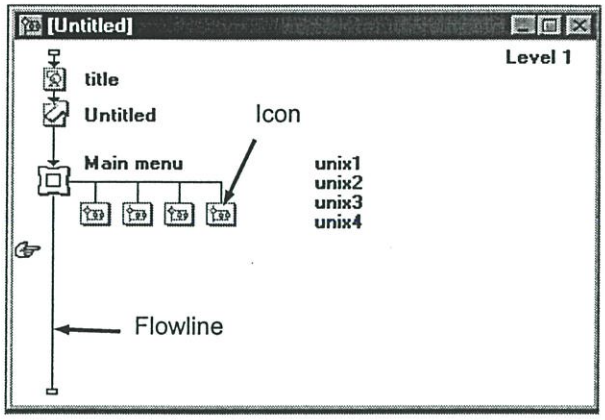
2.3.2 **ความหมายของโปรแกรม** Authorware

จารุวัจน์ สองเมือง (2544 : 1) ได้ให้ความหมายว่า Authorware เป็นโปรแกรมสำหรับการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกกันติดปากว่า CAI แล้วค่ายหนึ่งที่ผลิตโปรแกรมในการสร้างงานประเภทนี้ คือค่าย Macromedia ซึ่งโปรแกรมนี้จัดเป็นโปรแกรมสำหรับการนำเสนอข้อมูล (Presentation) มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกันกับโปรแกรม Microsoft Powerpoint แต่จะมีหลายส่วนที่ Authorware สามารถสนับสนุนได้มากกว่า เช่น ในส่วนของการกำหนดการโต้ตอบกับผู้ใช้ หรือบันทึกความคืบหน้าของ
ผู้ใช้ เป็นต้น

ข้อดีอีกประการหนึ่งของโปรแกรมนี้ คือผู้เขียนโปรแกรมไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญในภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือเป็นโปรแกรมเมอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถที่จะสร้างสรรค์ชิ้นงานได้โดยง่ายเพียงแค่รู้หลักการใช้งานของไอคอนต่าง ๆ ที่มีในโปรแกรม Authorware แต่เราสามารถที่จะสร้างโปรแกรมสำหรับการนำเสนอข้อมูล หรือผลงานในลักษณะมัลติมีเดีย ที่ประกอบด้วยเสียง ข้อความ รูปภาพ การเคลื่อนที่ หรือภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการมีกระบวนการโต้ตอบกับผู้ใช้ด้วยแล้ว โปรแกรม Authorware น่าจะเป็นโปรแกรมในระดับต้น ๆ ที่จะได้รับการพิจารณา

มานิตย์ กริ่งรัมย์ (2544 : 1) ได้กล่าวว่า Authorware เป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนเพื่อช่วยในการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการนำเสนอข้อมูล การทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะการทำงานแบบแผนผัง โดยผู้สร้างจะกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมด้วยการลากไอคอนมาวาง และกำหนดค่าให้ทำงานตามต้องการ ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมไม่ต้องมีพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์มากมายนักก็สามารถสร้างโปรแกรมได้ไม่ยาก

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 73-74) ให้ความหมายของโปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ทำงานบนวินโดวส์ เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะการสื่อสารกับผู้ใช้โดยอาศัยวัตถุเป็นหลัก (Object Oriented) กล่าวคือ ในการใช้โปรแกรมจะใช้วิธีให้ไอคอนต่าง ๆ ทำงานไปตามเส้นเชื่อมโยงการทำงาน ที่เรียกว่า Flowline ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 เส้น Flowline

Flowline คือ เส้นเชื่อมโยงการทำงานคล้ายกับเส้นเชื่อมต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ ใน Flowchart สำหรับไอคอน (Icon) ที่ต้องการมาวางบนเส้นเชื่อมโยง โดยการทำงานเป็นไปตามลำดับของไอคอนที่เรียงไว้

2.3.3 คุณลักษณะทั่วไปและความสามารถของ Authorware

ลักษณะทั่วไป และความสามารถของโปรแกรม Authorware มีดังต่อไปนี้

1. เป็นโปรแกรมที่สื่อสารกับผู้ใช้โดยอาศัยวัตถุ (Object Oriented) โดยที่วัตถุ (Object) ของโปรแกรมจะมีลักษณะเป็นไอคอน ผู้ใช้จึงสามารถเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรมได้ง่าย เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นหรือผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาก่อน ในขณะเดียวกันสำหรับผู้ที่มีความรู้ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ทำงานบน Windows มาแล้วเป็นอย่างดีก็สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

2. สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะที่เป็นสื่อประสม (Multimedia) โดยที่สามารถนำเสนอได้ทั้งในรูปของข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง อีกทั้งสามารถแสดงผลพร้อม ๆ กันได้ด้วย

3. สามารถออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบ หรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเลือกตอบ การจับคู่หรือการเติมข้อความ เป็นต้น

4. สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมประเภทสื่อประสมอื่น ๆ ได้ดี เช่น โปรแกรม Microsoft PowerPoint โปรแกรม Microsoft Word หรือโปรแกรม GIF Construction Set เป็นต้น

5. สามารถสร้างบทเรียนที่ทำงานบน World Wide Web ได้ โดยการ Package ด้วยโปรแกรม Authorware Afterburner ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม Authorware Professional

2.3.4 **จอภาพของโปรแกรม** Authorware

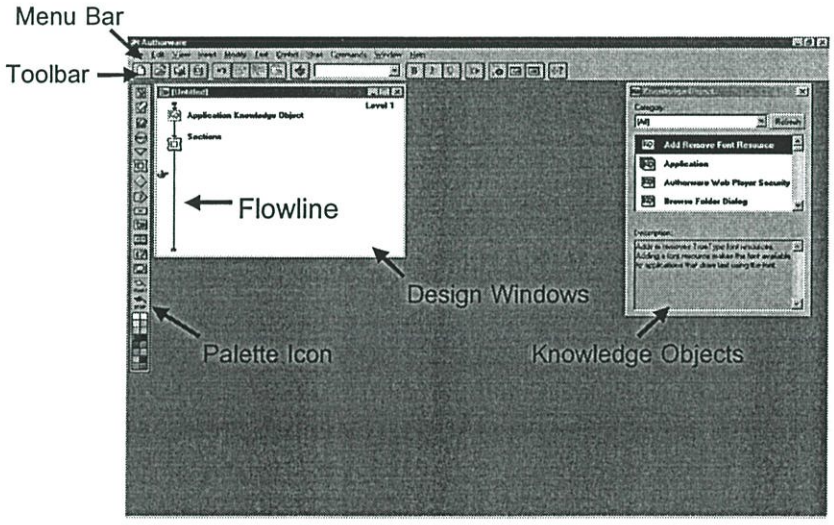
มานิตย์ กริ่งรัมย์ (2544 : 2-3) กล่าวถึงจอภาพ และส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม Authorware มีดังนี้ (ดังภาพที่ 2.9)

1. Icon Palette เป็นแถบไอคอนที่จะนำไอคอนบนแถบเหล่านี้ไปวางบน Flowline ใน Design Windows

2. Design Windows เป็นหน้าจอสำหรับวางไอคอนต่าง ๆ โดยมีการกำหนดลำดับขั้นตอนลักษณะการทำงานของไอคอนแต่ละตัว เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมให้ทำงานตามต้องการ

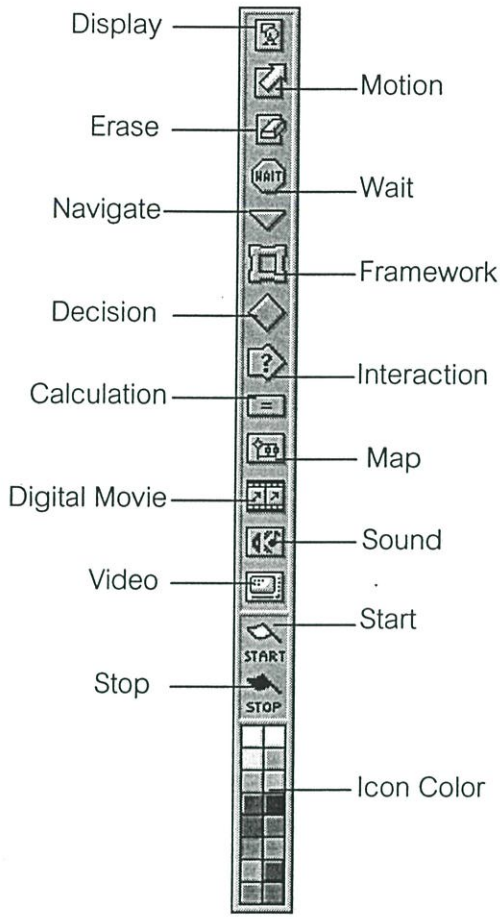
3. Flowline เส้นสำหรับวางไอคอนเพื่อให้ทำงานตามลำดับ

4. Knowledge Objects เป็นกลุ่มไอคอนสำเร็จรูปที่โปรแกรมจัดเตรียมไว้สำหรับการสร้างงานแบบต่าง ๆ ในการทำงานจริงให้ปิดไปก่อนเพราะไม่จำเป็นต้องใช้



ภาพที่ 2.9 ส่วนประกอบของจอภาพ Authorware

ในส่วนรายละเอียดของ Icon Palette บนจอภาพ Authorware ประกอบด้วยไอคอนต่าง ๆ ซึ่งเป็นเครื่องสำหรับสร้างงาน โดยแต่ละไอคอนจะมีหน้าที่ต่างกันไป ผู้ใช้สามารถนำไอคอนที่ต้องการไปวางบน Flowline เพื่อให้ทำงานตามหน้าที่ของแต่ละไอคอน ซึ่งแต่ละไอคอนมีชื่อเรียกและหน้าที่ดังต่อไปนี้ ดังภาพที่ 2.10 และตารางที่ 2.1



ภาพที่ 2.10 สัญลักษณ์ชื่อของไอคอนบน Icon Palette

ตารางที่ 2.1 รายชื่อปุ่มต่าง ๆ ของ Icon Palette

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Display Icon	ใช้ในการแสดงข้อความ รูปภาพ หรือกราฟิกต่าง ๆ ที่เราต้องการแสดงทางจอภาพเพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็น
	Motion Icon	ใช้ในการทำให้ข้อความ รูปภาพ หรือกราฟิกต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นใน Display Icon เคลื่อนที่ โดยไอคอนนี้จะทำหน้าที่ในการกำหนดเส้นทางหรือจุดสำหรับให้ออบเจ็กต์ต่าง ๆ เคลื่อนไปตามจุดที่กำหนด
	Erase Icon	ใช้สำหรับลบออบเจ็กต์ที่แสดงอยู่ ซึ่งผู้เขียนสามารถกำหนดรูปแบบการลบได้หลายลักษณะจาก Transition Effect

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Wait Icon	ใช้ในการหน่วงเวลา หรือหยุดเวลาในการนำเสนอ เพื่อรอการมีปฏิสัมพันธ์จากผู้ใช้ Click mouse เป็นต้น
	Navigate	ใช้ในการเชื่อมโยงระหว่างไอคอนต่าง ๆ ที่อยู่ใน Framework Icon ไอคอนนี้จะใช้งานร่วมกับ Framework Icon เท่านั้น
	Framework	ใช้ในการสร้างโครงสร้างหลักให้กับชิ้นงาน ทำหน้าที่เหมือนกับหน้ากระดาษหลักสำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ออกมาแสดง
	Decision	ใช้สำหรับการสร้างทางเลือกสำหรับการตัดสินใจ และการประเมินผล
	Interaction	ใช้ในการกำหนดรูปแบบ เงื่อนไขการโต้ตอบของผู้ใช้ และดำเนินการตามเงื่อนไขของการโต้ตอบแต่ละแบบจากผู้ใช้
	Calculation	ใช้ในการกำหนดค่าตัวแปร ฟังก์ชั่น ตรวจสอบค่าตัวแปร หรือการเขียนสคริปต์คำสั่งให้โปรแกรมทำงาน
	Map	ใช้ในการจัดกลุ่มไอคอนต่าง ๆ บน Flowline เป็นการเพิ่มเส้นทางการวิ่ง (Run) ของโปรแกรม ซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับการแสดงผล หรือการทำงานของโปรแกรม
	Digital Movie	ใช้ในการแสดงผลในส่วนของออบเจ็กต์ที่เป็น Digital Movie และภาพเคลื่อนไหวที่เป็นไฟล์ข้อมูล เช่น ไฟล์ MPEG หรือไฟล์ AVI เป็นต้น
	Sound	ใช้ในการแสดงและควบคุมเสียง แบบ Digital ที่บันทึกไว้
	Video	ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลของเฟรมแต่ละเฟรมของวีดีโอที่ต่อกับคอมพิวเตอร์จากภายนอก
	Start Flag	เป็นธงสำหรับปักไว้ที่ Flowline เพื่อกำหนดการวิ่งของโปรแกรมว่าต้องการให้โปรแกรม วิ่งเฉพาะจากจุดหนึ่งไปยัง
	Stop Flag	อีกจุดหนึ่ง โดยธงสีขาวเป็นธงสำหรับให้โปรแกรมเริ่มต้นวิ่ง และธงสีดำสำหรับให้โปรแกรมหยุดวิ่ง

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Icon Color	ใช้สำหรับกำหนดสีให้ไอคอนต่าง ๆ ที่ผู้เขียนนำมาวางไว้บน Flowline เพื่อให้ผู้เขียนสามารถแยกแยะกลุ่มของไอคอนได้ตามที่ผู้เขียนกำหนด และจะไม่กระทบต่อการทำงานของชิ้นงานที่ผู้เขียนสร้างขึ้น

โปรแกรม Authorware จะมี Menu Bar และ Toolbar ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานซึ่งมีหน้าที่การทำงาน ดังนี้

Menu Bar แถบนี้เป็นส่วนของคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม โดยแบ่งออกเป็นหมวด ๆ เช่น หมวด File ที่ประกอบไปด้วย New Open หรือ Save เป็นต้น

Toolbar แถบนี้เป็นส่วนของปุ่มคำสั่งต่าง ๆ ที่มีการใช้งานบ่อย ๆ เพื่อให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการใช้งาน คือไม่จำเป็นต้องเรียกใช้คำสั่งจาก Menu Bar แต่สามารถใช้คำสั่งโดยการ Click mouse ที่ปุ่มได้ทันที ในกรณีที่โปรแกรมไม่ปรากฏ Toolbar เราสามารถเรียกใช้ได้โดยเลือก View >Toolbar ซึ่ง Toolbar มีปุ่มต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 2.14 และ ตารางที่ 2.2

ภาพที่ 2.11 แถบปุ่มต่าง ๆ ใน Toolbar และแถบคำสั่งต่าง ๆ ของ Menu Bar

ตารางที่ 2.2 รายชื่อปุ่มต่าง ๆ ของ Toolbar

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	New	สำหรับสร้างไฟล์ชิ้นงานใหม่
	Open	สำหรับเปิดไฟล์ชิ้นงานที่มีอยู่แล้ว
	Save all	สำหรับบันทึกไฟล์ชิ้นงาน และไฟล์ต่าง ๆ ที่เปิดไว้ทั้งหมด

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ปุ่มเครื่องมือ	ชื่อปุ่ม	หน้าที่ของปุ่มเครื่องมือ
	Import	สำหรับนำออบเจ็กต์จากภายนอกมาใช้ในไอคอน หรือสร้างเป็นไอคอน
	Undo	สำหรับยกเลิกสิ่งที่ได้กระทำไป
	Cut	สำหรับลบออบเจ็กต์ที่เลือกไว้
	Copy	สำหรับทำสำเนาออบเจ็กต์ที่เลือกวาง
	Paste	สำหรับวางออบเจ็กต์ที่ได้ทำสำเนาไว้
	Find	สำหรับค้นหาไอคอน หรือเนื้อหาภายในไอคอน
	Text Style	สำหรับการปรับแต่งอักษรตามแบบที่กำหนดไว้
	Bold	สำหรับปรับให้อักษรเป็นตัวหนา
	Italic	สำหรับปรับให้อักษรเป็นตัวเอียง
	Underline	สำหรับปรับให้อักษรมีเส้นใต้
	Restart	สำหรับทดสอบนำเสนอชิ้นงาน แต่เมื่อนำธงเริ่มไปวาง ณ จุดใดจุดหนึ่งบน Flowline ปุ่มนี้จะเปลี่ยนเป็นปุ่ม Restart from Flag ซึ่งจะหมายถึงให้เริ่มนำเสนอจากจุดที่วางธงเริ่ม
	Control	สำหรับเปิดปิดแถบเครื่องมือควบคุมการรันชิ้นงาน
	Functions Window	สำหรับเรียกหน้าต่างฟังก์ชั่น
	Variables Window	สำหรับเรียกหน้าต่างตัวแปร
	Help	สำหรับขอคำแนะนำจากโปรแกรม

2.4 ประสิทธิภาพของบทเรียน

2.4.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

อารีย์ มีมุ่งกิจ (2541 : 33) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือการตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพ หรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริงตามลำดับขั้นตอน ได้แก่

1. การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียน และข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน เป็นต้น นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกัน หรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือ หรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสม หรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือไม่นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

3. การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่นำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างจริงจัง ผู้ผลิตควรจะนำไปทดลองใช้ หรือทดสอบดูก่อนว่าจะสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้ทุกจุด หรือไม่ ถ้าหากมีจุดอ่อน หรือบกพร่องในส่วนใดก็จะได้แก้ไขให้ดีขึ้น เพื่อให้ครู และนักเรียนสามารถนำบทเรียนนั้นไปใช้ได้อย่างมั่นใจต่อไป

การทดสอบบทเรียนทำได้ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ (อุทิศ อนุรักษ์เยาวชน อ้างใน ปรัชญา ใจสอาด. 2522 : 62)

1. การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นกระบวนการทดสอบที่ประกอบด้วยผู้ผลิตบทเรียนและตัวอย่างจากกลุ่มผู้เรียนหนึ่งคน สำหรับตัวอย่างที่สุ่มมาควรจะมีผลการเรียนอยู่ในระดับอ่อนกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย

ก่อนทำการทดสอบควรทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าเขามีส่วนเป็นผู้ช่วยพัฒนาบทเรียนให้ดีขึ้นด้วยคนหนึ่ง โดยให้เขาพยายามมองหาข้อความคำอธิบายที่อ่านแล้วงง หรือไม่ เข้าใจรูปภาพที่ไม่เป็นเหมือนอย่างที่คิดว่าน่าจะเป็น หรือคำตอบที่ไม่แน่ใจว่าถูก หรือผิด

ในระหว่างการทดสอบ ถ้าผู้เรียนตอบผิดหรือตอบไม่ได้ ผู้ผลิตควรอภิปรายร่วมกับผู้เรียนทันทีเพื่อค้นหาสาเหตุ ด้วยวิธีการเช่นนี้จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถกำจัดข้อบกพร่องที่อาจมีในบทเรียนนั้นให้หมดไปได้

2. การทดสอบกลุ่มเล็ก การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเล็กจะเป็นผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลางกลุ่มละ 4-5 คน ในการทดสอบจะมีการให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วย เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมเบื้องต้น และพื้นความรู้เดิม หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบวัดผลหลังเรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเท่าใด

3. การทดสอบภาคสนาม หมายถึงการทดลองใช้บทเรียนในสถานการณ์ที่เหมือนจริง มีสภาพเช่นเดียวกับการเรียนจริงเป็นการทดสอบ เพื่อหาความแน่นอนของบทเรียน จำนวนผู้เรียนในการทดสอบแบบนี้จะมีมากน้อยเท่าไรขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้อยู่ในขณะนั้น

จากการที่มีผู้เรียนในกลุ่มทดลองมากขึ้น ระดับผลการเรียนก็มีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย ผลจากการทดสอบจึงคาดว่าจะสร้างความเชื่อมั่นให้แก่บทเรียนได้มากขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ไปทดลองเบื้องต้นกับกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนเรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มาก่อน คือ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน และการทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 10 คน โดยการทดสอบของกลุ่มทดลองกับบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้น เพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียน และข้อเสนอแนะอื่น ๆ สำหรับนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในบทเรียน จากนั้นก็นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือไม่

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั้นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่มงานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียน และการสอบไล่

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว จะมีคุณค่าน่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

จากการศึกษาการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากวิทยานิพนธ์และเอกสารที่เกี่ยวข้องของหลายท่าน พบว่ามีลักษณะที่คล้ายกัน ผู้วิจัยใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2534 : 491) โดยกำหนดเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ ซึ่งใช้องค์ประกอบ 2 อย่าง คือ กระบวนการ และผลลัพธ์

E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการทำแบบทดสอบ/แบบฝึกหัดและประกอบกิจกรรมของผู้เรียน

E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียนหลังการเรียน) โดยได้จากคะแนนทดสอบเป็นร้อยละหลังเรียนได้ถูกต้อง

สูตรที่ 1

$$E_1 \text{ (Efficiency}_1\text{)} = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

สูตรที่ 2

$$E_2 \text{ (Efficiency}_2\text{)} = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ โดยกำหนดเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้เบื้องต้นคือ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียนรวมกัน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.4.3 หลักการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2528 : 63-89) ได้กล่าวถึงข้อควรพิจารณาในการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์ หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษาว่า ควรมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์ และคู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่
2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงาน หรือไม่
3. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้ หรือไม่
4. กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียน หรือไม่

นอกจากนั้น ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ยังได้เสนอตัวอย่างแบบการประเมินผลบทเรียนที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Rating Scale) เพื่อให้คะแนนคุณภาพของบทเรียนเป็นรายด้าน โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1
ไม่มี	ได้คะแนน	0

รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1. ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
   - เนื้อหาถูกต้อง
   - เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้
   - เนื้อหาทันสมัย

2. ด้านคุณภาพทางการสอน รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
   - วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน
   - บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
   - การเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้อง และชัดเจน
   - ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
   - การใช้ภาพ และเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
   - บทเรียนเร้าความสนใจดี
   - บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี
   - การสนองกลับจากเครื่องมีประสิทธิภาพดี
   - ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
   - บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้
3. ด้านเทคนิค รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
   - เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
   - เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
   - ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
   - ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้เอง
   - ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย
   - บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะดี
   - บทเรียนไม่เสียง่ายเมื่อใช้ในภาวะปกติ

2.5 การวัดผล และประเมินผล

2.5.1 ความหมายของการวัดผล

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539 : 11) ได้ให้ความหมายของการวัดว่าเป็นการวัดคุณลักษณะ เช่น ความสูง ความยาว การเรียนรู้ ความกลัว เชาว์ปัญญา เป็นต้น ไม่ใช่เป็นการวัดคน สัตว์ สิ่งของแต่อย่างเดียว ดังนั้น การวัดผลแต่ละครั้งจึงขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายว่าจะวัดคุณลักษณะใด จากสิ่งใด ใช้เครื่องมืออะไร หน่วยเป็นอะไร เช่น ถ้าจะวัดระดับความร้อนหรืออุณหภูมิของอากาศ เป็นต้น ควรมองให้ครอบคลุมดังนี้

- คุณลักษณะที่จะวัด	คือ	อุณหภูมิ
- วัดจากสิ่งใด	จาก	อากาศ
- เครื่องมืออะไร	ใช้	เทอร์มอมิเตอร์
- หน่วยเป็นอะไร	เป็น	เซลเซียส

สี่ประการที่กล่าวจึงจะเรียกว่า ครบคุณลักษณะของการวัดผล

ในการวัดผลมีวิธีการวัดใหญ่ ๆ อยู่ 2 อย่าง คือ วัดผลทางตรง และวัดผลทางอ้อม

ก. การวัดผลทางตรง หมายถึง การวัดสิ่งนั้น ๆ ได้โดยตรงจริง ๆ สิ่งที่ต้องการวัดมีรูปธรรม เช่น วัดความยาวของโต๊ะ เป็นต้น เราสามารถเอาไม้เมตรไปทาบวัดความยาวของโต๊ะออกมาเป็นหน่วยของเมตรได้ทันที การวัดน้ำหนักของหมูก็สามารถใช้ตาชั่งวัดออกมาเป็นกิโลกรัม การวัดแบบนี้มีโอกาสได้คุณลักษณะที่เป็นจริงอยู่มาก เราเรียกว่าเป็นการวัดด้านกายภาพ วิทยาการใดที่วัดได้โดยวิธีการนี้จะเจริญได้รวดเร็ว เพราะมีเครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานสากลมีความแม่นยำเที่ยงตรง วิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science) จึงพัฒนาไปได้ไกลมาก

ข. การวัดผลทางอ้อม หมายถึง การวัดคุณลักษณะหนึ่งโดยอาศัยวัดจากสิ่งหนึ่ง เช่น การวัดผลการเรียน การวัดเชาวน์ปัญญา การวัดเจตคติ การวัดความกังวลใจ เป็นต้น คุณลักษณะเหล่านี้เอาเครื่องมือไปทาบวัดโดยตรงไม่ได้ต้องผ่านกระบวนการทางสมอง (Mental Process) ก่อนเสมอ ผลการวัดที่ได้มาจึงเป็นผลจากการผ่านกระบวนการทางสมองชั้นหนึ่งก่อน ซึ่งอาจจะเชื่อมั่นได้จริง หรือเปล่าก็ไม่แน่ใจนัก แต่ที่แน่ที่สุดก็คือเราไม่มีโอกาสวัดคุณลักษณะนั้น ๆ ตรงไปตรงมา ความคาดเคลื่อนย่อมมีเป็นธรรมดาเปรียบเสมือนวัดแสงที่สะท้อนผ่านตัวกลางอื่น ตัวกลางเหล่านั้นจะสะท้อนแสงไม่ได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ แสงที่ผ่านตัวกลางจึงไม่เท่ากับแสงจริงการวัดคุณลักษณะที่ผ่านกระบวนการทางสมอง จึงย่อมไม่ได้คุณลักษณะนั้นร้อยเปอร์เซ็นต์ วิทยาการที่นำข้อมูลจากการวัดทางอ้อมจะเจริญน้อยกว่า หรือช้ากว่าข้อมูลที่ได้จากการวัดโดยตรง วิทยาศาสตร์ที่ใช้ข้อมูลประเภทนี้ ก็คือ สังคมศาสตร์ (Social Science) ซึ่งนับรวมถึงพฤติกรรมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์อยู่ในตระกูลนี้ทั้งนั้น การศึกษาค้นคว้าทางวิชาการจึงก้าวหน้าไม่ทันด้านฟิสิกส์ เคมี ซึ่งอยู่ในวิทยาศาสตร์กายภาพ เครื่องมือวัดผลทางสังคมศาสตร์ก็พัฒนาไปได้ช้า หาความมาตรฐานที่แท้จริงได้ยาก การเปรียบเทียบกันจึงมีปัญหาอยู่เป็นประจำบางอย่างก็เทียบกันไม่ได้เลย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539 : 5-6) ได้กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการบ่งชี้ผลผลิตหรือคุณลักษณะที่วัดได้จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างมีระบบ ดังนิยามที่ว่า "การวัดผล" คือ การกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การวัดผลทางการศึกษา คือ กระบวนการที่พยายามค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล หรือสิ่งของ หรือเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น การวัดความสูงของนักเรียน หรือการวัดความยาวของตัวโต๊ะ หรือการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดลักษณะของบุคคลด้านเชาวน์ปัญญา ด้านความถนัด ด้านผลสัมฤทธิ์ เป็นต้น

ปาน สวัสดิ์สาลี (2535 : 3) ได้ให้ความหมายของการวัดผล คือกระบวนการในการกำหนดค่าตัวเลขให้กับสิ่งของ หรือเหตุการณ์ใด ๆ อย่างมีกฎเกณฑ์ตามระบบมาตราวัด ตัวอย่าง เช่น

(ก) ใช้ไม้บรรทัดวัดขนาดของโต๊ะตัวหนึ่ง เพื่อต้องการทราบว่าโต๊ะตัวนั้นมีขนาดกว้างและยาวกี่ฟุต

(ข) ใช้แบบทดสอบก่อน และหลังการฝึกอบรม เพื่อต้องการทราบว่าผู้เข้ารับการอบรมตอบแบบสอบถามหลังการฝึกอบรมได้ถูกต้องมากกว่าครั้งแรกกี่ข้อ

วิริยา บุญชัย (2529 : 7-8) ได้ให้ความหมายของการวัดผล หมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งต้องการทราบกับเครื่องมือมาตรฐานเพื่อต้องการทราบปริมาณ หรือขนาด ซึ่งทราบผลได้ทันทีด้วยเครื่องมือมาตรฐานนั้น เช่น การบอกให้ทราบความกว้างของโต๊ะเราก็เอาเทป หรือไม้เมตร มาวัดเราจะทราบความกว้างของโต๊ะทันที เป็นต้น การวัดผลจึงเป็นวิธีตรวจหรือหาปริมาณ ขนาด หรือสัดส่วนของสิ่งที่ต้องการจะทราบโดยอาศัยเครื่องมือวัดนั่นเอง การวัดผลจะต้องมีแบบทดสอบอยู่ด้วย เช่น ถ้าต้องการทราบว่านักเรียนคนหนึ่งมีความรู้ทางพลศึกษาเพียงใดก็ให้นักเรียนทำข้อสอบจะทราบทันทีว่านักเรียนมีความรู้ทางพลศึกษาเพียงใด โดยอาศัยตัวเลขจากการทดสอบนั้น เป็นต้น

ราชบัณฑิตสถาน (2525 : 735) ได้กล่าวว่า การวัด (Measurement) หรือการวัดผล ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถานให้ความหมายของการวัดว่า เป็นการตรวจสอบขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เช่น ส่วนยาว ส่วนกว้าง ส่วนสูงหรือความรู้ เป็นต้น วัดการศึกษา หมายถึง ประเมินผลการเรียนการสอนเพื่อค้นหา และพัฒนาสมรรถภาพให้เด็กเรียนดีขึ้น ครูสอนเก่งขึ้น และให้การตัดสินเที่ยงตรงแน่นอน และยุติธรรมมากขึ้น

ภัทรา นิคมานนท์ (2522 : 172) ได้กล่าวว่า การวัด (Measurement) หมายถึง การใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งที่จะค้นหา หรือการตรวจสอบเพื่อให้ได้ปริมาณ จำนวน หรือคุณภาพ ที่มีความหมายแทนพฤติกรรม หรือคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือแทนผลงานที่แต่ละคนแสดงออกมา เช่น การวัดความสูง การวัดน้ำหนักของเด็ก การให้คะแนนการตอบข้อสอบของนักเรียน เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการวัดต้องมีผลออกมาเป็นปริมาณ หรือตัวเลข และการวัดทางสติปัญญามักเป็นผลที่ได้จากการทดสอบ

สุภาพ วาดเขียน และอรพินธ์ โภชนดา (2518 : 3) ได้ให้ความหมายของ การวัดผล (Measurement) เป็นขบวนการที่กำหนดจำนวนตัวเลขให้กับวัตถุสิ่งของ หรือบุคคลตามความมุ่งหมายที่จะวัดทดสอบ และเปรียบเทียบลักษณะ (Characteristic) ความแตกต่างที่ปรากฏอยู่ในสิ่งที่จะวัดนั้น ๆ การวัดความสามารถทางสมองด้านต่าง ๆ การวัดคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น น้ำหนัก ขนาดของวัตถุต่าง ๆ เป็นต้น ผลที่ได้จากการวัดเป็นจำนวนตัวเลข หรือหน่วยที่ใช้แทนค่า

ลักษณะนั้น ๆ ได้ ซึ่งเป็นการวัดทางด้านปริมาณ (Quantitative) การวัดผลเป็นขบวนการที่ใช้กว้างขวางมากกว่าการทดสอบใช้เครื่องมือมากชนิดกว่า เพื่อที่จะวัดผลออกมาในด้านปริมาณ การวัดผลทางการศึกษามักจะใช้กับสิ่งซึ่งจะต้องตีความหมายของผลมากกว่าการสอบ และโปรแกรมการวัดผลก็จะมีจุดมุ่งหมายเพ่งเล็งถึงตัวผู้เข้ารับการสอบมากกว่า และกว้างขวางมากกว่าการสอบ

ความหมายของการวัดผล ที่มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายมาแล้วนั้น สามารถสรุปความหมายของการวัดผล ได้ดังนี้

การวัด (Measurement) หรือการวัดผล หมายถึง กระบวนการในการกำหนดค่าตัวเลขให้กับสิ่งของ หรือบุคคล หรือเหตุการณ์ใด ๆ อย่างมีกฎเกณฑ์โดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งในการค้นหา หรือตรวจสอบ หรือเปรียบเทียบสิ่งต้องการทราบกับเครื่องมือมาตรฐาน เพื่อต้องการทราบปริมาณจำนวน หรือขนาดคุณภาพในสิ่งของ หรือบุคคลที่มีความหมายแทนพฤติกรรม หรือคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือแทนผลงานที่แต่ละคนแสดงออกมา ซึ่งจะทราบผลได้ทันทีด้วยเครื่องมือมาตรฐานนั้น ส่วนการวัดผลทางการศึกษา หมายถึง กระบวนการในการประเมินผลการเรียนการสอนเพื่อค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล ผลจากการวัดยังสามารถพัฒนาสมรรถภาพของเด็กให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น ครูสอนเก่งขึ้น และสามารถทำให้การตัดสินใจได้เที่ยงตรงแน่นอนยุติธรรมมากขึ้นด้วย

2.5.2 **ความหมายของการประเมินผล**

นิรชรา ทองธรรมชาติและคณะ (2544 :138) ได้ให้ความหมายของการประเมินผล คือ กระบวนการตัดสินว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือไม่อย่างเป็นระบบ และตัดสินคุณค่ากับสิ่งที่วัดได้ เป็นกระบวนการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการ และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการให้การตัดสิน และให้แนวทางเลือกต่าง ๆ เป็นกระบวนการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้การฝึกอบรมนั้นบรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการสรุปว่าการอบรมนั้นมีประสิทธิผล หรือไม่ การประเมินโครงการฝึกอบรมจะช่วยตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของโครงการว่าหลังจากการอบรมแล้วสามารถเปลี่ยนทัศนคติ และพฤติกรรม ความรู้ ทักษะได้ หรือไม่ และจะปรับปรุงไปในทิศทางใด

