

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่าย  
อินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป  
ไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคมินบุรี

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR  
TUTORIAL IN BASIC COMPUTER ENTITLED USING OF MICROSOFT  
EXCEL SOFTWARE ON INTRANET FOR ADVANCED CERTIFICATE  
LEVEL 2 STUDENT'S MINBURI TECHNICAL COLLEGE

ธีระพล เทียงธรรม  
TEERAPON THIENGTHAM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัย

ศูนย์เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

ISBN 974-15-1327-5

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่าย  
อินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป  
ไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR  
TUTORIAL IN BASIC COMPUTER ENTITLED USING OF MICROSOFT  
EXCEL SOFTWARE ON INTRANET FOR ADVANCED CERTIFICATE  
LEVEL 2 STUDENTS MINBURI TECHNICAL COLLEGE

ธีระพล เทียงธรรม

TEERAPON THIENGTHAM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

ISBN 974-15-1327-5

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR  
TUTORIAL IN BASIC COMPUTER ENTITLED USING OF MICROSOFT  
EXCEL SOFTWARE ON INTRANET FOR ADVANCED CERTIFICATE  
LEVEL 2 STUDENTS MINBURI TECHNICAL COLLEGE**

**TEERAPON THIENGTHAM**

**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**

**ISBN 974-15-1327-5**

**COPYRIGHT 2004**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
นักศึกษา	นายธีระพล เทียงธรรม
รหัสประจำตัว	42064270
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัญญา ตันติวิสุทธิกุล

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล ที่มีประสิทธิภาพ

ประชากรที่ใช้ดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น แต่ยังคงขาดทักษะในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล และแบบประเมินวัดความสามารถในการใช้โปรแกรมโปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง มีประสิทธิภาพ 81.29/82.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

<b>Thesis Title</b>	The Development of Computer Assisted Instruction for Tutorial in Basic Computer Entitled Using of Microsoft Excel Software on Intranet for Advanced Certificate Level 2 Students Minburi Technical College
<b>Student</b>	Mr. Teerapon Thiengtham
<b>Student ID.</b>	42064270
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2004
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Wilaiporn Worrachittanont
<b>Thesis Co – advisor</b>	Assistant Professor Dr. Kunya Tuntivisoottikul

## **ABSTRACT**

An objective of this research was to develop the Computer Assisted Instruction for tutorial in basic computer entitled using of Microsoft Excel software on intranet for diploma degree students of Minburi Technical College, construction major.

Population of this research was diploma degree students of Minburi Technical College, construction major, who had learned the basic computer course. The sample consisted 20 Advanced Certificate Level 2 students of Minburi Technical College , construction major.

The computer assisted instruction programme and the competency assessment in term of check list were used as the research tool.

It was found that the computer tutorial assisted instruction had 81.29/82.58 effectiveness, which reached the standard criteria (80/80).

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ตันติวิสุทธิกุล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ อธิพรธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำที่มีคุณค่าเพื่อให้เกิดความเข้าใจวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ อาจารย์กานต์จิตา วิจันทร์โต นางสาวสุกมา มุยสี และนายพนมไพโร วงษ์น้อย ที่ได้กรุณาสละเวลาให้ความช่วยเหลือในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ให้คำปรึกษาแนะนำ ทางด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อในการจัดทำเครื่องมือ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์พงษ์เพชร พิทยาพล ผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี อาจารย์วัชรินทร์ เล็บครุฑ หัวหน้าแผนกภาควิชาโยธา และอาจารย์วิสูตร มูลทรัพย์ ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่เป็นผู้ให้กำเนิดให้ความรักและดูแลเอาใจใส่ผู้วิจัย ตลอดจนส่งเสริมด้านการศึกษแก่ผู้วิจัยตลอดมา และขอขอบคุณ พี่ น้อง ญาติอันเป็นที่เคารพรัก เพื่อนๆ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเป็นที่กำลังใจด้วยดี

สำหรับคุณค่าและคุณประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแก่มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธีระพล เทียงธรรม

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>8</b>
2.1 รายวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (3100-0123) วิชาเรียนร่วมในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.....	9
2.2 เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น.....	9
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
2.4 เว็บเพื่อการเรียนการสอน (Web-Based Instruction: WBI).....	52
2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ.....	64
2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	65
2.7 การวัดผลและประเมินผลภาคปฏิบัติ.....	68
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	74

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	<b>76</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	76
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	76
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทบทวน.....	80
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b> .....	<b>82</b>
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b> .....	<b>83</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	83
5.2 การอภิปรายผล.....	84
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	86
<b>บรรณานุกรม</b> .....	<b>88</b>
<b>ภาคผนวก</b> .....	<b>91</b>
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	92
ภาคผนวก ข แบบประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการในการใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล.....	97
ภาคผนวก ค แบบประเมินประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในการใช้โปรแกรม สำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล.....	100
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา.....	104
ภาคผนวก จ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิค (การผลิตสื่อ).....	107
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน.....	110
ภาคผนวก ช แสดงคะแนนที่ได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์.....	115
<b>ประวัติผู้เขียน</b> .....	<b>117</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม และปัญญานิยม.....	28
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล.....	82
ฉ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล.....	111
ช.1 คะแนนที่ได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล.....	116

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง .....	25
2.2 บทเรียนแบบโปรแกรมแบบสาขา.....	25
2.3 ขั้นตอนการสอน 9 เหตุการณ์ของกาเย่.....	34
2.4 แบบจำลองการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของรอป Roblyer และ Hall (1985) .....	35
2.5 แบบจำลองการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi และ Trollip (1985).....	37
2.6 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหา.....	43
2.7 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทแบบฝึกหัด.....	46
2.8 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทแบบทดสอบ.....	48
2.9 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์.....	50
2.10 โครงสร้างทั่วไปของเกมเพื่อการเรียนการสอน.....	51
2.11 หน้าต่างของโปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4.0 .....	64
2.12 หน้าต่างของโปรแกรม ViewletBuilder 4.0 .....	65

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดสังคมยุคสารสนเทศที่มีสรรพสิ่งมากมายให้เรียนรู้ได้ไม่รู้จักหมดสิ้น การเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ อินเทอร์เน็ต สร้างการเรียนรู้ให้เกิดได้กว้างขวางและกระจายไปทุกระดับ ทั้งในระบบนอกระบบ และตามอักษาศัย อินเทอร์เน็ตจึงมีบทบาทสำคัญของการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า e-learning (electronic-learning) เป็นที่ทราบกันดีว่าเว็บ (Web) เป็นบริการสำคัญบนอินเทอร์เน็ต ที่ได้ช่วยขับเคลื่อน e-learning ให้ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น เว็บมีบทบาทสำคัญในการทำให้การศึกษาและการเรียนรู้เป็นระบบเปิดและกระจายจากศูนย์กลาง สร้างมิติใหม่ของการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ มีการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนในห้องเรียนกับ โลกภายนอก ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหาสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว เรียนรู้การเลือกบริโภคข้อมูลเพื่อการส่งเสริมเติมแต่งความรู้ เกิดการศึกษาตามความต้องการด้วยการเข้าถึงฐานความรู้ทั่วโลก สังคมยุคสารสนเทศจึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

e-learning จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิมเป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิทยุทัศน์ แผ่นซีดี เป็นต้น e-learning ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายกว้างขวาง มีความหมายรวมถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง เป็นต้น โดยในสถานการณ์ดังกล่าว มีสิ่งที่เหมาะสมกัน ประการหนึ่งคือ การใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียน e-learning อาจเป็นรูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้ซีดีรอมเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านหรือส่งผ่านเครือข่ายภายใน หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ e-learning อาจอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) การใช้เว็บเพื่อการเรียน (Web-Based Instruction : WBI) หรือใช้ในการเรียนทางไกล กล่าวได้ว่า e-learning เป็นการเรียนในยุคสมัยที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมีบทบาทในการศึกษาโดยมีพัฒนาการไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดังกล่าวที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตครอบคลุมการเรียนในหลายรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกล และการเรียนผ่านเครือข่าย

การก้าวสู่ยุคของ e-learning มีความสัมพันธ์กับสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อดิจิทัล เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ประมวลผลข้อมูลเป็นสัญญาณในระบบดิจิทัล

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้มีการเปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย ทำให้มีผลต่อการเข้าสู่ยุคของ e-learning โดยใช้วิวัฒนาการของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

หลักการของ e-learning ใช้เว็บเป็นพื้นฐานสำคัญทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ และมีการเรียกแตกต่างกันไป เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web Based Interactive Learning Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (WWW-Based Education) การนำเสนอมัลติมีเดียผ่านเว็บ (Web-Based Multimedia Presentations) เป็นต้น การศึกษาที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์กลยุทธ์การเรียนการสอนแนวคิดของกลุ่ม Constructivist และใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน (Lebow อ้างใน บุญผชาติ ทัพทิกรณ์. 2544. [Online]. Available : <http://www.thaicai.com/articles/elearning2.html>)

ทั้งนี้ในการออกแบบกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยการใช้เว็บเป็นแหล่งข้อมูลเพื่อการจำแนกการประเมินและบูรณาการสารสนเทศต่าง ๆ เพื่อเป็นสื่อกลางของการร่วมมือ การแลกเปลี่ยน สื่อสารระหว่างกันและกัน และการมีส่วนร่วมในประสบการณ์จำลอง การทดลอง ฝึกหัด (Relan และ Gillani อ้างใน บุญผชาติ ทัพทิกรณ์. 2544. [Online]. Available : <http://www.thaicai.com/articles/elearning2.html>)

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนนั้น สรุปลักษณะสำคัญ คือ ผู้เรียนสามารถเข้าเว็บได้ทุกเวลา และเป็นผู้กำหนดลำดับการเข้าเว็บนั้นหรือตามลำดับที่ผู้ออกแบบได้ให้แนวทางไว้ และมีการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ โดยผู้สอนเปลี่ยนแปลงตนเองจากการเป็นผู้กระจายถ่ายทอดข้อมูลมาเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหาการประเมิน และการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศที่ค้นหาจากสื่อหลากหลาย การเรียนรู้เกิดขึ้นในลักษณะที่เกี่ยวข้องกันหลายวิชา (Interdisciplinary) และ ไม่กำหนดว่าจะต้องบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด

จะเห็นได้ว่า e-learning เป็นการเรียนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในประเด็นสำคัญต่อไปนี้ คือ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเสริมแรงในการเรียนรู้เนื้อหาเข้าถึงข้อมูลทั่วโลกได้ง่าย เข้าถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นมัลติมีเดีย เป็นการเรียนรู้ที่ระยะทางและเวลาไม่เป็นอุปสรรค

บริบทของ e-learning เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีอะซิงโครนัส (Asynchronous Technologies) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้ดำเนินการเรียนการสอนไปได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ โดยใช้เครื่องมือที่สำคัญที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตและเว็บ ได้แก่ กระดานข่าว ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เป็นต้น เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนไม่พร้อมกันได้ (Asynchronous Learning)

การเรียนไม่พร้อมกันนี้มีความหมายกว้างไกลกว่าคำกล่าวที่ว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ เรื่องอะไรก็ได้” (“anyone anywhere anytime anything”) ทั้งนี้ในการสร้างความรู้ขึ้น การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็หากผู้เรียนได้มี

โอกาสตามอธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดและตรวจสอบความคิดกับผู้อื่น การเรียนไม่พร้อมกัน จึงมีความหมายถึงวิธีการใดก็ตามที่ช่วยให้มีการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) และการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) โดยใช้แหล่งทรัพยากรที่อยู่ห่างไกล (Remote Resource) ที่สามารถเข้าถึงได้ ตามเวลา วาระ และสถานที่ที่ผู้เรียนมีความสะดวกหรือต้องการ เป็นการเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารทางไกล เพื่อขยายการเรียนการสอนออกไปนอกเหนือจากชั้นเรียนหรือในห้องเรียน และไม่ต้องพบกันโดยตรง (Mayadas อ้างใน บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2544) [Internet] <http://www.thaicai.com/articles/elearning2.html>)

ในปัจจุบันมีแนวคิดที่จะนำ e-learning มาใช้ในการเรียนการสอน ในชั้นเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษา บางมหาวิทยาลัยได้จัดทำบทเรียน แล้วให้นักศึกษา เรียนผ่านเว็บ และมีแนวโน้มว่าในระดับต่ำกว่าระดับอุดมศึกษา ในอนาคตจะมีการเรียนผ่านเว็บมากขึ้น

วิทยาลัยเทคนิคมินบุรีได้เปิดการเรียนการสอนหลักสูตรสาขาวิชาชีพหลายสาขาวิชาและ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคก่อสร้าง ได้เปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (รหัสวิชา 3100-0123) จุดมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจหลักคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วัฒนาการ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมจัดระบบงานและ โปรแกรมสำเร็จรูปเบื้องต้น โดยจะมีประโยชน์ในการนำไปใช้ในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นหรือนำไปใช้ในชีวิตการทำงาน ซึ่งนักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้างไม่ได้มีพื้นฐานความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาก่อน ทำให้ผู้สอนต้องอธิบายหลายครั้งและนักศึกษาเองขาดทักษะทำให้เกิดการล่าช้าในการเรียนการสอนนั้นๆ ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียคือนักศึกษาไม่เข้าใจและไม่สามารถทบทวนบทเรียนได้เนื่องจากผู้สอนต้องสอนบทเรียนให้ตรงตามคาบเรียนที่กำหนดไว้ ดังนั้นทางผู้สอนได้ปรึกษากับผู้วิจัยค้นคว้าหาวิธีการให้นักศึกษาทำการฝึกทบทวนบทเรียน โดยไม่ให้มีผลกระทบกับชั่วโมงการเรียนการสอนและรวมถึงเป็นการพัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ด้วย โดยมีวิธีการคือผลิตสื่อการเรียนการสอนผ่านระบบอินทราเน็ต (WBI) ซึ่งทางภาควิชาโยธา วิทยาลัยเทคนิคมินบุรีได้มีระบบอินทราเน็ตรองรับไว้แล้วซึ่งจะมีประโยชน์ต่อนักศึกษาเข้ามาใช้ฝึกทบทวนได้ตลอดเวลา ตรงกับจุดประสงค์การเรียนการสอนและสามารถ จำลองสถานการณ์ (Simulation) เพื่อให้ นักศึกษามีส่วนร่วมกับสื่อ เช่น การควบคุมเหตุการณ์ การตัดสินใจ การโต้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้

ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดเกี่ยวกับ e-learning มาใช้ในการทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (รหัสวิชา 3100-0123) ใช้เนื้อหาเรื่อง ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักศึกษาจะต้องพัฒนาให้เกิดทักษะนำความรู้ไปปฏิบัติงานได้ ด้วยการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction: WBI) โดยพิจารณาจากประโยชน์ คุณลักษณะและทรัพยากรของอินทราเน็ต อินทราเน็ต และ เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน เพื่อสนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์

(Interaction) โดยผ่านระบบ เครื่องช่วยคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาใน สหัฐวรรษใหม่ที่สามารรถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2543. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm))

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีประสิทธิภาพ 80/80

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน โดยอาศัยเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่คัดแปลงมาจาก กระบวนการเรียนการสอนของ (Alessi and Trollip อ้างใน ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 29) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอน แต่ผู้วิจัยนำมาใช้เพียง 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)
  - 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
  - 1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources)
  - 1.3 ศึกษาเนื้อหา (Learn Content)
  - 1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)
2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)
  - 2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)
  - 2.2 วิเคราะห์งานและความคิดรวบยอด (Task and Concept Analysis)
  - 2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

- 2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)
3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)
4. ขั้นตอนการสร้างผังการดำเนินงาน (Create Storyboard)
5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)
6. ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

#### 1.4.2 การวัดความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ผู้วิจัยได้แนวคิดของนุธรรม กิจปริดาภิสุทธิ (2535 : 129-135) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการที่ประเมินความสามารถว่าปฏิบัติได้หรือปฏิบัติไม่ได้

### 1.5 ขอบเขตการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ( รหัสวิชา 3100 – 0123 ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 40 คน

#### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ( รหัสวิชา 3100 – 0123 ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โดยการอาสาสมัครจำนวน 20 คน

#### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่าย อินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

#### 1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

#### 1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

ใช้เนื้อหา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (รหัสวิชา 3100-0123) เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น หมายถึง วิชาที่อยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง รหัสวิชา 3100-0123 ของกรมอาชีวศึกษา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4.0 ในการสร้างเนื้อหาของบทเรียน และออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน โดยใช้งานร่วมกับ โปรแกรม Qarbon ViewletBuilder 4.0 ซึ่งมีความสามารถในการสร้างเหตุการณ์ เพื่อจำลองเนื้อหาตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนให้ Interactive กับผู้เรียน โดยตรงซึ่งผู้วิจัยสามารถสร้างฟังก์ชันแบบกรอกข้อมูล หรือการใช้เมาส์คลิก เป็นต้น เพื่อดึงความสนใจให้ผู้เรียนอยู่กับบทเรียน

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถใช้เรียนทบทวนหลังจากการเรียนโดยผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนตามลำดับขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกจากแผนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยแยกเนื้อหาของโปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล เป็น 4 บทเรียน คือ

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ไมโครซอฟท์เอ็กเซล 97

บทเรียนที่ 2 การจัดการรูปแบบกระดาษทำการ การจัดการป้อนข้อมูล และการจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร

บทเรียนที่ 3 การหาผลรวมและการสร้างสูตรคำนวณอย่างง่ายและการใช้ Function Wizard

บทเรียนที่ 4 การใช้ภาพตกแต่ง การสร้างแผนภูมิ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการประเมินในแต่และบทเรียนรวมกันกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้เป็น 80/80

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนทำได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียนรวมกันซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนทำได้จากการประเมินหลังเรียนซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

4. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

2.1 หลักสูตรรายวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นวิชาเรียนร่วม ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

2.2 เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น

2.2.1 ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

2.2.3 การพัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

2.2.4 อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

2.2.5 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

2.2.6 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.2 ประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.3 หลักการและประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

2.4 เว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน (Web-Based Instruction: WBI)

2.4.1 ความหมายและประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

2.4.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

2.4.3 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน

2.4.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ

2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.7 การวัดผลและประเมินผลภาคปฏิบัติ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 หลักสูตรรายวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (3100-0123) วิชาเรียนร่วมในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ภาควิชาโยธา ได้เปิดสอนหลายแขนงวิชาเพื่อให้นักศึกษา มีความรู้ความสามารถและทักษะในการประกอบวิชาชีพกับสถานประกอบการ ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีความก้าวหน้าเป็นอย่างมากและมีการนำไปใช้ในสถานประกอบการต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย

กรมอาชีวศึกษาจึงได้เปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (3100-0123) ขึ้นในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจหลักคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วัฒนาการ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมจัดระบบงาน และโปรแกรมสำเร็จรูปเบื้องต้นได้

โดยมีแผนการสอน ทั้งหมด 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ และมีจุดมุ่งหมายของแต่ละบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการจัดทำทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน โดยมีบทเรียนที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครซอฟท์เอ็กเซล 97
2. การจัดการรูปแบบกระดาษทำการ การจัดการป้อนข้อมูล และการจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร
3. การหาผลรวมและการสร้างสูตรคำนวณอย่างง่ายและการใช้ Function Wizard
4. การใช้ภาพตกแต่ง การสร้างแผนภูมิ

## 2.2 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น

### 2.2.1 ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2537 : 4-5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการสื่อสารข้อมูลทางสาย (online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด รวมทั้งสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมาก อาศัยซอฟต์แวร์และเครื่องช่วยสื่อสารต่างๆ ในแง่วิชาการ Internet คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารกันโดย Transmission control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารแบบไฮแมงมุม ซึ่งการสื่อสารแบบนี้ สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางทั่วโลก (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ์. 2538 : 11)

กิตติ บุญยกิจ โฉมทัย (2539 : 21-23) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก และไม่ได้เป็นเพียงส่วนของซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ แต่เป็นสิ่งที่รวมไปด้วยคอมพิวเตอร์สายเคเบิลและคนจำนวนมากมาย ในแง่มุมทางด้านเทคนิค อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ที่ผูกคูกัยกับเครื่องอื่น ได้โดยใช้ข้อกำหนดที่เรียกว่า “Transmission Control Protocol / Internet Protocol” (TCP/IP เป็นชุดของเกณฑ์วิธีที่กำหนดวิธีการที่ข่าวสารจะถูกส่งไประหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อกำหนดหรือที่เรียกว่า “โพรโตคอล” (protocol) ของการสื่อสารจะอนุญาตให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน ซึ่งใช้ระบบปฏิบัติการต่างกันสามารถติดต่อกันได้

อินเทอร์เน็ตคือข่ายแห่งข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายจำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน นั่นคือใช้โพรโตคอลที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายในข่ายแห่งนี้ สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกัน ได้โดยสะดวก รวดเร็วไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใดๆ อาจจะเป็นตัวอักษรหรือข้อความ ภาพ เสียง ได้ทั้งสิ้น (สมใจ บุญยศิริ. 2538 : 5)

อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ (กิดานันท์ มลิทอง. 2535 : 234)

ส่วนขนิษฐา รุจิโรจน์ (2537 : 24) ได้อธิบายว่าอินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่นับได้ว่าเป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลกในขณะนี้ ทั้งนี้เพราะเป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมเชื่อมโยงเครือข่ายจำนวนมากกว่า 2 หมื่นเครือข่ายจากทั่วโลกเข้าด้วยกัน นั่นคือเป็น “a network of network” อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครือข่ายที่ทำให้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์

จากความหมายที่นักวิชาการหลายๆ ท่านได้ให้ อาจสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ว่า คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปแบบตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

## 2.2.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) หรือ ไอที (IT) ซึ่งหมายถึง ความรู้ในวิธีการประมวล จัดเก็บรวบรวม

คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม ตลอดจน โครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารไม่ว่าจะเป็นสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือเคเบิลใยแก้วนำแสง

อินเทอร์เน็ตนับเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้ไอที หากเราจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารในการทำงานประจำวัน อินเทอร์เน็ตจะเป็นช่องทางให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว ข่าวสารหรือเหตุการณ์ความเป็นไปต่างๆ ทั่วโลกที่เกิดขึ้นในขณะปัจจุบัน หรือแม้กระทั่งความต้องการในการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อการศึกษา หรือปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันก็สามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเช่นกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับคนในทุกสาขาอาชีพที่จะช่วยให้เรารับรู้ข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมอื่นๆ ของโลกได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่นว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ วิทยุ หรือแม้แต่โทรทัศน์ หากเราจำเป็นต้องติดต่อกับบุคคลอื่นเป็นประจำอยู่ภายในหรือภายนอกประเทศ อินเทอร์เน็ตจะช่วยให้สื่อสารกับบุคคลอื่นได้ทั้งการสนทนาแบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในเวลานั้น หรือสามารถฝากข้อความอิเล็กทรอนิกส์ไว้กับคอมพิวเตอร์รอให้ผู้รับมาเปิดอ่านในเวลาที่เหมาะสมได้ ทำให้เปิดโอกาสในการสื่อสารถึงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลกและเป็นที่รวบรวมทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภทจนกระทั่งกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากรและองค์กร (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538 : 17-21.)

