

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ

ELECTRONIC BOOK ON COMPUTER NETWORK SYSTEM IN DATA
COMMUNICATION AND NETWORK FOR STUDENTS IN HIGHER
DIPLOMA PROGRAM AT SAMUTPRAKRAN INSTITUTE
OF COMMERCE AND TECHNOLOGY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-ED-M-214-153

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

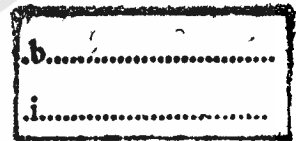
**หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ**

**ELECTRONIC BOOK ON COMPUTER NETWORK SYSTEM IN DATA
COMMUNICATION AND NETWORK FOR STUDENTS IN HIGHER
DIPLOMA PROGRAM AT SAMUTPRAKRAN INSTITUTE
OF COMMERCE AND TECHNOLOGY**



**นเรศ คงเปี่ยม
NARATE KHONGPEIM**

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **105494**
วันที่..... **24 พ.ย. 2552**



**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2552**

KMITL-2009-ED-M-214-153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ELECTRONIC BOOK ON COMPUTER NETWORK SYSTEM IN DATA
COMMUNICATION AND NETWORK FOR STUDENTS IN HIGHER
DIPLOMA PROGRAM AT SAMUTPRAKRAN INSTITUTE
OF COMMERCE AND TECHNOLOGY**



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

2009

KMITL-2009-ED-M-214-153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจ สมุทรปราการ

Electronic Book on Computer Network System in Data Communication and Network for Student in Higher Diploma Program at Samutprakran Institute of Commerce and Technology

นักศึกษา นายณเรศ คงเปี่ยม
 รหัสประจำตัว 49063980
 ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชา การศึกษาวินยาศาสตร์
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ไพศรย์ พิมพ์



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.พรธณี	ลี้กิจวัฒน์	
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
ผศ.ไพศรย์	พิมพ์	
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ดร.เชื่น	แก้วยศ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 19 สิงหาคม 2552 เวลา 15.00 – 16.00 น.
 สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะอุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะอุตสาหกรรม

วันที่.....20.....เดือน กันยายน พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย
เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจ
สมุทรปราการ

นักศึกษา

นายนเรศ คงเปี่ยม

รหัสประจำตัว

49063980

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551 ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.42-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.60 และค่าความเชื่อมั่น 0.76

ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.25$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.10$)
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.91/80.33
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Thesis Title	Electronic Book on Computer Network System In Data Communication and Network for Student in High Certificate Level at Samutprakran Institute of Commerce and Technology Development of English Subject Dictionary for Students at Preparatory Level
Student	Mr. Narate Khongpeim
Student ID.	49063980
Degree	Master of Science
Program	Science Education
Year	2009
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Ravewan Shinatrakool
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Paitoon Pimdee

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and find out the effectiveness of Electronic Book on Computer Network System In Data Communication and Network and compare student achievement before and after taking the lesson. The sample of this research were 40 students in High Certificate Level at Samutprakran Institute of Commerce and Technology selected by cluster random sampling in the third semester of the academic year 2008.

Instruments of this research were Electronic Book on Computer Network System In Data Communication and Network, quality evaluate form and 30 item achievement test. Examination paper total 30 questions to evaluate the degree of difficulty ranging from 0.42-0.78, the degree of discrimination between 0.28-0.60, and the reliability coefficient of 0.76

The results of this research revealed that :

1. The quality was evaluated by the expert and found that content was in the good level ($\bar{X} = 4.25$) and technical media development was in the very good level ($\bar{X} = 4.10$)
2. The efficiency of Electronic Book on Computer Network System In Data Communication and Network was $E_1/E_2 = 82.91/80.33$

3. The students' achievement on Computer Network System In Data Communication and Network was statistically significant higher than the achievement prior to leaning with Electronic Book ($p = .01$)



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบ แก้ไข เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่อง จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ ดร.เซ็น แก้วยศ และรศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องจนวิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ ผศ.สุวัฒน์ เตชะเพชรไพบูลย์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อ.แสงอุทัย มอโท และอ.ปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินหาคุณภาพ หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ และได้ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีคุณภาพมากขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่าง ๆ ซึ่งส่งผลให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดานายฉลวย คงเปี่ยม และมารดานางฝอย คงเปี่ยม ผู้เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือทุกสิ่งทุกอย่างกับผู้ศึกษาค้นคว้า

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์เผ่าพงษ์สันต์ แสงหิรัญ อาจารย์ศรัณยา แสงหิรัญ ผู้รับใบอนุญาต และรองผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ผู้บังคับบัญชาของผู้วิจัย ที่คอยส่งเสริม สนับสนุน ทั้งแรงใจ และทุนทรัพย์

ขอขอบคุณอาจารย์ลักษณะ สังข์ศิริ อาจารย์เสาวลักษณ์ คำตา ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลด้านสถิติวิจัยของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ และการจัดหาเอกสารที่เกี่ยวข้องให้ผู้วิจัยได้ศึกษา จนทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ และนักศึกษาโรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจ
สมุทรปราการทุกท่าน ที่ให้กำลังความร่วมมือในการดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อค้นคว้าซึ่งเป็นประโยชน์
ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ เอกการศึกษาวិทยาศาสตร์ทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้
ศึกษาค้นคว้ามาโดยตลอด รวมถึงผู้ที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงไปได้ด้วยดี
ประโยชน์และคุณค่าของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ครูอาจารย์ อีกทั้งบุคคล
ทั้งหลายที่ได้ และไม่ได้เอ่ยนาม

นเรศ คงเปี่ยม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และVongอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 โครงสร้างหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 ของกรมอาชีวศึกษา.....	9
2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	12
2.3 การประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	45
2.4 แนวคิดการหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์.....	46
2.5 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	59
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	70
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	73
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน.....	74
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	75
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	75
5.2 อภิปรายผลวิจัย.....	78
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	81
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก หนังสือราชการต่างๆ.....	88
ภาคผนวก ข แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	95
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	99
ภาคผนวก ง ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	106
ประวัติผู้วิจัย.....	114

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	รายวิชาวิชาชีพเฉพาะและวิชาชีพเลือก.....	11
2.2	แสดงระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมาย พฤติกรรมและคำกริยาที่บ่งบอก ถึงการกระทำ.....	55
3.1	แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังการทดลอง.....	66
4.1	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน และระดับคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้าน เนื้อหา.....	72
4.2	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน และระดับคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้าน เทคนิคการผลิตสื่อ.....	72
4.3	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการ สื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	73
4.4	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	74

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงผัง โครงสร้างในภาพแบบเส้นตรง (linear ogram).....	20
2.2	แสดงผัง โครงสร้างในภาพแบบสาขา (nonlinear rogram).....	21
2.3	แสดงคำว่าความสัมพันธ์ของ hypertext, multimedia และ hypermedia.....	38
3.1	แสดงขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	61



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาคือหัวใจสำคัญในการพัฒนาคน และคนคือทรัพยากรที่สำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ หลายประเทศจึงพยายามส่งเสริมให้คนในชาติได้รับการศึกษา แต่เนื่องจากปัญหาทางด้านความยากจน สภาพทางภูมิศาสตร์ ความแตกต่างทางสติปัญญา ร่างกาย การขาดแคลนผู้สอนและสถานศึกษาที่จำกัดเฉพาะภายในห้องเรียน เวลาเรียนที่จำกัดเฉพาะเวลาที่โรงเรียนกำหนด การเรียนรู้จำกัดเฉพาะกับครู และตำรา และปัญหาอื่น ๆ อีกมากมายที่โยงใยกันจนทำให้หลายประเทศไม่สามารถจัดการศึกษาให้กับคนในชาติได้อย่างทั่วถึง ทำให้มีผู้ขาดโอกาสหรือค้อยโอกาสทางการศึกษามากที่เป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาประเทศ จึงได้มีความพยายามนำเทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยแก้ปัญหา เช่นการพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ การสื่อสาร คอมพิวเตอร์ และอื่นๆ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาจนมีศักยภาพสูงทั้งตัวเครื่องและโปรแกรมที่ใช้ ทำให้สามารถเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายไปทั่วโลก ช่วยให้การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เป็นไปอย่างกว้างขวาง สามารถสร้างบทเรียนและออกแบบให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างเบ็ดเสร็จในตัวเองโดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมาเรียนก็สามารถศึกษาหาความรู้ได้จากบทเรียนที่อยู่ในเครือข่าย

Jourard ได้เสนอแนะแนวความคิดของการเรียนรู้ในลักษณะ “การเรียนรู้ด้วยตนเอง” หรือ “การเรียนรู้โดยอิสระ” เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ได้จาก “ตัวปัญหา” ฉะนั้นบุคคลจึงควรจะเรียนรู้ด้วยตนเอง (Learn By himself) เพราะผู้เรียนย่อมทราบดีเกี่ยวกับเป้าหมายในการเรียน ตลอดจนสิ่งต่างๆ ที่มีความหมายสำหรับตัวเขา ผู้เรียนจึงควรจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดในลักษณะการเรียนรู้ตนเอง ทั้งนี้เพราะผู้เรียนย่อมทราบความต้องการ (Need) ที่แท้จริงทราบถึงศักยภาพของตนเอง และร่วมรับผิดชอบที่จะทำในการเรียนสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องจนอาจจะเกิดขึ้นเสมอๆ เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตในที่สุด (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. 2544 : 3)

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการสื่อสารเพื่อการศึกษา โดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านเครือข่าย และ World Wide Web (WWW.) ที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งผ่านข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การศึกษาตามประสงค์ (education on demand) การศึกษาทางไกล (distance education) โลกแห่งความเป็นจริงเสมือน (virtual reality) ห้องสมุดความจริงเสมือน (visual library) และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (electronic books) เป็นต้น (บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2540 : 83) ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีดังกล่าว เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพในการสื่อสารที่สูงและรวดเร็ว เป็นการสร้างมิติใหม่ของการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนที่อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นโครงสร้างพื้นฐาน ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทำให้เราสามารถสร้างระบบการเรียนการสอนใหม่ ซึ่งมีคุณสมบัติที่พึงปรารถนา 4 ประการ คือ การแสดงออกของผู้เรียน (self expression) เลือกเวลาเรียนเอง (learning on demand) เข้าถึงแหล่งความรู้อันมหาศาลได้ (accessible to knowledge depository) และเรียนจากความรู้ของกลุ่ม (learn by group participation) นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองโดยสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารถึงกันและกันได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังมีสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (active learning) ซึ่งผู้เรียนได้เป็นผู้คิดตัดสินใจเกี่ยวกับเนื้อหา การควบคุมการเรียน ทำให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้และความเข้าใจด้วยตนเอง สอดคล้องกับการเรียนรู้ในยุคปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2540 : 20)

ทรัพยากรการเรียนรู้ในเครือข่าย World Wide Web ที่สำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ในระบบออนไลน์นั้น จะต้องเริ่มจากการผลิตข้อมูลหรือเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนมีช่องทางเข้าถึงข้อมูลได้แพร่หลายและสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ไปใช้ได้โดยไม่จำกัด เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองให้ดีขึ้น ทรัพยากรที่เป็นสื่อการเรียนรู้ในระบบออนไลน์รูปแบบหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมในวงการศึกษาคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (electronic book) ซึ่งมีชื่อเรียกแตกต่างกัน ได้แก่ e-book , World Wide Web Book , สื่อหลายหลายมิติ (hypermedia) , หนังสือดิจิทัล (digital book) และ talking book หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวนี้มีวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงต่าง ๆ และนำเสนอข้อมูลด้วยการเชื่อมโยงเนื้อหาหรือสิ่งที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน (พงษ์ระพี เดชพาหงษ์. 2540 : 26) ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเหล่านี้ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว การจัดเก็บข้อมูลในลักษณะนี้เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (hypertext) ซึ่งอาจนำมาใช้ในรูปสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์แทนสิ่งพิมพ์กระดาษที่มีกระบวนการผลิตที่ยุ่งยากซับซ้อน สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์มีความสะดวกในการนำมาใช้ และปรับปรุง ผู้อ่านสามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว และสามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารอื่น ๆ ได้อย่างง่ายและรวดเร็ว ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลและพัฒนาเอกสารในรูปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเรียนด้วยตนเอง (บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2540 : 86) และเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาคนไทยให้เป็นนักคิด นักสำรวจทดลองโดยใช้เทคโนโลยีเพื่อแสดงความคิดและสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ อันจะนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ รุ่ง แก้วแดง (2541 : 21) ดังนี้

...การใช้ IT เป็นเพียงตัวช่วยตัวหนึ่งในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้เกิดผลได้เร็วขึ้น และเป็นรูปแบบหนึ่งในการส่งเสริมการเรียนรู้ของสังคมโลกปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ มาตรา 22 ที่ว่า “การจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่าผู้เรียน

ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้...” กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

การจัดการเรียนการสอนวิชาชีพประเภทวิชาบริหารธุรกิจ ลักษณะวิชาส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และการฝึกปฏิบัติจริง ครูผู้สอนจึงต้องเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้เข้าใจและสามารถปฏิบัติได้จริง เพื่อสามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในเรื่องของวิธีการสอนการกำหนดเนื้อหาวิชาที่สอน การใช้สื่อการสอน ตลอดจนการวัดผลและประเมินผลทางการเรียน ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งในความเป็นจริงแล้วยังมีครูที่สำเร็จการศึกษาด้านสายต่างๆ ที่มีได้มีความรู้ ทักษะ จิตวิทยาทางการสอนหรือวิชาชีพครูก่อน จึงทำให้เกิดปัญหาในด้านการสอน หรือการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนทำให้ไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายหลักที่สถานศึกษากำหนดไว้

สภาพการณ์การเรียนการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย รหัสวิชา 3204-2010 ภายในโรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ คือขาดแคลนครู-อาจารย์ที่มีประสบการณ์ทางด้านระบบเครือข่ายโดยตรง ประกอบกับวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเป็นวิชาบังคับของสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เป็นสาขาวิชาที่มีจำนวนนักศึกษามากทำให้ครู-อาจารย์จะต้องมีชั่วโมงในการสอนมากตามไปด้วย ทำให้การเตรียมการสอนจึงไม่สะดวกไม่ทันต่อการเรียนการสอน และความสมบูรณ์ในเนื้อหาวิชาและวิธีการสอน ประสิทธิภาพไม่เท่าเทียมกัน ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะนำมาช่วยครู-อาจารย์ในเรื่องความถูกต้องแม่นยำเรื่องเนื้อหา วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี

การจัดระบบการเรียนการสอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนไปในเวลาในอัตราความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องรอหรือเร่งไปพร้อมๆ กับเพื่อนในชั้นเรียน นักเรียนจะได้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัว และการประเมินค่าจากครู และยังมีมั่นใจด้วยว่าจะได้รับความยุติธรรมอย่างเต็มที่จากคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบ ประเมินความรู้ และความสามารถของนักเรียน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหลังเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบระบบการเรียนการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเรื่อง ไซยศรี (2551 : 6) มาประยุกต์ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (1956) อ้างใน (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 205-215) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญา มีทั้งหมด 6 ด้าน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้น 3 ด้าน คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551 จาก 4 ห้องเรียน จำนวน 160 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551 จาก 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย แบ่งเป็น

1. ตัวแปรที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1
ตัวแปรต้น คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. ตัวแปรที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2
ตัวแปรต้น คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. ตัวแปรที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1.5.4 ระยะเวลาในการพัฒนา

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ใช้เวลาในการพัฒนาและทดลองในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551

1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย รหัสวิชา 3204-2010 จำนวน 3 หน่วยกิต แบ่งเป็นทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 1 ชั่วโมง มีทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนจำนวน 18 คาบ โดยแบ่งเป็นเนื้อหาดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่าย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	ตัวกลางโครงข่ายสื่อสารและโครงข่ายการสื่อสาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	โพรโตคอล

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือเรื่องต่าง ๆ ที่นำเสนอเป็นเรื่องและลำดับหัวข้อที่ชัดเจน และไม่ได้รับการตีพิมพ์เป็นรูปเล่มบนกระดาษ แต่จะอยู่ในรูป Formatted Digital Files โดยปรากฏอยู่ใน CD-ROM, วิดีโอเชิงปฏิสัมพันธ์, คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์, เว็บไซต์ และช่องทางอื่น ๆ ผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นข้อความ, ภาพ และเสียง และสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาเดียวกัน และเนื้อหาจากที่ต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์ เครื่องเดียวกัน หรือในเว็บไซต์อื่น ๆ ได้

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง หนังสือที่นำเสนอเรื่องต่างๆ ในรูปแบบ Formatted Digital Files ในวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย คือ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่าย อุปกรณ์ต่างๆเครือข่ายและรูปแบบการเชื่อมต่อ และโพรโตคอล

3. บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สร้างขึ้น โดยโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งในที่นี้ใช้โปรแกรมเดสก์ทอป ออเธอร์ (Desktop Author) ตามที่ได้ออกแบบให้แสดงผลออกมาเป็นภาษาไทยทางจอภาพ บทเรียนนี้เป็นบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ประเภทที่ใช้การสอน ซึ่งแสดงสื่อได้หลายสื่อ ประกอบด้วย อักษร ข้อความ กราฟฟิก เสียง หรือ ภาพถ่าย บทเรียนทั้งหมดนี้บรรจุลงในฮาร์ดดิสก์

4. คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

5. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ค่าอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ตามสูตร E_1/E_2

E_1 หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

E_2 หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนวัดจากคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) จากการเรียนด้วยบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ความจำ และความเข้าใจของผู้เรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

8. วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย หมายถึง วิชาที่เปิดสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ของกรมอาชีวศึกษา ซึ่งในวิชานี้เป็นรายวิชาบังคับ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ได้กำหนดจุดประสงค์ไว้ว่าให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจหลักการ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย ซึ่งใช้เนื้อหาในการทดลอง 3 หน่วย ได้แก่

หน่วยที่ 1 - ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบเครือข่าย

หน่วยที่ 2 - ตัวกลางโครงข่ายสื่อสารและโครงข่ายการสื่อสาร

หน่วยที่ 3 - โพรโตคอล

8. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาดารง เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 โครงสร้างหลักสูตร
- 2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 2.3 การประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 2.4 แนวคิดการหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์
- 2.5 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงสร้างหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 ของกรมอาชีวศึกษา

2.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

กรมอาชีวศึกษานำหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 มาใช้ในการสอนในปัจจุบัน โดยกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญ สำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ทนต่อการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
2. ให้มีทักษะในงานอาชีพระดับผู้ชำนาญการเฉพาะทาง สามารถนำไปประกอบอาชีพและพัฒนางานให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพมีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพรักงาน รักหน่วยงานสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี
4. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีนิสัยใฝ่เรียน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง พัฒนางาน
5. เพื่อให้มีคุณภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม ขยัน ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพกายใจสมบูรณ์แข็งแรง
6. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

7. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันของชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.2 จุดประสงค์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

ในการเรียนการสอนมีจุดประสงค์เฉพาะหลักสูตรแตกต่างกันไปในแต่ละสาขาวิชา รายละเอียดของจุดประสงค์เฉพาะสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจมีดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับภาษา สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ นำไปใช้ในการค้นคว้า เพื่อพัฒนาตนเองและงานวิชาชีพด้านคอมพิวเตอร์ให้เจริญก้าวหน้า
2. เพื่อให้มีความรู้ทางวิชาการและวิชาชีพ เป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน วิชาชีพให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ วางแผนการปฏิบัติงานและแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล
5. เพื่อให้มีทักษะในการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ
6. เพื่อให้มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมในงานด้านคอมพิวเตอร์

2.1.3 โครงสร้างของหลักสูตร

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ ไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต ดังนี้

1. หมวดวิชาสามัญ		21	หน่วยกิต
1.1 วิชาสามัญทั่วไป		13	หน่วยกิต
1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ		8	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ		58	หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
2.3 วิชาชีพสาขางาน	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
2.4 ฝึกงาน/โครงการงาน/โครงการวิชาชีพ		4	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาชีพเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

2.1.4 เนื้อหาหลักสูตร

เนื้อหาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประกอบด้วยวิชาต่างๆ หลายวิชา ในการศึกษาวิจัยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาที่เกี่ยวกับวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย วิชาชีพพื้นฐานและวิชาชีพสาขาวิชา มีรายละเอียด ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รายวิชาวิชาชีพเฉพาะและวิชาชีพเลือก

รหัส	รายวิชา	ท-ป-น
3204 – 2001	เทคโนโลยีสารสนเทศ	2-2-3
3204 – 2002	คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์	2-2-3
3204 – 2003	โครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์	2-2-3
3204 – 2004	ระบบปฏิบัติการ	2-2-3
3204 – 2005	ระบบฐานข้อมูล	2-2-3
3204 – 2006	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม	2-2-3
3204 – 2007	หลักการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม	2-2-3
3204 – 2008	การเขียนโปรแกรมภาษาซี	2-2-3
3204 – 2009	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	2-2-3
3204 – 2010	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	2-2-3
3204 – 2011	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต	2-2-3
3204 – 2012	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ	2-2-3
3204 – 2013	โครงการด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	2-2-3
3204 – 2014	ปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์	2-2-3

2.1.5 หลักสูตรรายวิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย รหัสวิชา 3204 – 2010 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วยกิต เรียนสัปดาห์ละ 4 คาบ เป็นทฤษฎี 2 คาบ และปฏิบัติ 2 คาบ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.5.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. สามารถใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
3. เห็นคุณค่าในเรื่องการสื่อสารข้อมูลบนระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ตัวกลางและอุปกรณ์ มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล ชนิดของสัญญาณและวิธีการส่งสัญญาณข้อมูล สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย โครงสร้างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โพรโทคอล การออกแบบ ระบบเครือข่ายกับอินเทอร์เน็ต บริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างของเครือข่ายและประโยชน์ของเครือข่ายแต่ละประเภท

2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) หรือนิยมเรียกกันแพร่หลายว่า e-book เป็นนวัตกรรมใหม่ทางด้านวงการหนังสือห้องสมุด และเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับทางวิชาชีพห้องสมุด แล้ว e-book จะเป็นพัสดุห้องสมุดยุคใหม่ที่เปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิมซึ่งเป็นหนังสือที่ผลิตจากการเขียนหรือพิมพ์ตัวอักษรหรือภาพกราฟิกลงในแผ่นกระดาษ หรือวัสดุชนิดอื่น ๆ เพื่อบันทึกเนื้อหาสาระในรูปแบบตัวหนังสือ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ต่างๆ เช่นที่ใช้โดยปกติทั่วไปจากอดีตจนถึงปัจจุบันเปลี่ยนมาบันทึกและนำเสนอ เนื้อหาสาระทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัล ลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ เช่น แผ่นซีดีรอม (CD-ROM)

ด้านเทคโนโลยีการศึกษาสามารถพิจารณาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อสำเร็จรูปยุคใหม่ (Neo Programmed Instructional Media) ชนิดหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ผู้อ่านสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระในเล่มได้ตามความสนใจและความแตกต่างของแต่ละบุคคล มีการเปิดโอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัดหรือข้อคำถามสำหรับผู้อ่านหนังสือหรือผู้เรียนที่สามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองจากโปรแกรมที่มีในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้เมื่อพิจารณาด้วยศาสตร์ทางวิชาชีพเทคโนโลยีการศึกษาแล้วจะพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (บางเล่ม) เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่รวมเอาคุณลักษณะของสื่อประเภทหนังสือหรือตำรา (Textbook) ผสมกับคุณลักษณะของสื่อประเภทบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction_PT) และคุณลักษณะบางประการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction-CAI) ตลอดจนคุณลักษณะบางประการของสื่อสมัยใหม่ (New Media) เช่น ความเป็นสื่อผสม (Multimedia) สื่อแบบเชื่อมโยงหรือเครือข่าย (Hypermedia) หรือสื่ออัจฉริยะ (Intelligent Media) ซึ่งมีศักยภาพในการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระ (Messages) สูผู้อ่าน (Receiver) ด้วยช่องทางที่หลากหลาย (Multi Channel) และผู้อ่านต้องมาปฏิสัมพันธ์ (Interface) กับโปรแกรมได้ตามต้องการ เป็นต้น จาก

คุณลักษณะดังกล่าวจึงถือว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (Educational Innovation) ชนิดหนึ่งด้วย (จิระพันธ์ เดมะ. 2545 : 1-2)

2.2.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มีผู้ให้ความหมายของ “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์” ไว้หลายความหมายได้แก่

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 175) กล่าวว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแง่ของรูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลดังกล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่าข้อความหลายมิติ (hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย ก็เรียกว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia)

พงษ์ระพี เตชพาพพงษ์ (2540 : 16) กล่าวว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ในลักษณะคล้ายหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ และมีความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งที่สัมพันธ์กันของเนื้อหาในแต่ละหน้า แต่ละไฟล์เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

Barker (1992) ได้ชี้ประเด็นของรูปแบบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง รูปแบบของหนังสือที่ประกอบด้วยหน้า หลาย ๆ หน้า นำเสนอเป็นเรื่องและลำดับหัวข้อที่ชัดเจน และไม่ได้รับการตีพิมพ์เป็นรูปเล่มบนกระดาษ แต่จะอยู่ในรูป Formatted Digital Files และต้องอ่านโดยใช้อุปกรณ์ช่วยอ่าน

Reiss และ Radin (1995 : 33) เพิ่มเติมเรื่องรูปแบบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง เอกสารในรูปแบบ อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถแสดงผลได้ทั้งภาพและเสียงด้วยอุปกรณ์มัลติมีเดีย และสามารถโยงเอกสารข้อมูลจากจุดใดจุดหนึ่งในเอกสารชุดเดียวกันหรือเอกสารอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกัน หรือคนละที่ก็ได้

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2540 : 86) กล่าวถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแง่การใช้งาน ได้แก่ การคลิกเปิดเอกสาร ข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงได้อย่างสะดวก รวดเร็ว พร้อมทั้งด้วยข้อมูลมัลติมีเดียในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนสะดวก

พรทิพย์ โล่เลขา (2540 :174) กล่าวว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือและตำราอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตที่ผู้อ่านสามารถดาวน์โหลด (Download) รายละเอียดของหนังสือ ทั้ง

เล่มมาอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ และนำรายละเอียดมาพิมพ์บนกระดาษหรือคัดลอกข้อมูลลงแผ่นดิสก์ได้โดยไม่ต้องไปนั่งอ่านที่ห้องสมุด

ดังนั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงหมายถึงเอกสารในรูปแบบดิจิทัลที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ ที่จัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์ของเนื้อหาถึงกันได้ผ่านจอคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเนื้อหาจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้ม หากเป็นการเชื่อมโยงข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่าข้อความหลายมิติ (hypertext) และหากข้อมูลนั้นเป็นการเชื่อมโยงลักษณะภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เรียกว่าสื่อหลายมิติ (hypermedia)

2.2.2 วิวัฒนาการ

ได้มีการกล่าวถึงประวัติความเป็นมาหรือวิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าความคิดในเรื่องหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปรากฏในนิยายทางวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ภายหลังปี 1940 เป็นหลักการใหม่ของคอมพิวเตอร์ตามแบบแผน IBM มีผลิตภัณฑ์คือ Book Master เนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในปี 1980 และก่อนปี 1990 ในช่วงแรกมี 2 ส่วน คือ เรื่องเกี่ยวกับคู่มืออ้างอิง และการศึกษابันเทิง งานที่เกี่ยวกับอ้างอิงมักจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการผลิตและการเผยแพร่เอกสารทางวิชาการ พร้อมๆกับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อน เช่น Silicon Graphics , Novell และผู้ผลิตได้ผลิตคู่มือ Donate ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชื่อ ตามรูปแบบเทคโนโลยีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และในช่วงสิบปีมานี้ ก็ได้เห็นความพยายามที่จะนำผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกับเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาจำหน่ายในโลกแห่งความเป็นจริง แต่ส่วนมากก็ล้มเหลว แต่ก็ยังมีบ้างที่ยังพบอยู่ในตลาด เช่น Book man หรือ Frankin Bookman ซึ่งการใช้งานยังคงห่างไกลที่เข้ามาเชื่อมโยงในตลาดกระแสแมนสติมได้ ปัญหาเหล่านี้ก็คือ จอภาพขนาดเล็กที่สามารถอ่านออกได้ยาก อายุการใช้งานแบตเตอรี่ที่ค่อนข้างสั้น อีกทั้งไม่มีเทคโนโลยีในการแปลงรหัส (encryption) เพื่อป้องกันข้อมูลของผู้พิมพ์ในเรื่องของลิขสิทธิ์ของตัวอักษร อีกทั้งวิธีจัดจำหน่ายแสดงผลต่างๆ กันก็ยังไม่สะดวกต่อผู้ใช้ อย่างเช่นการใช้แผ่นซีดีรอมหรือดิสก์บรรจุแฟ้มวงจรรอิเล็กทรอนิกส์

พัฒนาการอันหนึ่งที่ได้เข้ามามีส่วนช่วยให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดการรุดหน้าเร็วขึ้นจนสามารถบรรลุในการเป็นหนังสือที่สมบูรณ์แบบก็คือ แล็บที่จอคอมพิวเตอร์ นั่นก็คือการนำบางส่วนของแล็บที่จอ เช่น สกรีนมาใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ก็คือ ในระยะเมื่อไม่กี่ปีมานี้ราคาของส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ได้ลดลงไปมาก จนทำให้การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพสูง นอกจากนี้การบูมของอินเทอร์เน็ตก็ได้เข้ามาทำให้มนุษย์สามารถส่งสิ่งที่เป็นเอกสารหรือหนังสือได้คราวละมากๆ โดยอาศัยอินเทอร์เน็ตและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย และไม่ต้องมีดิสก์เกตหรือการ์ดสำหรับการใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น นวนิยาย หรือเอกสารตำรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่ผู้เกรงว่าจะมีการละเมิดลิขสิทธิ์ด้วยการอาศัยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือในการรับส่งหนังสือ ตำรา หรือนวนิยายนั้น ก็สามารถป้องกันได้ด้วยการใช้รหัส (encryption) เพื่อไม่ให้บรรดาผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถนำไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการแจกจ่ายเนื้อหาในหนังสือนวนิยายหรือตำราโดยไม่ต้องไปซื้อหาма หนึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ได้อาศัยหลักการที่จะนำเทคโนโลยีที่มีความบางเบาหลายๆ มาใช้ เช่น สกรีน โดยจะละทิ้งทุกสิ่งในแล็ปท็อปที่มีน้ำหนักมากๆ เช่น โปรเซสเซอร์แบบเซฟวีดีวดี งานพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงได้มุ่งหนักไปในเรื่องของความเบาและการพิมพ์ทุกอย่างลงบนแผ่นพลาสติกหรือสิ่งอื่นใดที่จะนำมาทำหน้าที่คล้ายกระดาษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อันหมายถึงการพิมพ์ตั้งแต่สิ่งที่เป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์จนถึงสิ่งอื่นๆ เช่นหน่วยความจำสำรอง (ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะไม่มีซีพียู) ลงบนแผ่นบางๆ ที่จะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อันเนื่องจากการประหยัดน้ำหนัก นอกจากนี้ลักษณะที่กล่าวมาของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ก็ยังมีส่วนเรียกว่าเนื้อหาด้วยซึ่งเนื้อหาในที่นี้ได้มีกล่าวไว้ว่า เนื้อหา (content) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ประโยชน์บนเครือข่ายมีความสามารถในการส่งสัญญาณเสียง การแพร่กระจายของวัสดุ (อาภรณ์ไชยสุวรรณ. 2550)

2.2.3 ลักษณะเฉพาะ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปรากฏในนิยามทางวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ภายหลังปี ค.ศ. 1940 จนถึงสมัยของ Dynabook ของ Xerox/RARC ของสหรัฐอเมริกา ผู้ออกแบบคือนักวิทยาศาสตร์ผู้มีนามว่า อัลันแคร์ (Alan Kay)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงข้อความ อักษร เสียง ภาพเคลื่อนไหว เสมือนวิดีโอ นอกจากนี้สามารถสอบถามและสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากจอคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว สามารถอ่านหนังสือ หรือ สืบค้นจากข้อมูลต่างๆ ได้ทั่วโลก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ (Text file) สามารถเขียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ด้วยโปรแกรมเท็กซ์เอดิเตอร์ หรือเวิร์ดโปรเซสเซอร์ทั่วไปก็ได้ ข้อความที่เขียนต้องเป็นไปตามหลักภาษา HTML (Hyper text Markup Language) โดยภายในแฟ้มประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้อ่านและข้อความกำกับเมื่อดูด้วย โปรแกรม Browsers จะเห็นเฉพาะข้อความจริงเท่านั้น ปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายโปรแกรม ซึ่งง่ายต่อการใช้งานและเนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ มีคุณลักษณะเด่นคือสามารถเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศได้หลากหลายในลักษณะที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เป็นระดับย่อยของไฮเปอร์มีเดีย ไฮเปอร์เท็กซ์นำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความในขณะที่ไฮเปอร์มีเดียนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อประสม เทคนิค ไฮเปอร์มีเดียเป็น

เทคนิคที่สำคัญเพราะเป็นเทคนิคที่ใช้กับสื่อผสมอื่นๆ ได้ทุกชนิด คอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอได้ในรูปแบบสื่อต่างๆ ได้ทั้งเสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ในขณะที่เดียวกันไฮเปอร์เท็กซ์นำเสนอเฉพาะเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรหรือข้อความเท่านั้น ทั้งไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วย (ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2540 : 175)

1. อักษร (Text) ถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย ผู้เขียนสามารถเลือกใช้อักษรได้หลายๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของอักษรและกำหนดขนาดของอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้อักษรรวมถึงการใช้อักษรในการเชื่อมโยงไปนำเสนอเนื้อหาเสียง ภาพกราฟิก หรือเล่นวิดีโอ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษา การใช้อักษรเพื่อสื่อความหมายในคอมพิวเตอร์ ควรมีลักษณะดังนี้

1.1 สื่อความหมายชัดเจน เลือกใช้ขนาดอักษรให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะความสำคัญของเนื้อหาได้อย่างไม่สับสน

1.2 การเชื่อมโยงอักษรบนจอภาพสำหรับการปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ส่วนที่แสดงถึงการเชื่อมโยงบนจอภาพเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลอย่างใดอย่างหนึ่ง การเชื่อมโยงบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นการเชื่อมโยงในรูปแบบอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) การเชื่อมโยงทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสม การเลือกใช้ขึ้นกับการทดลองดูรูปแบบอักษร เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ และการให้สีแบบที่ดูแล้วมีความเหมาะสม ดังที่ (ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2540 : 175) กล่าวว่า การเชื่อมโยงข้อมูลในระดับเครือข่ายจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง สามารถทำได้ด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลภายในแฟ้มเอกสารหรือเชื่อมโยงข้อมูลแฟ้มเอกสารอื่นก็ได้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของข้อความที่ต้องการจะเชื่อมโยงและความต้องการของผู้สร้าง

1.3 เนื้อหาในแต่ละหน้าหรือแต่ละแฟ้มไม่ควรยาวจนเกินไป เพราะจะทำให้อ่านยากและอาจจะต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลนาน ดังนั้นถ้ามีข้อมูลจำนวนมากจึงควรแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ แล้วค่อยเชื่อมโยงกันอยู่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2540 : 26-27) สร้างความสนุกสนานและเร้าใจ ทำให้คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ที่มีปฏิสัมพันธ์นั้น น่าสนใจ และนำติดตามเป็นพิเศษ การใช้เสียงในมัลติมีเดียนี้ผู้สร้างจะต้องรู้ว่าสร้างเสียงอย่างไร ซึ่งเสียงที่ใช้งานได้ ทั้งเสียงที่อัดจากเสียงธรรมชาติ หรือเสียงที่อัดจากเครื่องเสียงต่างๆ โดยตรง เช่น เครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซทหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟน ที่มีคุณภาพจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพด้วยและหากจะต้องอัดเสียงดังที่กล่าวมาแล้วโดยตรง ก็สามารถต่อเข้าไลน์อิน (Line in) ที่พอร์ต (Port) การ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟนและการ์ดเสียงที่คุณภาพด้อยอมทำให้ได้เสียงมีหลายแบบที่นิยมใช้ โดยทั่วไปได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และ MIDI (Musical

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Instrument Digital Interface) ไฟล์ WAV จะนับเสียงทั้งหมดทำให้การเก็บไฟล์สูงมาก ส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้การเก็บเสียงคนตรี

1.4 ภาพวิดีโอ (Video) ภาพวิดีโอเป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัล ทำให้มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูนภาพวิดีโอสามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอหรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องได้ และระบบวิดีโอที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์ซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องใช้พื้นที่ว่างถึง 500 เมกะไบท์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ภาพวิดีโอมีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวิดีโอสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ในการทำหน้าที่ยังกล่าวการนำภาพวิดีโอมาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ ดิจิตอลวิดีโอ (Digital Video Card) การทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวิดีโอ จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูลเอวีไอ (AVI:Audio Interleaves) และเอ็มเพ็ก (MPEG:Pictures Expert s Group) ซึ่งสร้างภาพวิดีโอเต็มจอ 30 เฟรมต่อวินาที ข้อเสียของการดูภาพวิดีโอในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบท์หรือมากกว่า 10 เมกะไบท์ ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดซึ่งต้องใช้เวลามาก

1.5 การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดีย สามารถเลือกข้อมูลได้ตามที่ต้องการ โดยอักษร ปุ่ม หรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่สามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่นๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนของข้อมูลส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เป็นสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทางคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่าจะดูข้อมูลดูภาพ ฟังเสียง หรือดูภาพวิดีโอ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่ง

1.5.1 การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนูคือการจัดลำดับหัวข้อทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือกและเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนต่างๆ เลยทันที

1.5.2 การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพ คำสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินทางและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

1.5.3 การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย เนื่องจากการมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เป็นแบบใช้หลายสื่อผสมกัน (Multimedia) ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากอุปกรณ์แบบดั้งเดิมที่เป็นแผ่นจานบันทึก(Diskette) จึงเล็กลงเกินไปและต้องใช้จำนวนหลายแผ่นกว่าแผ่นซีดีรอม (CD-ROM: Compact Disk Read Only Memory) มาใช้แทน ซีดีรอมสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพยนตร์ ตัวอักษร และแฟ้มข้อมูลอื่นๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ จึงกล่าวได้ว่าซีดีรอมเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในเวลาว่างที่ผู้เรียนสะดวกและมีประสิทธิภาพ การส่งแผ่นซีดีรอมทางไปรษณีย์เป็นไปได้ง่ายเพราะมีน้ำหนักเบาและไม่ต้องบำรุงรักษามาก

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยอักขระ (Text) ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียน โปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้สื่อความหมายในคอมพิวเตอร์ ภาพวิดีโอ (Video) เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัล ทำให้มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์ การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Link) คือการที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามที่ต้องการใช้ตัวอักษร ปุ่ม หรือภาพ และการจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดียเนื่องจากจำเป็นต้องใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นซีดีรอมจึงถูกนำมาใช้การเก็บข้อมูลจากกล่าวได้ว่าซีดีรอมเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอน (อาภรณ์ไชยสุวรรณ. 2550 : 34)

2.2.4 ประเภทของ E-Book

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้ คือ (Barker. 1991)

2.2.4.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือแบบตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปหนังสือปกคิตที่พบเห็นทั่วไป หลักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกคิตเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเดิมการนำเสนอการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2.2.4.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน มีเสียงคำอ่าน เมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทเหมาะสำหรับหนังสือเด็กเริ่มเรียน หรือหนังสือฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด (Talking Book) เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชนิดนี้เป็นการเน้นคุณลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีลักษณะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็กๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

2.2.4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น เลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือการถ่ายโอนภาพ การแต่งเติมภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลเชื่อมโยงภายใน (Linking Information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

2.2.4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวิดีโอ (Video Clips) หรือภาพยนตร์สั้นๆ (Films Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่อยู่ในรูปตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์สำคัญ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญๆ ของโลกในโอกาสต่างๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

2.2.4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นเนื้อหาสาระ ในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่างๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่กล่าวมาแล้ว

2.2.4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Polymedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่างๆ เช่น ตัวหนังสือภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และอื่นๆ เป็นต้น

2.2.4.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Book) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในการเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or Information Sources) เมื่อเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต

2.2.4.8 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือประสมแต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการโต้ตอบ หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือปฏิกริยากับผู้อ่าน

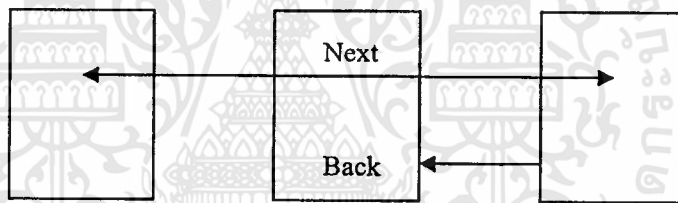
2.2.4.9 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลักต่างๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Books แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านเครือข่าย (Online Information Sources) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิดและเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

2.2.4.10 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ แบบที่กล่าวมาแล้วผสมกันสามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอกสามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลาย สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

2.2.5 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

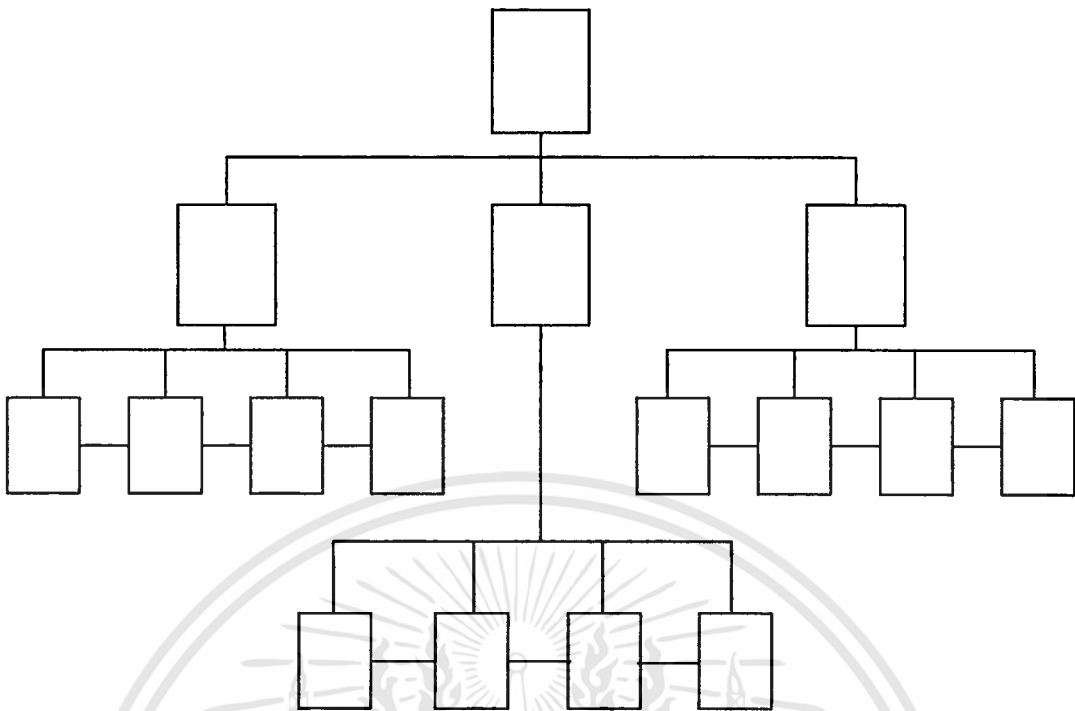
โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มี 3 ลักษณะ คือ (ยรรยงค์ สุกุลกาญจน์วดี. 2539 : 109)

1. แบบเส้นตรง (linear program) รูปแบบของโครงสร้างแบบนี้จะเป็นลักษณะเส้นตรงที่ผู้อ่านจะเริ่มอ่านไปที่หน้าตามลำดับ การย้อนกลับไปหน้าเดิมก็จะเป็นการย้อนกลับไปหน้าที่ผ่านมาแล้วตามลำดับด้วยเช่นกัน (Dean, 1997 : 110-111)



รูปที่ 2.1 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบเส้นตรง (linear program)

2. แบบสาขา (nonlinear program) หนังสือที่มีขนาดใหญ่ควรจัดระบบเป็นสาขาหรือกลุ่มพื้นที่ที่ผู้อ่านสามารถเลือกติดตามไปยังสาขาที่จะนำไปยังทางแยก และไปยังกลุ่มของหน้าที่สัมพันธ์กัน หรือเป็นการให้ข้ามจากสาขาหนึ่งได้โดยไม่ต้องมีการย้อนกลับขึ้นไปก่อน การที่จะนำทางจากสาขาหลักสาขาหนึ่งไปยังอีกสาขาหนึ่ง ผู้อ่านต้องย้อนลำดับของสาขานั้น ๆ กลับไปที่จุดเริ่มต้นก่อน คือ ผู้เรียนสามารถไปตามเส้นทางต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ ในบางครั้งอาจมีลักษณะเป็นเส้นตรง (linear) คือ เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปยังอีกสารสนเทศหนึ่งหรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา หรือเดินไปตามเส้นทางอย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง (Dean. 1997 : 122-113)



ภาพที่ 2.2 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบสาขา (nonlinear program)

จากลักษณะโครงสร้างดังกล่าว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบที่มีการสร้างทางเลือกให้แก่ผู้เรียน โดยเริ่มต้นที่หน่วยหลักหรือกรอบหลัก ซึ่งทำหน้าที่เหมือนสารบัญหรือจุดเริ่มต้นสำหรับการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ที่อ้างถึง ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางเลือกเดินไปตามความรู้พื้นฐานความต้องการและความสามารถ บทเรียนจะมีลักษณะโต้ตอบกับผู้เรียนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกข้อความ หรือสื่ออื่นๆ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว) ที่ถูกเชื่อมโยงอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ของเอกสารนั้น (hypermedia) ให้แสดงผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามหน้า หรือแยกไปในหน้าเรื่องย่อยแล้วกลับมาที่เดิมได้ เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในหน้าแต่ละหน้านาน้อยเพียงใด หน้าทีเพิ่มขึ้นในแต่ละเรื่องจะเป็นการให้เนื้อหาจากละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ

2.2.6 ความสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก (บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2540 : 86)
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย และยังช่วยให้ผู้สอนมีเวลาศึกษาและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น (สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ. 2538 : 27)

3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียน บรรลุจุดมุ่งหมาย (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2537 : 192-193)

4. สามารถทำสำเนาได้อย่างสะดวกทั้งสำเนาในรูปแบบเอกสารและสำเนาลงในแผ่นซีดีรอม หรือสำเนาลงในฮาร์ดดิสก์ (นภดล เวชสวัสดิ์. 2538 : 437-438)

5. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนสนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไป กลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (พงษ์ระพี รัตมีพรหม. 2540 : 38)

6. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกันหรือจะเลือก ให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ (ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540 : 44)

7. การจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บเป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลาง แล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยง ข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน นอกจากนั้น ยังสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไขและเพิ่มเติม ข้อมูลได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ ได้เป็นอย่างดี

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2540 : 127)

9. ผู้สอนมีเวลาติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536 : 138)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และยังมี ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลไปสู่แหล่งความรู้อื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน ตลอดจนสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนแก่ผู้เรียนด้วยภาพ สี เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ นอกจากนี้ยังสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

2.2.7 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หลักการพื้นฐานในการออกแบบทั่วไป (Generic ISD Model) มักจะมี 5 ขั้นตอนซึ่งหลายคนเรียกหลักการพื้นฐานในการออกแบบ 5 ขั้นตอนนี้ว่า ADDIE Model (อ่านว่า แอดดีโมเดล) (อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี. 2551 : 7-8)

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียน ขั้นการวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

- วิเคราะห์ความจำเป็น
- วิเคราะห์งาน
- วิเคราะห์การเรียนการสอน
- วิเคราะห์ผู้เรียน
- วิเคราะห์วัตถุประสงค์

2. ขั้นการออกแบบ (Design)

เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ขั้นการออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- ระบุวัตถุประสงค์
- ระบุวิธีสอน
- ระบุสื่อการสอน
- ระบุวิธีการประเมินผล

3. ขั้นการพัฒนา (Development)

เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนา หรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือสร้างเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพพัฒนาแผนการเรียนการสอนพัฒนาสื่อการเรียนการสอนประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา ขั้นการพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- พัฒนาแผนการเรียนการสอน
- พัฒนาคู่มือการเรียนการสอน
- ประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาดำเนินการสอน

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นต้นต่างๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการเรียนที่มีประสิทธิภาพ

2.2.8 การออกแบบการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ช่วงโชติ พันธุเวช (2537 : 16-24) ได้กล่าวถึงขั้นตอนออกแบบและขั้นตอนการสร้างไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เนื้อหาของหนังสือได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสร้าง หลักสูตร รวมถึงแผนการเรียนและวิธีการสอน มีองค์ประกอบที่ควรพิจารณา ดังนี้

- 1.1 เนื้อหา
- 1.2 จุดมุ่งหมาย
- 1.3 วิธีการนำเสนอ
- 1.4 ผู้เรียน
- 1.5 ประสิทธิภาพของบทเรียน

2. การออกแบบบทเรียนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบด้วยกิจกรรมและขั้นตอนดังนี้

2.1 การจัดเนื้อหา ได้แก่ บทนำ ระดับของบทเรียน ลำดับความสำคัญ ความต่อเนื่อง ของเนื้อหาในแต่ละบล็อกหรือเฟรม ความยากง่ายของเนื้อหา ฯลฯ

2.2 การวางผังงาน (layout content) เช่น แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์ การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน แสดงสาขาแตกขยาย การเลื่อนไหลของวิธีการเสนอบทเรียน

2.3 การออกแบบจอภาพและการแสดงผล บทนำ และวิธีการใช้โปรแกรม สี แสง เสียง ภาพ และกราฟิก ตัวอักษร การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

2.4 การวัดและประเมินผล เช่น การจับคู่ เติมคำ เลือกคำตอบ ฯลฯ

3. การสร้างบทเรียน ระบบการสร้างโปรแกรมบทเรียน แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

3.1 แบบการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน (authoring system) ระบบนี้จะเขียน และพัฒนาด้วยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางการเขียนโปรแกรม ระบบการสร้างบทเรียนนี้ออกแบบไว้สำหรับการสร้างบทเรียนช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้น การใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรม ตัวอย่างโปรแกรมของต่างประเทศที่ค่อนข้างได้มาตรฐาน เช่น PLATO, Authorware, HyperCard, HyperStudio เป็นต้น

3.2 แบบการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ปาสคาล หรือโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น PC Storyboard, Show Partner, Paint Brush, dBASE เป็นต้น ระบบนี้จะใช้โดยนักคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่เนื่องจากต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก

นอกจากนี้ การออกแบบสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน (instructional design) และองค์ประกอบด้านการออกแบบจอภาพ (screen design) องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนนั้น จะให้ความสำคัญที่การนำเอาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและทฤษฎีด้านจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียน ส่วนการออกแบบจอภาพนั้นจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพ กราฟิก เสียง สี และตัวอักษรเพื่อนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการรับรู้ ซึ่ง สุกฤษ รอดโพธิ์ทอง (2544 : 16-18) ได้อธิบายไว้ดังนี้

1. การออกแบบการสอน (instructional design) รูปแบบการออกแบบการสอนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดรูปแบบหนึ่งคือ โมเดลการสอนของดิกค์และเคร์รี่ (Dick and Carey Systematic Design Model)

รูปแบบของ Dick and Carey จะประกอบไปด้วยกรอบขั้นตอนการออกแบบทั้งหมด 9 กรอบและเส้นเชื่อมโยงกรอบเพื่อแสดงความสัมพันธ์และทิศทางของการออกแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

1.1 Identify an Instructional Goal ขั้นตอนนี้ จะให้ความสำคัญในการระบุว่า ผู้เรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมอย่างไรได้บ้างเมื่อได้เรียนจบบทเรียนแล้ว โดยพิจารณาจากเนื้อหาหลักสูตร หรือจากความต้องการที่เกิดขึ้นแก่ตัวผู้เรียนก็ได้

1.2 Conduct an Instructional Analysis เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์หารูปแบบวิธีสอน และวิธีเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ การวิเคราะห์รูปแบบวิธีสอนและวิธีเรียน ในขั้นนี้จะสัมพันธ์กับการประเมินการสอนในแต่ละขั้นตอนว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

1.3 Identify Entry Behavior and Characteristics ในการเรียนเนื้อหาและ ทักษะบางอย่างนั้น ผู้เรียนอาจจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะพื้นฐานก่อน การออกแบบในขั้นนี้จึงมีความจำเป็นต้องระบุให้ชัดเจนว่าผู้เรียนควรต้องมีความรู้ความสามารถอะไรบ้าง หากผู้เรียนยังขาดทักษะที่จำเป็นดังกล่าว ผู้สอนควรจะต้องออกแบบการสอนเพื่อการปรับความรู้และทักษะที่ขาดหายไปอย่างไร

1.4 Write Performance Objectives เป็นขั้นตอนการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อระบุว่าผู้เรียนควรต้องมีความรู้และทักษะใดในระดับใดเมื่อจบบทเรียนหรือการสอนแล้ว

1.5 Develop Criterion-Referenced Assessments เป็นขั้นตอนที่ต้องกำหนดวิธีการวัดว่า จะใช้รูปแบบใด จะเป็นแบบทดสอบหรือการประเมินในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น จากการกระทำหรือการแสดงออกโดยรูปแบบการประเมินพฤติกรรมนั้นต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และต้องทำคู่ขนานกันไป นั่นหมายความว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อนั้นอาจมีวิธีวัดว่า ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ แตกต่างกันไปตามลักษณะของเนื้อหาและวัตถุประสงค์นั่นเอง

1.6 Develop an Instructional Strategy เป็นขั้นการออกแบบที่ผู้ออกแบบต้องหายุทธวิธีในการสอน โดยนำข้อมูลและปัจจัยทั้ง 5 ประการข้างต้นมาประกอบและพิจารณาว่ายุทธวิธีในการสอนควรเป็นรูปแบบใดที่มีประสิทธิภาพและมีความเป็นไปได้มากที่สุดในเชิงปฏิบัติ ยุทธวิธีนี้ผู้ออกแบบการสอนอาจต้องคิดตั้งแต่ขั้นการเตรียมให้ความรู้และทักษะจำเป็นก่อนการเรียน ระหว่างการศึกษาเนื้อหา การฝึกก่อนนำโมเดลการสอนไปใช้ การทดสอบจนถึงกิจกรรมต่อเนื่อง หลังจากการเรียน

1.7 Develop and/or Select Instruction เมื่อกำหนดวิธีการสอนการเรียนได้แล้ว ผู้สอนจะทราบว่าจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และสื่อการสอนอย่างใดบ้าง จะหาได้จากที่ใด หรือจะต้องผลิตเองมากน้อยเพียงใด

1.8 Design and Conduct the Formative Evaluation จะต้องมีการทดสอบ โมเดลก่อนการทดสอบจะมีอยู่ 3 ระยะ คือ การทดสอบกับผู้เรียนคนเดียว ผู้เรียนกลุ่มย่อย และการทดลองสอนจริง ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบแต่ละระยะจะนำมาใช้ปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.9 Revise an Instruction ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้จะนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน เพื่อความสอดคล้องเหมาะสมความยากง่ายของข้อสอบที่ใช้วัดพฤติกรรมที่กำหนด ในขั้นนี้อาจมีการปรับแก้เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์หรือความรู้และทักษะก่อนเรียนได้ และหากจำเป็นผู้ออกแบบก็อาจมองย้อนไปถึงเป้าหมายของการสอนว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

1.10 Content Summative Evaluation เป็นการประเมินประสิทธิภาพของการสอนโดยรวม ข้อมูลจะได้จาก Formative Evaluation ทั้งหมด ขั้นตอนนี้ปกติแล้วจะไม่นับรวมอยู่ในกระบวนการออกแบบการสอน แต่กำหนดไว้เพื่อการตรวจสอบการออกแบบโดยภาพรวม ซึ่งอาจดำเนินการโดยนักประเมินกลุ่มอื่น

กล่าวโดยสรุป โมเดลการออกแบบการสอนของ Dick and Carey จะให้ความสำคัญกับการใช้ยุทธวิธีการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ระบบการออกแบบจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องและตรวจสอบซึ่งกันและกันได้ การตรวจสอบประสิทธิภาพของการสอนและกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนใช้วิธีการทดลองโดยใช้สอนจริงกับกลุ่มเล็กจนถึงกลุ่มใหญ่ โมเดลในลักษณะนี้จะมีความคล้ายคลึงกับการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner

2. การออกแบบหน้าจอ (screen design) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ ได้แก่

2.1 องค์ประกอบด้านข้อความ

2.1.1 รูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมนั้นมุ่งเป้าหมายไปที่ระดับของผู้เรียนเป็นหลัก การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไป ทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป อาจทำให้ผู้เรียนแม้จะเป็นผู้ที่อ่านคล่องก็อาจทำให้การอ่านและการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

มีงานวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษซึ่งพบว่า สำหรับผู้ที่อ่านคล่องทั่วไปทั้งตัวพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาต่าง ๆ ผู้อ่านจะใช้เวลาอ่านตัวอักษรขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัดน้อยกว่า 40 ตัวต่อบรรทัด ในขณะที่ความเข้าใจจากการอ่าน ตัวอักษรทั้ง 2 ขนาดไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยของ Misanchuk (1989 : 193-205) สรุปถึงขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษกับการใช้ขนาดหัวเรื่องควรรออยู่ระหว่าง 19-37 พอยต์ (points) ในขณะที่ตัวหนังสือปกติมีขนาดประมาณ 12-13 พอยต์ (points) ส่วนรูปแบบของตัวอักษรนั้น ควรใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย ๆ แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก เช่น ตัวอักษรหัวเรื่องใหญ่ ตัวอักษรประกอบการอิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมจึงควรใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดแตกต่างกันออกไปได้ แต่ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรสูง

รูปแบบและขนาดตัวอักษรจะมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างบรรทัด และระหว่างคำด้วยช่องว่างของแต่ละบรรทัดที่เหมาะสม จะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น แต่หากช่องว่างดังกล่าวมากเกินไปก็จะทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์ หลักการทั่วไปคือช่องว่าง นอกจากจะเหมาะสมแล้ว ช่องว่างระหว่างบรรทัดควรมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอ

2.1.2 ความหนาแน่นของตัวอักษร การศึกษาเกี่ยวกับความหนาแน่นของตัวอักษรบนจอภาพนี้ ส่วนมากจะรวมเอาความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นเข้าไปด้วย Morrison (1994 :593-603) ได้ทำการศึกษาความหนาแน่นของตัวหนังสือและความหนาแน่นขององค์ประกอบรวมของจอภาพคอมพิวเตอร์ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงมากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ แต่จะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางมากที่สุด ความหนาแน่นของพื้นที่หน้าจอ ส่วนความหนาแน่นสูงจะเป็น 50% ของพื้นที่หน้าจอ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีความยากผู้เรียนจะชอบจอที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่าง ๆ สูงจะช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่างๆ ชัดเจนขึ้น

2.1.3 สี สีข้อความ (text color) เป็นองค์ประกอบหน้าจอที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้อ่านอ่านได้ง่ายและสบายตา เพราะสีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การกำหนดสีข้อความนั้น ต้องพิจารณาสีพื้นหลัง (background)

ประกอบเสมอ งานวิจัยของ Hill (1997) พบว่าผู้อ่านชอบคู่สีอักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทาคู่สีที่ผู้เรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ ส่วนสีที่ชอบน้อยคือ สีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง อย่างไรก็ตาม คู่สีหลัก ๆ ดังกล่าวที่ผู้เรียนชอบและไม่ชอบยังคงสามารถนำมาใช้อ้างอิงในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้

การออกแบบสีพื้นหลังได้รับการพัฒนาไปมากในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพในการประมวลผล และการแสดงผลของคอมพิวเตอร์มีความรวดเร็วขึ้นมาก การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันจึงมีความหลากหลายมากขึ้น

2.1.4 การวางรูปแบบข้อความ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความบนจอภาพอีกประการหนึ่งคือ การจัดองค์ประกอบของตัวข้อความเอง เทคนิคในการจัดองค์ประกอบของข้อความให้อ่านง่าย และมองดูสวยงามน่าอ่านนั้นทำได้หลายวิธี ซึ่งก็คือการออกแบบการนำเสนอข้อความนั่นเอง

ในการนำเสนอข้อความผ่านจอคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอข้อความทีละส่วน ทีละตอน หรือเสนอข้อความทั้งหมดในคราวเดียวกันได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอที่ผู้ออกแบบเห็นว่าเหมาะสม เช่น ในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนที่จำเป็นต้องบรรจุอยู่ในจอภาพเดียวกัน ผู้ออกแบบอาจนำเสนอทีละขั้น โดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ วิธีนี้จะช่วยให้ความสนใจของผู้เรียน ไปอยู่ที่ข้อความแต่ละขั้น ซึ่งอาจดีกว่าการนำเสนอทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเสนอข้อความทีละส่วนหรือพร้อมกันทั้งหมด สุดท้ายก็คือภาพรวมของหน้าจอ นั่น ๆ ว่า โดยภาพรวมแล้วมีความเหมาะสมและน่าอ่านเพียงใด ในการนำเสนอข้อความนั้น ควรคำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวมซึ่งหมายถึงเมื่อมองดูแล้วมีการเคลื่อนย้ายน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บน ล่าง มีความเหมาะสม ลักษณะของความสมดุลนี้ ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้ายขวาเท่ากัน หรือการจัดภาพหรือองค์ประกอบที่ซ้ายขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกัน องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ก็คือทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ เช่น โทนสี ขนาดภาพ ตำแหน่งของภาพ คำ ช่องว่าง กราฟิก ประกอบหน้าจอ ปริมาณข้อความ ความแน่น ของภาพ/ข้อความ และการให้แสงสี เป็นต้น

3. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก การเลือกภาพประกอบการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อผู้เรียนอย่างยิ่ง เพราะนอกจากช่วยทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีความจำระยะยาวดีขึ้นและกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันมากขึ้นแล้ว การใช้ภาพประกอบการเรียนการสอนยังมีประโยชน์ต่อไปนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2544: 35)

3.1 ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้นมีแรงจูงใจเกิดความอยากรู้ อยากรู้เห็น และเกิดสมาธิในการเรียน

3.2 ผู้สอนสามารถใช้ภาพเพื่อการสรุปการเสริมความรู้ การอภิปราย หรือการจัดความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

3.3 ผู้สอนสามารถใช้ภาพเพื่อกระตุ้นความคิดหาความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง

3.4 ผู้เรียนได้เห็นในสิ่งที่หาได้ยากหรือไม่มีโอกาสได้เห็นจากของจริงได้เลย

3.5 การสอนหรือการอธิบายเนื้อหาหรือแนวคิดที่ซับซ้อนหรือเป็นนามธรรมทำได้ง่ายขึ้น

ภาพที่เราใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ภาพถ่าย สีเหมือนจริงไป จนถึงภาพลายเส้นอย่างง่าย ภาพนิ่งอื่น ๆ ได้แก่ ภาพถ่าย, ภาพวาด, ภาพการ์ตูน, ภาพลายเส้น, ภาพสองมิติ, ภาพสามมิติ หรือภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ การ์ตูนเคลื่อนไหว, ภาพจากวิดีโอ, ภาพจากภาพยนตร์ และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ

วารินทร์ รัชมิพรหม (2537) ได้สรุปหลักการใช้ภาพประกอบการสอนจากผลการวิจัย ต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
2. ภาพที่ใช้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน
3. หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมาก ๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
4. ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ (learner control)
5. ภาพ ๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว
6. ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอหรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ

7. ภาพควรมีความชัดเจน สังกัดง่ายและมีความหมาย

นอกจากนี้ ยังมีผลการวิจัยเกี่ยวกับภาพสรุปได้ดังนี้

1. เด็ก ๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเป็นสีมากกว่าขาวดำ
2. เด็กเล็กจะชอบภาพถ่ายที่ง่าย ๆ รายละเอียดน้อย แต่เมื่อเด็กโตขึ้นก็จะต้องการรายละเอียดของภาพมากขึ้น

3. เด็กชายและเด็กหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน

4. เด็กจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น

5. ภาพที่นำเสนอควรเป็นภาพที่เด็กคุ้นเคย

6. การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น

7. การนำเสนอกราฟิกแบบเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่า

8. การออกแบบหน้าจอ (screen design) ไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไปเพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น

สรุปได้ว่า ภาพที่นำมาใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรเป็นภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ มีขนาดพอเหมาะ ง่ายและสื่อความหมายเพียงความหมายเดียว ตลอดจนมีความน่าสนใจเพื่อช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

2.2.9 การเปรียบเทียบ

(จิระพันธ์ เดมะ. 2545 : 4) เมื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือปกตีทั่วไป จะพบว่าคุณลักษณะของหนังสือรูปแบบเดิมมักมีข้อจำกัดด้านต่างๆ หลายประการเช่น การบันทึกเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ทำได้ในปริมาณค่อนข้างจำกัด หากมีเนื้อหาจะทำให้ขนาดและน้ำหนักของหนังสือมากไปน้อยจนไม่เหมาะกับการใช้ปกตีทั่วไป ในด้านการบันทึกและถ่ายทอดเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้สามารถทำได้เฉพาะในรูปแบบตัวหนังสือ (Texts) และภาพ (Graphics)

คุณลักษณะสารนิ่ง (Still or Frizzed Message) เท่านั้น จึงมีข้อจำกัดด้านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสือมากกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Baker และ Manji. 1988 ; Baker. 1991 a) ส่วนการนำเสนอเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ที่อยู่ในหนังสือจะน่าสนใจน่าติดตามมากน้อยหรือไม่หรือเข้าใจได้ยากง่ายเพียงใดนั้นปกตีขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้แต่ง (Author) เป็นสำคัญ ซึ่งโดยปกตีแล้วผู้แต่งหรือนักประพันธ์ส่วนมากต้นฉบับเป็นสำคัญ ข้อจำกัดด้านนี้จึงเป็นข้อด้อยอีกประการหนึ่งที่มักจะพบในหนังสือปกตี (Richard. 1990; Kindborg และ Kollerbaur. 1987) ส่วนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-book ได้นำเอาส่วนที่เป็นข้อเด่นที่มีอยู่ในหนังสือแบบเดิม (The Conventional Approach) มาผนวกกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสามารถในการนำเสนอเนื้อหา หรือองค์ความรู้ในรูปแบบสื่อประสม (The Multimedia Approach) เนื้อหาหลายมิติสามารถเชื่อมโยงทั้งแหล่งข้อมูลจากภายในและจากเครือข่าย หรือแบบเชื่อมโยง (The Hypermedia Approach) และการปฏิสัมพันธ์รูปแบบอื่นๆ (The Other Approach) (Richards, Barker, Gilller, Lamont and Manji. 1991)

2.2.10 ข้อดี-ข้อจำกัด

ข้อดี

1. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้น และไม่เบื่อหน่าย
2. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
3. สามารถทำสำเนาได้อย่างสะดวก ทั้งสำเนาในรูปแบบเอกสารและสำเนาลงในแผ่นซีดีรอมหรือสำเนาลงในฮาร์ดดิสก์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เนื่องจากการเปิดอ่านมีระบบการเรียกค้นและการเชื่อมโยง ผู้เรียนและผู้อ่านสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปกลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ (Home Page) เพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ตลอดจนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลา และสถานที่ที่ตนเองสะดวก (บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ 2540 : 86 และยีน ภู่วรรณ. 2538 : 204)

5. สามารถแสดงด้วยข้อความ และตัวอักษรแล้ว ยังสามารถแสดงข้อมูลที่เป็นกราฟิกภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ (ยีน ภู่วรรณ. 2538 : 204)

6. การจัดเก็บข้อมูลสามารถจัดเก็บได้เป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษรภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลาง แล้วเรียกใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อต่างๆ ที่อยู่คนละที่เข้าด้วยกัน รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายสะดวกและ รวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงเนื้อหาในบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์

7. การสร้างและการพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่ากระดาษและสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงเนื้อหาในบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี (ยีน ภู่วรรณ. 2538 : 204)

8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารหรือหนังสือเล่มอื่นที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดทั่วโลก (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. 2540 : 127) เพียงแต่ผู้อ่านใช้เมาส์ (Mouse) และคลิก (Click) ไปในตำแหน่งข้อความ (Link) ที่สนใจและโปรแกรม Browser ก็จะทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลหรือเนื้อหาามาแสดงผลให้อ่านได้ในทันที

9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดและทักษะที่เป็น Logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอน มีระเบียบมีเหตุผลพอสมควรเป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้ผู้เรียน

10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่อง และมีความหมาย

11. ผู้สอนมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น รวมทั้งที่เวลาที่จะศึกษาดำรงและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้นเช่นกัน ซึ่งนับว่าเป็นพัฒนาการทางวิชาการอีกรูปแบบหนึ่งที่สำคัญในปัจจุบันและอนาคต

ข้อจำกัด

1. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และเครือข่าย นอกจากตั้งใจเรียนเนื้อหา

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มเดียวกัน หรือหน้าเดียวกัน เมื่อจะอ่านด้วยโปรแกรม Browser ต่างๆ กัน อาจแสดงผลในลักษณะที่ต่าง ๆ กัน เช่น ข้อความในระดับเดียวกันแสดงขนาด

รูปแบบ และสีของตัวอักษรไม่เหมือนกัน ทั้งนี้แล้วแต่ผู้ผลิตจะออกแบบโปรแกรม Browser มาให้แสดงผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร แม้แต่โปรแกรม Browser เดียวกันก็ต่างกันเพราะผู้ใช้สามารถกำหนดตัวเลือก (Option) ได้แตกต่างกัน หรือใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียดหน้าจอสูง ก็จะสามารถแสดงรูปภาพได้ชัดเจนและสวยงามกว่าคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพความละเอียดต่ำ

3. ความเร็วของระบบเครือข่ายมีผลต่อการเข้าถึงหรือการอ่านเนื้อหา

4. ความสามารถในการอ่านในสภาพแวดล้อมทั่วไป ความสามารถในการพกพา ความสามารถในการอ่านที่ต้องเปิดคอมพิวเตอร์รอให้บูท (Boot) และโหลดโปรแกรม Browser เข้ามาจนกว่าจะหาสิ่งที่ต้องการพบ

5. การอ่านหลงทางของเนื้อหา เมื่อเข้าไปในไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และการบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

6. คุณลักษณะของการอ่านหนังสือจะเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อในด้านต่างๆ ที่ยังไม่มีผลสรุปเปรียบเทียบที่แน่นอน

7. ความยากในการวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา สำหรับการจำลองหรือแสดงผลเนื้อหาให้ง่ายต่อการอ่านและการเรียนรู้ภายใต้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ระบบเครือข่าย และเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ตามต้องการ

2.2.11 ข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติ

ความหมายของข้อความหลายมิติ ได้มีผู้ให้ความหมายของคำข้อความหลายมิติ (Hypertext) ไว้หลายความหมายดังนี้

วิลเลียม วูจส์ และ ปัญญาพล หอระตะ (2533: 37) ได้ให้ความหมายของข้อความหลายมิติไว้ 2 ลักษณะ คือ

1. ในระดับนามธรรม ข้อความหลายมิติหมายถึงการสร้าง (creation) และการแสดง (representation) ความสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลหลาย ๆ ชิ้น ข้อมูลที่ว่าอาจเป็นข้อความ (text) รูปภาพ (graphics) ภาพเหมือน (image) เสียง (audio) และ/หรือวิดีโอ

2. ในระดับรูปธรรม ข้อความหลายมิติเป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการเก็บและค้นหาสารสนเทศ หรือข้อมูล โดยข้อมูลแต่ละชิ้นจะถูกเก็บเป็น node และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล จะแสดงออกในรูปของเส้นเชื่อม (link)

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 219) กล่าวว่าข้อความหลายมิติ หมายถึงเทคโนโลยีการอ่านและเขียนที่ไม่เรียงลำดับเนื้อหาถิ่น โดยมิข้อความที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียง เรียกว่า node ที่เชื่อมต่อกันโดยระบบไฟฟ้าเพื่อเป็นระบบการใช้งานบนคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้หรือผู้อ่านสามารถเคลื่อนที่จาก node ขึ้นมาใหม่ หรืออาจกล่าวได้ง่ายๆ ว่า ข้อความหลายมิติเป็นความสามารถใน

การเชื่อมโยงข้อมูลในที่ได้ก็ได้ที่บรรจุในคอมพิวเตอร์กับส่วนอื่นๆ ที่อยู่ในเรื่องเดียวกัน หรือต่างเรื่องกันก็ได้ด้วยความรวดเร็วในลักษณะของ nonlinear

Howell (1992 : 4-8) กล่าวถึงข้อความหลายมิติว่า Theodor Holme Nelson เป็นคนแรกที่รวบรวมความหมายของข้อความหลายมิติ โดยจะกล่าวถึงการรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลมาแสดง และก่อนที่จะมาเป็นข้อความหลายมิตินั้น วิธีที่จะนำข้อมูลที่เป็นข้อความมาใช้งานนั้นจะต้องทำตามลำดับ ยกตัวอย่างเช่น การอ่านหนังสือจะอ่านทีละหน้า จากหน้าแรกไปหน้าสุดท้าย ถ้าต้องเรียกใช้ข้อมูลอย่างรวดเร็วโดยที่ไม่จำเป็นต้องทราบข้อมูลตั้งแต่หน้าแรกจนหน้าสุดท้าย

โดยทั่วไปแล้วจะไปเปิดหาที่หน้าดัชนีเป็นอันดับแรกแล้วจึงเปิดไปยังเรื่องที่ต้องการ ถ้าหากว่าหาข้อมูลที่ต้องการไม่พบก็จะย้อนกลับไปที่ดัชนีเพื่อค้นหาอ้างอิงอื่น ๆ จนกว่าจะพบข้อมูลที่ต้องการ ข้อมูลของข้อความหลายมิติจะถูกจัดไว้เป็นชั้น ๆ ในชั้นแรก จะเป็นข้อความที่ไม่ละเอียดนัก แต่ในชั้นต่อ ๆ ไปจะเป็นข้อมูลที่ละเอียดและจำเพาะเจาะจงมากขึ้น ข้อมูลจะถูกจัดอยู่ 2 ลักษณะ คือ โครงสร้างรูปปิรามิด หรือแบบไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน

จากความหมายและลักษณะข้างต้น พอสรุปได้ว่า ข้อความหลายมิติหมายถึงการนำเสนอข้อมูล ภาพ และเสียงโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ในรูปแบบเส้นตรงและแบบสาขา สามารถนำเสนอข้อมูลแบบไม่เรียงลำดับ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงต่อกันด้วยการเชื่อมโยงโดยผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้ง่าย

2.2.12 รูปแบบของข้อความหลายมิติ

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 219-220) กล่าวถึงหลักการของข้อความหลายมิติว่า รูปแบบของข้อความหลายมิติได้รับการคิดค้นขึ้นมาด้วยเหตุผลที่ว่าในการอ่านหนังสือนั้น ผู้อ่าน ไม่จำเป็นต้องอ่านเนื้อหาเรียงลำดับกันในแต่ละบทตลอดทั้งเล่ม แต่สามารถข้ามไปอ่านตอนที่ตนสนใจก่อนก็จะได้ใจความเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องยึดติดกับวิธีการที่ผู้เขียนแสดงความคิดเห็นออกมา ดังนั้นผู้อ่านจึงสามารถเชื่อมต่อกับความคิดของตนเองโดยการข้ามหรือผ่านเนื้อหา และเชื่อมโยงเนื้อหาเองตามที่ตนเองต้องการได้เช่นกันและในขณะที่อ่านนั้นก็อาจจะมีความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหานั้นแทรกเข้ามาได้ หรืออาจจะค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหานั้นก็สามารถทำได้โดยทันที โดยการเรียกจากข้อมูลที่บรรจุอยู่ในเรื่องราวนั้นหรือจากเรื่องอื่น ๆ ในโปรแกรมเดียวกันมาได้ทันที

รูปแบบของข้อความหลายมิติจึงเป็นลักษณะของ nonlinear text คือการเสนอเนื้อหา ที่ไม่เป็นเส้นตรง ผู้อ่านสามารถอ่านเนื้อหาข้อมูลได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับเนื้อหา ทั้งนี้เพราะข้อความหลายมิติมีการตัดข้อมูลเป็นส่วนย่อยเป็นตอน ๆ เรียกว่า “node” ขึ้นมาอ่าน เรียกว่า การ browse ผู้อ่านจะเรียก node มาใช้ได้เมื่อ node นั้นมีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลหรือเนื้อหาที่กำลังอ่านอยู่ node อาจประกอบด้วยคำเพียง 2-3 คำ หรือข้อมูลเนื้อหายาว ๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้น ก็ได้ node

เหล่านี้ติดต่อกัน โดยการ link ซึ่งผู้อ่านสามารถกระโดดข้ามจาก node หนึ่งไปยังอีก node หนึ่งได้โดยการกด buttons

Howell (1992 : 6) กล่าวถึงหลักการทำงานและรูปแบบของข้อความหลายมิติว่า ตำแหน่งของข้อความส่วนที่เชื่อมโยงกับข้อความหรือข้อมูลอื่นเรียกว่า “hot spots” หรือ “buttons” ถ้าต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมทำได้โดยการเลื่อนเมาส์ (mouse) ไปยังตำแหน่งนั้น (hot spots) แล้วคลิกเมาส์ ถ้าหากว่าตำแหน่งนั้นมีข้อมูลก็จะแสดงออกมาที่กรอบแรกสุด หรืออาจเกิดกรอบใหม่ซ้อนขึ้นมาก็ได้ ผู้อ่านสามารถกลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้นของข้อมูลที่เรียกใช้งาน หรือไปยังตำแหน่งอื่นที่ต้องการ ตามทฤษฎีของข้อความหลายมิติแล้วจะ ไม่มีการจำกัดจำนวนข้อมูลเหล่านั้นที่จะเชื่อมโยงไปยังส่วนอื่น ๆ ได้

2.2.13 ส่วนประกอบของข้อความหลายมิติ

Howell (1992 : 6-8) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญของข้อความหลายมิติ สรุปได้ดังนี้

1. point หรือ button หมายถึงส่วนของข้อมูลที่สำคัญในเอกสารอาจจะเป็นคำหรือวลี ที่สามารถขยายความต่อไปได้อีก โดยปกติจะมีลักษณะแตกต่างจากข้อความปกติ คืออาจจะทำเป็นตัวหนาหรือให้สีที่แตกต่างออกไป เมื่อต้องการดูเนื้อหาหรือข้อมูลเพิ่มเติมก็สามารถใช้เมาส์ (mouse) คลิกที่ point หรือ button เพื่อเรียก node ขึ้นมาดู

2. node หมายถึงกลุ่มข้อมูลเพิ่มเติมซึ่งจัดทำเอาไว้โดยมีวัตถุประสงค์หลายประการ เช่น เพื่ออธิบายเพิ่มเติม เพื่อช่วยเหลือผู้อ่าน หรือเพื่อเชื่อมโยงข้อมูล ฯลฯ node อาจมีลักษณะ เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ขึ้นอยู่กับความต้องการว่าจะให้ข้อมูลอะไรแก่ผู้อ่าน

node อาจมีความยาวเพียง 2-3 ประโยค หรือหลายย่อหน้าขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ผู้สร้างต้องการให้ผู้อ่านได้รับ โดยทั่ว ๆ ไป node หนึ่ง ๆ ควรจะมีใจความสำคัญเพียงเรื่องเดียว แต่ใน node อาจจะมีหลาย point หรือ button ได้มากกว่า 1 ตำแหน่งซึ่ง point เหล่านี้จะเป็นตัวเชื่อม ไปยัง node อื่น ๆ ได้อีก

3. link หมายถึงการเชื่อมโยง point กับ node เป็นการเชื่อมโยงข้อมูลในข้อความหลายมิติเข้าด้วยกัน รูปแบบการเชื่อมโยงสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.1 การเชื่อมโยงแบบ point-to-point หมายถึงการเชื่อมโยงคำกับคำ หรือคำกับข้อความ

3.2 การเชื่อมโยงแบบ node-to-point หมายถึงการเชื่อมโยงกลุ่มข้อมูลไปยังคำหรือข้อความ

3.3 การเชื่อมโยงแบบ point-to-node หมายถึงการเชื่อมโยงระหว่างคำหรือข้อความ (point) กับกลุ่มข้อมูล (node)

3.4 การเชื่อมโยงแบบ node-to-node หมายถึงการเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มข้อมูล (node) กับกลุ่มข้อมูล (node)

2.2.14 สื่อหลายมิติ

สื่อหลายมิติเป็นการนำเสนอข้อมูลลักษณะไม่เป็นเส้นตรง (nonlinear) ซึ่งคล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบแตกกิ่ง (branching program) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหา หรือเรื่องที่สนใจ โดยไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับเนื้อหา และในขณะที่อยู่ในบทเรียน ผู้เรียนสามารถเรียกดูภาพจากวิดีโอคัท ภาพเคลื่อนไหว หรือฟังเสียงได้ในเวลาเดียวกัน หรืออาจเรียกดูข้อมูลในเรื่องอื่น ๆ ที่สนใจก็สามารถทำได้ หรือจะกลับไปยังส่วนต่าง ๆ ของบทเรียนได้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 223-225)

2.2.15 ความหมายของสื่อหลายมิติ

ได้มีผู้ให้ความหมายของสื่อหลายมิติ (hypermedia) ไว้หลายความหมายดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 223-224) กล่าวว่า สื่อหลายมิติ (Hypermedia) เป็นการขยายแนวความคิดของข้อความหลายมิติ (Hypertext) ในเรื่องการนำเสนอข้อมูลที่มีโครงสร้างไม่เป็นเส้นตรง (nonlinear) และเพิ่มความสามารถในการบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (full-motion video) ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่ายเสียงพูด เสียงดนตรี ฯลฯ การเขียนบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติจึงเป็นการเขียนบทเรียนในรูปแบบลักษณะ และวิธีการของข้อความหลายมิติ

สื่อหลายมิติมีความหมายเช่นเดียวกับข้อความหลายมิติ กล่าวคือ สื่อหลายมิติเป็นข้อความพิเศษบนโฮมเพจซึ่งสามารถสื่อสารเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลโดยใช้เมาส์คลิกไปยังข้อความพิเศษนั้น ซึ่งการทำเช่นนี้เป็นการเชื่อมโยงที่เรียกว่าการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) โดยทำให้เกิดผลของการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูล เพื่อโอนย้ายข้อมูลที่สอดคล้องกับข้อความพิเศษนั้น และเนื่องจากการโอนย้ายไฟล์ข้อมูล HTML ซึ่งเป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลหลายประเภท ได้แก่ ข้อมูลภาพ ข้อมูลเสียง และข้อมูลวิดีโอ เป็นต้น ดังนั้น จึงเรียกการเชื่อมโยงเช่นนี้ว่า สื่อหลายมิติ สำหรับการแสดงข้อมูล HTML ที่เป็นข้อความ และภาพ GIF สามารถแสดงได้บนโปรแกรม Web Browser ส่วนข้อมูลเสียงและข้อมูลวิดีโอสามารถแสดงได้โดยโปรแกรม Viewer สำหรับเสียงและภาพวิดีโอตามลำดับ

ข้อความหลายมิติ เป็นคำหรือวลีพิเศษของเว็บเพจ หรือโฮมเพจ ซึ่งเกิดจากไฟล์ข้อมูล HTML ข้อความหลายมิติเป็นคำหรือวลีที่เป็นจุดเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลได้โดยใช้เมาส์คลิกไปยังคำหรือวลีพิเศษนั้น การเชื่อมโยงข้อมูลภายใต้ข้อความหลายมิติมีความหมายตรงกับการเชื่อมโยง

ข้อมูลโดยผ่านรหัสสืบค้นข้อมูล URL ซึ่งการเชื่อมโยงเช่นนี้ถูกเรียกว่า การเชื่อมโยงหลายมิติ (hyperlink) ดังนั้น ข้อความหลายมิติจึงเปรียบเสมือนเป็นเมนูที่นำไปสู่การเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลทางจอภาพภายใต้โปรแกรม Web Browser อย่างไรก็ตาม ไฟล์ข้อมูล HTML ที่ได้จากการโอนย้ายภายใต้ข้อความหลายมิติ ควรสอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับข้อความหลายมิตินั้นด้วยมิฉะนั้นจะไม่เกิดประโยชน์ใด ๆ

การเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) เป็นการเชื่อมโยงเพื่อโอนย้ายไฟล์ข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์มายังคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้คอมพิวเตอร์นั้น ๆ โดยผ่านโฮมเพจซึ่งเป็นไฟล์ข้อมูล HTML การเชื่อมโยงแบบการเชื่อมโยงหลายมิติทำได้โดยใช้เมาส์คลิกไปยังข้อความที่ถูกกำหนดให้มีการเชื่อมโยงโดยรหัสสืบค้นข้อมูล URL หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า “การเชื่อมโยงหลายมิติ เป็นการเชื่อมโยงผ่านข้อความหลายมิติ” วัตถุประสงค์ของการเชื่อมโยงหลายมิติ คือ ความต้องการในการโอนย้ายไฟล์ข้อมูล HTML จากเว็บเซิร์ฟเวอร์

การนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อหลายมิติสามารถนำเสนอในรูปแบบ CD-ROM หรือ Homepage ซึ่งประกอบด้วยคำหรือวลีพิเศษที่เรียกว่า “ข้อความหลายมิติ” หรือเป็นการเชื่อมโยงหลายมิติ เพื่อติดต่อไปยังเว็บไซต์ไวด์เว็บและเซิร์ฟเวอร์แหล่งต่าง ๆ ที่ได้รับการกำหนดไว้บนเว็บไซต์ไวด์เว็บเพจนั้น สำหรับคำที่มีความหมายเช่นเดียวกับ โฮมเพจ ได้แก่ World Wide Web Page และ Web page โดยที่คำว่าโฮมเพจเป็นการเน้นถึงการเป็นข้อมูลประจำ World Wide Web Server หรือเป็นข้อมูลหน้าแรกของ World Wide Web Server นั้น ๆ อย่างไรก็ตาม โฮมเพจอาจหมายถึงไฟล์ข้อมูลที่ถูกกำหนดโดยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ดังนั้น โฮมเพจจึงเป็นข้อมูลที่ปรากฏบนโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์หรือเป็นไฟล์ HTML ที่ได้จากการเชื่อมโยงและโอนย้ายมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์แหล่งอื่น ๆ

Woodhead (1991 : 3) ให้ความหมายของสื่อหลายมิติสรุปได้ความดังนี้ เป็นส่วนที่ช่วยคอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลที่มีโครงสร้างไม่เป็นเส้นตรง (nonlinear) จุดสนใจอยู่ที่การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้เร็วกับข้อความภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง วิธีการทำงานโดยการเลื่อนเมาส์ ปุ่ม และไอคอน

Howell (1992 : 10-14) ได้กล่าวถึงสื่อหลายมิติ สรุปได้ดังนี้ งานที่เป็นสื่อหลายมิติจะถูกสร้างขึ้นจากสื่อมัลติมีเดียแล้วนำเข้มารวมกับรูปแบบของสื่อหลายมิติ โดยยึดแนวคิดที่สำคัญ ตามหลักการของข้อความหลายมิติ คือการกำหนด point node และการเชื่อมข้อมูล (link)

สรุปได้ว่า สื่อหลายมิติเป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบผสมผสานระหว่างข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ และเสียงเข้าด้วยกัน โดยอาศัยหลักการเชื่อมโยงของข้อความหลายมิติ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ CD-ROM หรือโฮมเพจ

การนำสื่อมัลติมีเดียเข้ารวมกับรูปแบบข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติทำได้โดยอาศัยส่วนประกอบดังนี้

1. ข้อความ เป็นพื้นฐานในการทำงานด้านสื่อหลายมิติ โดยทั่วไปแล้วจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างไฟล์ข้อความขึ้นแล้วนำไฟล์ที่สร้างขึ้น ไปใช้งานสื่อหลายมิติซึ่งสามารถสร้างข้อความเหล่านั้นให้มีขนาดหลายขนาด มีรูปแบบหลายรูปแบบและมีสีให้เลือกข้อความที่มาสนับสนุน สื่อหลายมิติถูกจัดให้อยู่ในรูปข้อความหลายมิติ

2. ภาพนิ่งกับงานมัลติมีเดีย ภาพนิ่ง (ภาพวาดและรูปภาพ) การใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว อาจจะทำให้งานไม่น่าสนใจ การเพิ่มภาพนอกจากจะทำให้งานน่าสนใจแล้ว ยังสื่อความหมายของงานได้ชัดเจนขึ้น ภาพวาดและรูปภาพในงานสื่อหลายมิติจะทำหน้าที่เป็น nodes เพียงแต่แทน points ลงไปในงาน แล้วทำการเชื่อมกราฟิกในลักษณะ points กับ points หรือ points กับ nodes

3. ภาพเคลื่อนไหว การสร้างภาพเคลื่อนไหวเป็นการเพิ่มสีสันให้กับงานสื่อหลายมิติ แต่เป็นการยากที่จะทำให้งานนั้นสมบูรณ์ การสร้างภาพเคลื่อนไหวจะใช้เพียง nodes เดียว สำหรับการนำเสนอ แต่จะต้องกำหนดจุด (points) ที่แน่นอนซึ่งเป็นการยากมากในการสร้าง ดังนั้น ในงานด้านภาพเคลื่อนไหวอาจจะใช้ภาพเคลื่อนไหวที่ได้มีผู้จัดทำไว้สมบูรณ์แบบแล้ว

4. เสียง เป็นสื่ออีกประเภทหนึ่งที่เพิ่มเข้ามาในงานสื่อหลายมิติ ทำให้งานสื่อหลายมิติน่าสนใจยิ่งขึ้น เสียงที่ใช้ในงานสื่อหลายมิตินี้มีปัญหาเช่นเดียวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหว เพราะการสร้างเสียงขึ้นมา 1 ชุดจะใช้ nodes เพียง nodes เดียวสำหรับการนำเสนอ และการกำหนด points บนเสียงก็เป็นเรื่องที่ยากมาก

5. ภาพวิดีโอและภาพยนตร์ เป็นสื่อที่สร้างความเข้าใจให้แก่ผู้ใช้บทเรียน ภาพวิดีโอ ในงานสื่อหลายมิตินี้มีปัญหาเช่นเดียวกับภาพเคลื่อนไหวและเสียง การที่จะนำภาพวิดีโอมากำหนด point ก็เป็นเรื่องยาก

ในงานสื่อหลายมิติไม่นิยมกำหนด point บนภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพวิดีโอทัศน ส่วนใหญ่จะกำหนด point ให้อยู่ในรูปของคำหรือข้อความ หรือบนส่วนของภาพนิ่งแล้วเชื่อมโยงไปยังภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือภาพวิดีโอที่ทำหน้าที่เป็น nodes

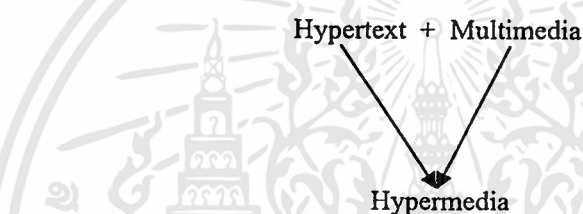
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานสื่อหลายมิติ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างงานสื่อหลายมิติในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปมากมายที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างงานเป็น โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกขึ้นสำหรับบุคคลที่ไม่มีความรู้ในระดับโปรแกรมเมอร์ โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างงานสื่อหลายมิติจะเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการสร้างภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว รวมไปถึงช่วยเชื่อมโยงเนื้อหา เชื่อมโยงในส่วนที่เป็นเสียง ภาพวิดีโอ

Howell (1992: 244-278) ได้กล่าวถึง โปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถนำมาใช้สร้างงานสื่อหลายมิติ แยกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในระบบ IBM ประกอบด้วยโปรแกรม Trans Text, Xtext, Hyper-Word, Hyperties, HyperWriter, Guide, Smarttext, Folio Views Professional, Macromedia Director, Authorware Professional และ Acrobat

2. โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ Apple Macintosh ได้แก่ HyperCard, Super Card, Plus, Macromedia Director, Course Builder, Authorware Professional, Linx Industrial

ในโครงสร้างของสื่อหลายมิตินี้มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ข้อความหลายมิติ และ มัลติมีเดียดังที่ Howell (1992 : 3) ได้กล่าวถึงสื่อหลายมิติไว้ดังนี้ คำว่า hypermedia เป็นการรวมตัวกันของ hypertext กับ multimedia โดยการรวมเอาเทคโนโลยีของ multimedia รวมกับ แนวความคิดทางด้าน hypertext



ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของ hypertext, multimedia และ hypermedia
ที่มา: Howell, 1992 : 1

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2529 : 22-27) ได้กล่าวว่าส่วนประกอบสำคัญของสื่อหลายมิตินี้ 3 ส่วนคือ

1. ส่วนส่ง เป็นส่วนที่อาจปรากฏในรูปของปุ่มข้อความ คำสำคัญ หรือรูปภาพ เป็นส่วนสำคัญสำหรับผู้อ่านมีปฏิสัมพันธ์โดยการคลิกเมาส์เพื่อไปยังส่วนรับ

2. ส่วนรับ เป็นส่วนของข้อมูลที่อาจเป็นคำหรือข้อความ ประโยค ย่อหน้า หน้า รูปภาพ เสียง ภาพยนตร์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะตอบสนองข้อมูลอะไรให้ผู้อ่านทราบ ส่วนรับจะเป็นส่วนที่สื่อข้อมูลที่สัมพันธ์กับส่วนส่ง และในส่วนรับเองอาจมีส่วนส่งเพื่อเชื่อมโยงไปยังส่วนรับอื่นต่อไป

3. ส่วนเชื่อม เป็นส่วนของการเชื่อมโยงในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการเชื่อมในหน้าเดียวกันหรือเอกสารเดียวกัน หรือเป็นการเชื่อมจากแฟ้มเอกสารหนึ่งไปยังอีกแฟ้มเอกสารหนึ่งในคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกัน หรือต่างเครื่องกัน หรือต่างเครือข่ายกัน เป็นต้น

บทเรียนสื่อหลายมิติ จึงหมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ให้ก้าวหน้าขึ้น โดยอาศัยการเชื่อมโยงคำหรือวลีไปยังข้อความที่ต้องการจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ และมี

ส่วนประกอบเป็นมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ รูปภาพ ภาพถ่าย ภาพกราฟิก ภาพวิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว เสียงพูด เสียงดนตรี เป็นต้น

2.2.16 ข้อดีของบทเรียนสื่อหลายมิติ

บทเรียนที่เสนอไว้ในรูปของสื่อหลายมิติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ข้อมูลจากบทเรียนได้มากมายหลายประเภทในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังที่ Kinzie และ Berdel (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 224) สรุปไว้ดังนี้

1. เรียกความหมายของคำศัพท์ (glossary) ที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจได้ทันที
2. ขยายความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนด้วยการ
 - 2.1 ดูแผนภาพหรือภาพวาด
 - 2.2 ดูภาพถ่าย ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกจากวิดีโอดิस्क
 - 2.3 ฟังเสียงคำอธิบายที่เป็นเสียงพูด หรือเสียงดนตรี เสียงเทคนิคพิเศษ
3. ใช้ note pad ที่มีอยู่ในโปรแกรมเพื่อบันทึกใจความสำคัญของบทเรียน
4. ใช้ drawing tablet ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการวาดภาพใน โปรแกรมนี้สำหรับวาด concept map ของคุณเพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น
5. สามารถเชื่อมโยง (link) ข้อมูลต่าง ๆ ที่สนใจขึ้นมาอ่านหรือดูเพิ่มเติมได้โดยสะดวก
6. ใช้ system map เพื่อดูว่าขณะนี้กำลังเรียนอยู่ตรงส่วนใดของบทเรียน และเพื่อช่วยในการดูว่าจะเรียนในส่วนใดของบทเรียนต่อไป

2.2.17 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นแนวคิดของการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนมีแรงจูงใจจากภายใน และเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมเอง (Kidd. 1977) การเรียนรู้ด้วยตนเองมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปหลายชื่อตามความคิดเห็นของนักการศึกษาหลายคน แต่ยังคงความหมายเดียวกัน (สมคิด อิศระวัฒน์. 2538 : 7) ตัวอย่างเช่น

1. Self-education
2. Independent study
3. Independent learning
4. Self-teaching
5. Self-instruction
6. Individual learning
7. Independent self-education
8. Autonomous learning

9. Self-directed inquiry
10. Self-initiated learning
11. Andragogical learning

2.2.18 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ต้องการก็ได้ ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตนกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจงข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งที่เป็นคนและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมและประเมินผลการเรียนรู้นั้น ๆ

Skager ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองหมายถึงการพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้และความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติ และการประเมินผลของกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในลักษณะที่เป็นเฉพาะบุคคลและในฐานะสมาชิกของกลุ่มการเรียนรู้ร่วมกัน

Brookfield (1985 : 7) ได้อธิบายว่า “การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึงการเป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระและแยกตนอยู่คนเดียว จะหมายถึงคนซึ่งเรียนโดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด ตนเองจะเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้”

เกียรติวรรณ อมาตยกุล (2526) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง หมายถึงการที่เราสามารถริเริ่มและกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ที่จะเป็นประโยชน์แก่ชีวิตได้ด้วย ตัวเองสามารถสร้างจุดประสงค์ในการเรียน สามารถเลือกวิธีเรียนเอง วางขั้นตอนการเรียนรู้และประสบการณ์ ได้ด้วยตัวเอง

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524 : 6) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นหมายถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู การเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่

1. การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

สมบูรณ์ ศาลาชีวิน (2526 : 262) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง หมายถึงการที่ผู้เรียนเป็นผู้ที่เสาะแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาต่อด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้ใดบังคับ เป็นการเรียนที่เกิดจากใจชอบใจรัก เพื่อความพึงพอใจที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอน เกิดจากแรงจูงใจภายในของบุคคล

จากคำจำกัดความดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น เป็นการดำเนินการที่ผู้เรียนช่วยเหลือตนเองในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มในความอยากรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วทำการวางแผนศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ ด้วยตนเองไปจนจบกระบวนการเรียนรู้ และการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในสถาบันการศึกษาเสมอไป การเรียนรู้อาจเกิดขึ้นได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.2.19 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองโดยทั่วไปมีลักษณะเป็นความตั้งใจของผู้เรียน หรือของบุคคลซึ่งได้ตั้งเป้าหมายไว้และพยายามทำให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยใช้ความรู้และทักษะของตน ผลก็คือการเกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวเอง (Rydell. 1983 : 62) การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นผู้เรียนจะเป็นผู้ที่แสวงหาความรู้จนกว่าจะศึกษาต่อด้วยตนเองโดยไม่มีผู้ใดบังคับ เกิดจากใจชอบใจรัก ฟังพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ เกิดจากแรงจูงใจภายในของบุคคล (สมบูรณ์ ศาสดาจิวิณ. 2526 : 262) นอกจากนี้ การเรียนรู้อย่างเป็นบุคลิกลักษณะที่มีอยู่ในบุคคลทุกคน ซึ่งจะมีอยู่ในระดับมากหรือน้อยแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การเรียนรู้ของบุคคลนั้น และยังสามารถช่วยเหลือ สนับสนุนให้บุคคลมีศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

บุคคลที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเองจะมีลักษณะเชิงพฤติกรรมตามที่สมคิด อิศระวัฒน์ (2538 : 9) กล่าวไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสมัครใจที่จะเรียนด้วยตนเอง มิได้เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนเพราะความอยากรู้ ความสนใจ จึงเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
2. ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตัวเอง นั่นก็คือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนจะเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลพื้นฐานที่ต้องการหรือจำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมายวิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถ สามารถตัดสินใจได้ มีการรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี
3. ผู้เรียนต้องรู้วิธีการที่จะเรียน นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง รู้ว่าตนเองจะไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

ขณะเดียวกัน สุกมาศ ทองใส (2536: 22-23) อ้างถึงการอธิบายคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งเรียนรู้ด้วยตนเองโดย Skager ว่ามีลักษณะดังนี้

1. เป็นผู้ยอมรับตนเอง คือ มีความรู้สึกในทางบวกต่อตนเอง
2. มีแรงจูงใจภายใน ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในตัวเองจะสามารถเรียนรู้ โดยปราศจากสิ่งที่ควบคุมภายนอก เช่น รางวัล การถูกตำหนิ การถูกลงโทษ การได้รับตำแหน่ง หรือวุฒิบัตร

3. การเปิดกว้างต่อประสบการณ์ เป็นผู้ที่เปิดโอกาสให้ตนเองในการเข้าไปทำกิจกรรมชนิดใหม่ ๆ ความใคร่รู้ ความอดทนต่อความคลุมเครือ การชอบสิ่งที่ยุ่งยากสับสนและการเรียนรู้ อย่างสนุกจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำกิจกรรมใหม่ ๆ และทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ ๆ อีกด้วย

4. มีการยืดหยุ่นในการเรียนรู้ ความยืดหยุ่นในการเรียนรู้อาจชี้ให้เห็นถึงความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงเป้าหมาย วิธีการเรียน การเข้าถึงปัญหา ความล้มเหลวจะได้รับการนำมาปรับปรุงแก้ไขมากกว่าที่จะยอมแพ้หรือยกเลิก

Guglielmino (1977 : 61-67) ได้ศึกษาลักษณะของบุคคลที่มีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง โดยอธิบายว่า เป็นความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งบุคคลที่มีคุณลักษณะดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 8 องค์ประกอบดังนี้ การเปิดโอกาสต่อการเรียนรู้ มโนภาพต่อตนเองในด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ ความคิดริเริ่มและมีอิสระ ในการเรียนรู้ ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ การมองอนาคตในแง่ดี ความสามารถในการใช้ทักษะศึกษาหาความรู้และทักษะการแก้ปัญหา ซึ่ง Long (1983 : 79) ได้กล่าวสนับสนุนและให้ทรรศนะที่สอดคล้องกันว่า บุคคลที่มีลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะเป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีระเบียบวินัยในตนเอง มีความมั่นใจในตนเอง มีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะเรียนรู้ และเห็นว่าอุปสรรคเป็นเรื่องท้าทาย ให้ค้นหาให้เรียนรู้ บุคคลเหล่านี้สามารถจัดแบ่งเวลาเรียนได้อย่างเหมาะสม วางแผนในการทำงานอย่างมีระบบ มีความพอใจจากการเรียนรู้ และชอบที่จะกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้

จากลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองดังกล่าวมาจะเห็นได้ว่า เป็นคุณลักษณะที่เป็นทั้งบุคลิกภาพของผู้เรียน เป็นกระบวนการในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะช่วยให้สามารถเห็นวิธีการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะเข้าไปสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้ ตลอดทั้งเป็นคุณลักษณะซึ่งก่อให้เกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนจะต้องรู้ว่าตนมีความต้องการจะเรียนรู้เรื่องอะไร ใช้วิธีการเรียนแบบใด จะไปหาแหล่งข้อมูลที่ใด และใช้วิธีการประเมินอย่างไร จึงพอสรุปได้ว่า ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนจะเป็นดังนี้คือ ผู้เรียนจะวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แสวงหาแหล่งทรัพยากรสำหรับการเรียนรู้ เลือกยุทธวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและประเมินผลการเรียนรู้ของตน

2.2.20 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นคุณลักษณะสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนที่มีความตั้งใจและมีแรงจูงใจสูง มีความยืดหยุ่นและคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปรับวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง จัดการกับปัญหาได้ดี สามารถปรับพฤติกรรมในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง เรียนได้มากขึ้นและดีขึ้น ซึ่งจะทำได้สามารถนำประโยชน์จากการเรียนรู้ไปใช้ได้ดีขึ้นทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียน หลักการของการเรียนรู้

ด้วยตนเองยังสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และยังมีความสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยา และธรรมชาติของมนุษย์ รวมทั้งสอดคล้องกับพัฒนาการใหม่ ๆ ทางการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่การศึกษาจะต้องมีการเตรียมพร้อมให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่ง Knowles (1975 : 14-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่า คิดว่าคนที่เรียนเพียงผู้รับ หรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่า ยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสั่งแต่เพียงอย่างเดียว

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยา และกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนยังเล็กเป็นธรรมชาติที่จะต้องพึ่งผู้อื่น ต้องการผู้ปกครอง ปกป้อง เลี้ยงดูและตัดสินใจแทนให้ ครั้นเมื่อเติบโตมีพัฒนาการดีขึ้น ก็ค่อย ๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ ไม่ต้องพึ่งพิงผู้ปกครอง ครู และผู้อื่น การพัฒนาเป็นไปในสภาพที่เพิ่มความเป็นตัวของตัวเอง สามารถรับผิดชอบในชีวิตตนเองมากยิ่งขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดให้แก่บุคคลภายนอก มหาวิทยาลัยเปิด และอื่น ๆ อีกมากมาย รูปแบบของการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองทั้งสิ้น

4. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นพลเมือง เป็นเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เกิดขึ้นเสมอ และความจริงเช่นนี้จึงเป็นเหตุผลนำไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษา และการเรียนรู้ของบุคคล การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

ดังนั้น จึงพอสรุปความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ของบุคคลเพื่อความอยู่รอดของชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต เป็นการเรียนรู้ที่ยอมรับสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการเรียนรู้ที่เคารพในศักยภาพของผู้เรียน สนองตอบต่อความต้องการสอดคล้องกับพัฒนาการและธรรมชาติของผู้เรียน เป็นการเรียนรู้ที่ยอมรับว่าผู้เรียนมีความสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ เพื่อที่จะช่วยให้ตนเองสามารถดำรงชีวิตอยู่ท่ามกลางสังคมที่กำลังเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุข และเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

2.2.21 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โปรแกรมที่ผู้วิจัยใช้สำหรับพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ โปรแกรม Desktop Author 4.5 ซึ่งมีขอบเขตของการทำงาน ดังนี้

1. โปรแกรม Desktop Author 4.5

DeskTopAuthor เป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่องานสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์หรือ eBook โดยตรง ซึ่งมีความสามารถในการสร้าง e-Book ได้ง่าย แต่ก็เพียงพร้อมด้วยฟีเจอร์ต่างๆ มากโดย eBook ที่ถูกสร้างขึ้นมาด้วยโปรแกรม DeskTopAuthor นั้นสามารถใส่ข้อมูลต่างๆ ลงไป ได้ เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง ไฟล์ Flash Movie และลิงก์ต่างๆ รวมทั้งขนาดของ eBook ที่ได้นั้นก็มีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ง่ายต่อการดาวน์โหลดจากเว็บไซต์และมีความสามารถในการสร้างเอกสาร eBook ดังนี้

1. ในส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรมได้ออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกซึ่งคุณสามารถเรียนการทำงานของโปรแกรมไปพร้อมๆ กับการใช้งานจริงได้ทันที
2. สามารถทำการแก้ไของค์ประกอบของหน้าแต่ละหน้าได้ ซึ่งจะเห็นผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลงได้เลยทันที
3. สามารถพิมพ์ลงไปในแท็กของ e-Book ได้เลยโดยใช้คุณสมบัติของ Editable Text
4. สามารถสร้างลิงค์ไปยังหน้าอื่นๆ ทั้งภายใน eBook เดียวกัน ทั้งเว็บไซต์ อีเมลล์ และไฟล์อื่นๆ ได้
5. สร้างฟอร์มในการทำแบบทดสอบด้วย EAZY FORMS Editor ของโปรแกรม เช่น การตั้งคำถามต่างๆ การทดสอบ การสำรวจ และอื่นๆ
6. สร้าง e-Book จากการใช้ต้นแบบและปุ่มต่างๆ ซึ่งมีมาให้พร้อมกับโปรแกรม
7. จัดทำ e-Book ไปยังเว็บไซต์ และสามารถเปิดได้ไม่ต้องมีโปรแกรมบราวเซอร์
8. สามารถอัปโหลด e-Book ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้โปรแกรม Built-in FTP ในการอัปโหลด
9. สามารถแปลงแท็กเป็นไฟล์ต่างๆ ได้ คือ EXE , DNL , DRM และ SCR
10. สามารถป้องกันข้อมูลรายละเอียดต่างๆ โดยการใช้ Password และความสามารถในการตั้งพิมพ์ อีเมลล์ และบันทึกฟังก์ชัน
11. สามารถสร้างเป็นอัลบั้มรูปภาพ โดยใช้ฟิลด์ของข้อความและรูปภาพ

2.3 การประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

บรรพต ชมงาม (2539 : 23-24) กล่าวว่า การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา อาจดำเนินได้ 2 แนวทาง คือ

2.3.1 การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ใช้โปรแกรมในแต่ละด้าน (Automatic Record Keeping) เป็นการวิเคราะห์ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรมโดยอัตโนมัติ เช่น ข้อมูลรายวิชา
2. ความถูกต้องในการส่งงานตามต้องการ เป็นการประเมินโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตามต้องการหรือไม่
3. ความเชื่อถือได้ของระบบในการใช้งาน เป็นการประเมินโปรแกรมว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเมื่อใช้งานครั้งแรก และครั้งต่อไปนั้นมีความเชื่อถือได้หรือไม่
4. ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้เป็น การประเมินโปรแกรมว่าโปรแกรมสามารถป้องกันความผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรมในขั้นตอนต่างๆ ของโปรแกรมหรือไม่
5. ความเร็วในการทำงานของโปรแกรม เป็นการประเมินโปรแกรมในเรื่องความรวดเร็วของโปรแกรม

2.3.2 การประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม

เป็นการประเมินโปรแกรมในเรื่องผลย้อนกลับของผู้ใช้โปรแกรมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. คู่มือการใช้โปรแกรม (Documentation) เป็นการประเมินในเรื่องของความชัดเจน สอดคล้องของคู่มือการใช้โปรแกรม
2. รูปแบบการใช้โปรแกรม (Formative) เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านการรับข้อมูล การดำเนินงานของโปรแกรม ความรู้พื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรม การแสดงผล และขั้นตอนการใช้งาน
3. ประสิทธิภาพ และประโยชน์ของโปรแกรมโดยส่วนรวม (Summative) เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านประสิทธิภาพ ผลที่ได้รับ และประโยชน์โปรแกรม

โดยในการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เครือข่าย ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นการประเมินเกี่ยวกับการทำงานทุก ๆ ส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบประเมินเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4 แนวคิดการหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์

ตามแนวคิดนี้พัฒนามาจาก การหาเกณฑ์มาตรฐานหน่วยการเรียนรู้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน ควรนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่โดยนำหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (เสาวนีย์ สีงาบัตติ. 2538 : 35)

2.4.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะพึงพอใจว่า หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ ถึงกระนั้นแล้วแสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชุดนั้นมีคุณภาพที่จะนำไปสอนได้

การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประการ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการนำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่ากับเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งไว้ 70/70 , 75/75 (สุโขทัยธรรมาราช. 2527 : 18)

เกณฑ์ประสิทธิภาพคิดจาก

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80

2.4.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยรงค์ พรหมวงค์. 2534 : 419)

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

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

เมื่อ E_1 แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

E_2 แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

$\sum x$	แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้
$\sum F$	แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้
N	แทน จำนวนผู้เรียน
A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้
B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

2.4.3 ขั้นตอนหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เมื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จะต้องนำหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้ (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2540 : 24)

1. ทดลองภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักศึกษา จำนวน 3 คน โดยการคัดเลือกจากผู้เรียนที่กล้าวิจารณ์และแสดงความคิดเห็น ซึ่งมีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อสำรวจว่าหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป
2. ทดสอบกลุ่มย่อย นำหน่วยการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งไปทดลองใช้กับนักศึกษา โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน รวม 9 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง
3. ทดสอบเชิงปฏิบัติการ นำหน่วยการเรียนรู้ที่ทดสอบกับกลุ่มเล็ก เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่สุ่ม 30 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมเพียงใด

2.5 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความเป็นมาของการจัดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นับตั้งแต่กระทรวงศึกษาธิการ ได้กระจายอำนาจการวัดและประเมินผลการศึกษาสู่ระดับสถานศึกษา การประเมินผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนทั้งระดับการเรียนการสอน การตัดสินสอบได้หรือตก และการอนุมัติการสำเร็จการศึกษาเป็นอำนาจของสถานศึกษา ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาทั่วประเทศจะใช้หลักสูตรเดียวกันของกระทรวงศึกษาธิการ แต่ความหลากหลายในทางปฏิบัติในเรื่องรูปแบบการเรียนการสอน การใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลได้เกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีก่อให้เกิดผลดี คือ

1. ทำให้สามารถเปรียบเทียบผลระหว่างสถานศึกษา ภูมิภาค และรัฐได้อย่างสมเหตุสมผล ประเมินทั้งผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการตามหลักสูตรและความถนัดทางการเรียน
2. ส่งเสริมและกระตุ้นให้สถานศึกษาให้ความสนใจอย่างจริงจังในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญที่หลักสูตรกำหนด
3. สามารถใช้ผลการประเมินให้เป็นประโยชน์ทั้งในระดับชาติ ระดับสถานศึกษาและระดับผู้เรียนเป็นรายบุคคล
4. สร้างแรงจูงใจ กระตุ้นและท้าทายให้ผู้เรียนทุกคนตั้งใจใฝ่หาสัมฤทธิ์ผล

ในช่วงปี 1960-1970 แม็กเคลแลนดก็ยังคงให้ความสนใจเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของบุคคลตลอดมา เขาพยายามศึกษาวิธีเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่าจะสร้างขึ้นได้หรือไม่เพียงใด และสร้างด้วยวิธีอย่างไร โดยเขาได้ทำการวิจัยค้นคว้าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของพนักงานในบริษัทต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ ตลอดจนโรงเรียนมัธยมในสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถที่จะสร้างและฝึกฝนให้เกิดขึ้นได้ แม้จะเป็นระยะสั้นก็ตาม ซึ่งแม็กเคลแลนดก็ได้เสนอวิธีสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 4 ประการดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและพยายามทำให้สำเร็จเป็นขั้นๆ ไป หมายความว่า งานบางอย่างเราไม่สามารถที่จะทำให้สำเร็จลงได้ในคราวเดียวแม้ว่าเรามีความสามารถที่จะทำงานนั้นได้ทั้งนี้เพราะมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกที่จะส่งผลให้งานนั้นสำเร็จ เมื่อเป็นดังนี้เราจึงต้องตั้งจุดมุ่งหมายเป็นขั้นตอน และพยายามทำให้ขั้นตอนนั้นสำเร็จไปแล้วจึงดำเนินการขั้นตอนใหม่
2. ศึกษาและเลียนแบบจากตัวอย่างที่ดี หมายความว่า เราจะทำงานใดก็ตามก็ควรจะได้ศึกษางานนั้นจากบุคคลที่เขาทำได้สำเร็จและได้ชื่อว่าเป็นผู้ทำงานดี เมื่อได้แนวจากตัวอย่างที่ดีเราก็คงจะนำมาเป็นแนวทางในการทำงาน ซึ่งเท่ากับเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ทำงานที่จะทำประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น
3. สร้างลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน หมายความว่า ในขณะที่ทำงานเราจะต้องทำจิตใจให้มั่นคง สุขุม รอบคอบ ทำไปด้วยความตั้งใจ หมั่นสำรวจดูข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขอยู่เสมอ จนกระทั่งเกิดความเคยชินกลายเป็นลักษณะนิสัยและรับผิดชอบต่องานสูงยิ่งขึ้น
4. มีความเพียรพยายามและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ขั้นนี้เป็นการชี้ให้เห็นว่าการทำทุกสิ่งทุกอย่าง ย่อมมีอุปสรรคไม่มากก็น้อย ฉะนั้นเมื่อพบอุปสรรคก็ถือเสียว่าเป็นสิ่งธรรมดา

2.5.2 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากคำกล่าวของกองวิจัยทางการศึกษา ที่ว่าผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลและทรงพล ภูมิพัฒน์ ที่ว่าคนมีความแตกต่างในชนชั้นนั้นน่าจะมีส่วนสนับสนุนให้การเรียนรู้แตกต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นเรียนแตกต่างกันด้วย ซึ่งงานวิจัยได้กำหนดไว้ 3 ด้าน ดังนี้ (ทรงพล ภูมิพัฒน์. 2541 : 230)

1. ด้านผู้บริหาร ได้แก่ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ด้านการบริหาร และการบริหารจัดการศึกษา
2. ด้านครูผู้สอน ได้แก่ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ด้านการสอน จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ การจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล
3. ด้านผู้เรียน ได้แก่ การเรียนพิเศษ การรับทุนการศึกษา สถานภาพครอบครัว ที่พักอาศัย อาชีพผู้ปกครอง รายได้ผู้ปกครอง เวลาอ่านหนังสือ และการทำการบ้านต่อวัน

2.5.3 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดมุ่งหมายสำคัญของการศึกษา คือการพัฒนาบุคคล โดยการคำนึงถึงการจัดและส่งเสริมให้บุคคลได้พัฒนาศักยภาพ ใช้ความสามารถของตนเองให้เป็นประโยชน์อย่างเต็มที่ แต่ในสภาพความเป็นจริง การปฏิบัติยังมีได้ผลตรงเป้าหมายที่ต้องการ ยังมีความสูญเปล่าในแง่ที่ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มที่เท่าที่ควร ประเด็นปัญหาที่ได้รับความสะดวกอย่างกว้างขวางเมื่อกล่าวถึงความล้มเหลวในการเรียน คือการที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถที่แท้จริงของตนเอง

ในสภาพการจัดการศึกษาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันยังคงถือว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องบ่งชี้ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียน จึงมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาจำนวนมากเพื่อจะได้นำผลที่ได้ไปช่วยเหลือปรับปรุงและป้องกันปัญหาและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงตามความสามารถ ทั้งนี้จากการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา
2. องค์ประกอบที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปอย่างกว้างขวางว่า องค์ประกอบทั้ง 2 ประการข้างต้น มีบทบาทสำคัญพอ ๆ กัน ต่อการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำ ดังที่ชาร์วิกเซอร์สได้สรุปคำกล่าวของเทอร์แทน ซึ่งได้กล่าวถึง ความสำคัญขององค์ประกอบที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญาว่า ความสำเร็จทางการเรียนของแต่ละบุคคล ที่มีระดับสติปัญญาเท่ากันส่วนใหญ่เนื่องมาจากองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาและจากการศึกษาของแมดดอกซ์ (Maddox) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. สติปัญญา ประมาณร้อยละ 60
2. ความพยายามและวิธีการเรียน ประมาณร้อยละ 30
3. สภาพแวดล้อมอื่นๆ ประมาณร้อยละ 10

องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา (Intelligence) หรือความสามารถทางสมองนั้น นักจิตวิทยาจำนวนมาก เห็นว่าเป็นสิ่งที่อาจสามารถถ่ายทอดกันทางกรรมพันธุ์ ดังนั้นในทาง

ปฏิบัติหน้าที่การศึกษาจึงไม่อาจเข้าไปแก้ไขในส่วนนี้ได้มากนัก แต่ประเด็นที่นักการศึกษาและครูผู้สอนโดยทั่วไปสามารถเข้าไปมีบทบาทได้มาก คือ การพัฒนาองค์ประกอบรอบด้านอื่นๆ ที่จะส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาและปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยไปกว่าองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา คือองค์ประกอบที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญานั้นเอง

ในบรรดาองค์ประกอบที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญานั้น ศาสตราจารย์เพรสคอต (Prescott) ผู้อำนวยการค้นคว้าเรื่องเด็กแห่งมหาวิทยาลัยแมริแลนด์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นเวลากว่า 30 ปี ได้สรุปถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะในด้านที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ไว้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย (Physical Factors) ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต สุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และลักษณะทางร่างกาย เป็นต้น
2. องค์ประกอบทางด้านความรัก (Love Factors) ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในครอบครัว เป็นต้น
3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคมประกิต(Cultural And Socialization Factors) ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมเลี้ยงดู และฐานะทางเศรษฐกิจทางบ้าน เป็นต้น
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในหมู่เพื่อนเดียวกัน (Peer Group Factors) ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งทางบ้านและทางโรงเรียน เป็นต้น
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน (Self Fvelopment Factors) ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ ทักษะคตขของนักเรียนต่อการเรียน เป็นต้น
6. องค์ประกอบทางการปรับตน (Self Adjustment Factors) ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบทางด้านที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ที่มีอิทธิพลต่อการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงหรือต่ำได้นั้น มีอยู่หลายประการทั้งที่อยู่ภายในตัวนักเรียนเอง และที่เกิดจากสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้บางองค์ประกอบจะเป็นที่ส่งเสริมการเรียนรู้ บางองค์ประกอบก็อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนของครูในแต่ละครั้ง จึงต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ ทั้งนี้เพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีกด้วย

ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ในการจัดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากสติปัญญาที่อาจเข้ามาเกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคน

3. ครูควรมีส่วนในการแก้ไขปัญหาคำถามส่วนตัวที่อาจมีผลกระทบต่อการศึกษาของนักเรียน

4. ครูควรเรียนรู้นักเรียนแต่ละคน และรู้จักปัญหาของนักเรียนแต่ละคนอย่างถ่องแท้

5. ควรจัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตนเองให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

6. ป้องกันปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อการศึกษาของนักเรียนแต่ละคน

ซึ่งหากครูผู้สอนได้คำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ มีวิธีป้องกันและส่งเสริมสิ่งที่ได้เสนอแนะไว้ก็เชื่อได้ว่าจะเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นได้เช่นกัน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะสูงหรือต่ำนั้นจะมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ประการ คือองค์ประกอบทางสติปัญญา และองค์ประกอบที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ซึ่งครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจ รู้จักที่จะส่งเสริมและขจัดปัจจัยที่จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนจะได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่

2.5.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการเขียนแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ นั้น ส่วนใหญ่จะเขียนตามแนวจุดประสงค์การเรียนรู้ของบลูม (Bloom) ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 6 ระดับได้แก่ (ไพฑูริย์ เวทการ : 2551) [Online]

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวต่างๆ ที่ผ่านมามาได้อย่างถูกต้อง เปรียบเสมือนเทพการบันทึกเรื่องราวอะไรก็จะแสดงเรื่องนั้นๆ ออกมาแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1.1 ความรู้ความจำในเนื้อหา (Knowledge of specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ความรู้ความจำเกี่ยวกับกฎเกณฑ์และข้อเท็จจริงต่างๆ เช่น สูตร กฎ ทฤษฎี เนื้อหาวิชา วัน เวลา สถานที่ ฯลฯ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (Knowledge of way and means of dealing with specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นและแนวโน้ม การจัดประเภท เกณฑ์และวิธีทำหรือวิธีการ

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of universals and abstractions in a field) เป็นการสรุปและขยายหลักวิชาที่สำคัญๆ ของเนื้อเรื่อง ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา และความรู้ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ เช่น

- บอกชื่อของสิ่งต่างๆ
- บอกความหมายของคำศัพท์ต่างๆ
- บรรยายความหมาย คำนิยามหรือคำจำกัดความ
- เขียนสูตรหรือกฎต่างๆ
- บอกหลักสำคัญของทฤษฎี
- บอกขั้นตอนในการปฏิบัติ
- บอกหลักการสำคัญของหลักวิชา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถทางสมองในการสื่อความหมายหรือถ่ายทอดเรื่องราวต่างๆให้ผู้อื่นทราบ โดยมีความหมายเหมือนเรื่องเดิม แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่นๆ ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้รู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายของข้อความ คำพังเพย สุภาษิต โคลงกลอน รูปภาพ สัญลักษณ์ ฯลฯ

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการพิจารณาจากการแปลความหลายๆครั้งแล้วจึงนำมาสรุปเรียบเรียงใหม่ เช่น การสรุปความคิดทั้งหมดออกมาเป็นประเด็นสำคัญได้ การสรุปได้ว่าผู้พูดมีจุดมุ่งหมายอะไร ฯลฯ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายข้อความ คาดคะเนความจากข้อเท็จจริงเดิมอย่างมีเหตุผล

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจ เช่น

- แปลความจากภาพหรือกราฟที่กำหนดให้
- แปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย
- ตีความหมายของการกระทำของนักเรียน
- สรุปใจความสำคัญจากเรื่องที่อ่าน
- คาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าได้

3. การนำไปใช้ (Application) หรือการประยุกต์ใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจจากประสบการณ์ต่างๆ เช่น ทฤษฎี หลักการ วิธีการ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์อื่นที่ต่างออกไปจากเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมการนำไปใช้ เช่น

- คำนวณผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาได้
- แก้ปัญหาในปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับงาน
- เลือกวิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ต่างๆได้

- นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆออกเป็น ส่วนย่อยๆว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้างมี 3 ระดับ คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 วิเคราะห์หลักการ

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการวิเคราะห์ เช่น

- จำแนกองค์ประกอบของสิ่งต่างๆได้

- บอกส่วนที่สำคัญที่สุดของเรื่องได้

- ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญได้

- เปรียบเทียบความสำคัญของส่วนต่างๆได้

- บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ของบุคคลต่างๆได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ในเรื่องต่างๆมา ผสมผสานให้เกิดเป็นเรื่องใหม่ หรือสิ่งใหม่ๆที่มีคุณภาพสูงกว่าเดิม มี 3 ระดับ คือ

5.1 การสังเคราะห์เพื่อสื่อความหมาย หรือการสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถ ในการเรียบเรียงถ้อยคำให้เป็นข้อความ เช่น การเขียนเรียงความ การแต่งนวนิยายการเขียนจดหมาย ฯลฯ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการนำเอาข้อมูลหรือเรื่องราว ต่างๆ มากำหนดแผนงานว่าจะทำอะไร จึงทำให้เรื่องราวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระเบียบข้อเท็จจริง ต่างๆ เสียใหม่ให้ได้ประโยชน์มากกว่าเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการสังเคราะห์ เช่น

- การเขียนจดหมาย เขียนเรียงความ เขียนนวนิยาย

- การวางโครงการที่จะทำงาน

- การจัดระเบียบข้อเท็จจริงเป็นแบบใหม่แนวใหม่

- การประดิษฐ์สิ่งของใหม่ขึ้น

- การเสนอแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหา

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของสิ่ง ต่างๆ โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่ามี 2 ลักษณะ คือ เกณฑ์ภายใน และเกณฑ์ภายนอก

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการประเมินค่า เช่น

- สรุปได้ว่ากิจกรรมที่ปฏิบัติมีความเหมาะสมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คัดสินได้ว่าสิ่งต่างๆมีคุณค่าเพียงพอหรือไม่
- ประเมินผลได้ว่าการกระทำมีประโยชน์หรือโทษอย่างไร

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นก็ได้มีการใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำที่จะวัดในแต่ละระดับดังตารางที่ 2.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมาย พฤติกรรมและคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ

ระดับ	ความหมาย	พฤติกรรม	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
ความรู้ ความจำ (Knowledge)	ความสามารถในการจำ ความรู้ต่างๆ ที่ได้ เรียนรู้มา	สามารถบอก สูตรการหา ความเชื่อมั่นได้	นิยาม จับคู่ เลือก จำแนก บอก คุณลักษณะ บอกชื่อ ให้แสดง รายชื่อ บอกความสัมพันธ์ ฯลฯ
ความเข้าใจ (Comprehension)	ความสามารถในการแปล ความ ขยายความ และ เข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้มา	ทำไม T + E ถึง เท่ากับ O	แปลความหมาย เปลี่ยนแปลง ใหม่ แสดง ยกตัวอย่าง อธิบาย อ้างอิง แปลความหมาย สรุป บอก รายงาน บรรยาย กำหนดขอบเขต ฯลฯ
การนำไปใช้ (Application)	ความสามารถในการใช้ สิ่งที่ได้เรียนรู้มาเป็น วัตถุดิบก่อให้เกิดสิ่งใหม่	สามารถสร้าง แบบวัดความ ถนัดได้	ประยุกต์ใช้ จัดกระทำใหม่ แก้ปัญหา จัดกลุ่ม นำไปใช้ เลือก ทำโครงร่าง ฝึกหัด คำนวณ ฯลฯ
การวิเคราะห์ (Analysis)	ความสามารถในการแยก ความรู้ออกเป็นส่วนแล้ว ทำความเข้าใจในแต่ละ ส่วนว่าสัมพันธ์คือ แตกต่างกันอย่างไร	สามารถบอก คุณลักษณะของ ตัวละครได้	จำแนก จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ สรุปย่อ บอกความแตกต่าง อธิบาย วิเคราะห์ แยกส่วน ทดสอบ สืบสวน ตั้งคำถาม ตรวจสอบ อภิปราย ฯลฯ
การสังเคราะห์ (Synthesis)	ความสามารถในการรวม ความรู้ต่างๆ หรือ ประสบการณ์ต่างๆ ให้ เกิดเป็นสิ่งแปลกใหม่	สามารถแต่งคำ ประพันธ์ได้	การออกแบบ วางแผน การ แก้ปัญหา การผลิต การสร้าง สูตร ฯลฯ
การประเมินค่า (Evaluation)	ความสามารถในการ ตัดสินคุณค่าอย่างมีเหตุ มีผล	พฤติกรรมของ ตัวละครเหมาะสม กับสถานการณ์ หรือไม่	ตั้งราคา ตัดสินคุณค่า พิจารณา สรุป ประเมิน ให้นำหนัก กำหนดเกณฑ์ การเปรียบเทียบ แก้ไข ปรับปรุง ให้คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจ ตามแนวคิดของบลูมและคณะ โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ในวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) ทางด้านพุทธิพิสัย 2 ระดับคือ ด้านความรู้ความจำและความเข้าใจ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นwor แจ่มจำ (2547 : 92) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคำนงสำโรง จำนวน 40 คน ที่ศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยทำการทดสอบก่อนเรียน และให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมที่ผู้วิจัยผลิตขึ้นพร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จากนั้นทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเท่ากับ 81.38/80.63 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปีถันธนา สวงวนบุญญพงษ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมเรื่องสิ่งสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชาเอกนิเทศศาสตร์ สาขาวิชาการประชาสัมพันธ์ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2542 จำนวน 45 คน ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมเพื่อการประชาสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับ 80-89%

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพระนครศรีอยุธยา จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียนเมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้วด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของครูที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพ

อมรรัตน์ ขางนอก (2549 :98) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดม่วงหวาน (ส่วน กระบวนบุทท ประชาสรรค์) จังหวัด

พระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย ทำการทดสอบก่อนเรียน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วจึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ตามที่มีคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 84.89 และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกเป็นรายข้อผ่านเกณฑ์ 80 ทุกข้อ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธัญญารัตน์ สุนทร (2549 : 102) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสาขารณศาสตร เรื่องระบบพนักงาน มหาวิทยาลัยมหิดล โดยเลือกผู้เชี่ยวชาญ 8 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสังกัดคณะสาขารณศาสตร มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบมีวัตถุประสงค์ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อประสิทธิภาพการใช้งานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดีมาก ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของพนักงานมหาวิทยาลัยมหิดลสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ และระดับความพึงพอใจของผู้ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก

สารภี ศิริอนันทพัฒน์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนสื่อหลายมิติเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 โรงเรียน โรงเรียนละ 15 คน ให้นักเรียนเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์จากบทเรียนสื่อหลายมิติด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนจากทุกโรงเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนสื่อหลายมิติเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ฉัฐพล จินุพงศ์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนวิชาถ่ายภาพเบื้องต้นโดยใช้รูปแบบข้อความ หลายมิติบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2540 จำนวน 42 คน ผลการ ทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 พบว่าบทเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นโดยใช้รูปแบบข้อความหลายมิติบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 83.28/81.03

Millington (1996 : 35) ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่าง : การพิมพ์วารสารอิเล็กทรอนิกส์บน เวิลด์ ไซด์ เว็บ ซึ่งได้กล่าวว่ เวิลด์ ไซด์ เว็บ เป็นเครื่องมือที่ใช้สื่อสารทั่วโลก สื่อหลายมิติ มีสมรรถภาพและความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้ไม่จำกัด ดังนั้น จึงมีการใช้เวิลด์ ไซด์ เว็บ ในการผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ขึ้นมามากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการตัดสินใจในการวางรูปแบบและการผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นชื่อว่า The

European Journal of Continuing Education และเผยแพร่ในเน็ตเวิร์กซึ่งมีชื่อว่า The European Continuing Education Network (EUCEN) วารสารที่ผลิตขึ้นได้ออกแบบโดยใช้ภาษา HTML โดยใช้โปรแกรมแสดงผลของเน็ตสเคปและโมเสก ในการอ่าน และใช้อีเมลในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการวิจัยพบว่านโยบายของวารสารไม่สามารถที่จะนำมาประเมินได้ จนกว่าวารสารจะมีการออกแบบเผยแพร่อย่างเป็นทางการแล้ว และมีความเป็นไปได้ในการวางกลยุทธ์ทางการตลาด เพื่อที่จะผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตเพื่อเผยแพร่ต่อไป

จากการได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในครั้งนี้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551 จาก 4 ห้องเรียน จำนวน 160 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551 จาก 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

3.2.1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

3.2.1.1.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยโปรแกรมดังนี้

1. โปรแกรม Desktop Author 4.5 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนของเนื้อหา

2. โปรแกรม Microsoft Windows

3.2.1.1.2 ฮาร์ดแวร์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยคือเครื่องคอมพิวเตอร์

3.2.1.2 แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

3.2.2 การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.2.2.1 การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาโปรแกรม Desktop Author 4.5

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา แยกเป็นหน่วยเรียนย่อยและกำหนดจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมเพื่อง่ายต่อการสร้างบทเรียน

1.2 นำเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วิเคราะห์แล้วกำหนด เนื้อหาโดยละเอียด พร้อมทั้งภาพประกอบเพื่อการเรียนรู้ที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและประเมินคุณภาพของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

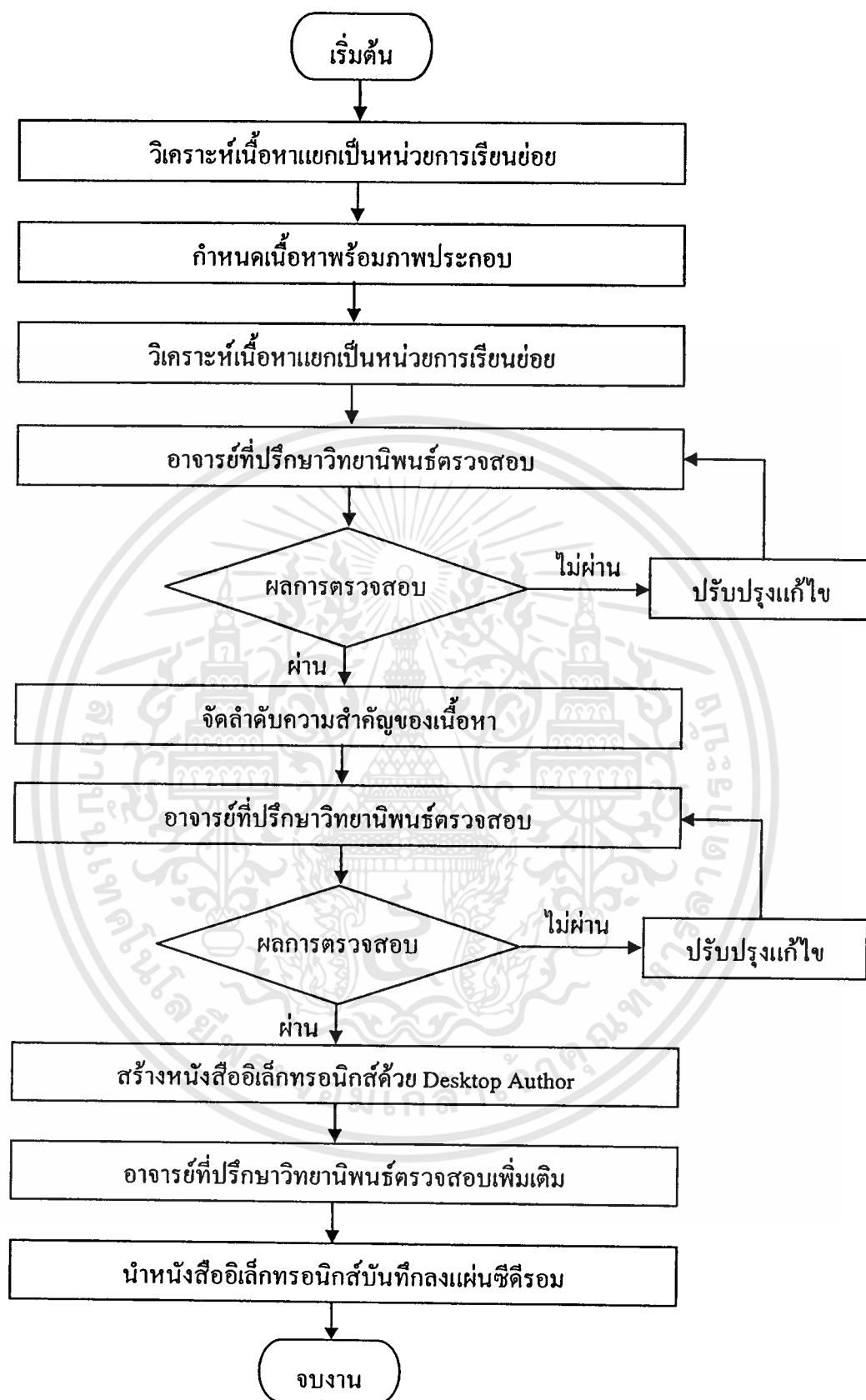
2. ออกแบบและสร้างบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา

2.2 เขียนเนื้อหาแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำเนื้อหาที่ปรับปรุงแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Desktop Author 4.5 โดยการวางผังโครงสร้างบทเรียน การควบคุมบทเรียน การเชื่อมโยงบทเรียน และจัดองค์ประกอบหน้าจอในด้านกราฟิก สี ภาพ ให้มีความสัมพันธ์กัน

3. นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วโดยบันทึกข้อมูลลงในแผ่นซีดีรอม แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและคุณสมบัติของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ในขั้นแรก และแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และเสนอแนะแล้ว จึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องตาม จุดประสงค์ของบทเรียน ความถูกต้องของรูปภาพที่ใช้ ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ตลอดจนความเหมาะสมด้านภาษาที่ใช้กับผู้เรียน จากนั้นผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้านตัวอักษร ด้านภาพนิ่ง ด้านภาพเคลื่อนไหว และด้าน ปฏิสัมพันธ์



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินคุณภาพการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินผลงานจากหนังสือแบบแผนและเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา และหนังสือเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลเล่มอื่น ๆ

2. ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และหัวข้อที่ต้องการประเมินคุณภาพเพื่อสร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยทางด้านเนื้อหา มีหัวข้อการประเมินประกอบด้วย การนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา เวลาและภาษาที่ใช้ ส่วนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีหัวข้อการประเมิน ประกอบด้วยคุณภาพทางเทคนิค และคุณภาพทางการผลิต

ลักษณะของแบบประเมิน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ดี

3 หมายถึง คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ น้อย

1 หมายถึง คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังนี้ (ประคองกรรณสูตร. 2538 : 70)

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4.50 – 5.00	คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4. นำแบบประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์แสงอุทัย มอโท

อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวัฒน์ เตชะเพชรไพบูลย์

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบุรี

3. อาจารย์ปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร

อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด

รองศาสตราจารย์สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. รองศาสตราจารย์วิสุทธ์ สุนทรกนกพงศ์

รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวัฒน์ เตชะเพชรไพบูลย์

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบุรี

5. แก้ไขปรับปรุงแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.2.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและ
เครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แบบอัตโนมัติ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่สร้างขึ้น

2. สร้างข้อสอบคู่ขนานให้ครอบคลุมเนื้อหาและเป็นไปตามวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรมที่วิเคราะห์ไว้ เป็นข้อสอบแบบอัตโนมัติ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และลงความเห็น โดยการหาค่าดัชนีความ สอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เป็นรายชื่อ ซึ่งใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์

1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแบบทดสอบ แล้วนำบันทึก ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ของแบบทดสอบ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 89-91) จากสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า $IOC = 0.5$ ขึ้นไป ใช้เป็น ข้อสอบในแบบทดสอบได้

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 30 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่า ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ($IOC \geq .50$) ทั้งหมด 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1 จำนวน 28 ข้อ และมีค่าเท่ากับ .66 จำนวน 2 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะให้ปรับแก้ โจทย์คำถามและคำตอบให้มีความชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขตามคำแนะนำ

4. นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจ สมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษาที่ 2551 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบรายชื่อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่าย (p) ปานกลางคือตั้งแต่ .20 ถึง .80 และมีค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2538 : 209-210)

5.1 หาค่าระดับความยากง่าย โดยใช้สูตร

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

- เมื่อ P แทน ความยากง่าย
 R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
 n แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

5.2 หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร

$$r = \frac{R_H - R_L}{\frac{n}{2}}$$

- เมื่อ r แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 R_H แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
 n แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ผลการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.42-0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.28-0.60 เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของKuder Richardson ใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตร ดังนี้(ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197-199)

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

- เมื่อ r_{11} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำถูกในข้อหนึ่งๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ คือ $1 - p$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$s,^2$ แทน คะแนนแปรปรวนของเครื่องมือวัดฉบับนั้น
ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.76

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวม ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 ติดต่อหน่วยบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อเป็นการขออนุญาตทำวิจัยในสถานศึกษาโดยขอทดลองเครื่องมือวิจัยและขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 เมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้อำนวยการ โรงเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาดำเนินการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัด ก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังการทดลอง

Group	Pretest	Treatment	Posttest
RE	T_1	X	T_2

เมื่อ RE คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับเลือกมาโดยวิธีสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม
 T_1 คือ การทดลองก่อนเรียน
 X คือ การเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 T_2 คือ การทดลองหลังเรียน

3.3.3 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง

3.3.4 ให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตัวเอง ซึ่งผู้เรียนจะต้อง ทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน

3.3.5 เมื่อเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนแล้วนำนักศึกษาเข้า สู่การเรียนเนื้อหาบทเรียนแต่ละหน่วย และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_j) ในแต่ละหน่วย

3.3.6 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนเนื้อหาบทเรียนครบทุกหน่วย และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) ครบทุกหน่วยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E₂) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนครบทุกหน่วย

3.3.7 นำผลที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E₁ / E₂) และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (t-test Dependent Group)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.4.1.1 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2538 : 151-152)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4.1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 64)

$$s = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ s แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 x แทน คะแนนแต่ละตัว
 $\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491)

$$E_1 = \frac{\sum x/n}{A} \times 100$$

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

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

3.4.3 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแต่ละกลุ่มก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ t-test dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104-105)

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคู่

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคู่

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม โดยการทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านชั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมินคุณภาพแต่ละด้าน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน และระดับคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการ สื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{X}	S	ระดับของ คุณภาพ
1. เนื้อหาีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.00	ดี
2. ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
3. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
4. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.47	ดีมาก
5. การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
7. ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.00	0.00	ดี
9. แบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	4.33	0.47	ดี
ภาพรวม	4.25	0.47	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ด้านเนื้อหา ภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.25 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 รายการ และอยู่ในระดับดี จำนวน 7 รายการ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน และระดับคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการ สื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	\bar{X}	S	ระดับของ คุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)			
1.1 ขนาดของตัวอักษรสวยงาม	3.67	0.47	ดี
1.2 รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	3.67	0.47	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	3.67	0.47	ดี
1.4 ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความใน แต่ละกรอบ	4.00	0.00	ดี
1.5 ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.00	0.00	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)			
2.1 ขนาดของภาพเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ	4.33	0.47	ดี
2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.33	0.47	ดี
2.4 ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.00	0.00	ดี
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)			
3.1 ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.47	ดี
4. ด้านปฏิบัติสัมพันธ์ (INTERACTIVE)			
4.1 การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.33	0.47	ดี
4.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายใน หน่วยการเรียนรู้	4.33	0.47	ดี
4.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียน แต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.33	0.47	ดี
4.4 รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.33	0.47	ดี
ภาพรวม	4.10	0.33	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.10 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีทุกรายการ

ประกอบด้วยขนาดของตัวอักษรสวยงาม, รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน, ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้, ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละกรอบ, ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา, ขนาดของภาพเหมาะสม, สีและความชัดเจนของภาพ, ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย, ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ, ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว, การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก, ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้, ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้และรูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดีมากและดีตามลำดับ ซึ่งสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูล และเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนามีคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินคือค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 ทุกรายการประเมิน ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้ประกอบการสอน

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ จำนวน 40 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้งหมด และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนมาทำการวิเคราะห์ มีผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

คะแนน	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)	40	30	24.87	82.91
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	40	30	24.10	80.33

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.87 คิดเป็นร้อยละ 82.91 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 24.10 คิดเป็นร้อยละ 80.33 ซึ่งมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ จำนวน 40 คน โดยนำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	40	30	12.17	2.45	477	5825	40.273
หลังเรียน	40	30	24.10	1.49			

*Sig< .01

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 12.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) มีค่าเท่ากับ 2.45 และมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 24.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) มีค่าเท่ากับ 1.49 และคำนวณหาค่า t ได้เท่ากับ 40.273 ดังนั้นผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงให้เห็นว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551 จาก 4 ห้องเรียน จำนวน 160 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยโปรแกรมดังนี้

1. โปรแกรม Desktop Author 4.5 เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนของเนื้อหา

2. โปรแกรม Microsoft Windows

1.2 ฮาร์ดแวร์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยคือเครื่องคอมพิวเตอร์

2. แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ดีมาก, ดี, ปานกลาง, พอใช้ และควรปรับปรุง แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิต

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) สูงกว่า 0.50 ทุกข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.42-0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.28-0.60 และค่าความเชื่อมั่น 0.76

5.1.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2551 แผนกบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ เสร็จแล้วศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยระหว่างการเรียนรู้ โดยหน่วยที่ 1 มีจำนวน 10 ข้อ หน่วยที่ 2 มีจำนวน 10 ข้อ และหน่วยที่ 3 มีจำนวน 10 ข้อ รวม 3 หน่วยการเรียน เป็นจำนวน 30 ข้อ เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติด้วยสูตร E_1 / E_2 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน

2. หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ โดยใช้สูตรการเปรียบเทียบหาค่า E_1 และ E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนกับหลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ โดยใช้สูตร t-test dependent

5.1.7 ผลการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ พัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นบทเรียนให้แก่ผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียน 3 หน่วยการเรียนพร้อมทั้งมีแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน โดยขั้นตอนการพัฒนาผู้วิจัยนำแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบระบบการเรียนการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของอนุชัช วีระเรื่อง ไชยศรี(2551 : 6) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีแนวคิด 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.25$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.10$)

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.91/80.33$ ซึ่งไม่น้อยกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ ที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ พบว่า

5.2.1 คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบระบบการเรียนการสอนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งของอนุชัย ชีระเรืองไชยศรี (2551 : 6) มาประยุกต์ใช้ในการวิจัย ซึ่งพบว่า ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่าย การเปิดอ่านมีระบบการเรียกค้นและการเชื่อมโยง(บุปผชาติ ทัพทิกรณ์และคณะ 2540 : 86 และยีน ภู่วรรณ. 2538 : 204) การสร้างและการพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่ากระดาษและสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว (ยีน ภู่วรรณ. 2538 : 204) และผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารหรือหนังสือเล่มอื่นที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดทั่วโลก (กิตติ ภักดีวิวัฒนะกุล. 2540 : 127) แต่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ยังมีข้อจำกัดในด้านการอ่านหลงทางของเนื้อหา ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และการบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน บุคลิกภาพของการอ่านหนังสือจะเปลี่ยนไปจากเดิม และความยากในการวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านและการเรียนรู้ภายใต้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ระบบเครือข่ายและเทคโนโลยีทางการศึกษา

5.2.2 การหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยรวมทุกรายการ อยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.25$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.10$) โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบตัวอักษร และสีของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ ทั้งนี้

เนื่องจากการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาการเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียน แล้วทำการวิเคราะห์แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้บทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และจากการศึกษาเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้ ทำให้เนื้อหาและภาษามีความถูกต้องและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน การลำดับเนื้อหาเหมาะสม โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา และแบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้คุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธัญญรัตน์ สุนทร (2549 : 102) ได้หาคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสาขารณสุขศาสตร์ เรื่องระบบพนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล โดยเลือกผู้เชี่ยวชาญ 8 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสังกัดคณะสาขารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

5.2.3 การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2=82.91/80.33$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ มีการหาระดับคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผลจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.25$) และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.10$) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนwor แจ่มจำ (2547:92) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนด่านสำโรง จำนวน 40 คน ที่ศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 พบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเท่ากับ 81.38/80.63 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน จึงทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของอมรรัตน์ ขางนอก (2549 : 102) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัด ม่วงหวาน (ส่วน กระบวนยุทธ ประชาสรรค์) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย ทำการทดสอบก่อนเรียน ผลการวิจัยพบว่า การ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยี บริหารธุรกิจสมุทรปราการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ เป็นสื่อการเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับ คอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัว และยังจะได้รับความรู้เพิ่มเติมที่จากคอมพิวเตอร์ ซึ่ง ทำหน้าที่ตรวจสอบ ประเมินความรู้ และความสามารถของนักเรียนได้อย่างแม่นยำ รวมทั้ง สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้มุ่งให้ผู้เรียนด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงควรได้เรียนตามความสะดวกและตามความสามารถของตนเอง
2. เนื่องจากผลการวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการสื่อสาร ข้อมูลและ เครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ เป็นสื่อการเรียนด้วยตนเองที่ใช้ได้ผล จึงสมควร นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการผลิตเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียน สามารถใช้ค้นคว้าหรือเรียนด้วยตนเองตามความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล
3. ในการออกแบบสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรคำนึงถึงคุณสมบัติของเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่ต่างคุณสมบัติกัน ซึ่งอาจทำให้การแสดงผลแตกต่างกันด้วย โดยเฉพาะการแสดงผล ด้านสี ความคมชัด และระบบมัลติมีเดีย ดังนั้น ผู้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงควรตรวจสอบการ แสดงผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันก่อน นำไปใช้จริง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โปรแกรมอื่นๆ เช่น เพื่อเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความหลากหลายมากขึ้น
2. ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนด้วยตนเองหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการเรียนด้วยวิธีปกติหรือวิธีอื่นๆ
3. ควรทำการวิจัยและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในระบบสื่อหลายมิติอย่างสมบูรณ์โดยเพิ่มภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ภาพยนตร์ เพิ่มการโต้ตอบกับบทเรียนในรูปแบบต่างๆ ให้มากขึ้น
4. ควรทำการวิจัยด้านเทคนิคการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่างๆ เช่น สีและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน สีพื้นหลังที่ใช้ ภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงประกอบที่ใช้ในบทเรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้น่าสนใจและทันสมัยมากขึ้น



บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล. 2540. NETSCAPE ALL-IN-ONE. กรุงเทพมหานคร: ไทยเจริญการพิมพ์
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร. สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าพระนครเหนือ
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. นวัตกรรมทางเทคโนโลยีในทศวรรษ 2000. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ด
ยูเคชั่น.
- จิระพันธ์ เดมยะ. 2545. “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์”. วารสารวิทยบริการ. มกราคม-เมษายน.1-18
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ช่วง โชติ พันธุ์เวช. 2537. การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร. ซีเอ็ด
ยูเคชั่น
- ฉัฐพล จินุพงศ์. 2541. “การพัฒนาการเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้รูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชา
ครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธัญญารัตน์ สุนทร. 2549. “การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบ
พนักงานมหาวิทยาลัยมหิดล” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นภดล เวชสวัสดิ์. 2538. การพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ห้องสมุดเสมือนและอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร
: ห้างหุ้นส่วนจำกัดเม็ดทรายพริ้นติ้ง. แปลจาก M.S. Sullivan. 1995. **Detour : The Truth
About The Information Superhighway**. California : IDG Books.
- นwor แจ่มจำ. 2547. “การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526. การทดสอบแบบเชิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพมหานคร
: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2529. “คอมพิวเตอร์กับการเรียนในโรงเรียน”. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 1
(กุมภาพันธ์ 2529) : 22-27

- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2540. e-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง E-learning ไม่ไกลเกินฝัน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัครา).
- บัลลังก์ เพชรรัตน์จุฑาพร. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพลังงาน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน อาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บรรพต ชมงาม. 2539. “การพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล สำหรับสืบค้นการเรียนการสอนทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประคอง กรรณสูตร. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร. 2547. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระหว่างวิธีการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปิตินธนา สงวนบุญญพงษ์. 2542. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมเรื่องสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- พงษ์ระพี รัศมีพรหม. 2540. INTERNET VISUAL GUIDE โดยใช้ EXPLOER 3. กรุงเทพมหานคร: อุษาการพิมพ์.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2540. World Wide Web : เครื่องมือใช้ Internet สำหรับทุกคน. กรุงเทพมหานคร: อุษาการพิมพ์.
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2551. E-Book หนังสือพูดได้. พิมพ์ครั้งที่2 . กรุงเทพมหานคร: ฐานการพิมพ์.
- ไพฑูรย์ เวทการ. 2551. การประเมินผลการเรียนสอน. [Online]. Available : <http://netra.lpru.ac.th/~phaitoon/RESEARCH/EVALUATION>
- ปิ่น ภู่วรรณ. 2538. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. วารสารไมโครคอมพิวเตอร์. (เมษายน – พฤษภาคม 2538) : 42.
- ยรรยงค์ สกุลกาญจน์. 2539. “Web design & Development”. NECTEC 1 (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2539) : 106-109
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. *วิธีการวิจัยการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วน
จำกัด ภาพพิมพ์.
- รุ่ง แก้วแดง. 2541. *ปฏิบัติการศึกษาไทย*. กรุงเทพมหานคร. พิมพ์ครั้งที่ ๑. เซ็นเตอร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยา
สาส์น.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. 2537. “คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน”. *สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษา
และการสอนร่วมสมัย*. กรุงเทพมหานคร: ชวนพิมพ์.
- วิลาส ววงค์ และปัญญาพล หอระตะ. 2533. “Hypertext”. *วารสารคอมพิวเตอร์ 91* (เมษายน –
พฤษภาคม 2533) : 39.
- สมคิด อิศระวัฒน์. 2538. *ผลการวิจัยเรื่องลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของคนไทย*. กรุงเทพมหานคร.
ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมบูรณ์ ศาลยาชีวิน. 2526. *จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่*. เชียงใหม่: ลานนาการพิมพ์.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. 2524. *แบบเรียนด้วยตนเอง*. สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอก
โรงเรียน ภาคใต้. แปลจาก M.S. Knowles. 1975. *Self-Directed Learning : A Guide for
Learner and Teacher*. New York: Association Press.
- สารภี ศิริอนันท์พัฒน์. 2540. “การสร้างบทเรียนไฮเปอร์มีเดียเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชา คณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด”. *วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2544. *การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร. (อัดสำเนา).
- สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ. 2538. “คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน”. *เทคโนโลยีการศึกษา*. 2
(มกราคม-เมษายน 2538) : 27.
- สุภมาศ ทองใส. 2536. “การศึกษาลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ของผู้เรียนนอกระบบ
โรงเรียนประเภทอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน”.
*วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- สุภาภรณ์ สิปปเวสม์. 2545. “ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การสร้างหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ ที่เขียนจากโปรแกรม Adobe Acrobat”. *วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.

- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2540. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- สุวรรณ วัฒนวงศ์. (2544). จิตวิทยาเพื่อการฝึกอบรมผู้ใหญ่. พิมพ์ครั้งที่ 1 (มีนาคม). กรุงเทพฯ บริษัทเอ็กซ์เปอร์เน็ทจำกัด 2387 อาคารรวมทุนพัฒนา ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ ห้วยขวาง เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ. 2545. “การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนวัตกรรมการสอนที่ขีด ผู้เรียนเป็นสำคัญ”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสาวนีย์ สีขำบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี. 2551. การออกแบบระบบการเรียนการสอน เอกสารการอบรมหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญอิเล็กทรอนิกส์ วิชาความรู้พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร : โครงการ มหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.
- อมรรัตน์ ขางนอก. 2549. “การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Barker, P.G. 1992. “Electronic Books and Libraries of the Future”. *The Electronic Library*. 10 (March 1992): 139-149.
- Brookfield, S. 1985. Brookfield, S. 1985. “Self-Directed Learning : A Critical Review of Research”. pp. 5-15. *In S. Brookfield. (Ed). Self-Directed Learning : From Theory to Practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Dean, S. 1997. *HTML Visual Quick Reference*. California: Peachpit Press.
- Guglielmino, L.M. 1977. *Development of the Self-Directed Learning Readiness Scale*. Georgia: Dissertation, University of Georgia.
- Howell, G.T. 1992. *Building Hypermedia Application : A Software Development Guide*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Kidd, J.R. 1977. *How Adults Learn*. New York: Association Press.
- Knowles, M.S. 1975. *Self-Directed Learning : A Guide for Learners and Teachers*. New York: Association Press.
- Long, H.B. 1983. “Guglielmino’s Self-Directed Learning Readiness Scale : A Validation Study”. *Journal of Higher Education and Educational Planning*. 12 (January 1983): 79.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Millington, K. 1996. "Publishing an Electronic Journal on the World Wide Web : A Case Study".
Infotrain. Vol. 5.
- Misanchuk, E. 1989. "Learner/User Preferences for Fonts in Microcomputer Screen Displays".
Canadian Journal of Educational Communication. Vol. 18, 193-205.
- Rydell, S.T. 1983. "Educational Materials Development and Use with Self-Directed Learners". pp.
61-67. *In* J.P. Wilson (Ed.). **Materials for Teaching Adults : Selection, Development, and
Use**. San Francisco: Jossey-Bass.
- Woodhead. N. 1991. **Hypertext and Hypermedia : Theory and Application**. Wislow, English:
Addison-Wesley Publishing Company.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2552 ให้ดำเนินการดังนี้

นายนเรศ คงเปี่ยม รหัสประจำตัว 49063980 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ (Electronic Book on Computer Network System in Data Communication and Network for Student in High Certificate Level at Samutprakran Institute of Commerce and Technology)” โดยมี รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2552

(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี



บันทึกข้อความ

สวนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0864

วันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.วิสุทธิ์ สุนทรถนบกพงศ์

ด้วย นายนเรศ คงเปี่ยม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ” โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายนเรศ คงเปี่ยม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

สวนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0864

วันที่ ๒๓ มีนาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นายนเรศ คงเปี่ยม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ” โดยมี รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายนเรศ คงเปี่ยม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

สวนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0864

วันที่ ๒๓ มีนาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์แสงอุทัย มอโท

ด้วย นายนเรศ คงเปี่ยม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ” โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายนเรศ คงเปี่ยม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0864

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๓ มีนาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย
เรียน ผศ.สุวัฒน์ เตชะเพชรไพบุลย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายนเรศ คงเปี่ยม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สาขาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ” โดยมี รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายนเรศ คงเปี่ยม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตริเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0869

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ มีนาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายนเรศ คงเปี่ยม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ” โดยมี รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 7 มีนาคม ๒๕๕๒ คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายนเรศ คงเปี่ยม ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยสอนกับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

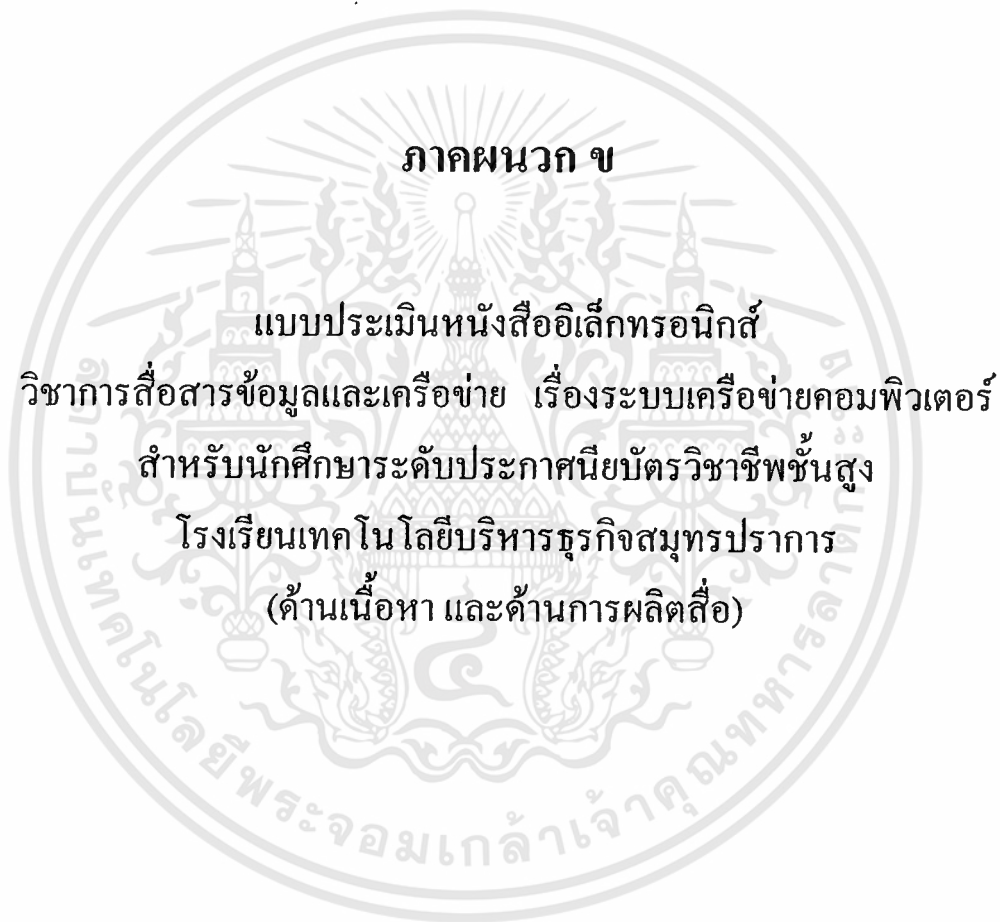
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ
ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา					
3	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
4	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
5	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
6	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา					
7	ความเหมาะสมระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา					
8	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
9	แบบฝึกหัดครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. ด้านตัวอักษร (TEXT)						
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงาม					
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน					
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้					
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละกรอบ					
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)						
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม					
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)						
3.1	ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว					
4. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)						
4.1	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
4.2	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้					
4.3	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
4. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)						
4.4	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน					

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

ด้านตัวอักษร (TEXT).....

.....

ด้านภาพนิ่ง (IMAGE).....

.....

ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION).....

.....

ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE).....

.....

ด้านอื่น ๆ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึงสิ่งใด
 - ก. การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องเข้าด้วยกัน
 - ข. การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องพร้อมกัน
 - ค. การทดสอบเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องพร้อมกัน
 - ง. การสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง
2. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการสื่อสารข้อมูล
 - ก. ลดต้นทุน
 - ข. ความถูกต้องของข้อมูล
 - ค. การจัดเก็บข้อมูลง่ายขึ้น
 - ง. มีอุปกรณ์ใช้งานที่ทันสมัย
3. อุปกรณ์ใดไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ก. แป้นพิมพ์
 - ข. ฮาร์ดดิสก์
 - ค. ซีพียู
 - ง. ปริ้นเตอร์
4. ข้อใดแสดงถึงการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ก. นักศึกษานำเสนองานด้วยคอมพิวเตอร์
 - ข. นักศึกษาสร้างเว็บไซต์
 - ค. นักศึกษานั่งที่งานลงในเครื่อง
 - ง. นักศึกษาส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
5. ข้อใดไม่ใช่คุณประโยชน์ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ก. รักษาความปลอดภัยได้
 - ข. สนับสนุนการทำงานเป็นทีม
 - ค. ใช้งบประมาณต่ำในการวางระบบใช้ข้อมูลร่วมกัน
 - ง. ใช้ทรัพยากรด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ร่วมกันได้

6. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- สัญญาณรบกวน
 - โพรโตคอล
 - สื่อส่งข้อมูล
 - ระยะเวลา
7. การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปพลังงานพร้อมส่งลงสื่อกลาง เรียกว่าอะไร
- การถอดรหัส
 - การเข้ารหัส
 - การส่งรหัส
 - การบันทึกรหัส
8. สัญญาณแอนะล็อกเป็นอย่างไร
- เป็นสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง
 - มีลักษณะเป็นรูปกราฟคลื่นไซน์
 - ต้องแปลงข้อมูลให้เป็นสัญญาณดิจิทัล
 - สัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ปะติดปะต่อ
9. วิธีการส่งข้อมูลที่มี Start bit และ Stop bit เรียกว่าอะไร
- Parallel Transmission
 - Serial Transmission
 - Synchronous Transmission
 - Asynchronous Transmission
10. การฟังเพลงจัดเป็นการส่งข้อมูลแบบใด
- การส่งข้อมูลทิศทางเดียว
 - การส่งข้อมูลสองทิศทางสลับกัน
 - การส่งข้อมูลทิศทางเดียวสลับกัน
 - การส่งข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน
11. ข้อใดจัดเป็นการส่งข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน
- การใช้วิทยุสื่อสาร
 - การชมภาพยนตร์วีซีดี
 - การสนทนาออนไลน์
 - การเขียนผ่านดาวเทียม

12. การสื่อสารข้อมูลที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้รับและผู้ส่งข้อมูล โดย แต่ละฝ่ายสลับการทำงานกัน เป็นการสื่อสารแบบใด
- Simplex Transmission
 - Half Duplex Transmission**
 - Full Simplex Transmission
 - Full Duplex Transmission
13. ตัวกลางการสื่อสารข้อมูลหมายถึงข้อใด
- สื่อที่ต่อเชื่อมการสื่อสารระหว่างโพร โตคอล
 - สื่อที่ต่อเชื่อมการสื่อสารระหว่างผู้ส่งข้อมูลและผู้รับข้อมูล**
 - สื่อที่ต่อเชื่อมการสื่อสารระหว่างผู้รับข้อมูลและโพร โตคอล
 - สื่อที่ต่อเชื่อมการสื่อสารระหว่างผู้ส่งข้อมูลและโพร โตคอล
14. ข้อใดเป็นหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่สุดในการเลือกสื่อ นำข้อมูล
- ราคาถูก
 - หาซื้อง่าย
 - หาได้ในท้องถิ่น
 - มีความปลอดภัยของข้อมูล**
15. “ปักขมรายการทางโทรทัศนียูบีซี” จากข้อความนี้ข้อใดคือสื่อ นำข้อมูล
- ดาวเทียม
 - โทรศัพท์
 - โทรทัศน์
 - สายเคเบิล**
16. สื่อ นำข้อมูลที่มีความปลอดภัยของข้อมูลสูงสุดคือข้อใด
- ดาวเทียม
 - คลื่นวิทยุ
 - สายโคแอกเชียล
 - สายใยแก้วนำแสง**
17. สื่อ นำข้อมูลใดที่ส่งข้อมูลได้เร็วที่สุด
- สายโคแอกเชียล
 - สายใยแก้วนำแสง**
 - คลื่นวิทยุ
 - ไมโครเวฟ

18. สื่อนำข้อมูลใดมีราคาแพงที่สุด
- สายโคแอกเชียล
 - สายคู่บิดเกลียว
 - สายใยแก้วนำแสง
 - สายคู่บิดเกลียวชนิดหุ้มฉนวน
19. ข้อใดคือลักษณะการส่งสัญญาณแบบไมโครเวฟ
- ส่งข้อมูลเป็นทอดๆ
 - ส่งสัญญาณไปตามสาย
 - ส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม
 - ส่งสัญญาณไปตามพื้นดิน
20. ข้อดีของการส่งสัญญาณโดยใช้ดาวเทียมคือข้อใด
- มีความรวดเร็ว
 - ส่งข้อมูลได้มาก
 - ประหยัด
 - ครอบคลุมพื้นที่ได้กว้าง
21. สายใยแก้วนำแสง เหมาะสมสำหรับข้อใด
- เชื่อมต่อภายในอาคาร
 - เชื่อมต่อภายในห้อง
 - เชื่อมต่อระหว่างอาคารกับอาคาร
 - เชื่อมต่อระหว่างห้อง
22. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของระบบเครือข่ายท้องถิ่น
- ครอบคลุมพื้นที่ไม่เกิน 10 กิโลเมตร
 - ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป
 - เป็นเครือข่ายระดับเมือง
 - สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้าด้วยกันอย่างอิสระ
23. ระบบเครือข่ายแบบใดเหมาะสมสำหรับสถานที่ที่ไม่กว้างมาก เชื่อมต่อในบริเวณเดียวกัน
- Local Area Network
 - Wide Area Network
 - Shair Area Network
 - Metropolitan Area Network

24. บริษัทแห่งหนึ่งมีสาขาอยู่ในประเทศไทย 7 สาขา ทั่วประเทศไทย จะต้องติดตั้งระบบเครือข่าย บริษัทนี้จะต้องใช้รูปแบบเครือข่ายแบบใดจึงจะเหมาะสม
- Wireless Area Network
 - Wide Area Network**
 - Local Area Network
 - Metropolitan Area Network
25. ภายในมหาวิทยาลัยมีคณะหลาย ๆ คณะ ควรมีการต่อเครือข่ายแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- Wireless Area Network
 - Wide Area Network
 - Local Area Network**
 - Metropolitan Area Network
26. โครงสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใดที่ส่งข้อมูลได้รวดเร็วและข้อมูลไม่ชนกัน
- Bus Topology
 - Star Topology
 - Ring Topology
 - Hybrid Topology**
27. ข้อใดจัดเป็นข้อเสียของ โครงสร้างเครือข่ายแบบวงแหวน
- ค่าใช้จ่ายของสายเคเบิลสูงทำการติดตั้งยาก
 - ถ้าฮับไม่ทำงานคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะไม่ทำงานด้วย
 - ถ้าคอมพิวเตอร์เครื่องใดไม่ทำงานจะก่อให้เกิดปัญหาทั้งระบบ**
 - ถ้าคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายมีมาก การตรวจสอบปัญหาทำได้ยาก
28. โพรโตคอลที่ทำหน้าที่ส่งและตรวจสอบความผิดพลาดของการส่งข้อมูล เรียกว่าอะไร
- TCP
 - IP Address
 - Layer
 - Interface
29. Physical Layer เปรียบได้กับการทำงานในรูปแบบใด
- การหารอบรรทุก**
 - การเตรียมนัดหมาย และจัดส่งสินค้า
 - การจัดห้องแสดงสินค้าหรือจัดหน้าร้าน
 - การบรรจุสินค้าลงกล่อง และจำหน่ายซอง

30. ศูนย์กระจายสินค้า เป็นตัวอย่างในเชิงธุรกิจตรงกับการทำงานใน Layer ใด

- ก. Presentation Layer
- ข. Application Layer
- ค. Data Link Layer
- ง. Network Layer

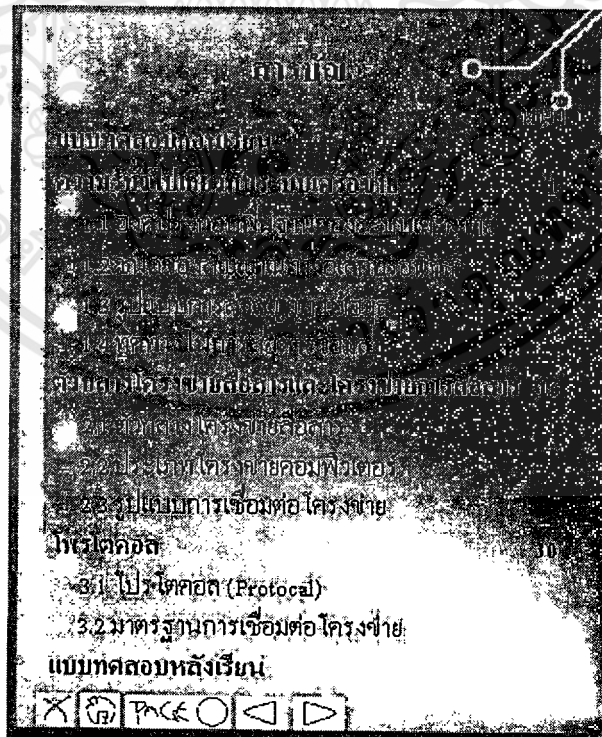
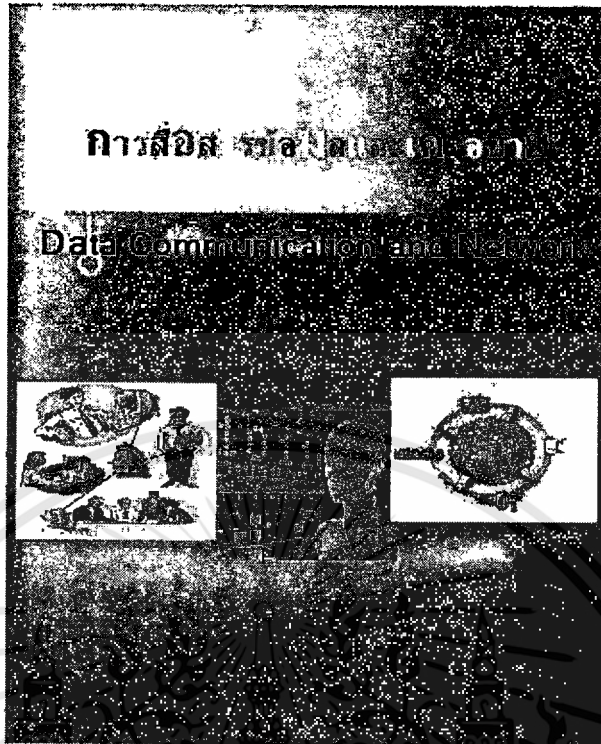


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

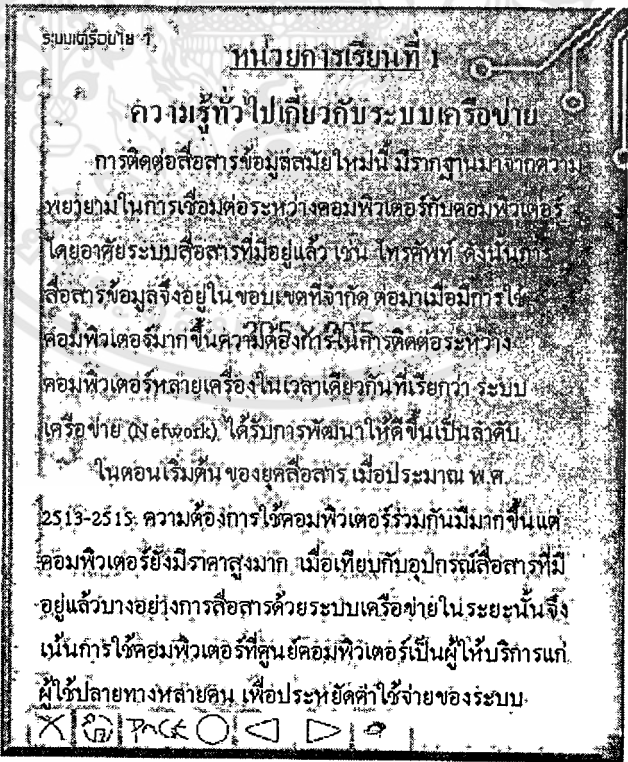
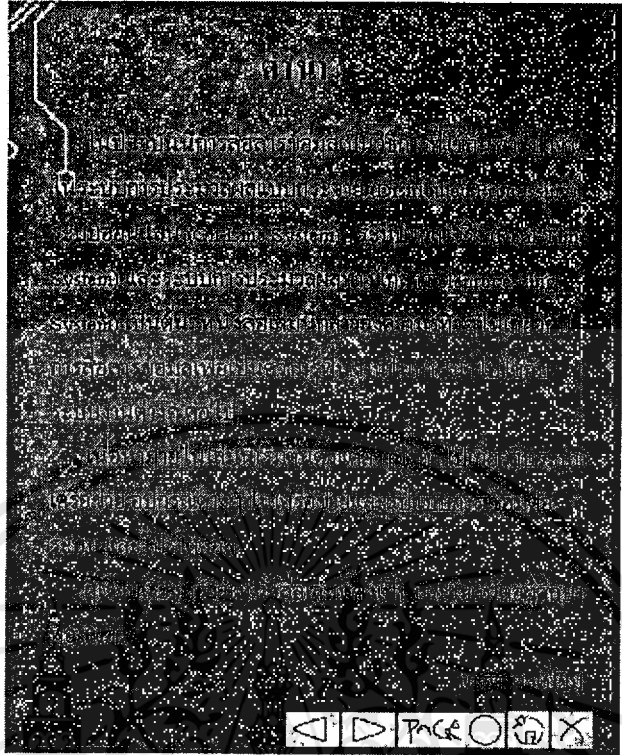


ภาคผนวก ง

ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
 โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนกพัฒนาระบบ
ระบบสารสนเทศและเครือข่าย
โรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกธรรม
ทางไกล มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ข้อที่ 1)
เครือข่ายคอมพิวเตอร์หมายถึงอะไร?

- การเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องเข้าด้วยกัน
- การใช้งานคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องร่วมกัน
- การที่คอมพิวเตอร์ 2 เครื่องเหมือนกัน
- การที่สามารถนำเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง

ข้อที่ 2)
ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการใช้อินเทอร์เน็ต?

- ค้นหาข้อมูล
- การเข้าถึงข้อมูล
- การดาวน์โหลดข้อมูล
- มีคุณภาพใช้งานที่ต่ำ

ข้อที่ 3)
อุปกรณ์ใดไม่สามารถใช้ร่วมกับได้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์?

- โมเด็ม
- ฮาร์ดดิสก์
- ซีพียู
- ฟิลิปส์

แผนกพัฒนาระบบ
ระบบสารสนเทศและเครือข่าย
โรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกธรรม
ทางไกล มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย

ข้อที่ 1)
"ปีกงมรายการทางโทรทัศน์ฟรี" จากข้อความนี้ข้อใดคือสิ่งนำข้อมูล?

- ภาพยนตร์
- โทรทัศน์
- โทรทัศน์
- สายเคเบิล

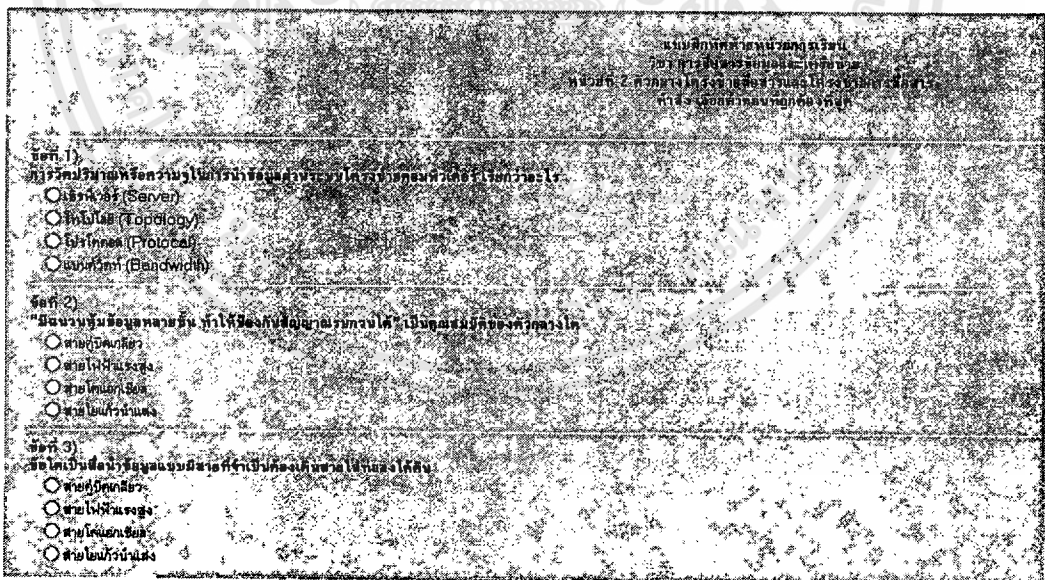
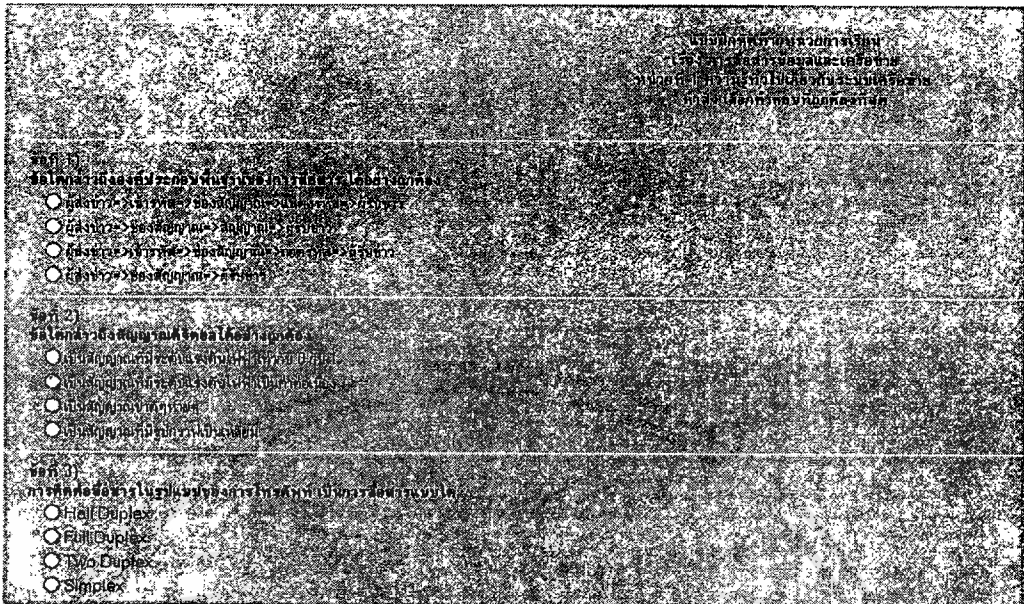
ข้อที่ 2)
การฝังเพลงคือการส่งข้อมูลแบบใด?

- การส่งข้อมูลทิศทางเดียว
- การส่งข้อมูลสองทิศทาง
- การส่งข้อมูลทิศทางเดียว
- การส่งข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน

ข้อที่ 3)
ข้อใดเป็นหลักการที่สำคัญที่สุดในการเลือกซื้อฮาร์ดแวร์?

- ราคาถูก
- หาได้ง่าย
- ทำได้ในท้องถิ่น
- มีความปลอดภัยของข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจคำตอบ ครั้งที่ 2

ผลได้คะแนน 8 / 10

คุณได้ระดับคะแนน A เกินจากผลสอบเขียนที่ข้อ 1

คำถามที่ 1 ถูกต้อง

คำถามที่ 2 ถูกต้อง

คำถามที่ 3 ผิด

คำถามที่ 4 ถูกต้อง

คำถามที่ 5 ถูกต้อง

คำถามที่ 6 ถูกต้อง

คำถามที่ 7 ถูกต้อง

คำถามที่ 8 ผิด

คำถามที่ 9 ถูกต้อง

คำถามที่ 10 ถูกต้อง

ปิดกรอบตรวจคำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายนเรศ คงเปี่ยม
วัน เดือน ปีเกิด	16 กรกฎาคม 2513
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรสงคราม
ที่อยู่ปัจจุบัน	69 หมู่ที่ 3 ซอยบุญเชิด ถนนสุขุมวิท 113 ตำบลตำโรงเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2539 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (เอกคอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทคโนโลยีบริหารธุรกิจสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	อาจารย์ประจำ / สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้