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 31) ได้กล่าวไว้ว่า การวัด และประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการพิจารณาด้านเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และการครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้น เป็นต้น รวมทั้งการประเมินสรุปซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินทั้งด้านเนื้อหา และกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

บูรณะ สมชัย (2542 : 26-27) ได้กล่าวว่า การประมวลผล (Evaluation) คือ การประมวลผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยจะรวบรวมผลของการโต้ตอบที่ต้องการมาเป็นข้อมูล และคำนวณผลออกมา โดยจะออกมาเป็น "เปอร์เซ็นต์" เป็น "เกณฑ์" หรือเป็น "เกรด" ก็ได้ โดยปกติแล้วจะประมวลผลเพื่อเหตุผลต่อไปนี้

1. วัดผลการสอน หรือวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้
2. หาความเป็นมาตรฐานของข้อสอบ เช่น หาค่าตอบเชื่อมั่น ข้อสอบมาตรฐาน เป็นต้น
3. หาเกณฑ์ตัดสิน เช่น ผ่าน-ไม่ผ่าน หรือไปเรียนในระดับ หรือหน่วยต่อไปด้วย เป็นต้น

วิจิตร อาวะกุล (2540 : 236) ได้ให้ความหมายของ การประเมิน (Evaluation) หมายถึง กระบวนการพิจารณาวินิจฉัย เพื่อให้ทราบว่าการกระทำกิจกรรมหรืองานต่าง ๆ ที่เราได้ทำไปนั้น เกิดผลอย่างไร โดยการสังเกตเก็บข้อมูลตัวเลขของผลที่ออกมานั้นแล้วเอามาเปรียบเทียบ หรือวัดกันกับเกณฑ์วัตถุประสงค์ หรือมาตรฐานที่เรามีอยู่ หรือตั้งขึ้น จากนั้นเราก็สรุป หรือตัดสินใจว่าดีหรือไม่ดี สูง หรือต่ำกว่า มาตรฐานมากน้อยเพียงใด ควรจะปรับปรุงแก้ไขตรงไหนบ้าง

อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 2) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินผลหรือ Evaluation เป็นกรรมวิธีของการวางแผน การเก็บรวบรวม และการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในทางเลือกต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ การประเมินผลจึงจำเป็นต้องอาศัยการทดสอบ และการวัด อนึ่งโปรดสังเกตว่าเราไม่ได้ทำการวัด หรือประเมินผลเกี่ยวกับตัวคน แต่เราทำการวัด หรือประเมินผลเกี่ยวกับคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติของคนมากกว่า อาทิเช่น การวัดบุคลิกภาพ การวัดความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ การวัดความถนัดทางภาษา เป็นต้น

ภัทรา นิคมานนท์ (2522 : 172) ได้ให้ความหมายของการประเมินผล หรือการประเมินค่า (Evaluation) หมายถึงการเอาข้อมูลทั้งหลายที่ได้จากการทดสอบ หรือการวัดผลมาประเมินค่าหรือตีราคาอีกชั้นหนึ่ง การประเมินผลนี้เป็นการรวบรวมผลของการจัดด้านต่าง ๆ มาพิจารณากลั่นกรองแล้ว จึงสรุปผลออกมาว่า ดี-เลว, ได้-ตก, ได้เกรด ก ข ค ง หรือ จ

ตามที่มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง ความหมายของการประเมินผลที่ผ่านมานั้น สามารถสรุปความหมายของการประเมินผลได้ ดังนี้

การประเมินผล หรือการประเมิน (Evaluation) หมายถึง กระบวนการพิจารณา วินิจฉัย ตัดสินคุณค่าของการกระทำ กิจกรรมหรืองานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการเปรียบเทียบ หรือวัดกับเกณฑ์วัตถุประสงค์หรือเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งขึ้นอย่างเป็นระบบ และตัดสินคุณค่ากับสิ่งที่วัดนั้น ๆ อีกความหมายของการประเมินผล คือกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน โดยการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการและทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการประมวลผลออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ เกณฑ์ หรือเกรด ที่ได้กำหนดไว้ใน

เบื้องต้น เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอันเป็นประโยชน์ในการตัดสิน และเป็นแนวทางเลือกต่าง ๆ

2.5.3 **การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญในการวัด และประเมินผลการศึกษา เนื่องจากเป็นการตรวจสอบว่าการจัดการเรียนการสอน ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือไม่ ผู้เรียนมีการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด มีความสามารถในการเรียนรู้ มีพัฒนาการในการเรียน มีผลการเรียนเป็นอย่างไร รวมทั้งมีทักษะอะไรบ้าง นอกจากนี้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังเป็นการตรวจสอบจุดบกพร่องในการจัดการเรียนการสอน อันอาจมีสาเหตุมาจากตัวผู้สอน หรือการเรียนการสอน หรือจากสาเหตุอื่น ๆ ได้อีกด้วย

ชวาล แพรัตกุล (2509 : 100-102) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมุ่งที่จะวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการเป็นส่วนใหญ่ และมักจะเป็นคำถามที่ตอบด้วยกระดาษ และดินสอรวมกับที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง เรียกว่า ข้อสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ซึ่งได้แบ่งลักษณะข้อสอบได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ข้อสอบ ปัญหาหรือโจทย์คำถามที่ครูสร้างขึ้นเอง และสามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้นักเรียนสนใจการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือวัดความรู้ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการ หรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าที่ครูสร้างขึ้นเอง เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วมีการทดสอบ และนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้ง เพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น มีความเป็นมาตรฐาน ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักสำหรับวัด และเปรียบเทียบสำหรับประเมินค่าของการเรียนการสอน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 54-56) ได้กล่าวว่า ในการสร้างข้อสอบ (Item) เพื่อประกอบกันเป็นแบบทดสอบ แต่ละข้อจะวัดในเนื้อหาสาระใด วัดในโครงสร้าง หรือพฤติกรรม หรือจุดประสงค์ใด มีแนวความคิด หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาใช้ได้หลายทฤษฎี ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แนวความคิดในการวัดที่นิยมกัน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของบลูม (Benjamin S. Bloom) และคณะ ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)

5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

6. การประเมินค่า (Evaluation)

ความหมายของแต่ละประเภท และการจำแนกเป็นประเภทย่อยลงไป ซึ่งเป็นแนวในการสร้างข้อสอบวัดตามด้านย่อย ๆ เหล่านั้น มีดังนี้

1. ความรู้ เป็นความสามารถทางสมองในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับรู้เข้าไว้ในสมอง การวัดว่าบุคคลมีความสามารถในการจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากน้อยเพียงใดนั้น วัดได้จากความสามารถในการระลึกออกของบุคคลนั้น

2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความของท้องเรื่อง อันได้แก่ การแปลความ ตีความ และขยายความในเรื่องนั้น ผู้ที่มีความเข้าใจจะต้องรู้ความหมาย และรายละเอียดย่อย ๆ ของเรื่องนั้น รู้ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ย่อย ๆ เหล่านั้น สามารถอธิบายสิ่งนั้นด้วยภาษาตนเองได้

3. การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริง เป็นต้นไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น ความสามารถในการนำไปใช้เป็นการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นเรื่องราว หรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถนำสิ่งที่เป็นประสบการณ์ไปแก้ปัญหานั้น ๆ ได้สำเร็จ

4. การวิเคราะห์ เป็นความสามรถในการแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวพันกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย

5. การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อย ๆ ให้เข้ากันได้อย่างเป็นเรื่องราว โดยการจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม

6. การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา โดยอาศัยเกณฑ์ (Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้

การวิจัยในครั้งนี้ มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ Benjamin S. Bloom และคณะ มาเป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งจะวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ออกเป็น 3 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.6 ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

2.6.1 ความเป็นมาของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545 : 1) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ มีต้นกำเนิดจากห้องปฏิบัติการวิจัย Bell ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Ken Thompson และ Dennis Ritchie ในปี ค.ศ. 1969 ซึ่งมีความเป็นมาเริ่มต้น ดังนี้

สถาบัน MIT (Massascusetts Institute of Technology) ห้องปฏิบัติการวิจัย AT&T Bell Labs และบริษัท GE (General Electric) ร่วมกันพัฒนาโครงการ MULTICS ในปี ค.ศ. 1960 เพื่อพัฒนาระบบปฏิบัติการสำหรับ Mainframe Computer รุ่น GE 635 โดยให้ระบบปฏิบัติการนี้มีความสามารถทำงานแบบโต้ตอบ (Interactive) มีระบบอำนวยความสะดวกต่อการใช้แฟ้มข้อมูลร่วมกันได้แต่เกิดปัญหาหลายประการ จนกระทั่ง Bell Labs ได้ลาออกจากโครงการ แต่โครงการก็ยังดำเนินการต่อโดย Ken Thompson และ Dennis Ritchie ซึ่งทำงานกับ Bell Labs พร้อม ๆ กันไปด้วย

ต่อมา Ken & Dennis ได้ร่วมกันพัฒนาระบบปฏิบัติการใหม่ เพื่อทำงานบนเครื่อง PDP-7 และใช้ชื่อว่า ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) เพื่อให้ออกเสียงใกล้เคียงกับระบบ MULTICS ดังนั้น ต้นกำเนิดของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ก็คือ MULTICS นั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นชื่อระบบแฟ้มข้อมูลที่ใช้แนวคิดของตัวแปรคำสั่ง (Shell) หลังจากนั้น ทั้งสองได้พัฒนามาเป็น Version 2 เพื่อทำงานบนเครื่องรุ่น PDP-11/20 โดยใช้ภาษา Assembly และได้พัฒนาปรับปรุงด้วยภาษา C (ภาษา C ก็พัฒนาที่ห้องวิจัย Bell Labs เช่นกัน) เพื่อทำงานบนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ และเผยแพร่ไปสู่มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ด้วย Version 6 ในปี ค.ศ. 1976

ปี ค.ศ. 1978 Version 7 ก็ถูกพัฒนาออกมาซึ่งเป็นต้นแบบของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์รุ่นใหม่ ๆ หลังจากนั้น AT&T ซึ่งเป็นองค์กรแม่ของ Bell Labs ได้เป็นผู้รับผิดชอบ และควบคุมการออกตัวระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ดังนั้น ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์จึงกลายเป็นผลิตภัณฑ์แทนที่จะเป็นเครื่องมือวิจัย และ Bell Labs ได้พัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ออกมาใช้งานภายนอกภายใต้ชื่อ System III ในปี ค.ศ. 1982 และปี ค.ศ. 1983 ก็ออก System V และพัฒนามาเรื่อย ๆ จนได้รับความนิยมในปัจจุบัน

หลังจากนั้น มีผู้พัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เพิ่มขึ้นมา เช่น University of California at Berkley ได้พัฒนา BSD UNIX (Berkley Software Distribution) ต่อมา หน่วยงานกระทรวงกลาโหมของสหรัฐฯ (Defense Advanced Research Projects Agency : DARPA) ได้ให้ทุนกับ Berkley ในการพัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ และเกิด Version 4 BSD เพื่อสนับสนุนเครือข่ายของ DARPA ที่ใช้โปรโตคอลในการสื่อสาร คือ TCP/IP Version ล่าสุดของ Berkley คือ 4.4 BSD ที่ออกมาในปี ค.ศ. 1993 โดยมีความสามารถสนับสนุน Protocol X.25 หลังจากนั้น Berkley

หยุดการพัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ นอกจากนี้ ได้มีผู้พัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์รายอื่น ๆ ในเชิงธุรกิจ อย่างเช่น บริษัท SUN Microsystem ได้พัฒนาภายใต้ชื่อว่า SunOS และ Solaris บริษัท Microsoft ได้พัฒนาชื่อว่า XENIX บริษัท IBM ได้พัฒนาชื่อว่า AIX บริษัท Apple ได้พัฒนาชื่อว่า AUX บริษัท SOC ได้พัฒนาชื่อว่า SCO UNIX บริษัท Silicon Graphic ได้พัฒนาชื่อว่า IRIS บริษัท Hewlett Packard ได้พัฒนาชื่อว่า hp-ux รวมทั้งระบบปฏิบัติการ Linux ที่เป็น Freeware ซึ่งไม่ว่าจะเป็นระบบปฏิบัติการของค่ายใดก็ตาม ต่างก็ยึดแนวทางของ BSD หรือไม่ก็ System V ทั้งนั้น

2.6.2 ความหมายของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

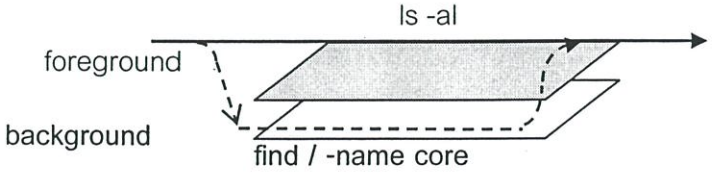
ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ เป็นระบบปฏิบัติการประเภทหนึ่งที่จัดว่าเป็นระบบปฏิบัติการในเทคโนโลยีแบบเปิด (Open System) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ผู้ใช้ระบบไม่ผูกติดกับระบบใดระบบหนึ่งหรืออุปกรณ์ที่เป็นยี่ห้อเดียวกัน และยังได้รับการออกแบบมาเพื่อตอบสนองการใช้งานในลักษณะให้มีผู้ใช้งานร่วมกันได้หลายคนในเวลาเดียวกัน ที่เรียกว่า มัลติยูสเซอร์ (Multiuser) และสามารถทำงานได้หลาย ๆ งานในเวลาเดียวกันในลักษณะ ที่เรียกว่า มัลติทาสกิ้ง (Multitasking)

ส่วนข้อดีอีกประการหนึ่ง ก็คือผู้ใช้งานสามารถสร้าง เปลี่ยนแปลง แก้ไขคำสั่งต่าง ๆ ได้เอง (flexible) ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มีการพัฒนาต่อเนื่องกันมาจากอดีตจนถึงปัจจุบัน มีขีดความสามารถเชื่อมโยงเป็นระบบเครือข่าย และมีการจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ที่ใช้งานร่วมกัน

2.6.3 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

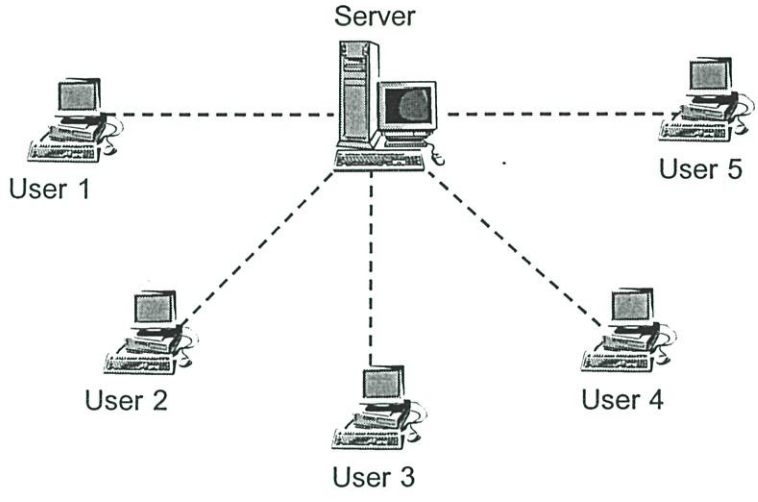
ภัทรพงศ์ น้อยเรือง และประภาพร ช่างไม้ (2544 : 3-4) ได้กล่าวถึงระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ มีคุณสมบัติที่ดูโดดเด่นกว่าระบบปฏิบัติการอื่นอยู่ 3 ประการด้วยกัน คือ

1. มัลติทาสกิ้ง เป็นคุณสมบัติที่ทำให้การใช้งาน หรือการทำงานหลายงานในเวลาเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลารอให้งานหนึ่งเสร็จก่อนแล้วค่อยทำงานอีกอย่างหนึ่ง เช่น ขณะที่เรากำลังใช้คำสั่ง find เพื่อค้นหาไฟล์ที่ต้องการอยู่ ซึ่งการค้นหานี้อาจจะใช้เวลานานมากถ้าไฟล์ในระบบมีมาก ในระหว่างนี้เราสามารถที่จะทำงานอื่นไปด้วยก็ได้ เป็นต้น โดยการส่งคำสั่ง find ให้ไปทำงานเป็น background process ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 การทำงานแบบ Multitasking

2. มัลติยูสเซอร์ เป็นคุณสมบัติที่ระบบยอมให้มีผู้เข้ามาใช้งานในระบบ หรือขอใช้ข้อมูลต่าง ๆ ของระบบได้พร้อม ๆ กันหลายคน กล่าวคือ ในขณะที่เรากำลังใช้งานในระบบอยู่นั้น คนอื่นก็สามารถเข้ามาใช้งานในระบบได้เช่นกัน หรือเราอาจจะ login เข้ามาในระบบโดยใช้หน้าจออื่นอีกครั้งได้ ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 การทำงานแบบ Multiuser

3. อินเตอร์แอ็คทีฟ (Interactive) ระบบจะมีการโต้ตอบกับผู้ใช้โดยการรับข้อมูล หรือคำสั่งผ่านทางอุปกรณ์อินพุท เช่น คีย์บอร์ด และเมาส์ เป็นต้น ส่วนผลลัพธ์จะแสดงออกทางอุปกรณ์เอาต์พุท เช่น หน้าจอ และเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

2.6.4 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บริษัท ยูไนเต็ด คอมมูนิเกชั่น (เนตเวอร์ก) จำกัด (2541 : 1-2) ได้บรรยายถึงลักษณะโครงสร้างของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์สามารถแบ่งออกเป็นส่วนประกอบหลัก ๆ ได้ 4 ส่วนที่สำคัญ คือ (ดังภาพที่ 2.14)

ภาพที่ 2.14 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) เป็นส่วนของเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ที่รองรับการทำงานของระบบ เช่น ซีพียู หน่วยความจำ แหล่งเก็บข้อมูลต่าง ๆ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้งานอยู่ในระบบ เป็นต้น

2. เคอร์เนล หรือแก่น (Kernel) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในระดับล่าง คือ ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ทั้งหมด รวมถึงการเตรียมทรัพยากรของระบบ และจัดสรรการใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน เคอร์เนลเป็นส่วนเดียวที่ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่อง ดังนั้น ในส่วนของเคอร์เนลจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเปลี่ยนตัวเครื่อง และยังเก็บฟังก์ชั่นภายในต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่จัดการระบบ

3. เชลล์ (Shell) เป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้กับส่วนของเคอร์เนล หรือเมื่อเทียบกับดอส แล้วจะเทียบได้กับ command.com โดยเชลล์จะทำหน้าที่ในการรับคำสั่งจากผู้ใช้แล้วทำการตีความหมายเพื่อส่งต่อให้กับส่วนอื่น ซึ่งอาจเป็นเคอร์เนล หรือยูทิลิตี้ต่าง ๆ เพื่อใช้ควบคุมการทำงาน อีกทั้ง ขีดความสามารถของเชลล์ได้พัฒนาขึ้นเทียบได้เท่ากับภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งทีเดียว และยังสามารถนำมาเขียนเป็นโปรแกรมได้ มีการใช้ตัวแปรการตัดสินใจโดยโปรแกรมที่เขียนขึ้นมานี้ เราจะเรียกว่า Shell Script นอกจากนี้ เชลล์ยังทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับเรื่องกำหนดทิศทางการเข้าออก Input/Output อีกด้วย

4. โปรแกรมประยุกต์ หรือยูทิลิตี้ (Utilities) เป็นส่วนของโปรแกรม และเครื่องมือในการทำงานบนระบบ ซึ่งได้ถูกออกแบบให้แยกกับส่วนของเคอร์เนล โดยมีชั้นของเชลล์เป็นตัวแบ่งทำให้สามารถบริการงานที่ซับซ้อนได้ ซึ่งส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงถึงความโดดเด่น และขีดความสามารถของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ และอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมากในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ คือเรื่องของการจัดการกับระบบไฟล์ (File System) เช่น การจัดเก็บข้อมูลมักจะเป็น Hard Disk เป็นต้น ข้อมูลจะถูกจัดเก็บเป็นกลุ่มในรูปแบบจัดเก็บแฟ้มข้อมูลซึ่งแฟ้มข้อมูลหลาย ๆ แฟ้มที่มีความสัมพันธ์กันจะถูกรวบรวมอยู่ในไดเร็คทอรี่เดียวกัน และไดเร็คทอรี่เองก็ยังสามารถเก็บไดเร็คทอรี่ย่อย ๆ ได้ด้วย เราเรียกไดเร็คทอรี่ดังกล่าวนั้นว่า Subdirectory และยังสามารถเรียกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมือนกับการเรียกใช้แฟ้มข้อมูล ซึ่งเรียกแฟ้มข้อมูลชนิดนี้ว่า แฟ้มข้อมูลพิเศษ (Special files หรือ Device files) การเรียก และค้นหาข้อมูลนั้น เนื่องจากระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มีขนาดไฟล์ใหญ่มากโครงสร้างของไฟล์ออกแบบในลักษณะของต้นไม้หัวกลับ (Inversed-Tree Structure, Reversed-Tree Structure, Hierarchical Structure) ซึ่งทำให้การมองภาพรวมของไฟล์ และการเก็บข้อมูลมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง ยังส่งเสริมให้มีการพัฒนาได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาท และเป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษาในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักศึกษา นักวิชาการ ตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษา สนใจที่จะศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างกว้างขวาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังเช่นผลงานวิจัย ดังต่อไปนี้

ปรัชญา ฮวดปากน้ำ (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม วิชาการติดตั้ง และซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักสูตรช่างระบบคอมพิวเตอร์ และเครือข่าย กองวิชาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม วิชาการติดตั้ง และซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักสูตรช่างระบบคอมพิวเตอร์ และเครือข่าย กองวิชาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ ด้วยการวิเคราะห์ผลการฝึกอบรมจากชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น ตามระเบียบวิธีวิจัยทางสถิติ โดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนชุดฝึกอบรม สำหรับใช้ในการฝึกอบรมช่างเทคนิค ในด้านการซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของกองทัพเรือ และเพิ่มพูนความรู้แก่ช่างให้มีความสามารถในการติดตั้งตรวจสอบ แก้ไขปัญหา และซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แก้ปัญหาขาดแคลนช่างซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังจากวิเคราะห์ความต้องการในการฝึกอบรมแล้ว

ผู้วิจัยได้สร้างชุดฝึกอบรมให้มีเนื้อหาตามโครงสร้างหลักสูตร จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ช่างระบบคอมพิวเตอร์ กองปฏิบัติการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ จำนวน 31 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยเครื่องมือที่ใช้ คือชุดฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยคู่มือวิทยากรที่มีคำแนะนำการใช้ แผนการฝึกอบรม 135 ข้อ พร้อมเฉลย และเอกสารประกอบการฝึกอบรมที่มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา และแบบทดสอบหลังฝึก การฝึกอบรมดำเนินการโดยกองวิชาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.84/84.01 แสดงว่าชุดฝึกอบรมนี้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80

พัลลภ ฟองเพชร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม หลักสูตรสถานีทวนสัญญาณ ย่านความถี่ยูเอชเอฟ กองบริการสายการบิน และท่าอากาศยาน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย โดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนชุดฝึกอบรม และยังเสริมความรู้ความสามารถให้กับพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้มีประสิทธิภาพ

หลังจากวิเคราะห์ความต้องการในการฝึกอบรมด้วยแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างชุดฝึกอบรมให้ตรงกับ เนื้อหาตามโครงสร้างหลักสูตร จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่พนักงานกองบริการสายการบิน และท่าอากาศยานที่ปฏิบัติหน้าที่ในสายงานวิศวกรรม จำนวน 25 คน เพื่อหาประสิทธิภาพโดยเครื่องมือที่ใช้ คือชุดฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย คู่มือวิทยากรที่มีคำแนะนำการใช้ แผนการฝึกอบรม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในเนื้อหา 4 หัวข้อ เรื่องสื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการฝึกอบรม 170 แผ่น แบบทดสอบหลังฝึก 95 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม 80 ข้อ พร้อมเฉลย การฝึกอบรมดำเนินการโดยกองบริการสายการบิน และท่าอากาศยาน บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างมีประสิทธิภาพ 81.18/82.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

สุภาพร นันทสิริวงศ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับระบบชุมสายโทรศัพท์ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่องความรู้เกี่ยวกับระบบชุมสายโทรศัพท์

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม ระหว่างกลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมกับกลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยวิธีการฝึกอบรมในรูปแบบปกติ

3. สำรวจทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่มีต่อบทเรียน และรูปแบบการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นพนักงานองค์กรโทรศัพท์แห่งประเทศไทยที่ได้รับการคัดเลือกให้เข้ารับการฝึกอบรมจากการสมัครขอเข้ารับการฝึกอบรม หลักสูตรความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานทางด้านช่าง ประจำปีงบประมาณ 2543 จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน แบบแผนการวิจัยที่ใช้ คือ แบบ Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมด้วยสถิติ t-test แบบ Independent

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 87.35/88.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. กลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกอบรมด้วยวิธีการฝึกอบรมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผู้ฝึกอบรมที่ฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมมีความพึงพอใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียน และรูปแบบการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

กิตติศักดิ์ ไมตรีจิต (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อักษรขอมไทย การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อักษรขอมไทย ที่มีประสิทธิภาพให้ผู้สนใจสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง หรือใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ที่สอนเกี่ยวกับเรื่องอักษรขอมไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท ของภาควิชาภาษาตะวันออก มหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ใช้วิธีการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น จำนวน 4 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ความสำคัญ และความเป็นมาของอักษรขอมไทย หน่วยที่ 2 ตำแหน่ง และหน้าที่ของสระ หน่วยที่ 3 ตำแหน่ง และหน้าที่ของพยัญชนะ หน่วยที่ 4 การประกอบรูปคำ และการปริวรรตรูปอักษรขอมไทยเป็นรูปอักษรไทยปัจจุบัน ในแต่ละหน่วยจะมี 6 ส่วน คือ 1. แผนการเรียนประจำหน่วย 2. แบบทดสอบก่อนเรียน 3. เนื้อหา 4. กิจกรรมเสริม 5. แบบฝึกหัด 6. แบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 4 หน่วย 2. กิจกรรมเสริมระหว่างเรียน และแบบฝึกหัดประจำหน่วย 3. แบบทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์แบบทดสอบ ใช้วิธีของ Garrett เทคนิค 25 % หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และใช้สูตรของ Kuder Richardson 20 (KR-20) หาค่าความเชื่อมั่น และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ใช้สูตรคำนวณวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถของนักศึกษาในการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียน และประสิทธิภาพของบทเรียน คือ 86.79/90.98

เมื่อได้พิจารณาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI จะพบว่า ผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์เข้าใช้ช่วยในการเรียนการสอนนั้นมีประโยชน์หลายประการ ถ้าผู้สอนวิชาต่าง ๆ หรือนักฝึกอบรมสามารถจะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ คุณภาพ และสะดวกง่ายต่อการใช้งาน ผนวกกับคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียมากขึ้น ซึ่งมีทั้งภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิดีโอจะทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์จากฝ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด 9 ฝ่าย และสำนักงานบริการลูกค้าเขต ทั้ง 6 เขต ของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 493 คน ประกอบด้วยวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ของฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยการอาสาสมัคร เป็นวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์ ที่ยังไม่เคยมีความรู้ เรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

ในส่วนของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี และหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดตลอดจนถึงโครงสร้าง และวิธีการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ จากตำรา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Authorware Professional Version 6.5

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน และขอบข่ายเนื้อหา และสร้างต้นร่างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการต่าง ๆ จึงดำเนินการจัดเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แบ่งออกเป็นบทเรียนย่อยของแต่ละบทเรียน

1.3 กำหนดเนื้อหาและศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

1.4 ศึกษากลยุทธ์ทางการสอน และนำเสนอข้อมูลเนื้อหาบทเรียนด้วยข้อความ กราฟิก เสียงประกอบ เสียงบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียน

1.5 เขียนสคริปต์ของบทเรียนให้เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.6 นำสคริปต์ของบทเรียนไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเนื้อหาของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 4 บทเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 1.1 ความเป็นมา

บทเรียนที่ 1.2 ความหมาย

บทเรียนที่ 1.3 คุณสมบัติ

บทเรียนที่ 1.4 โครงสร้าง

บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2.1 ความรู้เกี่ยวกับ Shell

บทเรียนที่ 2.2 ความรู้เกี่ยวกับ Process

บทเรียนที่ 2.3 การเข้าสู่ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2.4 การออกจากระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรีในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3.1 ประเภทของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 3.2 ลักษณะโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 3.3 สิทธิการใช้งานของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 3.4 การเปลี่ยนแปลงสิทธิของแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 4.1 คำสั่งที่ใช้จัดการแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 4.2 คำสั่งที่ใช้จัดการไดเร็คทอรี่

บทเรียนที่ 4.3 คำสั่งที่ใช้ดูข้อมูลในแฟ้มข้อมูล

บทเรียนที่ 4.4 คำสั่งที่ใช้ค้นหาแฟ้มข้อมูล และ Permission

บทเรียนที่ 4.5 คำสั่งที่ใช้จัดการ Process

บทเรียนที่ 4.6 คำสั่งที่ใช้จัดการเกี่ยวกับ User

บทเรียนที่ 4.7 คำสั่งที่ใช้ติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่าง User

บทเรียนที่ 4.8 คำสั่งเบื้องต้นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนทั้ง 4 บทเรียน โดยผู้วิจัยจะสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม และความถูกต้องของเนื้อหาบทเรียน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียน ความชัดเจนของภาพ เสียง การดำเนินการเรื่อง และอื่น ๆ ในบทเรียนทั้งหมด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา คือ

1. นายนรินทร์ หลงสมบุญ ผู้จัดการส่วนปฏิบัติการ ฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

2. นายสุวรรณ อินแบน ผู้จัดการส่วนนโยบาย และสถาปัตยกรรมโครงสร้าง IT ฝ่ายกลยุทธ์เทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

3. นายสมศักดิ์ วิบูลย์วีรรัตน์ วิศวกร 7 ฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

ผลสรุปโดยภาพรวมทั้งหมดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน ด้านเนื้อหา คือคุณภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คือ

1. ผศ. พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านพัฒนาและกิจการนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. นางอรวรรณ ลือวราพงษ์ ผู้จัดการฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

3. อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลสรุปโดยภาพรวมทั้งหมดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คือคุณภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

1.8 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ ฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนเรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มาก่อน เพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสม และนำมาแก้ไขปรับปรุง

ข้อบกพร่องที่พบ และนำมาแก้ไขปรับปรุง ดังนี้

1. เสียงบรรยายเนื้อหาเบา แก้ไขด้วยการเพิ่มความดังของเสียงบรรยายโดยใช้โปรแกรม Sound Forge และสอดแทรกด้วยเสียงบรรเลงเป็น background

2. แก้ไขเสียงบรรยายเนื้อหา และภาพประกอบ ให้สัมพันธ์กัน

3. ปรับปรุงตัวอักษร และภาพประกอบของแต่ละหน้าจอ ให้มีสีสันที่น่าสนใจ และเพิ่มเติมภาพเคลื่อนไหว

4. แก้ไขข้อความของเนื้อหาที่ผิด ให้มีความถูกต้องมากขึ้น

5. สรุปรายงานผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียนในแต่ละแบบทดสอบ ปรับปรุงเพิ่มเติมให้มีการบันทึกข้อมูลผลคะแนนของผู้เรียน ลงใน drive A:

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม จากนั้นนำไปทดลองกับพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ ฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 10 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนเรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มาก่อน เพื่อดูข้อบกพร่อง และนำมาแก้ไขปรับปรุง

ข้อบกพร่องที่พบ ได้แก่

1. หน้าจอหลัก (MAIN MENU) ของบทเรียน มีปุ่มใช้งานจำนวน 9 ปุ่ม ทำให้การเข้าสู่การเรียนรู้บทเรียน ต้องใช้เวลามากเกินไป

2. ระหว่างการเรียนรู้บรรยายเนื้อหาของแต่ละบทเรียน ไม่สามารถออกจากการฟังบรรยายได้ เพราะไม่มีปุ่ม NEXT, BACK, EXIT ต้องรอจนกว่าจบการบรรยายเนื้อหา

3. บทเรียนหลักของแต่ละบทเรียน มีปุ่มแบบทดสอบระหว่างเรียนปรากฏอยู่ด้วย อาจทำให้ผู้เรียนข้ามการทำแบบทดสอบของบทเรียนนั้น ๆ ได้

4. หน้าจอแสดงผลการทำแบบทดสอบ ได้ตัดปุ่มที่ไม่จำเป็นออก เช่น ปุ่มบันทึกข้อมูลที่ Drive A:, ปุ่มแสดงผล, ปุ่มพิมพ์ผลรายงาน, ปุ่มบทเรียนถัดไป เป็นต้น ปรับปรุงโดยเขียนโปรแกรมให้บันทึกผลคะแนนของผู้เรียนที่ Drive A: โดยอัตโนมัติ

1.10 นำผลการทดลองที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นของกลุ่มทดลอง ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาตรวจสอบอีกครั้ง

1.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ ฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยการอาสาสมัคร ประกอบด้วยวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์ ที่ยังไม่เคยมีความรู้ เรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ จำนวน 20 คน (ตัวอย่างบทเรียน แสดงไว้ในภาคผนวก ก. หน้า 86-105)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จัดทำขึ้นนี้ มีวิธีการสร้าง และหาคุณภาพของแบบทดสอบ มีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือ และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบจากเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ซึ่งมี 4 บทเรียน ประกอบด้วย

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรีในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

3. สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียนทั้ง 4 บทเรียน ซึ่งกำหนดคะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

4. นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่าว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (*IOC* : Index of Item-Objective Congruence) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 88-90)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ได้จริงจะมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง

คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบ

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (*IOC*) มีค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 30 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก ข. หน้า 107-108)

5. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาตรวจสอบ และแก้ไขอีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านระบบคอมพิวเตอร์ ฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ซึ่งเคยผ่านการเรียนรู้การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มาแล้ว จำนวน 20 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้งานจริง จำนวน 30 ข้อ มีสูตร ดังนี้

สูตรหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

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

เมื่อ P = ค่าความยากง่าย

R = จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N = จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81-1.00 เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก

0.61-0.80 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.41-0.60 เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.21-0.40 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00-0.20 เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ สรุปได้ว่าข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.75 เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ และค่อนข้างง่าย (รายละเอียดในภาคผนวก ข. หน้า 107-108)

สูตรหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_U = จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อสอบนั้นถูกในกลุ่มเก่ง

R_L = จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อสอบนั้นถูกในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ สรุปได้ว่าข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.3–0.5 เป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกปานกลางถึงสูง มีคุณภาพดีพอสมควร (รายละเอียดในภาคผนวก ข. หน้า 107-108)

8. เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson 20 (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 145-146) มีสูตร ดังนี้

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

โดยที่ $$S^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด

q = สัดส่วนของจำนวนคนที่ทำข้อสอบผิด $(1-p)$

S^2 = ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ สรุปได้ว่าข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้

9. จัดเก็บแบบทดสอบไว้ในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่อไป (รายละเอียดในภาคผนวก ค. หน้า 110-115)

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ศึกษา และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน จำนวน 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

ชุดที่ 2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

ลักษณะของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนทั้ง 2 ชุด จะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

5 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

4 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

1 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

เกณฑ์การแปลความหมาย

ระดับ 4.50-5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 3.50-4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับ 2.50-3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 1.50-2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1.00-1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินที่ได้ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อให้ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม

4. ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมิน ตามคำแนะนำที่ได้จากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

5. ทำการจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้จริง (รายละเอียดในภาคผนวก ง. หน้า 117-120)

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน สรุปโดยภาพรวม มีดังนี้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ด้านการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.34 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 0.29 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

2. ด้านการออกแบบจอภาพ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3. ด้านตัวอักษร มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.47 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

4. ด้านภาพประกอบบทเรียน ภาพเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.59 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5. ด้านเสียง มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

6. ด้านปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

สรุปผลการประเมินโดยภาพรวมทั้งหมด ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.53 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (รายละเอียดในภาคผนวก จ. 1 หน้า 122-123)

โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

1. ด้านการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2. ด้านเนื้อหาและดำเนินเรื่อง มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.52 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.58 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3. ด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.39 คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

สรุปผลการประเมินโดยภาพรวมทั้งหมด ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.56 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S*) เท่ากับ 0.52 คุณภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (รายละเอียดในภาคผนวก จ. 2 หน้า 124)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้จัดการฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ ของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เพื่ออนุญาต และขอความร่วมมือในการทดลอง พร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย

2. แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง

3. กำหนดให้ผู้เรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เรียนเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้ผู้เรียน 1 คนต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้ง 20 คน ณ

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

4. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลคะแนนของผู้เรียนที่ได้จะถูกบันทึกเก็บไว้ในแผ่น Diskette หลังจากนั้น ให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ตามลำพัง โดยผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำในส่วนของการใช้งานบทเรียน

5. เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียนที่ 1 เรียบร้อยแล้ว โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของบทเรียนที่ 1 ซึ่งผลคะแนนของผู้เรียนที่ได้จะถูกบันทึกเก็บไว้ในแผ่น Diskette หลังจากนั้น ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ในการเก็บผลคะแนนของผู้เรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน จะเป็นลักษณะแบบเดียวกัน

6. ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกบทเรียนแล้ว โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง จากนั้นผลคะแนนของผู้เรียนจะถูกบันทึกเก็บไว้ในแผ่น Diskette เช่นกัน ซึ่งแบบทดสอบทั้งก่อน และหลังเรียนจะเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

7. ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากแผ่น Diskette ที่ได้ของกลุ่มตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ตามวิธีการทางสถิติและสรุปผล เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตรค่าเฉลี่ย (Mean) (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544 : 35) คือ

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$\sum x$ = ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

ระดับค่าเฉลี่ยและความหมาย

ระดับ 4.50-5.00 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 3.50-4.49 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับ 2.50-3.49 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 1.50-2.49 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1.00-1.49 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

สูตรความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544 : 65) คือ

$$S = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x = ข้อมูลแต่ละจำนวน

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$\sum x$ = ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และผลลัพธ์ การวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์ไว้เป็น 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491)

สูตรประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกบทเรียนรวมกัน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียนรวมกัน

สูตรประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น โดยใช้ t-test for dependent samples เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :112)

สูตรการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ค่า

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

กำหนดให้ df = n – 1 และ α = .05

เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

n คือ จำนวนคู่คะแนน

D คือ ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$\sum D$ คือ ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยผู้วิจัยได้เรียงลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ไปใช้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้คะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียนรวมกัน และแบบทดสอบหลังเรียน นำไปคำนวณหาค่า E_1/E_2 ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดสอบ	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)	ประสิทธิภาพของบทเรียน (สมมุติฐาน)	ผลการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย				
คะแนนระหว่างเรียน	45	37.85	84.11	84.11/89.16	80/80	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
คะแนนหลังเรียน	30	26.75	89.16			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 84.11/89.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร Independent Sample t-test พบความแตกต่างระหว่างคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

ผลการทดสอบ	คะแนนสอบ		S	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	D	D^2	t
	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$					
คะแนนก่อนเรียน	30	16.35	2.34	54.50	-213	2,409	-17.51*
คะแนนหลังเรียน	30	26.75	1.52	89.16			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (α = .05 , df = 19 , t = 2.093)

จากตารางที่ 4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\overline{X}$ = 16.35) และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\overline{X}$ = 26.75) แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัย และพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อนำมาทดลองสอนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

5.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.5 สรุปผลการวิจัย

5.6 อภิปรายผล

5.7 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานการวิจัยไว้ ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์จากฝ่ายต่างๆ ทั้งหมด 9 ฝ่าย และสำนักงานบริการลูกค้าเขต ทั้ง 6 เขต ของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 493 คน ประกอบด้วยวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ของฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) โดยการอาสาสมัคร เป็นวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์ ที่ยังไม่เคยมีความรู้ เรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ จำนวน 20 คน

5.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.4.1 ศึกษาทฤษฎี โครงสร้าง และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และกำหนดเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.4.2 เขียนสคริปต์ของบทเรียน เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ซึ่งเนื้อหาของบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็นบทเรียน 4 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรี่ในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

5.4.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พิจารณาความเหมาะสมของบทเรียน และความถูกต้องของเนื้อหาบทเรียน ความชัดเจนของภาพ เสียง การดำเนินการเรื่อง และอื่น ๆ ในบทเรียนทั้งหมด แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

5.4.4 นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองกับพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน และจำนวน 10 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียน เรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มาก่อน เพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสม ข้อบกพร่อง และนำมาแก้ไขปรับปรุง

5.4.5 นำผลการทดลองที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นของกลุ่มทดลอง ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.4.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ ฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่องานจัดการองค์กร และฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วยวิศวกร พนักงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และนักวิเคราะห์ระบบงานคอมพิวเตอร์ ที่ยังไม่เคยมีความรู้ เรื่องระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ จำนวน 20 คน

5.4.7 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ด้วยข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.5 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 84.11/89.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพที่ดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.6 อภิปรายผล

5.6.1 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ คือ E_1/E_2 เท่ากับ 84.11/89.16 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการศึกษา และออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างขึ้นด้วยตัวอักษร ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว ที่มีสีสัน และเสียงบรรเลงประกอบบทเรียนเป็นที่น่าสนใจ พร้อมกับได้พิจารณาเนื้อหาอย่างเหมาะสม ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในส่วนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียน ผู้เรียนสามารถทราบผลประเมินการเรียนของตนเองได้ทันที ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้น

เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่า 84.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 เนื่องจากผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาทีละบทเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น และสามารถย้อนกลับไปหน้าบทเรียนที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อทบทวนจนกว่าจะเข้าใจ จึงทำให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนโดยเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่า 89.16 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80 เนื่องจากผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้นหลังจากที่ได้เรียนมาครบทุกบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยภาพรวมของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ ด้านการนำเสนอ ด้านเนื้อหาและดำเนินเรื่อง ด้านแบบทดสอบ ด้านการออกแบบจอภาพ ด้านภาพประกอบบทเรียน ภาพเคลื่อนไหว ด้านเสียง และด้านปฏิสัมพันธ์ คุณภาพของบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จึงทำให้สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ดังนี้

ปรัชญา ฮวดปากน้ำ (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม วิชาการติดตั้ง และซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักสูตรช่างระบบคอมพิวเตอร์ และเครือข่าย กองวิชาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.84/84.01 แสดงว่าชุดฝึกอบรมนี้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าสมมุติฐาน การวิจัยที่ตั้งเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

พัลลภ ฟองเพชร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนา และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม หลักสูตรสถานีทวนสัญญาณ ย่านความถี่ยูเอชเอฟ กองบริการสายการบิน และท่าอากาศยาน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างมีประสิทธิภาพ 81.18/82.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ธงชัย พานิชสิติ (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 กรมอาชีวศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ 80.44/81.43 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

สุภาพร นันทสิริวงศ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับระบบชุมสายโทรศัพท์ ได้หาประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม มีประสิทธิภาพ 87.35/88.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

กิตติศักดิ์ ไมตรีจิต (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อักษรขอมไทย ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน คือ 86.79/90.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

5.6.2 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งในด้านความรู้ ความจำ และการนำไปใช้ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ดังนี้

อภิชาติ ศรีประดิษฐ (2545 :บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบพิกัด และงานสวมตามระบบ ISO ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภิญญา สุพรรณการ (2543 : 56) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนแบบซ่อมเสริมในการพัฒนาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม และเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนแบบซ่อมเสริมก่อน และหลังการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทนา บุณยาภรณ์ (2539 : 59) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเครื่องกล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์เข้าใช้ช่วยในการเรียนการสอน จะมีประโยชน์หลายประการ หากผู้สอนวิชาต่าง ๆ หรือนักฝึกอบรมสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ คุณภาพ และสะดวกง่ายต่อการใช้งาน ผนวกกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพสูง และการทำงานมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียมากขึ้น อีกทั้ง ยังมีโปรแกรมต่าง ๆ ที่สนับสนุนในการใช้งานสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีข้อความ ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงประกอบ และภาพวิดีโอ เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจมากขึ้น และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีต่อผู้เรียน

5.7 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งใช้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาวิจัย ดังนี้

5.7.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ดังนั้น ควรมีการนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกอบรม หรือการเรียนการสอนใน

ฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการพัฒนาพนักงานในองค์กรให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น เป็นสื่อการเรียนที่ช่วยลดเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแบ่งเบาภาระของผู้สอนได้อย่างมาก และยังลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น

5.7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ให้มีเนื้อหามากขึ้น หรือในระดับขั้นสูง เพื่อเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน หรือการฝึกอบรมพนักงานของหน่วยงาน ให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงานจริง

2. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น ให้สามารถใช้งานผ่านทางระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ เพื่อให้แพร่หลาย และทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเรียนรู้มากขึ้น

3. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ในส่วนของการฝึกทักษะ หรือภาคปฏิบัติ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

4. จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ผู้วิจัยพัฒนาได้ช้าและต้องใช้เวลานานพอสมควร เพราะผู้วิจัยจะต้องศึกษาการใช้งานของโปรแกรมต่าง ๆ เช่น โปรแกรม Authorware โปรแกรม Photoshop โปรแกรม Swish หรือ Flash โปรแกรม Sound Forge เป็นต้น และต้องมีความสามารถในการออกแบบบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวไม่เกิดขึ้นในผู้วิจัยคนเดียวกัน อาจทำให้การพัฒนาเป็นไปได้ยาก ควรมีผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องช่วยสนับสนุน และมีเอกสารงานวิจัยให้ค้นคว้าอย่างแพร่หลาย การพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. 2536. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย.** กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโพรดักส์.

กิตติศักดิ์ ไมตรีจิต. 2542. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอักษรขอมไทย." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจารึกภาษาไทย บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จันทนา บุณยาภรณ์. 2539. "การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

จารุวัจน์ สองเมือง. 2544. Macromedia Authorware 6. กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย.

จำเนียร จวงตระกูล. 2536. "ทิศทางการฝึกอบรม ปี 36." **วารสารการบริหารตน.** 14(1) : 27-46.

ฉลอง ทับศรี. 2535. "ซีเอไอ เป็นไปได้ไหมกับเมืองไทย." **รามคำแหง.** 15(3) : 5-6.

ชวาล แพรัตกุล. 2509. **เทคนิคการวัดผล.** พิมพ์ครั้งที่ 4 พระนคร : วัฒนาพานิช

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. "ชุดการสอนระดับประถมศึกษา." **เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์

ทักษิณา สวนานนท์. 2529. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)." **คอมพิวเตอร์รีวิว.** 3(32) : 56-67.

ทักษิณา สวนานนท์. 2530. **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

ธงชัย พานิชสิติ. 2543. "การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "เครื่องใช้ไฟฟ้า" ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 กรมอาชีวศึกษา." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นิรชรา ทองธรรมชาติและคณะ. 2544. **กลยุทธ์การฝึกอบรมและวิทยากรในยุคโลกาภิวัตน์.** กรุงเทพฯ : ลินคอร์น โปรโมชั่น.

บริษัท ยูไนเต็ด คอมมูนิเกชั่น (เนตเวอร์ก) จำกัด (มหาชน). 2541. **คู่มือการฝึกอบรมระบบสถิติบริการโทรคมนาคม กสท. (SYS ADMIN) : ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับยูนิกซ์ (UNIX).** กรุงเทพฯ : บริษัท ยูไนเต็ด คอมมูนิเกชั่น (เนตเวอร์ท) จำกัด (มหาชน).

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญญลักษม์ เสวาภัย. 2541. "การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม สำหรับพนักงานธนาคารกรุงเทพฯพาณิชย์การ จำกัด (มหาชน)." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526. **การประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

บูรณะ สมชัย. 2542. **การสร้าง CAI-Multimedia ด้วย Authorware 4.0**. กรุงเทพฯ : เอช.เอ็น.กรุ๊ป.

ประสิทธิ์ สิงหเดช. 2543. "รายงานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง." งานวิจัยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป, สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

ปรัชญา ใจสอาด. 2522. **บทเรียนสำเร็จรูป และเครื่องช่วยสอน**. ลพบุรี : หัตถโกศลการพิมพ์.

ปรัชญา ฮวดปากน้ำ. 2545. "การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม วิชาการติดตั้ง และซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักสูตรช่างระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย กองวิชาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปาน สวัสดิ์สาลี. 2535. **คู่มือการประเมินผล และติดตามผลการฝึกอบรม สำหรับผู้รับผิดชอบโครงการฝึกอบรม/สัมมนา**. กรุงเทพฯ : สวัสดิการสำนักงาน ก.พ..

พัลลภ ฟองเพชร. 2545. "การพัฒนา และหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม หลักสูตรสถานีทวนสัญญาณ ย่านความถี่ยูเอชเอฟ กองบริการสายการบิน และท่าอากาศยาน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบ และพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware**. กรุงเทพฯ : เอช.เอ็น.กรุ๊ป.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528. **ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.

ภัทรพงศ์ น้อยเรือง และประภาพร ช่างไม้. 2544. **คู่มือการใช้งาน Linux ฉบับ Admin**. กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.

ภัทรา นิคมานนท์. 2522. **การประเมินผล และการสร้างแบบทดสอบ**. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูจันทรเกษม.

ภพ เลาหไพบูลย์. 2534. **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยม.** เชียงใหม่ : เชียงใหม่คอมเมอร์เซียล.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2545. **การออกแบบ CAI : เทคนิคการออกแบบและการสร้างบทเรียน CAI.** [Online]. Available : http://www.sc.psu.ac.th/sc-cai/cai_cont/cai_tr.pdf.

มานิตย์ กริ่งรัมย์. 2544. **ตัวอย่างงาน Authorware.** กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง.

ยืน ภู่วรวรรณ. 2528. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน." หน้า 31-33. ใน **รายงานการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. 2536. **เทคโนโลยีในการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. **การวัดผล และการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ที.พี.พริ้นท์.

รัชฎาภรณ์ ขวัญปัญญา. 2544. **กลยุทธ์การฝึกอบรม และวิทยากรในยุคโลกาภิวัตน์.** กรุงเทพฯ : ลินคอร์น โปรโมชั่น.

ราชบัณฑิตสถาน. 2525. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน.** กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539. **เทคนิคการวัดผลทางการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วสันต์ ศรีมงคลและคณะ. 2541. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโครงสร้างที่ 3 วิชาฟิสิกส์ 1 (ว.422)." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วาสนา ศรีอัครลาภ. 2538. "การวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิภา อุตมฉันท์. 2544. **การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต. (ฉบับปรับปรุงใหม่).** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : บุ๊ค พอยท์.

วิจิตร อาวะกุล. 2540. **การฝึกอบรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิริยา บุญชัย. 2529. **การทดสอบและการวัดผลทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : วี.เจ.พริ้นติ้ง.

ศิริชัย นามบุรี. 2544. "เอกสารประกอบการสอนวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." ยะลา : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏยะลา. เอกสารอัดสำเนา.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. **การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.** [Online]. Available : http://www.nectec.or.th/courseware/cai/cai-intro/index.html.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. **ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์.** [Online]. Available : http://www.nectec.or.th/courseware/program/unix/0001.html.

สิริพร ทิพย์คง. 2537. **แนวโน้มในการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. 2543. "ผลของการใช้บทเรียนแบบซ่อมเสริมในการพัฒนาความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม." บทคัดย่อ. ใน **การประชุมวิชาการและเผยแพร่ผลงานวิจัย ครั้งที่ 2 และโอกาสคล้ายวันสถาปนาคณะครุศาสตร์.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุภาพ วาดเขียนและอรพินธ์ โภชนดา. 2518. **การประเมินผลการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุภาพร นันทสิริวงศ์. 2542. "การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับระบบชุมสายโทรศัพท์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุภิญญา สุพรรณการ. 2543. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อนันต์ ศรีโสภา. 2525. **การวัดผลทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

อภิชาติ ศรีประดิษฐ. 2545. "การพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบพิกัดและงานสวมตามระบบ ISO." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำนวย เดชชัยศรี. 2539. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **วารสารกองทุนสงเคราะห์การศึกษาเอกชน.** 7(67) : 46-50.

อุทิศ อนุรักษ์เยาวชน. 2538. "เอกสารประกอบการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." ฉะเชิงเทรา : คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการศึกษา สถาบันราชภัฏราชนครินทร์. เอกสารอัดสำเนา.

อุทิศ อนุรักษ์เยาวชน. 2538. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** [Online]. Available : http://media.rirc.ac.th/edtech/cai1.htm.

อรพินธุ์ ประสิทธิรัตน์. 2530. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ดราฟแมนเพรส.

Sippl, C.J. 1981. **Microcomputer Dictionary.** 2nd ed. Florida : Howard W. Sons & Co., Inc.

Smith, F.G. 1979. "Continuing Education with Personal Computers." **Educational Technology.** 10(October 1979) : 17.

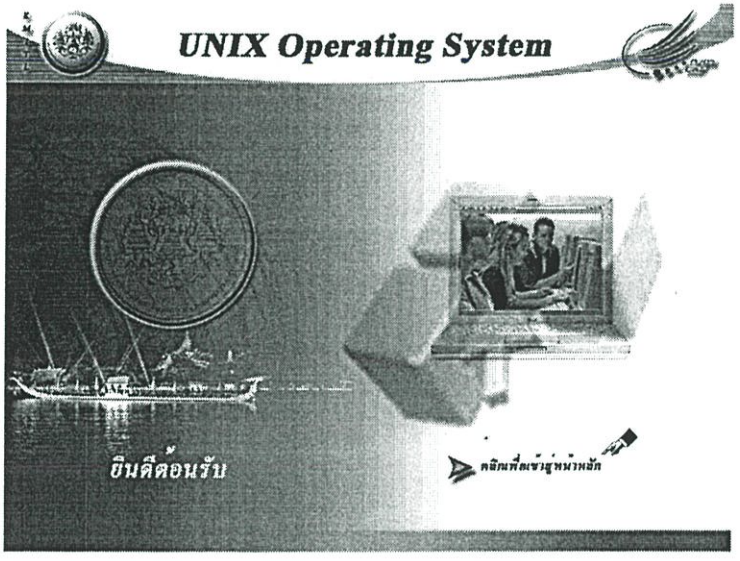
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น
ภาคผนวก ข. ตารางผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ค. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ง. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา
ภาคผนวก จ. ผลการวิเคราะห์ค่าประเมินคุณภาพของบทเรียน
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

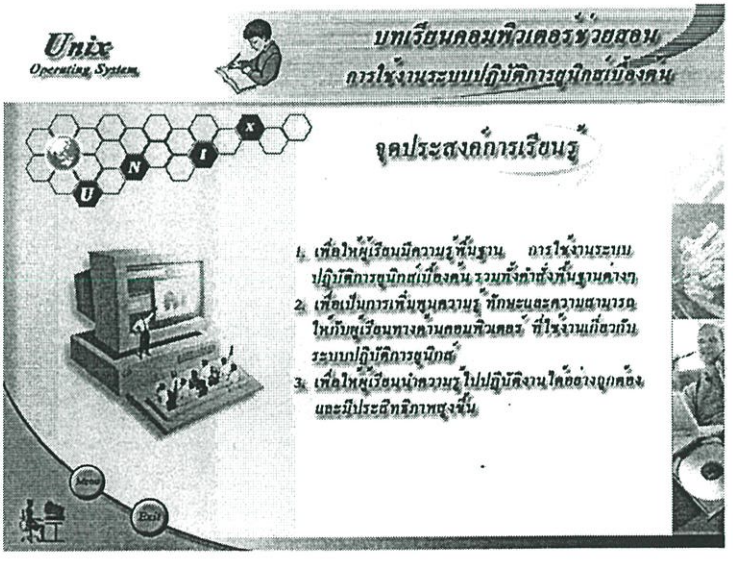
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น



ภาพที่ ก. 1 หน้าจอ INTRO

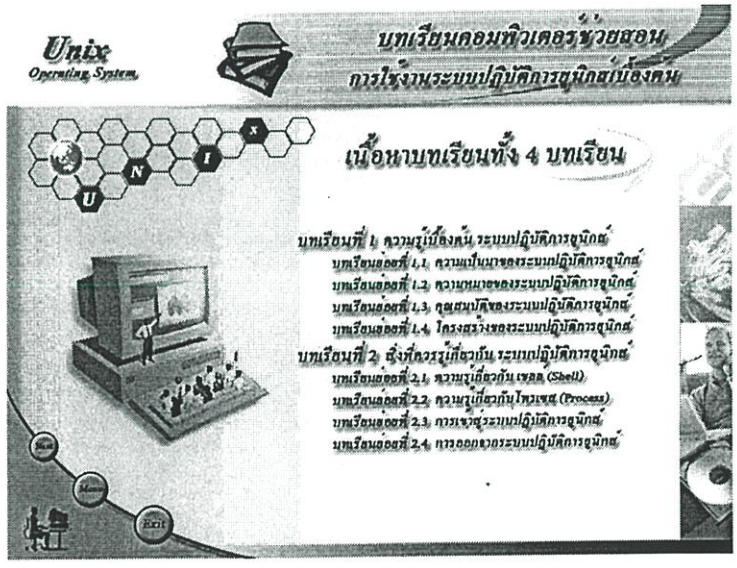
ภาพที่ ก. 2 หน้าจอหลัก (Main menu)

ภาพที่ ก. 3 นำเมาส์คลิกบนตัวอักษร ตามหมายเลขปุ่ม 1-5 เพื่อดูคำอธิบาย



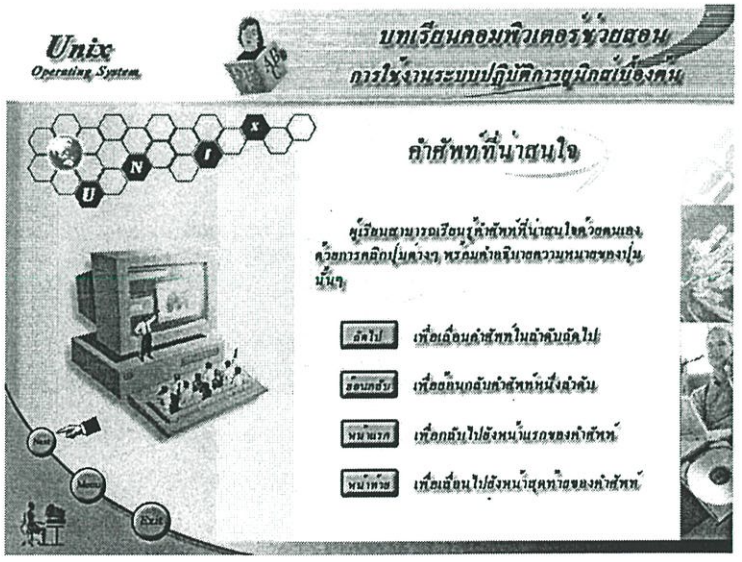
ภาพที่ ก. 4 จุดประสงค์การเรียนรู้ (ปุ่มหมายเลข 1)

ภาพที่ ก. 5 คำอธิบายบทเรียน (ปุ่มหมายเลข 2)

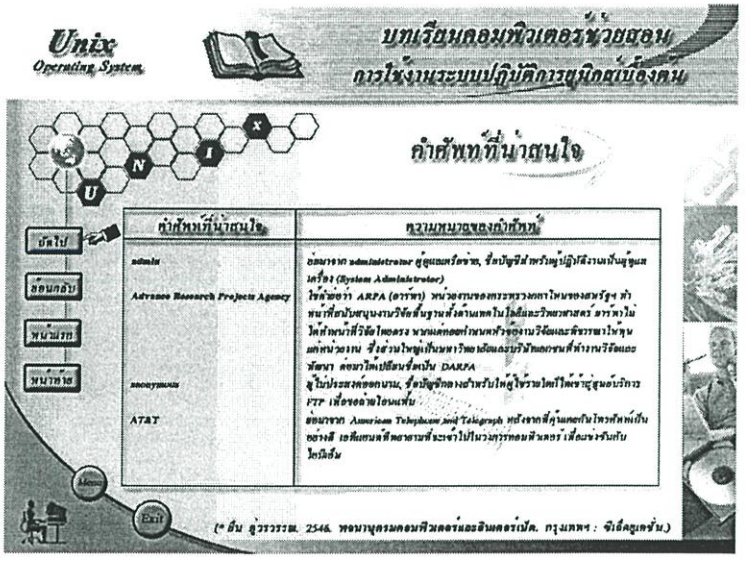


ภาพที่ ก. 6 เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 บทเรียน (ปุ่มหมายเลข 3)

ภาพที่ ก. 7 คำแนะนำการใช้บทเรียน (ปุ่มหมายเลข 4)

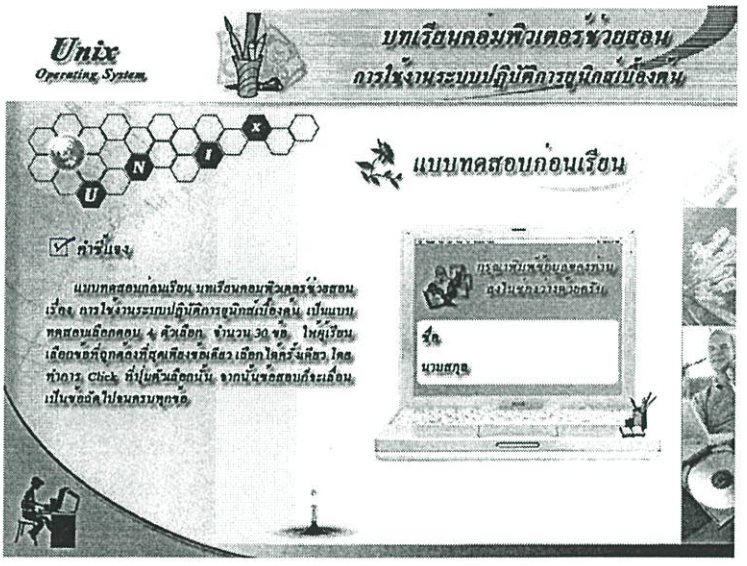


ภาพที่ ก. 8 คำศัพท์ที่น่าสนใจ (ปุ่มหมายเลข 5)

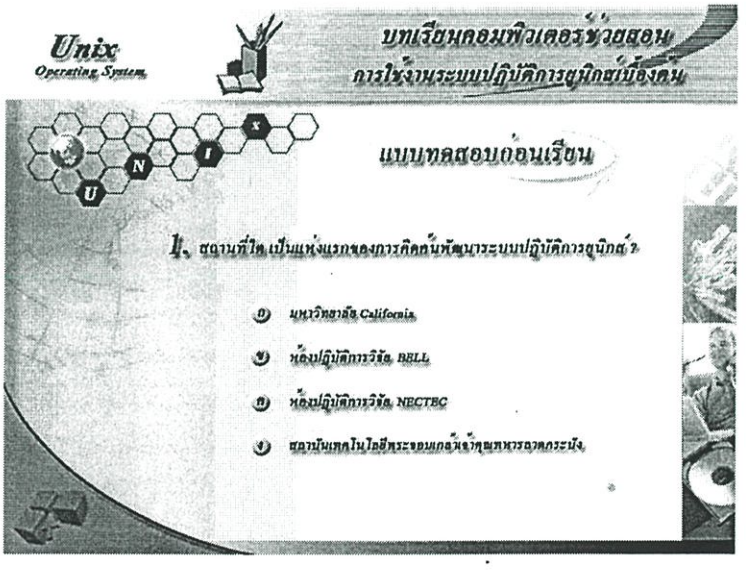


ภาพที่ ก. 9 อธิบายคำศัพท์ต่าง ๆ

ภาพที่ ก. 10 นำเมาส์คลิกที่ เข้าสู่บทเรียน เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน

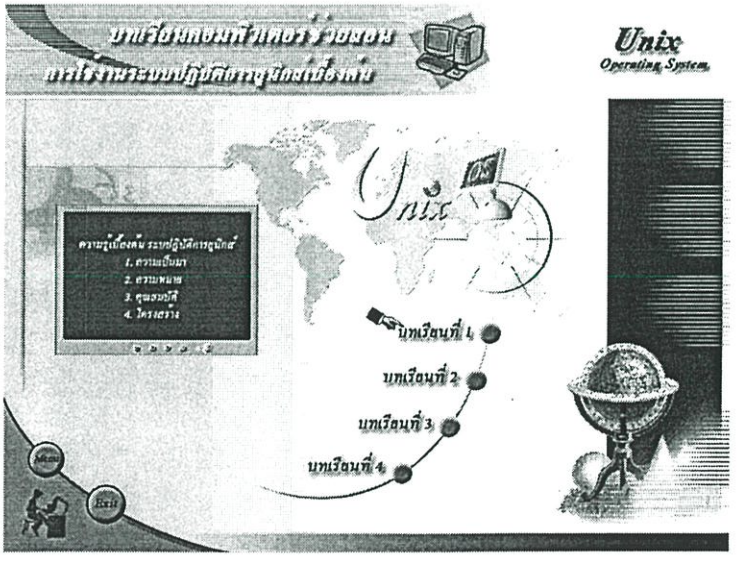


ภาพที่ ก. 11 แบบทดสอบก่อนเรียน โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล



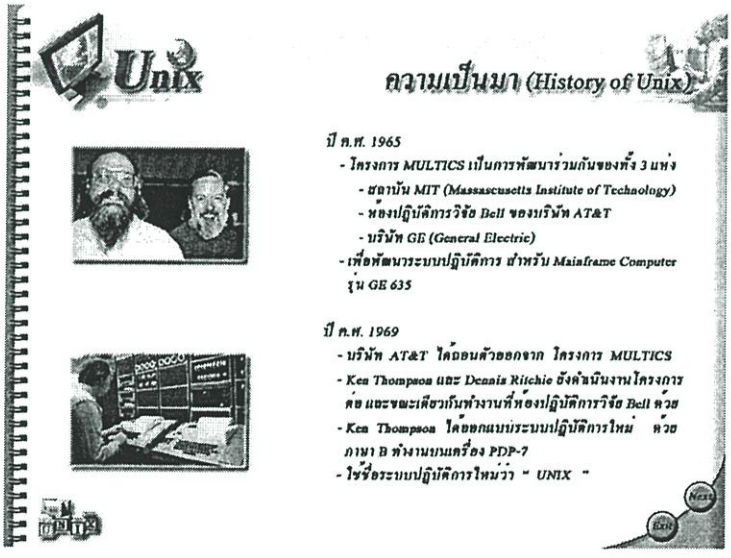
ภาพที่ ก. 12 ข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียน แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ภาพที่ ก. 13 รายงานผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:



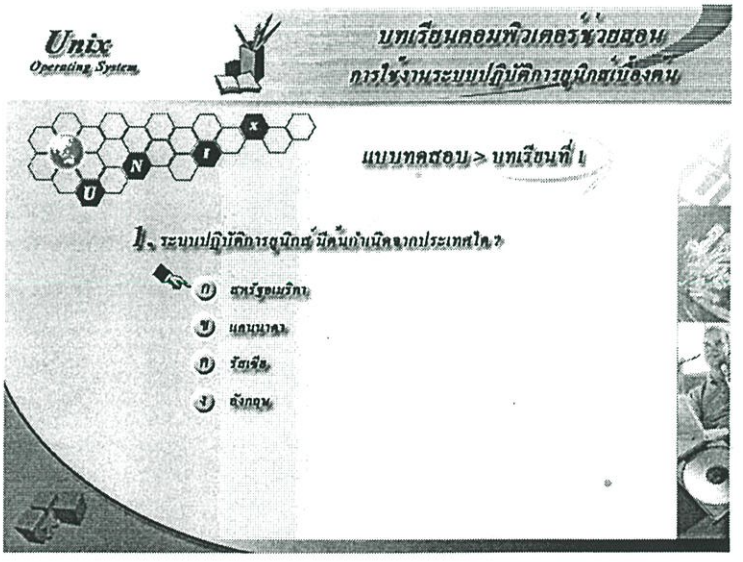
ภาพที่ ก. 14 เข้าสู่บทเรียนหลัก (Main Lesson)

ภาพที่ ก. 15 บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้น ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (มีเนื้อหา 4 บทเรียนย่อย)



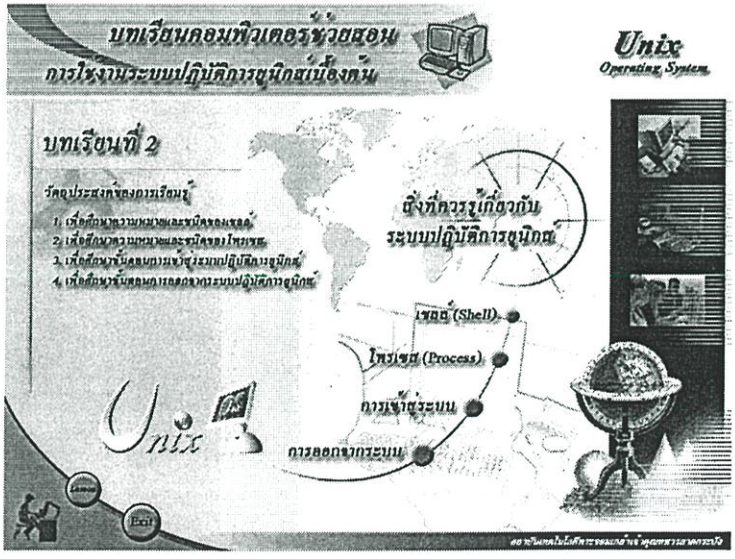
ภาพที่ ก. 16 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องความเป็นมาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

ภาพที่ ก. 17 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 1 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล

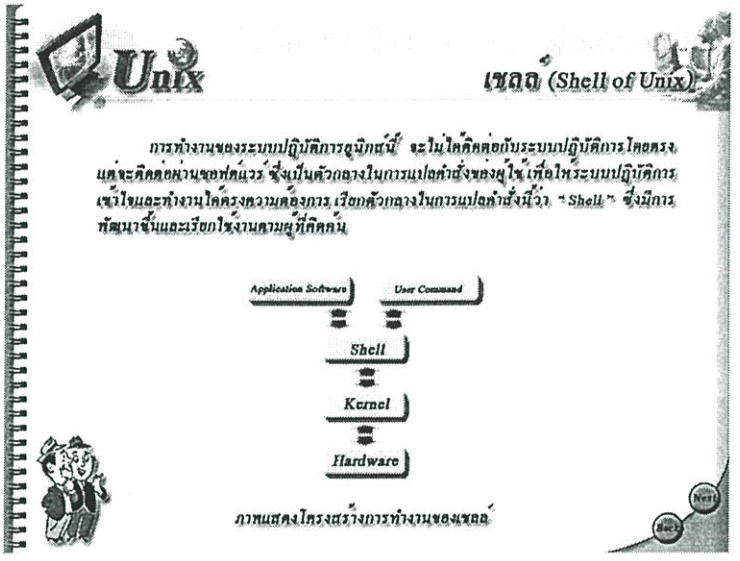


ภาพที่ ก. 18 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 1 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ภาพที่ ก. 19 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 1 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:

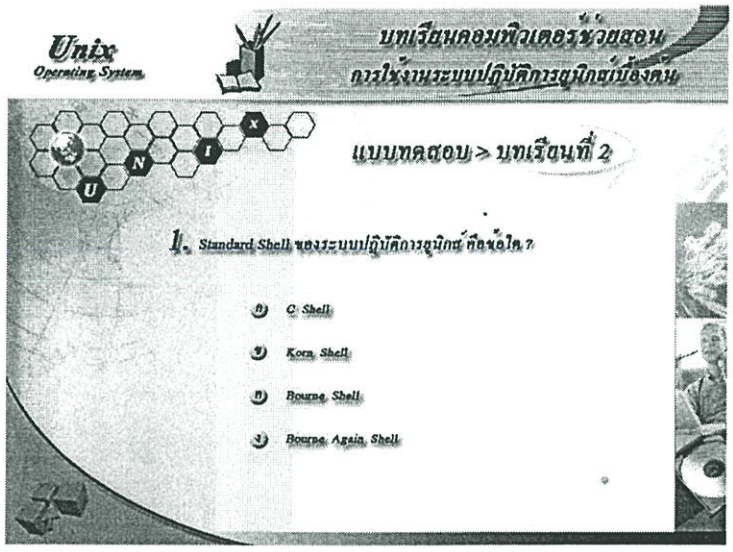


ภาพที่ ก. 20 บทเรียนที่ 2 สิ่งที่ควรรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (มีเนื้อหา 4 บทเรียนย่อย)



ภาพที่ ก. 21 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องเชลล์ของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

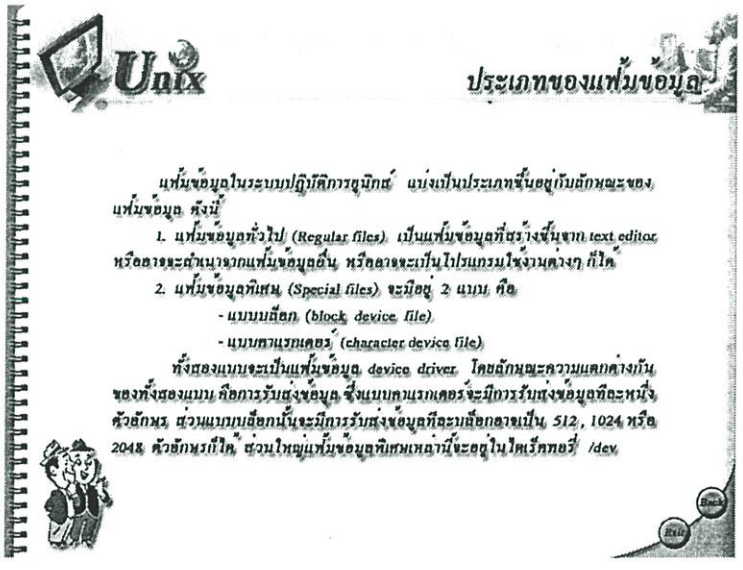
ภาพที่ ก. 22 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 2 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล



ภาพที่ ก. 23 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 2 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

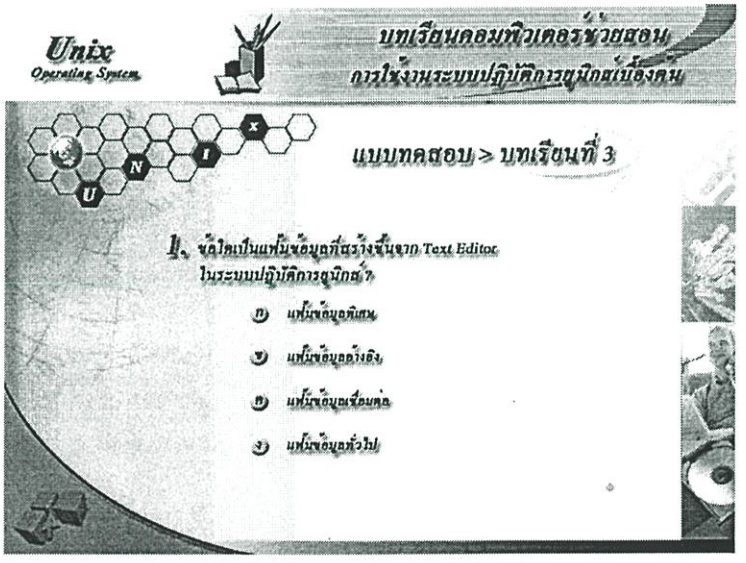
ภาพที่ ก. 24 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 2 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:

ภาพที่ ก. 25 บทเรียนที่ 3 ระบบแฟ้มข้อมูล และไดเร็คทอรี่ (มีเนื้อหา 4 บทเรียนย่อย)



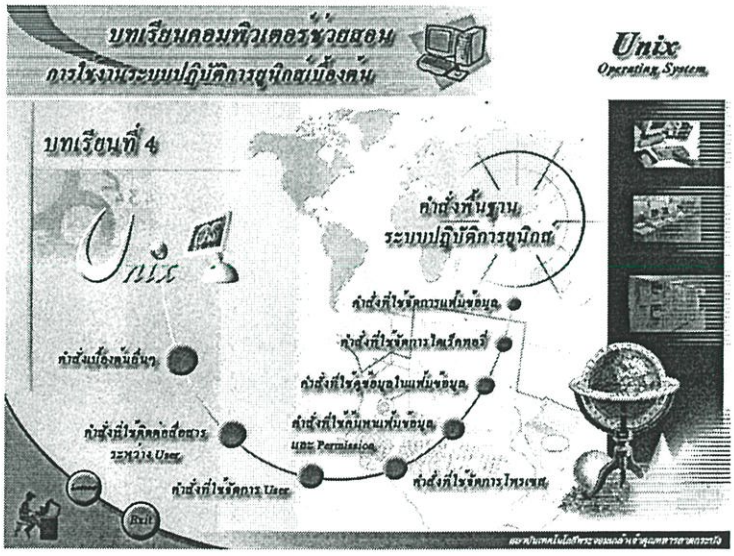
ภาพที่ ก. 26 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องประเภทของแฟ้มข้อมูล

ภาพที่ ก. 27 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 3 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล

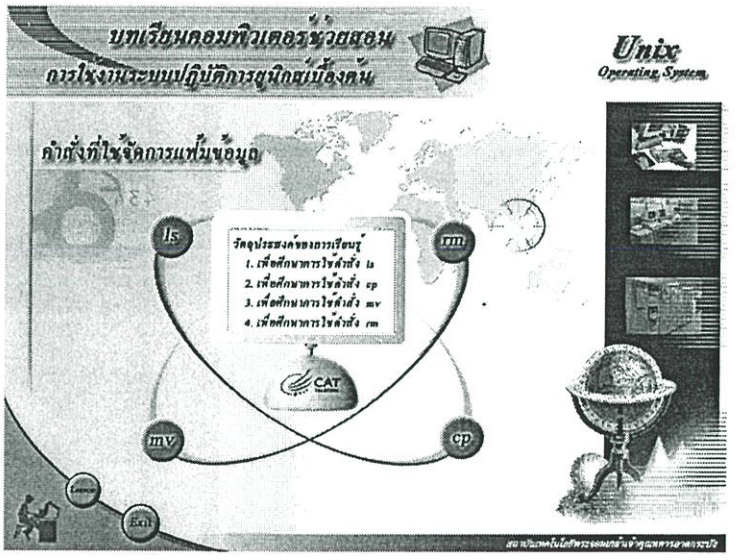


ภาพที่ ก. 28 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 3 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ภาพที่ ก. 29 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 3 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:



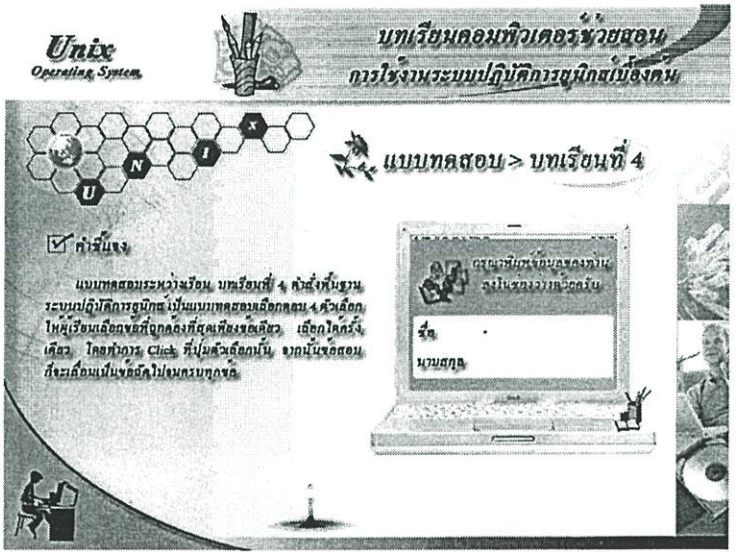
ภาพที่ ก. 30 บทเรียนที่ 4 คำสั่งพื้นฐานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ มีเนื้อหา 8 บทเรียนย่อย



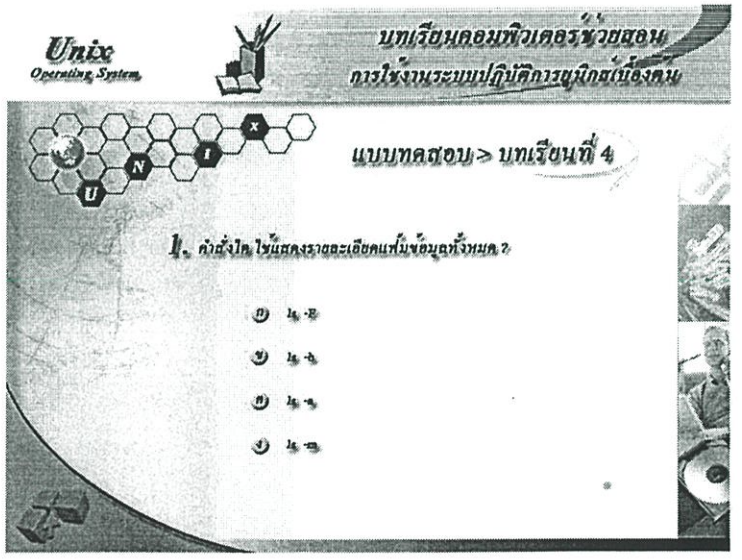
ภาพที่ ก. 31 บทเรียนย่อยที่ 1 ของบทเรียนที่ 4 เรื่องคำสั่งที่ใช้จัดการแฟ้มข้อมูล

ภาพที่ ก. 32 ภาพประกอบ และเนื้อหา พร้อมเสียงบรรยาย เรื่องตัวอย่างการใช้คำสั่ง ls

---



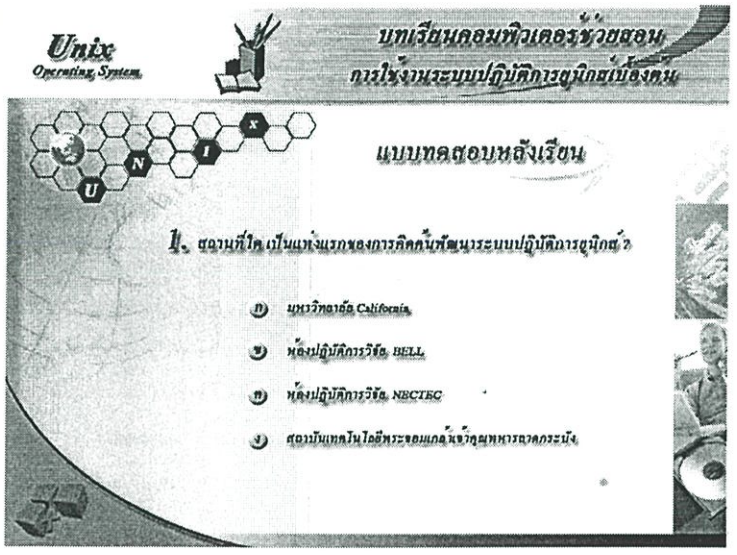
ภาพที่ ก. 33 แบบทดสอบของบทเรียนที่ 4 โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล



ภาพที่ ก. 34 ข้อสอบของแบบทดสอบบทเรียนที่ 4 แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

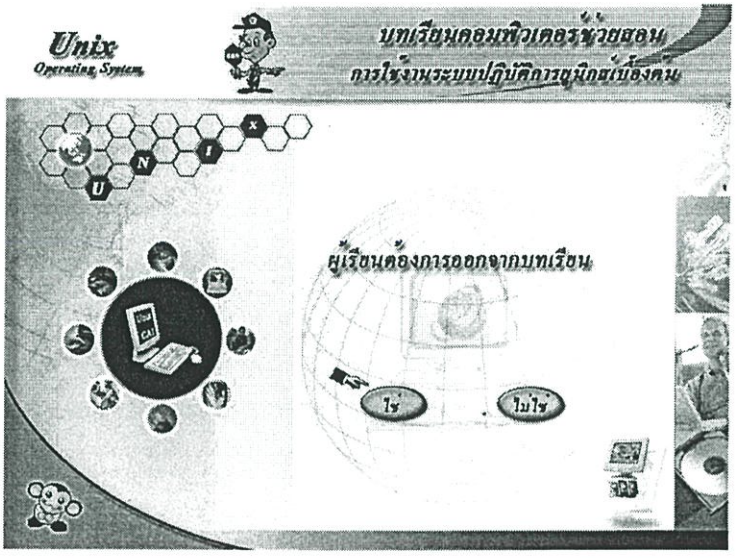
ภาพที่ ก. 35 รายงานผลการทำแบบทดสอบของบทเรียนที่ 4 และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:

ภาพที่ ก. 36 แบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนครบ 4 บทเรียนแล้ว โดยให้ผู้เรียนป้อนชื่อ-นามสกุล



ภาพที่ ก. 37 ข้อสอบของแบบทดสอบหลังเรียน แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ภาพที่ ก. 38 รายงานผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน และบันทึกผลคะแนนที่ drive A:



ภาพที่ ก. 39 ผู้เรียนยืนยันออกจากบทเรียน (คลิกที่ปุ่มรูปประตู ภาพที่ 3 หน้า Main menu)

ภาพที่ ก. 40 ขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย จากนั้นออกจากบทเรียนทันที

ภาคผนวก ข.

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง ข. แสดงผลการวิเคราะห์แบบทดสอบของค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก

แบบทดสอบ			
ข้อที่	**ดัชนีความสอดคล้อง 0.5 ขึ้นไป (IOC)**	**ค่าความยากง่าย (P)**	**ค่าอำนาจจำแนก (D)**
1	1.00	0.70	0.40
2	1.00	0.65	0.30
3	1.00	0.55	0.30
4	1.00	0.55	0.30
5	1.00	0.55	0.30
6	1.00	0.65	0.30
7	1.00	0.65	0.30
8	1.00	0.55	0.30
9	1.00	0.65	0.30
10	1.00	0.65	0.30
11	1.00	0.65	0.30
12	1.00	0.65	0.30
13	1.00	0.65	0.30
14	1.00	0.75	0.30
15	1.00	0.55	0.30
16	1.00	0.55	0.30
17	1.00	0.65	0.50
18	1.00	0.75	0.30
19	1.00	0.65	0.30
20	1.00	0.60	0.40
21	1.00	0.50	0.40
22	1.00	0.75	0.30
23	1.00	0.60	0.40

ตาราง ข. (ต่อ)

แบบทดสอบ

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง 0.5 ขึ้นไป (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
24	1.00	0.65	0.30
25	1.00	0.75	0.30
26	1.00	0.75	0.30
27	1.00	0.60	0.40
28	1.00	0.65	0.30
29	1.00	0.70	0.40
30	1.00	0.70	0.40

ภาคผนวก ค.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

****

คำชี้แจง

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบนี้ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
2. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ ก, ข, ค และ ง จำนวน 30 ข้อ
3. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว เลือกได้ 1 ครั้ง โดยให้เมาส์คลิกที่หน้าตัวเลือก
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน

****

1. สถานที่ใด ที่เป็นแห่งแรกของการคิดค้นพัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ?
   - ก. มหาวิทยาลัย California
   - (ข.) ห้องปฏิบัติการวิจัย BELL
   - ค. ห้องปฏิบัติการวิจัย NECTEC
   - ง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผู้ริเริ่มพัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ คือบุคคลในข้อใด ?
   - ก. Bill Gate
   - ข. Linus Torvalds
   - ค. Andrew Tanenbaum
   - (ง.) Ken Thompson และ Dennis Ritchie
3. ข้อใด กล่าวถึงความหมายของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ได้ถูกต้องที่สุด ?
   - ก. เป็นระบบปฏิบัติการประเภทหนึ่งที่ใช้งานในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
   - (ข.) เป็นระบบปฏิบัติการประเภทหนึ่งที่ใช้งานได้หลายคน และหลายงานในเวลาเดียวกัน ด้วยเทคโนโลยีแบบเปิด
   - ค. เป็นโปรแกรมประยุกต์ประเภทหนึ่งที่ใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์
   - ง. เป็นโปรแกรมประยุกต์ประเภทหนึ่งที่สามารถใช้งานร่วมกับหลายระบบปฏิบัติการ
4. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ?
   - ก. Multiuser
   - (ข.) Routing
   - ค. Flexibility
   - ง. Multitasking

5. โครงสร้างของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ประกอบด้วยกี่ส่วน ?

ก. 2 ส่วน

(ข.) 4 ส่วน

ค. 5 ส่วน

ง. 6 ส่วน

6. Kernel ของโครงสร้างระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ มีหน้าที่ควบคุมส่วนใด ?

ก. Shell

ข. Application

(ค.) Hardware

ง. Utility

7. ข้อใดที่ **ไม่ใช่** Shell ในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ?

ก. C Shell

ข. Korn Shell

ค. Bourne Shell

(ง.) Chery Shell

8. เครื่องหมาย " % " (default prompt) เป็นของ Shell ใด ?

(ก.) C Shell

ข. Korn Shell

ค. Bourne Shell

ง. Bourne Again Shell

9. Process ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ของ Process เดิม เรียกว่าอะไร ?

ก. Parent Process

(ข.) Child Process

ค. Daemon Process

ง. Zombies Process

10. การ Compile Program เป็น Process แบบใด ?

ก. Parent Process

ข. Child Process

ค. Foreground Proces

(ง.) Background Process

11. การเข้าสู่ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ได้นั้น ผู้ใช้งานจะต้องใช้อะไรบ้าง ?

ก. User Account

ข. Keyword

ค. Password

(ง.) ทั้ง ก. และ ค.

12. เมื่อเข้าสู่ระบบ (Logon) ได้แล้ว จะขึ้นเครื่องหมายใด ?

ก. @

(ข.) $

ค. &

ง. ฿

13. การออกจากระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ที่ถูกต้อง ผู้ใช้งานควนปฏิบัติอย่างไร ?

ก. ใช้คำสั่ง getout

ข. ติดต่อผู้ดูแลระบบ

ค. Shutdown เครื่องคอมพิวเตอร์

(ง.) ใช้คำสั่ง exit หรือกดปุ่ม Ctrl+d

14. เมื่อออกจากระบบปฏิบัติการยูนิกซ์แล้ว จะแสดงผลตามลักษณะข้อใด ?

ก. ให้ใส่รหัสผ่านใหม่

(ข.) แสดงข้อความ login ใหม่ อีกครั้ง

ค. ให้ ปิด-เปิด เครื่องใหม่

ง. ไม่ปรากฏข้อความใด

15. จุดเริ่มต้นของโครงสร้าง Directory ทั้งหมด เรียกว่าอะไร ?

ก. home directory

ข. device directory

(ค.) root directory

ง. library directory

16. drw-rw-rw- 1 user1 test 845 july 31 10:30 sample อักษร " d " ตัวแรก เป็นแฟ้มข้อมูลประเภทไหน ?

(ก.) ไดเร็คทอรี่

ข. แฟ้มข้อมูลทั่วไป

ค. แฟ้มข้อมูลพิเศษ แบบ character

ง. แฟ้มข้อมูลพิเศษ แบบ block

17. จุดเริ่มต้นของโครงสร้างแฟ้มข้อมูลทั้งหมด สัญลักษณ์เครื่องหมาย " / " มีความหมายตรงกับข้อใด ?

ก. subdirectory

ข. main

ค. home

(ง.) root

18. เมื่อผู้ใช้งาน login เข้าสู่ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์แล้ว จะอยู่ภายใต้ไดเร็คทอรี่ใด ?

ก. /usr

ข. /etc

(ค.) /home

ง. /dev

19. ข้อใด **ไม่ใช่** สิทธิของแฟ้มข้อมูลในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ?

ก. สามารถอ่านได้

ข. แก้ไข เปลี่ยนแปลงได้

ค. สามารถให้ทำงานได้

(ง.) สามารถทำสำเนาได้

20. ความหมายของสิทธิการใช้งานแฟ้มข้อมูล r-x หมายถึงข้อใด ?

ก. อ่านและแก้ไขได้

ข. แก้ไขและสามารถให้ทำงานได้

(ค.) อ่านและสามารถให้ทำงานได้

ง. อ่าน,แก้ไขและสามารถให้ทำงานได้

21. ใครมีสิทธิเปลี่ยนแปลงเจ้าของ และกลุ่มเจ้าของแฟ้มข้อมูลในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ?

ก. ผู้ดูแลระบบ

ข. เจ้าของแฟ้มข้อมูล

ค. เจ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์

(ง.) ทั้งข้อ ก. และ ข.

22. คำสั่ง " $ chown user2 file1 " มีความหมายอย่างไร ?

ก. เปลี่ยนเจ้าของแฟ้มข้อมูล file1 ให้เป็นของ user2

ข. เปลี่ยนชื่อ user2 เป็นชื่อ file1

(ค.) เปลี่ยนเจ้าของแฟ้มข้อมูล user2 ให้เป็น file1

ง. เปลี่ยนชื่อ file1 เป็นชื่อ user2

23. คำสั่งใด ใช้แสดงรายการของแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ใน directory ?

ก. dir

(ข.) ls

ค. pwd

ง. cd

24. คำสั่งใด ใช้แสดงสถานะ directory ปัจจุบัน ?

ก. dir

ข. ls

(ค.) pwd

ง. cd

25. คำสั่งใด ใช้ดูข้อมูลภายในแฟ้มข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ?

(ก.) cat

ข. edit

ค. more

ง. list

26. คำสั่งใด ใช้กำหนดสิทธิการใช้งานแฟ้มข้อมูล และ Directory ?

ก. pwd

(ข.) chmod

ค. more

ง. cd

27. คำสั่งใด ใช้แสดงรายละเอียดของ Process ?

ก. ls

(ข.) ps

ค. find

ง. more

28. คำสั่งใด ใช้แสดงรายชื่อผู้ใช้งานที่กำลังทำงานอยู่บนระบบ ?

ก. cd

ข. more

(ค.) who

ง. finger

29. คำสั่งใด ใช้กำหนดสิทธิการรับ-ส่ง ข้อมูลข่าวสารจากผู้อื่น ?

ก. talk

(ข.) mesg

ค. mail

ง. write

30. คำสั่งใด ใช้สำหรับลบข้อความหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ ?

ก. rm

ข. delete

ค. echo

(ง.) clear

****

ภาคผนวก ง.

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย √ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ดีมาก - เหมาะสมมาก	ได้คะแนน	5
ดี - เหมาะสม	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการนำเสนอ					
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีการนำเสนอ	.....	.....	.....	.....	.....
2. ด้านการออกแบบจอภาพ					
2.1 การออกแบบจอภาพน่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 บทเรียนมีการออกแบบจอภาพให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ของการออกแบบจอภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
3. ด้านตัวอักษร					
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ สวยงาม อ่านง่าย และชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นจอภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร หรือข้อความในแต่ละหน้าจอ	.....	.....	.....	.....	.....
3.5 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่าง ๆ	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านภาพประกอบบทเรียน, ภาพเคลื่อนไหว					
4.1 ความเหมาะสมขนาดของภาพประกอบบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 ความชัดเจนของภาพประกอบบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพประกอบกับเสียงบรรยายของแต่ละบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5. ด้านเสียง					
5.1 ความเหมาะสมระดับความดังของเสียงที่ใช้บรรยายเนื้อหาบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 ความเหมาะสมระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6. ด้านปฏิสัมพันธ์					
6.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่าย และสะดวก	.....	.....	.....	.....	.....
6.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6.4 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ :

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../..... ...

(ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง)

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย √ ลงในช่องระดับความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ดีมาก - เหมาะสมมาก	ได้คะแนน	5
ดี - เหมาะสม	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการนำเสนอ					
1.1 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 ให้ข้อมูล และคำแนะนำในการใช้บทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2. ด้านเนื้อหาและดำเนินเรื่อง					
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 บทเรียนมีการแบ่งเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 การจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.6 ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	.....	.....	.....	.....	.....
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความสะดวก และคล่องตัวในการใช้แบบทดสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 ความชัดเจนของคำถามแบบทดสอบ	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.5 ความเหมาะสมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน ในแต่ละบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.6 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบท้ายบทเรียน แต่ละบทเรียนครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../..... ...

(ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง)

ภาคผนวก จ.

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ค่าประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ จ. 1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	($\bar{X}$)	(S)	คุณภาพ
	1	2	3				
1. ด้านการนำเสนอ							
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนมีความสนใจ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบ หรือวิธีการนำเสนอ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	9	8	9	26			
ค่าเฉลี่ยในด้านการนำเสนอ	4.50	4.00	4.50	13	4.34	0.29	**ดี**
2. ด้านการออกแบบจอภาพ							
2.1 การออกแบบจอภาพน่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 บทเรียนมีการออกแบบจอภาพให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงของการออกแบบจอภาพ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	15	12	14	41			
ค่าเฉลี่ยในด้านการออกแบบจอภาพ	5.00	4.00	4.67	13.67	4.57	0.58	**ดีมาก**
3. ด้านตัวอักษร							
3.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ สวยงาม อ่านง่าย และชัดเจน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นจอภาพ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
3.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร หรือข้อความในแต่ละหน้าจอ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่าง ๆ	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
รวม	21	23	23	67			
ค่าเฉลี่ยในด้านตัวอักษร	4.20	4.60	4.60	13.40	4.47	0.58	**ดี**
4. ด้านภาพประกอบบทเรียน, ภาพเคลื่อนไหว							
4.1 ความเหมาะสมขนาดของภาพประกอบบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ความชัดเจนของภาพประกอบบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพประกอบกับเสียงบรรยายของแต่ละบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
รวม	19	16	20	55			
ค่าเฉลี่ยในด้านภาพประกอบบทเรียน, ภาพเคลื่อนไหว	4.75	4.00	5.00	13.75	4.59	0.58	**ดีมาก**

ตารางที่ จ. 1 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	($\bar{X}$)	(S)	คุณภาพ
	1	2	3				
5. ด้านเสียง							
5.1 ความเหมาะสมระดับความดังของเสียงที่ใช้บรรยายเนื้อหาบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
5.2 ความเหมาะสมระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
5.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	15	12	14	41			
ค่าเฉลี่ยในด้านเสียง	5.00	4.00	4.67	13.67	4.57	0.58	**ดีมาก**
6. ด้านปฏิสัมพันธ์							
6.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
6.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่าย และสะดวก	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
6.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
6.4 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	19	16	19	54			
ค่าเฉลี่ยในด้านปฏิสัมพันธ์	4.75	4.00	4.75	13.50	4.50	0.58	**ดีมาก**
รวมทั้งหมด	98	87	99	284	27.04		
ค่าเฉลี่ยโดยรวมของด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X}$)	4.70	4.10	4.70	13.50	4.50	0.53	**ดีมาก**

ผลการวิเคราะห์ค่าประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

ตารางที่ จ. 2 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	($\bar{X}$)	(S)	คุณภาพ
	1	2	3				
1. ด้านการนำเสนอ							
1.1 การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ให้ข้อมูล และคำแนะนำในการใช้บทเรียน	4	4	5	13	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	9	8	10	27			
ค่าเฉลี่ยในด้านการนำเสนอ	4.5	4.0	5.0	13.50	4.67	0.58	**ดีมาก**
2. ด้านเนื้อหาและดำเนินเรื่อง							
2.1 เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	5	3	5	13	4.33	0.58	ดี
2.2 บทเรียนมีการแบ่งเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 การจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	4	13	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
2.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
รวม	31	30	33	94			
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาและดำเนินเรื่อง	4.43	4.29	4.71	13.42	4.52	0.58	**ดีมาก**
3. ด้านแบบทดสอบ							
3.1 ความสะดวก และคล่องตัวในการใช้แบบทดสอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
3.3 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 ความชัดเจนของคำถามแบบทดสอบ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
3.5 ความเหมาะสมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน ในแต่ละบทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
3.6 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบท้ายบทเรียน แต่ละบทเรียนครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	25	28	28	68			
ค่าเฉลี่ยในด้านแบบทดสอบ	4.17	4.67	4.67	11.33	4.50	0.39	**ดีมาก**
รวมทั้งหมด	65	66	71	189	13.69		
ค่าเฉลี่ยโดยรวมของด้านเนื้อหา ($\bar{X}$)	4.37	4.32	4.79	12.75	4.56	0.52	**ดีมาก**

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอดิศัย ตั้งรุจิกุล
วัน เดือน ปีเกิด	28 กุมภาพันธ์ 2509
สถานที่เกิด	อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	105/56 อาคารที่พักผู้ปฏิบัติงาน กสท (C1) หมู่ที่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ 5 แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพ ฯ 10210
สถานที่ทำงาน	ส่วนปฏิบัติการ ฝ่ายปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) 99 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพ ฯ 10002
ตำแหน่ง	วิศวกร ระดับ 7
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยสยาม ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง