การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

DEVELOPMENT OF E-LEARNING COURSEWARE ON WEBSITE CREATION FOR VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL 2

นันทวัฒน์ พาหา
NUNTAWAT PAHA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560
KMITL-2017-ED-M-214-027

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

DEVELOPMENT OF E-LEARNING COURSEWARE ON WEBSITE CREATION FOR VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL 2

นันทวัฒน์ พาหา
NUNTAWAT PAHA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560
KMITL-2017-ED-M-214-027

DEVELOPMENT OF E-LEARNING COURSEWARE ON WEBSITE CREATION FOR VOCATIONAL CERTIFICATE LEVEL 2

NUNTAWAT PAHA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2017

KMITL-2017-ED-M-214-027

COPYRIGHT 2017
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
นักศึกษา	นายนันทวัฒน์ พาหา
รหัสนักศึกษา	57603188
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 กลุ่ม รวม 80 คน ได้จากการใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.73 และค่าความเชื่อถือได้ (reliability) เท่ากับ 0.82 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และสถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.51) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.53) บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.44/90.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Thesis Title	Development of E-Learning Courseware on Website Creation for Vocational Certificate Level 2
Student	Mr. Nuntawat Paha
Student ID.	57603188
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2017
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Thiyaporn Kantathanawat
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Aukkapong Sukkamart

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the quality and efficiency of an E-learning Courseware on Website Creation for Vocational Certificate Level 2 and 2) to compare the learning achievement of students before and after learning by using E-learning Courseware in the topic of Website Creation. The samples in this research were two groups of 80 second year Vocational Certificate Level 2 of Computer Graphic at Siam Business Administration Nonthaburi Technical College in 2^{nd} semester of the 2016 academic year selected by cluster random sampling. The instruments used in the study were E-learning Courseware on Website Creation Level 2. The quality evaluation questionnaire of E-learning Courseware and an achievement test comprised 30 items with the Index of congruence (IOC) between 0.67 to 1.00 the difficulty between 0.33 to 0.80 the discrimination between 0.20 to 0.73 and the reliability coefficient of 0.82. The statistics used in the analysis were mean ($\overline{X}$) standard deviation (S) and t-test for dependent samples. The result revealed that the quality of the E-learning Courseware on Website Creation for Vocational Certificate Level 2 was at a very good level ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.52). When considered in details it was found that the quality of the content was at a very good level ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.51) and the quality of technical media was also in a very good level ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.53). The efficient E-learning Courseware were E_1/E_2 = 88.44/90.92 which was in the expectation criteria. And the learning achievement after the E-learning Courseware on Website Creation for Vocational Certificate Level 2 was statistic significant higher than this before the lesson at 0.01 levels.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ดร.ดวงกมล แก้วแดง อาจารย์อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ อาจารย์สุริยัน ไตรยพันธ์ อาจารย์ศุภมาศ อยู่รุ่งเรือง อาจารย์โสรยา รักษ์วงศ์ อาจารย์ไกรเรืองฤทธิ์ สุขจิระทวี และอาจารย์มงคล กิจสงวน ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและเหมาะสมกับงานวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ที่ให้ความร่วมมือในเป็นกลุ่มตัวอย่างการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหมด อันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่ออุดทา พาหา บิดาและคุณแม่ฮวย พาหา มารดา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนด้านการศึกษา และให้กำลังอันเปี่ยมล้น ตลอดจน ครู อาจารย์ เจ้าของบทความ เจ้าของหนังสือ เจ้าของงานวิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี

นันทวัฒน์ พาหา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 สมมุติฐานการวิจัย 2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย 4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี 7
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 11
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบบริหารการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Learning Management System) 19
2.4 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนการสอนเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 23
2.5 แนวทางในการผลิตและพัฒนาบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 27
2.6 การหาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียน 39
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 45
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 55

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 60
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 60
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 60
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 74
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 77

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 79
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 79
4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 81
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 84
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 85

บทที่ 5 สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ 86
5.1 สรุปผลการวิจัย 86
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 88
5.3 ข้อเสนอแนะ 90

บรรณานุกรม 92

ภาคผนวก 99
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย 100
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ 109
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน 111
ภาคผนวก ง. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 117
ภาคผนวก จ. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจแนก (r) ค่าความแปรปวน และค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 152
ภาคผนวก ฉ. การประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 166
ภาคผนวก ช. การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน 170
ภาคผนวก ซ. ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 174
ภาคผนวก ฌ. ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 186

ประวัติผู้เขียน 189

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การแบ่งประเภทของรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน (ID) แบ่งตามคุณลักษณะสำคัญ	29
3.1	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ	68
3.2	เกณฑ์การแปลความหมายความยากง่าย (p)	70
3.3	เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)	70
3.4	เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ (reliability)	71
3.5	แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง	74
4.1	คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	81
4.2	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน	81
4.3	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน	82
4.4	ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	84
4.5	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน	85
ค.1	แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)	113
ค.2	แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)	116
ง.1	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน	119
จ.1	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบจำนวน 160 ข้อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน	153
จ.2	การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	160
จ.3	การวิเคราะห์หาค่าความแปรปวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความ ยากง่าย และค่าอำนาจนำแนกแล้ว จำนวน 30 ข้อ	162
จ.4	การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบ	164
ฉ.1	ผลการประเมินคุณภาพอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	167
ฉ.2	ผลการประเมินคุณภาพอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา	169
ช.1	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน	171
ช.2	Print out ของ Paired Samples T-Test	173

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	14
2.2	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer assisted Instruction)	16
2.3	การเรียนการสอน Moodle ผ่านเว็บไซต์	17
2.4	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)	17
2.5	เว็บฝึกอบรม (Web-based training)	18
2.6	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ Learning Object	19
2.7	หลักการและทฤษฎีของการออบแบบการสอน	28
2.8	ADDIE Model	30
2.9	กระบวนการสร้างและออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน	35
2.10	โครงสร้างของเว็บไซต์ลักษณะเรียงลำดับ	38
2.11	โครงสร้างของเว็บไซต์ลักษณะลำดับขั้น	38
2.12	โครงสร้างของเว็บไซต์ลักษณะกริด	39
2.13	โครงสร้างของเว็บไซต์แบบใยแมงมุม	39
2.14	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	53
3.1	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์	65
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์	67
3.3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	73
3.4	ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล	76
ช.1	หน้าแรกของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเคือข่ายอินเทอร์เน็ต	175
ช.2	หน้าลงชื่อเข้าใช้งานบทเรียน (Login)	176
ช.3	หน้าแนะนำรายวิชา	177
ช.4	คู่มือการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	178
ช.5	หน้าเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์	179
ช.6	หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน	180
ช.7	เนื้อหาบทที่ 1	181
ช.8	เนื้อหาบทที่ 2	181
ช.9	เนื้อหาบทที่ 3	181
ช.10	เนื้อหาบทที่ 4	181
ช.11	เนื้อหาบทที่ 5	182
ช.12	เนื้อหาบทที่ 6	182
ช.13	เนื้อหาบทที่ 7	182
ช.14	เนื้อหาบทที่ 8	182
ช.15	หน้าแบบทดสอบหลังเรียน	183

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

ช.16 เนื้อหาต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียน 183
ช.17 หน้าวิดีโอประกอบการเรียนของบทเรียน 184
ช.18 หน้าติดต่ออาจารย์ผู้สอน 185
ฌ.1 การเรียนการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 187
ฌ.2 ครูผู้สอนอธิบายขั้นตอนการเรียนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 187
ฌ.3 ครูผู้สอนอธิบายขั้นตอนการเข้าใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 188
ฌ.4 เข้าใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน Tablet 189

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 โลกได้เริ่มเข้าสู่กระแสของการเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมความรู้ (Knowledge Society) ที่ใช้ความรู้และนวัตกรรมเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของกระแสสังคม ในอนาคตบุคลากรที่จะทำให้ประเทศสามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกันกับนานาประเทศได้จะต้องเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะก้าวมั่นทันโลก ใฝ่รู้คู่คุณธรรม คิดและทำอย่างวิทยาศาสตร์ มีเหตุมีผล ฉะนั้น การศึกษาจะต้องสร้างให้คนคิดริเริ่มเป็น ทำเป็น รักการศึกษาค้นคว้า สังเกต และทดลอง สามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ มีความพร้อมสู่ก้าวหน้าทางด้านการสื่อสาร และเข้าใจศัยกภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ยืน ภู่วรวรรณ. 2531 : 1)

ความก้าวหน้าทางด้านการสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองการปกครอง ด้านศิลปะ วัฒนธรรม และด้านการศึกษา ในยุคปัจจุบันสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร รับรู้ข่าวสาร และมีระบบการส่งข่าวสารที่รวดเร็วทันเหตุการณ์ และสามารถเชื่องโยงกันทั่วโลก สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดสังคมเปิดที่ทุกชาติสามารถเรียนรู้ซึ่งกันและกันได้อย่างกว้างขวาง และเทคโนโลยีได้เข้ามามีอิทธิพลต่อสภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของบุคคลในสังคมทั้งในทางบวกและทางลบ โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนที่มีความว่องไวกับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้มีโอกาสเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในการเรียนในห้องเรียน และนอกห้องเรียน (กรมวิชาการ. 2555 : 3)

ในทางการศึกษาเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นและคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีก ทั้งในแง่เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ให้ง่ายขึ้น เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ และเป็นเครื่องมือสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดการศึกษาจึงต้องปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ได้ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการกำหนดคุณสมบัติและคุณภาพของแรงงานในอนาคต โดยเน้นให้ผู้เรียนซึ่งเป็นเยาวชนของชาติได้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ด้วยตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต คงปฏิเสธไม่ได้เลยว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ มีความก้าวหน้าขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้มีประโยชน์ในการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศ ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องมีการเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในหลักสูตรการเรียนการสอน และปรับปรุงให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี (กรมวิชาการ. 2555 : 3) ซึ่งเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในการศึกษายุคปัจจุบันคือ “คอมพิวเตอร์” ซึ่งการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในด้านการเรียนการสอน มี 2 แนวทาง ได้แก่ การเรียนการสอนเกี่ยวความรู้ทางคอมพิวเตอร์โดยตรง และการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Development of E-learning Courseware) ถือว่าเป็นการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ และสร้างสื่อการเรียนการสอนที่ใช้เวิลด์วายเว็บเป็นตัวกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้งานบทเรียนผ่านทางเว็บ

เบาว์เซอร์ ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อเครือข่าย และการเชื่อมต่อระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (พิมลพรรณ (เรพเพอร์) ประเสริฐวงษ์ และคณะ. 2551 : 1)

จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์กราฟิก แผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC) ในรายงานการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษาเอกชน ประเภทอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (2557 : 38) ปีการศึกษา 2557 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากราฟิกสารสนเทศต่ำกว่าเกณฑ์ของทางวิทยาลัยฯ ผู้วิจัยในฐานะของครูผู้สอนได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์รายหน่วยการเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าหน่วยการเรียนการสร้างเว็บไซต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าหน่วยการเรียนอื่น เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยเนื้อของรายวิชาเกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสร้างงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีพื้นฐานในการสร้างเว็บไซต์เลย และการเรียนการสอนของครูจะใช้วิธีสอนแบบบรรยายใช้เพียงสื่อที่ เป็นเอกสาร ใบความรู้เท่านั้นไม่มีการใช้สื่อการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะตอบสนอง ต่อความต้องการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเลย

จากเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะของครูผู้สอนจึงมีความสนใจและเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์กราฟิก แผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี เพื่อประกอบการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง เพื่อให้เกิดอิสระในการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ตามจุดประสงค์ของหลักสูตรและเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ หลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาบทเรียน โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิด ADDIE Model (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 97 - 101) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

1.4.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

1.4.1.2 การออกแบบ (Design)

1.4.1.3 การพัฒนา (Development)

1.4.1.4 การนำไปใช้ (Implementation)

1.4.1.5 การประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนของไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2546 : 197) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1.4.2.1 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.2.2 ด้านเนื้อหา

1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7 - 19) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.3.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

1.4.3.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของ Bloom (Revised Bloom's Taxonomy) (Anderson & Krathwolh. 2001 : 1 - 14) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านสติปัญญา มีทั้งหมด 6 ระดับ คือ การจำ (Remembering) การเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) การสร้างสรรค์ (Creating) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ 3 ระดับ ดังนี้

1.4.4.1 การจำ (Remembering)

1.4.4.2 การเข้าใจ (Understanding)

1.4.4.3 การประยุกต์ใช้ (Applying)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม โดยนักเรียนมีผลการเรียนคละกัน จำนวน 80 คน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียน จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ

1.5.3.1 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วย

1.5.3.1.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ จำแนกเป็นก่อนเรียน และหลังเรียน

1.5.3.1.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

1.5.4 เนื้อหาการสร้างเว็บไซต์ ของสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ

หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)

หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)

หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์

หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยบทเรียนนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต และทุกเวลาที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ การจัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ การสร้างฟอร์ม (Form) และการสร้างตาราง (Table) การสร้างจุดเชื่อมโยง (Link) การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์ และการจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์ โดยผู้เรียนมีการตอบสนองกับ

กิจกรรมต่าง ๆ ผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse) ปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา

1.6.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง หลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 และกรมอาชีวศึกษาได้ปรับปรุงเป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1.6.3 วิชากราฟิกสารสนเทศ หมายถึง วิชาที่ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิกงานสารสนเทศ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานออกแบบกราฟิกเพื่องานสารสนเทศเบื้องต้น

1.6.4 คุณภาพของการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1.6.4.1 ด้านเนื้อหา การตรวจสอบคุณภาพเนื้อหาบนหน้าจอของบทเรียนบนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ และตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

1.6.4.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ องค์ประกอบของจอ พื้นหลัง (Background) ตัวอักษร (Font) ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงภาพประกอบภาพเคลื่อนไหว และวิดีทัศน์ ของบทเรียนบนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียและนักเทคโนโลยีการศึกษาหรือเทียบเท่า

1.6.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งไว้ที่ 80/80 โดยประกอบด้วย

1.6.5.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน (E_1) หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณจากค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนตอบถูกต้อง จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย จำนวน 5 หน่วยการเรียน คือ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ การจัดตกแต่งข้อความและใส่รูปภาพ หน่วยที่ 2 การสร้างฟอร์ม (Form) และการสร้างตาราง (Table) หน่วยที่ 3 การสร้างจุดเชื่อมโยง (Link) หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์ หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

1.6.5.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดหลังจากเรียนจบบทเรียน ซึ่งคำนวณจากค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจบบทเรียนทั้งหมด

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการจำ (Remembering) ด้านการเข้าใจ (Understanding) และด้านการประยุกต์ใช้ (Applying) โดยผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6.6.1 แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามที่สร้างขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ของนักเรียน ทั้งในด้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการจำ (Remembering) ด้านการเข้าใจ (Understanding) และด้านการประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นประเภทแบบเลือกตอบ (Multiple - Choice) แบบ 4 ตัวเลือก

1.6.7 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาศิลปกรรม สาขาวิชาศิลปกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจนนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมเอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากตำรา เอกสาร และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งได้เรียบเรียงและนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบบริหารการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Learning Management System)

2.4 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนการสอนเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.5 แนวทางในการผลิตและพัฒนาบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.6 การหาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียน

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

2.1.1 ประวัติของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (Siam Business Administration Nonthaburi Technological College) คือสถาบันการศึกษาระดับอาชีวศึกษาในเครือของสถาบันสยามคอมพิวเตอร์และภาษา ซึ่งสถาบันสยามคอมพิวเตอร์และภาษาเป็นสถาบันที่บุกเบิกด้านการเรียนการสอน หลักสูตรคอมพิวเตอร์และภาษาต่างประเทศขึ้นเป็นแห่งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2522

สถาบันสยามคอมพิวเตอร์และภาษา ได้นำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้สอนเป็นแห่งแรก โดยทางสถาบันฯ ได้เน้นการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไป และด้วยความสัมฤทธิ์ผลในการสอนทำให้สถาบันฯ มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง นับเป็นเวลากว่า 20 ปีแล้วที่สถาบันฯ ได้ผลิตนักศึกษาผู้มีความรู้ความชำนาญด้านคอมพิวเตอร์และภาษาต่างประเทศ กว่า 1,000,000 คน พร้อมแต่งตำราเรียนเองมากกว่า 100 รายวิชา และได้ขยายสาขาเพื่อให้บริการการเรียนการสอนหลักสูตร คอมพิวเตอร์และภาษาต่างประเทศ ออกไปยังเขตต่าง ๆ ทั่วกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และภูมิภาคกว่า 20 สาขาทั่วประเทศ จนได้รับการยอมรับจากประชาชนให้เป็นสถาบันสอนคอมพิวเตอร์และภาษาต่างประเทศที่ใหญ่และทันสมัยและมีมาตรฐานที่สุด ในประเทศไทย โดยมี

รางวัลดีเด่นด้านการศึกษาอื่น ๆ อีกมากมายเป็นประกัน และที่ภาคภูมิใจมากที่สุด คือ สถาบันฯ ได้รับรางวัลพระราชทานประจำปี 2538 ปี 2545 และปี 2550

เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีและ การขยายตัวทางธุรกิจอย่างรวดเร็ว สถาบันจึงได้ก่อตั้ง "วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ" "Siam Business Administration College" ขึ้นในปี พ.ศ.2539 ซึ่งเป็นวิทยาลัยอาชีวศึกษาสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เปิดสอนหลักสูตรภาษาไทยและภาคภาษาอังกฤษ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบุคลากรให้สามารถนำความรู้ความชำนาญ ด้านวิชาชีพคอมพิวเตอร์และด้านภาษาต่างประเทศไปประกอบอาชีพในธุรกิจต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งเพื่อการศึกษาต่อทั้งในและต่างประเทศ และในปี พ.ศ. 2550 ได้จัดตั้งวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี อีก 1 แห่ง ซึ่งเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษา เพื่อรองรับความต้องการของตลาดแรงงานตามภาวะสังคม และเศรษฐกิจของประเทศ โดยมีรางวัลดีเด่นด้านการศึกษามากมาย และที่ภาคภูมิใจมากที่สุดคือ วิทยาลัยได้รับรางวัล "โรงเรียนรางวัลพระราชทาน" ประจำปี 2546 และปี 2550 และในปี 2553 มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพสถาบันการศึกษาในเครือได้ขยายวิทยาเขตเพิ่มเติมเป็น วิทยาเขต รังสิต (วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี. 2557 : 1 - 18)

2.1.2 ปรัชญาวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

แนวความคิดความเชื่อเชิงปรัชญาในการบริหารการเรียนการสอนของฝ่ายบริหารครูอาจารย์และบุคลากรทุก ๆ ระดับ รวมทั้งนักเรียนนักศึกษาทุกคนของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ยึดมั่นร่วมกันคือ

"ทักษะเป็นเลิศ เชิดชูคุณธรรม
ก้าวนำวิชาการ เชี่ยวชาญเทคโนโลยี"

2.1.2.1 ทักษะเป็นเลิศ หมายถึง วิทยาลัยตระหนักในความสำคัญของการผลิตกำลังคนระดับกลางให้ประสบความสำเร็จในการงานอาชีพ ด้านพาณิชยกรรมที่ต้องมีทักษะกล้าแกร่ง ชำนาญชำชอง คล่องแคล่ว และบากบั่นอดทนอย่างแท้จริง ทักษะด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ทักษะด้านภาษา ทักษะด้านเทคนิคการทำงาน ทักษะด้านมนุษย์สัมพันธ์ รวมทั้งทักษะความรอบรู้ด้านวิชาการเฉพาะอย่าง เฉพาะสาขาที่นักเรียนนักศึกษาตั้งใจและมุ่งมั่นจะประกอบอาชีพ

2.1.2.2 เชิดชูคุณธรรม ในยุคที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็วทำให้มนุษย์ขาดความสนใจในด้าน จริยธรรม สุนทรียศาสตร์และศีลธรรมที่เป็นหลักของความเป็นมนุษย์ที่ต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ วิทยาลัยจึงมุ่งเน้นที่จะฝึกลักษณะนิสัยควบคุมดูแลความประพฤติ ความมีระเบียบวินัย ความสวยงาม และสุนทรีย์ให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้จะประกอบอาชีพด้านพณิชยกรรมอย่างแท้จริง รวมทั้งสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุขมุ่งความเสียสละเพื่อประโยชน์ส่วนรวม และประเทศชาติ

2.1.2.3 ก้าวนำวิชาการ อาชีพพณิชยกรรมจำเป็นต้องฝึกทักษะด้านภาษาให้เกิดความชำนาญและใช้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเน้นการเรียนการสอนกับชาวต่างประเทศผู้เป็นเจ้าของภาษาก็ดี การวางแผนแนวปฏิบัติให้นักเรียนนักศึกษาใช้ภาษาอังกฤษในวิทยาลัยก็ดี ล้วนเพื่อเสริมสร้างความเด่นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ภาษาประการหนึ่งอีกประการหนึ่งนั้น วิทยาลัย

ได้พัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อมุ่งก้าวนำวิชาการโดยมีอาจารย์ต่างชาติเป็นผู้สอน นักศึกษาต่างชาติ นักศึกษาไทยที่ได้เข้าศึกษาจะรอบรู้วิชาการในสาขาอาชีพต่าง ๆ หลากหลายจากอาจารย์และนักศึกษาต่างชาติทำให้เกิดวิสัยทัศน์กว้างไกลในโลกวิชาการด้านธุรกิจและการพาณิชย์อย่างแน่นอน

2.1.2.4 เชี่ยวชาญเทคโนโลยี ด้านพาณิชยกรรมมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงและก้าวหน้าทางการปฏิบัติและทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วมาก วิทยาลัยมีชื่อเสียงทางด้านเป็นสถาบันสอนคอมพิวเตอร์และภาษามาช้านาน ซึ่งขณะนี้มีสถาบันสอนทั่วประเทศหลายสิบแห่ง จึงตระหนักในการแสวงหาเทคโนโลยี อุปกรณ์ เครื่องมือและนวัตกรรมที่นำสมัยเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาลัยจึงตระหนักดีว่าจะต้องก้าวนำทั้งทางด้านวิชาการ พาณิชยกรรมและเทคโนโลยีเพื่อให้กุลบุตร-ธิดาที่กำลังใฝ่ใจและปรารถนาจะได้รับบริการจากสถานศึกษา จะได้มีความสามารถรอบรู้ในเทคโนโลยีใหม่ ๆ รู้จักใช้ รู้จักปรับปรุง และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีคุณค่าต่อการอาชีพอย่างแท้จริง (วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี. 2557 : 1 - 18)

2.1.3 วิสัยทัศน์

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี กำหนดวิสัยทัศน์ในการผลิตนักเรียนนักศึกษาให้มีความรู้ความสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ เป็นเลิศทางวิชาชีพ โดยมุ่งเน้นด้านภาษา ต่างประเทศและคอมพิวเตอร์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง และความต้องการของสังคม และมีคุณธรรมจริยธรรม สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี. 2557 : 1 - 18)

2.1.4 พันธกิจ

2.1.4.1 พัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นสำคัญ

2.1.4.2 ปรับปรุงระบบการบริหารงานองค์กรให้มีประสิทธิภาพพัฒนาการบริหารจัดการอย่างมีระบบ ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จของงาน

2.1.4.3 สรรหา บรรจุ อบรมและพัฒนาบุคลากร ให้มีความรู้ความสามารถ มีความเชี่ยวชาญในทุกสาขาวิชาชีพ

2.1.4.4 นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาพัฒนาการเรียนการสอนและระบบการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.4.5 ปลูกฝังและส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าของการเป็นคนดี มีคุณธรรมจริยธรรม และมารยาทอันงดงาม

2.1.4.6 จัดสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนบุคลากร และชุมชน

2.1.4.7 จัดกิจกรรมส่งเสริมประสบการณ์ในทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะการฝึกฝนทักษะวิชาชีพ

2.1.4.8 จัดกิจกรรมส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ (วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี. 2557 : 1 - 18)

2.1.5 เป้าหมายของสถานศึกษา

2.1.5.1 พัฒนาหลักสูตรแบบฐานสมรรถนะซึ่งจะต้องเน้นการปฏิบัติจริงการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในระดับสากล (รวมถึงทวิภาคี)

2.1.5.2 พัฒนาผู้เรียนในการสร้างคุณลักษณ์ของนักเรียนให้เกิดคุณลักษณ์ 5 ประการ อันประกอบด้วยปรัชญาพอเพียง บุคลิกภาพ สุขอนามัย มีวินัย และการใฝ่เรียนใฝ่รู้

2.1.5.3 พัฒนาระบบสารสนเทศโดยการใช้ฐานข้อมูลของสถานศึกษาในการ บริหารจัดการภายใต้ความรวดเร็วถูกต้อง ครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน

2.1.5.4 พัฒนาการจัดการเรียนการสอนในวิชาภาษาต่างประเทศและคอมพิวเตอร์ โดยคำนึงถึงความเปลี่ยนแปลง และความต้องการทางสังคม ตลอดจนความต้องการของ ผู้เรียนและสถานประกอบการเป็นสำคัญ

2.1.5.5 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้และแก้ปัญหา การเรียนและพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของนักศึกษา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนา คุณภาพผู้สอน

2.1.5.6 มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมที่ให้บริการทางวิชาการและวิชาชีพเพื่อส่งเสริมความรู้ในการพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น

2.1.5.7 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพเพื่อการประกอบการอาชีพและเพิ่มผลผลิต

2.1.5.8 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรโดยเน้นการปฏิบัติตนตามมาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษาประกอบด้วย มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ มาตรฐานการปฏิบัติงาน มาตรฐานการปฏิบัติตน รวมทั้งการจัดระบบพัฒนาการตอบแทน ยกย่อง บุคลากรที่ประสบความสำเร็จ (Role model)

2.1.5.9 จัดระบบและกลไกในการประกันคุณภาพภายในนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพ และมาตรฐานการศึกษาเพื่อรับรองระบบการประกันคุณภาพภายนอก

2.1.5.10 ปฏิรูปการศึกษาโดยยึดหลักคุณธรรมนำความรู้ สร้างความตระหนัก สำนึกในคุณค่าของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง วิถีชีวิตประชาธิปไตย พัฒนาคนโดยใช้ คุณธรรมเป็นพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงความร่วมมือของสถาบันครอบครัว สถาบันศาสนา และสถาบันการศึกษา (วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี. 2557 : 1 - 18)

2.1.6 หลักสูตรที่เปิดสอน

2.1.6.1 หลักสูตรที่เปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.1.6.1.1 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขาวิชาพาณิชยกรรม

(1) สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

(2) สาขางานการบัญชี

(3) สาขางานการขาย

(4) สาขางานภาษาต่างประเทศ

2.1.6.1.2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว สาขาวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว

(1) สาขางานการท่องเที่ยว

2.1.6.1.3 ประเภทวิชาศิลปกรรม สาขาวิชาศิลปกรรม

(1) สาขางานคอมพิวเตอร์กราฟิก

2.1.6.2 หลักสูตรที่เปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2.1.6.2.1 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ

(1) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

(2) สาขาวิชาการบัญชี

2.2.1 ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

คำว่า "บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์" หรือ "E-Learning" มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายคำนี้ไว้ ดังต่อไปนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 4) ให้ความหมายของ E-Learning ไว้ว่า หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดประเมินในรูปแบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งในมิติประสาน (Synchrous mode) และต่างเวลา (Asynchrous mode) โดยใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อกลางทำการเผยแพร่และสื่อสานผ่านระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมลและเสกสรร แย้มพินิจ (2546 : 11) ได้กล่าวว่า e-Learning หรือการเรียนรู้ทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการดำเนินการศึกษาหรือการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หรือดิจิตอล ทั้งทางด้านการเรียนการสอน การบริการทางการศึกษาและการบริหารการจัดการศึกษา เพื่อตอบสนองความต้องการการศึกษาที่ไร้พรมแดน ไร้เงื่อนไขของเวลาและสถานที่ เป็นการจัดให้การศึกษาตอบสนองต่อความต้องการของเอกัตบุคคล รวมทั้งการศึกษาโดยผู้เรียนเป็นสำคัญ จะเป็นการศึกษาในสถานที่ ในห้องเรียน ที่บ้าน หรือที่ไหน ๆ ก็ได้ โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบ Stand Alone หรือ Network, Intranet หรือ Internet ตามความจำเป็นและความเหมาะสม

ณัฏฐ์สิตา ศิริรัตน์ (2548 : 3) ได้กล่าวว่า E-Learning เป็นคำที่ครอบคลุมไว้กว้างมากคือหมายถึงการเรียนการสอนในลักษณะใดๆ ที่มีการถ่ายทอดเนื้อหาทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต ทางสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม ฯลฯ ก็ได้ แต่ในปัจจุบันความหมายของ E-Learning ได้จำกัดวงแคบลงโดยจะมีความหมายเฉพาะถึงการเรียนจากสารสนเทศ ซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการฝึกอบรมโดยใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติหรือเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) มาถ่ายทอดเนื้อหาบริหารจัดการงานสอนส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่สำคัญคือมีการเชื่อมโยงเครือข่ายให้มีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบและผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ ณ สถานที่ หรือเวลาใดก็ได้

ศุภชัย สุขะนินทร์ และกรกนก วงศ์พานิช (2545 : 15) ได้ให้ความหมายว่า E-Learning มาจากคำว่า Electronic Learning หรือเป็นการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และยังหมายถึง Computer Learning ซึ่งก็คือการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์ หรือเป็นการเรียนรู้ทางใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ วีดีโอ ซีดีรอมสัญญาณดาวเทียม (Satellite) แลน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือแม้แต่ลักษณะของเอ็กซ์ทราเน็ตและสัญญาณโทรทัศน์ก็ได้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 4 – 5) ให้ความหมายของ e-Learning เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ความหมายโดยทั่วไปคำว่า E-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมากกล่าวคือจะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซทราเน็ต สัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ อาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวีดีทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On-Demand) เป็นต้น

สำหรับความหมายเฉพาะเจาะจงนั้น คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันจะหมายเฉพาะถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศ สำหรับการสอนหรือการอบรมใช้นำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่งผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Webboard สำหรับตั้งคำถาม หรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือกับวิทยากร การจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียน รวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการเรียนโดยผู้เรียนที่ เรียนจาก E-Learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2554 : 113) ให้ความหมายของ E-Learning เป็น 3 ลักษณะ คือ

ความหมายทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ E-Learning หมายถึง กระบวนการและการใช้ประโยชน์จากการเรียนการสอนผ่านเว็บคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ห้องเรียนเสมือน และการเรียนด้วยเครื่องมือดิจิตอลต่าง ๆ รวมถึงการเรียนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนเสมือน และการเรียนร่วมมือด้วยระบบเสียง ระบบภาพ ระบบดาวเทียม ระบบโทรทัศน์ และซีดีรอม

ความหมายด้านทางอินเทอร์เน็ต E-Learning หมายถึง การเรียนรู้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรือการใช้คอมสามารถของระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้

ความหมายทั่วไป E-Learning หมายถึง การบูรณาการทางการศึกษาที่ไม่ได้ยึดกับเวลาและความก้าวหน้าในการเรียนรู้

Marc, Rosenberg, J. (2001 : 34) นิยามความหมายของ E-Learning ว่าเป็นแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อถ่ายถอดเนื้อหาหรือความการจัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งมีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การใช้ความสามารถของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน ใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ

Clank, Rutch Colvin. and Mayer, Richard, E. (2003 : 56) นิยามความหมายของอิเลิร์นนิ่งว่าเป็น การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ตเป็นช่องทางในการถ่ายถอดมีคุณสมลักษณะสำคัญคือบทเรียนมีเนื้อหาที่สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนใช้เทคนิควิธีการสอนเพื่อช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ ได้แก่ การใช้ตัวอย่าง แบบฝึกหัด ใช้สื่อการสอนเป็นมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอเนื้อหา และเป็นการสร้างความรู้ทักษะใหม่ให้แก่ผู้เรียนหรือเพิ่มความสามารถให้แก่องงค์กรสอดคล้องกับเป้าหมายของผู้เรียนหรือองค์กร ที่ต้องการ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่าการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) หมายถึงรูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือสื่ออิเลคทรอนิกส์ในการถ่ายทอดเรื่องราวและเนื้อหา โดยสามารถมีสื่อในการนำเสนอบทเรียนเช่น วิทยุ โทรทัศน์ ซีดีรอม เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนสามารถที่จะอยู่ในรูปของการสอนทางเดียวหรือการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ก็ได้ หรือเป็นการเรียนการสอนที่มีการนำเทคโนโลยีของเว็บมาใช้ในการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยมีการเชื่อมโยงเครือข่ายให้มีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบและผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ ณ สถานที่ หรือเวลาใดก็ได้

2.2.2 องค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545 : 30 – 40) ได้กล่าวถึงการออกแบบพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
ที่มา : http://sinergibumi.com/?page_id=27

2.2.2.1 เนื้อหา (Content)

เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ E-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ E-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า "เนื้อหา" ในองค์ประกอบแรกของ E-Learning นี้ ไม่ได้จำกัดเฉพาะสื่อการสอน และ/หรือ คอร์สแวร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ ที่ E-Learning จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ เช่น คำแนะนำการเรียน ประกาศสำคัญต่าง ๆ ผลป้อนกลับของผู้สอน เป็นต้น

2.2.2.2 ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ E-Learning ได้แก่ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (Instructors) ผู้เรียน (Students) ผู้ช่วยสอน (Course manager) และผู้ที่จะเข้ามาช่วยผู้สอนในการบริหารจัดการด้านเทคนิคต่าง ๆ (Network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปรกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เว็บบอร์ด (Webboard) หรือ แช็ท (Chat) บางระบบก็ยังจัดหาองค์ประกอบพิเศษอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้ใช้สามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ ดูสถิติการเข้าใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

2.2.2.3 โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ E-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกในการใช้งาน (User-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ E-Learning ควรจัดหาให้ผู้เรียน ได้แก่

2.2.2.3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์

ในที่นี้หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ที่รู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ด (Web Board) เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ แช็ท (Chat) และ ICQ หรือในบางระบบ อาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (Live Broadcast/ Videoconference) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิด อภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

2.2.2.3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

2.2.2.4 แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ E-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบความรู้

2.2.2.4.1 การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน

เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะ E-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแบบฝึกหัดเพื่อการตรวจสอบว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่ อย่างไร การทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบ การประเมินผลแล้วหรือไม่

2.2.2.4.2 การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน

แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ สำหรับ E-Learning แล้ว ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของ อัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการสอบ เพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้ หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบ E-Learning

ยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ จะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้นเพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์ หรือใช้สถิติในการคิดคำนวณในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ย ค่า T-Score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะแสดงผลในรูปของกราฟได้อีกด้วย

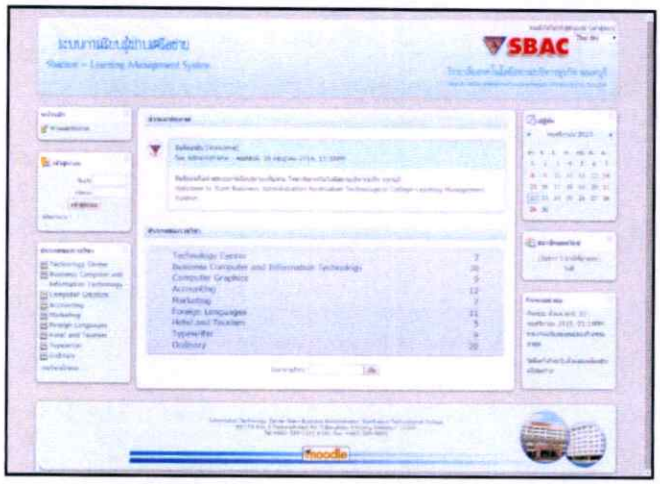
2.2.3 ประเภทของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

2.2.3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer assisted Instruction) ทักษิณา วิไลลักษณ์ (2551 : 21) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอ เนื้อหาบทเรียนต่างๆ ลักษณะการเรียนการสอนเป็นแบบให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียน ในลักษณะการถาม - ตอบหรือลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนโดยผู้สอนเป็นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าจะจัดเนื้อหาอย่างไร มีลำดับของบทเรียนเป็นแบบลำดับหรือแบบขนานโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 แบบจะมีสิ่งเร้าให้กับผู้เรียนได้แก่ เนื้อหา ภาพที่เคลื่อนไหวได้ และมีการตอบคำถาม การตอบสนองของผู้เรียนเมื่อตอบถูกจะมีการเสริมแรงและเมื่อตอบผิดจะมีการให้กำลังใจ เสริมแรงให้ตอบใหม่หรือตอบให้ถูก

ภาพที่ 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer assisted Instruction)

ที่มา : http://nana-media.com

2.2.3.2 การเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI : Web-based Instruction) เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง (Khan. 1997 : 23)



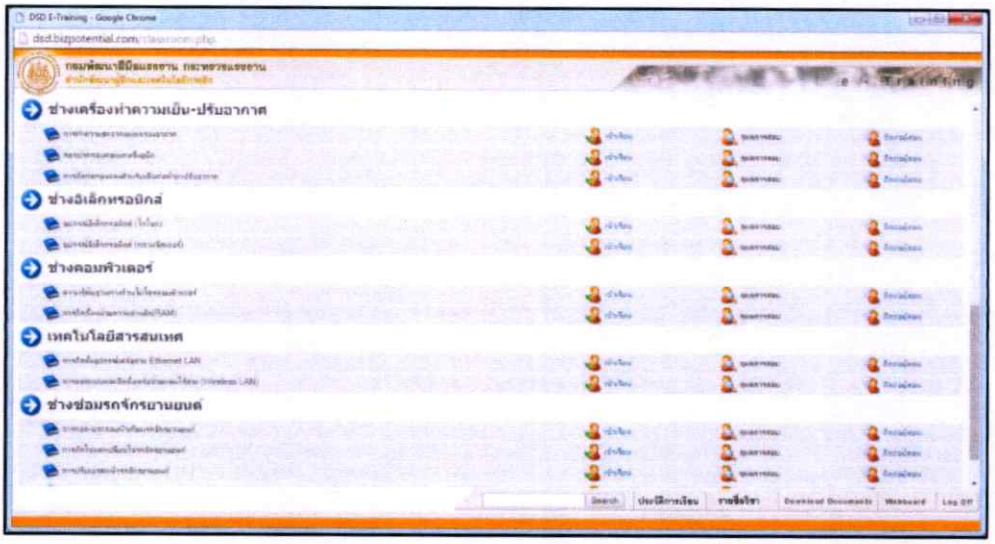
ภาพที่ 2.3 การเรียนการสอน Moodle ผ่านเว็บไซต์
ที่มา : http://nonthaburi.sbac.ac.th

2.2.3.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) หรือ Electronic book เป็นหนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พกพาอื่นๆ ได้ สำหรับหนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นี้ จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลงอยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็ให้มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่วๆ ไปในชีวิตประจำวัน แต่จะมีลักษณะพิเศษ คือ สะดวกและรวดเร็วในการค้นหา และผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมๆ กัน ได้โดยที่ไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุดเช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่วๆ ไป (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2543)

ภาพที่ 2.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)
ที่มา : http://www.ebooks.in.th

2.2.3.4 เว็บฝึกอบรม (Web-based training) คือ การใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น (Driscoll. 1997) หรือกระบวนการการฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นกระบวนการจัดการฝึกทักษะ เพิ่มพูนสาระความรู้

ที่เน้นให้ผู้เข้ารับการอบรมนั้นเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เข้าอบรมมีอิสระในการเข้าศึกษา เรียนรู้ตามเวลาโอกาสที่ผู้ฝึกอบรมต้องการโดยเนื้อหาขององค์ความรู้จะถูกออกแบบมาให้ศึกษาเรียนรู้ได้โดยง่าย ในรูปแบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยสื่อที่เป็นข้อความรูป หรืออาจมี ภาพเคลื่อนไหว



ภาพที่ 2.5 เว็บฝึกอบรม (Web-based training)
ที่มา : http://dsd.bizpotential.com

2.2.3.5 Learning Object คือ Learning object ชื่อย่อว่า LO หรือ RLO (Reusable Learning object) ศยามน อินสะอาด (2551) ได้ให้ความหมายว่าเป็นสื่อการสอนดิจิตอล หรือหน่วยการสอนขนาดเล็กที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่โดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหาใหม่เกิดเป็นบทเรียนเรื่องใหม่ขึ้น โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียน และแบบทดสอบ ลักษณะของ Learning Object จะเป็นสื่อที่ออกแบบและสร้างเป็น "ก้อน" (Chunks) เล็กๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มจำนวนสถานการณ์ของการเรียนรู้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้สามารถใช้ซ้ำ (Reusability) ทำงานร่วมกัน (Interoperability) มีความคงทน (Durability) และเข้าถึงได้ง่าย (Accessibility)

ภาพที่ 2.6 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ Learning Object
ที่มา : http://play.ipst.ac.th

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบบริหารการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Learning Management System)

ณัฏฐ์สิตา ศิริรัตน์ (2548 : 9) ได้กล่าวว่า E-Learning เป็นนวัตกรรมใหม่ในการปรับกระบวนทัศน์ทางการศึกษา และเป็นอีกหนทางหนึ่งของการพัฒนาทรัพยากรของประเทศที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกบทเรียน เลือกเวลาเรียน ตามความเหมาะสมและความต้องการของตนเอง การใช้ E-Learning ในการจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นต้องมีระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกำหนดลำดับเนื้อหาในการเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้เรียน

ประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน ควบคุมและสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน ซึ่งเรียกว่า ระบบบริหารการเรียน (Learning Management System)

2.3.1 ระบบบริหารการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning System)

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 4) ได้ให้ความหมายของระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning System) ไว้ว่า หน่วยของการเรียน โมดูล รายวิชา และหลักสูตรการเรียน ที่กำหนดให้มีกิจกรรม การเรียนการสอน และการประเมิน มุ่งหวังผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้โดยใช้ซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการอำนวยความสะดวกในการจัดการให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยระบบย่อย อย่างน้อย 4 ระบบ ได้แก่ ระบบบริหารเนื้อหา ระบบบริหารรายวิชา/หลักสูตร ระบบประเมิน และระบบการสื่อสาร

ระบบบริหารการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุมหน้าที่ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนอิเล็กทรอนิกส์อย่างเป็นระบบมักจะมีชื่อที่เรียกที่แตกต่างกันไป เช่น ระบบการบริหารการเรียนรู้ (Learning Management System) ระบบบริหารหลักสูตร (Course Management System - CMS) ระบบบริหารจัดการเนื้อการเรียนรู้ (Learning Content Management System - LCMS) การจัดการสิ่งแวดล้อมการเรียนยรู้ (Managed Learning Environment - MLE) ระบบสนับสนุนการเรียนรู้(Learning Support System - LSS) หรือแฟลตฟอร์มการเรียนรู้ (Learning Platform LP) โดยทั่วไปประกอบด้วยระบบย่อยต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกัน ได้แก่ ระบบบริหารเนื้อหาระบบบริหารรายวิชา/หลักสูตร ระบบการสื่อสาร ระบบการประเมินใจ (ทิพย์ ณ สงขลา 2550 : 5)

2.3.2 ระบบบริหารการเรียนรู้ (Learning Management System)

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 5 - 7) กล่าวว่าระบบบริหารการเรียนรู้ (Learning Management System - LMS) เป็นระบบการจัดการเรียนการสอนที่มีหน้าที่ในการบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียน ผู้สอน โครงสร้างเนื้อหา หลักสูตร และข้อสอบ รวมทั้งการติดตามความกว้างหน้าและประเมินผลเรียน ตลอดจนจัดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

ผู้สอนสามารถสร้างรายวิชาโดยบรรจุเนื้อหา สร้างแบบทดสอบ สื่อการสอน จัดการสถาพแวดล้อมในการเรียน และจัดเก็บบันทึกข้อมูลการเรียนของผู้เรียนด้วยตนเอง เพื่อนำไปวิเคราะห์เพื่อติดตาม และประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ ได้ ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนได้สร้างไว้ นอกจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ผ่านทางเครื่องมือสื่อสารที่มีในระบบเช่น E-mail Chat และกระดานสนทนา เป็นต้น

2.3.2.1 ระบบบริหารสาระการเรียนรู้ (Learning/Content Management System)

ระบบบริหารสาระ/การเรียนรู้ (Learning/Content Management System) ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการจัดการสนับสนุนการเรียนการสอน/ทำหน้าที่บริหารจัดการพัฒนาเนื้อหารายวิชาหลักสูตร การลงทะเบียนจัดเก็บปรับปรุงประวัติผู้เรียนติดตามผลการเรียนรวมทั้งจัดแสดงรายงานประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องมือประเภทต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มเครื่องมือการบริหารเนื้อหาสาระ เครื่องมือการบริหารหลักสูตรและเครื่องมือการจัดการเรียนการสอน

2.3.2.1.1 การบริหารเนื้อสาระ (Content Management) เนื้อหาสาระที่นำเข้าสู่ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยเรียกว่า เลิร์นนิ่ง อ๊อบเจ็ค (Learning Object) ระบบบริหารเนื้อหาสาระที่ทำหน้าที่ให้เครื่องมือในการเขียนเนื้อหาในรูปของเลิร์นนิ่ง อ๊อบเจ็ค และผนวก

เลิร์นนิ่ง อ๊อบเจ็คเขาด้วยกันเป็นหน่วยโมดูล รายวิชาหรือหลักสูตร ระบบบริหารฯประกอบด้วยเครื่องมือการจัดการ ได้แก่

2.3.2.1.2 แม่แบบเนื้อหา (Course template) แม่แบบเครื่องมือช่วยผ้าสอนให้สามารถจัดโครงสร้างเนื้อหาในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ มีลักษณะที่มีการชี้แนะเป็นขั้นตอน ช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดวางโครงสร้างเนื้อหาได้อย่างสะดวก และเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเครื่องมือแม่แบบที่ดีจะต้องออกแบบ โดยใช้หลักของการเรียนรู้และสามารถต่อสนองแนวทางการสอนที่หลากหลายของผู้สอนได้

2.3.2.1.3 เครื่องมือการออกแบบการสอน (Instruction design tool) มีความคล้ายคลึงกับแม่แบบมุ่งเน้นการสนับสนุน และให้ความยืดหยุ่นกับผู้สอนให้สามารถสร้างลำดับขั้นตอนการเรียนให้กับผู้เรียน

2.3.1.1.4 เครื่องมือการจัดภาพลักษณ์ของเนื้อหา (Customized look and feel tool) เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่ให้ความยืดหยุ่นกับผู้สอนให้สามารถสร้างภาพลักษณ์ของเนื้อหา เช่น การเปลี่ยนแปลงสี กราฟิก แถบป้ายสถานบัน ชื่อรายวิชา ระบบการนำทาง โดยทั่วไปโปรแกรมจะกำหนดให้ใช้ภาพลักษณ์ที่คงที่สม่ำเสมอเหมือนกันทั้งเว็บไซต์

2.3.2.1.5 เครื่องมือการจัดการเนื้อหาสาระให้มีคุณสมบัติที่แลกเปลี่ยนและใช้ซ้ำได้ (Content sharing/reuse) ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะต้องมีกลไกลที่มำให้เนื้อหาสาระที่สร้างขึ้นมานั้นมีความยืดหยุ่นได้มาตรฐาน สามารถนำมาเรียงร้อยใหม่โดยง่าย โดยอาจจะให้เครื่องมือให้เครื่องมือในการประพันธ์เนื้อหาสาระเป็นเลิร์นนิ่ง อ๊อบเจ็ค มีขนาดเล็กพอเหมาะได้มาตรฐานและยืดหยุ่นต่อการนำไปใช้ซ้ำ โดยระบบจะทำการเก็บแยกไฟล์ภาพ ข้อความ เสียง ใช้ประกอบใหม่เพื่อนำเสนอในวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไปเพื่อใช้ซ้ำในระหว่างรายวิชาอื่น ๆหรือแลกเปลี่ยนไปใช้ในระบบบริหารเนื้อหาสาระของสถานบันอื่น ๆ

2.3.2.2 การจัดการเรียนการสอนรายวิชา/หลักสูตร (Course Management)

ระบบย่อยนี้ทำหน้าที่ในการจัดการกับเนื้อหาสาระที่จัดเก็บไว้มาเป็นรายวิชาและหลักสูตรตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของสถานบัน กลุ่มของเครื่องมือในการจัดการหลักสูตร ได้แก่

2.3.2.2.1 เครื่องมือการจัดหลักสูตร (Curriculum Management) ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ใช้เครื่องมือการทดสอบความรู้ สอบถามเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเทียบกับประสบการณ์ทำงาน เพื่อจัดให้ผู้เรียนเข้าสู่หน่วยของการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับระดับความรู้เดิมของผู้เรียน เช่น เครื่องมือบริหารจัดการวัดทักษะและระดับความสามารถ และจัดโปรแกรมในการพัฒนาวิชาชีพโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและใบรับรองการเรียนสำหรับผู้เข้าเรียน

2.3.2.2.2 เครื่องมือการบริหารรายวิชา (Course Management)

เครื่องมือชนิดนี้สามารถควบคุมชี้แนะกระบวนการเรียน เช่น ผู้สอนสามารถกำหนดให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบางส่วนในการเรียนได้อย่างเจาะจง ให้มีการทดสอบ โดยระบุให้เอกสารหรือคำสั่งปรากฏในระบบการเรียนของผู้เรียนตามช่วงเวลาที่ผู้สอนต้องการ เป็นยุทธวิธีช่วยจัดลำดับช่วยระยะเวลาของการเรียนและทำให้ผู้เรียนสะดวกและมีความรู้สึกมั่นใจต่อภาระการเรียนที่เพิ่มขึ้นทีละน้อย แทนที่จะนำเสนอสาระจำนวนมาก ๆ ในคราวเดียว บางระบบสามารถให้ความยืดหยุ่นกับผู้สอนในการควบคุมสาระเนื้อให้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ โดยใช้การทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อน

2.3.3 ระบบการติดต่อสื่อสาร (Communication)

การสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ผ่านช่องทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ ทั้งในมิติประสานและต่างเวลา (Synchronous/Asynchronous mode) ระบบการสื่อสารจึงเป็นระบบหลักที่สำคัญในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีเครื่องมือหลัก ๆ ที่สำคัญดังนี้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา 2550 : 11 - 14)

2.3.3.1 การสื่อสารในมิติประสานเวลา (Synchronous mode)

การสื่อสารในมิติประสานเวลานี้สามารถเกิดขึ้นได้แบบรายคู่หรือแบบกลุ่ม การสื่อสารแบบรายคู่ใช้วิธีการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีการถ่ายทอดแบบยูนิแคส (Unicast) ที่คู่สื่อสารในสองปลายทางออนไลน์พร้อมกันและทำการสื่อสาร ส่วนการสื่อที่สามารถสื่อสารร่วมกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นหรือแบบกลุ่ม ใช้วิธีการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีแบบมัลติแคส (Multicast) ผู้สื่อสารสามารถร่วมประชุมพร้อมกันได้คราวละหลาย ๆ ไซต์พร้อม ๆ กัน การสื่อสารสามารถทำได้ด้วยวิธีการพิมพ์ข้อความใช้เสียงหรือใช้เสียงพร้อมส่งรูปภาพผ่านกล้องวิดีโอ การสื่อสารในมิติประสานเวลามีเครื่องมือรองรับการใช้งานในระบบการสื่อสารที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่

2.3.3.1.1 เรียลไทม์แช็ท (Real-time chat) เครื่องมือนี้ช่วยให้ผู้ออนไลน์พร้อมกันสามารถส่งข้อความ เสมือนได้สนทนาจริง และสามารถเก็บข้อความที่ได้สนทนาเพื่อการอ้างอิงในภายหลังบางโปรแกรมสามารถจัดให้มีผู้นำ ทำหน้าที่อนุญาตให้พูด เพื่อเป็นการจัดการประชุมให้เป็นไปโดยเรียบร้อย และง่ายต่อการติดตามการสนทนา และบางกรณีผู้สอนก็สามารถเข้าสังเกต ตรวจสอบการประชุม โดยไม่จำเป็นต้องปรากฏตัวเป็นผู้เข้าร่วมสนทนา

2.3.3.1.2 การประชุมด้วยวีดิทัศน์ (Video Services) บางระบบการสื่อสารมีการสนับสนุนการประชุมระหว่างผู้เรียนผู้สอยด้วยวิดีโอสตริมมิ่ง (Video Streaming) การประชุมบางระบบจะสนับสนุนการประชุมแบบสองทิศทาง หลายทิศทาง ระหว่างจุดต่อจุด หรือผ่านเซิร์ฟเวอร์ศูนย์กลาง

2.3.3.1.3 กระดาษสนทนาอิเล็กทรอนิกส์ (Webboard) กระดาษสนทนาอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องมือที่ให้ผู้สอนและผู้เรียนใช้ร่วมกันในห้องเรียนเสมือนที่ผู้เรียนผู้สอนพบกันออนไลน์ในมิติเวลา Synchronous mode เมื่อผู้สอน/ผู้เรียนวาดหรือเขียน ลบสิ่งใดลงบนกระดานก็จะปรากฏแก่ผู้ผู้ร่วมชั้นเรียนเสมือนให้เห็นพร้อมกัน

2.3.3.1.4 การร่วมใช้โปรแกรม (Application sharing) มีหลักการทำงาน คือผู้สอนผู้เรียนสาธิตโปรแกรมหรือเบราส์ (Browse) ข้อมูลในเครื่องหนึ่ง เครื่องอื่น ๆ จะมองเห็นการทำงานของโปรแกรมนั้น ๆ และสามารถอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับโปแกรมนั้น ๆ ผ่ายเครือข่ายร่วมกันได้

2.3.3.2 การสื่อสารในมิติต่างเวลา (Asynchronous mode)

การสื่อสารที่ผู้สื่อสารไม่จำเป็นต้องออนไลน์พร้อมกันแต่สามารถส่งข้อความ เสียง หรือภาพไปยังผู้สื่อสารเป็นรายบุคคลหรือครั้งละหลายคน เครื่องมือที่ช่วยทำให้เกิดการสื่อสารในมิติต่างเวลาในระบบการสื่อสารที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่

2.3.3.2.1 อีเมล์ (E-mail) คือ จดหมาย ที่ใช้รับส่งกันโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บางแห่งใช้เฉพาะภายใน บางแห่งใช้เฉพาะภายนอกองค์กร (สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกคือ internet) การใช้งานก็เหมือนกับเราพิมพ์ข้อความในโปรแกรม word จากนั้นก็คลิกคำสั่งเพื่อส่งออกไป โดยจะมีชื่อของผู้รับ ซึ่งเราเรียกว่า Email Address เป็นหลักในการรับส่ง

2.3.3.2.2 บล๊อก (Blog) แม้ว่าบล๊อคเป็นเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน บางระบบได้จัดบล๊อคให้เป็นเครื่องมือในการเรียนแบบร่วมมือ ให้ผู้เรียนสามารถเขียนและอนุญาตให้ผู้อื่น ๆทำการปรับแก้ไขได้หรือเขียนอภิปรายเพิ่มเติม ทั้งยังสามารถเก็บประวัติของการแก้ไขไว้เพื่อเรียกกลับมาดูหรือใช้ได้อีก

2.3.4 ระบบการประเมิน

ในระบบการประเมินผลการเรียนรู้นั้นให้ความยืดหยุ่นกับผู้เรียนผู้สอนด้วยเครื่องมือหลายชนิดที่ใช้ในการประเมินตนเองของผู้เรียน การประเมินจากผู้สอน และจากการประเมินร่วมของกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่เครื่องมือการประเมินตนเอง การทดสอบและให้เกรดโดยอัตโนมัติ การให้เกรดออนไลน์ แฟ้มสะสมผลงาน

2.3.4.1 การประเมินตนเอง (Self assessment)

การประเมินตนเองเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติหรือทบทวนด้วยตนเอง ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามแบบปรนัย เติมคำ คล้ายคลึงกับเครื่องมือการให้คะแนนโดยอัตโนมัติ แต่แบบฝึกปฏิบัติหรือทดสอบเหล่านี้จะไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของคะแนนหรือเกรดที่ได้ การประเมินตนเองเป็นการสนับสนุนผู้เรียนให้รับผิดชอบการเรียนของตนเอง ด้วยการตรวจสอบและประเมินความก้าวหน้าของตนเอง การประเมินตนเองเอื้อให้ผู้เรียนได้รับแรงจงใจจากผลป้อนกลับและผู้สอนสามารถนำผลของการประเมินตนเองนี้เป็นเครื่องมือในการพิจารณากับการให้เกรดได้

2.3.4.2 การประเมินให้คะแนนโดยอัตโนมัติ (Automated testing and scoring) เครื่องมือชนิดนี้สำหรับผู้สอนสร้างทำการทดสอบและให้คะแนนการทดสอบแบบปรนัยได้ด้วยตนเอง

2.3.4.3 การให้เกรดออนไลน์ (Online Grading Tools)

การให้เกรดออนไลน์เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการตรวจการบ้านออนไลน์ เก็บเกรด และประสานกับผู้ช่วยสอนเรื่องคะแนน เครื่องมือในบางระบบให้ความยืดหยุ่นกับผู้สอนในการให้ผลป้อนกลับไปยังผู้เรียน การผนวกรวมแฟ้มสะสมงานเข้ากับระบบการจัดเก็บคะแนนผลงานตามจริง (Authentic assessment) และสามารถนำผลการเรียนนั้นถ่ายไปยังโปรแกรมภายนอกระบบ รวมทั้งผู้สอนสามารถทำการเปลี่ยนเกรดที่เดิมคำนวณไว้โดอัตโนมัติ (Override)

2.3.4.4 การประเมินจากผลงานจริง

การประเมินผลการเรียนการสอนบนการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ให้ความยืดหยุ่นผู้เรียนผู้สอนในการประเมินแบบหลายมิติ โดยผู้สอน ผู้เรียนด้วยกัน ผู้เรียนจะสถานบันอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากการเรียนและกิจกรรมที่ได้เกิดขึ้นบนการเรียนการสอนสามารถเก็บ (Arhive) และอนุญาตให้ผู้อื่นเข้าตรวจดูให้คำวิจารณ์ได้โดยสะดวก ผู้สอนมักจะใช้ข้อมูลจากการประเมินนี้ให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนหรืออาจนำมาพิจารณาในการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน เครื่องมือที่สำคัญในการประเมินคือแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ (E-Portfolio)

2.4 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนการสอนเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

หากพิจารณาตามหลักการบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียง ข้อความ สามารถสนองความต้องการ และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ จึงนับว่าเป็นสื่อที่มีคุณภาพ การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ดีผู้สร้างจะต้องรอบรู้ในเรื่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นหลักในการสร้างและโปรแกรมเสริมในการตกแต่งบทเรียน ตลอดจนหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ

ที่ใช้ในการสร้าง โดยเฉพาะหลักการทางด้านจิตวิทยาการศึกษา ที่ผู้สร้างจะต้องเข้าใจความต้องการเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน ดังนั้นจะเห็นว่าการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีความจำเป็นต้องอาศัยหลักการและทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาเป็นอย่างมาก ซึ่งการนำหลักการและทฤษฎีทางด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถทำได้ดังนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547 : 20 - 25)

2.4.1 หลักการทางจิตวิทยาการศึกษา

2.4.1.1 หลักการรับรู้ (Perception) เกิดจากการกระตุ้น จากสิ่งเร้าที่เหมาะสม มนุษย์จะเลือกรับรู้ในการสิ่งที่ตัวเองสนใจ ดังนั้น การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะต้องใช้สิ่งเร้าให้เหมาะสมกับ เพศ วัย สติปัญญา ความพร้อม ความสามารถ และความสนใจ

2.4.1.2 หลักการจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วจะสามารถจำ และสามารถนำไปปฏิบัติได้ ผู้เรียนจะต้องจัดเก็บความรู้นั้นไว้เป็นระเบียบ และการที่ผู้เรียนได้ทำซ้ำ ๆ ก็จะช่วยให้จำและทำได้

2.4.1.3 หลักการมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนเกิดจากการทำ ดังนั้นการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะต้องออกแบบให้ความสามารถมีการโต้ตอบกันได้

2.4.1.4 หลักการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจทำให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น เรียนอย่างมีความสุข สนุกสนาน Lapper (2516 : 28) แบ่งแรงจูงใจเป็น 2 ลักษณะ คือ ภายนอกและภายใน

ภายนอก คือ ค่าจ้าง รางวัล คำชม

ภานใน คือความสนใจ อยากรู้ อยากเรียน จากการวิจัยพบว่าแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุก มีความสุข

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถสร้างแรงจูงใจ คือ การมีกิจกรรมที่ท้าท้าย การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตัวเองเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง หรือการนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ก็เป็นการสร้างแรงจูงใจอยากรู้อยากเห็น

2.4.1.5 หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้นจะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเสมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด ดังนั้นการออกแบบบทเรียนผู้สร้างจะต้องศึกษาสภาพความเป็นจริง

2.4.2 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences Theory)

มนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกันทั้งความเชื่อ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา ผู้เรียนแต่ละคนจึงสามารถเรียนรู้แตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีความยืดหยุ่น มีระดับของความยากง่ายสนองความต้องการของบุคคล ซึ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioral Learning Theories)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมเป็นทฤษฎีที่เกิดจากความเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และการเสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมได้ตามต้องการ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับใน

ทฤษฎีนี้คือ Watson ซึ่งถือว่าเป็นบิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม และ Skinner ที่นำทฤษฎีนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะทฤษฎีเสริมแรง

การเสริมแรงเป็นการทำให้ผู้ถูกเสริมแรงมีความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนหรือทำกิจกรรม เช่น การให้รางวัลทั้งในรูปแบบของสิ่งของ การพูดชม หรืออย่างอื่นที่ผู้ถูกเสริมแรงพึงพอใจ ซึ่ง Skinner เชื่อว่าการเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียน อันนำไปสู่การเรียนรู้และเกิดความคิดสร้างสรรค์ หลักการดังกล่าวได้มีผู้นำไปใช้พัฒนาการสอนแบบโปรแกรมซึ่งมีลักษณะดังนี้

2.4.3.1 แบ่งบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยที่เรียกว่า เฟรม ในแต่ละเฟรมประกอบด้วยเนื้อหาหรือมีภาพประกอบ

2.4.3.2 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก

2.4.3.3 ผู้เรียนต้องเข้าใจและสามารถตอบคำถามในแต่ละเฟรมได้อย่างถูกต้องก่อนศึกษาเนื้อหาในเฟรมต่อๆ ไป

2.4.3.4 การเสริมแรงจะทำทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบคำถาม

2.4.3.5 ไม่มีการกำหนดเวลาในการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

การสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จึงน่าที่จะนำทฤษฎีการเสริมแรงมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้การเรียนจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไม่น่าเบื่อ แต่สนุกและได้ความรู้

Malone (1980 : 99) ได้ศึกษาองค์ประกอบของเกมคมพิวเตอร์ว่าเพราะเหตุใดจึงทำให้เด็กมีความกระตือรือร้นและมีความสุข สนุกสนานกับการเล่นเกม จากการศึกษาพบว่าแรงจูงใจที่สำคัญคือความท้าท้าย จินตนาการและความอยากรู้อยากเห็น

ความท้าทายเป็นความต้องการของมนุษย์ที่คาดว่าน่าจะเอาชนะสิ่งที่ตนเองกำลังจะทำอยู่ได้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ควรเลือกเนื้อหาที่ไม่ยากและซับซ้อนเกินไป ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยเอง การออกแบบต้องมีความเหมาะสมกับทักษะและความสามารถของผู้เรียน เนื้อหาควรจะเริ่มจากง่าย ๆ และเพิ่มให้ยากขึ้นเรื่อย ๆ มีเกณฑ์การประเมินผลการเรียนที่ชัดเจน ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนของตัวเองได้ว่าอยู่ในระดับใด ซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพื่อทำคะแนนให้สูงขึ้น

จินตนาการเป็นสภาวะอย่างหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตภาพที่ไม่เคยพบหรือมีประสบการณ์มาก่อน การจินตนาการที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจากความต้องการเป็นผู้ชนะ หรือประสบความสำเร็จบางอย่างที่ผู้เรียนต้องการ หรือเคยพลาดมาก่อน ดังนั้นการสร้างจินตนาการในการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งที่ช่วยสนองความปรารถนาของผู้เรียนอันเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน

ความอยากรู้อยากเห็นเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งอยากเห็นในด้านความคิดและความเข้าใจ การจัดสิ่งเร้าเพื่อกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นจึงนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบ องค์ประกอบของสิ่งเร้ามีอยู่ 4 อย่าง คือ ความแปลกใหม่ ความซับซ้อน ความประหลาดใจ และความไม่สอดคล้อง ดังนั้นการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จึงควรสร้างสิ่งเร้ากระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น เช่น การตั้งคำถาม การบอกประโยชน์หรือคุณค่าของการเรียนการสอนในเนื้อหานั้น ๆ เป็นต้น

จากทฤษฎีพฤติกรรมนิยมดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

(1) การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร

(2) การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ควรมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากเนื้อหาที่ง่าย ๆ ค่อย ๆ ไปสู่เนื้อหาที่ยากโดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความเหมาะสม และความถนัดของตัวเอง

(3) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต้องมีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจนและตรวจสอบได้ว่าผู้เรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใด

(4) บทเรียนต้องสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนและแสดงผลทันทีทันใดเมื่อผู้เรียนส่งงานหรือใช้บทเรียน

(5) บทเรียนต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกสบายในการใช้งาน ตลอดจนสามารถสนองความคิดจินตนาการ และความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนได้

(6) บทเรียนต้องมีการออกแบบที่นำภาพ เสียง ตัวอักษร สถานการณ์ และวิธีการอื่น ๆ มากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น และมีการเสริมแรงทันทีเมื่อมีการค้นพบ เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนเนื้อหาต่อ ๆ ไปจนจบบทเรียน

(7) ควรมีการแทรกคำถามในบทเรียนเป็นระยะๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด อยากรู้อยากเห็น และค้นหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง

(8) ไม่ควรมีกฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับในการใช้บทเรียนมากจนทำให้ผู้เรียนเกิดความอึดอัดและไม่สะดวกในการใช้

2.4.4 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Theory)

ทฤษฎีปัญหานิยมเกิดจากแนวคิดของ Chomsky ที่เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด และรู้สึกที่มีความแตกต่าง พฤติกรรมที่แสดงออกนั้นมีความเชื่อมโยงกัน ความเข้าใจ การรับรู้ การระลึก ประสบการณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของ และการตีความ ซึ่งแนวคิดตามทฤษฎีปัญญานิยมนี้ต่างจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่เชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์เกิดจากการเรียนรู้ และการเสริมแรงช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมได้ตามต้องการ

การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ตามทฤฎีปัญญานิยมต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึกและโครงสร้างการรับรู้ การเรียนจึงเป็นการผสมผสานข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่เข้าด้วยกันผู้เรียนที่มีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลใหม่ ทำให้การรับรู้การเรียนรู้เป็นไปได้อย่างรวดเร็วกว่าผู้เรียนที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่เลย ดังนั้น ผู้เรียนจึงมีรูปแบบวิธีการและความต้องการวิธีการสอนที่มีรูปแบบแตกต่างกัน Piaget เป็นนักจิตวิทยาในกลุ่มทฤษฎีปัญญานิยมที่ได้ศึกษาวิจัยพัฒนาการรับรู้ของเด็ก และได้สร้างทฤษฎีพัฒนาการของปัญญาขึ้น โดยเชื่อว่ามนุษย์ค่อย ๆ พัฒนาสติปัญญาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยยึดทฤษฎีปัญญานิยมนี้จะต้องมีการออกแบบที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน การเลือกเนื้อหา การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการเรียน การใช้ภาษา การใช้ภาพ ต้องมีความเหมาะสมกับเพศ วัย ความสามารถทางสติปัญญ ประสบการณ์และอื่น ๆ ของผู้เรียน รูปแบบของบทเรียนการจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนและค้นพบด้วยตนเอง Bruner เรียกวิธีการเรียนการสอนแบบนี้ว่า การเรียนโดยการค้นพบ และต่อมาได้แตกแขนงไปเป็นทฤษฎี Constructivists

สรุปการนำหลักการและทฤษฎีทางด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลาย เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน

2. มีกิจกรรมที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เพราะมีการปฏิสัมพันธ์มีส่วนทำให้เกิดการเรียนรู้

3. เร้าใจด้วยข้อความ ภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ให้เหมาะสมกับเนื้อหาเพื่อจูงใจเมื่อทำถูก เช่น ให้รางวัล คำชม เสียงปรบมือ ให้คำอธิบายเมื่อทำไม่ถูก

4. มีการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ

5. แบ่งเนื้อหาเป็นย่อย ๆ เรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก ถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นลำดับอย่างเป็นระบบระเบียบ เพราะความเป็นระบบ ระเบียบจะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นานและนำไปปฏิบัติได้

6. ให้ผลย้อนกลับทันทีเพื่อเป็นการเสริงแรงและสร้างความพึงพอใจ

7. ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความวนใจ ความถนัด สติปัญญา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันสามารถเรียนรู้ได้

8. มีกิจกรรมที่ท้าทายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น

9. ให้ผู้เรียนรู้วัตถุประสงค์เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจ และมีการอธิบายการใช้บทเรียน

10. มีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกบ่อย ๆ และการทำซ้ำ ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นานและนำไปปฏิบัติจริงได้

11. ควรมีบทสรุปอย่างเป็นระบบ เพราะการทำให้เป็นระบบระเบียบทำให้ผู้เรียนจำได้ (Concept Mapping)

12. ให้มีการประเมิน ให้ผู้เรียนรู้ผลทันที และสามารถจัดลำดับของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความท้าทายเหมือนเกมส์

2.5 แนวทางในการผลิตและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.5.1 วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Instructional Design)

2.5.1.1 วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์

วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ใช้หลักการออกแบบการสอน (Instructional Design) ดั้งเดิมเป็นกระบวนการพัฒนาการสอนอย่างเป็นระบบมีกระบวนการหลักได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการเรียนรู้เป้าหมายการเรียนรู้และพัฒนาระบบวิธีการเผยแพร่หรือสอน การพัฒนาสื่อการสอนกิจกรรม การทดสอบก่อนใช้ และการประเมินระบบการสอนนั้น ๆ (ใจทิพย์ ณ สงขลา 2550 : 74 - 76)

การออกแบบการสอนในที่นี้หมายถึง กระบวนการพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยการใช้เทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) เพื่อประกันให้เกิดคุณภาพของการเรียนรู้

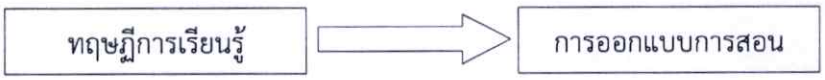
เทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) เป็นการประยุกต์ใช้กลยุทธ์และเทคนิคการทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น แนวทางพฤติกรรมนิยม พุทธิปัญญานิยม และคอนสตรัคติวิสม์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

สรุปว่าวิทยาการการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Instructional Design) หมายถึง การพัฒนาระบบการเรียนการสอน และการวัดประเมิน โดยการใช้กลยุทธ์และเทคนิคจาก

ทฤษฎีการเรียนรู้ ในบริบทของอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์เครือข่าย เพื่อคุณภาพการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับ ผู้เรียน มิติเวลา และสิ่งแวดล้อม

2.5.1.2 หลักการเรียนรู้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา 2550 : 74 - 76)

หลักการและทฤษฎีของการออกแบบการสอนได้มาจากทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งศึกษาว่าบุคคลเรียนรู้อย่างไร



ภาพที่ 2.7 หลักการและทฤษฎีของการออกแบบการสอน
ที่มา : ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 75)

จากภาพที่ 2.7 แสดงถึงพื้นฐานทฤษฎีทางการเรียนรู้ 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มพฤติกรรมนิยม กลุ่มพุทธิปัญญานิยม กลุ่มคอนสตรัคติวิสม์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1.2.1 กลุ่มพฤติกรรมนิยม

แนวคิดพฤติกรรมนิยมมองว่าความรู้แปลความหมายได้จากการพฤติกรรมที่สะสมไว้ ความรู้คือการกระทำที่เป็นปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอนแนวพฤติกรรมนิยมใช้หลักการของการฝึกพฤติกรรมใหม่ด้วยการกระตุ้นเสริมแรงจากภายนอก และฝึกซ้ำจนกระทั่งเป็นพฤติกรรมที่ต้องการอย่างถาวร และพฤติกรรมนั้นต้องสามารถสังเกตและวัดได้

2.5.1.2.2 กลุ่มพุทธิปัญญานิยม

แนวการเรียนการสอนพุทธิปัญญานิยมเน้นที่กระบวนการของความคิด และยังคงใช้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สังเกตได้เป็นตัวบ่งชี้ว่า ได้มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางควาทคิด ภายในการเรียนการสอนกลุ่มนี้อยู่ในแนวทางเดียวกับกลุ่มมานุษยวิทยา (Humanistic theories) ซึ่งเห็นว่าบุคคลมีธรรมชาติของความต้องการที่จะรู้ บุคคลเรียนในสิ่งที่สอนได้และต้องสามารถคงบคุมสิ่งที่จะเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ความรู้ในแนวทางของพุทธปัญญา คือ

(1) สิ่งที่ปรากฏและความจริง

(2) ความรู้ประกอบด้วยหลักการ (Concept) ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแปลความหมาย แม้ว่าสิ่งนั้นได้เปลี่ยนไปแต่หลักการจะยังคงเดิมเสมอ

(3) ความรู้ใด ๆ ต้องอยู่ในบริบท หมายความว่าความรู้นั้นๆ จะถูกต้องในบริบทหนึ่ง ๆ ถ้าไม่มีบริบทหรือเปลี่ยนบริบทความรู้นั้น ๆ ก็จะไม่มีความหมาย

2.5.1.2.3 กลุ่มคอนสตรัคติวิสม์

แนวความคิดนี้เชื่อว่าบุคคลมีทัศนะและความคิดต่อสิ่งแวดล้อม จากประสบการณ์ส่วนตัวและโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ กลุ่มการเรียนการสอนแนวนี้จึงเน้นที่การเตรียมการให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ หลักกการใหญ่ 4 ประการคือ

(1) ความรู้ใด ๆ ไม่สามารถเห็นได้คงที่อย่างที่เป็นอยู่ ความรู้ของบุคคลไดรับอิทธิพลจากความรู้ที่มีอยู่ก่อน ความรู้ที่มีมาก่อนนี้เป็นตัวแปรสำคัญทำให้ความรู้ใหม่นั้นถูกเข้าใจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

(2) การสร้างความรู้ เป็นกระบวนการคงความสมดุลของปัญญา ระหว่างความรู้เก่ากับประสบการณ์ใหม่จากสิ่งแวดล้อม เมื่อบุคคลได้รับความรู้สิ่งใดที่ตรงข้ามขัดแย้งความรู้ที่มีมาก่อน เกิดการขาดความสมดุล และพยายามปรับสิ่งที่รับรู้ใหม่นั้นเข้ากับสิ่งที่มีอยู่ก่อน

(3) กระบวนการสร้างความรู้ มี 2 แนวคิด คือกระบวนการสร้างความรู้จากตัวตนของบุคคลนั้นเอง และกระบวนการสร้างความรู้โดยสังคม แนวคิดทั้งสองนี้อธิบายตัวอย่าง เช่น เด็กที่เลี้ยงดูจากครอบครัวหนึ่ง ๆ อาจจะมีความเหมือนหรือแตกต่างจากครอบครัวอื่น ๆ ก็ได้

(4) ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงความคิดจากการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนด้วยตำรา หรือการจัดหลักสูตรใด ๆ ด้วยการเชื่อมโยงหลักสูตรให้ผู้เรียนตามความรู้และความสนใจของผู้เรียน

2.5.2 การออกแบบคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ด้วยตัวเองและแก้ปัญหาในเรื่องขีดจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาเรียน ทำให้เกิดคำศัพท์ต่าง ๆ ที่หมายถึงรูปแบบการเรียนทางคอมพิวเตอร์อยู่ด้วยกันมากมาย บางคำก็เป็นคำศัพท์ที่ได้พบเห็นกันบ่อย เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI) การสอนออนไลน์ (online Learning) เป็นต้น

2.5.2.1 ความหมายของคอร์สแวร์

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550 : 55) ได้ให้ความหมายของคอร์สแวร์ หมายถึง เนื้อหาสาระที่นำเสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเป็นสื่อผสมเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบซึ่งใช้ประโยชน์ของข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในด้านการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันที (immediate response) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (non-linear) และมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนเพื่อมให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบ (Interaction) กับเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้

2.5.2.2 การออกแบบระบบการเรียนการสอน

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เหลาหจรัสแสง (2545 : 93) ได้สร้างแบบจำลองรูปแบบการออกแบบการการเรียนการสอน (Instructional System Design Model) ไว้ 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ รูปแบบจำลองระบบการเรียนการสอนซึ่งเหมาะสำหรับการนำไปใช้ในชั้นเรียน (สำหรับการเรียนการสอน 2 - 3 ชั่วโมง) รูปแบบจำลองระบบการเรียนการสอนสำหรับการผลิตเป็นชุดการเรียนและรูปแบบจำลองระบบการสอนสำหรับการเรียนการสอนทั้งระบบ (ใช้กับทั้งกระบวนวิชาหรือทั้งหลักสูตร) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทของรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน (ID) แบ่งตามคุณลักษณะสำคัญ

คุณลักษณะสำคัญ	ใช้ในชั้นเรียน	ชุดการเรียน	ใช้กับทั้งระบบ
ผลลัพธ์ตามปกติ	1-2/3 ชั่วโมงของการสอน	ชุดการเรียนการสอนด้วยตัวเอง	ทั้งรายวิชา/หลักสูตร
ทรัพยากรในการพัฒนา	น้อยมาก	สูง	สูง

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

คุณลักษณะสำคัญ	ใช้ในชั้นเรียน	ชุดการเรียน	ใช้กับทั้งระบบ
ทีมหรือรายบุคคล	รายบุคคล	ทีม	ทีม
ประสบการณ์/ทักษะการออกแบบการสอน	น้อย	สูง	สูง/สูงมาก
การพัฒนาสื่อ/การเลือกสื่อ	การเลือกสื่อ	การพัฒนา	การพัฒนา
การวิเคราะห์ความต้องการ	ไม่จำเป็นนัก	น้อย/ปานกลาง	จำเป็นมาก
ความซับซ้อนเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการถ่ายทอดเนื้อหา	ต่ำ	ปานกลางถึงสูง	ปานกลางถึงสูง
ปริมาณการทดสอบและปรับปรุง	ต่ำถึงปานกลาง	สูงมาก	ปานกลางถึงสูง
ปริมาณการเผยแพร่	ไม่จำเป็น	สูง	ปานกลางถึงสูง

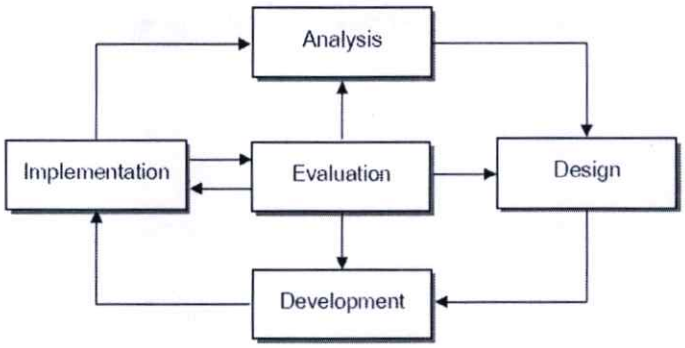
ที่มา : ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เหลาหจรัสแสง. (2545 : 93)

จากตาราง 2.1 สามารถอธิบายได้ว่า แบบจำลองรูปแบบการเรียนการสอน(Instructional System Design Model) ที่ใช้ในห้องเรียนหมายถึง การออกแบบที่เหมาะสำหรับ การออกแบบการเรียนการสอนประมาณ 1-2/3 ชั่วโมงของการเรียนการสอน ซึ่งปกติรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะใช้ทรัพยากรในการพัฒนาน้อยมาก และออกแบบโดยบุคคลคนเดียว ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์หรือทักษะในการออกแบบมากนัก การออกแบบสื่อจะใช้วิธีการเลือกสื่อที่มีอยู่แล้วมากกว่าการพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยไม่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความต้องการการก่อนก็ได้ เทคโนโลยีที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาไม่จำเป็นต้องเป็นเทคโนโลยีที่สลับซับซ้อน เมื่อออกแบบแล้วการทดสอบและปรับปรุงอยู่ในระดับปานกลางถึงไม่มากนักโดยไม่มีความจำเป็นการเผยแพร่การออกแบบสู่สาธารณชน

2.5.3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามแนวคิด ADDIE MODEL มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 97 - 101)

ADDIE Model เป็นกระบวนการพัฒนาระบบการเรียนสอน (Instructional System Design: ISD) ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปและสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ซึ่ง ADDIE Model มีลำดับการพัฒนาเป็น 5 ขั้น ประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implement) และการประเมินผล (Evaluation)



ภาพที่ 2.8 ADDIE Model
ที่มา : มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 97)

จากภาพที่ 2.8 มีรายละเอียดแต่ละขั้น มีดังนี้

2.5.3.1 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคาะห์ไม่ละเอียดเพียงพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาดำเนินการการค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวัง ปริมาณและความลึกของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดัง นี้

2.5.3.1.1 ประเมินความต้องการและผู้เรียน (Assess Needs and Audience)

2.5.3.1.2 กำหนดเนื้อหาทั้งหมดและเป้าหมาย (Determine Overall Content and Goals)

2.5.3.1.3 ระบุระบบนิพนธ์และระบบการนำส่งบทเรียน (Specify Authoring and Delivery Systems)

2.5.3.1.4 วางแผนขอบเขตของโครงการทั้งหมด (Plan Overall Project Scope)

2.5.3.1.5 วางแผนกลยุทธ์การประเมินผลทั้งหมด (Plan Overall Evaluation Strategies)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มีดังนี้

(1) รายงานผลการประเมินความต้องการ (Needs Assessment Report)

(2) คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Profile)

(3) โครงร่างของเนื้อหา (Content Outline)

(4) ขั้นตอนการเรียนรู้ (Learning Hierarchy)

(5) วิธีการออกแบบ (Design Approach)

(6) ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specifications)

(7) กลยุทธ์การประเมินผล (Evaluation Strategies)

(8) ตารางเวลาของโครงการ (Project Timetable)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

2.5.3.2 การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็น การทำงานด้าน

เอกสารเช่นกัน โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การเรียงลำดับเนื้อหาวิธีการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้สื่อ และการนำเสนอแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

2.5.3.2.1 เขียนวัตถุประสงค์แต่ละหน่วย (Write Objectives by Unit)

2.5.3.2.2 ระบุการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน (Specify Instructional Interactions)

2.5.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผล (Conduct Performance Test)

2.5.3.2.4 ออกแบบหน้าจอและกราฟิก (Screen Design and Graphic)

2.5.3.2.5 ออกแบบเทมเพลทของบทเรียน (Screen Templates Design)

2.5.3.2.6 เขียนผังงานบทเรียน (Write Lesson Flowcharts)

2.5.3.2.7 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboarding)

2.5.3.2.8 สร้างบทเรียนต้นแบบ (Prototyping)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ มีดังนี้

(1) วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objectives)

(2) เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบ (Design Document)

(3) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผล (Exercises and Performance Test)

(4) ต้นแบบของการเรียนการสอน (Instructional Archetypes)

(5) ผังงานบทเรียน (Lesson Flowcharts)

(6) บทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

(7) บทเรียนต้นแบบ (Prototype)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

2.5.3.3 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อไปนี้ การลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพนธ์หรือซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบพร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

2.5.3.3.1 เตรียมวัสดุประกอบบทเรียน (Preparing Adjunct Materials)

2.5.3.3.2 เขียนบทเรียน (Writing/Authoring) ในขั้นนี้ประกอบด้วย การสร้างสรรค์กราฟิก (Creating Graphics) การสร้างการปฏิสัมพันธ์บทเรียน และการสร้างบทเรียนพร้อมแบบทดสอบ

2.5.3.3.3 ดำเนินการผลิต (Conduct Production) ในขั้นนี้ประกอบด้วย การผลิตขั้นต้น (Preproduction) การผลิตจริง (Production) และการดำเนินการหลังการผลิต (Postproduction)

2.5.3.3.4 รวมสื่อทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนและเขียนโปรแกรมจัดการ (Integrating Media and Coding)

ผลลัพธ์ที่ได้ขั้นตอนการพัฒนา มีดังนี้

(1) วัสดุประกอบการเรียน (Adjunct Materials)

(2) ตัวบทเรียน ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งเอกสารประกอบบทเรียน

(3) โปรแกรมการจัดการบทเรียน

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอนผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

2.5.3.4 การทดลองใช้ (Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เพื่อ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

2.5.3.4.1 ติดตั้งบทเรียน (Installation)

2.5.3.4.2 จัดตารางเวลาพร้อมปรับหลักสูตร (Scheduling and Syllabus Adjustment)

2.5.3.4.3 ลงทะเบียนเรียนและบริหารบทเรียน (Enrollment and Administration)

2.5.3.4.4 ปฐมนิเทศผู้เรียน (Orientation)

2.5.3.4.5 วางแผนการสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor Plans Facilitation)

2.5.3.4.6 จัดสิ่งสนับสนุนบทเรียน (Facilitation of Course)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการทดลองใช้ มีดังนี้

(1) บัญชีรายชื่อชั้นเรียน (Class Roster)

(2) การเรียนการสอน (Instructional)

(3) แผนการสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor's Facilitation Plan)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้บริหารหลักสูตร และฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

2.5.3.5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอน ADDIE เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ปปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

2.5.3.5.1 จัดทำเอกสารโครงการ (Documenting Project)

2.5.3.5.2 ทดสอบบทเรียน (Testing)

2.5.3.5.3 ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้ (Validation)

2.5.3.5.4 ประเมินผลกระทบ (Conducting Impact Evaluation)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการประเมินผล มีดังนี้

(1) เอกสารโครงการ (Documentation) ได้แก่บันทึกข้อมูลด้านเวลา (Record TimeData) รายงานผู้ใช้บทเรียนและผู้ควบคุม (Trainees and Supervisors Report) และ ผลสรุปของข้อคำถามบทเรียน (Course Review Question Results) เป็นต้น

(2) คุณภาพของบทเรียน (Quality) ได้แก่ประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) และความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นต้น

(3) รายงานผลกระทบของบทเรียน (Impact Evaluation Report) บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน
ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

2.5.4 เว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน

2.5.4.1 ความหมายเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน

การใช้เว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเตอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้นิยามและความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-base Instruction) ไว้หลายท่าน ได้แก่

Clark (1996 : 1) ได้ให้คำจำกัดความของ การเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้งานเว็บบราวเซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Khan (1997 : 12) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ เอาไว้ว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเตอร์ (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยส่งเสริมและสนันสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Relan and Gillani (1997 : 19) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่า เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บ (WWW)

Parson (1997 : 30) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

Driscoll (1997 : 29) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เวิลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

สำหรับประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียนภายในประเทศไทย การเรียนการสอนผ่านเว็บถือเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนการสอนที่เริ่มนำเข้ามาใช้เมื่อไม่นานมานี้ ทั้งนี้นักการศึกษาในประเทศไทยหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542 : 12) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 13) กล่าวว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจโดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 34) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 5) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่

ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอน ที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2.5.4.2 การสร้างและออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2554 : 124 - 125) ได้กล่าวถึงกระบวนการในการสร้างและออกแบบเว็บว่ามีกระบวนการพื้นฐานอยู่ด้วยกัน 5 ขั้นตอน

2.5.4.2.1 การวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนที่ผู้สร้างเว็บไซต์จะต้องรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจะมาสร้างเว็บ กำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นกำหนดขอบเขตและความต้องการของเว็บว่าจะต้องมีอะไรบ้าง เช่น ขนาดของหน้าจอเว็บซอฟต์แวร์ที่รองรับ เป็นต้น องค์ประกอบและเครื่องมือที่จะต้องใช้ ต้องการมีกระดานข่าว ห้องสนทนา รวมถึงขั้นตอนและกระบวนการในการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ

การวางแผนเบื้องต้นของการสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน คือ

(1) กำหนดเนื้อหาของบทเรียน

(2) กำหนดพื้นที่จัดเก็บเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเตอร์

2.5.4.2.2 การออกแบบเนื้อหา (Design) เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลและแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติโดยการลงมือปฏิบัติโดยจัดพิมพ์เนื้อหา กำหนดการเชื่อมโยง และคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็น การออกแบบจะเน้นที่การจัดหน้าจอของเว็บไซต์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน

2.5.4.2.3 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนที่ต่องเนื่องจากการออกแบบและการสร้าง โดยเน้นไปที่การตกแต่งและเสริมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับเว็บ เช่น การกำหนดสี ภาพ และเทคนิคต่าง ๆ เป็นต้น

2.5.4.2.4 การติดตั้ง (Publishing) เป็นขั้นตอนที่จะนำเอาเว็บที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปติดตั้งในเว็บบราวเซอร์เพื่อให้แสดงผลได้ในระบบอินเตอร์ หรือเรียกว่าการอัฟโหลด (Upload) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะต้องดำเนินการอยู่เสมอเมื่อสร้างเว็บเสร็จ

2.5.4.2.5 การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนประเมินผลและติดตามผลการติดตั้งเว็บไซต์ว่ามีข้อขัดข้องหรือต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเว็บ และจะต้องเพิ่มเติมเนื้อหาภายในเว็บให้ทันสมัยอยู่เสนอ ซึ่งอาจจะเรียกขั้นตอนนี้ว่าการอัปเดท (Update)

ภาพที่ 2.9 กระบวนการสร้างและออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน
ที่มา : ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2554 : 125)

2.5.4.3 องค์ประกอบของเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน

สรรรัชต์ ห่อไพศาล (2545 : 12) และณัฏฐ์สิตา ศิริรัตน์ (2548 : 14) กล่าวถึงองค์ประกอบของเว็บไซต์การเรียนการสอนหรือโฮมเพจรายวิชา ไว้ดังนี้

2.5.4.3.1 โฮมเพจ (Home Page) เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ (รู้จักกันในชื่อหน้า Index) โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้น ๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อวิชา ชื่อหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบรายวิชา การจัดทำโฮมเพจควรจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียกหน้าโฮมเพจขึ้นมาดูนานขึ้น

2.5.4.3.2 เว็บเพจแนะนำรายวิชา (Introduction) แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยงไม่ยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ข้อความต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนในรายวิชาพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไม่ยังเว็บเพจของผู้ที่เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมไปยังรายละเอียดของวิชา

2.5.4.3.3 เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา ควรมีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายรายวิชา

2.5.4.3.4 เว็บเพจแสดงสิ่งที่จำเป็นในรายวิชา (Course Requirement) เช่น หนังสืออ่านประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Resources) เครื่องมือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นในการเรียนทางอินเตอร์เน็ตโดยใช้เว็เพจ

2.5.4.3.5 เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อสื่อสารหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการ

ลงทะเบียน ใบรับร่องการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ คำแนะนำ การเชื่อมโยงไม่ยังห้องสมุด หรือแหล่งความรู้ต่างๆ และการเชื่อมโยงไปยังข้อมูล ของหน่วยงานที่ผู้จัดทำหรือผู้สอนสังกัดอยู่

2.5.4.3.6 เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนการสอนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

2.5.4.3.7 เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องกระทำทั้งหมดในรายวิชา กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

2.5.4.3.8 เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วัดทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

2.5.4.3.9 เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อพร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

2.5.4.3.10 เว็บเพจแสดงแบบทดสอบ แสดงคำถาม แบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

2.5.4.3.11 เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอนและทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่สนใจ

2.5.4.3.12 เว็บเพจการประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายงวิชา

2.5.4.3.13 เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

2.5.4.3.14 เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

2.5.4.3.15 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Page) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชาโปรแกรมการเรียน สถานบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

2.5.4.3.16 เว็บเพจอื่น ๆ ที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวก เช่น กระดาษสนทนาเพื่อตอบคำถามของผู้เรียน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การออกแบบโฮมเพจรายวิชา หรือบทเรียนออนไลน์ที่ดีขึ้น เป็นศาสตร์และศิลป์และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งบางครั้งไม่มีความจำเป็นที่จะต้องออกแบบให้ครอบคลุมในทุกหัวข้อองค์ประกอบของเว็บไซต์ เพียงแต่ลเอกออกแบบให้สามารถสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาดารเรียนรู้โดยเฉพาะเรื่องเฉพาะทางและที่สำคัญคือการออกแบบจะต้องให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน นอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือการ จัดระเบียบเนื้อหาของบทเรียนให้ดำเนินไปตามขั้นตอนเพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบด้วย

นอกจากการนำมาใช้ในการจัดการเรียนสอนแล้ว ยังสามารถนำการออกแบบโครงสร้างของโฮมเพจมาจัดทำเป็นสารสนเทศลักษณะอื่น ๆ เพื่อนำเสนอความรู้หรือข้อมูลข่าวสารผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน เช่น การสร้างโฮมเพจโครงการ (Project homepage) เพื่อนำเสนอข้อมูลการดำเนินงานต่อสารณชน โฮมเพจส่วนตัว (Personal Homepage) เพื่อนำเสนอข้อมูล

ประวัติทำงาน ผลงาน องค์ความรู้ที่บุคคลนั้น ๆ ต้องการเผยแพร่ เป็นต้น ซึ่งการออกแบบโครงสร้างเว็บเพจหรือองค์ประกอบต่างๆ จะมีความแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสมและวัตถุประสงค์ของการนำเสนอ ตลอดจนความซับซ้อนและจำนวนข้อมูลที่ผู้จัดทำต้องก่ารนำเสนอผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้นเอง

2.5.4.4 รูปแบบโครงสร้างเว็บไซต์

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545 : 126 - 130) ได้กล่าวถึงการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ว่าขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลและความชอบของผู้ออกแบบ ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ โครงสร้างของเว็บไซต์ประกอบไปด้วย 4 รูปแบบใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

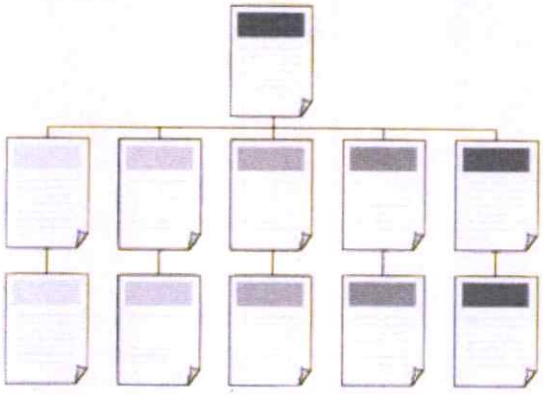
2.5.4.4.1 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

วิธีการที่ธรรมดาที่สุดในการจัดระบบเนื้อหาคือการวางเนื้อหาในลักษณะเรียงลำดับ การเรียงลำดับอาจจะเรียงตามเวลา หรือปัจจัยอื่น ๆ เช่น เรียงตามตัวอักษร เรียงตามประเภทหัวข้อเนื้อหา เป็นต้น การเรียงลำดับในลักษณะเปิดไปเรื่อย ๆ นี้เหมาะสมสำหรับเว็บไซต์การสอนที่มีเนื้อหาไม่มากนัก เพื่อบังคับให้ผู้เรียนเปิดหน้าเพื่อศึกษาไปตามลำดับที่ตายตัว

ภาพที่ 2.10 โครงสร้างของเว็บไซต์ลักษณะเรียงลำดับ
ที่มา : ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545 : 128)

2.5.4.4.2 โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure)

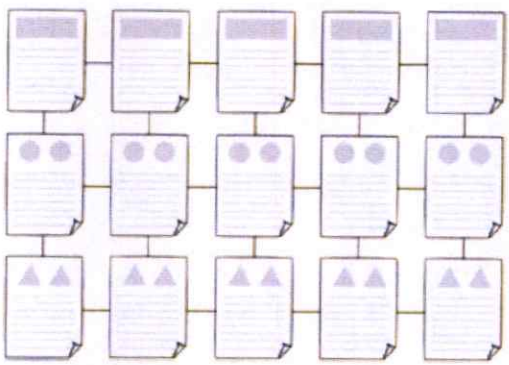
การออกแบบโครงสร้างในลักษณะลำดับชั้นเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาที่สลับซับซ้อน เพราะการออกแบบลักษณะนี้ทำให้การเข้าถึงเนื้อหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนเป็นไปด้วยความง่ายและรวดเร็วขึ้น เพราะโครงสร้างลักษณะลำดับชั้นจะมี การแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาที่ชัดเจน ผู้ใช้เว็บส่วนใหญ่ก็มีความคุ้นเคยเป็นอย่างดีกับโครงสร้าง เว็บไซต์ในลักษณะลำดับชั้นอยู่แล้ว เพราะทุก ๆ เว็บก็จะมีหน้าโฮมเพจก่อนเสมอ แล้วจึงแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ต่อไปจากบนลงล่าง โครงสร้างลักษณะลำดับชั้นนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ



ภาพที่ 2.11 โครงสร้างของเว็บไซต์ลักษณะลำดับขั้น
ที่มา : ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545 : 130)

2.5.4.4.3 โครงสร้างกริด (Grid Structure)

การออกแบบในลักษณะกริดเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาในลักษณะที่สามารถออกแบบในคู่ขนานกันไป ยกตัวอย่างเช่นการสอนเนื้อหาวิชา ประวัติศาสตร์ไทย ซึ่งเนื้อหาอาจจะแบ่งได้ตามกาลเวลา หรือยุคสุโขทัย ยุคกรุงศรีอยุธยา ยุคธนบุรี และยุคกรุงรัตนโกสินทร์ นอกจากนี้อาจแบ่งเนื้อหาได้ตามหัวข้อทางประวัติศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านวัฒนธรรม ด้านการปกครอง ด้านสังคม ด้านการเมือง เป็นต้น หรืออีก ตัวอย่างเกี่ยวกับเนื้อหาทางด้านไอที ซึ่งอาจแบ่งตามนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้น เช่นเครือข่ายอินเตอร์ เป็นต้น

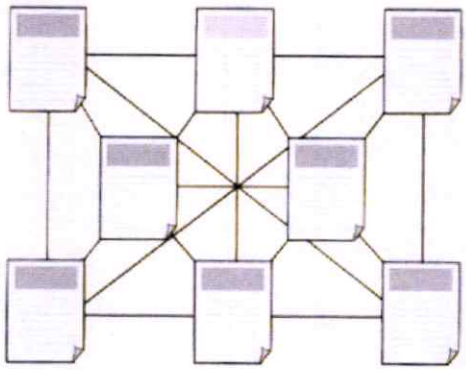


ภาพที่ 2.12 โครงสร้างของเว็บไซต์ลักษณะกริด
ที่มา : ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545 : 129)

2.5.3.4.4 โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วย ตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใย ข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็น

รูปแบบที่ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นนอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 2.13 โครงสร้างของเว็บไซต์แบบใยแมงมุม
ที่มา : ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545 : 135)

2.6 การหาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียน

2.6.1 การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 7 - 19)

การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนนำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

2.6.1.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงสภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right) คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่าประสิทธิผล (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์และเน้น การทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

2.6.1.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่นเมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนที่จำแนกเป็นวิทยพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิทยพิสัย (เดิมเรียกว่า พุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/80 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน ได้กำหนดเกณฑ์ โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50% ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่างๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51% เท่านั้น

2.6.1.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

2.6.1.3.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 7 - 19)

สูตรที่ 1 $$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} x100 \text{ หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2 $$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} x100 \text{ หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตาราง แล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

2.6.1.3.2 โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตรหากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตรผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

2.6.2 การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วใน 2 ด้าน (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2546 : 197 - 204) คือ

2.6.2.1 ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย และนักเทคโนโลยีการศึกษาหรือเทียบเท่า

การตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วนคือ

เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย

2.6.2.1.1 องค์ประกอบของหน้าจอ

(1) องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอ

(2) องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น

2.6.2.1.2 พื้นหลัง (Background)

(1) สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหาสาระ

(2) สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา

(3) พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (แอนิเมชั่น) และวิดีทัศน์

(4) สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

2.6.2.1.3 ตัวอักษร (Font)

(1) ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม

(2) รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ

(3) สีสันเหมาะสม

(4) การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

(5) การพิมพ์อักขระถูกต้อง

2.6.2.1.4 ปุ่มต่าง ๆ

(1) ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม

(2) ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม

(3) ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)

(4) การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้ง่าย

2.6.2.1.5 การเปลี่ยนหน้าจอ

(1) การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม

(2) การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดด หรือไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป

(3) การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน

(4) เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

2.6.2.1.6 เสียง

(1) เสียงบรรยายชัดเจนหลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ

(2) จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ

(3) เสียงดนตรีเหมาะสม

(4) เสียงประกอบเหมาะสม

2.6.2.1.7 ภาพประกอบ

(1) ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่ - เล็ก)

(2) การสื่อความหมายของภาพชัดเจน

(3) ภาพมีความคมชัด

2.6.2.1.8 ภาพเคลื่อนไหว

(1) ความยาว เวลาที่ใช้มีความเหมาะสม

(2) ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่ - เล็ก)

(3) การใช้สีเหมาะสมง่ายต่อการมองและมีความชัดเจน

(4) การสื่อความหมายชัดเจน/เหมาะสม

(5) มีความสวยงาม/เหมาะสม

2.6.2.1.9 วิดีทัศน์

(1) ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม

(2) ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่ - เล็ก)

(3) การใช้สีเหมาะสมง่ายต่อการมองและมีความชัดเจน

(4) การสื่อความหมายชัดเจน/เหมาะสม

(5) มีความสวยงาม/เหมาะสม

เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

(1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

(1.1) มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นนอน

(1.2) วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

(1.3) สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาสม

(1.4) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

(1.5) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

(2.1) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2.2) วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

(2.3) สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม

(2.4) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

(3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

(3.1) วิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน

(3.2) สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม

(3.3) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิบัติพันธ์เหมาะสมโครงสร้างบทเรียน

(3.4) การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

(3.5) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอ

(3.6) การออกจากโปรแกรมมีความสะดวก

(3.7) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

โครงสร้างบทเรียน

(1) การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

(2) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ

(3) การออกจากโปรแกรมสะดวก

(4) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว หากมีการแก้ไขให้ทำงานปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ และเมื่อแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วให้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง หากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ และเป็นการประกับคุณภาพของแบบบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

นอกจากนี้แล้วในการประเมินคุณภาพบทเรียน อาจจะทำการประเมินตามหลักการวัดผลโดยการทำเป็นตารางให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพได้

2.6.2.2 ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา การตรวสอบเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.6.2.2.1 เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

(1) ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

(1.1) ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้

(1.2) มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

(2) ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

(2.1) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก

(2.2) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง

(2.3) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง

(2.4) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว

(2.5) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อของวีดิทัศน์

(3) ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ

(3.1) วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

(3.2) วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

(3.3) วิธีการปรากฏสื่อเสียงบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

(3.4) วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

(3.5) วิธีการปรากฏสื่อวิดีทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

2.6.2.2.2 เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

(1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

(1.1) การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

(1.2) การปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ

(1.3) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

(2.1) การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

(2.2) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2.3) วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น

(2.4) วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

(3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

(3.1) การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

(3.2) มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

2.6.2.2.3 เกณฑ์ตรวสอบโครงสร้างของบทเรียน

(1) โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

(2) วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก

(3) การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมและเข้าใจง่าย

(4) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน

(5) การออกจากโปรแกรมสะดวก

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจัดการศึกษาของโรงเรียนจะมีคุณภาพเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวิชาเป็นตัวหนึ่งที่เป็นเกณฑ์ที่ชี้วัด ถ้านักเรียนในโรงเรียนใดที่ทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้ว ได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนที่สูงแสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาของโรงเรียนนั้นมีคุณภาพที่ดี แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้านักเรียนในโรงเรียนใดที่ทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้วได้คะแนนอยู่ในช่วงคะแนนที่ต่ำแสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาของโรงเรียนนั้นมีคุณภาพที่ต่ำ ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงมุ่งเน้นในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (จิรากุล พิพัฒนตันติศักดิ์. 2548 : 13) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น

การเรียนการสอนในปัจจุบันครูผู้สอนจะประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนหรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งของการประเมินได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังนั้นในสภาพปัจจุบันจึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันและมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Achievement) เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการจัดการศึกษา ดังนั้น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านจึงถือเป็นหน้าที่สำคัญที่จะศึกษาและวิจัยเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด (ณัฐพล ธนชเวงสกุล. 2556 : 32) มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข (2548 : 125) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน การฝึกฝน และประสบการณ์

ปราณี กองจินดา (2549 : 42) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

Husen and Postlethwaite (1985 : 35) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลสะท้อนของความรอบรู้และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างที่ทักษะและความรู้กำลังพัฒนา

Eysneck and Meili (1972 : 90) ให้ความหมายว่า หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลของการกระทำที่อาศัยความสามารถของร่างกายและสมอง

Good (1973 : 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ว่าหมายถึงความสำเร็จ (Accomplishment) ความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ สำหรับความหมายคำว่า "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" (Academic Achievement) หมายถึงความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากผลการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอน หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือการเรียนสอน

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89 - 90) กล่าวไว้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of accomplishment) ของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

2.7.1.1 การวัดการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามรถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่นวิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ "ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance test)"

การวัดภาคปฏิบัติหรือความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียน เป็นการวัดวัดที่ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำ โดยถือว่าการปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการ วิธีการต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกฝนออกมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะ (Skill outcomes) ของผู้เรียน

2.7.1.1.1 วิธีการวัด เมื่อทราบว่า ผู้เรียนเรียนรู้หลักการและวิธีการปฏิบัติสิ่งใดแล้ว ปฏิบัติจริงหรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติ ควรจะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติสิ่งนั้นจริง ๆ ให้ออกมาเป็นผลงานหรือให้สังเกตได้ หลักสำคัญในการวัดภาคปฏิบัติคือ ต้องกำหนดชิ้นงานให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง งานที่กำหนดขึ้นอาจจะเป็นได้ทั้งในแง่ความเป็นจริงหรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรงหรือให้เป็นตัวอย่าง หรือเป็นงานจำลอง ของจริง (Work sample) เช่น การเขียนภาพ การตัดเสื้อ การสานพัด การตอนต้นไม้ เป็นต้น หรืออาจเป็นงานสมมติหรือเลียนแบบของจริง (Simulated work) ก็ได้ เช่น การจำลองแบบบ้าน การปั้นรูปผลไม้ เป็นต้น ดังนั้นการปฏิบัติจึงมีความสำคัญอยู่ที่การกำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ ซึ่งมีหลักการดังนี้

(1) ควรเป็นงานที่บอกระดับทักษะหรือความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างแท้จริง งานนั้นสามารถจำแนกความสามารถของผู้เรียนได้ นั้นคือ งานนั้นต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป เพราะอาจจะทำให้ผลงานที่ได้ออกมาเหมือนกันหมดทุกประการและคล้ายกันทุกคน

(2) ควรเป็นงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติโดยต้องใช้ทักษะด้านต่าง ๆ ประกอบกันหรือนำมาผสมผสานกันจึงจะดี เป็นงานที่มีความสำคัญเพียงพอที่จะทำหน้าเป็นตัวแทนในการปฏิบัติสิ่งอื่น

ๆ ได้ด้วย เช่น ทำโต๊ะ เป็นงานที่ต้องอาศัยทักษะในด้านต่าง ๆ ประกอบกัน เช่น การวัด การเลื่อยไม้ การใช้สิ่ว การตอกตะปู เป็นต้น

(3) ควรพิจารณาลักษณะงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติว่า เป็นงานที่ควรจะปฏิบัติเป็นรายบุคคลทีละคน หรือสามารถปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือพร้อม ๆ กันไป เช่น การขับร้องควรปฏิบัติทีละคน การตัดเย็บสามารถปฏิบัติพร้อม ๆ หลายคนได้ เพื่อให้การวัดนั้นถูกต้องและสามารถให้คะแนนอย่างเชื่อมั่นได้

(4) งานที่กำหนดควรให้อยู่ในวิสัยที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ และผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์เพื่อปฏิบัติได้อย่างแท้จริง

(5) ควรชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจงานที่จะปฏิบัติอย่างชัดเจนทุกครั้ง เช่น บอกวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของงาน ผลที่ต้องการ เครื่องมือที่ใช้ เงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ ระยะเวลาในการปฏิบัติ รวมทั้งเกณฑ์การพิจารณาหรือการตรวจให้คะแนน เป็นต้น

2.7.1.1.2 การตรวจภาคปฏิบัติ ความยุ่งยากประการหนึ่งในการวัดภาคปฏิบัติคือ การตรวจให้คะแนน ซึ่งมักจะขาดความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพราะโดยปกติแล้วผู้สอนนิยมให้คะแนนผลงานการปฏิบัติของผู้เรียนโดยใช้วิธีการสังเกตแล้วตัดสินใจให้คะแนนทันที ย่อมจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การตรวจภาคปฏิบัติที่ดีนั้นควรมีหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติดังต่อไปนี้

(1) การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ควรตรวจหรือให้คะแนนทั้ง 2 ด้าน คือ

(1.1) วิธีปฏิบัติ (Procedure or process) ได้แก่วิธีการทั้งหลายของการปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนในการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติ ทักษะในการใช้เครื่องมือ กรรมวิธีในการปฏิบัติ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ เป็นต้น

(1.2) ผลปฏิบัติ (Product or output) ได้แก่ผลผลิตหรือสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ ควรพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น จำนวนงานที่ได้ ความงาม ความถูกต้อง ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ในการใช้สอย เป็นต้น

(2) การตรวจผลงานภาคปฏิบัติในแต่ละรายวิชา ย่อมเน้นความสำคัญของการปฏิบัติและผลปฏิบัติแตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนต้องพิจารณาก่อนว่า การปฏิบัติของรายวิชานั้น ๆ ควรเน้นหนักทางด้านใด เพื่อจะกำหนดอัตราส่วนของความสำคัญของแต่ละด้านไว้ให้แน่นนอนก่อน

(3) ควรตั้งเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะใช้พิจารณาในการให้คะแนนไว้อย่างครบถ้วนเหมาะสม

2.7.1.1.3 วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ ไม่ควรตรวจให้คะแนนผลงาน โดยเพียงการสังเกตแล้วให้คะแนนทันที เพราะจะทำให้คะแนนที่ได้มีความเชื่อมั่นต่ำ และไม่ตรงกับความจริง วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัตินิยมใช้กันมาก มี 2 วิธีคือ

(1) ใช้แบบสำรวจรายการ (Checklist) ใช้ตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติทั้งในด้านวิธีปฏิบัติและผลปฏิบัติ โดยวิธีกำหนดรายการหรือรายละเอียดต่าง ๆของวิธีทำหรือผลการปฏิบัติขึ้นมาเพื่อให้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยพยายามกำหนดสิ่งที่สำคัญ ๆ ของการปฏิบัติในครั้งนั้น ๆ ออกมาเป็นข้อ ๆ หรือเป็นรายการ (list) จากนั้นก็พิจารณาการปฏิบัติหรือผลงานของนักเรียน แต่ละคนตามรายการที่กำหนดไว้

(2) ใช้การจัดอันดับคุณภาพ (rating scale) ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นคุณค่าหรือคุณภาพต่าง ๆ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้กับการให้คะแนนการปฏิบัติในด้านที่เป็นผลปฏิบัติมากว่าวิธีปฏิบัติ หลักสำคัญของการจัดอันดับคุณภาพก็คือ พยายามประเมินผลงานของ

นักเรียนด้วยการเปรียบเทียบกันในกลุ่ม เพื่อจัดอันดับ (Rank order) ของผลงานเหล่านั้นออกมา จึงแปลงอันดับที่ได้ออกมาเป็นคะแนน

2.7.1.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ "ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achhievement test)"

ข้อสอบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achhievement test) เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายนิยมใช้เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการวัดผลการเรียน ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้นนอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องคำนึกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกอบด้วย กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคำถามวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้นด้วย

2.7.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษาของ Bloom ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดหมายทางการศึกษา (Taxonomy of Education Objectives) หมายถึง ทิศทางของการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาว่า ในการศึกษาโดยแท้จริงแล้วนั้น มีจุดประสงค์ใดบ้างที่นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาจากการศึกษา รวมทั้งการศึกษานั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับแนวคิดในการวัดผลและประเมินผล ตลอดจนวิธีการสอน (Anderson and Krathwolh. 2001 : 1 - 14; ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์. 2556 : 2)

จุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Taxonomy of Educations) ของ Bloom แบ่งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ การพัฒนาของผู้เรียนออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ (จิตราพร ลีละวัฒน์. 2554 : 6)

2.7.2.1 ด้านสติปัญญา หรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความคิด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ดังนี้

2.7.2.1.1 ความจำ (Remembering) ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ เปรียบดังเทปบันทึกเสียงหรือวิดีทัศน์ที่สามารถเก็บเสียง และภาพของเรื่องราวต่าง ๆ ได้ สามารถเปิดฟังหรือดูภาพเหล่านั้นได้เมื่อต้องการ

2.7.2.1.2 ความเข้าใจ (Understanding) เป็นความสามารถในการจับใจความสาคัญของสื่อและสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความหรือการกระทำอื่น ๆ

2.7.2.1.3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัย ความรู้ ความเข้าใจจึงจะสามารถนำไปใช้ได้

2.7.2.1.4 การวิเคราะห์ (Analyzing) เรียนสามารถคิด หรือแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยเป็นองค์ประกอบที่สาคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

2.7.2.1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบเพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และ ดีกว่าเดิมอาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกาหนดวางแผนวิธีการดาเนินงานขึ้นใหม่ หรืออาจจะเกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือแนวคิดใหม่

2.7.2.1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่างๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมี กฎเกณฑ์ที่เหมาะสมซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้นๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

2.7.2.2 ด้านจิตใจ อารมณ์หรือจิตพิสัย (Affective Domain) พฤติกรรมด้านจิตใจ ค่านิยม ความรู้สึก ความ ซาบซึ้ง ทัศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและสอดแทรกสิ่งที่ดีงามอยู่ตลอดเวลาจะทาให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ด้านจิตพิสัยจะประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ระดับ ดังนี้

2.7.2.2.1 การรับรู้ (Receive) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไรแล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น

2.7.2.2.2 การตอบสนอง (Respond) เป็นการกระทาที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้านั้นซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว

2.7.2.2.3 การเกิดค่านิยม (Value) การเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคมการยอมรับนับถือในคุณค่านั้นๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนกลายเป็นความเชื่อแล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น

2.7.2.2.4 การจัดระบบ (Organize) การสร้างแนวคิด จัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไปแต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับอาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า

2.7.2.2.5 บุคลิกภาพ (Characterize) การนาค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจาตัวให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงามพฤติกรรมด้านนี้จะเกี่ยวกับความรู้สึก และจิตใจซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อมแล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่างๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็นควบคุมทิศทางพฤติกรรมของคนคนจะรู้ดีรู้ชั่วอย่างไรนั้น ก็เป็นผลของพฤติกรรมด้านนี้

2.7.2.3 ด้านการปฏิบัติหรือทักษะพิสัย (PsychoMotor Domain) พฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อประสาทพฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชานิชานาญซึ่งแสดงออกมาได้โดยตรงโดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ 5 ขั้น ดังนี้

2.7.2.3.1 การรับรู้ (Imitation) เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้องหรือเป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

2.7.2.3.2 กระทาตามแบบ หรือเครื่องชี้แนะ (Manipulation) เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจ และพยายามทาซ้าเพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้หรือสามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อแนะนำ

2.7.2.3.3 การหาความถูกต้อง (Precision) พฤติกรรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทาซ้าแล้ว ก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ

2.7.2.3.4 การกระทาอย่างต่อเนื่อง (Articulation) หลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองจะกระทาตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่องจนปฏิบัติงานที่ยุ่งยากซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วถูกต้องคล่องแคล่ว การที่ผู้เรียนเกิดทักษะได้ ต้องอาศัยการฝึกฝน และกระทาอย่างสม่าเสมอ

2.7.2.3.5 การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization) พฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติ ได้คล่องแคล่วว่องไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำจุดมุ่งหมายทางการศึกษา เฉพาะด้านด้านสติปัญญา หรือพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มาใช้จำนวน 3 ระดับ ดังนี้

- การจำ (Remembering)
- การเข้าใจ (Understanding)
- การประยุกต์ใช้ (Applying)

2.7.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเรียนการสอนในชั้นเรียน เมื่อจบเนื้อหาย่อย ๆ หรือจุดประสงค์ย่อย หรือจบทั้งรายวิชาตอนปลายภาคเรียน ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องทำการทดสอบเพื่อประเมินว่านักเรียนของตนมีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชานั้นเพียงพอตามจุดประสงค์ที่คาดหวังไว้หรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด แต่เนื่องจากแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพนั้นจะต้องมีการสร้างที่ถูกหลักเกณฑ์ ดั้งนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นจะต้องมีความรู้ในเรื่องการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ด้วย เพราะครูผู้สอนเท่านั้นที่รู้ว่าได้สอนอะไรให้กับนักเรียน และจะวัดอะไรกับนักเรียนของตนด้วย (เกศริน มนูญผล. 2533 : 20)

2.7.3.1 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เกศริน มนูญผล (2533 : 20) กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดของคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่า มีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนรู้มาแล้วมากน้องเพียงใด เรื่องที่เรียนมานี้ อาจจะเป็นการเรียนรู้จากในห้องเรียน หรือจากประสบการณ์ของผู้เรียนนอกห้องเรียนก็ได้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

แบบทดสอบวัผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะที่สำคัญดังนี้ (เกศริน มนูญผล. 2533 : 20)

2.7.3.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะต้องวัดผลการเรียนหรือพฤติกรรมที่คาดหวังภายหลังการสิ้นสุดการเรียนวิชานั้น ๆ นั้นคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะต้องสามารถวัดได้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนนั้นเอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถใช้วัดความรู้ได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นความรู้เกี่ยวกับหลักการ รวมไปถึงความเข้าใจ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์และการประเมินค่า ของเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ ดังนั้นก่อนที่ครูจะลงมือสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ครูจะต้องศึกษาจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนอย่างละเอียดเสียก่อน

2.7.3.1.2 แบบทดสอบวัดผมสัมฤทธิ์จะต้องเป็นแบบทดสอบในลักษณะสรุปอ้างอิง เนื่องจากจุดมุ่งหมายมักจะกำหนดคุณลักษณะ และพฤติกรรมที่ปรารถนาจะปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนหลายประการ แต่จะไม่สามารถวัดได้ทั้งหมดเนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา งบประมาณ ประกอบกับความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่องก็แตกต่างกัน ดังนั้นครูจึงควรจะได้พิจารณาเลือกวัดพฤติกรรมและเนื้อหาที่สำคัญ ๆ วิธีการที่จะให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมและเนื้อหาที่สำคัญ ๆ ก็คือ ก่อนที่จะลงมือสร้างข้อสอบ ครูควรจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและพฤติกรรม

2.7.3.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะต้องมีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชานั้น ๆ รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ควรรู้จักมีดังนี้

(1) แบบอัตนัย หรือ ความเรียง ซึ่งแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ

(1.1) แบบไม่จำกัดคำตอบ

(1.2) แบบจำกัดคำตอบ

(2) แบบปรนัย แบ่งออกได้อีก 4 แบบ คือ

(2.1) แบบให้เติมคำหรือเติมความ

(2.2) แบบจับคู่

(2.3) แบบสองตัวเลือก

(2.4) แบบหลายตัวเลือก

2.7.3.1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ควรจะมีลักษณะเฉพาะในการวัดแต่ละครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการวัด เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนทำการสอน (Placement Test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างดำเนินการสอน (Formative Test) แบบทดสอบวัดข้อบกพร่องในการเรียน (Diagnostic Test) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เมื่อสิ้นสุดการเรียน (Summative Test)

2.7.3.1.5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์จะต้องมีความเชื่อมั่นสูง วิธีที่จะทำให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีความเชื่อมั่นสูง กระทำได้ 2 วิธี คือ

(1) เพิ่มจำนวนข้อในแบบทดสอบ

(2) ปรับปรุงข้อสอบแต่ละข้อ

2.7.3.1.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะต้องช่วยพัฒนาการเรียนของผู้เรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนที่เรียนชัดเจนขึ้น บางเนื้อหาวิชาครูพยายามอธิบายเท่าใด นักเรียนก็ไม่เข้า แต่ภายหลังจากการทดสอบในเนื้อหาวิชานั้นแล้ว จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น โดยครูผู้สอนจะต้องแจ้งผลการสอบพร้อมทั้งชี้แจงข้อบกพร่องของนักเรียนให้ทรายภายหลังการสอนทุกครั้ง

สรุปแล้วแบบทดสอบวัผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะมีหน้าที่ในการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้หมายถึงคุณลักษณะของผู้เรียนที่ได้เกิดการเรียนรู้ขึ้นหลังจากที่ผ่านการสอน หรือการฝึกอบรมมาแล้ว เพื่อตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนว่าเรียนมาแล้วเท่าไร มีความสามารถด้านใดมากน้อนแค่ไหนตามจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาวิชาที่ได้สอนไปแล้ว

2.7.3.2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 135 – 161) และ เกศริน มนูญผล (2533 : 30 - 31) ได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี มีดังนี้

2.7.3.2.1 ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2.7.3.2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดี เมื่อสอบได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง

2.7.3.2.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจนเฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

2.7.3.2.4 การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำได้แก่ ความเข้าใจการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

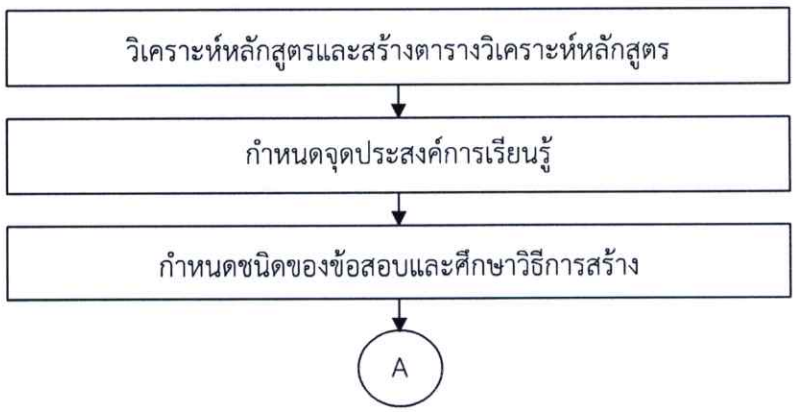
2.7.3.2.5 ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มีความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

2.7.3.2.6 อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนโดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

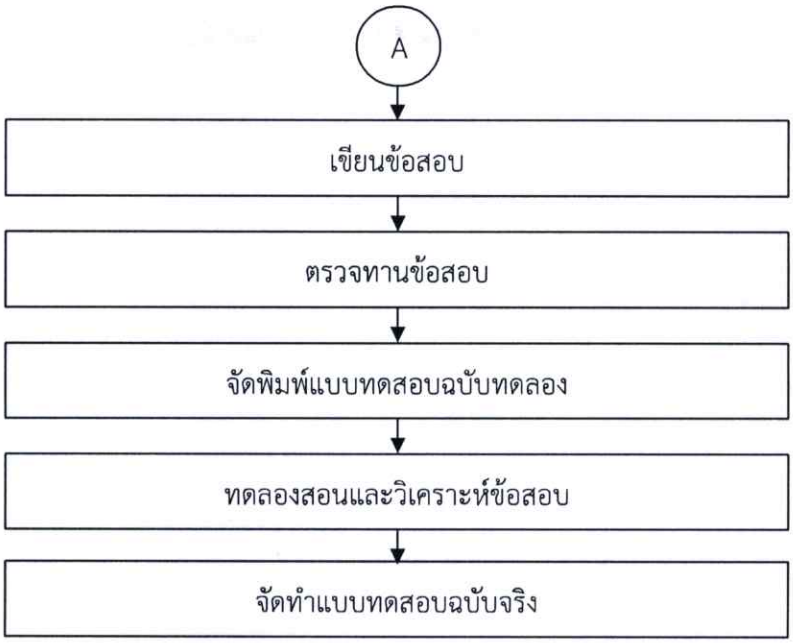
2.7.3.2.7 ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆตอบได้ และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

2.7.2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 2.14 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่มา : พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545 : 101)



ภาพที่ 2.14 (ต่อ)

จากภาพที่ 2.13 พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 99 - 101) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

2.7.2.3.1 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2.7.2.3.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.7.2.3.3 กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนร้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดค่าว่าจะเป็นแบบใด โดยเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

2.7.2.3.4 เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

2.7.2.3.5 ตรวจทานข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนแล้วในขั้นตอนที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

2.7.2.3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจ้งหรือคำอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

2.7.2.3.7 ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

2.7.2.3.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต้องไป

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ทั้งงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศดังต่อไปนี้

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

มัลลิกา บังชมโพธิ์ (2557 : 110 - 119) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 6 ห้อง รวม 227 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการบัญชี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 วิทยาลัยธาตุพนม มหาวิทยาลัยนครพนม จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการชักตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.47 ถึง 0.83 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30 ถึง 0.89 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความยาก ความเชื่อมั่น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และการทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.43/93.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.55, S.D. = 0.50)

สุจิรัตน์ ตั้งจิตโชคชัย (2558 : 70 - 71) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.75 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.81 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.45, S = 0.26) เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42, S = 0.28) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.48, S = 0.23) มีค่าประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E2 = 81.49/83.51 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อารีย์ญา โพธิ์กระสังข์ (2558 : 5) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้ อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ CS5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ เรื่อง การใช้ อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ CS5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโนนกุงวิทยาคม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้ อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ CS5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโนนกุงวิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2557 ได้มาจากการจับสลากนักเรียนมา 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 - 1.00

ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.27 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.47 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR 20) เท่ากับ 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{x}$ = 4.51) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{x}$ = 4.63) และมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.00/88.00 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้ อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ CS5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปราณี นิลเหม (2556 : 145 - 151) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมการเรียนสายวิทย์ - คณิต 2 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ของโรงเรียนพรตพิทยพยัต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) คือกลุ่มที่ 1 หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนจำนวน 50 คน และกลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนจำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 - 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.76 ค่าอำนาจจำแนก 0.29 - 0.69 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต ได้บรรจุไว้ที่ http://krupla.comule.com 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{x}$ = 4.88) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับ ดีมาก ($\overline{x}$ = 4.77) 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการสื่อสารข้อมูลและ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ E_1/E_2 = 82.93/84.53 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จิรภาภรณ์ วงศ์กาญจนฉัตร (2557 : 5) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 ที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่า ด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.50) เมื่อ พิจารณารายด้านพบว่า ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ส่วนด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.78/80.40 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ (2555 : 5) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมลเพื่องานอาชีพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมลเพื่องานอาชีพ 3) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตและ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ฯ จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 34 คน โดยกลุ่มที่ 1 เพื่อศึกษา ประสิทธิภาพของบทเรียน และกลุ่มที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มาโดยใช้วิธีการ ลุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test แบบ Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/81.67 และนักเรียนที่ เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธทางการเรียน

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการ ใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ มีความคงทนในการเรียนรู้

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Firouz Anaraki (2004 : 1) ได้ศึกษาการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพของ E-Learning วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือการวิจัยปัญหาที่เกิดขึ้นกับแพลตฟอร์ม E-Learning ปัจจุบันและแนะนำวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแพลตฟอร์ม E-Learning โดยเว็บการฝึกอบรม (WBT) หรือ E-Learning ที่เกิดขึ้นจะเข้ามาแทนที่การฝึกอบรมแบบดั้งเดิมอย่างรวดเร็วกลายเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากความสามารถในการทำงานสูง อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการทำงานที่ดีขึ้น มันเหมือนการเรียนอยู่ในห้องเรียนปกติ แต่วิธีการที่ใช้เว็บมีลักษระที่เฉพาะเจาะจง เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งาน และสามารถวัดผลได้ E-Learning เป็นแนวทางหรือวิธีใหม่ในการคิดเกี่ยวกับการฝึกอบรมพนักงาน กิจกรรมของ E-Learning ในช่วงแรกจะเป็นบทเรียนที่ง่ายโดยใช้ Flash หรือ Power Point ในการนำเสนอ การเรียนรู้ขององค์กรอาจมีบทเรียนที่กำหนดเอง มีการประเมินบุคคล และมีอุปกรณ์การตรวจสอบของหลักสูตรจากผู้พัฒนาที่แตกต่างกัน การสนับสนุนการเรียนรู้เสมือนจริง และมีอินทราเน็ตหรืออินเทอร์เน็ตสำหรับการสนับสนุนและการส่งมอบ eLearning

Kisor Ray (2014 : 1) ได้ศึกษาการใช้เสียงที่มีประสิทธิภาพในบทเรียน E-Learning วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ เพื่อการใช้เสียงที่มีประสิทธิภาพในบทเรียน E-Learning โดย E-Learning ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลและเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อให้การศึกษาแก่มวลชน E-learning, ลิ้งค์, ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แบบสแตนด์อโลน ใช้เครือข่ายอินทราเน็ตและอินเทอร์เน็ต ในการติดต่อสื่อสาร ขณะที่การผลิตเนื้อหา E-learning หรือหลักสูตร ปัจจัยที่สำคัญคือจะใช้เสียงเพื่อประโยชน์ของผู้ใช้ที่ โดยทั่วไป เสียงที่สามารถนำมาใช้ใน E-learning มี 3 ประเภท เสียงบรรยาย เสียงเพลง และเสียง งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้เสียงที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดเนื้อหาและเรื่องที่สามารถทำให้เนื้อหาที่น่าสนใจมากขึ้น รวมทั้งช่วยให้ผู้ใช้เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา

จากผลการวิจัยข้างต้นพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนสอนที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลผ่านบทเรียนแล้วทำให้มีผลการเรียนที่ดีขึ้น นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม โดยนักเรียนมีผลการเรียนคละกันจำนวน 80 คน มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียน จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือในการวิจัย ออกเป็น 3 ฉบับ ดังนี้

3.2.1.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ด้วยวิธีการของ Likert โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 45)

ระดับคุณภาพ	คะแนน
ดีมาก	5
ดี	4
ปานกลาง	3
พอใช้	2
ควรปรับปรุง	1

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามหลักการออกแบบของ ADDIE Model (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 97) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้แก่

3.2.2.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

(1) การกำหนดหัวเรื่องและกำหนดวัตถุประสงค์

(1.1) ผู้วิจัยกำหนดเรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

(1.2) ผู้วิจัยกำหนดหน่วยการสอน วิเคราะห์เนื้อหา โดยทำการศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์รายวิชา ซึ่งกำหนดหน่วยการสอนหลักในการพัฒนาบทเรียน คือ การสร้างเว็บไซต์ และพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาว่าสมควรให้ความรู้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ได้เต็มที่ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้แบ่งหน่วยการสอนออกเป็น 5 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ

หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)

หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)

หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์

หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

(1.3) กำหนดวัตถุประสงค์ โดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์รายวิชา คือ มีทักษะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสร้างงานกราฟิกเพื่องานสารสนเทศได้

(2) การวิเคราะห์ผู้เรียน

การวิเคราะห์ผู้เรียนโดยการกำหนดประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

(3) การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในสร้างบทเรียน

ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน ให้มีความเหมาะสมกับบทเรียนและผู้เรียน โดยเลือกใช้โปรแกรม Moodle 3.0 ในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ บนเครือข่ายอินเตอร์ และผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ใช้ในการตกแต่งภาพในเนื้อหาของบทเรียนให้มีความสวยงาม และโปรแกรม Adobe Dreamweaver ใช้ในการพัฒนาบทเรียนและนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(4) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาและกำหนดให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้แก่หน่วยการสอนย่อย จะแจ้งผู้เรียนก่อนการเข้าสู่บทเรียนในหน่วยนั้น ๆ ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ประกอบด้วย

(4.1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การออกแบบกราฟิก และงานสารสนเทศ

(4.2) มีทักษะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสร้างงานกราฟิกเพื่องานสารสนเทศได้

(4.3) มีทักษะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานสารสนเทศเบื้องต้นได้

(5) การวิเคราะห์เนื้อหา

(5.1) รายละเอียดเนื้อหาบทเรียนในแต่ละหน่วย ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ

- บทที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์
- บทที่ 2 การจัดตกแต่งข้อความ
- บทที่ 3 การใส่รูปภาพบนเว็บเพจ

หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)

- บทที่ 4 การสร้างฟอร์มรับข้อมูล
- บทที่ 5 การสร้างตาราง

หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)

- บทที่ 6 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)

หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์

- บทที่ 7 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์

หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

- บทที่ 8 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

ผู้วิจัยกำหนดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 80 ข้อ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดความรู้ของนักเรียนทางด้านพุทธิพิสัย คือ ด้านการจำ (Remembering) ด้านการเข้าใจ (Understanding) และด้านการประยุกต์ใช้ (Applying) ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งหมด 3 ท่าน โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

3.2.2.1.2 การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยทำการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

(1) กำหนดเนื้อหาของบทเรียน

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยแบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table) หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link) หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์ และหน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

(2) ออกแบบโครงสร้างและลักษณะของบทเรียน

เป็นการนำเนื้อหามาออกแบบหน้าจอประกอบด้วย ตัวอักษร สี รูปภาพ เสียงและภาพเคลื่อนไหว ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และกำหนดรูปแบบการนำเสนอให้มีความทันสมัย

3.2.2.1.3 การพัฒนา (Development)

เป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และทำการประเมินผลการพัฒนาเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย

(1) การเตรียการ

เตรียมความพร้อมก่อนการสร้างบทเรียน โดยการเตรียมข้อมูล เนื้อหา รูปภาพ วิดีโอ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน และอุปกรณ์ในการสร้างบทเรียนให้ครบถ้วนสมบูรณ์

(2) การสร้างบทเรียน

สร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยใช้โปรแกรม Moodle 3.0 การนำเสนอเนื้อหาบางส่วนมีการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop สำหรับตกแต่งภาพเพื่อใช้ในการทำสื่อให้ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น จากนั้นใช้ และใช้โปรแกรม Camtasia Studio ในการตัดต่อวิดีโอ แล้วอัพโหลดไฟล์ขึ้นเว็บไซต์ www.youtube.com นำลิงค์เชื่อมโยงมาประกอบในสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้สื่อน่าสนใจยิ่งขึ้น จากนั้นทดสอบสอบความถูกต้องและรูปแบบการนำเสนอทั้งหมด เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงสื่อการเรียนสอน

(3) นำบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้อง

(3.1) การนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินเพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะ โดยการประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการประเมินจำนวน 6 ท่าน ดังนี้

(1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านดังนี้

(1.1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(1.2) อาจารย์อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

(1.3) อาจารย์สุริยัน ไตรยพันธ์ หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

(2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อจำนวน 3 ท่านดังนี้

(2.1) อาจารย์ศุภมาศ อยู่รุ่งเรือง อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

(2.2) อาจารย์โสรยา รักษ์วงศ์ อาจารย์พิเศษ ภาควิชาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ

(2.3) อาจารย์ไกรเรืองฤทธิ์ สุขจิระทวี อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

3.2.2.1.4 การนำไปใช้ (Implementation)

โดยดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้องแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว จำนวน 3 คน (เก่ง ปาน กลาง อ่อน) ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และสิ่งที่ควรแก้ไขคือ เนื้อหามีความไม่ชัดเจน และทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์และสิ่งที่ควรแก้ไข คือ เนื้อหาไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุง แก้ไขบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ครบถ้วนสมบูรณ์

(2) นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80

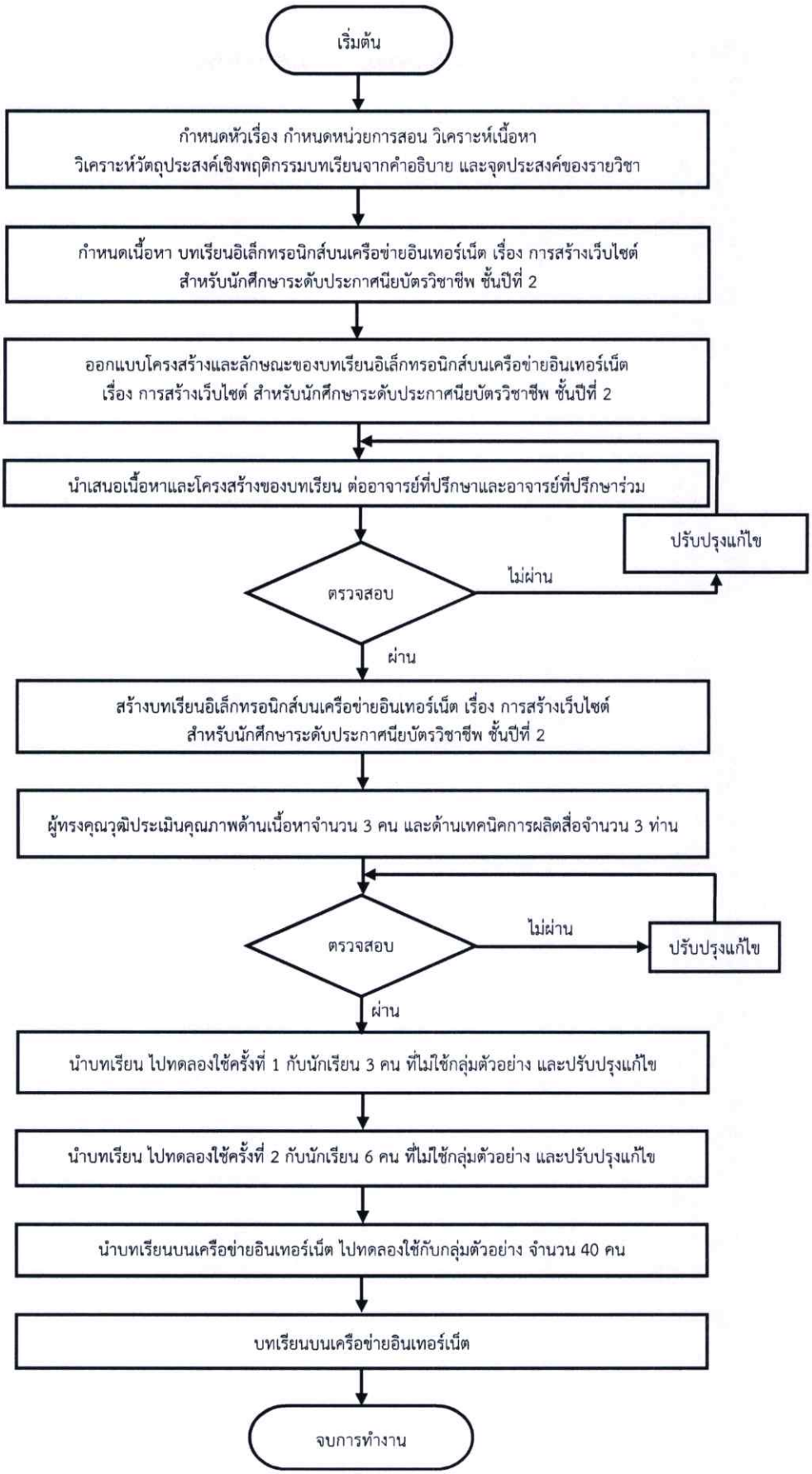
3.2.2.1.5 การประเมินผล (Evaluation)

(1) ทดลองใช้บทเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

นำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ควบคุมทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 40 คน เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

(2) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 จากการการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

จากขั้นตอนทั้งหมดของการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สามารถนำมาเขียนเป็นผังการทำงาน (Flowchart) ได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.2.2.1 ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

(1) ฉบับที่ 1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน ด้านเนื้อหา

(2) ฉบับที่ 2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

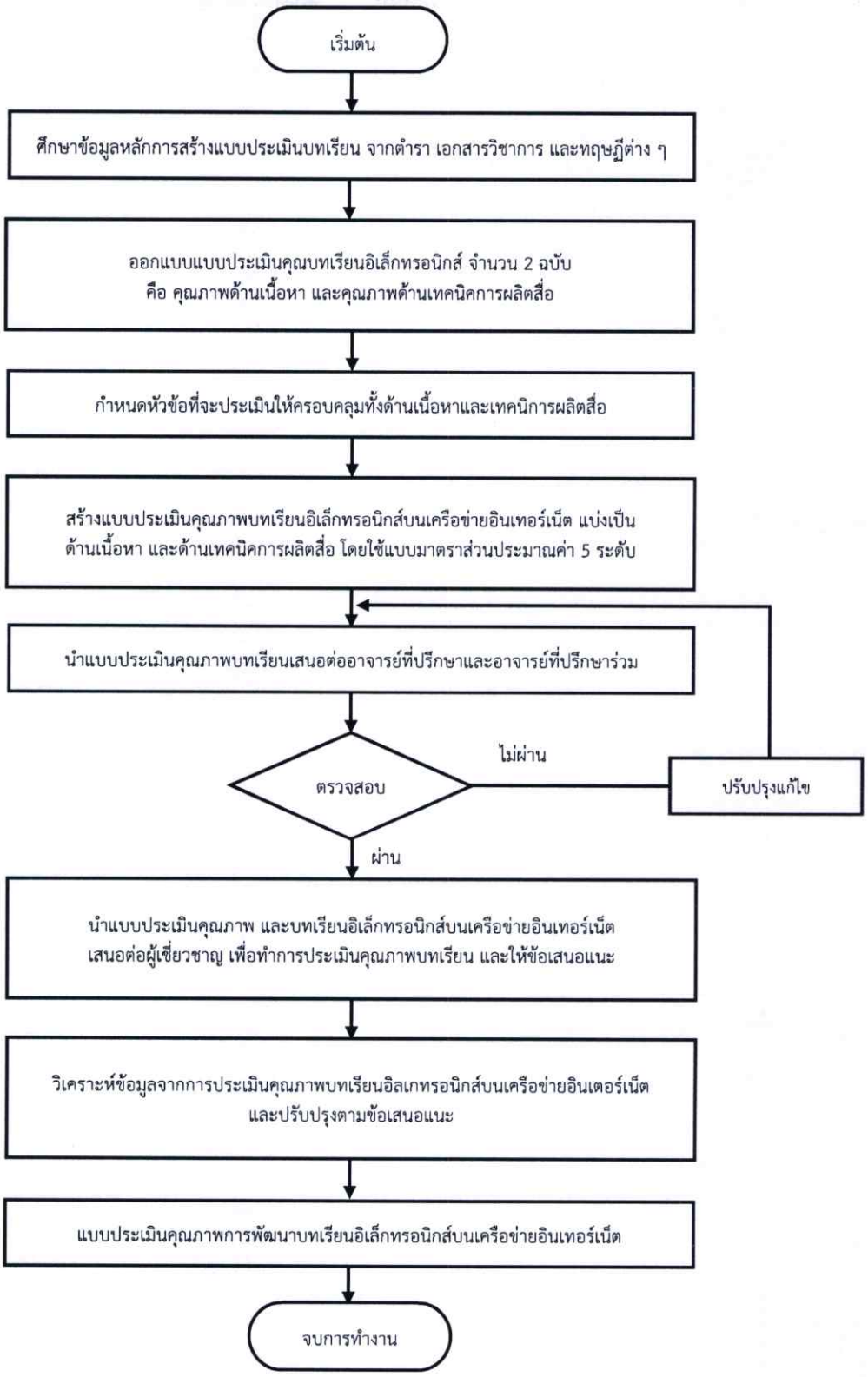
3.2.2.2.2 กำหนดหัวข้อที่จะประเมินให้ครอบคุมทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

3.2.2.2.3 กำหนดลักษณะแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
ระดับ	3	หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

การประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จะต้องมีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

จากขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สามารถเขียนผังการทำงานได้ดังรูปภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

3.2.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.2.2.3.1 ทำการวิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจากจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และแบ่งโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องครบถ้วนตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา

3.2.2.3.2 กำหนดวัตถุประสงค์การของเรียนการสอน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักของความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยจำแนกประเภทของจุดประสงค์ทางการศึกษาตามแนวคิดของ Bloom (Revised Bloom's Taxonomy) (Anderson & Krathwolh. 2000 : 1 - 14) คือด้าน พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่ การจำ (Remembering) การเข้าใจ (Understanding) และการประยุกต์ใช้ (Applying) โดยสร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและพฤติกรรม ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ของการเรียน

3.2.2.3.3 สร้างข้อคำถามของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) และนำเสนอแบบทดสอบต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง เมื่อปรับปรุงแก้ไขจนถูกต้องแล้ว จะทำการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ โดยกำหนดคะแนนในการทำแบบทดสอบ คือ หากนักเรียนตอบคำถามถูกจะได้ ข้อละ 1 คะแนน และถ้านักเรียนตอบคำถามผิดจะได้ข้อละ 0 คะแนน

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ

หน่วยการเรียนที่	เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม
		การจำ (Remembering)	การเข้าใจ (Understanding)	การประยุกต์ใช้ (Applying)	
1	พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ	7	2	1	10
2	ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)	7	-	1	8
3	การสร้างการเชื่อมโยง (Link)	3	1	-	4
4	การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์	4	-	-	4
5	การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์	2	2	-	4
รวม		23	5	2	30

3.2.2.3.4 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตรวจสอบ และพิจารณาความเที่ยงตรงของข้อสอบเป็นรายข้อ (Index of Congruence : IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 3 คน

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) ดร.ดวงกมล แก้วแดง รักษาการหัวหน้าสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

(3) อาจารย์มงคล กิจสงวน อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำมาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Congruence : IOC) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Index of Congruence : IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 195)

สูตร $IOC = \frac{\sum R}{n}$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

n หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าข้อสอบมีความเที่ยงตรง

ผลการการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Congruence : IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00

3.2.2.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

3.2.2.3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียน ในรายวิชากราฟิกสารสนเทศ ผ่านมาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ (r_{tt})

(1) เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ 2555 : 205 - 208)

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ	สัดส่วน (p)		
81 -100	0.81 - 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61 - 80	0.61 - 0.80	ง่าย	ใช้ได้
40 - 60	0.40 - 0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20 - 39	0.20 - 0.39	ยาก	ใช้ได้
0 - 19	0.00 - 0.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555: 205 - 208)

สูตร $$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ p หมายถึง ค่าความยากง่าย

R_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง

R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 นำไปใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง

(2) เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 208 - 212)

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนวจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
0.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
0.30 - 0.39	สูง	ใช้ได้
0.20 - 0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
0.10 - 0.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
0.01 - 0.09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
0.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -0.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

เขียนเป็นสูตรในการคำนวณค่าอำนวจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อได้ดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 210)

สูตร $$r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก
R_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
R_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นข้อสอบฉบับจริง

(3) เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 199)

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ (reliability)

ค่าความเชื่อถือได้	ระดับความเชื่อถือได้	การนำไปใช้
0.80 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดีมาก
0.70 - 0.79	สูง	ใช้ได้ดี
0.50 - 0.69	ปานกลาง	พอใช้
0.30 - 0.49	ต่ำ	ไม่ควรใช้
ต่ำกว่า 0.30	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้

การหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson เป็นวิธีการวัดเพียงครั้งเดียว แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวร่วมกัน และมีระบบการให้คะแนนคือตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิดของแต่ละข้อ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 202)

สูตร KR-20 $$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1-\frac{\sum pq}{s^2}\right)$$

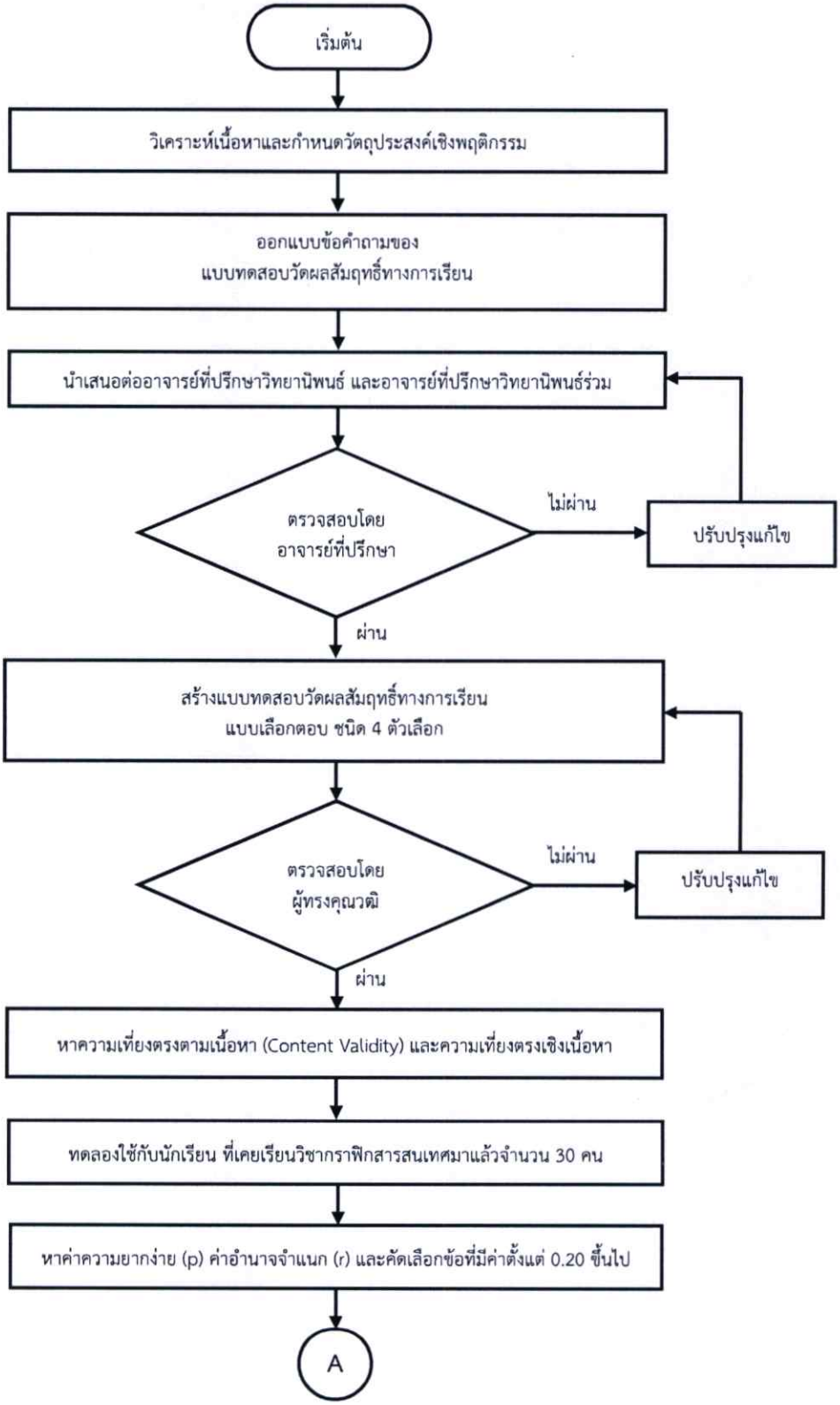
เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
k หมายถึง จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
$\sum$ หมายถึง ผลรวม
p หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
s^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

โดยค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป

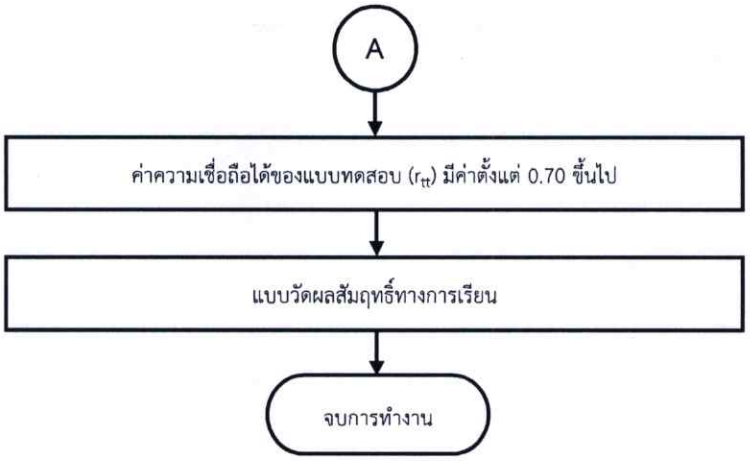
ผลการการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.73 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.82

3.2.2.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์บรรจุไว้ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

จากขั้นตอนทั้งหมดสามารถนำมาสร้างและแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ของการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.3 (ต่อ)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (One Group pretest-posttest design) มีรูปแบบการทดลองดังต่อไปนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 289)

ตารางที่ 3.5 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	การให้สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T_1	X	T_2

โดยที่ E แทน กลุ่มตัวอย่าง 50 คน
X แทน การสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
T_1 แทน ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
T_2 แทน ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ เข้าร่วมเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

2. ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน

3. ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษา นำไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพของการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

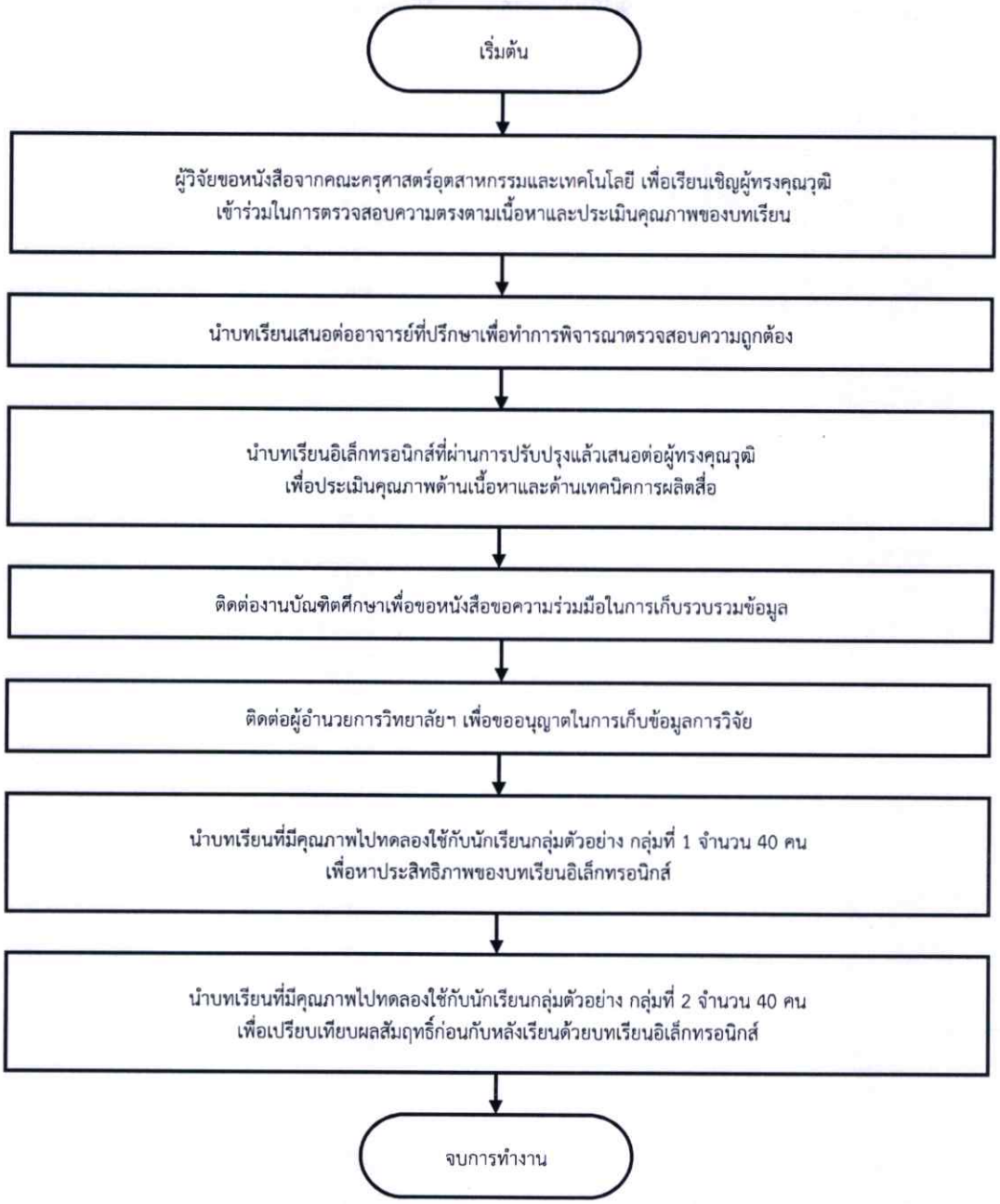
4. ผู้วิจัยดำเนินการติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล การวิจัยไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

5. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

6. ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการปรับปรุงไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน โดยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหัวข้อและทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาครบทุกหัวข้อจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

7. ผู้วิจัยนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีประสิทธิภาพทดลองให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 40 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนโดยการชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นอันดับแรกจากนั้นดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อเรียนจบครบทุกหัวข้อให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้ออมูลการวิจัยการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สามารถเขียนเป็นแผนผังการทำงาน (Flowchart) ได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีการใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยยึดตามวัตถุประสงค์ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 245)

สูตร $$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย
$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555 : 247)

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

เมื่อ S หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum$ หมายถึง ผลรวม
X หมายถึง คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
$\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ระดับคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ดี
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ พอใจ
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3.4.2 การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยหาค่า $E_1 : E_2$ โดยตั้งเกณฑ์ที่ 80 : 80 และใช้สถิติดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 7 - 19)

สูตร $$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} x100 \quad : \quad E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} x100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัดท้ายบท

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบท

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนของนักเรียน

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยใช้วิธีทางสถิติ t-test แบบ Dependent Sample โดยใช้สูตร (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2545)

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

เมื่อ t หมายถึง ค่า t

$\sum D$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

$\sum D^2$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนยกกำลัง 2

$(\sum D)^2$ หมายถึง ค่ายกกำลังสองของผลรวมของผลต่างของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

n หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยการวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เพื่อพัฒนาบทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้จัดทำโดยใช้ โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 ซึ่งได้บรรจุไว้ที่ http://www.mrnuntawat.com/website ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4.1.1 บทเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์
4.1.1.1 หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ
4.1.1.1.1 บทที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์
4.1.1.1.2 บทที่ 2 การจัดตกแต่งข้อความ
4.1.1.1.3 บทที่ 3 การใส่รูปภาพบนเว็บเพจ
4.1.1.2 หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)
4.1.1.2.1 บทที่ 4 การสร้างฟอร์มรับข้อมูล
4.1.1.2.2 บทที่ 5 การสร้างตาราง
4.1.1.3 หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)
4.1.1.3.1 บทที่ 6 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)
4.1.1.4 หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์
4.1.1.4.1 บทที่ 7 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์
4.1.1.5 หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์
4.1.1.5.1 บทที่ 8 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

4.1.2 การนำเสนอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้จัดทำโดยใช้โปรแกรม Moodle 3.0 โดยประกอบด้วยเมนู แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาของบทเรียน มัลติมีเดีย สไลด์ประกอบการเรียนการสอน แบบทดสอบหลังเรียน และส่วนติดต่อผู้สอน โดยบทเรียนจะประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ การจัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ หน่วยที่ 2 การสร้างฟอร์ม (Form) และการสร้างตาราง (Table) หน่วยที่ 3 การสร้างจุดเชื่อมโยง (Link) หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์ หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์ ซึ่งในบทเรียนแต่ละบท จะประกอบไปด้วยเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choice question) 4 ตัวเลือก ซึ่งได้บรรจุไว้ที่ http://www.mrnuntawat.com/website ผู้เรียนจะได้รับรหัสในการเข้าใช้งานเว็บไซต์จากอาจารย์ประจำวิชา หลังจากผู้เรียนลงชื่อเข้าใช้งานผู้เรียนสามารถศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของแต่ละบทเรียน ในการศึกษาบทเรียนผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ จากนั้นจึงจะศึกษาบทเรียนในแต่ละบทเรียน เมื่อเรียนรู้ครบแต่ละบทเรียน จะมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนจำนวนบทละ 10 ข้อ ผู้เรียนจะทราบผลได้ทันทีเมื่อทำแบบทดสอบในแต่ละบทเรียนเรียบร้อยแล้ว สุดท้ายผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ นอกจากนั้นผู้เรียนยังสามารถร่วมกันแสดงความคิดเห็นผ่านทางกระดานสนทนา และส่งงานผ่านทางเมนูการติดต่อผู้สอนที่ได้แจ้งไว้ในในหน้าเว็บไซต์

4.1.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีการแบ่งการวัดผลออกเป็น 3 ส่วนคือ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

4.1.3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน มีจำนวน 30 ข้อ รูปแบบข้อสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices) 4 ตัวเลือก

4.1.3.2 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียน แต่ละหน่วยจะประกอบด้วยแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียน บทเรียนละ 10 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices)

4.1.3.3 แบบทดสอบหลังเรียน มีจำนวน 30 ข้อ รูปแบบข้อสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices) 4 ตัวเลือก

4.1.4 การเรียนการสอนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีขั้นตอน ดังนี้

4.1.4.1 ผู้เรียนเข้าใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านโปรแกรมเว็บเบาวร์เซอร์ เช่น โปรแกรม Internet Explorer หรือ โปรแกรม Google Chrome หรือโปรแกรม Mozilla Firefox จากนั้นพิมพ์ http://www.mrnuntawat.com/website ที่ช่อง Address bar จะปรากฏหน้าแรกของบทเรียน

4.1.4.2 ในส่วนของเมนูเข้าสู่ระบบให้ผู้เรียนกรอกรหัสเข้าใช้งานที่ได้รับจากอาจารย์ประจำวิชา ถ้าหากไม่สามารถเข้าใช้งานได้ให้ผู้เรียนติดต่อขอความช่วยเหลือจากอาจารย์ประจำวิชา

4.1.4.3 เมื่อผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์แล้วสามารถเริ่มการใช้งานบทเรียนอินเล็กทรอนิกส์ โดยจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ จากนั้นเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย 8 บทเรียน และลำดับสุดท้ายให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่เรียนมาทุกบทเรียน

4.1.4.4 ผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามระหว่างเรียน กับผู้สอนได้จากเมนูติดต่อครูผู้สอนได้จากเมนูบนเว็บไซต์

4.1.4.5 เมื่อผู้เรียนต้องการออกจากเว็บไซต์ ให้ผู้เรียนคลิกที่ เมนู “ออกจากระบบ” เพื่อสิ้นสุดการใช้งานบทเรียน

4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพของผลการหาคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.1 - 4.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.51	0.51	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.51	0.53	ดีมาก
รวม	**4.51**	**0.52**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.1 พบว่าภาพรวมของคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.51, S = 0.52) เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.51, S = 0.51) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.51, S = 0.53)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

ลำดับที่	รายการ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ				
1.1	เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	ความเหมาะสมในแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
1.3	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
1.4	ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.5	ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1.6	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
1.7	การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.8	มีการสรุปเนื้อหาในแต่ละหน่วย	4.33	0.58	ดี
2. ด้านภาพและภาษาที่ใช้				
2.1	ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
2.2	ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้	4.33	0.58	ดี
2.3	ความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
2.4	ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
3. ด้านวิธีการนำเสนอ				
3.1	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อการเข้าใจ	4.67	0.58	ดีมาก
3.2	ลำดับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.00	0.00	ดี
3.3	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม		**4.51**	**0.51**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่ารายการที่มีคุณภาพดีมาก มีอยู่ 9 รายการ และรายการที่มีคุณภาพระดับดี มี 4 รายการ โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้ ($\bar{x}$ = 5.00) รองลงมา คือ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน ความต้องถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อการเข้าใจ และบทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน ($\bar{x}$ = 4.67) และความเหมาะสมในแบ่งเนื้อหาของบทเรียน มีการสรุปเนื้อหาในแต่ละหน่วย ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้ ($\bar{x}$ = 4.33) ตามลำดับ สำหรับรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา และลำดับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ($\bar{x}$ = 4.00)

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

ลำดับที่	รายการ	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนนำบทเรียน				
1.1	เร้าความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2	วัตถุประสงค์ชัดเจน	4.33	0.58	ดี
2. เนื้อหาบทเรียน				
2.1	โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
2.2	ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักสูตร	4.67	0.58	ดีมาก
2.3	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
2.4	ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	1.15	ดี
3. การใช้ภาษา				
3.1	ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.00	0.00	ดี
3.2	สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับบริบทของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
4. การออกแบบระบบการเรียนการสอน				
4.1	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
4.2	การเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
4.3	การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
4.4	ลำดับเนื้อหาได้เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. ด้านข้อความ ตัวอักษร				
5.1	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
5.2	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
5.3	ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
6. ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก				
6.1	ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีสีสันสวยงาม เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
6.2	ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีความชัดเจน เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6.3	ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกสื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6.4	ตำแหน่งการจัดวางภาพนิ่ง ภาพกราฟิกเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
7. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย				
7.1	ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน	4.67	0.58	ดีมาก
7.2	ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร ชัดเจน สวยงามอ่านง่าย	4.33	0.58	ดี
7.3	ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
7.4	คุณภาพการใช้เสียงประกอบบทเรียนชัดเจน น่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
8. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ				
8.1	ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
8.2	ความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
8.3	รูปแบบการนำเสนอข้อสอบ เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
8.4	รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
8.5	ระดับความยาก ง่ายของข้อสอบเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม		**4.51**	**0.53**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมเท่ากับ 4.51 และค่าเบี่ยนเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ ($\overline{x}$ = 5.00) รองลงมา คือ เร้าความสนใจ โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักสูตร สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับบริบทของเนื้อหา การเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย การออกจากโปรแกรมสะดวก ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีความชัดเจน เหมาะสม ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา คุณภาพการใช้เสียงประกอบบทเรียนชัดเจน น่าสนใจ ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบทดสอบ และความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ ($\overline{x}$ = 4.67) และวัตถุประสงค์ชัดเจน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ ลำดับเนื้อหาได้เหมาะสม ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีสีสันสวยงาม เหมาะสม ตำแหน่งการจัดวางภาพนิ่ง ภาพกราฟิกเหมาะสม ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร ชัดเจน สวยงามอ่านง่าย รูปแบบการนำเสนอข้อสอบ เหมาะสม และระดับความยาก ง่ายของข้อสอบเหมาะสม ($\overline{x}$ = 4.33) ตามลำดับ สำหรับรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ($\overline{x}$ = 4.00)

ดังนั้นคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนกส์บนเครือข่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 อยู่ในระดับดีมาก คือ คุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.51 อยู่ในระดับ ดีมาก และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ย 4.51 อยู่ในระดับดีมาก จึงถือว่าบทเรียนอิเล็กทรอนกส์บนเครือข่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยสูตร E_1/E_2 และพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80 มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			เฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	40	80	70.75	88.44 (E_1)
หลังเรียน	40	30	27.28	90.92 (E_2)

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการทดสอบระหว่างบทเรียน มีคะแนนเต็ม 80 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 70.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.44 และผลการทดสอบหลังเรียน มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 27.28 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างเว็บไซต์ มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\overline{x}$	S	t
ก่อนเรียน	40	30	15.73	2.58	23.59**
หลังเรียน	40	30	27.28	2.20	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01, df = 39

จากตารางที่ 4.5 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างเว็บไซต์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสาคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ซึ่งสรุปการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม โดยนักเรียนมีผลการเรียนคละกันจำนวน 80 คน มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพและคุณภาพของบทเรียน จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 ใช้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ในแต่ละหน่วยมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยส่วนของบทเรียนมีจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ที่ผ่านการ

พิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.51 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.51 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.51 อยู่ในระดับดีมาก และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ซึ่งประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้าน คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินบทเรียน

5.1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

5.1.4.3.1 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 80 ข้อ แบ่งเป็น 5 หน่วยการเรียนและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

5.1.4.3.2 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.33 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 - 0.73 และค่าความเชื่อถือได้ (reliability) เท่ากับ 0.82

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 มีขั้นตอนดังนี้

5.1.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ที่มีคุณภาพไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน โดยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหัวข้อและทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาครบทุกหัวข้อจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

5.1.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 2 จำนวน 40 คน โดยการชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นอันดับแรกจากนั้นดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ เมื่อเรียนจบครบทุกหัวข้อให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ดังนี้

5.1.6.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

5.1.6.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7 - 19)

5.1.6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

5.1.7 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.7.1 คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ภาพรวมของคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.52, S = 0.51) เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.53, S = 0.12) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.56)

5.1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.44/90.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กาหนด

5.1.7.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผลการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยงานวิจัยมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.2.1.1 คุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ บทเรียนมีคุณภาพโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.52) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนตามที่วางไว้และพัฒนาบทเรียนโดยการใช้รูปแบบ ADDIE MODEL มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ โดยเริ่มจาก การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน (Analysis) การออกแบบบทเรียน การออกแบบแบบทดสอบ (Design) การพัฒนาบทเรียนด้วยเทคโนโลยี (Development) การนำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.51) ทั้งนี้เนื่องมาจาก เนื้อหาในบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การจัดเรียงเนื้อหาในบทเรียนมี

ความเหมาะสม เนื้อหาครอบคุมวัตถุประสงค์ ปริมาณเนื้อหา ในแต่ละบทมีความเหมาะสม ความถูกต้องของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียนมีความทันสมัยและมีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน ภาษาที่ใช้ในบทเรียนเข้าใจง่าย ข้อคำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม โดยได้รับการตรวจสอบแก้ไขโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินในส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.53) ทั้งนี้เนื่องมาจากความเหมาะสมของตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษรชัดเจน การใช้พื้นหลังเหมาะสม ความถูกต้องของข้อความที่ถูกต้องตามหลักไวยกรณ์ การแสดงด้านภาพนิ่งมีความเหมาะสมขององค์ประกอบในหน้าจอ ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา เนื้อหาเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอารีย์ญา โพธิ์กระสังข์ (2558 : 5) ที่ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้ อะโดบีดรีมวีฟเวอร์ CS5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.51, S = 0.21) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.63, S = 0.19) และสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี นิลเหม (2556 : 145 - 151) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรตพิทยพยัต พบว่าบทเรียนมีคุณภาพ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.88, S = 0.17) ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.77, S = 0.25)

5.2.1.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ พบว่า มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.44/90.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมที่จะใช้ในการเรียนการสอน กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอน กำหนดวิธีการนำเสนอบทเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จนกระทั่งพัฒนาบทเรียนแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมแนะนำให้เพิ่มวิดีโอหรืออินโฟร์กราฟิกส์เข้ามาในบทเรียน จากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินคุณภาพ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้านแนะนำให้ปรับเนื้อหาให้กระชับมากขึ้น แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้น่าสนใจโดยเพิ่มเกมส์ ตามคำแนะนำของนักเรียน ก่อนนำไปทดสอบจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน พบว่าผลการเรียนของนักเรียนหลังจากทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมัลลิกา บ้งชมโพธิ์ (2557 : 110 - 119) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา คณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่พบว่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.43/93.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิรัตน์ ตั้งจิตโชคชัย (2558 : 70 - 71) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.49/83.51 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบ

มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 15.73 และค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 27.28 ซึ่งผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากบทเรียนผ่านการหาคุณภาพและประสิทธิภาพแล้วจึงทำให้เข้าใจง่าย มีการอธิบายวิธีทำเป็นขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ อีกทั้งนักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา หากนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาของบทเรียนก็สามารถติดต่อสอบถามจากอาจารย์ประจำวิชาได้ตามช่องทางต่าง ๆ ที่ปรากฏในหน้าบทเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผลคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน เพราะแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการวิเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรภาภรณ์ วงศ์กาญจนฉัตร (2557 : 5) ได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กล่าวว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 6.23 และค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ (2555 : 5) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ฯ กล่าวว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 21.47 และค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 24.65 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ เช่นเดียวกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ นักเรียนควรศึกษาคู่มือการใช้งานให้เข้าใจและปฏิบัติตาม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด

5.3.1.2 การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ นักเรียนสามารถเรียนรู้ ทบทวนความรู้ และทำแบบทดสอบได้ด้วยตนเอง หากนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน สามารถติดต่อครู เพื่อรับคำปรึกษา แนะนำได้ด้วยตัวเองหรือผ่านช่องทางต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์ หรือผ่าน Social Network

5.3.1.3 การเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ควรมีการเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ต้องใช้สัญญาณอินเตอร์ในการเข้างาน และนักเรียนสามารถเข้าใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ได้ทุกที่ทุกเวลา ที่มีสัญญาณอินเตอร์เน็ต

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สามารถทำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอินเตอร์ ให้นักเรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถทบทวนความรู้ ในเนื้อหาในรายวิชานั้นๆ มากยิ่งขึ้น

5.3.2.2 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ให้สามารถประยุกต์ให้อยู่ในรูปแบบเรียนรู้บนระบบ Android และ IOS เพราะเนื่องจากปัจจุบันการเรียนรู้บน Mobile Application มีการพัฒนาให้มีความสะดวกต่อการเรียนมากขึ้น เพื่อเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนหรือผู้ที่สนใจเพิ่มขึ้น

5.3.2.3 พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ ให้ครบถ้วนทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถทบทวนความรู้และมีความเข้าใจในรายวิชากราฟิกสารสนเทศยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2555. **รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน : กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

เกศริน มนูญผล. 2533. **การสร้างแบบทดสอบ.** นครศรีธรรมราช : ฝ่ายเอกสารและตำรา สำนักส่งเสริมวิชาการ, วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช.

เกษรา บุญสง. 2556. "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิครูปแบบทีมแข่งขัน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. **"ไอทีเพื่อการศึกษาไทย" เอกสารประกอบการสัมมนา สู่ทศวรรษ ใหม่แห่งสังคมสารสนเทศ : ไอทีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ประชุมสหประชาชาติ. เอกสารอัดสำเนา.

จิตราพร ลีละวัฒน์. 2554. **การพัฒนาภารกิจปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างความคิดวิเคราะห์ให้กับนักศึกษาในรายวิชาจริยธรรมทางธุรกิจ (BUS 400).** กรุงเทพฯ : รายงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

จิรภาภรณ์ วงศ์กาญจนฉัตร. **2557.** "บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พระราชบัญญัติว่าด้วยการ กระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จิรากุล พิพัฒนตันติศักดิ์. 2548. "การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดบุรีรัมย์". วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. "การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ". **วารสารครุศาสตร์.** 27(3) : 18 - 28.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2547. **การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์.** กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2544. **การวัดผลและประเมินผล : ความหมายและประเภท**. [Online]. Available : http://www.watpon.com/Elearning/mea1.htm ตุลาคม 2558.

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2548. **การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล**. คณะศึกษาศาสตร์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2556. "การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน." **วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย**. 5(1) : 7 - 19.

ไชยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์

ณัฏฐสิตา ศิริรัตน์. 2548. **แนวทางการสร้างและพัฒนาบทเรียน E-learning**. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

ณัฐกร สงคราม. 2553. **การออกแบบและพัฒนามัลติมิเดียเพื่อการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐพล ธนเชวงสกุล. 2555. "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวัฏจักรทางเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : วงกลมโพรดักชั่น.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2545. **Design e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเวปเพื่อการเรียนการสอน**. เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2546. **คู่มืออาจารย์มหาวิทยาลัยในการใช้ e-Learning ในการจัดการเรียนการสอน: Best Practice in Teaching with e-Learning**. [Online]. Available: http://thanompo.edu.cmu.ac.th/load/BestPracticenew.pdf สืบค้นเมื่อตุลาคม 2558.

ทักษิณา วิไลลักษณ์. 2551. **ออกแบบบทเรียน**. ปทุมธานี: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

นันทนา สำเภา. 2558. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. [Online]. Available : http://www.nana-bio.com/Research/image research/research work/Achievement/ Achievement01.html. สืบค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2558.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2525. **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. 2541. **การพัฒนาการสอน**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาน์.

ประหยัด จิระวรพงษ์. 2529. **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อมรการพิมพ์.

ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิตา วรรณพิรุณ. 2555. **ผลการบูรณาการการเรียนรู้ด้วยเครือข่ายสังคมใน E-Learning**. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2554. **เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำรา เรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปราณี กองจินดา. 2549. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู". วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ปิยะพงษ์ พุ่มประเสริฐ. 2555. "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อสืบค้นข้อมูลเพื่องานอาชีพ". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545. **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ : ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ออฟเคอร์มิสท์.

พิมพันธ์ เตชะคุปต์. 2548. **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบเนจเม็นท์.

พิมลพรรณ ประเสริฐวงษ์ เรพเพอร์ และคณะ. 2551. **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.** กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์ อจท.จำกัด.

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2543. **เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา.** [Online]. Available: http://www.csjoy.com/story/net/webp.htm. สืบค้นเมื่อ ตุลาคม 2558

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แย้มพินิจ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน e-Learning.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ไพโรจน์ ตีรณาธนากุล ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แย้มพินิจ. 2543. **เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ไพศาล หวังพานิช. 2543. **การวัดและประเมินผลระดับอุดมศึกษา.** กรุงเทพฯ. สำนักงานมาตรฐานอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. **สถิตและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2548ข. **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. มหาวิทยาลัยทักษิณ.

มัลลิกา บ้งชมโพธิ์. 2557. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1. **วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.** 4(1) : 110 - 119

ยืน ภู่วรวรรณ. 2531. **การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547. **การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

ลัดดาวรรณ ศรีฉิม. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม GOOGLE SITE ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3". **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.** 10(1) : 129 - 144

วิชัย นภาพงศ์. 2552. **วิจัยทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา.** ปัตตานี : ปัตตานีการช่าง.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. **วารสารครุศาสตร์.** 29 - 35 (มีนาคม - มิถุนายน 2542)

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี. 2557.**รายงานการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษาเอกชน ประเภทอาชีวศึกษา Self-Assessment Report (SAR).** นททบุรี. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี.

วิทวัฒน์ ชัตติยะมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2547. **การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม Revised Bloom's Taxonomy.** [Online]. Available : http://www.watpon.com/journal/bloom.pdf. สืบค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2558.

วุฒิชัย ประสานสอย. 2543. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี. เจ. พริ้นติ้ง.

ศยามน อินสะอาด. 2551. **มาตรฐานอีเลิร์นนิ่ง E-Learning Standard และมาตรฐานสื่อ Learning Object.** (Online). Available : http://www.dretc.net/view.php?article_id=35 สืบค้นเมื่อ ตุลาคม 2558

ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ. 2544. **จุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Taxonomy of Educations) ทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ฉบับปรับปรุงใหม่ ค.ศ. 2001.** (Online). Available : http://musickrusak.com/article/c8adebb7.pdf สืบค้นเมื่อ ตุลาคม 2558

ศุภชัย สุขะนินทร์ และกรกนก วงศ์พานิช. 2545. **เปิดโลก e-Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชัน.'

สมพร เชื้อพันธ์. 2547. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สมรัก ปริยะวาที. 2553. **สร้างบทเรียน Multimedia Online แบบมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชัน.

สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2545. **นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่กรณี การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI).** [Online]. Available : http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556.** [Online]. Available: http://bsq2.vec.go.th/course/2556/course56new.html. สืบค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2558.

สิริพร ทิพย์คง. 2545. **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

สุจิรัตน์ ตั้งจิตโชคชัย. 2558. **พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

หนึ่งธิดา บุตรครุฑ. 2558. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่อง คำสั่งควบคุม สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อลิศรา ชูชาติ อมรา รอดดารา และสร้อยสน สกลรักษ์. 2549. **นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษา.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารีย์ญา โพธิ์กระสังข์. 2558. **การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้ อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ CS5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. 2535. **ข้อสอบ : การสร้างและการพัฒนา (Test Items : Construction and Development).** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟันนี่พับบลิชชิ่ง.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2545. **เทคโนโลยีการศึกษาหลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ.** สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Anderson, L. and Krathwolh, D. A. 2001. **Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives.** New York: Longman.

Andersson, A. 2010. **Learning e-Learning: the restructuring of student's beliefs and assumptions about learning. International Journal on E-Learning**. 9(4), 435 - 461. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Bloom, B.S., Englehart, M.B., Furst, E.J., Hill, W.H., and Krathwohl, D.R. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals.** Handbook I: The Cognitive Domain. New York: Longman

Clank, Ruth Colvin and Mayer, Richard E. 2003. **E-Learning and the Science of Instruction.** U.S.A., John Wiley&Son.

Clark, D. (1999). **Learning Domains or Bloom's Taxonomy.** [Online]. Available : http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html [October, 2016]

Driscoll, M. and Carliner, S. 2005. **Advanced Web-Based Training Strategies : Unlockinginsstructionally sound online learning.** San Francisco : Pfeiffer.

Eysenck, J., Arnold, W., and Meili, R. 1972. **Encyclopedia of Psychology.** London : Search Press Limited.

Firouz Anaraki. 2004. **Developing an Effective and Efficient eLearning Platform.** International Journal of The Computer, the Internet and Management Vol. 12 No.2 (May-August, 2004) pp 57 - 63

Good, Carter V. 1973. **Dictionary of Education.** New York: McGraw-Hill Book.

Hammer, M., and Champy, J. 2001. **Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution.** New York: Harper Business.

Husén, Torsten, and Postlethwaite, T. Neville. 1985. **The International encyclopedia of education : research and studies.** Oxford ; New York : Pergamon Press.

Khan, B. H. (Ed). 1997. **Web-based instruction.** Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.

Kisor Ray. 2014. **Use of Effective Audio in E-learning Courseware.** International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering Volume 4, Issue 9, September 2014

Lepper, M. R., Greene,D., & Nisbett,R.E. 1973. **Undermining Children's Intrinsic with Extrinsic Reword:A test of the Over justification Hypothesis.** Journal of Personality and Social Psychology

Marc J. Rosenberg. 2001. **E-Learning: strategies for delivering knowledge in the digital age.** New York, NY: McGraw-Hill Companies, Inc.

Malone,T.W. 1980. **What Makes Things Fun to Learn?:A Study of Intrinsically Motivation Computer Games.** Cogitative and Instructional Series.CIS7.Palo Alto Research Center. Palo Alto Califonia.

Parson, R. 1997. **Type of the Web-based Instruction.** (Online). Available : http://www.oise.on/ca/~rperson/Ypes.htm [October, 2015]

Relan A and Gillani B. J. 1997. **Web-based instruction and the traditional classroom: Similarities and differences.** In Khan, B. (Ed.), Web-based instruction New Jersey : Educational Technology Publications.

Ritchie, D.C.,& Hoffman, B. 1997. **Incorporating instructional design principles with the World Wide Web.** In B. H. Khan (Ed.) Web-Based Instruction (pp.135-138). Engwood Cliffs, N.J.:Educational Technology Publications.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร. 3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3797 วันที่ 6 กันยายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหาและด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอกนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 3797

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอกนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-556-5442

ที่ ศธ 0524.04/ 3797

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์สุริยัน ไตรยพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอกนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-556-5442

ที่ ศธ 0524.04/ 3797

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ศุภมาศ อยู่รุ่งเรือง

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอกนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-556-5442

ที่ ศธ 0524.04/ 3797

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์โสรยา รักษ์วงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอกนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-556-5442

ที่ ศธ 0524.04/ 0524

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

9 กุมภาพันธ์ 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์ไกรเรืองฤทธิ์ สุขจิระทวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอกนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-556-5442

ที่ ศธ 0524.04/1321

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 เมษายน 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

เรียน ดร.ดวงกมล แก้วแดง

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ผศ.ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. โทร. 084-556-5442

ที่ ศธ 0524.04/ 3797

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

เรียน อาจารย์มงคล กิจสงวน

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

ด้วยนายนันทวัฒน์ พาหา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2" โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายนันทวัฒน์ พาหา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 084-556-5442

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ได้ตั้งใจ ผู้วิจัยจึงได้รับความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน ดังรายนามของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี
   อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ
   อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
3. อาจารย์สุริยัน ไตรยพันธ์
   หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์
   วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อ

1. อาจารย์ศุภมาศ อยู่รุ่งเรือง
   อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก
   วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี
2. อาจารย์โสรยา รักษ์วงศ์
   อาจารย์พิเศษ ภาควิชาปฐมวัย คณะครุศาสตร์
   มหาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ
3. อาจารย์ไกรเรืองฤทธิ์ สุขจิระทวี
   อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก
   วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC)

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี
   อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ ดร.ดวงกมล แก้วแดง
   รักษาการหัวหน้าสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
   มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
3. อาจารย์มงคล กิจสงวน
   อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
   วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและการผลิตสื่อของ “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2” และผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจะนำไปใช้ในการปรับปรุงบทเรียนต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินบทเรียน ตามความคิดเห็นของท่านผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการนำเสนอมัลติมีเดีย และโครงสร้างของบทเรียนลักษณะของการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับพอใช้
1	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่าน
นายนันทวัฒน์ พาหา
นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1. ส่วนนำบทเรียน					
1.1 เร้าความสนใจ					
1.2 วัตถุประสงค์ชัดเจน					
2. เนื้อหาบทเรียน					
2.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน					
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักสูตร					
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2.4 ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน					
3. การใช้ภาษา					
3.1 ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3.2 สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับบริบทของเนื้อหา					
4. การออกแบบระบบการเรียนการสอน					
4.1 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ					
4.2 การเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย					
4.3 การออกจากโปรแกรมสะดวก					
4.4 ลำดับเนื้อหาได้เหมาะสม					
5. ด้านข้อความ ตัวอักษร					
5.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
5.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
5.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังในแต่ละกรอบการเรียน					
6. ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก					
6.1 ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีสีสันสวยงามเหมาะสม					
6.2 ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีความชัดเจนเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
6.3 ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกสื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสม					
6.4 ตำแหน่งการจัดวางภาพนิ่ง ภาพกราฟิกเหมาะสม					
7. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย					
7.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน					
7.2 ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย					
7.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา					
7.4 คุณภาพการใช้เสียงประกอบบทเรียนชัดเจน น่าสนใจ					
8. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ					
8.1 ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบทดสอบ					
8.2 ความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ					
8.3 รูปแบบการนำเสนอข้อสอบ เหมาะสม					
8.4 รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ					
8.5 ระดับความยาก ง่ายของข้อสอบเหมาะสม					

หมายเหตุ : ความหมายของหาประเมิน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( )

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)

การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของ “การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2” และผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจะนำไปใช้ในการปรับปรุงบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ความคิดเห็นของท่านผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอ โดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีการนำเสนอสื่อ ลักษณะของการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับพอใช้
1	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่าน

นายนันทวัฒน์ พาหา
นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)
การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ด้านความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 ความเหมาะสมในแบ่งเนื้อหาของบทเรียน					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.7 การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
1.8 มีการสรุปเนื้อหาในแต่ละหน่วย					
2. ด้านภาพและภาษาที่ใช้					
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้					
2.2 ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้					
2.3 ความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้					
2.4 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย					
3 ด้านวิธีการนำเสนอ					
3.1 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อการเข้าใจ					
3.2 ลำดับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
3.3 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					

หมายเหตุ : ความหมายของหาประเมิน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( )

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน
3. เวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 30 นาที

.....

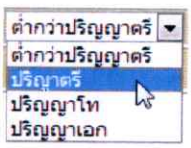
ตารางที่ ง.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน

ข้อที่	คำถาม	การจำ	การเข้าใจ	การประยุกต์ใช้
1	ข้อใดกล่าวถึงความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ถูกต้อง 1. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดย่อย ๆ ที่ใช้มาตรฐานการสื่อสารเดียวกัน 2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ใช้มาตรฐานการสื่อสารเดียวกัน 3. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดย่อย ๆ ที่ใช้มาตรฐานการสื่อสารหลาย ๆ มาตรฐานได้ 4. เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ใช้มาตรฐานการสื่อสารหลาย ๆ มาตรฐานได้		✓	
2	มาตรฐานในการสื่อสารด้านอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยอะไรบ้าง 1. โปรโตคอล เว็บเพจ และเว็บไซต์ 2. โปรโตคอล หมายเลขไอพี และโดเมนเนม 3. เวิลด์ ไวด์ เว็บ โปรโตคอล และโดเมนเนม 4. เวิลด์ ไวด์ เว็บ เว็บเพจ และเว็บไซต์	✓		
3	อินเตอร์เน็ตเริ่มต้นมาจากกลุ่มอาชีพใด 1. การศึกษา 2. นักธุรกิจ 3. ทหาร 4. แพทย์	✓		
4	ข้อความต่อไปนี้กล่าวถึงโครงสร้างเว็บไซต์รูปแบบใด “มีลักษณะการนำเสนอในหน้าหลักก่อนจากนั้นสามารถเลือกหัวข้อที่ สนใจอ่านหรือไม่สนใจอ่าน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันลงมาคล้ายแผนภูมิองค์กร” 1. แบบเรียงลำดับ 2. แบบตาราง 3. แบบลำดับขั้น 4. แบบไยแมงมุม		✓	

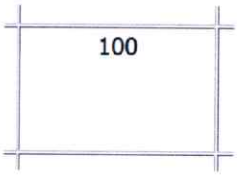
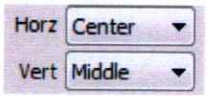
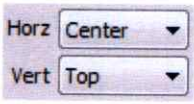
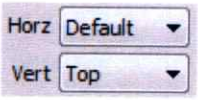
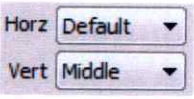
ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม	การจำ	การเข้าใจ	การประยุกต์ใช้
5	ข้อใดต่อไปนี้ บอกองค์ประกอบของเว็บไซต์ได้ถูกต้อง 1. โฮมเพจ เว็บเพจ เว็บไซต์ เว็บบราวเซอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ 2. โฮมเพจ เว็บไซต์ เว็บบอร์ด เว็บบราวเซอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ 3. โฮมเพจ เว็บไซต์ เว็บบราวเซอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ 4. โฮมเพจ เว็บเพจ เว็บไซต์ เว็บบอร์ด เว็บบราวเซอร์	✓		
6	การจัดรูปแบบข้อความในโปรแกรม Adobe Dreamweaver สามารถจัดได้กี่รูปแบบ อะไรบ้าง 1. 1 แบบ คือ HTML 2. 1 แบบ คือ CSS 3. 2 แบบ คือ HTML และ CSS 4. 2 แบบ คือ TAG และ CSS	✓		
7	การกดปุ่ม Enter ทำให้ระยะห่างระหว่างบรรทัดห่างกันมาก สามารถแก้ไขได้โดย 1. กดปุ่ม Alt + Shift + Enter 2. กดปุ่ม Ctrl + Enter 3. กดปุ่ม Alt + Enter 4. กดปุ่ม Shift + Enter			✓
8	ภาพที่ประกอบขึ้นจากจุดสีขนาดเล็กจำนวนมากเรียงตัวกันในลักษณะของตาราง เรียกว่าอะไร 1. Pixel 2. Picture 3. Portable 4. Photographic	✓		
9	ภาพกราฟิกในคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ มีอะไรบ้าง 1. Bitmap และ Resize 2. Graphic และ Vector 3. Bitmap และ Vector 4. Graphic และ Resize	✓		

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม	การจำ	การเข้าใจ	การประยุกต์ใช้
10	ภาพประเภทใดที่มีความคมชัดเช่นเดิมเสมอไม่ว่าจะขยายให้ใหญ่ขึ้นเท่าใดก็ตาม 1. Resize 2. Graphic 3. Bitmap 4. Vector	✓		
11	ข้อใดต่อไปนี้ให้ความหมายของฟอร์มได้ถูกต้อง 1. คือหน้าเว็บเพจที่ทาหน้าที่รับข้อมูลต่าง ๆ แล้วส่งข้อมูลไปยังผู้ชม 2. คือหน้าเว็บเพจที่ทาหน้าที่รับข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งไปยังผู้ชม 3. คือองค์ประกอบบนเว็บเพจที่ทาหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ชม แล้วส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ 4. คือองค์ประกอบบนเว็บเพจที่ทาหน้าที่ส่งข้อมูลให้ผู้ชม และส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์		✓	
12	ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่ใช่** องค์ประกอบของฟอร์ม 1. เมนู (Menu) 2. ตัวฟอร์ม (From) 3. ฟอร์มออบเจ็ค (From object) 4. ปุ่ม Submit และ Reset	✓		
13	ถ้าต้องการกำหนดโครงสร้างที่กำหนดขอบเขตของฟอร์มจะต้องเลือกเครื่องมือใด 1. 2. 3. 4.	✓		
14	ถ้าต้องการสร้างออบเจ็ครับข้อมูลดังรูปต่อไปนี้จะต้องใช้เลือกฟิลด์ชนิดใด  1. List 2. Menu 3. Checkbox 4. Radio button	✓		

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม	การจำ	การเข้าใจ	การประยุกต์ใช้
15	ปุ่ม Button ชนิดใดที่ใช้เป็นปุ่มยอมรับ 1. Check 2. Radio 3. Reset 4. Submit	✓		
16	ตาราง (Table) ประกอบด้วยอะไรบ้าง 1. เซล (Cell) และแถว (Row) 2. เซล (Cell) และคอลัมน์ (Column) 3. คอลัมน์ (Column) และแถว (Row) 4. คอลัมน์ (Column) เซล (Cell) และแถว (Row)	✓		
17	ถ้าต้องการกำหนดความกว้างของตารางตามขนาดหน้าจอที่ใช้งานจะต้องกำหนดค่าอย่างไร 1. Unit 2. Cell 3. Pixels 4. Percent	✓		
18	ข้อใดต่อไปนี้เป็นการจัดตำแหน่งเนื้อหาในเซลดังภาพที่ถูกต้อง  1.  2.  3.  4.  			✓

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม	การจำ	การเข้าใจ	การประยุกต์ใช้
19	การเชื่อมโยงบนเว็บเพจมีองค์ประกอบกี่ส่วน อะไรบ้าง 1. มี 2 ส่วนคือ เว็บเพจ และเว็บไซต์ 2. มี 2 ส่วนคือ ต้นทาง และปลายทาง 3. มี 3 ส่วนคือ เว็บเพจ ต้นทาง และปลายทาง 4. มี 3 ส่วนคือ เว็บเพจ เว็บไซต์ และปลายทาง	✓		
20	ข้อใดไม่ใช่ประเภทของการเชื่อมโยง (Link) 1. การเชื่อมโยงภายในแฟ้มเดียวกัน 2. การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ 3. การเชื่อมโยงเพื่อส่งอีเมล 4. การเชื่อมโยงแบบหนึ่งมิติหรือหลายมิติ	✓		
21	การสร้างการเชื่อมโยงไปยังอีเมล ต้องใช้ไอคอน ชนิดใด 1. 2. 3. 4.	✓		
22	ข้อใดไม่ใช่ไอคอน การกำหนดขอบเขตการเชื่อมโยงแบบ Image Map 1. สี่เหลี่ยม ข. วงกลม ค. สามเหลี่ยม ง. รูปทรงอิสระ	✓		
23	ข้อใดเป็นนามสกุลของไฟล์ Flash Movie 1. .MOV 2. .AVI 3. .SWF 4. .FLV	✓		
24	รูปใดต่อไปนี้ใช้สำหรับแทรกไฟล์ Flash Video 1. 2. 3. 4.	✓		

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม	การจำ	การเข้าใจ	การประยุกต์ใช้
25	เมื่อใช้เมาส์คลิกออบเจ็คที่กำหนดก็จะปรากฏกล่องข้อความ แสดงสำหรับการแจ้งเตือนหรือแสดงข้อมูลที่สำคัญให้ผู้เข้าชมเว็บเพจทราบจะต้องเลือก Behavior อย่างไร 1. Open Popup Window 2. Open Browser Window 3. Pop-up Massage 4. Set Text of Status Bar	✓		
26	เมื่อวางเมาส์บนออบเจ็คที่กำหนดก็จะปรากฏสถานะการทำงานอยู่ด้านล่างสุดของบราวเซอร์เพื่ออธิบายหรือสื่อความหมายให้ผู้ชมเว็บไซต์ได้รู้และเข้าใจ จะต้องเลือก Behavior อย่างไร 1. Open Popup Window 2. Open Browser Window 3. Pop-up Massage 4. Set Text of Status Bar	✓		
27	ถ้าต้องการเชื่อมต่อกับ Server เพื่ออัพโหลดเว็บไซต์ขึ้นสู่ระบบอินเทอร์เน็ต จะต้องคลิกรูปเครื่องมือใด 1. 2. 3. 4.	✓		
28	Broken Link คืออะไร 1. ลิงค์ที่ผู้ใช้คลิกแล้วไม่สามารถลบเว็บเพจที่ต้องการได้ 2. ลิงค์ที่ผู้ใช้คลิกแล้วไม่สามารถอัพโหลดเว็บเพจที่ต้องการได้ 3. ลิงค์ที่ผู้ใช้คลิกแล้วไม่สามารถเปิดเว็บเพจที่ต้องการได้ 4. ลิงค์ที่ผู้ใช้คลิกแล้วไม่สามารถดาว์โหลดเว็บเพจที่ต้องการได้	✓		

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คำถาม	การจำ	การเข้าใจ	การประยุกต์ใช้
29	Web hosting คืออะไร 1. คือระบบอินเทอร์เน็ตที่มีไว้เพื่อแสดงเว็บไซต์ที่ได้ออกแบบไว้ไปเก็บ 2. คือพื้นที่บนคอมพิวเตอร์ที่ใช้สาหรับแสดงและติดต่อกับเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต 3. คือพื้นที่บนคอมพิวเตอร์ที่จดทะเบียนไว้เพื่อนาเว็บไซต์ที่ได้ออกแบบไว้ไปเก็บ 4. ง. คือพื้นที่บนอินเทอร์เน็ตที่จดทะเบียนไว้เพื่อนาเว็บไซต์ที่ได้ออกแบบไว้ไปเก็บ	✓		
30	ข้อมูลใดต่อไปนี้คือสิ่งสาคัญที่ใช้สำหรับกาหนดข้อมูลให้กับโปรแกรม Adobe Dreamweaver เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับ Server ได้ 1. Address, Username และ Password 2. FTP IP, Username และ Password 3. Website, Server และ Password 4. ง. FTP IP, Server และ Password	✓		

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

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

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี

แบบฝึกหัด
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน
3. เวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 10 นาที

.....

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ
บทที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์

1) ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ บริการบนอินเทอร์เน็ต
    1. การสร้างเว็บไซต์
    2. การโอนย้ายแฟ้มข้อมูล
    3. การสนทนาแบบออนไลน์
    4. การใช้ เวิลด์ ไวด์ เว็บ
2) WWW หมายถึงข้อใดต่อไปนี้
    1. โดเมนของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่
    2. สถานะขณะกำลังใช้งานอินเตอรเน็ต
    3. ตำแหน่งของไฟล์ที่เก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์
    4. เน็ตเวิร์คที่มีการเชื่อมต่อกันไปทั่วโลก
3) IP Address หมายถึงอะไร
    1. หมายเลขเครื่องคอมพิวเตอร์
    2. ชื่อเว็บไซต์
    3. ชื่อเครือข่าย
    4. ชื่อโดเมน
4) ข้อใดคือความหมายของ ISP
    1. ผู้เขียนเว็บไซต์
    2. ผู้ใช้บริการอินเตอร์เน็ต
    3. ผู้ให้บริการด้านอินเตอร์เน็ต
    4. เจ้าของเว็บไซต์
5) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปนิยมเรียกว่าอะไร
    1. E-mail
    2. EBay
    3. Easy buy
    4. EMS
6) นักเขียนโปรแกรมซึ่งสามารถพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ ที่ใช้บนเว็บไซต์ เรียกว่าอะไร
    1. Web Programmer
    2. Content Writer/Editor
    3. Web Master
    4. Web Design
7) ข้อใดอธิบายถึงเว็บไซต์แบบแบบใยแมงมุม (Web Structure)
    1. ทุกหน้าในเว็บสามารถเชื่อมโยงไปถึงกันได้
    2. เป็นการออกแบบเว็บไซต์ขั้นสูง
    3. เป็นการออกแบบเว็บไซต์ที่ประหยัดงบประมาณ
    4. การวางเนื้อหาเว็บในลักษณะเรียงลำดับกัน

8. เนื้อหาใดที่ไม่จำเป็นต้องมีในเว็บไซต์ก็ได้
    1. ข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร หรือข้อมูลการติดต่อ
    2. รายละเอียดของผลิตภัณฑ์หรือบริการ
    3. คำถาม/คำตอบ (FAQ)
    4. เนื้อหาและรายละเอียด
9. ข้อใดต่อไปนี้ บอกถึงส่วนประกอบในหน้าเว็บเพจได้ถูกต้อง
    1. ส่วนหัว ส่วนเว็บไซต์ ส่วนนำทาง ส่วนเนื้อหา
    2. ส่วนหัว ส่วนเว็บไซต์ ส่วนนำทาง ส่วนเมนูหลัก
    3. ส่วนหัว ส่วนเนื้อหา ส่วนท้าย ส่วนเมนู
    4. ส่วนหัว ส่วนเนื้อหา แถบข้าง ส่วนท้าย
10. ข้อมูลการติดต่อ (Contact Us) นิยมใส่ไว้ส่วนใดของหน้าเว็บเพจ
    1. ส่วนหัว (Page Header)
    2. ส่วนเนื้อหา (Page Body)
    3. ส่วนท้าย (Page footer)
    4. แถบข้าง (Side Bar)

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ
บทที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์

ข้อที่	คำตอบ
1	1
2	4
3	1
4	3
5	1
6	1
7	1
8	3
9	3
10	3

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ
บทที่ 2 การจัดตกแต่งข้อความ

1) ข้อใดคือความหมายของ Heading
    1. คำสั่งหัวเรื่อง
    2. คำสั่งแสดงบรรทัด
    3. คำสั่งวางรูป
    4. คำสั่ง HTML
2) หากต้องการกำหนดให้ข้อความเป็นตัวหนา ให้เลือกปุ่มใด
    1. **B**
    2. *I*
    3. *em*
    4. ¶
3) หากต้องการกำหนดให้ข้อความเป็นตัวเอียง ให้เลือกปุ่มใด
    1. **B**
    2. *I*
    3. *em*
    4. ¶
4) หากต้องการกำหนดรูปแบบตัวอักษร จะต้องกำหนดในส่วนใด
    1. Size
    2. Format
    3. Color
    4. Font
5) หากต้องการกำหนดขนาดตัวอักษร จะต้องกำหนดในส่วนใด
    1. Size
    2. Format
    3. Color
    4. Font
6) หากต้องการกำหนดสีตัวอักษร จะต้องกำหนดในส่วนใด
    1. Size
    2. Format
    3. Color
    4. Font
7) คำสั่งใดต่อไปนี้ใช้สำหรับกำหนดสีข้อความ
    1. คำสั่ง Format >> Color >>เลือกสี
    2. คำสั่ง Text >> Color >>เลือกสี
    3. คำสั่ง Font >> Color >>เลือกสี
    4. คำสั่ง Character >>Color >>เลือกสี

8) ถ้าต้องการจัดรูปแบบย่อหน้าแบบสัญลักษณ์ ให้เลือกปุ่มใด
   1.
   2.
   3.
   4.
9) ถ้าต้องการสร้างชุดแบบอักษรภาษาไทยโปรแกรม Adobe Dreamweaver จะต้องเลือกคำสั่งใดในหน้าต่าง Page Properties
   1. Heading (CSS)
   2. Title/Encoding
   3. Appearance (HTML)
   4. Appearance (CSS)
10) ข้อใดเป็นการปฏิบัติ ไม่ ถูกต้องตามหลักของการพิมพ์ข้อมูลในเว็บเพจ
   1. เมื่อสร้างแฟ้มใหม่ สามารถพิมพ์ข้อมูลได้ทันทีซึ่งปกติจะเริ่ม ณ ขอบซ้าย
   2. ขณะพิมพ์หากข้อความนั้นมีจำนวนมากเมื่อถึงขอบด้านขวาต้องกด ENTER
   3. หากเป็นข้อความย่อหน้าเดียวกันให้พิมพ์ไปจนจบข้อความนั้นโดยไม่ต้อง ENTER
   4. เราสามารถที่จะกำหนดรูปแบบของข้อมูลก่อนพิมพ์ได้

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ
บทที่ 2 การจัดตกแต่งข้อความ

ข้อที่	คำตอบ
1	1
2	1
3	2
4	2
5	1
6	3
7	1
8	1
9	1
10	3

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ
บทที่ 3 การใส่รูปภาพบนเว็บเพจ

1) รูปภาพที่นิยมใช้ในเว็บเพจเว็บไซต์มีกี่ชนิด อะไรบ้าง
    1. 2 ชนิด คือ ai และ psd
    2. 2 ชนิด คือ ai และ gif
    3. 3 ชนิด คือ psd gif และ jpg
    4. 3 ชนิด คือ gif jpg และ png
2) รูปภาพชนิดใดที่สามารถเคลื่อนไหว (Animation) ได้
    1. GIF (Graphic Interchange Format)
    2. JPG (Joint Photographic Expert Group)
    3. PNG (Portable Network Graphic)
    4. SWF (Shock Wave Flash)
3) ไฟล์ประเภท GIF (Graphic Interchange Format) แสดงผลได้กี่สี
    1. 32 สี
    2. 256 สี
    3. 16.7 ล้านสี
    4. 100 ล้านสี
4) ถ้าต้องการใส่คำอธิบายรูปภาพ จะต้องกำหนดในส่วนใด ของ Properties
    1. Target
    2. Direction
    3. Border
    4. Alt
5) ถ้าต้องการใส่เส้นขอบรูปภาพ จะต้องกำหนดในส่วนใด ของ Properties
    1. Target
    2. Direction
    3. Border
    4. Alt
6) ถ้าต้องการปรับค่าความคมชัดให้ภาพ ในเว็บเพจให้เลือกใช้เครื่องมือใด
    1.
    2.
    3.
    4.
7) ถ้าต้องการกำหนดสีกรอบรูปภาพสามารถกำหนดที่เมนูใด
    1. Format
    2. Insert
    3. Windows
    4. File

8) ถ้าต้องการจัดตำแหน่งข้อความในตำแหน่งขอบล่างของรูปอยู่แนวเดียวกับบรรทัดข้อความ จะกำหนดออปชั่น Align เป็นแบบใด
    1. Baseline
    2. Top
    3. Middle
    4. Bottom
9) ถ้าต้องการจัดตำแหน่งข้อความในตำแหน่งขอบล่างของรูปอยู่แนวเดียวกับบรรทัดข้อความ จะกำหนดออปชั่น Align เป็นแบบใด
    1. Text Top
    2. Absolute Middle
    3. Left
    4. Right
10) หากต้องการจัดตำแหน่งข้อความในตำแหน่งรูปภาพอยู่ซ้ายสุดของบรรทัดข้อความ จะกำหนดออปชั่น Align เป็นแบบใด
    1. Text Top
    2. Absolute Middle
    3. Left
    4. Right

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ
บทที่ 3 การใส่รูปภาพบนเว็บเพจ

ข้อที่	คำตอบ
1	4
2	1
3	2
4	4
5	3
6	2
7	1
8	4
9	2
10	3

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)
บทที่ 4 การสร้างฟอร์มรับข้อมูล

1) ข้อใดต่อไปนี้ให้ความหมายของฟอร์มได้ถูกต้อง
    1. คือหน้าเว็บเพจที่ทำหน้าที่รับข้อมูลต่าง ๆ แล้วส่งข้อมูลไปยังผู้ชม
    2. คือหน้าเว็บเพจที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งไปยังผู้ชม
    3. คือองค์ประกอบบนเว็บเพจที่ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ชม แล้วส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์
    4. คือองค์ประกอบบนเว็บเพจที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลให้ผู้ชม และส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์
2) เครื่องมือข้อใดใช้จัดโครงสร้างสำหรับวางฟอร์มออบเจ็คต่าง ๆ เพื่อให้เว็บเพจดูเป็นระเบียบเรียบร้อย
    1. เฟรม
    2. เทมเพลต
    3. หัวข้อย่อย
    4. ตาราง
3) วิธีส่งข้อมูลจากฟอร์มไปยังเซิร์ฟเวอร์ มีกี่ Method อะไรบ้าง
    1. มี 1 แบบ คือ แบบ Get
    2. มี 2 แบบ คือ แบบ Get และ แบบ Post
    3. มี 2 แบบ คือ แบบ Get และ แบบ HTTP
    4. มี 3 แบบ คือ แบบ Default แบบ Get และ แบบ Post
4) ถ้าต้องการสร้างออบเจ็คสำหรับรับข้อมูลทั่วไป ควรใช้ออบเจ็คประเภทใด
    1. Textarea
    2. Text Field
    3. Text Password
    4. From Password
5) ถ้าต้องการสร้างออบเจ็คสาหรับรับข้อมูลประเภทที่อยู่ ควรใช้ออบเจ็คประเภทใด
    1. Textarea
    2. Text Field
    3. Text Address
    4. From Address
6) ถ้าต้องการกำหนดจำนวนตัวอักษรที่ผู้ชมสามารถพิมพ์ลงใน Text Field จะต้องกำหนดที่ตำแหน่งใด
    1. Char width
    2. Max Char
    3. Num lines
    4. init val
7) ฟิลด์ตัวเลือกชนิดใดที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกข้อมูลได้แค่ 1 ข้อมูลเท่านั้น
    1. Checkbox
    2. Radio
    3. List
    4. Menu

8) ฟิลด์ตัวเลือกชนิดใดที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกข้อมูลได้มากกว่า 1 ข้อมูล
    1. Checkbox
    2. Radio
    3. List
    4. Menu
9) หากต้องการเปลี่ยนแปลงข้อความบนปุ่ม Button จะต้องกำหนดที่ตำแหน่งใด
    1. Value
    2. Action
    3. Nome
    4. Name
10) Jump Menu ใช้สำหรับทำอะไร
    1. สร้างการเชื่อมโยง
    2. สร้างตัวเลือกแบบเมนู
    3. รับข้อมูลจากการเลือกเมนู
    4. ป้อนข้อมูลแล้วส่งไปยังเซฟเวอร์

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)
บทที่ 4 การสร้างฟอร์มรับข้อมูล

ข้อที่	คำตอบ
1	3
2	4
3	4
4	2
5	1
6	2
7	2
8	1
9	1
10	1

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)
บทที่ 5 การสร้างตาราง

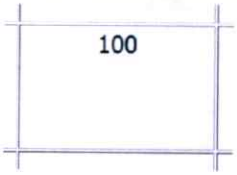
1) ตาราง (Table) ประกอบด้วยอะไรบ้าง
   1. เซล (Cell) และแถว (Row)
   2. เซล (Cell) และคอลัมน์ (Column)
   3. คอลัมน์ (Column) และแถว (Row)
   4. คอลัมน์ (Column) เซล (Cell) และแถว (Row

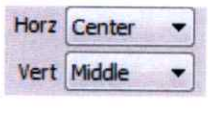
2) การกำหนดจำนวนแถวจะต้องกำหนดที่ใด
   1. Rows
   2. Columns
   3. Width
   4. Border

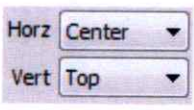
3) ถ้าไม่ต้องการให้ตารางย่อหรือขนาดตามความละเอียดของหน้าจอควรกำหนดค่าอย่างไร
   1. None
   2. Inch
   3. Pixels
   4. Percent

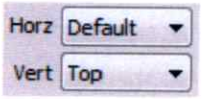
4) การกำหนดระยะห่างระหว่างตัวอักษรกับเส้นตารางจะต้องกำหนดที่ใด
   1. Cell Padding
   2. Cell Spacing
   3. Table Padding
   4. Table Spacing

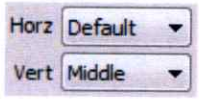
5) ข้อใดต่อไปนี้เป็นการจัดตำแหน่งเนื้อหาในเซลดังภาพที่ถูกต้อง



1. 

2. 

3. 

4. 

6) ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแทรกแถวใหม่ด้านล่าง
   1. Insert Row Below
   2. Insert Row Above
   3. Insert Column to the Left
   4. Insert Column to the Right Pixels

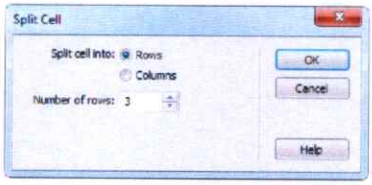
7) สัญลักษณ์ใดต่อไปนี้ใช้ในการปรับขนาดของคอลัมน์

1.
2.
3.
4.

8) ปุ่มใดต่อไปนี้ใช้ในการกำหนดความสูงของตารางให้พอดีกับข้อมูล

1.
2.
3.
4.

9) จากรูปต่อไปนี้มีความหมายอย่างไร



1. รวมเซล 3 เซลเข้าด้วยกัน
2. รวมแถว 3 แถวเข้าด้วยกัน
3. แยกเซลออกเป็น 3 แถว
4. แยกแถวออกเป็น 3 แถว

10) ถ้าต้องการใส่สีเส้นให้กับขอบตาราง จะต้องกำหนดในส่วนใด

1. Border Color
2. Border Light
3. Column Color
4. Table Color

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)
บทที่ 5 การสร้างตาราง

ข้อที่	คำตอบ
1	4
2	1
3	3
4	1
5	2
6	2
7	3
8	1
9	4
10	1

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)
บทที่ 6 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)

1) ข้อใดเป็นชื่อที่นิยมใช้เรียกการเชื่อมโยง
   1. เว็บเพจ
   2. ไฮเปอร์ลิงค์
   3. เว็บลิงค์
   4. ลิงค์
2) ขั้นตอนแรกของการสร้างการเชื่อมโยงภายในเว็บเพจเดียวกันคือข้อใด
   1. สร้างข้อความ Name Anchor บนต้นทางเว็บเพจ
   2. สร้างการเชื่อมโยงไปยัง Name Anchor ที่สร้างไว้
   3. สร้าง Name Anchor และตั้งชื่อให้กับจุดปลายทางที่จะเชื่อมโยงไป
   4. สร้างไฟล์ Name Anchor ที่ต้องการเชื่อมโยง
3) การสร้างการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหรือไฟล์ภายในเว็บไซต์เดียวกัน ต้องใช้ไอคอนชนิดใด
   1.
   2.
   3.
   4.
4) หากข้อมูลในหน้าเว็บเพจมีจำนวนมากควรใช้วิธีการเชื่อมโยงแบบใด
   1. การเชื่อมโยงด้วย Map Link
   2. การเชื่อมโยงภายในเว็บเพจเดียวกัน
   3. การเชื่อมโยงเพื่อดาวน์โหลดเอกสาร
   4. การเชื่อมโยงเพื่อส่งอีเมล์
5) ข้อใดเป็นการสร้างการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ถูกต้อง
   1. พิมพ์ www.vec.go.th ลงในช่อง Src
   2. พิมพ์ http://www.vec.go.th ลงในช่อง Src
   3. พิมพ์ www.vec.go.th ลงในช่อง Link
   4. พิมพ์ http://www.vec.go.th ลงในช่อง Link
6) Target แบบใด ที่แสดงเว็บเพจปลายทางในวินโดว์ใหม่ กรณีใช้งานเฟรม
   1. _self
   2. _new
   3. _top
   4. _blank
7) Target แบบใด ที่แสดงเว็บเพจปลายทางในวินโดว์เดิมแบบเต็มวินโดว์
   1. _self
   2. _new
   3. _top
   4. _blank

8) การเชื่อมโยงแบบ Image Map โดยแบ่งภาพออกเป็นส่วน ๆ ต้องใช้อะไรในการกำหนดขอบเขต
    1. ใช้ Hyperlink
    2. ใช้ Map Link
    3. ใช้ Hotspot
    4. ใช้ Image Map
9) Rollover links เป็นการกำหนดสีของการเชื่อมโยงแบบใด
    1. เป็นสีของการเชื่อมโยงในสภาวะปกติ
    2. สีของการเชื่อมโยงขณะที่ผู้ชมเลื่อนเมาส์มาชี้
    3. สีของการเชื่อมโยงเมื่อเกิดการคลิกไปแล้ว
    4. สีของการเชื่อมโยงที่กำลังคลิกอยู่
10) Active links เป็นการกำหนดสีของการเชื่อมโยงแบบใด
    1. เป็นสีของการเชื่อมโยงในสภาวะปกติ
    2. สีของการเชื่อมโยงขณะที่ผู้ชมเลื่อนเมาส์มาชี้
    3. สีของการเชื่อมโยงเมื่อเกิดการคลิกไปแล้ว
    4. สีของการเชื่อมโยงที่กำลังคลิกอยู่

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)
บทที่ 6 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)

ข้อที่	คำตอบ
1	2
2	3
3	2
4	2
5	4
6	4
7	3
8	3
9	2
10	4

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์
บทที่ 7 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์

1) ข้อใดเป็นนามสกุลของไฟล์ Flash Video
    1. .MOV
    2. .AVI
    3. .SWF
    4. .FLV
2) ถ้าต้องการกำหนดคุณสมบัติของ Flash Movie ให้แสดงวนซ้ำจะต้องกำหนดในส่วนใด
    1. Autoplay
    2. Loop
    3. Align
    4. Quality
3) ถ้าต้องการแทรกข้อมูลมัลติมีเดียประเภทอื่น ๆ นำไปใช้บนเว็บเพจจะต้องใส่ด้วยคำสั่งอะไร
    1. ActiveX
    2. Widjet
    3. Movie
    4. Plugin
4) Behavior มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่อะไรบ้าง
    1. Event และ Action
    2. Event และ Automatic
    3. Movie และ Action
    4. Movie และ Event
5) OnClick เป็นเหตุการณ์ที่ผู้ใช้งานกระทำอย่างไรบนออบเจ็ค
    1. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานดับเบิลคลิกที่ออบเจ็ค
    2. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานคลิกเมาส์ที่ออบเจ็ค
    3. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานคลิกเมาส์ค้างไว้โดยไม่ปล่อย
    4. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานเลื่อนเมาส์ไปบนออบเจ็ค
6) onMouseDown เป็นเหตุการณ์ที่ผู้ใช้งานกระทำอย่างไรบนออบเจ็ค
    1. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานดับเบิลคลิกที่ออบเจ็ค
    2. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานคลิกเมาส์ที่ออบเจ็ค
    3. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานคลิกเมาส์ค้างไว้โดยไม่ปล่อย
    4. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานเลื่อนเมาส์ไปบนออบเจ็ค
7) onMouseOver เป็นเหตุการณ์ที่ผู้ใช้งานกระทำอย่างไรบนออบเจ็ค
    1. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานดับเบิลคลิกที่ออบเจ็ค
    2. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานคลิกเมาส์ที่ออบเจ็ค
    3. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานคลิกเมาส์ค้างไว้โดยไม่ปล่อย
    4. เหตุการณ์ที่เมื่อผู้ใช้งานเลื่อนเมาส์ไปบนออบเจ็ค

8) ถ้าต้องการสร้างหน้าต่าง Pop-up จะต้องเลือก Behavior อย่างไร
    1. Jump to Window
    2. Popup Message
    3. Open Popup Window
    4. Open Browser Window
9) การสร้างเอฟเฟ็คต์พิเศษแบบให้ออบเจ็คต์ขยายขึ้นหรือหดเล็กลงต้องใช้เอฟเฟ็คต์อย่างไร
    1. เอฟเฟ็คต์ Appear/Fade
    2. เอฟเฟ็คต์ Grow/Shrink
    3. เอฟเฟ็คต์ Blind
    4. เอฟเฟ็คต์ Highlight
10) การสร้างเอฟเฟ็คต์พิเศษแบบให้ออบเจ็คต์ค่อยๆ แหว่งหายขึ้นไปด้านบน หรือคลี่แสดงลงมาด้างล่าง ต้องใช้เอฟเฟ็คต์อย่างไร
    1. เอฟเฟ็คต์ Appear/Fade
    2. เอฟเฟ็คต์ Grow/Shrink
    3. เอฟเฟ็คต์ Blind
    4. เอฟเฟ็คต์ Highlight

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์
บทที่ 7 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์

ข้อที่	คำตอบ
1	4
2	2
3	4
4	1
5	1
6	3
7	4
8	4
9	2
10	3

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์
บทที่ 8 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

1) ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงพาแนล Files ได้ถูกต้อง
    1. เป็นพาแนลที่แสดงตัวอย่างเว็บไซต์ทั้งหมด ซึ่งจะมีทั้งไซต์ และเว็บไซต์
    2. เป็นพาแนลที่เก็บรวบรวมโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์ ซึ่งจะมีทั้งโฟลเดอร์ภาพและไฟล์ HTML
    3. เป็นพาแนลที่ใช้แสดงตัวอย่างเว็บไซต์ทั้งหมด ซึ่งจะมีทั้งโฟลเดอร์ภาพและไฟล์ HTML
    4. เป็นพาแนลที่เก็บรวบรวมโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์ ซึ่งจะมีทั้งไซต์ และเว็บไซต์
2) ถ้าต้องการเชื่อมต่อกับ Server เพื่ออัพโหลดเว็บไซต์ขึ้นสู่ระบบอินเทอร์เน็ต จะต้องคลิกรูปเครื่องมือใด
    1.
    2.
    3.
    4.
3) ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ การตรวจสอบการเชื่อมโยงของเว็บเพจ
    1. ตรวจสอบการเชื่อมโยงทั้งหมดใน Site
    2. ตรวจสอบการเชื่อมโยงเฉพาะไฟล์
    3. ตรวจสอบการเชื่อมโยง Server
    4. ตรวจสอบการเชื่อมโยงเฉพาะไฟล์ที่ทำงาน
4) การแก้ไข Broken Link ทำได้โดยตรงจากแท็บใด
    1. BROKEN LINK
    2. LINK CHERKER
    3. BROKEN CHERKER
    4. BROKEN LINK CHERKER
5) Web Hosting มี 2 แบบให้เลือกใช้งาน หมายถึงข้อใด
    1. แบบเสียค่าใช้จ่าย และแบบให้บริการฟรี
    2. แบบจดทะเบียน และแบบไม่ต้องจดทะเบียน
    3. แบบใช้บริการชั่วคราว และแบบใช้บริการถาวร
    4. แบบเสียค่าอัพโหลด และแบบไม่เสียค่าอัพโหลด
6) ปุ่มเครื่องมือใดต่อไปนี้ใช้สำหรับอัพโหลดไฟล์หรือโฟลเดอร์ไปยัง Server
    1.
    2.
    3.
    4.
7) IMAP Mail เป็นอีเมล์ในรูปแบบใด
    1. เป็นอีเมล์ที่คล้ายกับ Pop mail สามารถมองเห็นหัวข้อก่อนโหลดข้อความ
    2. ผู้บริการจัดเก็บไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทุกครั้งที่เปิดต้องใส่ชื่อและรหัสก่อน
    3. เปิดผ่านโปรแกรมรับส่งอิเมล์บนเครื่องผู้ใช้แล้วต้นฉบับที่เซิร์ฟเวอร์จะถูกลบ
    4. เป็นอีเมล์ที่มีเนื้อหาเป็นข้อความเท่านั้น

8) การอัฟโหลด (Upload) คืออะไร
    1. เป็นการเขียนเว็บเพจเสร็จเรียบร้อย
    2. เป็นการสร้างฐานข้อมูลเพื่อส่งอีเมล์
    3. เป็นการนำข้อมูลไฟล์เว็บเพจขึ้นสู่เซิร์ฟเวอร์
    4. เป็นการส่งไฟล์ให้ผู้อื่นอ่าน
9) คอมพิวเตอร์ที่มีหน้าที่ให้บริการสำหรับเก็บเอกสารเว็บเพจและนำเสนอข้อมูลเอกสารเว็บเพจมีชื่อเรียกว่าอะไร
    1. เว็บเซิร์ฟเวอร์
    2. ไฟล์เซิร์ฟเวอร์
    3. เครื่องเซิร์ฟเวอร์
    4. เว็บเบราว์เซอร์
10) ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่ให้บริการทางด้านพื้นที่สำหรับการเก็บเอกสารเว็บฟรี
    1. มีการบริการให้คำแนะนำและช่วยเหลือปัญหาที่เกิดขึ้นต่าง ๆ เป็นอย่างดี
    2. เว็บไซต์นั้นอาจทำการเพิ่มข้อความโฆษณา ลงไปในเอกสารเว็บที่นำไปเก็บไว้
    3. เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลเอกสารเว็บนั้น มีค่อนข้างจำกัด
    4. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ๆ ทั้งสิ้นสำหรับการเก็บข้อมูล

เฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์
บทที่ 8 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์

ข้อที่	คำตอบ
1	2
2	4
3	3
4	1
5	1
6	4
7	1
8	3
9	1
10	1

ภาคผนวก จ

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)
ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจแนก (r) ค่าความแปรปวน
และค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

ตารางที่ จ.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบจำนวน 160 ข้อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวมของคะแนน (R)	$IOC = \frac{\sum X}{N}$	แปลผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
หน่วยที่ 1 พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์ จัดตกแต่งข้อความ และใส่รูปภาพ						
1*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
3*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	0	1	0.67	สอดคล้อง
5*	-1	+1	+1	1	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
11	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
12	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	0.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19*	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
22	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวมของคะแนน (R)	$IOC = \frac{\sum X}{N}$	แปลผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
30	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
37*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	-1	+1	0	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
41*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
42*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
48	0	+1	+1	3	0.67	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวมของคะแนน (R)	$IOC = \frac{\sum X}{N}$	แปลผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
53	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
หน่วยที่ 2 ฟอร์ม (Form) และตาราง (Table)						
61*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
62*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
63*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
64	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
65	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
66	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
67	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
68	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
75*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
76	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
77*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
78	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวมของคะแนน (R)	$IOC = \frac{\sum X}{N}$	แปลผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
79	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
81*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
82	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
83	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
84*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
85	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
86	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
87	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
88*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
89	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
90	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
91	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
92	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
93	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
94	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
95	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
96	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
97	-1	+1	+1	1	0.67	สอดคล้อง
98	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
99	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
100	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
หน่วยที่ 3 การสร้างการเชื่อมโยง (Link)						
101	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
102*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
103*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
104	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวมของคะแนน (R)	$IOC = \frac{\sum X}{N}$	แปลผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
105	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
106	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
107*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
108	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
109	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
110	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
111	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
112	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
113	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
114	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
115	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
116	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
117*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
118	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
119	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
120	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
หน่วยที่ 4 การใช้มัลติมีเดียและการเพิ่มลูกเล่นให้กับเว็บไซต์						
121*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
122	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
123	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
124	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
125	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
126*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
127	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
128	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
129	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
130	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวมของคะแนน (R)	$IOC = \frac{\sum X}{N}$	แปลผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
131	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
132	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
133	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
134	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
135*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
136*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
137	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
138	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
139	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
140	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
หน่วยที่ 5 การจัดการ และอัพโหลดเว็บไซต์						
141	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
142*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
143*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
144	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
145	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
146	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
147*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
148	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
149*	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
150	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
151	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
152	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
153	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
154	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
155	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
156	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวมของคะแนน (R)	$IOC = \frac{\sum X}{N}$	แปลผล
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3			
157	-1	+1	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
158	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
159	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
160	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

จากตาราง แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จากแบบทดสอบจำนวน 160 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์มีค่าตั้งแต่ 0.67 - 1.00 จำนวน 143 ข้อ

การวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ จ.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		ค่าความยากง่าย (p)	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
	กลุ่มเก่ง (R_H)	กลุ่มอ่อน (R_L)					
1	15	9	0.60	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
2	16	13	0.73	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
3	14	8	0.55	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
4	17	9	0.65	ง่าย	0.53	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
5	14	10	0.60	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
6	12	8	0.50	ปานกลาง	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
7	14	9	0.58	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
8	14	8	0.55	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
9	16	7	0.58	ปานกลาง	0.60	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
10	14	7	0.53	ปานกลาง	0.47	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
11	13	8	0.53	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
12	8	5	0.33	ยาก	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
13	18	10	0.70	ง่าย	0.53	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
14	10	5	0.38	ยาก	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
15	13	10	0.58	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
16	14	11	0.63	ง่าย	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
17	15	10	0.63	ง่าย	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
18	19	13	0.80	ง่าย	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
19	19	10	0.73	ง่าย	0.60	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
20	15	11	0.65	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
21	15	4	0.48	ปานกลาง	0.73	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
22	14	4	0.45	ปานกลาง	0.67	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
23	14	9	0.58	ปานกลาง	0.33	สูง	ผ่านเกณฑ์
24	16	12	0.70	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
25	17	8	0.63	ง่าย	0.60	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
26	14	8	0.55	ปานกลาง	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์
27	15	8	0.58	ปานกลาง	0.47	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก		ค่าความยากง่าย (p)	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
	กลุ่มเก่ง (R_H)	กลุ่มอ่อน (R_L)					
28	11	8	0.48	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
29	16	12	0.70	ง่าย	0.27	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
30	18	12	0.75	ง่าย	0.40	สูงมาก	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) โดยมีความค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าความยากง่าย อยู่ในช่วง 0.33 - 0.80 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง 0.20 - 0.73 ซึ่งสามารถนำข้อสอบไปใช้ได้

การวิเคราะห์ค่าความแปรปวนและค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบ

ตารางที่ จ.3 การวิเคราะห์หาค่าความแปรปวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจนำแนกแล้ว จำนวน 30 ข้อ

นักเรียนคนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (S)	S^2
1	18	324
2	13	169
3	15	225
4	15	225
5	11	121
6	22	484
7	23	529
8	24	576
9	17	289
10	24	576
11	23	529
12	13	169
13	18	324
14	15	225
15	23	529
16	25	625
17	25	625
18	32	1024
19	17	289
20	16	256
21	18	324
22	18	324
23	19	361
24	10	100
25	29	841
26	27	729
27	23	529
28	22	484
29	12	144
30	11	121
รวม	$\sum X = 578$	$\sum X^2 = 12,070$

การหาค่าความแปรปวน

สูตร $S^2 = \frac{N\sum X2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$

แทนค่า $S^2 = \frac{30(12,070) - (578)^2}{30(30-1)}$

$S^2 = \frac{362,100 - 334,084}{30(29)}$

$S^2 = \frac{280,016}{870}$

$S^2 = 32.20$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปวน เท่ากับ 32.20

ตารางที่ จ.4 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	กลุ่มเก่งตอบถูก (R_H)	กลุ่มอ่อนตอบถูก (R_L)	สัดส่วนของผู้ตอบถูก (p)	สัดส่วนของผู้ตอบผิด q = (1 - p)	pq
1	15	9	0.60	0.40	0.24
2	16	13	0.73	0.28	0.20
3	14	8	0.55	0.45	0.25
4	17	9	0.65	0.35	0.23
5	14	10	0.60	0.40	0.24
6	12	8	0.50	0.50	0.25
7	14	9	0.58	0.43	0.24
8	14	8	0.55	0.45	0.25
9	16	7	0.58	0.43	0.24
10	14	7	0.53	0.48	0.25
11	13	8	0.53	0.48	0.25
12	8	5	0.33	0.68	0.22
13	18	10	0.70	0.30	0.21
14	10	5	0.38	0.63	0.23
15	13	10	0.58	0.43	0.24
16	14	11	0.63	0.38	0.23
17	15	10	0.63	0.38	0.23
18	19	13	0.80	0.20	0.16
19	19	10	0.73	0.28	0.20
20	15	11	0.65	0.35	0.23
21	15	4	0.48	0.53	0.25
22	14	4	0.45	0.55	0.25
23	14	9	0.58	0.43	0.24
25	16	12	0.70	0.30	0.21

ตารางที่ จ.4 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่งตอบถูก (R_H)	กลุ่มอ่อนตอบถูก (R_L)	สัดส่วนของผู้ตอบถูก (p)	สัดส่วนของผู้ตอบผิด q = (1 - p)	pq
26	14	8	0.55	0.45	0.25
27	15	8	0.58	0.43	0.24
28	11	8	0.48	0.53	0.25
29	16	12	0.70	0.30	0.21
30	18	12	0.75	0.25	0.19
รวม					$\sum$ = 6.74

การหาค่าความเชื่อถือได้ (reliability)

สูตร $r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1-\frac{\sum pq}{s^2}\right)$

$r_{tt} = \frac{30}{30-1}\left\{1-\frac{6.74}{32.20}\right\}$

$r_{tt} = \frac{30}{29}\{1-0.21\}$

$r_{tt} = 0.82$

ภาคผนวก ฉ

การประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

การประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ฉ.1 ผลการประเมินคุณภาพอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ลำดับที่	รายการ	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนนำบทเรียน							
1.1	เร้าความสนใจ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.2	วัตถุประสงค์ชัดเจน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
2. เนื้อหาบทเรียน							
2.1	โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.2	ความถูกต้องของเนื้อหาตามหลักสูตร	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.3	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	4	4.33	0.58	ดี
2.4	ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
3. การใช้ภาษา							
3.1	ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	ดี
3.2	สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับบริบทของเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
4. การออกแบบระบบการเรียนการสอน							
4.1	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	5	4	4	4.33	0.58	ดี
4.2	การเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
4.3	การออกจากโปรแกรมสะดวก	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
4.4	ลำดับเนื้อหาได้เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	ดี
5. ด้านข้อความ ตัวอักษร							
5.1	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00	ดี
5.2	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
5.3	ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	4	5	4.33	0.58	ดี
6. ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก							
6.1	ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีสีสันสวยงามเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58	ดี
6.2	ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกมีความชัดเจนเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
6.3	ภาพนิ่ง ภาพกราฟิกสื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
6.4	ตำแหน่งการจัดวางภาพนิ่ง ภาพกราฟิก เหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
7. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย							
7.1	ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน	4	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
7.2	ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย	5	4	5	4.33	0.58	ดี
7.3	ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
7.4	คุณภาพการใช้เสียงประกอบบทเรียน ชัดเจน น่าสนใจ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
8. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ							
8.1	ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบทดสอบ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
8.2	ความเหมาะสมของชนิดของแบบทดสอบ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
8.3	รูปแบบการนำเสนอข้อสอบ เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	ดี
8.4	รูปแบบการรายงานผลการทดสอบ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
8.5	ระดับความยาก ง่ายของข้อสอบเหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม		**4.46**	**4.54**	**4.54**	**4.51**	**0.53**	**ดีมาก**

การประเมินคุณภาพบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

ตารางที่ ฉ.2 ผลการประเมินคุณภาพอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

ลำดับที่	รายการ	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ							
1.1	เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	ความเหมาะสมในแบ่งเนื้อหาของบทเรียน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
1.3	ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.4	ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.5	ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.6	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.7	การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.8	มีการสรุปเนื้อหาในแต่ละหน่วย	5	4	4	4.33	0.58	ดี
2. ด้านภาพและภาษาที่ใช้							
2.1	ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2	ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้	5	4	4	4.33	0.58	ดี
2.3	ความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.4	ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพและคำบรรยาย	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
3. ด้านวิธีการนำเสนอ							
3.1	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อการเข้าใจ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
3.2	ลำดับการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4	4	4	4.00	0.00	ดี
3.3	บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยรวม		**4.33**	**4.60**	**4.60**	**4.51**	**0.51**	**ดีมาก**

ภาคผนวก ช

การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน

การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ตารางที่ ช.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

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

ตารางที่ ช.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (รายหน่วย)					แบบทดสอบหลังเรียน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	
31	26	20	9	9	9	27
32	26	17	7	8	8	25
33	28	17	9	10	7	24
34	28	20	10	10	10	30
35	27	18	8	8	8	25
36	26	18	9	8	10	25
37	30	18	10	10	9	30
38	26	17	9	7	9	28
39	27	18	7	10	8	27
40	27	18	7	8	10	28
รวม	1,083	724	342	337	344	1,091
รวมทั้งหมด	**2,830**					
	27.08	**18.10**	**8.55**	**8.43**	**8.60**	**27.28**
รวมเฉลี่ย	**70.75**					
คะแนนเต็ม	**30**	**20**	**10**	**10**	**10**	**30**
รวมคะแนนเต็ม	**80**					

การหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยหาค่า E1 : E2

สูตร $E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$: $E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$

$E_1 = \frac{\frac{2,830}{40}}{80} \times 100$: $E_2 = \frac{\frac{1,091}{40}}{30} \times 100$

$E_1 = 88.44$: $E_2 = 90.92$

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน
ด้วยบทเรียนอิกเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์

ค่า t-test (Dependent Simple)

ตารางที่ ช.2 Print out ของ Paired Samples T-Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Posttest - Pretest	11.550	3.096	.490	10.560	12.540	23.592**	39	.000

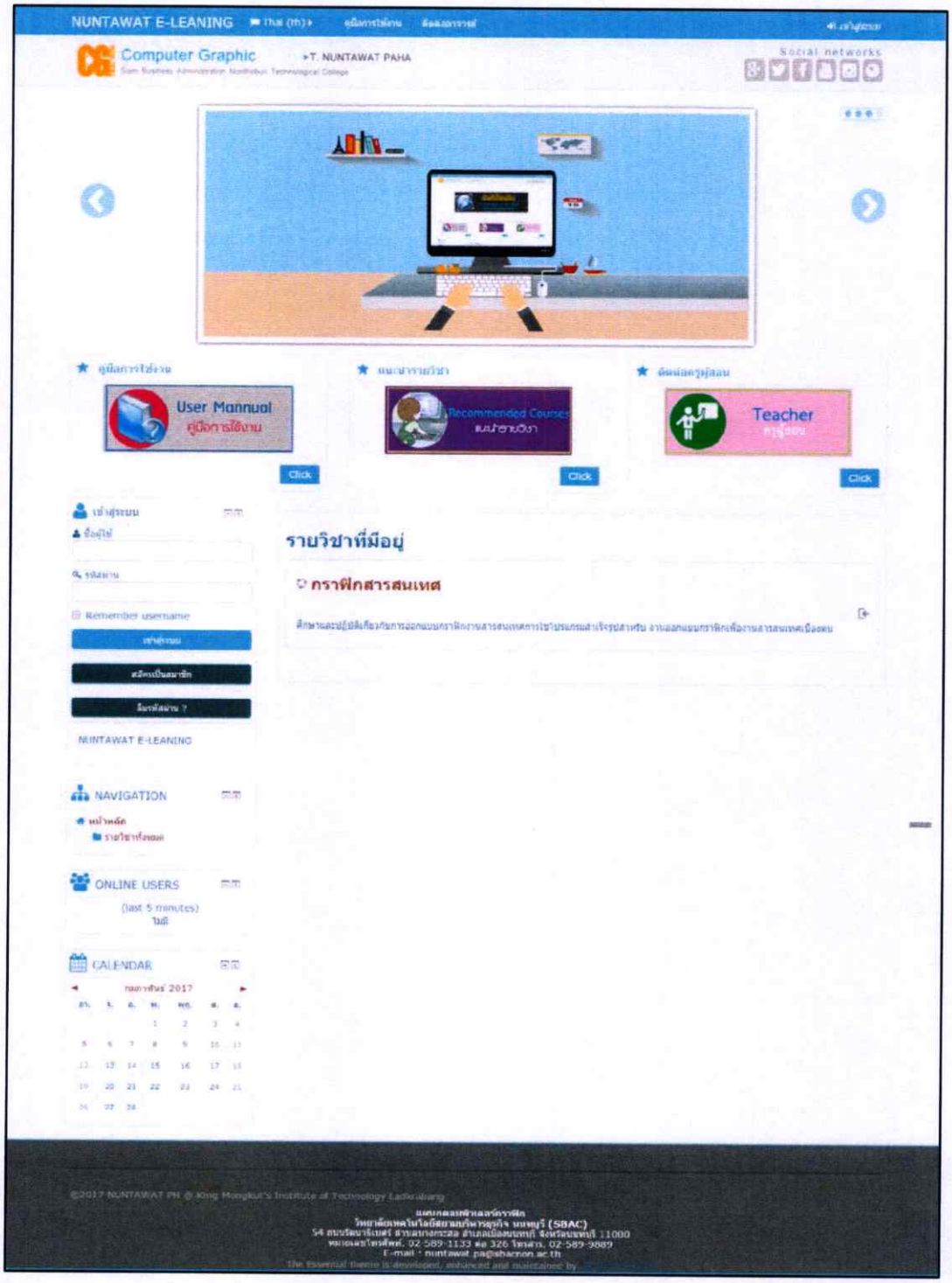
* α = 0.01

จากตารางที่ ช.3 พบว่าคะแนนทดสอบเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 27.28 ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีค่าเท่ากับ 15.73 จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

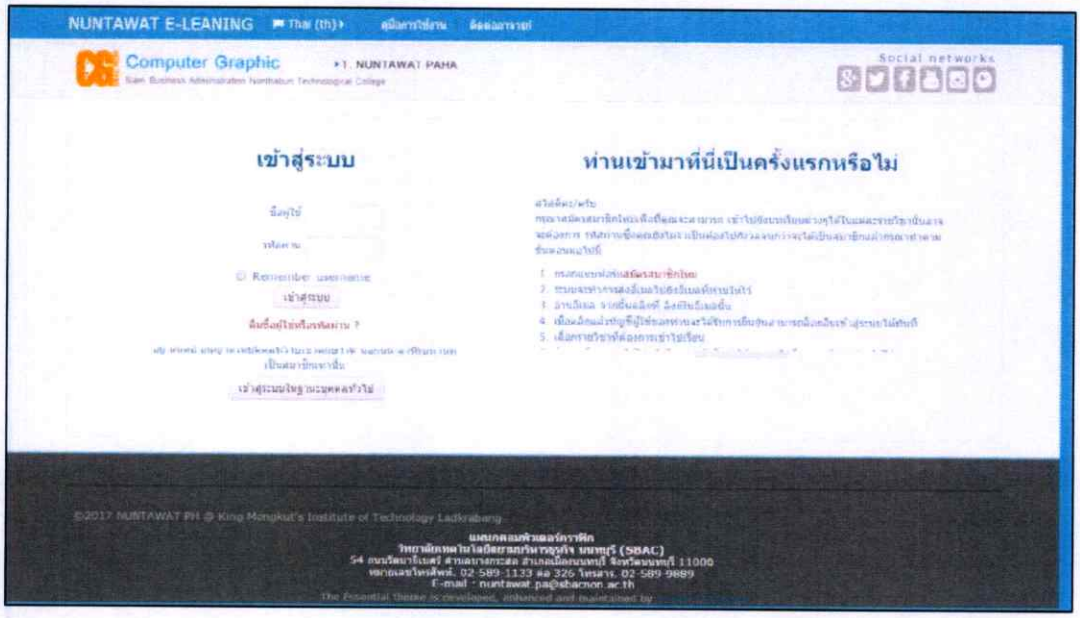
ภาคผนวก ซ.

ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ

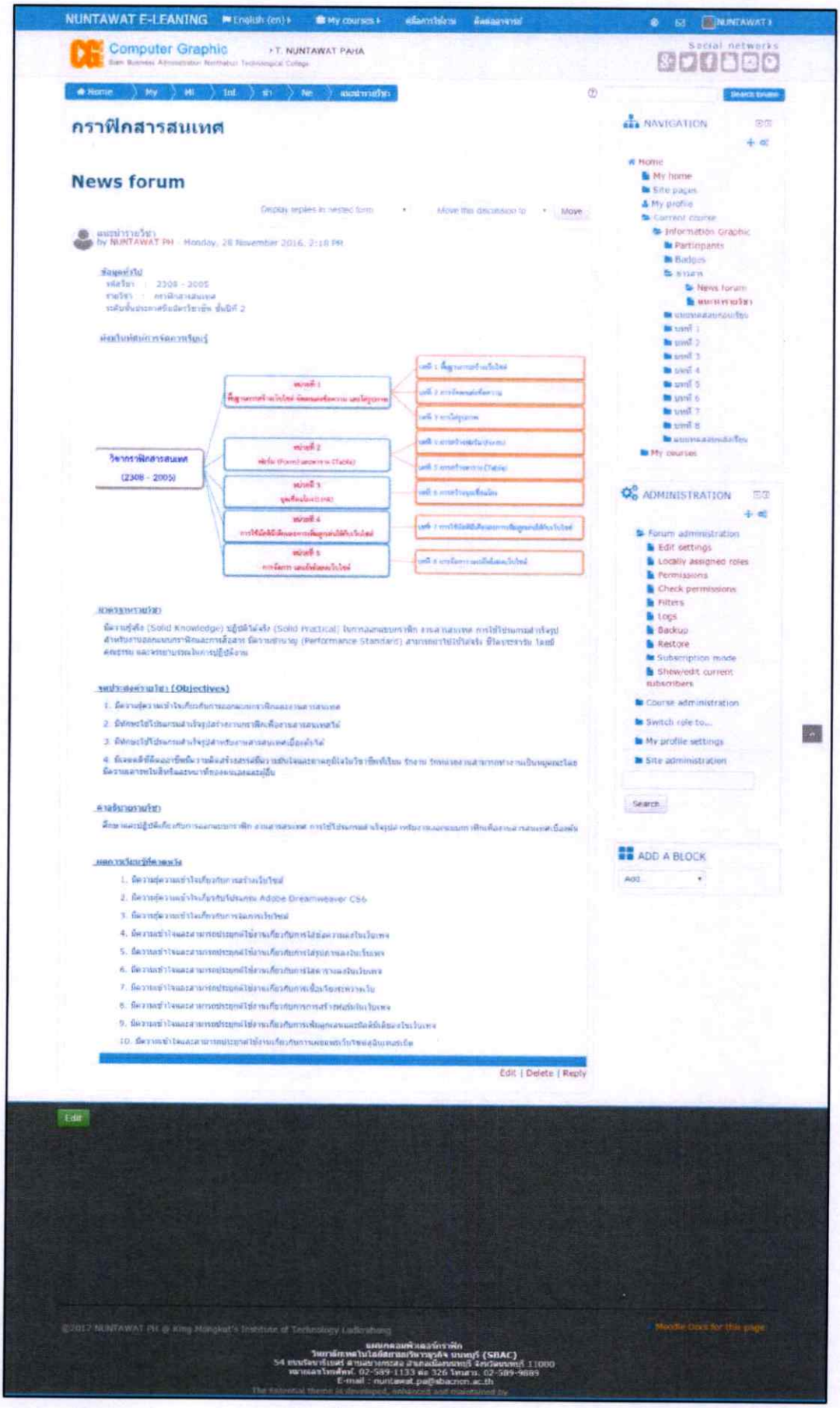
ตัวอย่างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ วิชากราฟิกสารสนเทศ



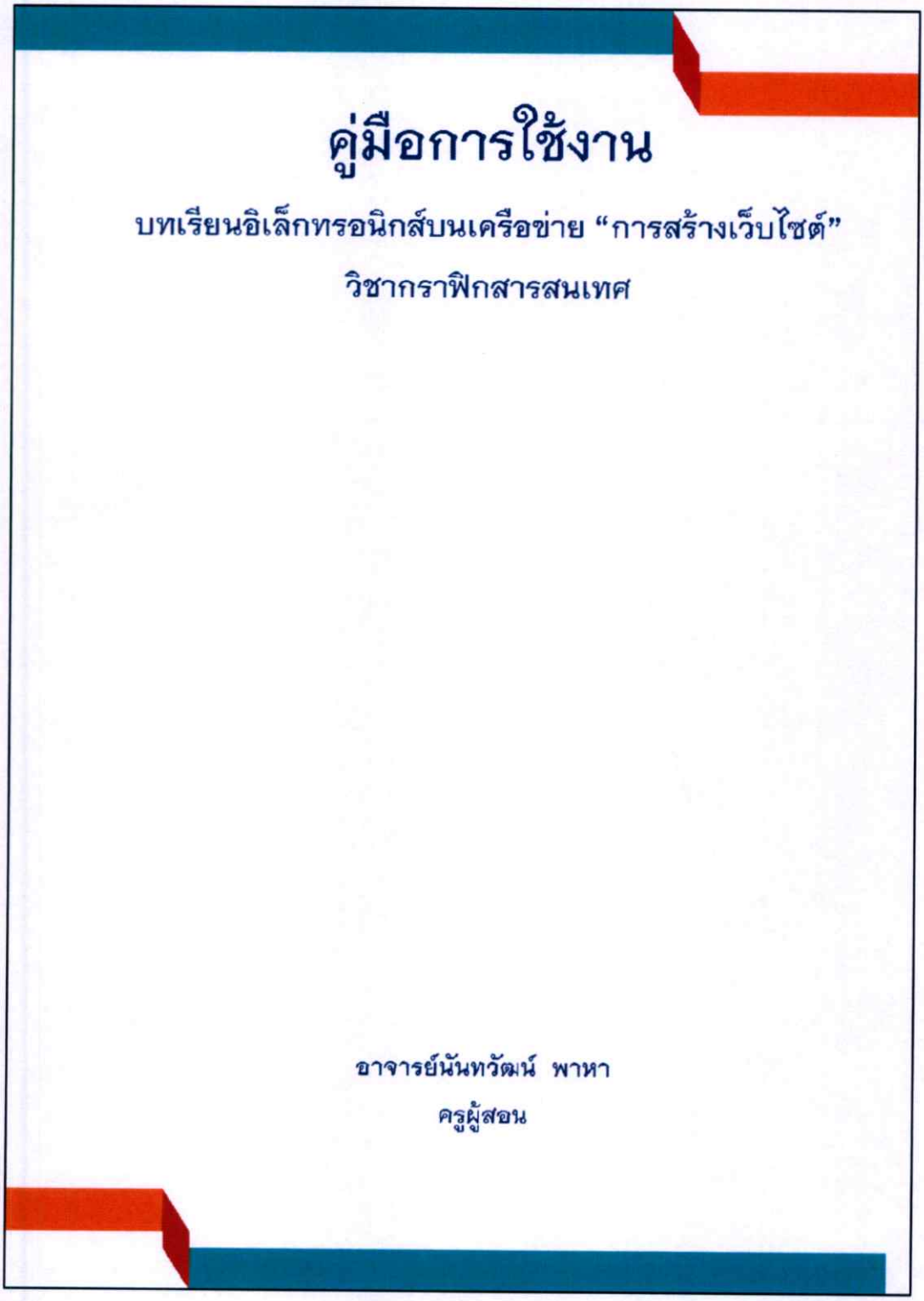
ภาพที่ ซ.1 หน้าแรกของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเคือข่ายอินเตอร์เน็ต



ภาพที่ ซ.2 หน้าลงชื่อเข้าใช้งานบทเรียน (Login)

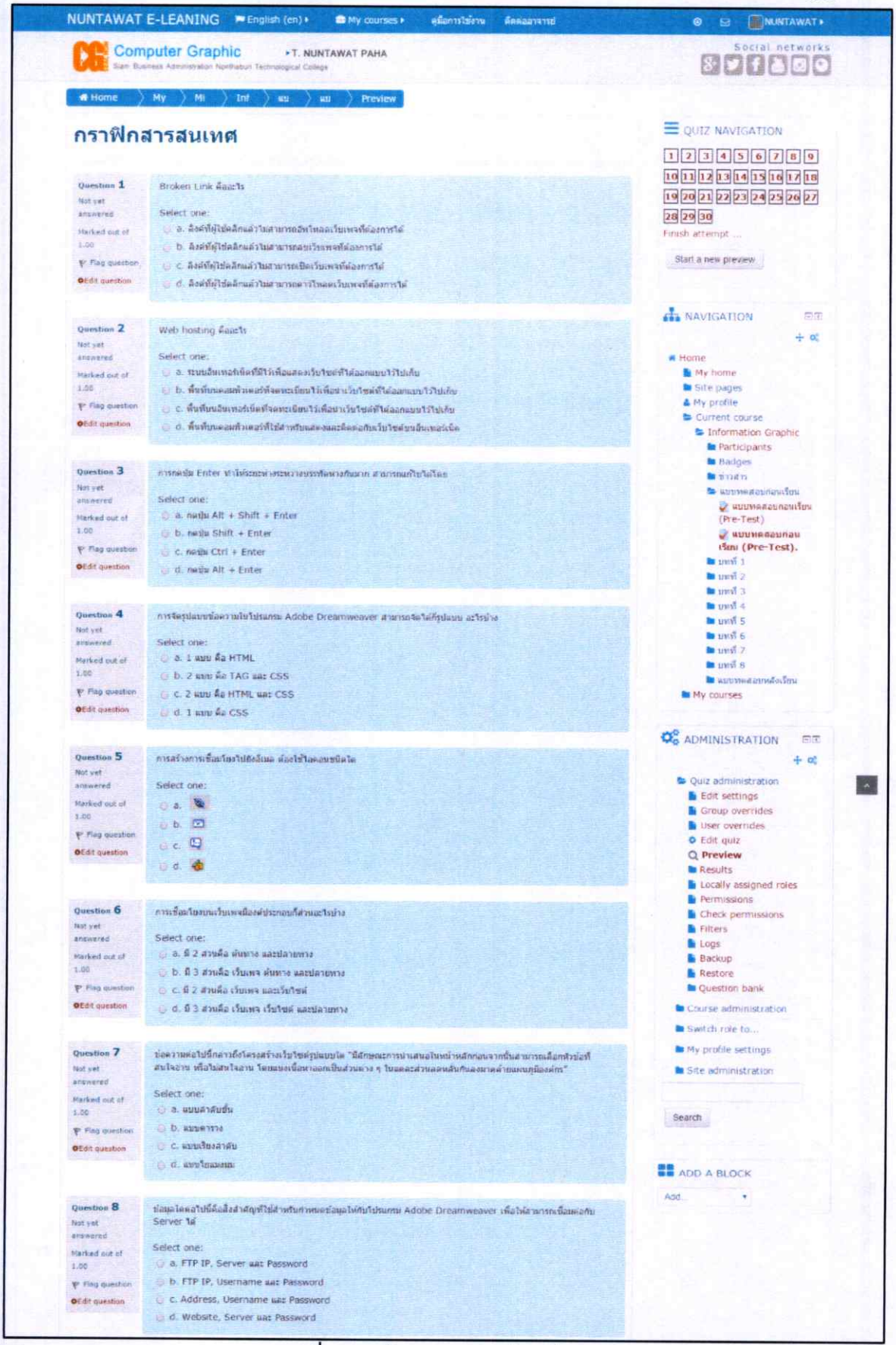


ภาพที่ ซ.3 หน้าแนะนำรายวิชา



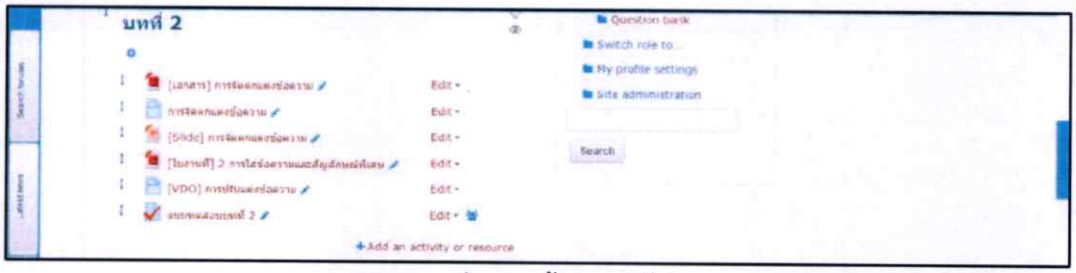
ภาพที่ ช.4 คู่มือการใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ ซ.5 หน้าเนื้อหาของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

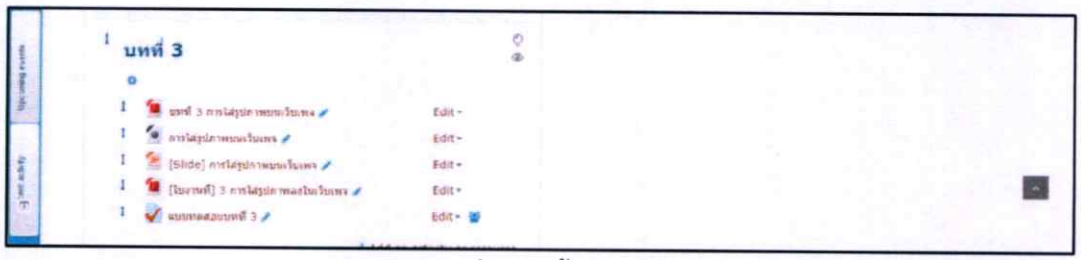


ภาพที่ ซ.6 หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน

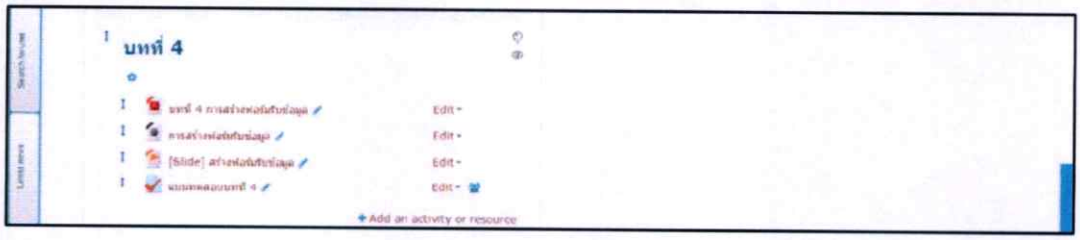
ภาพที่ ซ.7 เนื้อหาบทที่ 1



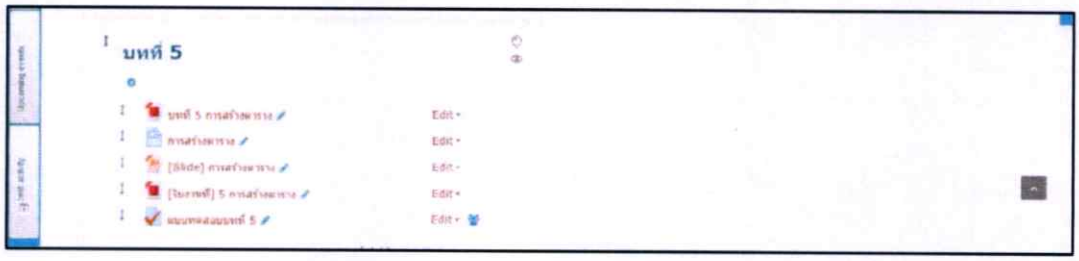
ภาพที่ ซ.8 เนื้อหาบทที่ 2



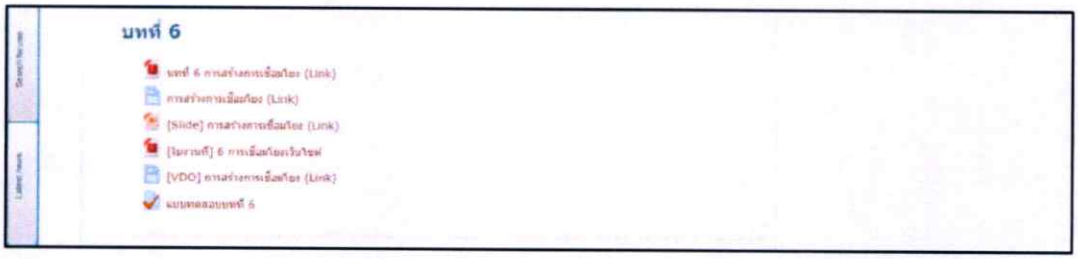
ภาพที่ ซ.9 เนื้อหาบทที่ 3



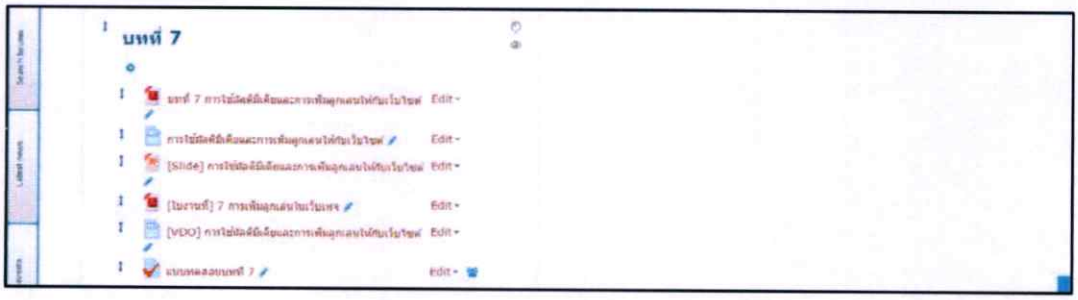
ภาพที่ ซ.10 เนื้อหาบทที่ 4



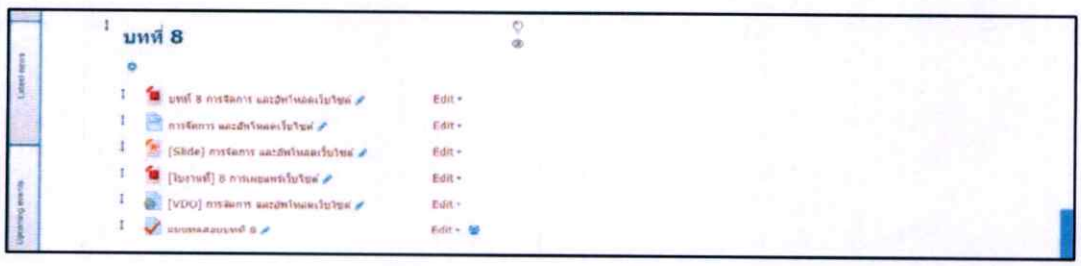
ภาพที่ ซ.11 เนื้อหาบทที่ 5



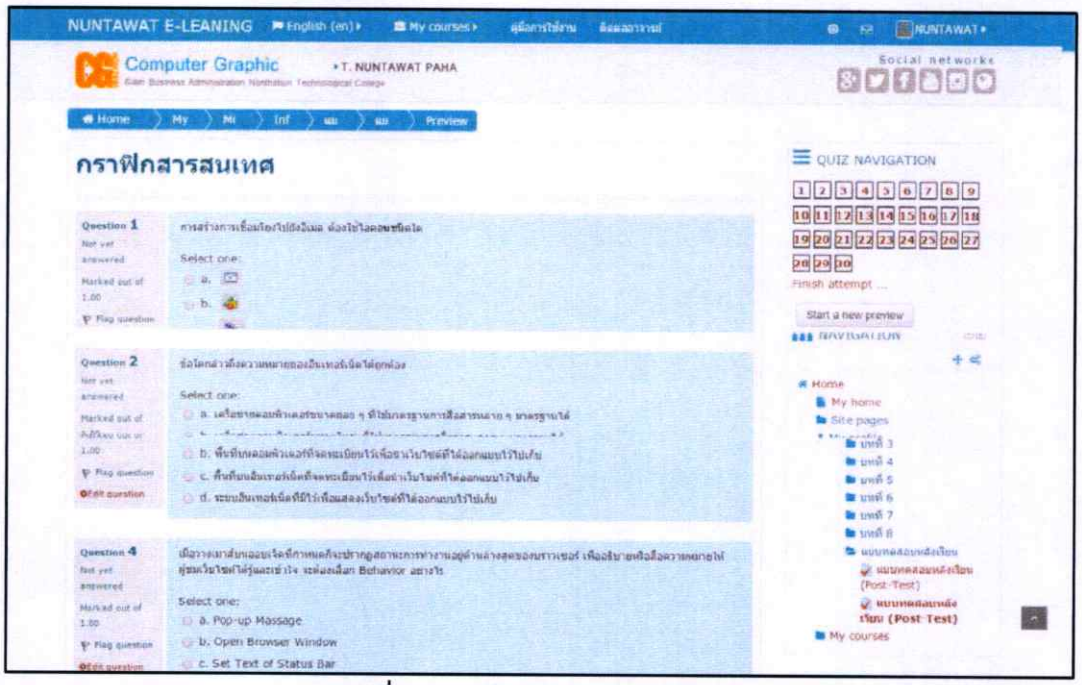
ภาพที่ ซ.12 เนื้อหาบทที่ 6



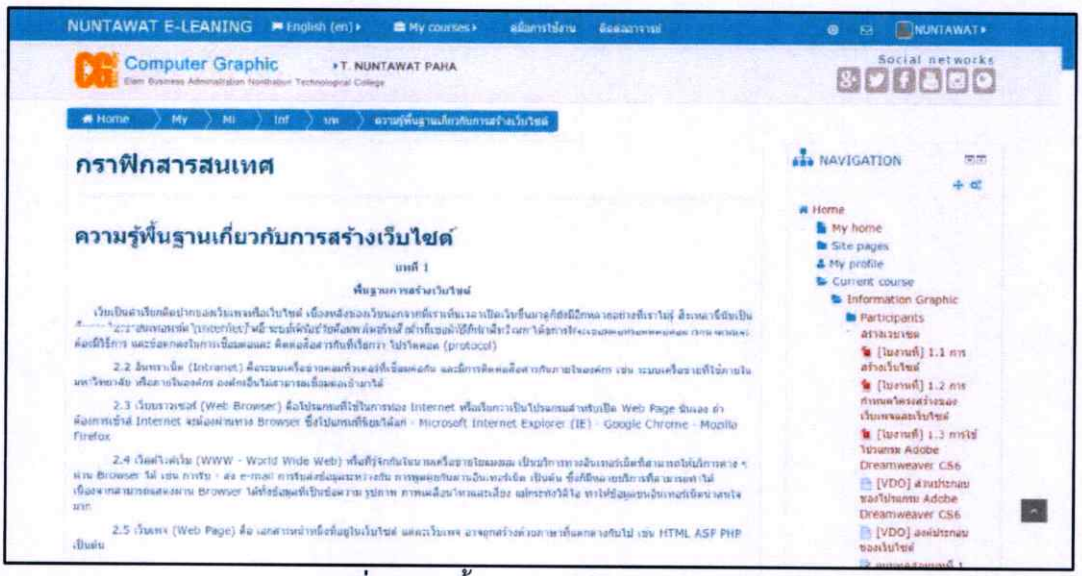
ภาพที่ ซ.13 เนื้อหาบทที่ 7



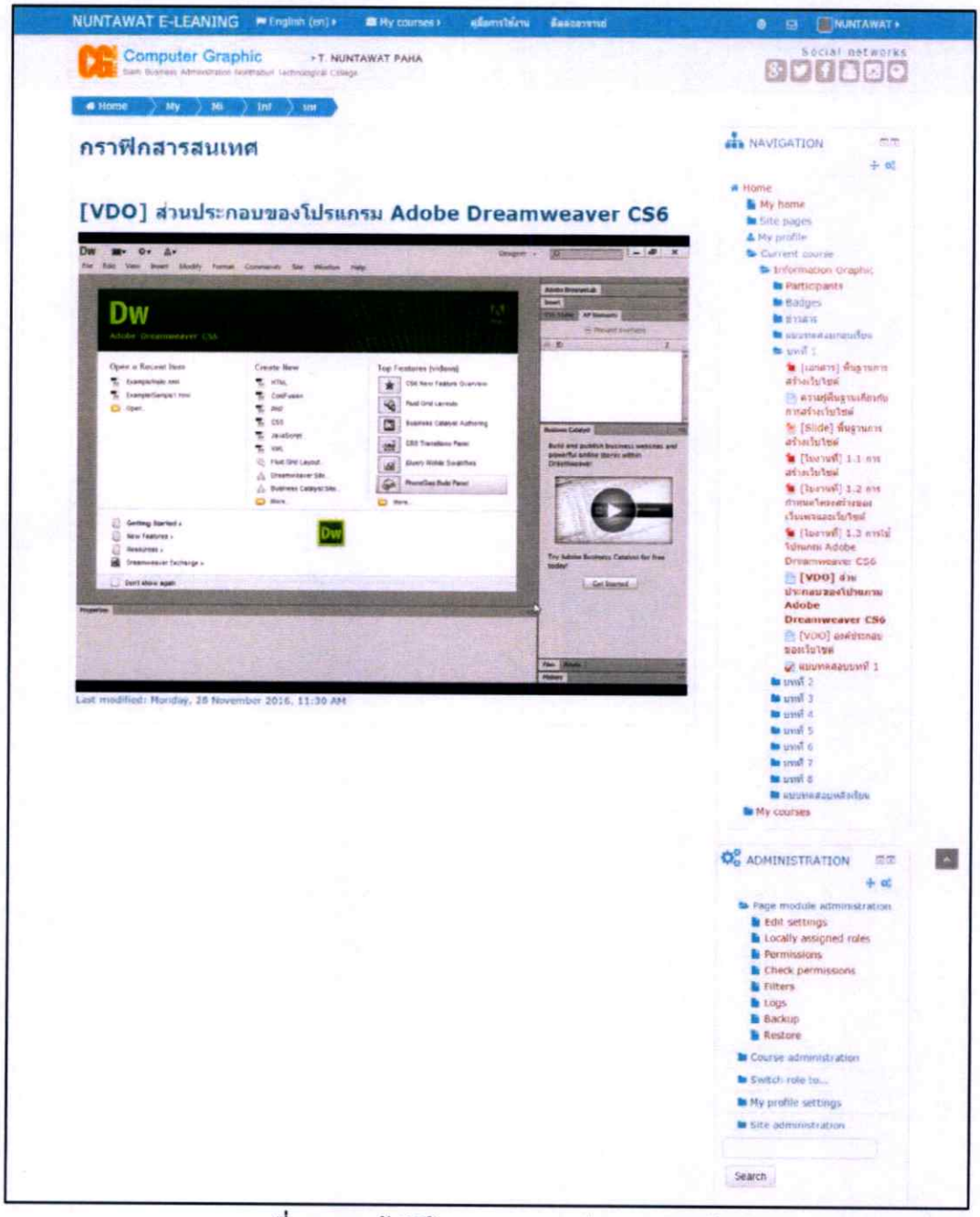
ภาพที่ ซ.14 เนื้อหาบทที่ 8



ภาพที่ ช.15 หน้าแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ช.16 เนื้อหาต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียน



ภาพที่ ซ.17 หน้าวิดีโอประกอบการเรียนของบทเรียน

ภาพที่ ซ.18 หน้าติดต่ออาจารย์ผู้สอน

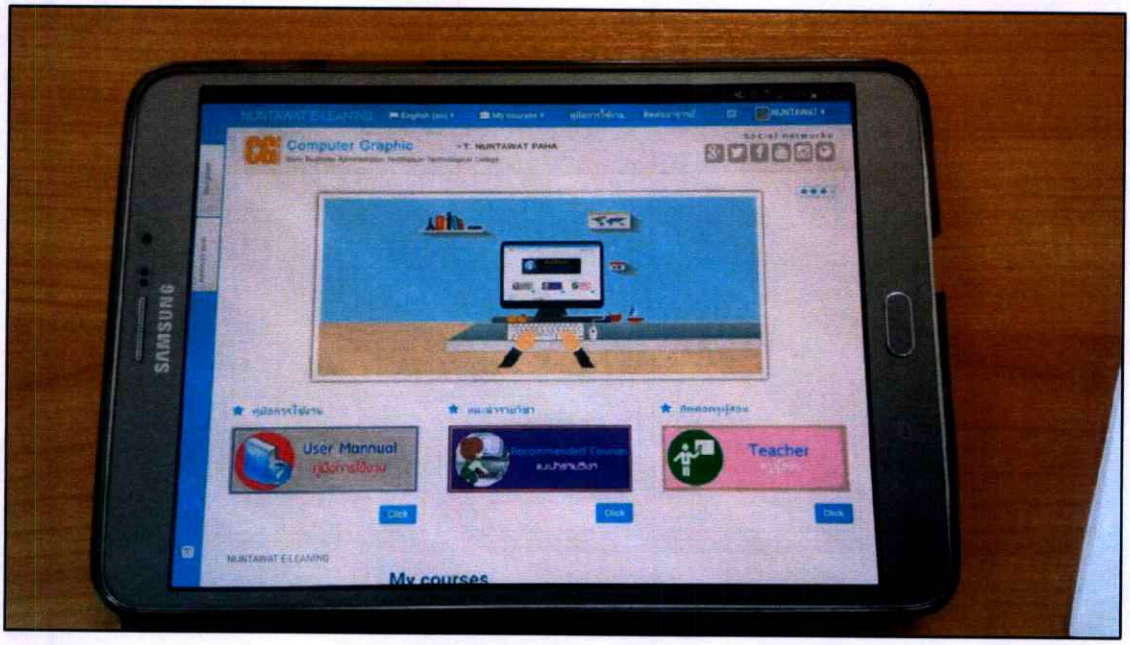
ภาคผนวก ณ.

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ ฌ.1 การเรียนการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

ภาพที่ ฌ.2 ครูผู้สอนอธิบายขั้นตอนการเรียนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ ณ.3 ครูผู้สอนอธิบายขั้นตอนการเข้าใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ ณ.4 เข้าใช้งานบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผ่าน Tablet

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายนันทวัฒน์ พาหา
วัน-เดือน-ปีเกิด	15 กันยายน 2531
ที่อยู่ปัจจุบัน	171/1 ซอยเจริญนิวาส ถนนพระรามที่ 6 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10330
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษาบริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต (วิชาชีพครู) ป.บัณฑิต (วิชาชีพครู) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ปีการศึกษา 2559 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม) สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี พ.ศ.2554 – ปัจจุบัน