### 2.2.3 การพัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

ต้นกำเนิดของอินเทอร์เน็ตมีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 เนื่องจากองค์กรทางทหารของสหรัฐอเมริกาชื่อ U.S. Defense Department ต้องการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อถือได้ ไม่เปราะบางมาใช้ในช่วงสงคราม เพื่อไม่ให้เกิดการทำลายสัญญาณ จึงได้จัดตั้งระบบเครือข่ายภายใต้ชื่ออาร์พานีต (ARPAnet) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้ความรับผิดชอบของ อาร์พ (Advanced Research Project Agency : ARPA) ในสังกัดกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา ซึ่งถือได้ว่าอาร์พานีตเป็นผลพวงมาจากการเมืองในโลกในยุคสงครามเย็นระหว่างค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย (ปรเมศวร์ มินศิริ. 2539 : 2-3 ; สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538 : 8-19)

ระหว่างภาวะสงครามเย็นระหว่างประเทศในค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย ในช่วงทศวรรษของปี 2510 ทั่วโลกต่างเล็งเห็นว่าความรู้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เหนือกว่าฝ่ายตรงข้ามจะเป็นกุญแจสำคัญที่สร้างความสำเร็จและนำไปสู่ชัยชนะหากมีสงครามเกิดขึ้น สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศผู้นำกลุ่มเสรีประชาธิปไตยในขณะนั้น ได้ดำเนินการก่อตั้งห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีทางด้านระบบคอมพิวเตอร์

ช่วงท้ายของศตวรรษ 2510 ห้องปฏิบัติการวิจัยในสหรัฐอเมริกาและในมหาวิทยาลัยใหญ่ๆ ส่วนแล้วแต่มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในยุคนั้นติดตั้งประจำอยู่ คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะทำงานแยกกันโดยอิสระ มีเพียงบางระบบซึ่งตั้งอยู่ใกล้กันเท่านั้น ที่สื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์ แต่ด้วยความเร็วต่ำ ห้องปฏิบัติการหลายแห่งได้พัฒนาระบบสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่ปัญหาและอุปสรรคสำคัญคือคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายจะต้องอยู่ในสภาพทำงานทุกเครื่อง หากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานลงก็จะสามารถส่งผลกระทบต่อเครือข่ายล้มเหลวทั้งระบบได้ การสื่อสารจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้ จนกว่าจะตัดเครื่องออกไปจากเครือข่าย ข้อจำกัดนี้ทำให้ระบบเครือข่ายไม่อยู่ในสภาพที่เชื่อถือได้ และลำบากต่อการควบคุมดูแล

ในช่วงปี พ.ศ. 2511 งานวิจัยซึ่งกำลังเป็นที่สนใจอย่างมากเพื่อการพัฒนากระบบสื่อสารทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันผ่านทางเครื่องปลายทาง (Terminal) เพื่อให้เข้าใช้งานได้หลายคนพร้อมกัน คอมพิวเตอร์ดังกล่าวเรียกว่า แม่ข่าย (Host) เพราะเป็นคอมพิวเตอร์ที่เก็บข้อมูลหลายคนพร้อมกัน อาร์พาได้จัดสรรทุนวิจัยเพื่อทดลองสร้างเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ชื่อโครงการ อาร์พานีต (ARPAnet) โดยเริ่มต้นงานวิจัยในเดือนมกราคม พ.ศ.2512 ทีมนักวิจัยในโครงการอาร์พานีตประกอบด้วยบริษัทบีบีเอ็น (Bolt Beranek and Newman, Inc.) ซึ่งได้รับว่าจ้างจากอาร์พาและนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยต่างๆ โดยเฉพาะจากมหาวิทยาลัย 4 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งลอสแอนเจลิส สถาบันวิจัยสแตนฟอร์ด มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งซานตา บาร์บารา และมหาวิทยาลัยยูทาร์ นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยทั้งสี่แห่งนี้ ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาปริญญาโท และภายหลังใช้ชื่อเรียกกลุ่มนักวิจัยนี้ว่า “Network Working Group” (NWG)

การเชื่อมโยงเครือข่ายในแนวคิดใหม่ไม่ได้ต่อเชื่อมโฮสต์คอมพิวเตอร์เข้าถึงกัน โดยตรง แต่ใช้คอมพิวเตอร์เรียกว่า IMP (Interface Message Processors) ต่อเชื่อมถึงกันทางสายโทรศัพท์ เพื่อทำหน้าที่ด้านสื่อสารโดยเฉพาะ ซึ่งในแต่ละ IMP สามารถต่อเชื่อมได้หลายโฮสต์ วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2512 ได้มีการทดลองเชื่อมโยง IMP ระหว่างมหาวิทยาลัยสี่แห่ง โดยมีโฮสต์ต่างชนิดกันที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างกัน และเครือข่ายที่เชื่อมโยงมหาวิทยาลัยสี่แห่งนี้นับเป็นจุดกำเนิดของอาร์พานีตก่อนที่จะพัฒนาจนกระทั่งกลายเป็นอินเทอร์เน็ตในเวลาต่อมา

เดือนตุลาคม พ.ศ.2525 อาร์พานีตได้เปิดตัวสู่สาธารณชนอย่างเป็นทางการเป็นครั้งแรก การเปิดตัวของอาร์พานีตสร้างความตื่นตัวให้กับนักวิจัยจำนวนมากเริ่มโครงการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของตนเองขึ้น และในปี พ.ศ. 2526 อาร์พาก็ได้เปลี่ยนชื่อใหม่เป็น คาร์พา (Defense Advanced Research Project Agency : DARPA) และเริ่มงานวิจัยโครงการใหม่เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเชื่อมคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์จะรับส่งข้อมูลถึงกันได้ย่อมต้องปฏิบัติตามข้อตกลงบางอย่างที่กำหนดวิธีสื่อสารถึงกัน เช่น ลักษณะของข้อมูล ขนาดข้อมูลจะส่งถึงกันครั้งละกี่ไบต์ ชุดข้อมูลที่ส่งไปจะต้องมีข้อมูลอื่นส่งผนวกไปอย่างไรบ้าง หรือเมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นในการรับส่งจะต้องตรวจสอบหรือดำเนินการอย่างไรต่อไป ข้อตกลงระหว่างกันนี้เรียกตามศัพท์เทคนิคว่า โพรโตคอล (protocol)

โพรโตคอลเป็นข้อกำหนดที่อธิบายวิธีสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบโปรแกรม ไม่ว่าจะคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะมีฮาร์ดแวร์แตกต่างกันหรือไม่ก็ตาม หากว่าทำงานตามโพรโตคอลที่กำหนดแล้วจะสามารถสื่อสารถึงกันได้เสมอ โพรโตคอลที่ใช้ระยะต้นของอาร์พานีตเป็นโพรโตคอลที่เรียกว่า network control protocol โพรโตคอลนี้มีข้อจำกัดด้านรูปแบบของการใช้สายสื่อสารและจำนวนโหนดที่จะต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน

อาร์พานีตได้วางแผนการขยายเครือข่ายและเปิดการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายกับเครือข่ายต้องการโพรโตคอลซึ่งทำงานได้กับการสื่อสารและฮาร์ดแวร์หลากหลายรูปแบบและสามารถรองรับโหนดจำนวนมากได้ โพรโตคอลซึ่งมีลักษณะตรงกับความต้องการได้ช่วงเวลาดังกล่าวได้แก่ โพรโตคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ซึ่งย่อมาจาก Transmission Control Protocol/ Internet Protocol

ผู้ใช้อาร์พานีตในขณะนั้นจำกัดอยู่แต่เพียงผู้ใช้ในหน่วยงานของกองทัพและหน่วยงานเอกชนที่มีงานวิจัยด้านการทหารกับคาร์พานั้น ในขณะที่มหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมากต้องการเชื่อมต่อกับอาร์พานีต แต่คาร์พามีขอบเขตการดำเนินงานเน้นทางด้านการทหารจึงไม่สามารถให้เงินทุนสนับสนุนแก่หน่วยงานโดยทั่วไปได้ เทคโนโลยีของเครือข่ายที่มีต้นแบบมาจากอาร์พานีตส่งผลให้มีการก่อตั้งเครือข่ายขึ้นอีกหลายเครือข่าย เช่น CSNET BITNET FIDONET และเครือข่าย NSF

CSNET (Computer Science Network) ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2522 เชื่อมโยงกับอาร์พานีตด้วยโพรโตคอลทีซีพี/ไอพี โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า เกตเวย์ (Gateway) ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยที่ร่วมกันใช้เกตเวย์ตัวเดียวกันเชื่อมไปยังอาร์พานีต การเชื่อมระหว่างซีเอสเน็ตกับอาร์พานีตนี้เองที่อาจนับได้ว่าเป็นจุดกำเนิดที่แท้จริงของอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายด้วยกัน

BITNET (Because It's Time Network) ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2524 บิตเน็ตใช้โพรโตคอล NJE (Network Job Entry) และซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดย ไอบีเอ็ม สมาชิกในบิตเน็ตส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานระดับมหาวิทยาลัยที่เชื่อมโยงศูนย์กลางคอมพิวเตอร์ของแต่ละแห่งเข้าด้วยกันบริการสำคัญในบิตเน็ตคือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

FidoNet เป็นอีกเครือข่ายหนึ่งที่เกิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2527 สำหรับเชื่อมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสดอส (MSDOS) เข้าด้วยกันภายใต้โพรโทคอล ฟิโด (Fido) บริการที่สำคัญในฟิโดประกอบด้วยกระดานข่าว และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

NSF (National Science Foundation) เป็นหน่วยงานที่เล็งเห็นความสำคัญด้านเทคโนโลยีเครือข่ายงานวิจัยจึงได้เตรียมแผนการขยายโอกาสการใช้เครือข่ายให้กว้างขวางออกไปยิ่งขึ้น ทั้งยังให้ทุนสนับสนุนการสร้างเครือข่ายสำหรับเชื่อมเข้ากับ NSFNET เพื่อให้นักวิจัยทั่วประเทศสามารถใช้คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงในระดับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ และปัจจุบันก็ยังเปิดให้บริการตามวัตถุประสงค์นี้อยู่

ปลาย พ.ศ. 2526 อาร์พานีตถูกแบ่งแยกออกเป็นสองเครือข่ายคือ เครือข่ายด้านการวิจัย และเครือข่ายของกองทัพ เครือข่ายด้านงานวิจัยยังคงใช้ชื่ออาร์พานีตอยู่เช่นเดิม ส่วนเครือข่ายของกองทัพมีชื่อเรียกใหม่ว่า มิล เน็ต (MILNET)

อาร์พานีตให้บริการจนกระทั่งถึงจุดที่สมรรถนะของเครือข่ายไม่พอเพียงที่จะรับภาระการสื่อสารหลักของอินเทอร์เน็ตอีกต่อไป คาร์พาจิง ได้ปลดระวางอาร์พานีตลงในเดือนมีนาคม พื้นฐานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสหรัฐอเมริกาได้ถ่ายโอนไปอยู่ภายใต้การดูแลของบริษัทเอ็มซีไอ สปรินท์และเอเอ็น /เอ โอแอล (AOL = America Online) โดยมีเครือข่ายหลักและเครือข่ายย่อยๆ เกิดขึ้นอีกมากมายในสหรัฐอเมริกา รวมทั้งเครือข่ายที่ให้บริการในเชิงพาณิชย์โดยตรง อินเทอร์เน็ตยังได้ขยายตัวไปสู่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกอย่างรวดเร็วจนกระทั่งกลายเป็นเครือข่ายที่สามารถเชื่อมโยงคนแทบทุกมุมโลกเข้าหากัน

นับตั้งแต่ พ.ศ.2529 จำนวนโฮสต์ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นมากกว่าสองเท่าตัวในทุกๆ ปี และยังคงเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การขยายตัวของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันอยู่ในอัตรา 10 – 15 % ต่อเดือน

#### 2.2.4 อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

ในปี พ.ศ.2530 ประเทศไทยเริ่มติดต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์เป็นครั้งแรก โดยเริ่มที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างไทยและออสเตรเลียในช่วงเวลาต่อมา ซึ่งในขณะนั้นยังไม่ได้มีการเชื่อมต่อแบบออนไลน์ หากแต่เป็นการแลกเปลี่ยนข่าวสารผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยระบบ MSHnet และ UUCP โดยทางออสเตรเลียจะโทรศัพท์เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบวันละ 2 ครั้ง

ในปีถัดมา เนคเทค ซึ่งอยู่ภายใต้กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน (ชื่อเดิมในขณะนั้น) ได้จัดสรรทุนดำเนินโครงการออกเป็น 2 ระยะ ในระยะแรกเป็นการเชื่อมโยง 4 หน่วยงาน ได้แก่ กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระยะที่สองเป็นการเชื่อมต่อ

สถาบันอุดมศึกษาที่เหลือคือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

เดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2534 คณะทำงานของเนคเทค ร่วมกับกลุ่มอาจารย์และนักวิจัยจากสถาบันอุดมศึกษาได้ก่อตั้งกลุ่ม NEWgroup (NECTEC E-mail Working Group) เพื่อประสานงานและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารด้วยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยยังเชื่อมโยงผ่านสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียไปสู่อินเทอร์เน็ตทางออสเตรเลีย

กล่าวได้ว่า การใช้อินเทอร์เน็ตชนิดเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมง ในประเทศไทยเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนกรกฎาคม ปีพ.ศ.2535 โดยสถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จากการสื่อสารแห่งประเทศไทยเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตที่บริษัท ยูเน็ตเทคโนโลยี (UUNET Technologies) ประเทศสหรัฐอเมริกา

ในขั้นต้น ระหว่างปี พ.ศ.2535-2536 มีหน่วยงานที่เชื่อมต่อแบบออนไลน์โดยสมบูรณ์จำนวน 8 แห่งด้วยกัน ได้แก่ เนคเทค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

ในระยะเวลาเดียวกัน ได้มีการก่อตั้งเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตภายในประเทศ โดยหน่วยงานที่ใช้งานแบบออนไลน์สมบูรณ์แบบ 6 หน่วยงาน (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เนคเทค และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) และใช้งานเฉพาะ email อีกหลายหน่วยงาน โดยให้ชื่อเครือข่ายนี้ว่า ไทยสาร (ThaiSam : Thai Social/Scientific, Academic and Research Network) ภายใต้การดำเนินการของคณะทำงานไทยสาร ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนซึ่งแต่งตั้งโดยอธิการบดีของทุกหน่วยเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพระดับมาตรฐานสากล ตอบสนองความต้องการของสถาบันอุดมศึกษาที่สัมพันธ์และเผยแพร่ผลการดำเนินงานออกสู่มวลชนเป็นระยะ ๆ ตลอดมา เป็นที่รู้จักกันในนามของเครือข่ายไทยสาร หรือเครือข่ายไทยสารอินเทอร์เน็ต

ในปี พ.ศ.2536 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ปรับความเร็วของสายสื่อสารเพิ่มขึ้นเป็น 64 กิโลบิตต่อวินาที และทางเนคเทคเองก็ได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 64 กิโลบิตต่อวินาทีจากการสื่อสารแห่งประเทศไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการขนส่งข้อมูล ทำให้ประเทศไทยมีวงจรสื่อสารเนคเทค ซึ่งต่อมายังที่เชื่อมต่อทั้ง 2 แห่ง ได้รับการปรับปรุงให้มีความเร็วสูงขึ้นตามลำดับเครือข่ายไทยสาร ได้ขยายกว้างขึ้นและมีหน่วยงานอื่นเชื่อมเข้ากับไทยสารอีกหลายแห่ง ซึ่งในเวลาต่อมากลุ่มสถาบันอุดมศึกษาประกอบด้วย สำนักวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ได้รวมตัวกันเพื่อแบ่งส่วน

ค่าใช้จ่ายวงจรสื่อสารโดยเรียกชื่อกลุ่มว่า ไทยเน็ต (THANet) โดยในส่วนของไทยสารจะมีสมาชิกส่วนใหญ่คือ สถาบันอุดมศึกษากับหน่วยงานราชการบางหน่วยงาน (พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539 : 18-19)

### 2.2.5 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

#### 1. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารในด้านต่างๆ

การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับครูอาจารย์ และนักศึกษาในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็นการส่งการบ้าน นัดหมาย อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งการแจกจ่ายที่อยู่ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่อยู่เว็ลด์ไวด์เว็บถือว่าเป็นเรื่องปกติ เนื่องจากว่าผู้เรียน หรือผู้สอนเมื่อได้มีโอกาสใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แล้วมักจะติดใจและนิยมการติดต่อทางอีเมลล์มากกว่าวิธีอื่น เนื่องด้วยคุณสมบัติที่เหนือชั้นกว่า เช่น ใช้เวลาเพียงไม่กี่นาทีเท่านั้น ผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูลเหมือนการใช้โทรศัพท์ นอกจากนี้ ยังมีบริการทางอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักศึกษา อีกประเภทคือ LISTSERV ซึ่งเป็นบริการที่อนุญาตให้นักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนา (Discussion Group) ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับที่ท่านสนใจได้ โดยผู้สนใจจะต้องส่งอีเมลล์ไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนา (ที่อยู่ของเครื่องคอมพิวเตอร์) ซึ่งจะนำที่อยู่อีเมลล์ของผู้สนใจเข้าร่วมกลุ่มไปใส่ไว้ในลิสต์รายชื่อสมาชิก (Mailing List) เมื่อผู้ส่งข้อความมายังกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์นี้ก็จะทำการคัดลอกและจัดส่งข้อมูลนี้ไปตามลิสต์รายชื่อสมาชิกที่มีอยู่และได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัวและได้ชักข้อสงสัย หรือข้อความช่วยเหลือต่างๆ จากสมาชิกภายในกลุ่ม

นอกจาก LISTSERV แล้ว USENET ก็เป็นอีกบริการที่ให้ประโยชน์ในเรื่องเดียวกัน แตกต่างกันตรงที่ USENET นั้นเป็นกลุ่มข่าว ข้อมูลที่ถูกส่งไปที่กลุ่มจะถูกทำการเผยแพร่ไปทุกเครือข่ายทั่วโลกที่สมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มข่าวนั้นๆ ซึ่งการสมัครเป็นหน้าที่ของผู้บริหารเครือข่ายย่อย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องส่งอีเมลล์สมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มข่าวเอง เพียงแต่เข้าไปเลือกข่าวต้องการอ่านในกลุ่มข่าวที่สนใจเท่านั้น การลงประกาศก็ทำได้โดยการส่งอีเมลล์ไปยังกลุ่มข่าวที่ต้องการนั่นเอง

#### 2. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เนื่องจากข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีอยู่มากมายและกระจัดกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ ดังนั้น ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันก็คือ การสืบค้นทางเว็ลด์ไวด์เว็บ เนื่องจากเว็บสามารถรองรับข้อมูลในหลายๆ รูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย และเว็บมี

ซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานจะง่ายแล้วยังรวมบริการอื่นๆ ทางอินเทอร์เน็ต เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP) ระบบศูนย์รวมข่าว (USENET) และโกเฟอร์ (GOPHER) เข้าไว้อีกด้วย

การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web browser) ส่วนใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือเหล่านี้ไว้ให้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกเครื่องมือขึ้นมาพิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป เครื่องก็จะแสดงผลการค้นหา โดยการแสดงชื่อของข้อมูลที่เรากำลังต้องการศึกษา (Web Page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านก็สามารถคลงไปในชื่อนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

นอกจากนี้ การเข้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่าย และที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่นการติดต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อการค้นหา ยืม ต่อเวลาการยืมหรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่างๆ ก็เป็นที่นิยมกันมาก ในประเทศไทยก็มีห้องสมุดหลายแห่งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาเปิดให้ใช้บริการในลักษณะนี้แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบนัก บริการนี้สามารถเข้าใช้ได้โดยการใส่คำสั่ง telnet และตามด้วยชื่อเครื่อง หรือหมายเลขของเครื่องแล้วพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (login) บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสลับ (password) ด้วย หลังจากนั้นต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว เราอาจจะเข้าใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ ได้ด้วย โดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยังใช้บริการพิเศษอื่นๆ เช่น บริการการส่งอีเมลล์แจ้งให้ทราบเกี่ยวกับบทความใหม่ๆ ที่ได้ตีพิมพ์ในวารสารการศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนดชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ ซึ่งบริการพิเศษอื่นๆ มักจะคิดค่าบริการและราคาจะค่อนข้างสูง

บริการสืบค้นข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ อาร์คี (Archie ซึ่งย่อมาจาก Archive) และ เวส (WAIS) ซึ่งย่อมาจาก Wide Area Information Service) อาร์คีนั่นเป็นบริการช่วยค้นข้อมูลที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะเครื่องที่มีการอนุญาตให้โอนถ่ายแฟ้มข้อมูลได้ หลังจากที่ผู้ใช้ต่อเข้าไปโดยคำสั่ง telnet ไปยังเครื่องที่มีบริการอาร์คี พิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นซึ่งต้องสะกดให้ถูกต้อง อาร์คีจะแสดงชื่อแฟ้มข้อมูล หรือโคเรกทอรีที่มีชื่อตรงกับคำที่ผู้ใช้พิมพ์ลงไป และชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีแฟ้มข้อมูลหรือโคเรกทอรีอยู่ต่อจากนั้น ผู้ใช้ก็สามารถใช้คำสั่งโอนถ่ายแฟ้มข้อมูลหรือ FTP ตามด้วยชื่อ Hosts เพื่อเข้าไปโอนถ่ายแฟ้มข้อมูลที่ต้องการได้

เวสเป็นบริการค้นหาข้อมูลที่มีการทำงานคล้ายกับอาร์คี คือ ต้องต่อเข้าไปยังเครื่องที่เป็นศูนย์บริการก่อน และพิมพ์คำ หรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป แต่คำหรือข้อความที่พิมพ์เข้าไป

นั้น จะเป็นหัวข้อหรือคำสำคัญในเนื้อหาไม่ใช่เฉพาะชื่อเรื่องเหมือนอาร์คี่ หลังพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้ว เวตก็แสดงชื่อเพิ่มข้อมูล หรือไคเรททอริที่มีเนื้อหาตรงกับคำที่ผู้ใช้พิมพ์ลงไป

### 3. การประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม ปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลายๆ

ประเทศ โดยเฉพาะในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในปี พ.ศ. 2536 มีการสำรวจพบว่าการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนที่ได้ประโยชน์มากที่สุด และได้รับการนิยมนมากที่สุด ในสหรัฐอเมริกาคือ กิจกรรมการสอนใน โครงการร่วมระหว่าง ห้องเรียนจาก 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Projects) เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวิชาทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และที่การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ เนื่องจากโครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ อาทิ เก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติ และการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมีโครงการเกี่ยวกับการเขียนหนังสือพิมพ์ของ โรงเรียนแบบออนไลน์ และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์รวมทั้ง กิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียน จากต่างห้องต่าง โรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่ มาก

### 4. การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียน และผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด ซึ่งต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติม ในการรับส่งสัญญาณ ภาพ และเสียง เช่นกล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอน และในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกันได้ทันที โดยครูผู้สอน ไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานีที่จัดเตรียมไว้ และสอนผ่านทางจอ คอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และ เรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามผู้สอน ได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะ ที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถมาเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ เอกสาร การสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่ที่นิยมทำกันก็คือในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบน เว็บ หรือ CAI on the web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมี ข้อสงสัยใดๆ ก็สามารถอีเมลไปสอบถามจากผู้สอนได้

### 5. การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังคงเป็นลักษณะของ การเปิดอบรมหลักสูตรสั้นๆ หรือการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกในเครือข่ายหรือประชาชน ทั่วไปที่สนใจ แต่ในสถาบันการศึกษาอุดมศึกษาในรายวิชาต่างๆ ให้แก่นิสิตนักศึกษาทั้งข้างแล้ว ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นการเตรียม นิสิตนักศึกษา ให้มีความพร้อมในการที่จะนำความรู้ที่ได้รับไป

ประยุกต์ใช้ในการค้นคว้าวิจัย หรือทำรายงานในรายวิชาต่างๆ และที่สำคัญก็คือ ในการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อไป นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตยังเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษานักศึกษาได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น จากการอภิปรายผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเสนอความคิดเห็นในกลุ่มสนทนา หรือจากการนำเสนอข้อมูลบนเว็บ เป็นต้น (ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539 : 65-73)

### 2.2.6 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์นับเป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้มากมาย และเนื่องจากวิทยาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาสูงขึ้นตลอดเวลา การนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ จึงก่อให้เกิดประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ในงานด้านการศึกษาก็เช่นกัน ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับงานการศึกษาในด้านต่างๆ มากมาย ทั้งในด้านการบริหารจัดการ ด้านข้อมูลข่าวสาร ด้านการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานการศึกษา มีส่วนช่วยให้การจัดการศึกษาเหล่านั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานด้านการศึกษาในปัจจุบันพอจะแบ่งลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ได้ 5 ลักษณะด้วยกันคือ

#### 1. การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารจัดการ

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยในงานบริหารจัดการ ได้แก่ งานทะเบียน งานธุรการ ประวัตินและข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากร การเงินและพัสดุ การจัดการการสอน การแจ้งผลการเรียน เป็นต้น ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในงานด้านต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยให้การดำเนินงานมีความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้เป็นอย่างมาก

#### 2. การใช้คอมพิวเตอร์ในงานการจัดการเรียนการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน ได้แก่ การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน การให้เกรด การจัดทำคลังข้อสอบ การจัดทำเอกสารประกอบการสอน เป็นต้น

#### 3. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเพื่อช่วยให้การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และให้ผลการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นอกจากนั้นสื่อคอมพิวเตอร์ยังเป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เป็นอย่างดีอีกด้วย

#### 4. การใช้คอมพิวเตอร์ในการสื่อสารและค้นคว้าข้อมูลข่าวสาร

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เป็นการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนกับผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้

ตลอดเวลา โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ ซึ่งเป็นการเรียนการสอนในลักษณะที่เรียกว่า Asynchronous Learning ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอนได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่ นอกจากนั้น การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย

#### 5. การใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากบทเรียนที่ได้รับการออกแบบและสร้างอย่างเป็นระบบ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะต่างๆ กัน เช่น เป็นบทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหา ประเภทแบบฝึก ประเภทเกมหรือแบบทดสอบ หรือประเภทจำลองสถานการณ์ เป็นต้น

### 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

“คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction ซึ่งราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่า “การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย” แต่คำศัพท์ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม แต่มักจะใช้คำว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” กันมากกว่า อย่างไรก็ตาม หากเติมคำว่า “บทเรียน” เข้าไปข้างหน้า โดยใช้เป็น “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” จะทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนมากขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532 : 61) ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (วิระ ไทยพานิช. 2527 : 142 ; บุญสืบพันธ์ดี. 2537 : 56-58) โดยมีเป้าหมายสำคัญ ในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ได้รับการออกแบบ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจของแต่ละคน (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 41) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีลักษณะของการเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งยัง

สามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

จากคำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แล้ว ยังมีคำศัพท์อีกหลายคำที่เกี่ยวข้องกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา แต่มีความหมายแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะของการนำมาใช้ ได้แก่

CAL: Computer Assisted Learning (คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้)

CALL: Computer Assisted Language Learning (คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ภาษา)

CBT: Computer Based Training (Teaching) (การสอน การอบรมที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก)

CBL: Computer Based Learning (การเรียนรู้ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก)

CBI: Computer Based Instruction (การสอนที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก)

CMI: Computer Managed Instruction (การใช้คอมพิวเตอร์จัดการในการสอน) ฯลฯ

### 2.3.2 ประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวความคิดในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนนั้น มีมานานแล้ว เริ่มตั้งแต่ในสหรัฐอเมริกา โดยได้มีสถานศึกษาในสหรัฐอเมริกาเริ่มนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน ตั้งแต่ต้นปี ค.ศ.1960 หลังจากนั้น ก็ได้มีการคิดปรับปรุงพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนมาโดยตลอด ซึ่งอาจจะแบ่งเป็น 3 ช่วง คือช่วงก่อนการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วงหลังการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์ และช่วงการพัฒนาการในปัจจุบัน

#### 2.3.2.1 ระยะก่อนการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษามีขึ้นตั้งแต่ประมาณช่วงต้นปี ค.ศ.1960 ในระยะแรกๆ นั้น เป็นการนำมาใช้ในงานบริหารจัดการ หรืองานธุรการมากกว่าการนำมาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆ มีขนาดใหญ่ และมีความสามารถเป็นเพียงเครื่องคิดคำนวณเท่านั้น ต่อมาจึงได้มีความคิดในการนำมาใช้ช่วยในการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการนำมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นในห้องเรียน

ความจริงแนวความคิดพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีพื้นฐานมาจากบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นผลงานวิจัยของ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) โดยอาศัยทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมแรง (Reinforcement) แต่เนื่องจากบทเรียนโปรแกรมของสกินเนอร์เป็นสื่อประเภทหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ จึงขาดความสามารถในการนำเสนอที่จะดึงดูดความสนใจแก่ผู้เรียน เช่น การนำเสนอภาพเคลื่อนไหว ขาดการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) ทำให้การมีปฏิสัมพันธ์กับ

ผู้เรียนมีน้อย ดังนั้น จึง ได้มีแนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้แทนบทเรียนแบบ โปรแกรมที่เป็น สิ่งพิมพ์

สถาบันการศึกษาที่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในบทเรียนการสอนเป็นแห่งแรกคือ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford University) และมหาวิทยาลัยอิลลินอยด์ แห่งเออร์บานา-แชมเปญ (University of Illinois at Urbana-Champaign) โดยในต้นปี ค.ศ.1960 ดร. ซับเพล (Dr.Suppes) แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการฝึกฝนทักษะด้านคณิตศาสตร์ และการใช้ภาษาสำหรับเด็กในระดับประถม

ในขณะเดียวกัน ทางด้านมหาวิทยาลัยอิลลินอยด์ก็ได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ชื่อว่า โครงการเพลโต (Plato) แต่มีลักษณะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction : CMI) คือใช้ในการจัดการ เช่น การเก็บข้อมูลสถิติ ผลการสอบ ประวัติของผู้เรียน เป็นต้น และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร หรือใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้ นอกจากนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ของโครงการเพลโตยังครอบคลุมทุกวิชา และผู้เรียนในทุกระดับ อย่างไรก็ตาม ระบบเพลโตก็มีข้อจำกัดทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะตายตัว ไม่ยืดหยุ่น ก็จะต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาสำหรับระบบเพลโตนี้เท่านั้น และ โปรแกรมที่ใช้จะต้องเขียนขึ้นด้วยภาษาเฉพาะเท่านั้น

### 2.3.2.2 ระยะเวลาหลังการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง ในขณะที่มีความสามารถสูงขึ้น ทำให้เกิดไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้น จึงได้มีการนำมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ.1970 หลังจากนั้น ก็ได้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Authoring System) เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนสามารถที่จะสร้างบทเรียนได้เอง แต่อย่างไรก็ดี โปรแกรมเหล่านั้นก็ยังคงมีความสามารถจำกัดอยู่มาก และยังเป็นที่ยากที่จะเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะแรกๆ จึงเป็นบทเรียนที่มีการนำเสนอเพียงข้อความ หรือกราฟิกง่ายๆ ไม่ค่อยน่าสนใจ แต่ในระยะต่อมา ก็ได้มีการพัฒนา ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ขึ้นมาตลอดเวลา

### 2.3.2.3 ระยะเวลาพัฒนาการในปัจจุบัน

นับจากปี ค.ศ.1990'S เป็นต้นมา วิทยาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วในด้านฮาร์ดแวร์นั้น ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วมาก คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง ในขณะที่ความสามารถสูงขึ้น และราคาก็ถูกลงอย่างมาก ทำให้คอมพิวเตอร์กลายเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย สถาบันการศึกษาก็สามารถจัดหาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ส่วนในด้านซอฟต์แวร์นั้นก็ได้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความสามารถสูง และใช้ง่ายอันทำให้ผู้สอนหรือ

ผู้ออกแบบบทเรียนสามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียนเหล่านั้นได้ง่ายขึ้น ดังนั้น ในยุคปัจจุบันจึงมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอได้อย่างน่าสนใจ และให้ผล การเรียนรู้ที่ดีจำนวนมากขึ้น ยุคปัจจุบันจึงเป็นยุคที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้ามามีส่วนช่วย ในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก และคงจะมีการพัฒนาต่อไปเรื่อยๆ ในอนาคต

#### 2.3.2.4 คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนการสอน

นักการศึกษาจำนวนมาก ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการ เรียนการสอนหลายประการด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อันจะทำให้ผู้เรียนมี ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learner) ช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี (Price. 1991 : 3-7, Tucker. 1997 : 5-6)
2. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง อันเป็นการ สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกันได้เป็นอย่างดี (Price. 1991 : 3-7 ; Tucker. 1997 : 5-6 ; วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 192-193)
3. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มความสนใจและความตั้งใจของ ผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 192-193)
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียน ให้สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างสะดวก รวดเร็ว (Price. 1991 : 3-7 ; Tucker. 1997 : 5-6 ; วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 192-193)
5. สามารถให้เสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับ ทันที ในรูปของคำอธิบาย สี สัน ภาพและเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (นภพินท์ อนันตรศิริชัย. 2530 : 25 ; วารินทร์ รัศมีพรหม. 2351 : 192-193)
6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยช่วยให้การสอนมีคุณภาพสูง และคงตัว (Consistency) (Hall. 1982 : 362 ; นภพินท์ อนันตรศิริชัย. 2530 : 25)
7. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ใน การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน สามารถกระทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (Hall. 1982 : 62 ; นภพินท์ อนันตรศิริชัย. 2530 : 25)
8. ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยไม่มีข้อจำกัด ในด้านเวลาและสถานที่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 7)

9. ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการนำออกไปใช้ (Price. 1991 : 3-7 ; Tucker. 1997 : 5-6)

### 2.3.3 หลักการและประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

#### 2.3.3.1 หลักการของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พัฒนามาจากบทเรียนแบบ โปรแกรม เป็น บทเรียนแบบ โปรแกรมที่อาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน ในลักษณะ ของสื่อหลายมิติ และอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ดังนั้นใน การออกแบบและสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม ผู้สอนหรือผู้สนใจในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จึงควรมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับบทเรียนแบบ โปรแกรม

บทเรียนแบบ โปรแกรมเป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบเพื่อให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียน ได้โต้ตอบ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและ มีการให้ผลย้อนกลับทันที เพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง พร้อมทั้งมีการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในการออกแบบบทเรียนแบบ โปรแกรมอาศัยหลักจิตวิทยาการ เรียนรู้สำหรับการเรียนรายบุคคล โดยเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้อง มีลักษณะดังนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยการให้ผู้เรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ของบทเรียน ร่วมวางแผนในการเรียน ได้กระทำกิจกรรมด้วย ตนเอง และต้องเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจ เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน
2. ให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละน้อยและตามลำดับขั้น (Gradual Approximation) โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ เรียงลำดับเนื้อหาให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี ตามลำดับ ขั้นตอนของการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนเรียนจากง่ายไปหายาก
3. ให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำทันที (Immediate Feedback) โดยการให้ผล ย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียน ได้ทำการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่บทเรียนมีให้ ไม่ว่าจะการตอบสนองนั้น จะถูกหรือผิด การให้ผู้เรียน ได้รู้ผลการกระทำทันที จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี
4. ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successful Experience) โดย การออกแบบบทเรียนให้ง่ายต่อการเรียนรู้ ไม่ซับซ้อนจนเกินไป จะทำท่ายพอสสมควร อาจจะมีการ ชี้นำหรือบอกแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน อันจะช่วย ให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป

### 2.3.3.2 ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ (กิดานันท์ มະลิตทอง. 2535 : 171)

#### 1. บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Programming)

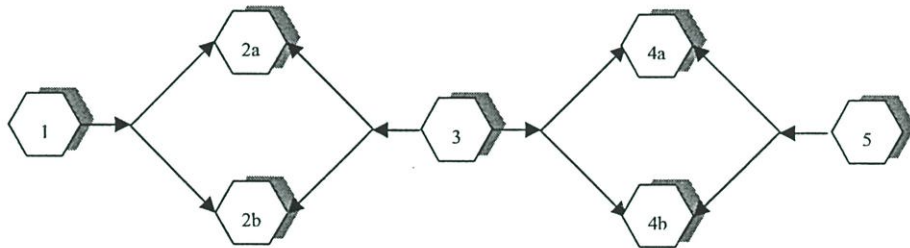
เป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาบทเรียนตั้งแต่ต้นจนจบ เหมือนกันหมดทุกคน โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็นกรอบ (Frame) เรียงตามลำดับ ตั้งแต่ต้นจนจบ บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปที่ละขั้นตอน จากง่ายไปหายาก



ภาพที่ 2.1 บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

#### 2. บทเรียนแบบสาขา (Branching Programming)

บทเรียนที่ได้รับการออกแบบให้เนื้อหา มีกรอบแยกออกไป ไม่เรียงเป็นเส้นตรง ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้เรียนเนื้อหาตามลำดับที่เหมือนกันอย่างเช่นบทเรียนแบบเส้นตรง โดยผู้เรียนจะเลือกทางเดินตามระดับความรู้ และความเข้าใจของตนเอง ผู้เรียนบางคนอาจข้ามกรอบบางกรอบ ในขณะที่บางคนอาจต้องศึกษาอธิบายเพิ่มเติม หรือย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมา



ภาพที่ 2.2 บทเรียนแบบโปรแกรมแบบสาขา

การออกแบบเนื้อหาบทเรียน โดยแยกเป็นสาขานั้น อาจทำได้หลายลักษณะด้วยกันขึ้นอยู่กับกรอบออกแบบบทเรียน ว่าต้องการให้ผู้เรียนได้มีทางเลือกอย่างไรบ้าง

### 2.3.3.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้ออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อช่วยในการเรียนการสอนนั้น มีรูปแบบแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน ซึ่งพอจะแบ่งได้ดังนี้

#### 1. บทเรียนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial)

เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นเสนอเนื้อหาเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่หรือทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม บทเรียนในลักษณะนี้จะทำหน้าที่คล้ายตัวต่อ ซึ่งอาจจะใช้สอนเนื้อหาใหม่หรือใช้ในการทบทวนหรือสอนเสริม โดยอาศัยแนวความคิดเช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นสิ่งพิมพ์ แต่ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่มีเหนือกว่า อันได้แก่การนำเสนอในลักษณะของสื่อประสม การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การเก็บข้อมูลการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียน เป็นต้น บทเรียนแบบเสนอเนื้อหานี้เป็นบทเรียนที่มีผู้สร้างและนำมาใช้กันค่อนข้างจะแพร่หลายมากที่สุดรูปแบบหนึ่ง โดยในปัจจุบันผู้สอนอาจหาซื้อมาใช้ในการเรียนการสอนได้ หรืออาจสร้างขึ้นเองโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างได้โดยไม่ยากนัก

## 2. บทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

บทเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกและทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้วมากยิ่งขึ้น บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหา แต่จะมีคำถามหรือแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ และจะมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เช่น มีคำเฉลยหรือคำอธิบายเพิ่มเติม หรือประเมินผลการเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกหัดได้ด้วยตนเองจนเป็นที่พอใจ

## 3. บทเรียนแบบทดสอบ (Test)

มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง หรือผู้สอนอาจใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนของผู้เรียนก็ได้ โดยบทเรียนในลักษณะของแบบทดสอบนี้จะมีการประเมินผลการเรียนได้ทันที

## 4. บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนในลักษณะของการจำลองสถานการณ์ ซึ่งเป็นข้อเด่นของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในด้านต่างๆ อันทำให้สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่เหมือนจริงได้ ทำให้บทเรียนมีความสมจริงและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น บทเรียนประเภทนี้ค่อนข้างจะสร้างยาก ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และต้องใช้เวลาในการสร้างแต่อย่างไรก็ดี ก็นับเป็นบทเรียนที่ให้ผลการเรียนรู้ที่ดีประเภทหนึ่งเช่นกัน

## 5. เกมเพื่อการเรียนการสอน (Instructional Games)

มีลักษณะเป็นเกมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและท้าทาย แต่มิใช่จะเป็นเพียงแค่สนุกสนานอย่างเดียวเหมือนกับเกมทั่วๆ ไป แต่เป็นเกมที่ให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ซึ่งบทเรียนในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนอีกด้วย ความจริงแล้วอาจจะมีผู้แบ่งรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นลักษณะอื่นๆ อีกได้แก่ บทเรียนแบบสาธิต บทเรียนแบบแก้ปัญหา ฯลฯ แต่อย่างไรก็ดีผู้สอนหรือผู้สนใจในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจสร้างบทเรียนในรูปแบบที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน

ของตนเอง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์กับการเรียนการสอนเป็นสำคัญ โดยไม่จำเป็นยึดถือรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่กล่าวก็ได้

### 2.3.3.3 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น อาศัยแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนแบบ โปรแกรม และที่มาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็พัฒนามาจากบทเรียนแบบ โปรแกรมก็เพราะว่า คอมพิวเตอร์มีศักยภาพที่เหนือกว่าสื่อสิ่งพิมพ์ในหลายประการด้วยกัน แต่ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่คอมพิวเตอร์มีเหนือสิ่งพิมพ์ก็คือความสามารถในการนำเสนอในลักษณะของสื่อหลายมิติ และความสามารถในการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้เป็นอย่างดีนั่นเอง

ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดในการออกแบบบทเรียนแบบ โปรแกรมหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

#### 1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักจิตวิทยาในกลุ่มที่มีความเชื่อในทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่มีชื่อเสียงมากที่สุดได้แก่ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) โดยนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีเกี่ยวกับการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง (S-R Theory) และการให้การเสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้น หากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม

สกินเนอร์ได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนา มาเป็นบทเรียนแบบ โปรแกรม โดยที่บทเรียนแบบ โปรแกรมของสกินเนอร์จะเป็นบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) ซึ่งเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนทุกคน จะได้รับการเสนอเนื้อหาเรียงตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบเหมือนกัน นอกจากนั้น ก็จะมีคำถามในระหว่างการเรียน ผู้เรียนตอบและเมื่อผู้เรียนตอบแล้ว ก็จะมีคำเฉลยพร้อมทั้งมีการเสริมแรง โดยอาจจะเป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชมเชย หรือเสริมแรงทางลบ เช่น การให้กลับไปศึกษาบทเรียนอีกครั้งหรือคำอธิบายเพิ่มเติม เป็นต้น

#### 2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ มีแนวคิดที่แตกต่าง ไปจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม โดยทฤษฎีนี้จะเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึกรู้จักคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้น ในการเรียนรู้ก็จะมีกระบวนการหรือขั้นตอนแตกต่างกัน นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ ได้แก่ คราวเตอร์ (Crowder) โดยคราวเตอร์ได้ออกแบบบทเรียนแบบ โปรแกรมในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งเป็นบทเรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การมีอิสระในการเลือก

ลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียนจะได้รับการนำเสนอ โดยขึ้นอยู่กับ ความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและปัญญานิยม ติกรรมนิยมและปัญญานิยมแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและปัญญานิยม

พฤติกรรมนิยม (Behaviorism)	ปัญญานิยม (Cognitivism)
เป็นเรื่องของการกระทำภายนอก (Behavior)	เป็นเรื่องของจิตภายใน (Internal Representations)
เป็นเรื่องขององค์ประกอบย่อย (Parts)	เป็นเรื่องของภาพรวม (Wholes)
เป็นรูปธรรม (Concrete)	เป็นนามธรรม (Abstract)
ความรู้เป็นสิ่งที่ค้นพบและเรียกกลับมาใช้ (Information as discovery retrieval)	ความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นและสร้างขึ้นใหม่ (Information as construction/reconstruction)
จิตใจเป็นเสมือนโรงงาน (Mind is an assembly line)	จิตใจเป็นเสมือนคอมพิวเตอร์ (Mind is a computer)
เน้นในเรื่องของผลลัพธ์ (Outcomes)	เน้นในกระบวนการ (Process)

### 3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory)

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม เพียงแต่ทฤษฎีโครงสร้างความรู้จะเน้นในเรื่องของโครงสร้างความรู้ โดยเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์นั้น มีลักษณะที่เชื่อมโยงกันเป็นกลุ่ม หรือ โหนด (Node) การที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้น จะเป็นการนำความรู้ใหม่ๆ นั้น ไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม นอกจากนั้น ทฤษฎีนี้ยังมีความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของการรับรู้ โดยเชื่อว่าการรับรู้เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ ไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ การกระตุ้นจากเหตุการณ์หนึ่งๆ ทำให้เกิดการรับรู้ และการรับรู้จะเป็นการสร้างความหมาย โดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม นอกจากนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการรำลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้กันมาอีกด้วย

แนวคิดตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้นี้ ส่งผลในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนในลักษณะที่เรียกว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) โดยมีการวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่า การจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติ จะตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 55)

#### 4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory)

เป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นใหม่เมื่อไม่นานมานี้ คือประมาณต้นปี ค.ศ.1990 เป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยมีความเชื่อเกี่ยวกับโครงสร้างความรู้เช่นกัน แต่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ และได้ข้อสรุปว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้ นั้น มีโครงสร้างที่แน่ชัด และสลับซับซ้อนมากมายแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น จะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัว ไม่สลับซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอน ในขณะที่องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาหรือสังคมวิทยาจะมีลักษณะโครงสร้างที่สลับซับซ้อนและไม่ตายตัว อย่างไรก็ตาม ในสาขาวิชาหนึ่งๆ นั้นมิใช่จะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัวหรือสลับซับซ้อนทั้งหมด ในบางส่วนขององค์ความรู้ อาจจะมีโครงสร้างที่ตายตัว ในขณะที่บางส่วนขององค์ความรู้ ก็อาจจะมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนได้

แนวคิดตามทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ ส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อหลายมิติด้วยเช่นกัน เพราะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ สามารถตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างองค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือสลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดี

#### 2.3.3.4 การประยุกต์ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรจะนำแนวคิดของทฤษฎีต่างๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งเพียงทฤษฎีเดียว ทั้งนี้เพื่อให้ได้บทเรียนที่สามารถตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน และตอบสนองลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกันนั่นเอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรม หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

##### 1. การรับรู้ (Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์ จะเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์เราจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเอง มากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ ในการ

ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

## 2. การจดจำ (Memory)

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้ดีนั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่ไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้างขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนั้น การที่ผู้เรียนได้ฝึกหรือทำซ้ำมาก ๆ ก็จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้นเทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดีที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการ คือ

1) การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบ (Organize) โครงสร้างขององค์ความรู้ โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิโน้ตส์ (Concept Mapping) ในปัจจุบันนั่นเอง

2) การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำหลายๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition) ดังนั้น จึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

## 3. การมีส่วนร่วม (Participation)

การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรม หรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงการมีการโต้ตอบกับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้ว ยังทำให้เกิดความรู้ และทักษะใหม่ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบให้บทเรียนมีกิจกรรมและการโต้ตอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน

## 4. แรงจูงใจ (Motivation)

การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดี จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน และเรียนด้วยความสุข สนุกสนาน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรให้ความสนใจ และศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดี เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียน ให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่างๆ

จากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจของเลปเปอร์ (Lepper) ได้แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แรงจูงใจภายนอก และแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจที่เป็นสิ่งภายนอกตัวผู้เรียน เช่น คำจ้าง รางวัล หรือคำชมเชย เป็นต้น ส่วนแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจจาก

ภายในตัวของผู้เรียนเอง เช่น ความสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุกสนานและมีความสนใจต่อบทเรียนอย่างแท้จริง ในขณะที่แรงจูงใจภายนอก อาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลง เนื่องจากเป้าหมายของการเรียน เป็นเพียงการได้เล่นเกมสนุกๆ หรือการได้รางวัลหลังจากการเรียนเท่านั้นเอง

นักจิตวิทยาหลายคน ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียน ที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ได้แก่ การมีกิจกรรมท้าทาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง การให้การเสริมแรงทั้งทางบวกและลบ การนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การสร้างแรงจูงใจควรอยู่ในระดับที่เหมาะสม เช่น การให้การเสริมแรงทางบวก ได้แก่ การให้รางวัลหรือคำชมเชย หากมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนไม่ตื่นตัวและเกิดความเบื่อหน่ายได้ หรือการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ หากมากเกินไปอาจทำให้เกิดผลเสีย เนื่องจากผู้เรียนอาจใช้เวลาไปกับสิ่งอื่นที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนมากเกินไป เป็นต้น

#### 5. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสุดท้ายของการเรียนรู้นั้นเอง บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

#### 6. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเชื่อว่า มนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้ในการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้น วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจำเป็นที่จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ก็เป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

### 2.3.3.5 คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

จากทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ดังที่กล่าวแล้ว และจากผลการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พอดีจะสรุปคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีอันเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างเหมาะสม
2. นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน
3. นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน
4. มีการให้การเสริมแรง ทั้งทางบวกและทางลบ ที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น
5. แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดระเบียบเนื้อหา ตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก
6. มีการให้ผลย้อนกลับทันที หลังจากที่ผู้เรียนได้กระทำการกิจกรรมในบทเรียน
7. ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อ หรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยาก-ง่ายตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น
8. กิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ทำหาย
9. ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น
10. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะมากขึ้น โดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน
11. ควรมีบทสรุป เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจให้หลักของแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping)
12. ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการมีแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียนและทราบผลการประเมินทันที

### 2.3.3.6 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

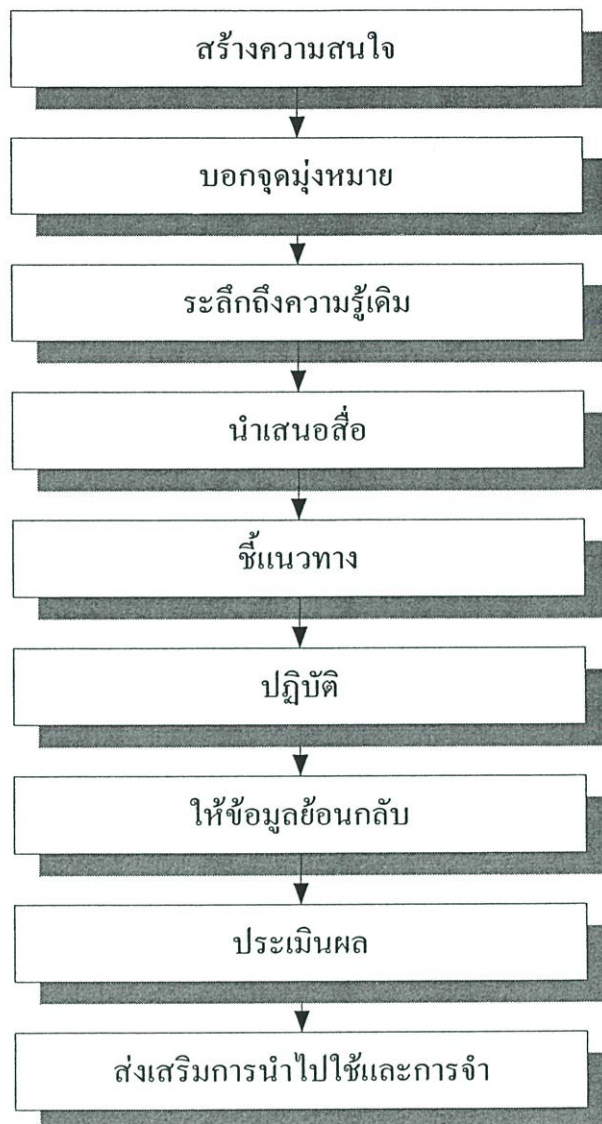
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักการเรียนรู้และผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักการในการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะได้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ และให้ผลการเรียนรู้ที่ดี หลักการที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึง และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ซึ่งกาเย่ (Gagne, 1988 : 180 – 181) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ และสรุปลำดับขั้นของการเรียนรู้ว่ามี 8 เหตุการณ์ คือ

1. กระตุ้นความสนใจ (Attention : Alertness)
2. ตั้งความคาดหวัง (Expectancy)
3. เรียกหน่วยความจำให้ปฏิบัติงาน (Retrieval to Working Memory)
4. เลือกสิ่งที่ต้องรับรู้ (Selective Perception)
5. เข้ารหัสเพื่อเก็บในหน่วยความจำระยะยาว (Encoding : Entry to Long Term Storage)

6. การตอบสนอง (Responding)
7. ให้การเสริมแรง (Reinforcement)
8. การกำหนดตัวชี้เพื่อการเรียกคืนข้อมูล (Cueing Retrieval)

ซึ่งจากกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 8 เหตุการณ์ดังกล่าว กาเย่ ได้นำมาประยุกต์เป็นพฤติกรรมหรือขั้นตอนในการสอน 9 เหตุการณ์ ได้แก่

1. สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน (Gaining Attention)
2. ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในการเรียน (Informing Learner of the Objective : Activating Motivation)
3. ใ้ทำให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Presenting the Stimulus Materials)
5. ชี้แนะผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี (Providing Learning Guidance)
6. ให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Eliciting Performance)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback)
8. ประเมินผลจากการปฏิบัติ (Assessing Performance)
9. ส่งเสริมการนำไปใช้และการจำ (Enhancing Retention and Transfer)

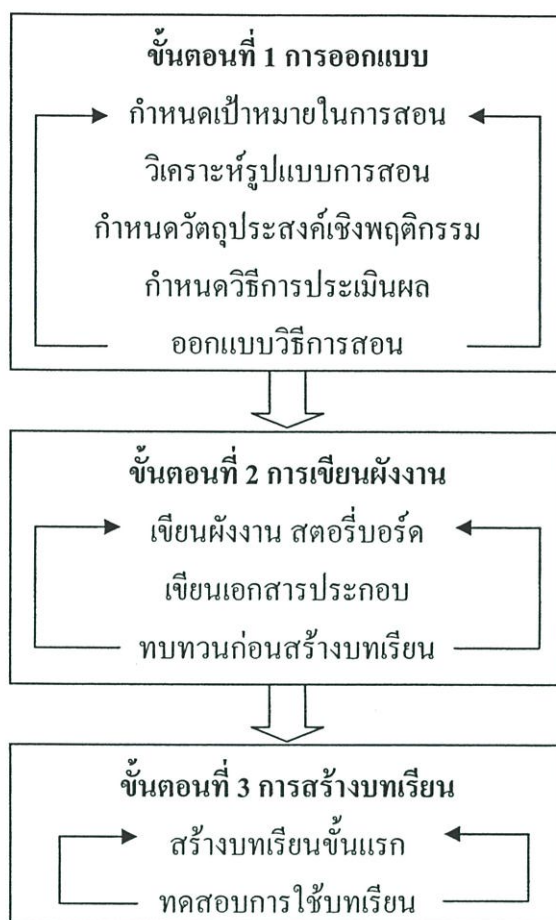


ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการสอน 9 เหตุการณ์ของกาเย่

### 2.3.3.7 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากขั้นตอนการสอนทั้ง 9 เหตุการณ์ของกาเย่ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ทั้งในการออกแบบการสอนและในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี สำหรับขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้มีผู้เสนอแบบจำลองการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่น่าสนใจ ได้แก่

Roblyer and Hall (1985) ได้เสนอแบบจำลองขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมี 3 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 2.4 แบบจำลองการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall (1985)

แบบจำลองการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของรอบ ไบลเออร์และฮอลล์ มีรายละเอียดในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบ** เริ่มด้วยการกำหนดเป้าหมายการสอน ตามด้วยการวิเคราะห์รูปแบบการสอนที่เหมาะสม การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการประเมินผล และการออกแบบกลวิธีการสอน

**ขั้นตอนที่ 2 การเขียนผังงาน** ประกอบด้วย การเขียนผังงาน การสร้างสตอรี่บอร์ด และการเขียนเอกสารประกอบ พร้อมทั้งการทบทวนการออกแบบก่อนการสร้างบทเรียน

**ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน** ประกอบไปด้วยการสร้างบทเรียนขั้นแรก และทดสอบการใช้บทเรียนในที่สุด

ข้อเด่นของแบบจำลองนี้ได้แก่ กระบวนการย้อนกลับเพื่อทดสอบและปรับปรุง ซึ่งมีอยู่ในทุกขั้นตอน นอกจากนี้ ความยืดหยุ่นของขั้นตอนนับเป็นข้อได้เปรียบสำคัญอีกประการหนึ่ง กล่าวคือ ผู้ออกแบบสามารถที่จะสลับขั้นตอนการทำงานได้ และรอบ ไบลเออร์

และสอดคล้องได้เน้นถึงการทำงานเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญการสร้างโปรแกรม และการใช้เวลาให้มากที่สุดในช่วงของการออกแบบ ก่อนที่จะมีการสร้างโปรแกรมจริง

Alessi & Trollip (1985) ได้เสนอแบบจำลองการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยขั้นตอน 7 ขั้น ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : เตรียม (Prepare)

- 1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
- 1.2 เก็บข้อมูล (Collect Resources)
- 1.3 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)
- 1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas)

ขั้นตอนที่ 2 : ออกแบบ (Design)

- 2.1 ทอนความคิด (Eliminate the Idea)
- 2.2 วิเคราะห์งานและมโนคติ (Analyses Task and Concept)
- 2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Design Preliminary Lesson)
- 2.4 ประเมิน / แก้ไขการออกแบบ (Evaluated and Revise the Design)

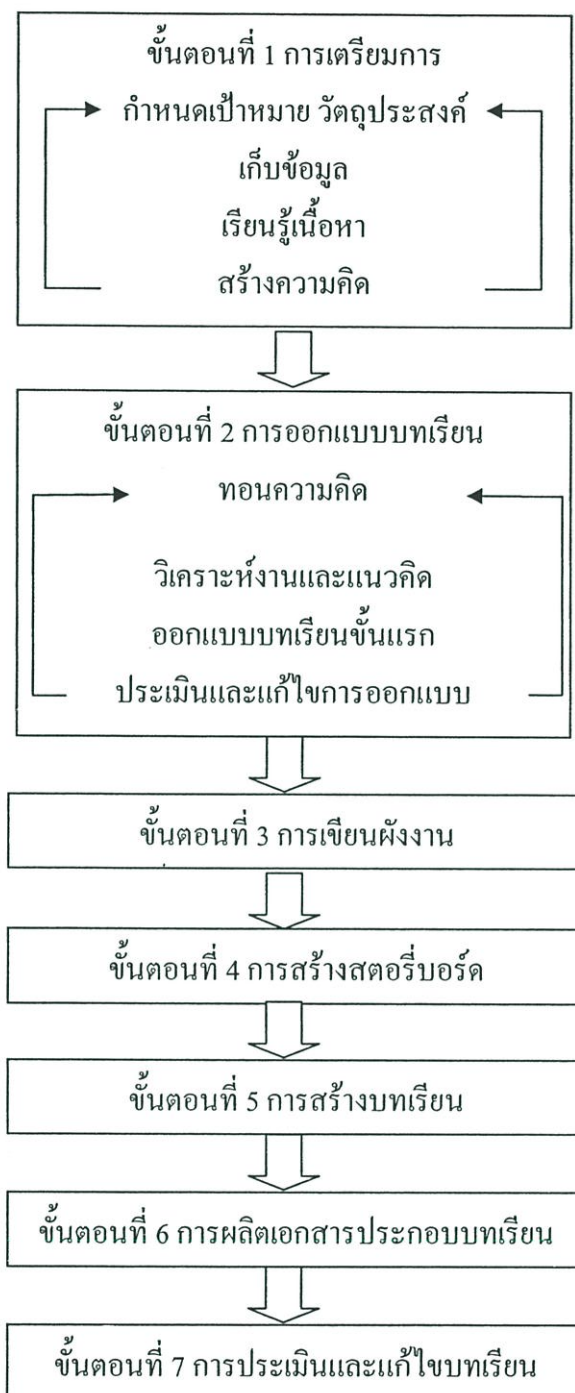
ขั้นตอนที่ 3 : เขียนผังงาน (Create Flowchart Lesson)

ขั้นตอนที่ 4 : สร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

ขั้นตอนที่ 5 : สร้าง/เขียนโปรแกรม (Create Program Lesson)

ขั้นตอนที่ 6 : ผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Product Supporting Materials)

ขั้นตอนที่ 7 : ประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)



ภาพที่ 2.5 แบบจำลองการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi และ Trollip (1985)

Romiszowski. 1986 : 271 – 272 ได้แนะนำขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการของผู้เรียน เพื่อสร้างรูปแบบของบทเรียน

3. ออกแบบบทเรียน
4. สร้างบทเรียน
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการเรียน
6. ทดลองใช้เพื่อพัฒนาบทเรียน
7. ประเมินผลทั้งทางการสอนและเทคนิคคอมพิวเตอร์

Kemp. 1982 : 248 ได้เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จะใช้งาน
2. ออกแบบและเขียนแผนผังของลำดับขั้นการสอน
3. พัฒนาคำถาม เพื่อการสอนและทบทวน
4. สร้างกรอบความคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพิ่มเติมเทคนิคด้านภาพ แสงและเสียง เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น
7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
8. ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### ขั้นตอนที่ 1. การวางแผน

ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

- 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนบทเรียน
- 1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียน โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

#### ขั้นตอนที่ 2. การออกแบบบทเรียน

หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็น โครงสร้างของบทเรียน

การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอกอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งจะมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือ โทรทัศน์นั่นเอง

### ขั้นตอนที่ 3. การสร้างบทเรียน

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือ โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียน ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียนคู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

### ขั้นตอนที่ 4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน

จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งานPrice (1991 : 60) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้างบทเรียน ในเชิงการวิจัยและพัฒนา

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะที่กำลังดำเนินการเขียน โครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะทำให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่ม

เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

Dick and Carey (1985) ได้เสนอแนะแนวทางในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ควรจะดำเนินการ 3 ประการดังนี้

1. การประเมินบทเรียนในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) เป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการออกแบบบทเรียน เช่น ผู้ออกแบบต้องการจะใช้วิธีการพิเศษบางอย่างในการนำเสนอบทเรียน ก่อนจะดำเนินการอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น ผู้ออกแบบอาจจะปรึกษากับเพื่อนร่วมงาน เพื่อให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ หรือการให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง สิ่งที่ไม่ควรลืมกระทำก็คือ การให้ตัวแทนของผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อบทเรียน ที่ผู้ออกแบบได้พยายามทำขึ้น เพื่อพวกเขาจะได้มีสื่อที่มีประสิทธิภาพไว้ประกอบการเรียน

2. การประเมินเป็นกลุ่มเล็ก (Small-Group Evaluation) ควรจะกระทำหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนฉบับร่างฉบับสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นฉบับจริง โดยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้จำนวนผู้เรียนที่เหมาะสมของการประเมินเป็นกลุ่มเล็ก คือ 3-5 คน เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านต่างๆ เช่น บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของโปรแกรม ความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน เทคนิคที่ใช้ในการประเมินบทเรียนจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กนี้ อาจใช้ในรูปแบบสัมภาษณ์ การสังเกต หรือการตีความจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

3. การประเมินภาคสนาม (Field-Test Evaluation) จะกระทำเมื่อบทเรียนต้นแบบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อต้องการจะให้เกิดความมั่นใจว่า หลังจากการปรับปรุงบทเรียนจากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้ว บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ การประเมินในขั้นนี้ต้องจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ควรได้จากการสุ่ม เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ควรมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังศึกษา บทเรียนการบันทึกเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา และสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับความน่าสนใจของบทเรียน ความสำเร็จของการนำเสนอเนื้อหา ช่วงไหนของบทเรียนที่ผู้เรียนชอบที่สุด จุดด้อยของบทเรียนมีข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงบ้างหรือไม่ และคุณภาพของบทเรียนในภาพรวมเป็นอย่างไร เป็นต้น

จากการทดสอบภาคสนาม จะช่วยให้ผู้พัฒนาบทเรียนมีข้อมูลในการนำมาพิจารณาเพื่อการแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง อันจะส่งผลให้บทเรียนมีคุณภาพยิ่งขึ้น ก่อนจะนำไปเผยแพร่ในวงกว้าง

Chamber and Sprecher (1983 : 70-74) ระบุว่า การประเมินบทเรียนย่อมขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียน การประเมินอาคารทำได้โดยใช้แบบสอบถาม แบบเสนอรายการต่างๆ (Checklist) ให้ผู้ใช้บทเรียนทำการประเมินรายการที่จะประเมินนั้น ขึ้นกับลักษณะบทเรียนที่นำเสนอ เช่น รายการที่จะประเมินของบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง อาจจะแตกต่างกันกับบทเรียนแบบการสอนเสริม การฝึกหัดหรือการแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตาม รายการนี้เป็นเพียงเครื่องมือชนิดหนึ่งในการวัดเท่านั้น ดังนั้นผู้สร้างบทเรียนจึงไม่ควรคำนึงเฉพาะค่าตัวเลขที่ได้จากการจัดการในเชิงสถิติเท่านั้น แต่การประเมินจำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ประเมินมาพิจารณาบทเรียนทุกด้านอย่างรอบคอบอีกด้วย

ในการสร้างรายการที่จะสอบถามเพื่อประเมินบทเรียนนั้น แคมเบอร์และสเปรเชอร์ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรกล่าวถึงหัวข้อต่อไปนี้

1. การนำทฤษฎีการสอน ทักษะการสอนที่เหมาะสมมาใช้ในการสร้างบทเรียน
2. เวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนที่เหมาะสม
3. มีการสรุปสาระสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน
4. มีการสร้างบทเรียนในลักษณะของมีอาชีพ มีความประณีต ไม่มีความผิดพลาดที่เกิดจากความสะเพร่าของผู้ผลิตบทเรียน หรือขาดการพิสูจน์อักษรที่ดี
5. มีความสะดวกต่อการใช้งาน (User Friendliness) สามารถเรียนได้ โดยมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์น้อยมาก
6. สีสันทันที่ใช้สวยงาม ก่อให้เกิดความสบายตา เหมาะกับวัยของผู้เรียน
7. ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการแต่ละขั้นตอนเหมาะสม ไม่ปล่อยให้ผู้เรียนต้องรอเป็นเวลานาน ถ้าหากจำเป็น ต้องมีข้อความปรากฏบนจอ เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เช่น “โปรดรอสักครู่” หรือ “กำลังประมวลผล” เป็นต้น
8. รูปแบบและขนาดของตัวอักษร มีความเหมาะสม อ่านง่าย
9. มีแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนได้อย่างต่อเนื่องจนจบบทเรียน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย
10. ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลา และขั้นตอนในการดำเนินไปของบทเรียน ตามความสามารถของตน มีการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อต้องการ และสามารถออกจากบทเรียนได้โดยสะดวก
11. ผลที่ได้รับจากการใช้บทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และบทเรียนได้ทำหน้าที่ที่ควรจะทำได้อย่างดี

นอกจากจะทำการประเมิน เพื่อพัฒนาคุณภาพของบทเรียนในด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ความสวยงาม ความประณีตของสาระที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และความพึงพอใจของผู้เรียนแล้ว ควรมีการประเมินเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนและการศึกษาเพื่อให้

ทราบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีผลต่อการเรียนรู้หรือการพัฒนาทักษะของผู้เรียนเป็นที่น่าพอใจหรือไม่ โดยอาจดำเนินการในลักษณะของการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน หรือเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์กับการสอน โดยวิธีการอื่นๆ เป็นต้น

จากแนวคิดในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาหลายท่านดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปแนวทางการประเมินบทเรียน ได้ดังนี้คือ มีการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนและหลังสร้างบทเรียนฉบับร่าง โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้บทเรียน เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น หลังจากนั้นจะมีการทดสอบภาคสนาม โดยให้ผู้ใช้บทเรียนให้ความคิดเห็น และนำผลการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจก่อนจะนำไปใช้จริง

### 2.3.3.8 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

Hannafin and Peck (1988) ได้ให้ข้อเสนอว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

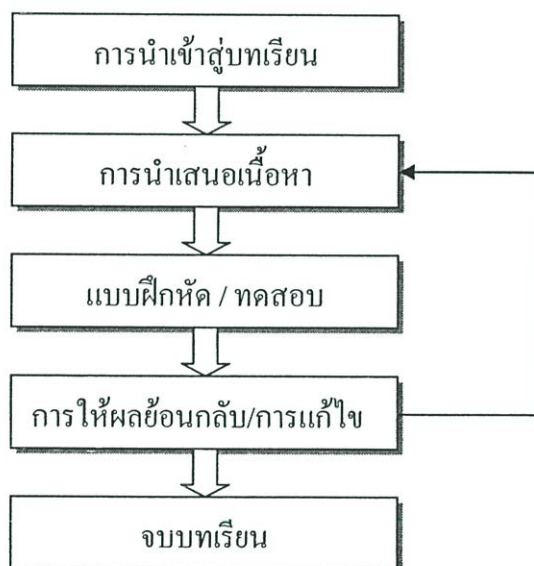
1. มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระที่น่าเสนอ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
2. จัดแบ่งบทเรียนเป็นส่วนย่อยๆ อย่างเหมาะสม โดยอาจเสนอเนื้อหาโมดูลแล้วมีคำถามเพื่อให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน
3. ลำดับความคิดของบทเรียน ต้องเริ่มจากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่เป็นพื้นฐานไปสู่สิ่งที่ซับซ้อน มีการผูกโยงสาระให้นำสนใจชวนติดตาม
4. จัดทำโปรแกรมให้มีความยืดหยุ่น เปิดกว้างให้มีการปรับปรุง เพิ่มเติมเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกันได้ในอนาคตต่อไป
5. ทันสมัย ทันเหตุการณ์ มีการกล่าวถึงสิ่งเป็นปัจจุบัน และใกล้ตัวผู้เรียน และมีการดูแลอย่างต่อเนื่อง เพราะในบางกรณี อาจต้องมีการแก้ไขสาระบางประการในบทเรียนทุกปี เพื่อมิให้บทเรียนล้าสมัย
6. ใช้เวลาที่เหมาะสมในการศึกษาบทเรียน ทั้งในกรณีของผู้ที่เรียนดี เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน และให้ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราเร็วของการศึกษาบทเรียนในแต่ละช่วงได้ด้วยตนเอง
7. ออกแบบให้มีการใช้หน้าจออย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ มีความประณีตจัดวางองค์ประกอบต่างๆ อย่างเป็นระบบ อ่านง่าย สบายตา ระวังไม่ให้มีตัวหนังสือแน่นหน้าจอเกินไป
8. จัดพิมพ์สาระที่น่าเสนอด้วยตัวหนังสือที่มีขนาดเหมาะสม ตัวสะกดการันต์ถูกต้อง

9. ใช้สี กราฟิก และเสียงอย่างเหมาะสมกับเนื้อหา ไม่ควรให้เกิดบทเรียนที่มีสีสันสวยงาม ใช้เทคนิคต่างๆ เป็นที่น่าตื่นตา ตื่นใจ แต่ค้อยค่าในเนื้อหาสาระ หรือในทางตรงข้าม บทเรียนมีสาระทรงคุณค่าในเชิงวิชาการ แต่นำเสนอในรูปแบบที่ไม่น่าสนใจ ก็จะไม่จูงใจผู้เรียน สิ่งที่ต้องคำนึงอีกประการหนึ่ง ก็คือ ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียน จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของ บทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็นหลายประเภท ดังนี้

### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเสนอเนื้อหา (Tutorial)

เป็นบทเรียนซึ่งได้รับการออกแบบโดยมีเป้าหมายหลักในการเสนอเนื้อหา หรือ ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยทำหน้าที่เหมือนกับครูพิเศษหรือติวเตอร์ (Tutor) คนหนึ่ง โดย เนื้อหาที่นำมาเสนอนั้น อาจจะเป็นเนื้อหาใหม่สำหรับผู้เรียนไม่เคยเรียนมาก่อน หรืออาจเป็นการทบทวน เนื้อหาเดิม ที่ผู้เรียนเคยศึกษามาแล้วจากชั้นเรียนปกติ เพื่อเป็นการเสริมให้มีความเข้าใจและเกิด ทักษะเพิ่มมากขึ้นก็ได้



ภาพที่ 2.6 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหา

## แนวทางในการออกแบบบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหา

จากโครงสร้างทั่วไปของบทเรียน จะเห็นว่า ได้นำหลักการในการออกแบบการสอนมาประยุกต์ใช้ โดยอาจจะมิได้แบ่งเป็นขั้นตอนทั้ง 9 ขั้นตอนอย่างชัดเจน แต่ได้อาศัยแนวทางตามหลักทฤษฎีของการเรียนรู้ โดยมีแนวทางที่ควรคำนึงดังต่อไปนี้

### 1. การนำเข้าสู่บทเรียน

เป็นขั้นตอน 3 ขั้นตอนแรกของกระบวนการสอน ได้แก่ การกระตุ้นความสนใจ การบอกวัตถุประสงค์ และการทบทวนความรู้เดิม ซึ่งประกอบด้วย

1.1 ส่วนนำ (Title) ได้แก่ ชื่อเรื่องของบทเรียน ผู้สร้าง และการแนะนำเนื้อหาโดยทั่วไป

1.2 วัตถุประสงค์ (Objective) ของบทเรียน ซึ่งอาจจะบอกถึงความรู้และทักษะที่ผู้เรียนควรจะได้รับหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว

1.3 การทบทวนความรู้เดิม โดยอาจจะเป็นการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนก่อนที่จะเรียนหรือการทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pretest)

ในการนำเข้าสู่บทเรียนนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนอาจใช้เทคนิคต่างๆ ที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ได้แก่ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง แต่ทั้งนี้ก็มีข้อพึงระวังก็คือ จะต้องไม่ใช้เวลานานมากเกินไป เพราะอาจทำให้ผู้เรียนเบื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการเรียนครั้งที่ 2, 3 และครั้งต่อไป และควรให้ผู้เรียนเลือกที่จะผ่านส่วนนี้ไปได้ตลอดเวลา หากไม่ต้องการ

### 2. การนำเสนอเนื้อหา

เป็นขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแก่ผู้เรียน ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องทำการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดเรียงตามลำดับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ แล้วนำมาคิดหาวิธีการนำเสนอที่เหมาะสม ซึ่งอาจมีการนำเสนอในหลายวิธีการผสมผสานกัน และอาจจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถตัดสินใจที่จะเลือกเรียนหน่วยใดก่อนหลังได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนแต่ละเรื่อง โดยอาจมีเมนู (Menu) ให้เลือก เป็นต้น

นอกจากนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบกิจกรรม ที่จะให้ผู้เรียนได้กระทำในระหว่างการเรียน เช่น การทดลอง การตอบคำถาม หรือการแก้ปัญหา เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ให้ติดตามบทเรียนไปจนจบ

### 3. แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ

เป็นขั้นตอนสำหรับให้ผู้เรียน ได้ฝึก เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะ และเป็นการให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ มากน้อยเพียงใดอีกด้วย ซึ่งในการออกแบบสำหรับแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบนั้น ผู้ออกแบบอาจจะออกแบบให้มี

แบบฝึกหัดแทรกอยู่ในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยย่อยๆ หรือมีเฉพาะตอนสุดท้ายของบทเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน

#### 4. การให้ผลย้อนกลับหรือการแก้ไข

เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นมากสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ เป็นบทเรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ดังนั้นการให้ผลย้อนกลับ จะทำให้ผู้เรียนทราบผลการตอบสนองของตนเองว่าถูกหรือผิดเป็นการตรวจสอบตนเองว่ามีความเข้าใจถูกต้องหรือไม่เพียงใด นอกจากนั้นการให้ผลย้อนกลับยังเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนอีกด้วย การให้ผลย้อนกลับที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

4.1 ผลย้อนกลับที่ดีควรเป็นผลย้อนกลับที่มีลักษณะพร้อมคำอธิบาย โดยที่จะอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่า ทำถูกหรือผิด ถ้าผิดๆ ตรงไหน อย่างไร เพราะอะไร ซึ่งการให้ผลย้อนกลับในลักษณะนี้ นอกจากจะเป็นการเสริมแรงแล้ว ยังเป็นการให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในการคิดหรือหาคำตอบที่ถูกต้อง ในการพยายามครั้งต่อไปอีกด้วย

4.2 ผลย้อนกลับที่ดีควรมีลักษณะเป็นทางบวก (Positive) คือเป็นผลย้อนกลับที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดี เช่น การให้รางวัล หรือคำชม เมื่อผู้เรียนทำถูกต้อง หรือการให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามต่อไป แทนที่จะให้ผลย้อนกลับทางลบเมื่อผู้เรียนทำผิด เป็นต้น

4.3 ผลย้อนกลับที่ดีควรมีหลากหลาย คือการใช้รูปแบบการให้ผลย้อนกลับที่แตกต่างกันไป เช่น ข้อความที่เป็นคำชม รูปภาพ เสียง ฯลฯ

4.4 ผลย้อนกลับที่ดีไม่ควรกินเวลานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากมีการให้ผลย้อนกลับนั้นบ่อยครั้ง

4.5 ผลย้อนกลับที่ดีควรมีค่าเฉลย ยกเว้นในกรณีที่ต้องการทดสอบเพื่อวัดผลหรือเก็บคะแนน

4.6 การให้ผลย้อนกลับที่ดีควรมีการพิจารณาบอกใบ้ (Hint) ตามสมควร เช่น การเน้นส่วนสำคัญ การบอกคำสำคัญ (Keyword) การแสดงตัวอย่าง และการให้คำตอบบางส่วน เป็นต้น

#### 5. การจบบทเรียน

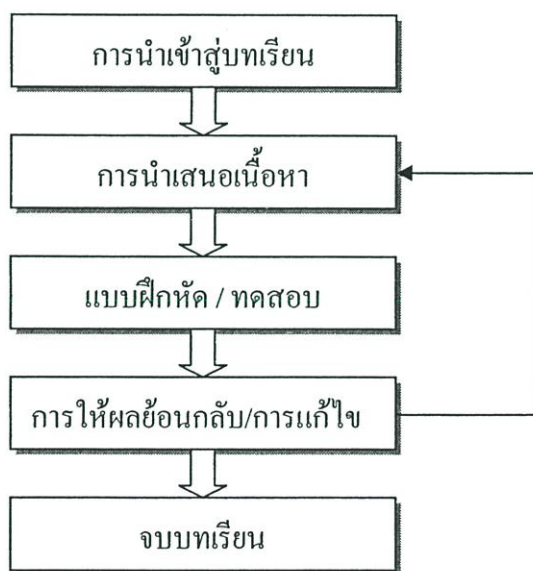
หลังจากผู้เรียนเรียนจบเนื้อหาในบทเรียนที่แล้ว สิ่งที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ก็คือ การสรุปบทเรียน และการถ่ายโอนการเรียนรู้ การสรุปบทเรียนนั้น จะเป็นการสรุปประเด็นและแนวคิดที่สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น การใช้เทคนิคแผนภูมิโน้ตส์ (Concept Mapping) นับเป็นเทคนิคการสรุปที่ดีมากวิธีหนึ่ง ที่ผู้ออกแบบบทเรียนน่าจะนำมาประยุกต์ใช้ ส่วนการถ่ายโอนการเรียนรู้ นั้น จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ และช่วยให้จดจำได้นานอีกด้วย โดยผู้ออกแบบบทเรียนอาจสร้าง

สถานการณ์ที่คล้ายจริงมากที่สุด ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว เมื่อผู้เรียนจะออกจากบทเรียน ควรจะมีคำถามเพื่อยืนยันว่า ผู้เรียนต้องการออกจากบทเรียนจริงหรือไม่ เพื่อป้องกันการกดปุ่มผิด สำหรับบทเรียนที่ใช้เวลาในการเรียนค่อนข้างนาน ก็ควรที่จะให้ผู้เรียนสามารถออกจากบทเรียนได้ตลอดเวลา และควรจะมีการออกแบบให้บทเรียนสามารถบันทึกสถิติการใช้บทเรียนของผู้เรียนได้ด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้ว่า ตนเองได้เรียนไปมากน้อยเพียงใด ในการเข้าใช้บทเรียนในครั้งต่อไป

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

บทเรียนประเภทนี้ ได้รับการออกแบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน และปฏิบัติเพื่อให้เกิดความเข้าใจ สามารถจดจำเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และเกิดทักษะอันสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกหรือการทำซ้ำนั่นเอง สำหรับวิธีการหรือกิจกรรมในการฝึกนั้น ผู้ออกแบบอาจจะออกแบบให้มีลักษณะต่างๆ กัน เช่น การให้ผู้เรียนเลือกตอบ (Multiple Choice) การเติมคำ (Sentence Completion) การจับคู่ (Paired Associated) การเลือกคำตอบถูก-ผิด (True-False) หรือการตอบคำถามสั้นๆ (Short-Answer Question) เป็นต้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและปฏิบัติ ดังนั้น แทนที่จะเป็นการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนจะนำเสนอข้อความหรือโจทย์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำและฝึกแก้ปัญหา โดยมีโครงสร้างหลักดังนี้



ภาพที่ 2.7 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทแบบฝึกหัด

แนวทางในการออกแบบบทเรียนประเภทแบบฝึกหัด

จากภาพที่ 2.7 จะเห็นว่า มีโครงสร้างคล้ายกับบทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งก็มีแนวทางในการออกแบบโดยยึดหลัก

เดียวกันได้แก่ ส่วนของการเลือก การนำเสนอข้อคำถาม โดยหลักในการเลือกข้อคำถามนั้น ผู้ออกแบบควรจะต้องมีการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกให้เกิดความเข้าใจ และทักษะได้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียน ในสัดส่วนที่เหมาะสม

สำหรับการนำเสนอข้อคำถามนั้น สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การให้เลือกคำตอบ จับคู่ เติมคำ แสดงส่วนประกอบหรือการตอบคำถามสั้นๆ เป็นต้น โดยมีข้อความที่ต้องคำนึงถึงในการนำเสนอข้อคำถามในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. ข้อคำถามแบบเลือกตอบนั้น ตัวเลือกที่ถูกและตัวลวง ควรจะมีความใกล้เคียงกันพอสมควร

2. ความยากง่ายของข้อคำถาม เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึง โดยจะต้องให้ข้อคำถามมีความยากง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน ซึ่งมีความแตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงอาจใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง ดังต่อไปนี้

ก. เลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีความยากง่าย ในระดับที่ใกล้เคียงกันเท่านั้น (เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับเดียวกัน ระดับใดระดับหนึ่งเท่านั้น)

ข. เพิ่มความยากของข้อคำถามขึ้นเรื่อยๆ ตามความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเริ่มจากข้อคำถามที่ง่ายไปหายาก

ค. แบ่งข้อคำถามออกเป็นกลุ่มๆ ตามระดับความยากง่าย แล้วอาจให้ผู้เรียนเริ่มทำข้อคำถามง่ายก่อน จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ แล้วจึงจะทำข้อคำถามที่ยากขึ้น หรืออาจให้ผู้เรียนเลือกที่จะทำข้อคำถามในระดับใดก่อนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของตนเอง

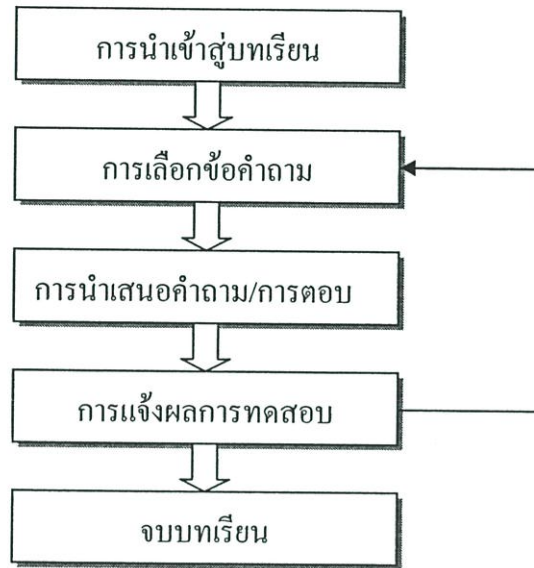
3. การจำกัดเวลาในการทำแบบฝึกหัด เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนสามารถนำมาเป็นข้อพิจารณา ในการออกแบบบทเรียนประเภทนี้ได้ เนื่องจากการฝึกทักษะบางอย่างอาจต้องใช้ความเร็วและความแม่นยำ และด้วยศักยภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ช่วยให้ผู้ออกแบบบทเรียนสามารถสร้างแบบฝึกหัดในลักษณะที่มีการจำกัดเวลาในการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนได้ แต่อย่างไรก็ตาม ก็มีข้อควรระวัง เนื่องจากการจำกัดเวลาในบางครั้ง อาจส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความหงุดหงิด และส่งผลในทางลบต่อการเรียนได้

4. การสร้างแรงจูงใจในการเรียน เป็นปัจจัยหนึ่งที่ควรคำนึง ซึ่งผู้ออกแบบบทเรียนอาจใช้วิธีการสร้างแรงจูงใจในลักษณะต่างๆ ได้หลายวิธี ได้แก่ การให้มีการแข่งขันกับคอมพิวเตอร์ แข่งขันกับตนเอง อาจมีการให้รางวัล หรือมีการเก็บสถิติเอาไว้ หรือมีการแจ้งผลหรือคะแนนให้ทราบ เป็นต้น

### 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Test)

บทเรียนประเภทแบบทดสอบนี้ ก็มีลักษณะคล้ายกับบทเรียนประเภทแบบฝึกหัด คือ มีข้อคำถามลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนทำ เพียงแต่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน กล่าวคือ บทเรียนประเภทแบบฝึกหัดนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความ

เข้าใจและเกิดทักษะมากขึ้น ส่วนบทเรียนประเภทแบบทดสอบนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการทดสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนมากน้อยเพียงใด ดังนั้น ในส่วนของการให้ผลย้อนกลับของบทเรียนแบบนี้ จึงเป็นการให้ผู้เรียนทราบผลการทำข้อสอบหรือข้อคำถามว่าผู้เรียนทำถูกหรือผิด และจะมีการคิดคำนวณคะแนนหรือผลการทำแบบทดสอบว่าผู้เรียนทำคะแนนได้มากน้อยเพียงใด โดยไม่ต้องมีคำอธิบายอย่างเช่นที่มีในบทเรียนประเภทแบบฝึกหัด



ภาพที่ 2.8 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทแบบทดสอบ

ในปัจจุบันได้มีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความสามารถในการสร้างบทเรียนประกอบแบบทดสอบ ที่สามารถสร้างแบบทดสอบในลักษณะต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น โปรแกรม Authorware โปรแกรม Multimedia Toolbook เป็นต้น ซึ่งผู้ออกแบบสามารถสร้างบทเรียนประเภทแบบทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะสร้างในลักษณะคลังข้อสอบ การสุ่มเลือกข้อสอบ การจำกัดเวลาในการทำแบบทดสอบ การนำเสนอข้อคำถามในลักษณะมัลติมีเดีย การใช้วิธีการต่างๆ ในการทำแบบทดสอบ การคิดคะแนน หรือการเปรียบเทียบคะแนนกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เป็นต้น สำหรับข้อควรคำนึงในการออกแบบบทเรียนประเภทแบบทดสอบ ได้แก่

1. วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทแบบทดสอบ มีลักษณะแตกต่างกันอยู่ 2 ประการคือ
  - 1.1 เพื่อให้ทราบผลการเรียนของผู้เรียน ว่าเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด หรือไม่เข้าใจส่วนใด เพื่อทำการทบทวนบทเรียนได้ถูกต้อง
  - 1.2 เพื่อการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน หรือวัดมาตรฐานความรู้ของผู้เรียน ว่าถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2. รูปแบบของการให้ผลย้อนกลับ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน เช่น ถ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบผลการเรียนของผู้เรียน ว่าไม่เข้าใจในส่วนใดบ้าง เพื่อที่จะได้ ทบทวนบทเรียน ได้ถูกจุด การให้ผลย้อนกลับก็อาจจะมีการบอกส่วนที่ผิด ส่วนที่ไม่เข้าใจ หรือมี คำอธิบายเพิ่มเติม แต่ถ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการสอบวัดมาตรฐานการเรียนหรือประเมินผลการ เรียน ก็จะไม่มีการบอกส่วนที่ผิด แต่จะมีการให้คะแนน และแสดงผลการทดสอบ เป็นต้น

3. ในการจัดการสอบ ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

3.1 การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการอย่างสะดวก เช่น คำชี้แจง หรือข้อมูลเกี่ยวกับผล การสอบ เป็นต้น

3.2 การให้ผู้เรียน ได้ควบคุมการสอบด้วยตนเอง เช่น การให้ผู้เรียนสามารถ เลือกตอบข้อใดก่อนหลังได้ หรือการเปลี่ยนคำตอบได้อย่างสะดวก เป็นต้น

3.3 การป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยไม่ได้ตั้งใจ เช่น การกดปุ่มผิด จึงควรมีการให้สามารถแก้ไขคำตอบได้ หรือมีการให้ยืนยันว่าจะออกจากบทเรียน เพื่อย้ำความแน่ใจอีก ครั้ง เป็นต้น

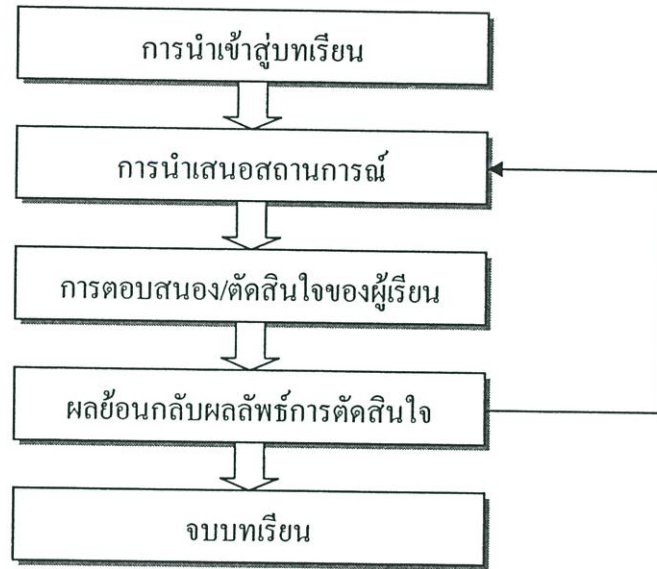
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulation)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอในรูปแบบของการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ สัมผัสกับเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง ผู้เรียนจะรู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์นั้นจริงๆ จะต้องทำความเข้าใจในสถานการณ์นั้น ผู้เรียนต้องเรียนรู้ที่จะควบคุมสถานการณ์ ต้องตัดสินใจ และแก้ปัญหา ซึ่งบทเรียนอาจจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจ และจะแสดงผลลัพธ์จากการ แก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนทราบ สำหรับรูปแบบและกิจกรรมที่นำเสนอในบทเรียนแบบจำลอง สถานการณ์นั้น จะมีลักษณะที่หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาวิชา โดยที่กิจกรรม เหล่านั้นจะเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน จนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลองสถานการณ์ จะมีประโยชน์มาก สำหรับการฝึกให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์จริง ที่ไม่สามารถสัมผัสได้ง่ายๆ หรือมีความเสี่ยง หรืออันตรายมากเกินไป เช่น การทดลองทางเคมี การฝึกขับเครื่องบิน หรือการฝึกสอนของ นักศึกษาครู เป็นต้น เพราะในเหตุการณ์ดังกล่าวข้างต้น เป็นเหตุการณ์จริงที่ไม่อาจลองผิดลองถูก ได้ เนื่องจากหากเกิดความผิดพลาดจากการตัดสินใจของผู้เรียน อาจจะทำให้เกิดความเสียหาย หรือ อันตรายขึ้นได้

จากโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลองสถานการณ์ จะ เห็นว่ามีส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งก็เช่นเดียวกับบทเรียนประเภทที่กล่าวมาแล้ว แต่สำหรับ บทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์นั้น ควรจะมีคำแนะนำหรือคำชี้แจง วัตถุประสงค์วิธีการใช้ บทเรียนและการทำกิจกรรมที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ จากนั้นจึงนำเสนอสถานการณ์ซึ่งอาจ

นำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และธรรมชาติของเนื้อหาวิชาดังได้กล่าวมาแล้ว



ภาพที่ 2.9 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์

ในส่วนของการตัดสินใจนั้น บทเรียนอาจจะให้ผู้เรียนมีทางเลือกที่จะตัดสินใจในลักษณะที่แตกต่างกัน และเมื่อเลือกหรือตัดสินใจแล้ว บทเรียนก็จะแสดงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้น หรืออาจจะมีคำอธิบายและคำแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทราบว่า การตัดสินใจของเขาถูกต้องหรือไม่เพียงใด

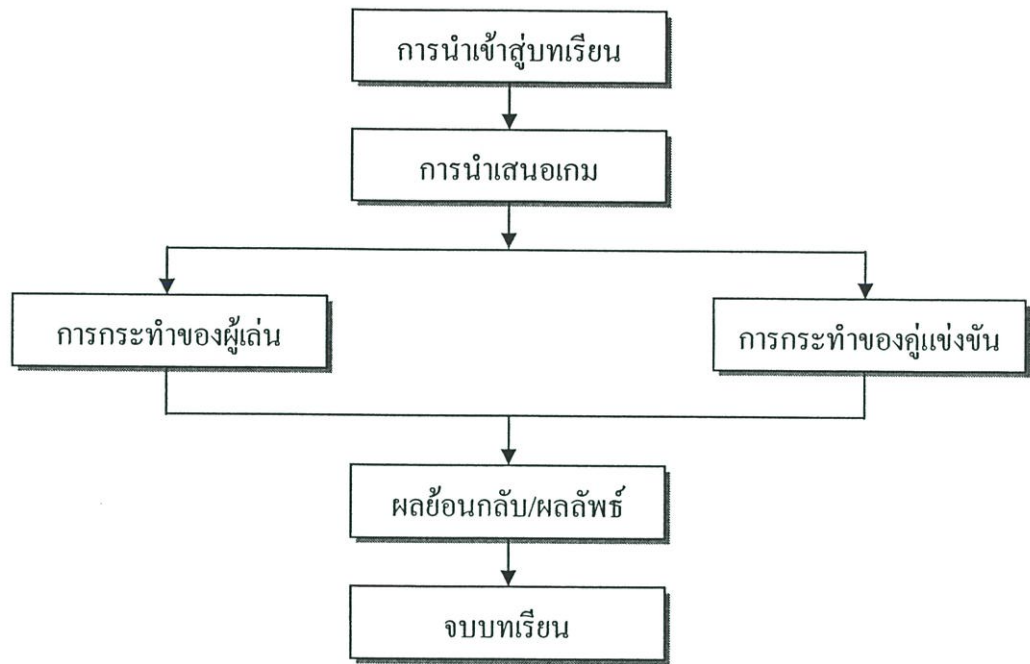
#### แนวทางการออกแบบบทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์

บทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์ เป็นบทเรียนที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งประเภทหนึ่ง เพราะเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง และเป็นบทเรียนที่ส่งเสริมการประยุกต์ใช้ความรู้ หรือการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังมีประโยชน์ในแง่ของการลดความเสี่ยงหรืออันตราย อันอาจที่จะเกิดจากเหตุการณ์จริง ถือเป็น การประหยัดเวลา และงบประมาณอีกด้วย เช่น การฝึกขับเครื่องบิน การทดลองทางเคมี เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม อาจจะต้องมีการทำงานเป็นทีม และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูง

#### 5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมเพื่อการเรียนการสอน

(Instructional Game)

เป็นบทเรียนประเภทที่เน้นในด้านความสนุกสนาน เพื่อดึงดูดใจของผู้เรียนเป็นหลัก ในขณะที่เดียวกันก็ก่อให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนด้วย โดยที่ผู้เรียนอาจจะไม่รู้ตัว อันที่จริงบทเรียนประเภทเกมนี้ สามารถใช้ได้กับผู้เรียนในทุกระดับอายุ แต่ผู้เรียนที่เป็นเด็กเล็กหรือมีอายุน้อยจะชอบบทเรียนรูปแบบนี้มากกว่า เนื่องจากได้สนุกสนานกับการเล่นเกม



ภาพที่ 2.10 โครงสร้างทั่วไปของเกมเพื่อการเรียนการสอน

#### แนวทางการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม

ในส่วนการนำเข้าสู่บทเรียนของเกมเพื่อการเรียนการสอน จะเป็นการแนะนำและคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการเล่น กฎ กติกาในการเล่น โดยที่จะแตกต่างไปจากบทเรียนประเภทอื่นๆ คือจะไม่บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อย่างชัดเจน เช่นเดียวกับบทเรียนประเภทอื่นๆ เนื่องจากต้องการเน้นให้ผู้เรียนได้สนุกสนานกับการเล่นเกม โดยเกิดการเรียนรู้โดยไม่รู้ตัว

สำหรับการนำเสนอเกมนั้น ผู้ออกแบบอาจนำเสนอในลักษณะที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เช่น บทเรียนที่เน้นการฝึกความเร็ว ความจำ การตัดสินใจ หรือการคิดคำนวณ เป็นต้น นอกจากนี้ ลักษณะของเกมอาจแตกต่างกัน เช่น เกมที่เล่นคนเดียว หรือแข่งขันกับคอมพิวเตอร์ หรือแข่งขันกับผู้อื่น เป็นต้น

ผู้ออกแบบเกมเพื่อการเรียนการสอนอาจจะออกแบบเกมให้ตอบสนองผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยอาจให้มีระดับความยากง่าย หรือความท้าทายจากการได้แข่งขันรางวัลที่ได้รับในรูปแบบต่างๆ ก็เป็นแรงจูงใจที่ดีเช่นกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบเกมเพื่อการเรียนการสอนจึงควรให้ความสนใจ โดยอาจออกแบบเกมให้สามารถเก็บสถิติที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ หรือมีรางวัลให้เมื่อชนะหรือทำสำเร็จ ซึ่งรางวัลอาจเป็นการได้เล่นเกมเพิ่มเติม หรือได้ฟังดนตรีหรือได้ดูภาพที่สวยงามหรือสนุกสนาน เป็นต้น

## 2.4 เว็บเพื่อการเรียนการสอน (Web-Based Instruction: WBI)

### 2.4.1 ความหมายและประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เว็บ (Web) หรือ เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) เป็นบริการหนึ่งในหลายๆ บริการของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นหลังบริการอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ต นอกเหนือจากการส่งจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่าย การอภิปรายผ่านกระดานข่าว การอ่านข่าว การค้นข้อมูล และการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

เว็บ (Web) คือข้อมูลข่าวสารในรูปเอกสาร ไฮเปอร์เท็กซ์ (หมายถึงการเชื่อมโยงเอกสารไปยังเอกสารอื่นๆ ที่อยู่ต่างที่กัน) และมี ไฮเปอร์มีเดีย (ที่รวมถึงไฮเปอร์เท็กซ์และสื่อหลากหลายที่ได้จากการเชื่อมโยงนั้น) ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อส่งข้อมูลเอกสารนี้

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น แต่ในที่นี้ได้เรียกว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ซึ่งน่าจะเป็นแบบที่ใช้และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

ทั้งนี้ผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

Khan (อ้างใน สรรพรัตน์ ห่อไพศาล (2544) [Internet] [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียน การสอน ที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของ อินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมีมากมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (อ้างใน สรรพรัตน์ ห่อไพศาล (2544) [Internet] [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Relan and Gillani (อ้างใน สรรพรัชต์ ห่อไพศาล (2544) [Internet] [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอน เอาไว้เช่นกันว่าเป็นการกระทำ ของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่ม คอนสตรัคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเว็ลด์ไวด์เว็บ

Parson (อ้างใน สรรพรัชต์ ห่อไพศาล (2544) [Internet] [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอา สิ่งที่ต้องการส่ง ให้บางส่วน หรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Driscoll (อ้างใน สรรพรัชต์ ห่อไพศาล (2544) [Internet] [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่าเป็นการใช้ทักษะหรือ ความรู้ต่างๆ ถ่าย โยง ไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Doherty (อ้างใน สรรพรัชต์ ห่อไพศาล (2544) [Internet] [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะ ได้ นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บ ไซต์ที่ประกอบ ไปด้วยข้อความกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก

ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวีดีโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลล์ได้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดย มีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์แบบไดนามิก (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

Pollack and Masters (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล. 2544. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทำงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียน โดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่นๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

#### 2.4.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

Parson (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล. 2544. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses) เว็บรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารใน รายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งที่เข้า

ไปถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุคิด และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ซึ่งทั้งนี้ในกระบวนการการเรียนการสอนจะถือลักษณะที่ 1 และ 2 เป็น การเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็นในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหาร และช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งหมด

#### 2.4.3 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน

Mcgreal (อ้างใน สรรวิชาติ ห่อไพศาล (2544) [Internet] [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้อธิบายถึงเว็บไซต์สำหรับรายวิชาเบื้องต้นประกอบที่เป็นเว็บเพจดังนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการดูโฮมเพจมากขึ้น

2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียด ของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวม โครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสืออ่านประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ

5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียนใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยง ไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมายวิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องการกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยง ไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อพร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถาม แบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถาม ปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือ ติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บเพจ และผู้ที่จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ ของรายวิชา

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (อ้างใน สรรพรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บควรประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน

5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้ต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น

- การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ

- มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ใช้ในการควบคุม และการเคลื่อนไหว

- จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีการฝึก และมีรายละเอียดสำหรับผู้ที่เพิ่งเริ่มใช้

- ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้ใช้งานเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
  - ทำหน้าจอบททำให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า
  - ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยง การใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่มหรือ เครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
  - พยายามจัดหน้าจอบทให้เหมาะสม นำอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อน หน้าจอบท ไปทางขวามือ
  - พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด
  - ถ้ามีการเชื่อม โดยภายในเพจต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก
  - ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใดและเมื่อเรียกใช้ จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่
  - ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้
  - หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่ม
  - การจัดทำข้อความและภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบ ขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่
  - ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ
  - การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้นควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้
  - กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้มนั้นได้ หรือสั่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก
  - จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำ/แก้ไข เปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป
  - หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจโดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูด ความสนใจของผู้ใช้ โดยการใช้ภาพ และการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้
  - ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ
- การสร้างเว็บการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ไม่ยากนัก แต่จากที่กล่าวมาจะพบว่า มีรายละเอียดเล็กน้อยมากมายในการสร้างเว็บ การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงเป็นการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ McManus (อ้างใน สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล, 2544. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) กล่าวว่าการออกแบบ เว็บช่วยสอน จึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตาม

วัตถุประสงค์และ Krawchuk (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมว่านอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างเว็บการเรียนการสอน คือ การจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบ

#### 2.4.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (อ้างใน สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) อธิบายถึงการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยง คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นเป็นการเชื่อมโดยระยะไกลหรือเชื่อมโยงระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา
  - เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
  - จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ
  - กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
  - กำหนดวิธีการศึกษา
  - กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
  - กำหนดวิธีการประเมินผล
  - กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
  - สร้างประมวลรายวิชา
4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ
5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่
  - สำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้
  - กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต
  - สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์ สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่

- แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน

- สํารวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอน อาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติม ด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรม ต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่

- การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิก ภาพการเคลื่อนไหว

- แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์

- สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว

- เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

- เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และ ระหว่างผู้เรียน กับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมกิจกรรม การตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

- เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำ รายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในรายวิชานี้

- ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษาทบทวน ทำแบบฝึกหัด และการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสาร ทางเว็บเพจผลงาน ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วย และผู้เรียนส่งผ่านทาง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

- ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของ ผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย

8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อ สิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน และการประเมินผลการจัดการเรียน การสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไข ระบบการเรียน การสอน ทางอินเทอร์เน็ต

วิธีการหรือกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเว็บอาจปฏิบัติได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การแจ้งล่วงหน้า (Notices) เป็นการใ้เว็บ โดยกำหนดพื้นที่เฉพาะ ที่เป็นบอร์ดในเว็บ สำหรับอาจารย์ กำหนด นัดหมายหรือสั่งงาน ซึ่งผู้เรียนอาจจะได้รับการแจ้งล่วงหน้าผ่านอีเมลล์และ สามารถสอบถามได้โดยอีเมลล์เช่นกัน

2. การนำเสนอ (Presentations) เป็นการนำเสนอด้วยเว็บที่สร้างขึ้นทั้งผู้สอนและผู้เรียน โดยนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย จัดทำแบบสัมมนาหรือประชุมนำเสนอผ่านเว็บไซต์ หรือโดย อีเมลล์หรือการเผยแพร่ในกลุ่ม เป็นกิจกรรมสื่อสารกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

3. การอภิปรายปกติ (Formal Discussions) เป็นการอภิปรายกันบนเว็บ โดยการใช้อีเมล และการประชุมสนทนาแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือบนเว็บที่จัดเหมือนประชุมสัมมนา ซึ่งเป็นกลุ่มสนทนาที่แสดงเป็นรูปภาพแทนผู้ใช้ หรือแทนชื่อของผู้ใช้ก็ได้

4. การใช้คำถามโดยรอคำตอบ (Questioning) เป็นการกำหนดคำถามขึ้น โดยผู้สอนใช้คำถามนำและให้ผู้เรียนหาคำตอบ โดยคำตอบที่ตอบมาถ้าตรงกับคำถามที่กำหนดก็จะเป็นการป้อนกลับ ไปยังผู้เรียนเพื่อการตอบสนองและประเมินผล

5. การระดมสมอง (Brainstorming) เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดการตอบสนองต่อคำถาม โดยผู้เรียนต้องร่วมหาคำตอบ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในเว็บจากคำถามที่กำหนดในกิจกรรมเดียวกัน

6. การกำหนดสภาพงาน (Task Setting) เป็นการกำหนดกระบวนการในการทำงานส่งตามกิจกรรม ซึ่งอาจจะเป็นรายงานหรือกลุ่มย่อย ซึ่งอยู่ในรูปของเว็บไซต์หรืออีเมล

7. แบบฝึกหัด (Class Quizzes) เป็นการทดสอบผลทั้งชั้นเรียน หรือถามเพื่อประเมินผลของการเรียน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น เป็นแบบตัวเลือก หรือคำถามสั้นๆ ที่จะมีการป้อนกลับตลอดเวลา และประเมินผลตาม วัตถุประสงค์

8. การอภิปรายรายกลุ่มนอกระบบหรือการศึกษาเป็นกลุ่ม แบบการออกแบบพื้นที่ของเว็บช่วยสอน ให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับการพบปะสนทนาอย่างไม่เป็นทางการรายคู่หรือกลุ่ม นอกเหนือจากขั้นตอนปกติในการสอน ซึ่งสามารถทำเป็นสภากาแฟ ห้องสัมมนา ห้องพักผ่อน ห้องสมุด ฯลฯ ซึ่งผู้ใช้เว็บสามารถเข้าไปทำกิจกรรมได้อิสระในเว็บที่จัดไว้และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ได้อย่างอิสระ

การประเมินเว็บไซต์สำหรับผู้ใช้ที่ต้องคำนึงถึงนั้น Soward (อ้างใน สรรวัชต์ ห่อไพศาล. 2544. [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้กล่าวว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นึกถึงเสมอว่าเว็บไซต์ ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้สะดวกไม่ประสบปัญหาติดขัดใดๆ การประเมินเว็บไซต์ มีหลักการที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) เว็บไซต์ ที่ดีต้องมีวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมาย คือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) เว็บไซต์ ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บ จะต้องบอกขนาดของเว็บ และรายละเอียดของโครงสร้างของเว็บ เช่นแสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ

4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควรจะประยุกต์แนวคิดตาม มุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บเป็นสิ่งจำเป็น และมีผลต่อการใช้งานเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจำไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ควรวางเครื่องมือสืบค้น แทนการเชื่อมโยงที่ไม่จำเป็น

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสมกับเว็บและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

สำหรับการประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น สามารถประเมินผลแบบทั่วไปที่เป็นการประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินผลหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลาระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อดูแลสะท้อนของผู้เรียน และดูแลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียนมักใช้การตัดสินใจในตอนท้ายของการเรียน โดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา

Potter (อ้างใน สรรพรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. [Online]. Available :

[http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm)) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียน การสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์จ เมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้ กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100 % แบ่งเป็นการสอบ 30% จากการมีส่วนร่วม 10% จาก โครงงานกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์อีก 30% เป็นต้น

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงงานร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บ และสร้างโครงงาน เป็นเว็บที่เป็นเพิ่มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่นๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จาก โครงงาน

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงานทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไข และประเมิน ตลอดเวลา ในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอน ที่ผู้เรียนนำเสนอ โดยการทำแบบสอบถามส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมืออื่นใดบนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติ ที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์การเรียนของผู้เรียน

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความพร้อมและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการอบรมและให้ความรู้ทาง ด้านเทคโนโลยีให้กับผู้เรียน เพื่อวางพื้นฐานต่อการเรียนผ่านสื่อดังกล่าว ได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพและต้องมีแนวทางการเพิ่มพูนความสามารถของผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยี

2. เครื่องมือในการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนต้องมี ระบบคอมพิวเตอร์และวัสดุอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญ ในการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนั้นผู้เรียนอาจจะต้องลงทุนในส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ธุรกิจการเช่าเพื่อใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นรายชั่วโมงมีมากขึ้น ความคุ้มค่าในการที่จะเช่าใช้ระบบ อาจถูกกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาเรียนก็อาจมีส่วนทำให้ผู้เรียน เลือกลงทุนด้วยการเรียนวิธีการนี้ก็ได้

3. ความพร้อมของเทคโนโลยีและการลงทุน ความคุ้มค่าของการลงทุน ในประเด็นนี้ขึ้น ขึ้นอยู่กับสถาบัน ว่ามีความพร้อมหรือไม่ และมีนโยบายอย่างไร พร้อมทั้งต้องการจัดหาบุคลากรผู้ชำนาญทางด้าน เทคโนโลยี ให้เพียงพอต่อการจัดการ เพื่อที่จะสร้างการสร้างเครื่องมือและสื่อต่างๆ ในการเรียนการสอนผ่านเว็บ

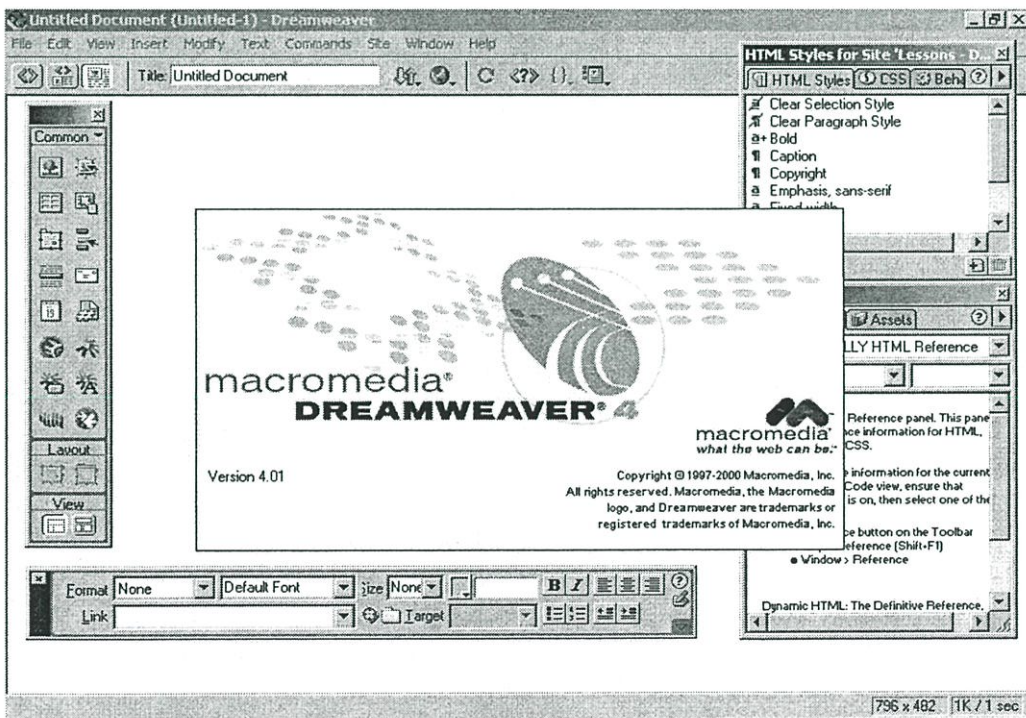
4. การสร้างและจัดหลักสูตร วิธีการประเมินผล ซึ่งสถาบันและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ในการสร้างและจัดหลักสูตร ควรต้องหาวิธีการและอาจต้องมีการปรับวิธีการหรือหลักการในการเรียนการสอน พร้อมทั้งวิธีการประเมินผลให้เหมาะสมกับระบบใหม่ที่ใช้ ทั้งนี้อาจต้องพิจารณาถึง การประกันคุณภาพการศึกษา และมาตรฐานของการศึกษาที่ได้รับด้วย

หากแนวความคิดการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ จะพัฒนาไปเป็นระบบการเรียนการสอนอย่าง เต็มรูปแบบ ในหลักสูตร ก็ควรจะต้องคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้ด้วย กล่าวคือจะต้องมีการบริหารจัดการในด้านอื่นๆ เช่น การลงทะเบียน การรับสมัคร ให้คำปรึกษา การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น ในการรองรับการจัดการดังกล่าวและสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การปรับ ค่านิยมของสังคมต่อคุณวุฒิของการศึกษาที่ได้รับเนื่องจากสังคมไทยที่ผ่านมายังยึดติดกับการเรียนรู้ ในระบบปิด หรือการเรียนในชั้นเรียนมากกว่าการศึกษาหรือใช้สื่อทางไกล ดังนั้นหากจะจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ ก็น่าจะต้องมีการพิสูจน์ว่า การเรียนการสอนในวิธีนี้สามารถก่อให้เกิด การเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน หรือไม่แตกต่างกันเช่นกัน ทั้งนี้ยังรวมไปถึงการรับรองมาตรฐานใน การศึกษา ในหลักสูตรดังกล่าวว่าจะมีเทคนิคอย่างไร และควรจะมีการพิจารณาเรื่องค่าใช้จ่ายและ ผลได้จากการเรียนการสอน โดยใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของ สถาบัน ค่าใช้จ่ายของผู้เรียน รวมถึงผลที่ได้รับด้านอื่นของการใช้ การเรียนการสอนผ่านเว็บกับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไปในอนาคตด้วย

## 2.5 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ

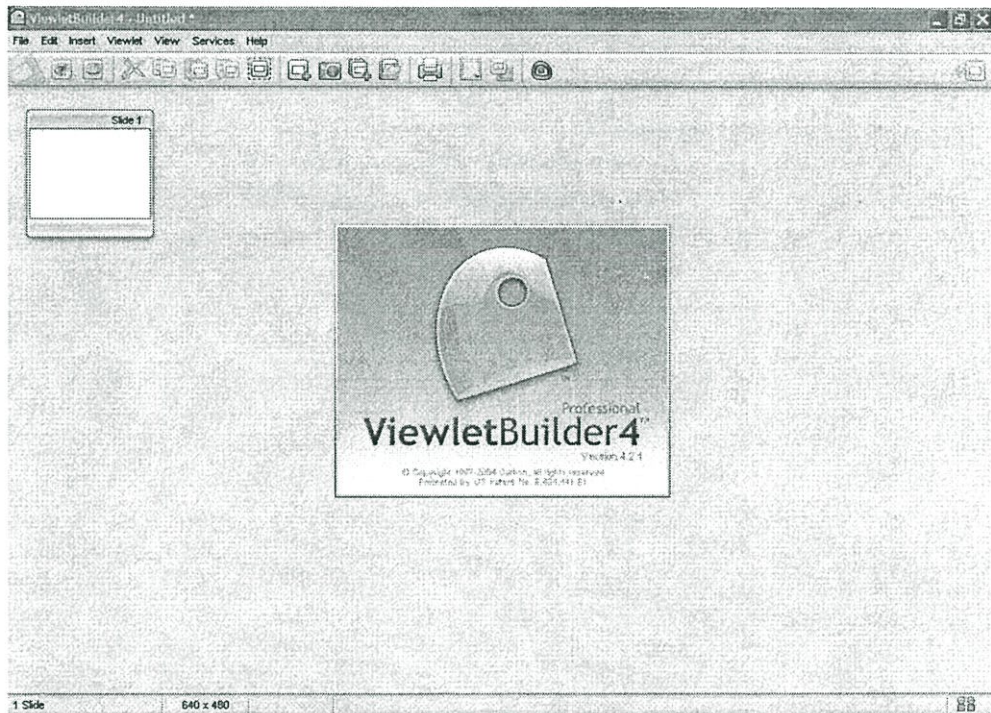
Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ที่ใช้งานง่าย ซึ่งเพียงแต่มีความสามารถใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ เพียงแค่ลากองค์ประกอบ (object) ของหน้าเว็บเพจที่ต้องการ ไปวางบนหน้าเอกสาร สามารถ ดัดแปลงรูปแบบต่างๆ ซึ่งมีความสามารถ ดังนี้

1. สนับสนุนการทำงานแบบ WYSIWG (What You See Is What You Get) หมายความว่าอะไรก็ตามที่เราทำบนหน้าจอ Dreamweaver จะปรากฏผลแบบเดียวกันบนเว็บเพจ ซึ่งช่วยให้การปรับปรุงแก้ไขเว็บเพจนั้นทำได้ง่าย
2. มีเครื่องมือในการช่วยสร้างรูปแบบหน้าจอเว็บเพจ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง
3. สนับสนุนภาษาสคริปต์ต่างๆ ทั้งฝั่งไคลเอนต์ และเซิร์ฟเวอร์ เช่น JAVA, ASP, PHP, CGI, VBScript
4. รองรับมัลติมีเดีย เช่น กราฟิก และ อนิเมชันที่สร้างด้วยโปรแกรม Flash, Shockwave, Firework เป็นต้น (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2544 : 17)



ภาพที่ 2.11 หน้าต่างของโปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4.0

ViewletBuilder เป็นโปรแกรมสร้าง โปรแกรมที่สื่อสารกับผู้ใช้โดยอาศัยวัตถุ (Object Oriented) โดยที่วัตถุ (Object) ของโปรแกรมจะมีลักษณะเป็น ไอคอน (Icon) ผู้ใช้จึงสามารถเข้าใจ วิธีการใช้โปรแกรมได้ง่าย เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น หรือผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาก่อน ในขณะที่เดียวกัน สำหรับผู้ที่มีความรู้ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ทำงานบนวินโดวส์มาแล้วเป็นอย่างดี ก็จะสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น และสามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะที่เป็นสื่อประสม (Multimedia) โดยที่สามารถนำเสนอได้ทั้งในรูปแบบของข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง



ภาพที่ 2.12 หน้าต่างของโปรแกรม ViewletBuilder 4.0

## 2.6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนถือได้ว่า เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง เพื่อที่จะรับประกันว่าบทเรียนมีคุณภาพจริง โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้ กับกลุ่มเป้าหมาย ขนาดต่างๆ ตามลำดับขั้น ได้แก่ (อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541 : 36)

1. การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียนนักเรียนกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้เหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เป็นต้น เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังจากเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

3. นำบทเรียนที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ นำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการสอบหลังจากเรียนไปวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียนรวมกัน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบประเมิน

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพท์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบประเมิน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 / E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพท์

ประสิทธิภาพของผลลัพท์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและสอบได้

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นิยมใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรม (Programmed Instruction) มีนักศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ไชยศ เรื่องสุวรรณ ให้ความเห็นว่าคุณภาพของบทเรียนนั้นควรใช้เกณฑ์ 90/90 ส่วนฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์ ให้ความเห็นว่าคุณภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะควรใช้เกณฑ์ 80/80 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 ก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2525 : 247-252) การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 52)

- 1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
- 2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%
- 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีประสิทธิภาพ 80/80 ไปทดลองใช้ ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อปรับปรุงในเรื่องต่างๆ และนำไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการและของผลลัพธ์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 20 คน โดยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ 80/80

## 2.7 การวัดผลและประเมินผลภาคปฏิบัติ

### 2.7.1 ความหมายของการวัดผล

ชาวลา แพร์ตกุล (2518 : 120) ได้ให้ความหมายการวัดผลว่าเป็นกระบวนการใดๆ ที่จะทำให้ได้มา ซึ่งปริมาณจำนวนหนึ่งอันมีความหมายแทนขนาดสมรรถภาพ นามธรรมที่นักเรียนผู้นั้นมีอยู่ในตน ถ้าใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องกระตุ้นคือ เอาจำนวนผลงานที่นักเรียนแสดงปฏิบัติกริยาได้ตอบออกมาเป็นเครื่องชี้บอกว่าเขามีสมรรถภาพในเรื่องๆ นั้น

วิริยา บุญชัย (2529 : 7-8) กล่าวว่า การวัดผลหมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการทราบกับเครื่องมือมาตรฐานเพื่อต้องการทราบปริมาณ หรือขนาดซึ่งทราบผลได้ทันทีด้วยเครื่องมือมาตรฐานนั้น เป็นผู้บอกให้ทราบ เช่น ต้องการทราบความกว้างของโต๊ะ เราก็เอาเทปหรือไม้เมตรมาวัด เราจะทราบความกว้างของโต๊ะทันที เป็นต้น การวัดผลจึงเป็นวิธีตรวจหรือหาปริมาณ ขนาด หรือสัดส่วนของสิ่งที่ต้องการจะทราบ โดยอาศัยเครื่องมือวัดนั่นเอง การวัดจะออกมาเป็นตัวเลข เรียกว่า ปริมาณ (Quantity) และจะให้ผลทางคุณภาพ (Quality) ในการวัดผลจะต้องมีการทดสอบอยู่ด้วย เช่น ถ้าต้องการทราบว่านักเรียนคนหนึ่งมีความรู้ทางพลศึกษาเพียงใด ก็ให้นักเรียนทำข้อสอบ จะทราบทันทีว่านักเรียนมีความรู้ทางพลศึกษาเพียงใด โดยอาศัยตัวเลขจากการทดสอบนั้น เป็นต้น

สุภาพ วาดเขียน และอรพินธ์ โภชนดา (2518 : 3) กล่าวว่า การวัดผลการศึกษาเป็นการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับคุณภาพ คุณค่า ความจริง และการกระทำ บางทีขึ้นอยู่กับการวัดเพียงอย่างเดียว เช่น คะแนนสอบ เป็นต้น แต่ส่วนมากเป็นการรวมการวัดหลายๆ อย่างต่างกัน เพื่อวินิจฉัยคุณค่า หรือตัดสินคุณลักษณะต่างๆ ที่ได้มาจากการวัดหลายๆ อย่าง

จากความหมายข้างต้น จึงพอสรุปความหมายของการวัดผลได้ว่า “การวัดผล” หมายถึง กระบวนการเชิงปริมาณในการกำหนดค่าเป็นตัวเลข หรือสัญลักษณ์ที่มีความหมายแทนคุณลักษณะของสิ่งที่วัด โดยอาศัยกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2.7.2 ความหมายของการประเมินผล

เยาวดี รวงชัยกุล (2521 : 14) ให้ความหมายของการประเมินผลการศึกษาไว้ว่า หมายถึง กระบวนการตีความหมาย (Interpretation) และการตัดสินคุณค่า (Value Judgment) จากสิ่งที่วัดได้ โดยอาศัยวิธีการที่มีระบบแผนในการรวบรวมข้อมูล ตลอดจนเหตุผลประกอบการพิจารณาตัดสินว่ากิจกรรมการศึกษานั้นดีหรือเลวอย่างไร เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมประการใด

ประภิก รัตนสุวรรณ (2525 : 23-24) ได้ให้ความหมายว่าการประเมินผล หมายถึง กระบวนการในการตัดสินเพื่อพิจารณาความเหมาะสม หรือหาคุณค่าของลักษณะและพฤติกรรม เช่น ผลการเรียน ผลการปฏิบัติ เป็นต้น โดยอาศัยข้อมูลหรือรายละเอียดที่ได้จากการวัดเป็นหลัก และใช้วิจารณ์ญาณประกอบการพิจารณาจากความหมายดังกล่าวจะเห็นว่า ถ้าจะประเมินผลต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มต้นด้วยการวัดผลสิ่งนั้น แล้วนำผลการวัดที่ได้มาวินิจฉัยอย่างมี

หลักเกณฑ์ และมีคุณธรรมเพื่อพิจารณาตัดสินใจว่าสิ่งนั้นดีหรือเลว เก่งหรืออ่อนได้หรือตกเป็นต้น  
ดังนั้น ในการประเมินผลจะต้องมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการคือ

1. ผลการวัด (Measurement) ทำให้ทราบสภาพความจริงของสิ่งที่จะประเมินว่ามี  
ประมาณเท่าไร มีคุณสมบัติอย่างไร เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์
2. เกณฑ์การพิจารณา (Criteria) ในการที่จะตัดสินว่าสิ่งใดดีหรือเลว ใช้ได้หรือใช้ไม่ได้  
นั้น จะต้องมีหลักหรือมีบรรทัดฐานที่ต้องการ โดยการนำผลการวัดนั้นมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่  
กำหนดได้หรือมาตรฐานที่ต้องการ เกณฑ์การพิจารณาในการประเมินผลการศึกษานั้นคือ  
จุดมุ่งหมายการศึกษานั้นเอง
3. การตัดสินใจ (Decision) เป็นการชี้ขาดหรือสรุปผลการเปรียบเทียบระหว่างผลปฏิบัติ  
ซึ่งได้จากการวัดกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าสูงหรือต่ำกว่ากันขนาดไหน ทั้งนี้การตัดสินใจที่ดีต้อง  
อาศัยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ทุกแง่ทุกมุม และกระทำอย่างยุติธรรม โดยอาศัยสภาพและความ  
เหมาะสมต่างๆ ประกอบต้องมีคุณธรรมที่ดี

จากการที่นักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ที่พอสรุปได้ว่า การ  
ประเมินผลการศึกษา หมายถึง การนำผลจากการวัดผลมาประเมินหรือตัดสินคุณค่าว่าผู้เรียนมี  
ความสามารถจะสอบได้หรือตก หรือมีการพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างไร นั่นคือการทดสอบเป็นเหตุ  
การวัดเป็นผลและการประเมินค่าเป็นการนำเหตุและผลที่ได้ใช้อีกทีหนึ่ง การประเมินผลที่ดี  
ย่อมขึ้นอยู่กับรากฐานของการวัดที่มีประสิทธิภาพและใช้วิจารณ์ญาณที่ถูกต้องเป็นประการสำคัญ  
แบบประเมินเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวัดสิ่งต่างๆ ที่ไม่สามารถวัดออกมาได้เป็นตัวเลขโดยตรง  
ในการวัด และประเมินผลในลักษณะของมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) Hopkins and Antes  
(1979 : 173-175) กล่าวว่า มาตรส่วนประเมินค่านี้สามารถใช้ในกรณีเป็นข้อความ เป็นการประเมิน  
ค่าคุณลักษณะของสิ่งที่จะวัดออกเป็นตัวเลข หรือสามารถใช้วัดทัศนคติ หรือแรงจูงใจ ซึ่งจะใช้  
ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์แสดงถึงความสำคัญของคุณลักษณะที่แสดงออกมา มีผู้แบ่งประเภทของแบบ  
ประเมินในลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scales) ไว้แตกต่างกัน แต่ ล้วน สายยศ และ  
อังคณา สายยศ (2528 : 143-146) ได้แบ่งไว้ 5 ประเภท ดังนี้

1. แบบบรรยาย (Descriptive Rating Scale) เป็นมาตราของการจัดอันดับในแต่ละระดับ  
ในรูปแบบของการบรรยายทางภาษา แต่ละข้อต้องเขียนคำบรรยายไว้ด้วย ตามปกติจะแบ่งออกเป็น  
3-7 ชั้น เมื่อเลือกชั้นใดชั้นหนึ่งแล้วต้องทำบันทึกลงไปชั้นที่เลือกนั้น โดยให้ทำเครื่องหมายไว้  
เครื่องมือแบบนี้ไว้จัดอันดับพฤติกรรมเด็ก อาจจะสร้างไว้วัดในเรื่องความรับผิดชอบและความ  
เชื่อถือ ความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการ อิทธิพลต่างๆ ทางจิตใจ
2. แบบตัวเลข (Numerical Rating Scale) สร้างขึ้นโดยใช้รหัสตัวเลขวัดลักษณะต่างๆ  
ของแต่ละบุคคล รหัสตัวเลขจัดขึ้นแทนคำบรรยาย เช่น ใช้ 1 หรือ 0 แทนสิ่งที่ไม่ได้เกิดขึ้นเลย 2  
นานๆ ถึงจะเกิดขึ้นสักครั้ง 3 เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว 4 เกิดขึ้นบ่อยๆ 5 เกิดขึ้นเป็นประจำ เป็นต้น

นอกจากนี้อาจจะอยู่ในรูปการถามความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แล้วแปลงตัวหนังสือออกมาเป็นตัวเลข คือ ชอบมากที่สุด คือ 5 ชอบ คือ 4 ปานกลาง คือ 3 ไม่ชอบ คือ 2 ไม่ชอบที่สุด คือ 1

3. แบบกราฟ (Graphic Rating Scale) เป็นการจัดอันดับคุณภาพในแนวเส้นตรงจะอยู่ในรูปแนวนอนหรือแนวตั้งก็ได้ แต่ที่นิยม คือ ในแนวนอน เวลาจัดอันดับให้ทำเครื่องหมายลงบนเส้นตรงนี้

4. แบบเปรียบเทียบ (Comparative Rating Scale) การประเมินในลักษณะนี้จะมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วนำสิ่งที่จะวัดมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ว่าแตกต่างจากเกณฑ์มากน้อยเพียงใด เช่น วัดการคัดลายมือของนักเรียน เป็นต้น ครูจะมีเกณฑ์การคัดลายมืออยู่แล้ว แล้วเอาผลการคัดลายมือของนักเรียนแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์นี้ ถ้าใครคัดลายมือแตกต่างจากเกณฑ์นี้น้อยก็ได้คะแนนมาก แต่ถ้าแตกต่างจากเกณฑ์นี้มากก็ได้คะแนนน้อย

5. การจัดอันดับ (Ranking) การประเมินคุณภาพประเภทนี้เป็นการนำเอาคุณลักษณะสิ่งที่จะจัดอันดับนี้มาเปรียบเทียบและเรียงอันดับกันใหม่ แล้วจึงนำอันดับของแต่ละกลุ่มมาเรียงเชื่อมต่อกัน

วิธีที่เรานำมาช่วยในการประเมินมีอยู่ 2 วิธี ดังนี้

1. การรายงานด้วยตัวเอง เป็นการประเมินความสามารถของผู้ถูกประเมินเอง ซึ่งการวัดจะไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร

2. การสังเกต

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2525 : 125-126) กล่าวว่า การสังเกตเป็นวิธีวัดผลการศึกษาอย่างหนึ่งที่ทำให้ได้จำนวนหรือคุณภาพเกี่ยวกับคุณลักษณะของบุคคลโดยอาศัยประสาทสัมผัส (Sensation) ของผู้สังเกต จุดเด่นของการสังเกตคือ ทำให้ทราบพฤติกรรมทางอ้อม เหมือนการวัดด้วยข้อสอบ

### 2.7.3 การประเมินภาคปฏิบัติ

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ (2535 : 129-135) กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลภาคปฏิบัติ การปฏิบัติเป็นพฤติกรรมกระทำที่สังเกตเห็นได้ ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ

#### 2.7.3.1 สิ่งที่ต้องวัดและประเมิน

การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติควรพิจารณาตรวจวัดใน 3 ประการ ได้แก่

1. ความสามารถและทักษะในวิธีการปฏิบัติ (Procedure) ได้แก่ การวัดวิธีการวัดทักษะ และการวัดเทคนิคในการปฏิบัติว่าทำได้ดี มีเทคนิค และมีความสันทัด แล่วัดต้องว่องไวเพียงใด เช่น วิธีการเล่นดนตรี วิธีการร้องเพลง วิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการฝึกงาน วิธีการวาดภาพ เป็นต้น

2. ผลการปฏิบัติ (Product) ได้แก่ การวัดผลที่ได้จากการปฏิบัติที่ทำเสร็จแล้ว โดยนำมาพิจารณาตรวจสอบและประเมินในด้านความเรียบร้อย ความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ทั้งเชิงวิชาการ และการนำไปใช้ เป็นต้น

3. พฤติกรรมการปฏิบัติ (Typical Behaviors) ได้แก่ การวัดพฤติกรรมที่แสดงออกต่อการปฏิบัติหรือการกระทำกิจกรรมนั้น เช่น ความตั้งใจ ความสนใจ เอาใจใส่ ความรับผิดชอบ ความมีวินัยในตนเอง ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และลักษณะนิสัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน เป็นต้น

### 2.7.3.2 วิธีการวัดและการประเมิน

การวัดและการประเมินผลการปฏิบัติที่ดีจะต้องใช้วิธีการสังเกตโดยตรงด้วยการไปดู ไปสัมผัสในขณะที่ปฏิบัติ แต่การปฏิบัติบางอย่าง อาจใช้การสังเกตโดยอ้อมได้ ไม่ต้องไปเฝ้าสังเกตในขณะที่ปฏิบัติเพียงใช้การสัมภาษณ์หรือใช้แบบสอบถามก็สามารถวัดได้

การวัดการปฏิบัติสามารถวัดออกมาได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ กล่าวคือ ถ้าวัดเชิงคุณภาพจะมุ่งตรวจวัดว่าการปฏิบัตินั้นกระทำอย่างไร เช่น มีวิธีในการวาดภาพวิ เป็นต้น ภาพวิที่ได้มีคุณภาพและคุณค่าอย่างไร แต่ถ้าวัดเชิงปริมาณก็จะมุ่งตรวจวัดว่าการปฏิบัตินั้นๆ มีมากน้อยเพียงใด ถูกมากน้อยเพียงใด เช่น วิธีการที่ทำถูกต้องหรือไม่ ผลงานมีคุณค่ามากเพียงใด มีความตั้งใจในการทำงานเพียงใด เป็นต้น

### 2.7.3.3 หลักการสังเกต

การสังเกตเป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าเฝ้าสังเกตในขณะที่มีการปฏิบัติเกิดขึ้น ซึ่งการสังเกตที่ดีจะต้องมีการเตรียมการทั้งในรายละเอียด และใช้บันทึกผลการสังเกต การสังเกตที่ดีมีหลักการดังนี้

1. ต้องสังเกตอย่างมีจุดหมาย เป็นระบบระเบียบ คือ ต้องรู้ว่าจะสังเกตอะไร ไม่สังเกตอะไร สังเกตอะไรก่อนหลัง ขั้นตอนการสังเกต และการบันทึกทำอย่างไร
2. ต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้เป็นเฉพาะเรื่อง และแคบที่สุดเท่าที่จะแคบได้ จะได้สังเกตไปที่ละเรื่องๆ มิใช่เห็นอะไรก็สังเกตบันทึกไว้หมด
3. ต้องสังเกตอย่างพินิจพิเคราะห์ คูให้ละเอียดถี่ถ้วนทุกเรื่องทุกประการที่ต้องการสังเกต และตรวจสอบผลการสังเกตให้แน่ชัดก่อนบันทึกผล
4. ต้องบันทึกผลในขณะที่สังเกตทันที เพื่อป้องกันการลืม การป้องกันความเห็นและความเชื่อส่วนตัวของผู้สังเกตไปมีอิทธิพลต่อผลการสังเกต
5. ต้องใช้ผู้สังเกตที่มีสภาพพร้อมในการสังเกต โดยเฉพาะต้องรอบรู้ในเรื่องที่สังเกตเป็นอย่างดี ต้องมีประสาทสัมผัสที่ไวและใช้การได้ดี สามารถวัดและประเมินพฤติกรรมได้อย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ ต้องควบคุมความลำเอียงส่วนตัวมิให้มีผลต่อการสังเกตได้

6. ต้องเตรียมเครื่องมือช่วยสังเกต และช่วยบันทึกข้อมูล ไปด้วยพร้อม ตรวจสอบการใช้งาน พร้อมใช้งาน ได้ทันทีเมื่อมีการสังเกต

#### 2.7.4 เครื่องมือช่วยการสังเกต

เครื่องมือช่วยการสังเกตนอกจากเป็นพวกเครื่องมือมาตรฐาน เช่น กล้องถ่ายภาพยนตร์ กล้องถ่ายวิดีโอ กล้องถ่ายรูป เทปบันทึกเสียง นาฬิกา เป็นต้น ยังมีเครื่องมือช่วยสังเกตที่สามารถสร้างขึ้นเองได้ ที่สำคัญได้แก่ แบบสำรวจรายการ (Check-list) แบบประเมินค่า (Rating Scale) แบบบัตรคะแนน (Score Card) และแบบเทียบตัวอย่าง (The Specimen) เป็นต้น

1. แบบสำรวจรายการ แบบสำรวจรายการมีลักษณะเป็นรายการที่แสดงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้ ผู้สังเกตบันทึกเมื่อเห็นว่าพฤติกรรมตามรายการนั้นๆ เกิดขึ้น เป็นการวัดเพียงว่ามีเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นเท่านั้น ไม่แสดงปริมาณและคุณภาพของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

การสร้างต้องระบุพฤติกรรมการปฏิบัติให้เป็นขั้นตอนและชัดเจน เลือกกำหนดเฉพาะรายการที่สำคัญๆ จัดเรียงตามลำดับ และเว้นช่องว่างไว้ให้บันทึก ซึ่งอาจจะเป็น มี ไม่มี ใช่ ไม่ใช่ เกิด ไม่เกิด หรือใส่เครื่องหมาย ✓ หมายถึง มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้น และ X หมายถึง ไม่มีพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นได้ ตัวอย่าง

การวัดและการประเมินผลการใช้เครื่องมือที่ตีพิมพ์จดหมาย ก็อาจจะมีรายการดังนี้

1. การเลือกกระดาษ
2. การป้อนกระดาษใส่เครื่อง
3. การตั้งหัวกระดาษ
4. การกั้นหน้าและกั้นหลังข้อความที่จะพิมพ์
5. การวางนิ้วมือบนแป้น
6. การกดตัวอักษร
7. การลบคำผิด

การให้คะแนนแบบสำรวจรายการไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน ส่วนมากถือว่าแต่ละรายการมีความสำคัญเท่าเทียมกัน ต้องปฏิบัติได้ทุกรายการจึงจะถือว่าปฏิบัติในเรื่องนั้นได้ เป็นเรื่องยากที่จะกำหนดให้ถูกต้องที่รายการจึงจะถือว่ามีความรอบรู้ (Mastered) สามารถปฏิบัติในเรื่องนั้นได้

2. แบบประเมินค่า แบบประเมินค่าเป็นการแปลงสิ่งที่ต้องการวัดให้เป็นปริมาณในเชิงเปรียบเทียบ มีหลายประเภท ถ้าแบ่งตามลักษณะคำตอบที่กำหนดให้ อาจแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ได้แก่

แบบใช้ภาษา เป็นแบบที่เขียนบรรยายระดับคุณลักษณะที่ต้องการวัดด้วยภาษาที่สั้นกะทัดรัด ที่พบเห็นกันทั่วไปได้แก่

มาก	ปานกลาง	น้อย		
ดีเลิศ	ดี	พอใช้	ไม่ค่อยดี	ไม่ดีเลย
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ไม่เคยนานๆ ครั้ง	เป็นครั้งคราว	บ่อยๆ	สม่ำเสมอ	
พอใจทั้งหมด	พอใจบางส่วน	ไม่พอใจเลย		

แบบใช้ตัวเลข เป็นแบบที่ใช้ตัวเลขแทนระดับคุณลักษณะที่ต้องการวัดอาจจะเริ่มตั้งแต่ 0 หรือ 1 ไปเป็นที่ระดับก็ได้ สุดแท้จะแบ่งให้ละเอียดมากน้อยเพียงใด แต่ที่นิยมจะแบ่งเป็น 5, 7 และ 11 อันดับและจะเริ่มที่ 1 มากกว่าที่ 0 ตัวอย่าง การวัดและประเมินผลการเขียนเรียงความ ระดับคุณลักษณะ

	5	4	3	2	1
1. ความคิดริเริ่ม	—	—	—	—	—
2. ความกะทัดรัด ชัดเจน	—	—	—	—	—
3. การลำดับความ	—	—	—	—	—
4. การสะกดคำ	—	—	—	—	—
5. การใช้ไวยากรณ์	—	—	—	—	—
6. การใช้ภาษาสละสลวย	—	—	—	—	—

แบบประเมินค่าลักษณะนี้ มักจะมีปัญหาในการตอบ คำสั่งจะต้องชัดเจนและบอกคุณลักษณะของตัวเลขแต่ละตัวให้ชัดเจนด้วย ดังนั้น จึงมีการปรับเปลี่ยนเป็นการใช้ตัวเลขผสมกับการใช้ภาษาเพื่อระบุระดับคุณลักษณะที่ต้องการวัด เช่น การวัดและประเมินผลการใช้พิมพ์ดีดพิมพ์จดหมาย เป็นต้น

	ดีมาก	5	4	3	2	1	ไม่เป็นเลย
1. การป้อนกระดาษ	—	—	—	—	—	—	—
2. การกั้นหน้า-หลัง	—	—	—	—	—	—	—
3. การวางนิ้วมือบนแป้น	—	—	—	—	—	—	—
4. การลบคำผิด	—	—	—	—	—	—	—

แบบใช้เส้นกราฟ เป็นแบบใช้ความยาวของเส้นกราฟแทนระดับคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยใช้ภาษาเขียนบรรยายระดับความเข้มไว้หัว-ท้ายของเส้นกราฟ เช่น

- การเข้าชั้นเรียนสาย
 

ไม่เคยเลย	สม่ำเสมอ
-----------	----------
- การมีส่วนร่วมอภิปรายในชั้นเรียน
 

ไม่เคยเลย	สม่ำเสมอ
-----------	----------

เส้นกราฟอาจจะแบ่งเป็นช่วง และใช้ภาษาเขียนบรรยายระดับความเข้มไว้ในแต่ละช่วงก็ได้ เพื่อจะได้ประเมินได้ชัดเจนยิ่งขึ้น



3. แบบบัตรคะแนน แบบบัตรคะแนนมีลักษณะคล้ายกับแบบสำรวจรายการผสมกับแบบประเมินค่า เพียงแต่เพิ่มคะแนนเต็มให้แต่ละรายการ และประเมินผลว่าในรายการนั้นควรให้เท่าใด จากคะแนนเต็มที่กำหนดให้ เช่น การวัดและประเมินผลการใช้เครื่องพิมพ์ดีดพิมพ์จดหมาย เป็นต้น

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1. การเลือกกระดาษ	3	.....
2. การป้อนกระดาษใส่เครื่อง	3	.....
3. การตั้งหัวกระดาษ	3	.....
4. การกั้นหน้า-หลัง	3	.....
5. การวางนิ้วมือบนแป้น	3	.....
6. การกดตัวอักษร	3	.....
7. การลบคำผิด	3	.....

4. แบบเปรียบเทียบตัวอย่าง เป็นการสร้างตัวอย่างไว้แล้วนำผลการปฏิบัติไปเปรียบเทียบ เช่น การคัดลายมือ เพื่อให้นักเรียนคัดลายมือแล้วก็นำไปเปรียบเทียบกับลายมือตัวอย่างที่ดี เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล ซึ่งประเมินส่วนที่เป็นวิธีการปฏิบัติ โดยสร้างเป็นแบบสำรวจรายการที่ประเมินความสามารถของผู้เรียนว่าปฏิบัติได้หรือปฏิบัติไม่ได้ แต่ละพฤติกรรมย่อย โดยกำหนดพฤติกรรมที่จะประเมินและให้แต่ละพฤติกรรมมีความสำคัญเท่าเทียมกัน

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้รวบรวมไว้ดังนี้

จินตนา กงบุญ (2545: 67) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมเรื่องการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรม Netscape Messenger สำหรับบุคลากรของสถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนเสริม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.56/89.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

นเรศ เดชผล (2547: 59) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อ ทบทวน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

กมลรัตน์ สมใจ (2546: 96) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบัน ราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.40/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

เอี่ยมพร รอดอิม (2546: 68) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคนิค การจัดอาร์ตเวิร์ก ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.48/82.52 ซึ่ง สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนการสอนผ่าน เว็บมีประสิทธิภาพ 84.40/85.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

กัญญารัตน์ อุตะภา (2544 : 57) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.2/87.4 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ผู้วิจัยเสนอรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ( รหัสวิชา 3100 – 0123 ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 40 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ( รหัสวิชา 3100 – 0123 ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โดยการอาสาสมัครจำนวน 20 คน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

2. แบบประเมินความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

### 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสอนใช้ทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีส่วนประกอบของ เนื้อหาแบ่งเป็น 4 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครซอฟท์เอ็กเซล 97

บทเรียนที่ 2 การจัดการรูปแบบกระดาษทำการ การจัดการป้อนข้อมูล และการจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร

บทเรียนที่ 3 การหาผลรวมและการสร้างสูตรคำนวณอย่างง่ายและการใช้ Function Wizard

บทเรียนที่ 4 การใช้ภาพตกแต่ง การสร้างแผนภูมิ

การแบ่งเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล แบ่งออกเป็น 4 บทเรียน นั้น ได้แบ่งออกโดยคำนึงถึงเนื้อหากับระยะเวลาที่ผู้เรียนจะต้องใช้ในการเรียน โดยกำหนดให้ใช้ระยะเวลาสำหรับการเรียนเนื้อหาแต่ละบทเรียน ประมาณบทเรียนละ 30 นาที ซึ่งจะเป็น การจำลอง การสอนให้เหมือนกับปฏิบัติอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์จริง (Computer Simulation) เพื่อเพิ่มทักษะ วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซลของนักศึกษา

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Alessi and Trollip มาใช้ในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนอยู่ 6 ขั้นตอนดังนี้

#### 1. ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives) โดยนำเนื้อหาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา และทำการศึกษาพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของผู้เรียน ความรู้พื้นฐานของวิชาที่จะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) โดยรวบรวมเนื้อหา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล โดยรวบรวมจากตำราการเรียนการสอน หนังสือวารสารวิชาการ และเว็บไซต์

1.3 ศึกษาเนื้อหา (Learn Content) โดยศึกษาเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล และศึกษาการทำงานในโปรแกรม Macromedia Deamweaver 4.0

1.4 สร้างความคิด (Generate Ideas) โดยนำเนื้อหาของโปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ไปปรึกษาและขอคำแนะนำเนื้อหาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหา ซึ่งรายนาม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านประกอบด้วย

1. อาจารย์กานต์ฐิตา วิจันทร์โต อาจารย์ประจำ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
2. นายพนมไพโร วงษ์น้อย Senior System Engineer (AVP) ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
3. นางสาวสุกมา มุ่ยสี นักวิจัยระดับ 5 สำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas) โดยรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่ได้จากการปรึกษาและจากคำแนะนำที่ได้จากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิต่างด้านเนื้อหา มาประเมินหาข้อสรุป จากข้อสรุปทางอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้แนวคิดในการเปลี่ยนลำดับในการนำเสนอบทเรียนคือให้เริ่มจากพื้นฐานการใช้งาน การเก็บข้อมูล จนถึงขั้นตอนสุดท้ายคือการพิมพ์

2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis) โดยวิเคราะห์เนื้อหา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจน

2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description) โดยออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนำผลการวิเคราะห์เนื้อหา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซลมาใช้ในการออกแบบ

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of The Design) โดยประเมินและแก้ไขการออกแบบ โดย อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิต่างด้านเนื้อหา

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) โดยเขียนผังงานและขั้นตอนการทำงาน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. ขั้นตอนการสร้างผังการดำเนินงาน (Create Storyboard) โดยสร้างผังการดำเนินงาน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นขั้นตอน โดยการเตรียมการ

นำเสนอ ข้อความภาพ รวมทั้ง สื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ รวมไปถึงเขียนสกริปต์ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอ คอมพิวเตอร์ และให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พิจารณาเพื่อทำการแก้ไขและปรับปรุง

5. ขั้นตอนการสร้าง/เขียน โปรแกรม (Program Lesson) โดยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 4.0

6. ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) โดยนำบทเรียน และเอกสารประกอบทั้งหมดไปให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อพิจารณา โดยพิจารณาเนื้อหาและผังงาน เพื่อทำการปรับปรุง แก้ไข และตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียน ความชัดเจนของภาพ เสียง การดำเนินเรื่อง เอกสารประกอบการเรียนการสอนและอื่นๆ ในบทเรียนทั้งหมดก่อนที่จะนำไปใช้ในการหา ประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นบุคคลชุดเดียวกับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

### 3.2.2 แบบประเมินความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซลมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซลตามเนื้อหาในบทเรียน 4 บทเรียนซึ่งขั้นตอนเหล่านี้จะแสดงอยู่ในรูปของพฤติกรรมย่อยๆ
2. สร้างแบบประเมินเพื่อประเมินว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถแสดงพฤติกรรมนั้นๆ ได้หรือไม่ถ้าแสดงพฤติกรรมได้ให้ 1 คะแนน ถ้าไม่ได้ให้ 0 คะแนน (ตัวอย่างอยู่ในภาคผนวก ข)
3. นำแบบประเมินไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา โดยผู้ทรงคุณวุฒิจะเป็นบุคคลเดียวกับผู้พิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา และนำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไขนอกจากนี้ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 23 คน นักศึกษาที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนให้ความเห็นว่า บทเรียนมีความง่าย ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนบทเรียนได้ถูกต้องทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี สามารถใช้ในการ

ทบทวนได้ทุกระดับชั้น แต่ไม่สามารถเพิ่มทักษะกับนักศึกษาระดับที่สูงกว่าได้ ซึ่งถ้ามีการนำบทเรียนมาใช้ควรที่จะเพิ่มเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองที่วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรีโดยใช้สถานที่ทดลอง คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล
2. ทดลองใช้ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคนิคก่อสร้าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ซึ่งบุคคลทั้งสามผ่านการเรียนวิชาความรู้เบื้องต้นทางคอมพิวเตอร์ เรื่องไมโครซอฟท์เอ็กเซล ในวิชาปกติเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยอาสาสมัคร เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ภาษาที่ใช้ คำชี้แจงในแต่ละหน้าจอ สีสันทและกราฟิกที่ใช้ในบทเรียน ซึ่งมีข้อเสนอแนะให้ผู้วิจัยแก้ไขบทเรียนให้สามารถย้อนกลับโดยให้ผู้เรียนเรียนซ้ำได้ ให้บทเรียนมีลักษณะเป็น Interactive ในส่วนของการพิมพ์สูตรคำนวณ และเสนอให้แก้ไขตัวอักษร ตัวเลขให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำจุดบกพร่องที่พบมาทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ที่เป็นอาสาสมัคร โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล โดยให้ผู้เรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
4. หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเองจนครบแล้ว ผู้วิจัยทำการประเมินรายบุคคล เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการประเมินมาหาประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยใช้แบบประเมินชุดเดียวกับที่จะทำการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์
5. หลังจากกลุ่มตัวอย่าง ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซลด้วยตนเองจนครบแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติตามคำชี้แจงในใบกิจกรรมสำหรับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยทำการประเมินความสามารถในการเรียนหลังเรียนด้วยแบบประเมินความสามารถในการ

เรียนหลังเรียน โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่แสดงพฤติกรรมได้ และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่แสดงพฤติกรรมไม่ได้ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่าย อินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\frac{\sum X}{N}$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินในแต่ละบทเรียนรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบประเมิน

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\frac{\sum F}{N}$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบประเมิน

2. การพิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ไปเทียบกับค่า  $80/80 \pm 2.5\%$  เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลอง ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ผลการประเมิน	คะแนน		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่คำนวณได้	ประสิทธิภาพของบทเรียนที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	การเทียบประสิทธิภาพกับค่า 80/80 ± 2.5 %
	คะแนนเต็มที่ได้	คะแนนเฉลี่ยที่ได้				
กระบวนการ	31	25.2	81.29	81.29/82.58	80/80	เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
ผลลัพธ์	31	25.6	82.58			

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีประสิทธิภาพ 81.29/82.58 ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่า 80/80 ± 2.5 % แล้วพบว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล โดยการทดลองได้ทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการจำลองทำหน้าที่แทนเครื่องให้บริการเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการวิจัยในครั้งนี้คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล
2. แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โดยผู้เรียนเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น และทำการประเมินระหว่างเรียน จำนวน 31 ข้อ (ภาคผนวก ข) หลังจากให้ผู้เรียนได้ทำการเรียนครบทุกบทเรียนแล้วผู้วิจัยได้ทำการประเมินหลังเรียน โดยให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมสำหรับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวน 2 ตอน (ภาคผนวก ก) จากนั้นนำคะแนนจากการประเมินระหว่างเรียน และคะแนนจากการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่ได้ไปคำนวณทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล มีประสิทธิภาพ 81.29/82.58 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่าย อินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล มี ประสิทธิภาพ 81.29/82.58 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้น ผ่านขั้นตอนการดำเนินการตามขั้นตอน ทั้งขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ ทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต และขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต

ในส่วนของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบ เครือข่ายอินทราเน็ต นั้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Trollip มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนอยู่ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้คือ ขั้นตอน การเตรียม (Preparation) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Instruction Design) ขั้นตอนการเขียนผัง งาน (Flowchart Lesson) ขั้นตอนการพัฒนาสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) ขั้นตอนการพัฒนา/ เขียนโปรแกรม (Program Lesson) ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) ซึ่งการดำเนินการตามแนวคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบนี้ ทำให้บทเรียนได้ผ่าน กระบวนการกลั่นกรองและแก้ไข ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบ เครือข่ายอินทราเน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.29/82.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไว้

ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ซึ่งเป็นการกำหนดเป้าหมาย หรือกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้ปรึกษากับผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการใช้งาน คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งต้องอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ประกอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังกล่าวต้องเป็นนักศึกษาที่ผ่านการศึกษา วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นแล้ว และผู้วิจัยได้มีโอกาส ทดสอบเครื่องมือตรงตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ โดยได้ทดลองกับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคก่อสร้าง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ซึ่งได้เรียนการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซลในภาคเรียนที่ 1 ไปแล้ว ทางผู้วิจัยได้นำแผนการสอนจากอาจารย์ผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยคัดแยก เฉพาะส่วนของการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล นำมาทำเป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล โดยผู้วิจัยคำนึงถึงความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าวเป็นสำคัญ

ในขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ในการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล นั้น ผู้วิจัยได้ใช้เวลาในการคัดเลือกสรูปเนื้อหา เรื่อง โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล จนได้เนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยใน ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชา ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ในขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) และขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) ผู้วิจัยได้จัดทำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บควบคู่กับผังงานและสตอรี่ บอร์ด ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พร้อมกับแผนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เนื่องจากเห็นว่าตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้นค่อนข้างเป็นรูปธรรม และมองเห็นแนวทางชัดเจนก่อนที่จะพัฒนาตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะนำมาทดลองจริง

ขั้นตอนการสร้าง/เขียน โปรแกรม (Program Lesson) การที่ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver และ โปรแกรม ViewletBuilder ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็เนื่องจากประสิทธิภาพของตัวโปรแกรมที่ สามารถอำนวยความสะดวกสำหรับผู้วิจัยในการพัฒนาให้บทเรียนนำเสนอเนื้อหาได้ตรงตามผัง งานที่ได้เตรียมไว้

ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่สุดอีกขั้นตอนหนึ่ง สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องมือที่สมบูรณ์ จากขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำจาก อาจารย์ผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิจนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พร้อมสำหรับการทดลอง ดัง จะเห็นได้จากผลการประเมิน โดยผล ภาพรวมด้านเนื้อหาและเทคนิคในการผลิตสื่อของ ผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์ดี ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ

เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ 80/80 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน จากการทดลองผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินระหว่างเรียนและประเมินหลังเรียนได้ คะแนนเฉลี่ย 81.29/82.58 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเทคนิคอยู่ในระดับ 3.00-4.67 ค่าเฉลี่ยโดยรวม 3.88 อยู่ในเกณฑ์ดี ทางด้านเนื้อหาอยู่ใน ระดับ 3.33-4.67 ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ง่าย

ดังนั้นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบประเมินระหว่างเรียนและแบบประเมินหลังบทเรียน จึงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จินตนา คงบุญ (2545: 67) ได้พัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรม Netscape Messenger สำหรับบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.56/89.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นเรศ เศษผล (2547: 59) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน ที่พัฒนาขึ้นมีขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลรัตน์ สมใจ (2546: 96) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพิ่มการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบัน ราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.40/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอี่ยมพร รอดอิม (2546: 68) ได้พัฒนา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคนิคการจัดอาร์ตเวิร์ก ผลการวิจัยพบว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.48/82.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับ งานวิจัยของ นฤมล รอดเนียม (2546 : 96) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนการสอนผ่าน เว็บมีประสิทธิภาพ 84.40/85.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญารัตน์ อู่ตะเภา (2544 : 57) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.2/87.4 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นที่เรียนเนื้อหาเรื่องนี้ หรือผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ภายในวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรีหรือภาควิชาอื่นๆ ที่มีการเปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เบื้องต้นหรือโปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล อาจารย์ผู้สอนก็สามารถที่จะนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองเพื่อทบทวน

ความรู้ ทั้งนี้เพื่อให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรผ่านการเรียนการสอนในเรื่องโปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ในคาบเรียนปกติเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านระบบเครือข่าย อินทราเน็ต ด้วยตนเองได้โดยไม่จำกัดเวลา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล สามารถนำไปเผยแพร่กับวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ที่มีการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนได้มีโอกาสจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ควรเพิ่มความสามารถในการจัดเก็บข้อความเกี่ยวกับปัญหาในการใช้งาน หรือแลกเปลี่ยนความรู้ เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล บนกระดานสนทนา (Webboard) เพื่อผู้เรียนสามารถค้นหาปัญหาและส่งข้อความเพื่อขอความช่วยเหลือเมื่อไม่เข้าใจในบทเรียน

2. เนื้อหาในส่วนที่แสดงเป็นภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบของผู้เรียน (Interactive) ควรมีเสียงประกอบจากอาจารย์ผู้สอน เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา ViewletBuilder มีเทคโนโลยีบีบอัดข้อมูลมากขึ้นทำให้สามารถใช้งานใน อินทราเน็ต และอินเทอร์เน็ต ได้ดีขึ้น ดังนั้นผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้อย่างคล่องตัวและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต ควรเพิ่มเติมระบบจัดเก็บคะแนนเมื่อทำถูกขั้นตอนของบทเรียนเพื่อผู้สอนสามารถตรวจสอบว่าผู้เรียนต้องเพิ่มความสามารถในด้านใดในบทเรียนหรือบทเรียนมีความผิดพลาดในส่วนใด

4. จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการวิจัยเพิ่มเติมในแง่ของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ตไปใช้ในการเรียนการสอนแทนการเรียนการสอนในคาบปกติ เพราะบทเรียนนี้ได้จัดทำในลักษณะ Interactive เพื่อลดปัญหาในเรื่องของการจัดการเวลาเรียนของผู้สอนเอง

5. จากผลประเมิน เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเห็นว่าควรคิดค้นเพิ่มเติมเพื่อหาวิธีพัฒนาที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เพิ่มทักษะในเรื่องการใช้สูตรคำนวณกับบทเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกลุ่มตัวอย่างยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ สมใจ. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เรื่องการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- กัญญารัตน์ อุตะเถา. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสัน เพรส โปรดักส์.
- กิตติ บุญยกิจ โฉมทัย. 2539. การเชื่อมต่อฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ขนิษฐา รุจิโรจน์. 2537. “Internet เพื่อการศึกษา” โครงการโสตฯ – เทคโนโลยีสัมพันธ์แห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- จินตนา คงบุญ. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรม Netscape Messenger สำหรับบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ชวาล แพร่ตฤณ. 2518. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ . 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2526. เทคโนโลยีทางการศึกษา:หลักและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ถนอมพร ตันพิพัฒน์. 2539. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น.
- นงค์นุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.”  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย,  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- นเรศ เดชผล. 2547. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและ  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา  
วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. 2535. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : B & B  
Publishing.
- บุปผชาติ ทัพทิกธ. 2544. E-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. [Online]. Available  
: <http://www.thaicai.com/articles/elearning2.htm>.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษา  
ตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิต  
วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรเมศวร์ มินศิริ. 2539. อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ใช้ Windows. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เวป  
พอยท์.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. 2525. การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอช เอนการพิมพ์.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2537. การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E-mail).  
กรุงเทพฯ : อูษาการพิมพ์.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ  
: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร. 2544. เสกสรรปั้นแต่งเว็บสวยด้วย Macromediaweaver. กรุงเทพฯ :  
ซัคเซสมิเดีย.
- เขาวดี ราชชัยกุล. 2521. “หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.” วารสารครุศาสตร์. 5(14) : 14.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2538. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิริยา บุญชัย. 2529. การทดสอบและการวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วีระ ไทยพานิช. 2527. รวบรวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยี  
ทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

- สมใจ บุญศิริ. 2538. อินเทอร์เน็ต : นานาสาระแห่งการบริการ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรราชต์ ห่อไพศาล. 2544. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาใน สหัสวรรษ ใหม่ กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI). [Online]. Available : [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm).
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. “การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน.” หน้า 1-150. **สู่เส้นทางใหม่ : คอมพิวเตอร์กับการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538. **คู่มืออินเทอร์เน็ต : แนะนำหลักการพื้นฐานและเทคนิคสำหรับพื้นฐาน และเทคนิค สำหรับผู้ใช้งานทุกระดับ**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เอี่ยมพร รอดอิม. 2546. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคนิคการจัดอาร์ตเวิร์ก.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ บัณฑิต วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- Alessi, S. M. and Stanly R. T. 1985. **Computer-Based Instruction**. New Jersey : Prentice- Hall.
- Gane, M.R. and L.J. Briggs. 1988. **Principle of Instructional Design**. New York : Holf, Rinehart and Winston, Inc.
- Hannafin, M.J. and Kyle L.P. 1988. **The Design : Development and Evaluation of Instructional Software**. New York : Macmillan.
- Hopkins, C.D. and Richard L.A. 1979. **Classroom Testing**. Itasca : FE Peacock.
- Kemp , Jerrold E., and Deane K. Dayton. 1982. **Planing and producing instructional media**. New York : Macmillan.
- Romiszowski, A.J. 1986. **Developing auto-instructional materials : from programmed texts to CAL and interactive video**. London : Kogan Page.

**ภาคผนวก**

## ภาคผนวก ก

### ตัวอย่าง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา  
คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ภาพหน้าเว็บของเว็บเพจวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่... - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address C:\Documents and Settings\Admin\XP\Desktop\My Web Site\index.html

ขอต้อนรับเข้าสู่เว็บไซต์เรียนคอมพิวเตอร์วิชาสอนแบบทวน  
 การใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

MENU

- หน้าแรก
- เนื้อหาบทเรียน
- เอกสารอ้างอิง
- ผู้จัดทำ
- สาระน่ารู้เกี่ยวกับ
- Download

Carbon |

11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

เนื้อหาเว็บเพจคอมพิวเตอร์วิชาสอนแบบทวนนี้ได้บรรจุเนื้อหา การบทวนและการ  
 จำลองสถานการณ์ ซึ่งมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถใช้เว็บแบบทวนหลังจากการ  
 เรียน โดยผู้เรียนจะเรียนแบบเรียนตามลำดับขั้นตอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บท  
 เรียน นักศึกษาสามารถเลือกบทเรียนต่างๆ ได้ที่เมนู เนื้อหาบทเรียน

บทเรียน : การศึกษา วิจัย ค้นคว้าเอกสาร และเทคโนโลยี เป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศ

ภาพหน้าเว็บของเว็บเพจวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่... - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address C:\Documents and Settings\Admin\XP\Desktop\My Web Site\Course01.html

เนื้อหาเว็บเพจคอมพิวเตอร์วิชาสอนแบบทวนจะบรรจุเนื้อหาวิชา  
 วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

MENU

- หน้าแรก
- เนื้อหาบทเรียน
- เอกสารอ้างอิง
- ผู้จัดทำ
- สาระน่ารู้เกี่ยวกับ
- Download

Carbon |

11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาสอนแบบทวน  
 การใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

1 บทเรียนที่ 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

- 1.1 สามารถเปิดคอมพิวเตอร์และรอให้เครื่องทำงาน
- 1.2 สามารถเข้าสู่โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล
- 1.3 สามารถใช้เมาส์คลิกเพื่อดูข้อมูลในแต่ละเมนูได้
- 1.4 สามารถใช้เมาส์คลิกเพื่อเขียนเซลล์แต่ละเซลล์
- 1.5 สามารถใช้เมาส์คลิกเพื่อต้องการ
- 1.6 สามารถใช้เมาส์คลิก ขยายและปรับขนาดสี
- 1.7 สามารถเรียกใช้เมนูฟังก์ชันแบบนำคลิกใหม่ได้
- 1.8 สามารถสามารถลบเซลล์ที่ต้องการ
- 1.9 สามารถค้นหาคำถาม
- 1.10 สามารถสร้างเอกสาร(ชีท)ใหม่

ฉบับผู้จัดทำบทเรียน

Microsoft Excel - กำหนัด

AngsanaJPC 16 B I U

C3 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	กำหนดไว้ในรายการจัดสวน											
2												
3	ลำดับ	รายการ	ราคา									
4	1	หญ้าญี่ปุ่น	1,400.00									
5	2	ต้นไม้ละติ	150.00									
6	3	ต้นไม้เข็ม	100.00									
7	4	เฟิร์น	450.00									
8	5	ต้นไม้ชงโค	700.00									
9												
10												
11												
12												
13												

ให้นักศึกษาลบเซลล์ที่ต้องการ

Start Exploring - Windows Microsoft Excel - กำหนัด 22:32

Microsoft Excel - กำหนัด

AngsanaJPC 16 B I U

C3 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	กำหนดไว้ในรายการจัดสวน											
2												
3	ลำดับ	รายการ	ราคา									
4	1	หญ้าญี่ปุ่น	1,400.00									
5	2	ต้นไม้ละติ	150.00									
6	3	ต้นไม้เข็ม	100.00									
7	4	เฟิร์น	450.00									
8	5	ต้นไม้ชงโค	700.00									
9												
10												
11												
12												
13												

ให้นักศึกษาคลิกที่เซลล์ "C8"

Start Exploring - Windows Microsoft Excel - กำหนัด 22:32

Microsoft Excel - ค่าค้นพบ

AngsanaUPC 16 B / U

C9 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ค่าค้นพบในการจัดสวน											
2												
3	ลำดับ	รายการ	ราคา									
4	1	หญ้าญี่ปุ่น	1,400.00									
5	2	ต้นไม้เล็ก	150.00									
6	3	ต้นไม้ใหญ่	100.00									
7	4	เฟอร์นิเจอร์	450.00									
8	5	ต้นไม้ประดับ	700.00									
9												
10												
11												
12												
13												

ให้นักศึกษาคลิกที่เซลล์ "C8"

คลิกเมาส์คลิก ไปรอกล๊อตที่เซลล์ "C8" ครับ

Microsoft Excel - ค่าค้นพบ

Exploring - Windows

22:32

Microsoft Excel - ค่าค้นพบ

AngsanaUPC 16 B / U

C9 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ค่าค้นพบในการจัดสวน											
2												
3	ลำดับ	รายการ	ราคา									
4	1	หญ้าญี่ปุ่น	1,400.00									
5	2	ต้นไม้เล็ก	150.00									
6	3	ต้นไม้ใหญ่	100.00									
7	4	เฟอร์นิเจอร์	450.00									
8	5	ต้นไม้ประดับ	700.00									
9												
10												
11												
12												
13												

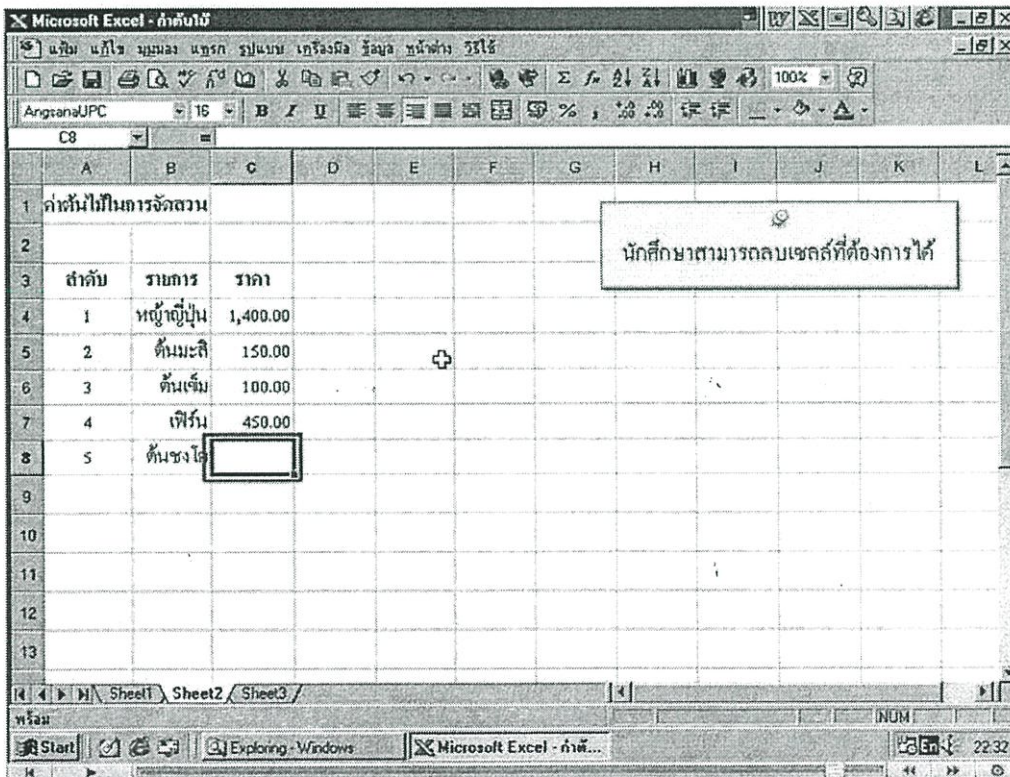
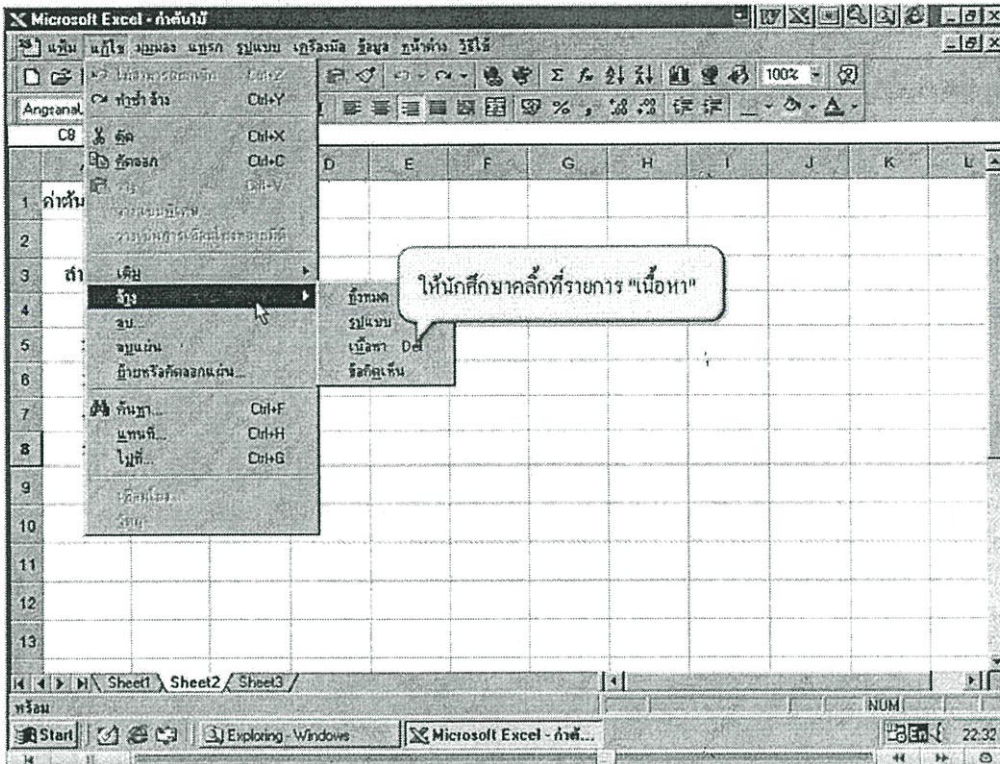
ให้นักศึกษาคลิกที่เซลล์ "C8"

ถูกต้องครับ

Microsoft Excel - ค่าค้นพบ

Exploring - Windows

22:32



## ภาคผนวก ข

**แบบประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์  
ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล**

แบบประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล

คำชี้แจงประกอบการใช้แบบประเมิน

ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความสามารถของผู้เรียน

ชื่อผู้ที่ได้รับการประเมิน นาย/นางสาว.....นามสกุล.....

รหัสนักศึกษา.....

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ได้(1)	ไม่ได้(0)
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครซอฟท์เอ็กเซล		
1.1 สามารถเปิดคอมพิวเตอร์และรอให้เครื่องทำงาน		
1.2 สามารถเข้าสู่โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล		
1.3 สามารถใช้เมาส์คลิกเพื่อดูชื่อเมนูแต่ละเมนู		
1.4 สามารถใช้เมาส์เคลื่อนที่บนเซลล์แต่ละเซลล์		
1.5 สามารถใช้เมาส์เลือกเอกสาร(ชีท)ที่ต้องการ		
1.6 สามารถใช้เมาส์ย่อ ขยายและปรับขนาดเอกสาร(ชีท)		
1.7 สามารถเรียกใช้งานฟังก์ชันแบ่งหน้าอัตโนมัติ		
1.8 สามารถลบเซลล์ที่ต้องการ		
1.9 สามารถค้นหาข้อความ		
1.10 สามารถสร้างเอกสาร(ชีท)ใหม่		
2. การจัดการรูปแบบกระดาษ การจัดการป้อนข้อมูล		
2.1 สามารถจัดแบบตัวอักษร		
2.2 สามารถกำหนดระยะขอบกระดาษ		
2.3 สามารถป้อนข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมายในเซลล์		
2.4 สามารถแก้ไขปัญหาเมื่อพิมพ์ตัวเลขเกินเซลล์		
2.5 สามารถป้อนข้อมูลประเภทวันที่ และเวลา ในเซลล์		
2.6 สามารถคัดลอกเซลล์แบบไม่ต่อเนื่อง		
2.7 สามารถคัดลอกเอกสาร(ชีท)ที่1 ไปเอกสาร(ชีท)ที่2		
2.8 สามารถเปลี่ยนชื่อเอกสาร (ชีท)		
2.9 สามารถปรับความกว้างของคอลัมน์และแถว		

รายการประเมิน	ผลการประเมิน	
	ได้(1)	ไม่ได้(0)
2.10 สามารถลบคอลัมน์และแถว		
2.11 สามารถแทรกคอลัมน์และแถว		
2.12 สามารถบันทึกข้อมูลลงแผ่นดิสก์		
2.13 สามารถบันทึกข้อมูลลงบนโฟลเดอร์ "C:\My Document"		
3. การหาผลรวมและการสร้างสูตรคำนวณอย่างง่าย		
3.1 สามารถหาผลรวมของข้อมูลจากคอลัมน์และแถว		
3.2 สามารถสร้างสูตรคำนวณอย่างง่าย		
3.3 สามารถใช้ฟังก์ชันพิเศษ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่า SD และค่า CV		
4. การใช้ภาพตกแต่งและการสร้างแผนภูมิ		
4.1 สามารถใช้ภาพประกอบในเอกสาร (ซีท)		
4.2 สามารถเรียกใช้รูปภาพจาก Clip Art		
4.3 สามารถสร้างแผนภูมิ		
5. การตั้งค่างานพิมพ์		
5.1 สามารถตั้งหน้ากระดาษและปรับอัตราส่วนงานพิมพ์		
5.2 สามารถพิมพ์งานเอกสาร (ซีท)		

## ภาคผนวก ค

ใบกิจกรรมสำหรับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล

## ใบกิจกรรมสำหรับกลุ่มตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และทำตามขั้นตอนดังนี้

**ตอนที่ 1** ให้นักศึกษานำเอกสารจาก C:\My Documents\อุปกรณ์ก่อสร้าง.xls ซึ่งยังมีข้อผิดพลาด โดยให้นักศึกษานำมาแก้ไขเอกสาร (ซีท) ไปจัดการสร้างแผนภูมิแท่งและพิมพ์งานในอัตราส่วนงานพิมพ์ 80% และจัดเก็บข้อมูลลงบนแผ่น Diskette ให้เหมาะสมดังเอกสารแนบ

**ตอนที่ 2** ให้นักศึกษานำรายละเอียดตามเอกสารแนบ นำไปจัดการคำนวณโดยแทรกรูปภาพใน C:\My Documents\My Pictures\Installed.jpg และจัดเก็บข้อมูลลงในไฟล์เตอร์ C:\My Documents โดยตั้งชื่อ ไฟล์ “นำเสนอ.xls”

## ตอนที่ 1

## ค่าอุปกรณ์ก่อสร้าง

ปูน

## 1. คคคค

ลำดับ	รายการ	ราคา
1		####
2	หิน	7500
3	ดิน	####
4	ทราย	6800
5	ท่อน้ำ	3500

3

6

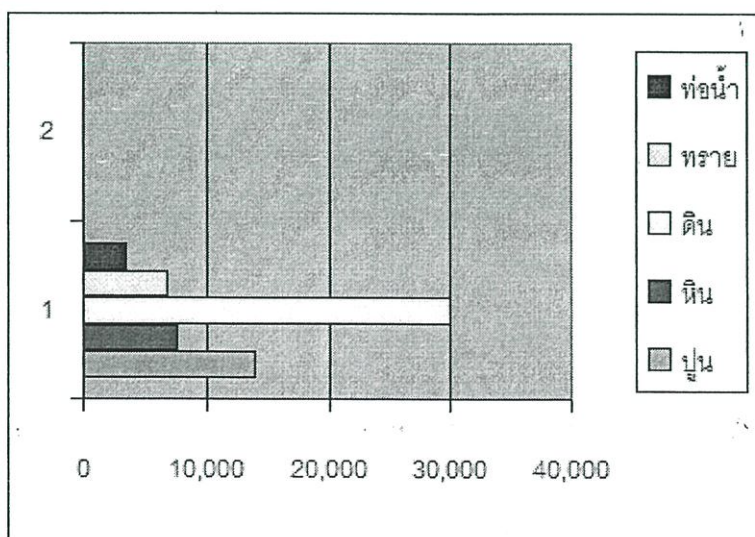
%

\*\*\*\*\*

## ค่าอุปกรณ์ก่อสร้าง

วัน/เดือน/ปี

ลำดับ	รายการ	ราคา(บาท)
1	ปูน	14,000.00
2	หิน	7,500.00
3	ดิน	30,000.00
4	ทราย	6,800.00
5	ท่อน้ำ	3,500.00



## ตอนที่ 2

### การใช้ฟังก์ชันการคำนวณอย่างง่าย

			ผลลัพธ์
บวก	+	หาผลรวมของดินกับหิน	= ?
ลบ	-	ค่าแตกต่างของหินกับทราย	= ?
คูณ	*	หาจำนวนเงินที่ต้องจ่ายค่าท่อน้ำ	= ?
หาร	/	หาจำนวนทรายที่ใช้ในการจัดสวน	= ?

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยละ	ราคา
1	ปูน	100	110	?
2	หิน	15	800	?
3	ดิน	30	10	?
4	ทราย	?	680	6,800.00
5	ท่อน้ำ	150	10	?

### คะแนนสอบวิชาภาษาไทย

เลขที่	คะแนน
1	45
2	48
3	39
4	32
5	25
6	40
7	39
8	24
9	37
10	49

\*คะแนนเต็ม 50 คะแนน

	ผลลัพธ์
หาคะแนนสูงสุดจากนักเรียน 10 คน	= ?
หาคะแนนต่ำสุดจากนักเรียน 10 คน	= ?
หาคะแนนเฉลี่ยจากนักเรียน 10 คน	= ?
หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	= ?
หาค่า CV	= ?

\*\*\*\*\*

## ภาคผนวก ง

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

**แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา**  
**เพื่อประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่าย**  
**อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล**

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวน  
 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น

คะแนนระดับความคิดเห็นคือ

- 5 = ดีมาก  
 4 = ดี  
 3 = ปานกลาง  
 2 = น้อย  
 1 = ควรปรับปรุง

ชื่อผู้ประเมิน..... วันที่.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
3. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
4. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	.....	.....	.....	.....	.....
6. เนื้อหาถูกต้องและทันสมัย	.....	.....	.....	.....	.....
7. ความต่อเนื่องของเนื้อหาในบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
8. ความสมบูรณ์ของบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
9. ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	.....	.....	.....	.....	.....
10. ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
11. ความสอดคล้องของเนื้อหาที่นำเสนอกับบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....



## ภาคผนวก จ

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อประเมินคุณภาพสื่อ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา  
คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์ เอ็กเซล  
คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนทบทวน  
โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น

คะแนนระดับความคิดเห็นคือ

5 = ดีมาก

4 = ดี

3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = ควรปรับปรุง

ชื่อผู้ประเมิน.....วันที่.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. การจัดการบทเรียน</b>					
1.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 ความเข้าใจความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
1.3 ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
1.4 ความสะดวกและความคล่องตัวในแต่ละบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
1.5 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานของแต่ละบทเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
1.6 การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	.....	.....	.....	.....	.....
1.7 วิธีการโต้ตอบของบทเรียน โดยภาพรวม	.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>					
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 สีของพื้นหลัง โดยภาพรวม	.....	.....	.....	.....	.....
2.5 สีของภาพและกราฟิก โดยภาพรวม	.....	.....	.....	.....	.....
2.6 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว	.....	.....	.....	.....	.....
2.7 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	.....	.....	.....	.....	.....
2.8 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรที่เหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ	.....	.....	.....	.....	.....



## ภาคผนวก ฉ

ตารางที่ ฉ.1 ผลการประเมินคุณภาพของของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  
เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ตารางที่ ๑.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน  
ผ่านระบบเครือข่ายอินทราเน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  
เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ไมโครซอฟท์เอ็กเซล

รายการ	$\bar{X}$	S	คุณภาพ
<b>1. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ</b>			
<b>1.1 การจัดการบทเรียน</b>			
1.1.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.1.2 ความเข้าใจความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	3.33	0.58	ปานกลาง
1.1.3 ให้ข้อมูลคำแนะนำในการใช้บทเรียน	3.00	0.00	ปานกลาง
1.1.4 ความสะดวกและความคล่องตัวในแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.1.5 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานแต่ละบทเรียน	3.33	0.58	ปานกลาง
1.1.6 การออกแบบหน้าจอ	4.00	1.00	ดี
1.1.7 วิธีการโต้ตอบของบทเรียน	3.67	0.58	ดี
<b>รวมด้านการจัดการบทเรียน</b>	<b>3.76</b>	<b>0.36</b>	<b>ดี</b>
<b>1.2 ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>			
1.2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.00	1.00	ดี
1.2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้	4.33	0.58	ดีมาก
1.2.3 สีของตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
1.2.4 สีของพื้นหลัง	4.00	1.00	ดี
1.2.5 สีของภาพและกราฟิก	3.67	0.58	ดี
1.2.6 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว	4.00	1.00	ดี
1.2.7 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น	3.67	0.58	ดี
1.2.8 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ	4.00	1.00	ดี
<b>รวมด้านความเหมาะสมของตัวอักษรและสี</b>	<b>4.00</b>	<b>0.65</b>	<b>ดี</b>
<b>ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยภาพรวม</b>	<b>3.88</b>	<b>0.51</b>	<b>ดี</b>

## ตารางที่ ๑1 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S	คุณภาพ
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>			
2.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.00	0.00	ดี
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
2.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
2.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	3.33	0.58	ปานกลาง
2.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	3.33	0.58	ปานกลาง
2.6 เนื้อหาถูกต้องและทันสมัย	3.33	0.58	ปานกลาง
2.7 ความต่อเนื่องของเนื้อหาบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2.8 ความสมบูรณ์ของบทเรียน	4.00	0.00	ดี
2.9 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
2.10 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
2.11 ความสอดคล้องของเนื้อหาที่นำเสนอกับบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ด้านเนื้อหาโดยรวม</b>	<b>4.00</b>	<b>0.40</b>	<b>ดี</b>

**หมายเหตุ**

เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ

- 4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี
- 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้
- 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

จากตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์เอ็กเซล ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเป็นดังนี้

1. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ซึ่งในด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้แบ่งลักษณะการประเมินเป็น 2 ด้าน คือ 1.1 ด้านการจัดการบทเรียน และ 1.2 ด้านความเหมาะสมของตัวอักษรและสี

1.1 ด้านการจัดการบทเรียน ผลการประเมินโดยภาพรวมพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อ 1.1.4 ความสะดวกและความคล่องตัวในแต่ละบทเรียน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือข้อ 1.1.1 การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี รองลงมาคือข้อ 1.1.6 การออกแบบหน้าจอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี รองลงมาคือข้อ 1.1.7 วิธีการโต้ตอบของบทเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนข้อ 1.1.2 ความเข้าใจ ความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม และข้อ 1.1.5 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานแต่ละบทเรียน มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันคือ 3.33 และ 0.58 ตามลำดับ มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง และข้อ 1.1.3 ให้ข้อมูลคำแนะนำในการใช้บทเรียน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

1.2 ด้านความเหมาะสมของตัวอักษรและสีบทเรียน ผลการประเมินโดยภาพรวมพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อ 1.2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ และข้อ 1.2.3 สีของตัวอักษร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี รองลงมาคือข้อ 1.2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ข้อ 1.2.4 สีของพื้นหลัง ข้อ 1.2.6 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหว และข้อ 1.2.8 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ เท่ากับ 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนข้อ 1.2.5 สีของภาพและกราฟิก และข้อ 1.2.7 ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันคือ 3.67 และ 0.58 ตามลำดับ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. ด้านเนื้อหา คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ

พบว่า ข้อ 2.10 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา และข้อ 2.11 ความสอดคล้องของเนื้อหาที่นำมาเสนอกับบทเรียน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือ ข้อ 2.7 ความต่อเนื่องของเนื้อหาบทเรียน และข้อ 2.9 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันคือ 4.33 และ 0.58 ตามลำดับ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนข้อ 2.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ข้อ 2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา ข้อ 2.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา และข้อ 2.8 ความสมบูรณ์ของบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.00 เท่ากัน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนข้อ 2.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ข้อ 2.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง และข้อ 2.6 เนื้อหาถูกต้องและทันสมัย มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

## ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข.1 คะแนนที่ได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน  
ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  
เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์ เอ็กเซล

ตารางที่ ข.1 คะแนนที่ได้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านระบบ  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป  
ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล

นักศึกษา ลำดับที่	คะแนนเต็ม 31 คะแนน					
	คะแนนจากการหาค่า E1					คะแนนจาก การหาค่า E2
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3	บทที่ 4	รวมคะแนน	
1	9	14	3	3	29	27
2	10	15	2	3	30	30
3	10	15	2	3	30	28
4	8	13	2	3	26	26
5	8	10	2	2	22	23
6	7	14	2	2	25	26
7	8	13	2	2	25	24
8	7	10	2	2	21	23
9	7	9	2	2	20	22
10	9	11	2	3	25	26
11	8	13	2	3	26	26
12	8	13	2	2	25	24
13	7	10	2	2	21	20
14	9	13	2	2	26	27
15	8	13	2	2	25	27
16	8	13	2	2	25	26
17	9	13	3	3	28	30
18	9	11	2	2	24	24
19	7	12	3	3	25	26
20	8	13	2	3	26	27

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายธีระพล เทียงธรรม
วัน เดือน ปี เกิด	7 มกราคม พ.ศ. 2518
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดตรัง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 62/19 หมู่ 8 ม.ไทยสมุทร 2 ตำบล รัชชาเทวะ อำเภอ บางพลี จังหวัด สมุทรปราการ 10540
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2538 สำเร็จการศึกษา อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง