

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON PRINCIPLES
OF WEB DESIGN

พิเศศ ตันติมาลา

PISES TANTIMALA

วิทยาลัยเทคโนโลยีและวิชาชีพเฉพาะ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กรุงเทพมหานคร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ วิทยาลัยเทคโนโลยีและวิชาชีพเฉพาะ

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ท.ศ. 2547

ISBN 974-9709-09-8

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON PRINCIPLES
OF WEB DESIGN

พิเศศ ตันติมาลา
PISES TANTIMALA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

ISBN 974-9709-09-8

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON PRINCIPLES
OF WEB DESIGN

PISES TANTIMALA

A THESIS SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATINAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

ISBN 974-9709-09-8

COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง
หลักการออกแบบเว็บไซต์

นักศึกษา

นาย พิเศษ ตันติมาลา

รหัสประจำตัว

43035015

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ. 2547

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสุมทรรควิรัชชา จำนวน 60 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาประสิทธิภาพและเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ 2 ที่เรียนด้วยการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติโดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี t-test (independent)

ผลวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ ที่ได้สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพ 86.33 : 83.22 สูงกว่ามาตรฐาน 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	A Development Of Web-Based Instruction On Principles Of Web Design
Student	Mr. Pises Tantimala
Student ID	45063204
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Adviser	Associate Professor Dr. Supit Karnjanapun
Thesis Co-Adviser	Dr. Sirirat Petchseangsri

ABSTRACT

The purposes of this research were to create and to explore the effectiveness of Web-Based Instruction tool on Principles Of Web Design on the assumption that this Web-Based Course on Principles Of Web Design was efficient according to evaluation of the experts and standard criterion at 80:80. In addition, students' learning achievement scores between learning with Web-Based Instruction and learning with traditional setting were compassed

The samples of this study were mattayom saksa 4 at Darasamut Sriraja school . The sample were divided into 2 group of 30. The first group studied with Web-Based Instruction . The second group studied with traditional method. The achievement scores of first group and second group were then compared and analyzed using t – test. (independent)

The results of the study were as follows:

1. Web-Based Instruction on Principles of Web Design had effectivoncss at 86.33 : 83.22 which higher than the standard criteria at 80:80.

2. The learning achievement of the group learned with the Web-Based Instruction was significantly higher than the group learned with a regular method at .05 level of significance.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.สุพิthy กาญจนพันธ์ุ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัยให้คำแนะนำ ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด, ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย และ ดร. จันทนา โหมตมณี ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ จนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณน้ามนต์ เรื่องฤทธิ์, คุณภูวดล แสงเงิน, อาจารย์ ตรีชัยวัฒน์ เอื้อประเสริฐวงนิช, คุณสุภิกา เมฆาวงศ์, คุณธีรพล กาญจนอำพล และ คุณอุบล สุทธนะ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็นและเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณ คุณอวัชชัย ศรีสุเทพ ที่ให้ความอนุเคราะห์ ให้ใช้เนื้อหาในหนังสือมาทำบทเรียนและให้คำแนะนำในช่วงเริ่มต้น

ขอขอบพระคุณเพื่อนในโลกอินเทอร์เน็ตที่ช่วยเหลือโดยไม่ขอประกาศชื่อจริงอันได้แก่ พี่ไฉ่, น้องพิ๋ว, น้องจ๊อ ที่ให้คำปรึกษาและช่วยให้คำปรึกษาในเรื่องการพัฒนาระบบ

ขอขอบพระคุณ คุณเยาวนัฐ บุญแก้ว ที่ช่วยเหลือในเรื่องการจัดพิมพ์เนื้อหาบทเรียน

ขอขอบคุณ พี่ ชุตติมา ที่ช่วยเหลือในการประสานงานกับโรงเรียนดาราสมุทรศรีราชาด้วยดีตลอดมา และเป็นเพื่อนผู้วิจัยในการคิดและแก้ปัญหา

ขอขอบคุณฟอร์เซียกับนักัท์ ที่ช่วยผู้วิจัยในการดำเนินการด้านเอกสาร และยานพาหนะ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานบัณฑิตศึกษาศาสตร์และสำนักงานบัณฑิต ที่ช่วยดำเนินการเรื่องขั้นตอนทางเอกสารด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายที่ลืมไม่ได้ ผู้มีพระคุณอันยิ่งใหญ่ของผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุน ในทุก ๆ ด้านตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พิเศษ ดันติมาลา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรการศึกษา.....	8
2.2 ความหมายและความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต.....	11
2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.4 หลักการออกแบบโปรแกรมบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	15
2.5 โครงสร้างของเว็บ.....	23
2.6 หลักจิตวิทยา	27
2.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	28
2.8 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	41
2.9 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	45
2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	50
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	51
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	71
4.2 ผลการทดสอบแบบกลุ่มย่อยและแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	72
4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	73
4.4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	73
4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	74
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	75
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	75
5.2 สมมติฐานการวิจัย	75
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	76
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	76
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	77
5.6 สรุปผลการวิจัย	78
5.7 อภิปรายผล	78
5.8 ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	86
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	87

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ.....	96
ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ สถิติที่เกี่ยวข้อง	102
ภาคผนวก ง แผนการสอน และแบบทดสอบ สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง 402 เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์	126
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	155
ประวัติผู้เขียน.....	165

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชา สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี	10
3.1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ	52
3.2 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย	56
3.3 แสดงขอบเขตคำอำนาจจำแนกและความหมาย	56
3.4 แสดงขอบเขตความเชื่อมั่น และความหมาย	57
3.5 แสดงขอบเขตค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น	60
3.6 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา	61
3.7 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ	63
4.1 แสดงผลคะแนนแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	73
4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	74
4.3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน.....	74
ข.1 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	98
ข.2 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ.....	100
ค.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบชุดที่ 1 ที่มีจำนวน 119 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน	103
ค.2 แสดงคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว โดยใช้ข้อสอบ ชุดที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 100 ข้อ	108
ค.3 แสดงค่าความยากง่าย (p) คำอำนาจจำแนก(D) ของข้อสอบชุดที่ 1 ที่ผ่านการ วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 100 ข้อ โดยใช้ทดสอบกับนักเรียน ม.5 ที่ผ่านการเรียนมาแล้ว	111
ค.4 แสดงคะแนนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกรายข้อ.....	115
ค.5 แสดงค่าความยากง่าย (p) คำอำนาจจำแนก(D) ของข้อสอบชุดที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยคัดเลือกมาจาก ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและอำนาจ จำแนกที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 60 ข้อ.....	118

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.6 แสดงค่าคะแนนของแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E_2) ที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ข้อสอบชุดที่ 1 ที่มีคุณภาพและมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา	121
ค.7 แสดงค่าคะแนนเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการเรียนด้วยบทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ.....	123
ง.1 ตารางแสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชา สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี	128
ง.2 การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคนที่ 1	130
ง.3 การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคนที่ 2	131
ง.4 การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคนที่ 3	132
ง.5 รวมคะแนนการวิเคราะห์เนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน	133
ง.6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์เนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน	134
ง.7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์เนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน แบบปิดศนิยม.....	135
ง.8 แสดงการวิเคราะห์การแปลงคะแนนให้เป็น 30	137
ง.9 แสดงการวิเคราะห์การแปลงคะแนนให้เป็น 30 แบบจำนวนเต็ม	138
ง.10 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร โดยการปรับคะแนนให้เป็น 30 พอดี.....	139
ง.11 แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบระหว่างเรียน ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพจำนวน 30 ข้อ	139
ง.12 แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังเรียน ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพจำนวน 30 ข้อ.....	139

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)	23
2.2 ภาพแสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)	24
2.3 ภาพแสดงโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)	25
2.4 ภาพแสดงโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)	26
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	53
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียน	58
จ.1 แสดงหน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บ	156
จ.2 แสดงหน้าลงทะเบียนของนักเรียน	156
จ.3 แสดงหน้าจอข้อมูลของผู้เรียน	157
จ.4 แสดงหน้าออกจุดประสงค์การเรียนรู้	157
จ.5 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 1	158
จ.6 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 2	158
จ.7 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 2	159
จ.8 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 3	159
จ.9 แสดงตัวอย่างแบบฝึกหัดได้ตอบภายในบทเรียน	160
จ.10 แสดงหน้าตัวอย่างเนื้อหาที่มีส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	160
จ.11 แสดงหน้าคำชี้แจงก่อนทำแบบทดสอบ	161
จ.12 แสดงหน้าคำถามและตัวเลือกของแบบทดสอบ	161
จ.13 แสดงคะแนนหลังจากการทำแบบทดสอบ	162
จ.14 แสดงคะแนนสรุปของแต่ละบท และสรุปรวม	162
จ.15 แสดงเว็บบอร์ดที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้เรียนด้วยกันหรือติดต่อกับผู้สอน	163
จ.16 แสดงหน้าจอกรอกข้อความลงในเว็บบอร์ด	163
จ.17 แสดงหน้ากระบวนการการใช้งาน	164
จ.18 แสดงหน้าจอแนะนำการใช้งาน	164

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในภาวะปัจจุบัน สังคมโลกได้เข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ทำให้ผู้คนทั่วโลกสามารถ ติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว สร้างความเปลี่ยนแปลงในชีวิตหลาย ๆ ด้าน ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม การเมืองการปกครอง ในกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ระยะ พ.ศ. 2544-2553 ของประเทศไทย ได้เขียนไว้ว่า

กระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับนานาชาติประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศไปสู่เศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge-Based Economy) สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศมากยิ่งขึ้น เนื่องด้วยเป็นเทคโนโลยีที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการผลิต การเข้าถึง การจัดเก็บ และการแพร่กระจาย “ความรู้” อันเป็นปัจจัยการผลิตหลักภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ.

2545 : 3)

ดังข้อความที่กล่าวนั้น ทำให้เห็นว่ามีความต้องการที่จะพัฒนา ประเทศไปสู่เศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ ซึ่งในการพัฒนาไปถึงจุดนั้นได้จะต้องอาศัยกลยุทธ์การพัฒนา ซึ่งแบ่งเป็น 5 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาด้านภาครัฐ ด้านการพาณิชย์ ด้านอุตสาหกรรม ด้านการศึกษา ด้านสังคม (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545 :6)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา จึงผลักดันให้สังคมโลกเข้าสู่ยุคของข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ข้อมูลข่าวสารเข้ามามีบทบาทเป็นพลังอำนาจในการดำเนินการทุกรูปแบบในสังคมปัจจุบัน สำหรับ การพัฒนาประเทศ มีปัจจัยต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนา ปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งก็คือ คน ประเทศจะพัฒนาไปได้ต้องอาศัยคนที่มีคุณภาพ เป็นคนที่มีสุขภาพพลานามัยสมบูรณ์ มีความรู้ความสามารถ การที่คนจะมีความรู้ความสามารถก็ต้องมีการพัฒนาทางการศึกษา เป็นที่แน่นอนว่านอกเหนือจากครูแล้ว เทคโนโลยีก็สามารถถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการศึกษาได้ด้วย

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสาระที่ 3 กล่าวถึงเรื่องการออกแบบและเทคโนโลยี (กรมวิชาการ. 2544 : 26) ซึ่งในแผนการสอน มีเนื้อหาที่

สอนเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บไซต์ จำนวน 2 คาบ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเว็บไซต์ในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งผู้เรียนเองก็สามารถนำวิชาความรู้ไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้ หลักสูตรดังกล่าวสอดคล้องกับการสำรวจเรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาได้เรียน ร้อยละ 85.3 เห็นว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาเรียนในเรื่องการทำ Homepage (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) ซึ่งก่อนที่จะทำเว็บไซต์ได้นั้นควรที่จะศึกษาหลักการออกแบบที่เหมาะสม ซึ่งการออกแบบเว็บนั้นมีส่วนช่วยสร้างความประทับใจของผู้ใช้ ผู้ใช้ชอบเว็บที่ออกแบบมาอย่างสวยงามและมีวิธีการใช้งานที่สะดวกมากกว่าเว็บที่ดูแล้วสับสน ธวัชชัย ศรีสุเทพ (2544)

ในสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสมุทรศรีราชา มีการสอนในเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ผู้สอนจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการถ่ายทอดความรู้ สามารถใช้สื่อการสอนประกอบ การยกตัวอย่างประกอบ รวมทั้งต้องมีความชำนาญในด้านเนื้อหาหลักการออกแบบเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ เข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

ในห้องเรียนมักจะพบปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนที่มีพื้นความรู้ไม่เท่ากัน มีความเข้าใจในบทเรียนไม่พร้อมกัน ประสบการณ์ที่แตกต่างกันไปของผู้เรียนส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ไม่ทันกัน ผู้เรียนที่มีความรู้มากกว่าจะเข้าใจในบทเรียนได้เร็วกว่า ทำให้ต้องรอผู้อื่นที่ยังเรียนไม่เข้าใจ ซึ่งจะทำให้ผู้ที่เรียนเร็วเกิดความเบื่อหน่ายหรือขาดความสนใจ หรือในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยก็มักจะไม่สอบถามผู้สอน สำหรับหลักสูตรในการออกแบบเว็บไซต์ จะต้องใช้ความรู้ทางด้านศิลปะคู่กับเทคโนโลยี ซึ่งผู้ที่มีความเชี่ยวชาญจริง ๆ ทางด้านนี้มีจำนวนน้อยเนื่องจากในหลักสูตรที่เปิดสอนในการเรียนการสอนในปัจจุบันไม่ได้ให้ความสำคัญในกระบวนการออกแบบแต่จะเน้นลักษณะการพัฒนา การสอนเรื่องหลักการออกแบบจะมีการยกตัวอย่างค่อนข้างมาก รวมทั้งสื่อที่สอนจะต้องมีสีสันและรูปแบบที่เหมือนจริง ทำให้ผู้สอนเองต้องยุ่งยากในการหาตัวอย่างและเนื้อหา ทำให้การสอนหลาย ๆ ครั้งนั้นไม่เหมือนกันได้ ปัญหาทางด้านเวลาซึ่งเกี่ยวเนื่องมาจากแผนการสอน ที่มีการให้เวลาสอนค่อนข้างจำกัด ทำให้ผู้เรียนได้เนื้อหาที่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ และการที่ผู้ที่มีความรู้มาสอนในสถานที่ไกล ๆ มักทำได้ลำบาก และเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

สื่อในการเรียนการสอนที่จะมาแก้ปัญหาดังกล่าวมีหลายชนิด ผู้วิจัยได้ทำการเลือกบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเห็นประโยชน์ของเครือข่ายดังที่ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาซึ่งสรุปเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. การใช้กิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรมและโลกมากขึ้น รวดเร็ว

2. เป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่สำหรับผู้เรียน โดยที่สื่อประเภทอื่นๆ ไม่สามารถทำได้

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้เรียนในด้านทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยเฉพาะทำให้ทักษะการวิเคราะห์สืบค้น การคิดเชิงวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้อง หรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายด้วยกัน

5. สนับสนุนกระบวนการ สหสาขาวิชาการ ในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น สามารถที่จะบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่างๆได้

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป ผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่างๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ

7. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่ให้คำปรึกษาได้และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการเลือกศึกษาสิ่งที่ตนเองสนใจ ถือเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงการบนเครือข่ายต่างๆ นี้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะทำความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ บนคอมพิวเตอร์ไปด้วยในตัว

ดังประโยชน์ของการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยเห็นว่า สามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาทำเป็นบทเรียน เพื่อใช้ในโรงเรียนที่มีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ ศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนคาราสุมุทรรศรัชา ซึ่งมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี และผู้เรียนเองได้เรียนวิชาที่เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์มาพอสมควร โดยผู้วิจัยจัดสร้าง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ที่สร้างขึ้น ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้ทำวิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย ซึ่งยึด หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายของ Ritchie and Hoffman (1997 : 135 – 138) ซึ่ง เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. สร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์

ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การนำเสนองานด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องหลักการ ออกแบบเว็บไซต์ ในแผนการสอนสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

1.5.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

1.5.1.2 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสมุทรศรีราชา ปีการศึกษา 2546 ภาคเรียนที่ 2 จำนวนทั้งสิ้น 90 คน

1.5.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสมุทรศรีราชา โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้

จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.5.3 ตัวแปรที่ทำการวิจัยประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนที่แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างด้านเพศ อายุ อารมณ์ เศรษฐกิจ และสังคม ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.6.2 ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องมีพื้นฐานทางด้านใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ สามารถใช้งาน บราวเซอร์ Internet Explorer 6 ได้

1.6.3 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองจะต้องมีความเร็วของหน่วยประมวลผลไม่ต่ำกว่า 600 MHz หน่วยความจำขนาด 128 เมกกะไบต์ จอมอนิเตอร์สีขนาด 14 นิ้วขึ้นไปสามารถแสดงสีได้มากกว่า 16 ล้านสี และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบชุดเครื่องจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

1.6.4 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบจะต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการรุ่น Windows 98 ขึ้นไป และมีบราวเซอร์ Internet Explorer 6 ขึ้นไป พร้อมโปรแกรม M browser (2000) เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียน

1.6.5 หน้าจอคอมพิวเตอร์สำหรับการทดลอง ตั้งค่าความละเอียดที่ 800 x 600 ขึ้นไป

1.6.6 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ในแผนการสอนของ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ง.402 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์
2. กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์
3. การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับผู้ใช้

1.6.7 นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ยังไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อนและต้องมีความตั้งใจเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อย่างเต็มความสามารถของตนเอง

1.6.8 การวิจัยครั้งนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย โดยวัด ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และ การวิเคราะห์

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนเรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ ที่มีการทำงานบนเครือข่าย ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายอินทราเน็ต

1.7.2 หลักสูตร หมายถึง หลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.7.3 หลักการออกแบบเว็บไซต์ หมายถึง หลักการ และ กระบวนการในการออกแบบที่เป็นสากลนิยม โดยมุ่งเน้นให้เว็บที่ออกแบบเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

1.7.4 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบแล้ว

1.7.5 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง แบบประเมินที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเป็นผู้ประเมิน

1.7.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ หลังจากเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจากวิธีการสอนแบบปกติ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.7 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสุมุทร ศรีราชา ปีการศึกษา 2546

1.7.8 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนจากบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ผู้เรียนจะใช้เครื่องลูกข่ายทำการเข้าถึงบทเรียน โดยที่ตัวบทเรียนจะอยู่บนเครื่องแม่ข่าย

1.7.9 การเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การเรียนจากครูผู้สอน ซึ่งได้เตรียมการสอนมาแล้ว สอนโดยใช้เทคนิควิธีบรรยาย อธิบาย และมีสื่อต่าง ๆ ประกอบในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.7.10 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์มาตรฐาน ที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน 80 : 80

เกณฑ์ 80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบหลังเรียน

1.7.11 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ โดยแบ่งแบบประเมินเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอในรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรการศึกษา
- 2.2 ความหมายและความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต
- 2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 หลักการออกแบบโปรแกรมบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 โครงสร้างของเว็บ
- 2.6 หลักจิตวิทยา
- 2.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.8 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.9 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษา

2.1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่าง ๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาของชาติ ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศเพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลก

หลักสูตรการศึกษาของประเทศที่ใช้อยู่ คือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2521) ซึ่งจากการติดตามผลและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ พบว่ามีข้อจำกัดหลายประการที่ไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับการจัดการศึกษาอบรมของรัฐ ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม การศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ทั้งยังกำหนดให้มีการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อและให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้เป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ

กระทรวงศึกษาธิการ โดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาลมาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในวิถีปฏิบัติ เพื่อการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

สถานศึกษามีภาระหน้าที่จัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ (กรมวิชาการ. 2544 : 11)

2.1.2 หลักสูตรรายวิชา

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2544 กระทรวงศึกษาธิการ มีเวลาเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์ จำนวนคาบรวมต่อ 1 ภาคการศึกษา 36 คาบ ต่อภาคการศึกษา

2.1.2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระของการออกแบบและเทคโนโลยี เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการของเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการ และความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้

วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สิ่งแวดล้อมโลกของงานและอาชีพ

2.1.2.2 จุดประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์เชิงสร้างสรรค์ ในเรื่องการออกแบบเว็บไซต์ที่เหมาะสม

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชา สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี

รหัสวิชา ง 402 ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ - คาบ เวลา 36 คาบ เรียน 2 คาบเรียน/สัปดาห์

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	คาบ
1	อธิบายความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์ของเทคโนโลยีได้	- ความหมายของเทคโนโลยี	2
2	เข้าใจหลักการเขียนโครงงาน	- การออกแบบโครงงาน - ระดับขั้นตอนการเขียนโครงงาน - การกำหนดรูปแบบของโครงงาน	4
3	สร้างวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ได้	- ความสำคัญของเทคโนโลยี	4
4	ศึกษาการใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์	- ประเภทของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ - การใช้งานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ - อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์	4
5	วิเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ ผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากเทคโนโลยีระดับประเทศและนานาชาติได้	- ประโยชน์ของเทคโนโลยี - พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการในการประกอบอาชีพโดยใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี - การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์หรือวิธีการที่ได้จากเทคโนโลยี - การเลือกและใช้เทคโนโลยีนานาชาติ โดยคำนึงความคุ้มค่า ประสิทธิภาพ วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและสังคม	4
6	ติดต่อสื่อสาร ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์	- ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - การใช้งานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ - รูปแบบของการติดต่อสื่อสาร	6
7	ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูล	- การประมวลผลเบื้องต้น - พัฒนาการของหน่วยประมวลผล	2

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	คาบ
8	การนำเสนองานด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ	- รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์ - กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ - การออกแบบเพื่อผู้ใช้ - การนำเสนอผลงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป	4
9	การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป	- ประเภทของโปรแกรมสำเร็จรูป - การพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	4
10	การสร้างงานอย่างมีจิตสำนึก	- ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ - เจตคติที่ดีในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	2
	รวมคาบการสอน		36

จากตารางโครงการสอนดังกล่าวในการวิจัยครั้งนี้จะวิจัยในส่วนของ การนำเสนองานด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 คาบ จาก 36 คาบ โดยมีสาระการเรียนรู้ดังนี้

- รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์
- กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์
- การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับการใช้งาน

2.2 ความหมายและความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายและความเป็นมา

ราชบัณฑิตยสถาน (2544) ได้บัญญัติศัพท์คำ Network ไว้ว่า ช่างงาน เครือข่าย โครงข่าย ห้องปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ต มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันในหลายๆ ด้าน ทั้งการศึกษา พาณิชยกรรม ธุรกรรม วรรณกรรม และอื่นๆ ทั้งนี้มีผู้ได้ให้คำจำกัดความของ อินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2546) ได้ให้ความหมายว่า อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทั่วโลก สามารถติดต่อสื่อสารถึงกัน ได้โดยใช้มาตรฐาน ในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว หรือที่เรียกว่าโปรโตคอล (Protocol) ซึ่งโปรโตคอลที่ใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP :Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

รังสรรค์ เพ็งชู (2544) ได้ให้ความหมายว่า อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของโลก เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อยจำนวนมากที่เชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างกันด้วยระบบมาตรฐานการควบคุมการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครือข่ายที่เรียกว่า

โปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP : Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ซึ่งใช้หลักการรับส่งข้อมูลโดยอิสระ โดยแบ่งเวลาอย่างเท่าเทียม

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 321) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกลการถ่ายโอนแฟ้ม อี-เมลล์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

ทักษิณา สนวนานนท์ (2539 : 157) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติที่มีสายตรงต่อไปยังสถาบันหรือหน่วยงานต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้รายใหญ่ทั่วโลก ผ่านโมเด็ม (modem) คล้ายกับCompuServe ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) สามารถสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมบางโปรแกรมมาใช้ได้แต่จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่งจึงจะได้ผล

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ (2539 : 60) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายต่างๆจำนวนมากที่เชื่อมโยงระบบสื่อสารแบบทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) เครือข่ายที่เป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายซึ่งกระจายอยู่ในประเทศต่างๆเกือบทั่วโลก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีชื่อเรียกได้อีกว่า The Net, Cyberspace

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2540 : 3) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่าย (Network) ที่เชื่อมโยงเครือข่ายมากมายหลากหลายเครือข่ายเข้าด้วยกันอินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีข้อมูลในทุกๆด้าน ให้ผู้ที่สนใจเข้าไปค้นคว้าหามาใช้ได้อย่างสะดวก รวดเร็วและง่ายดาย

จากความหมายที่ได้รวบรวมมาข้างต้นนี้จึงสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต คือเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารกันทั่วโลก โดยการเชื่อมต่อแหล่งข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านสาย ผ่านดาวเทียม หรือผ่านคลื่นวิทยุโทรศัพท์ โดยใช้มาตรฐานการรับส่งข้อมูลเดียวกัน

2.2.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2546) ได้บรรยายถึงความสำคัญของอินเทอร์เน็ต ในหลาย ๆ ด้านดังนี้

1. ด้านการศึกษา สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล ไม่ว่าจะ เป็นข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลด้านการบันเทิง ด้านการแพทย์ และอื่นๆ ที่น่าสนใจ ทำหน้าที่เสมือนเป็นห้องสมุดขนาด

ใหญ่ นักศึกษาในมหาวิทยาลัย สามารถใช้อินเทอร์เน็ต ติดต่อกับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งที่ข้อมูลที่เป็น ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

2. ด้านธุรกิจและการพาณิชย์ สามารถ ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจทางธุรกิจ สามารถซื้อขายสินค้า ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้ที่เป็นบริษัท หรือองค์กรต่าง ๆ ก็ สามารถเปิดให้บริการ และสนับสนุนลูกค้าของตน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น การให้คำแนะนำ สอบถามปัญหาต่าง ๆ ให้แก่ลูกค้า แจกจ่ายตัวโปรแกรมทดลองใช้ (Shareware) หรือ โปรแกรมแจกฟรี (Freeware)

3. ด้านการบันเทิง ช่วยในเรื่องการพักผ่อนหย่อนใจ สนทนาการ เช่น การค้นหาวารสารต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า Magazine Online รวมทั้งหนังสือพิมพ์และข่าวสารอื่นๆ โดยมีภาพประกอบ ที่จอคอมพิวเตอร์เหมือนกับวารสาร ตามร้านหนังสือต่างๆ ไปสามารถฟังวิทยุผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดึงข้อมูล (Download) ภาพยนตร์ตัวอย่างทั้ง ภาพยนตร์ใหม่ และเก่า มาดูได้

จากเหตุผลดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต มีความสำคัญ ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย การติดต่อสื่อสารที่สะดวก รวดเร็ว และ เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดของโลก

2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความ พยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียน การสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย ของ การเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

Hannum (1998) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดสภาพการเรียน การสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียน การสอนอย่างมีระบบ

Laanpere (1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัด การเรียน การสอน ผ่านสภาพแวดล้อมของเวปไซด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ใน หลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่ม หรือการ สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเวปไซด์ไวด์เว็บ โดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและ

การฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดั บ การเรียนที่สูงกว่าระดับมัธยมศึกษา

Khan (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง โปรแกรม การเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเว็ลด์ไวด์เว็บ มาใช้ ประโยชน์ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

Ralan and Gillami (1997) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสาร และใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

Parson (1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลาง

Driscoll (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้ ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้

Clark (1996) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือบางครั้งเรียกว่า การอบรม ผ่านเว็บ (Web-Based Training) เป็นกระบวนการเรียนการสอน รายบุคคลที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งส่วนบุคคลหรือสาธารณะผ่านทางโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โดยลักษณะการเรียนการสอน ไม่ได้เป็นการดาวน์โหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงมาที่เครื่องของตนเอง แต่เป็นการเข้าไปใน เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาความรู้ที่ผู้จัดได้บรรจุไว้ในเซิร์ฟเวอร์ โดยที่ผู้จัดสามารถปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว และตลอดเวลา

Colleen (1996) ได้ให้คำจำกัดความของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ว่าเป็นสื่อใหม่ซึ่งรวมคุณประโยชน์ของไฮเปอร์มีเดียซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่าย การออกแบบการสอน ต้องใช้หลักทฤษฎีเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บ ในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกัน ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

วิชุดา รัตน์เพียร (2542) กล่าวว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทย ดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการพึ่งพาคุณสมบัติพิเศษ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถนำมาใช้สอนทั้งระบบการเรียนหรือสนับสนุนการเรียน สามารถใช้ได้ทั้งเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน การสอนผ่านเว็บจึงเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4 หลักการออกแบบโปรแกรมบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้พูดถึงถึงหลักและเกณฑ์การออกแบบโปรแกรมบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้มากมายดังนี้

Khan (1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียน สามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอน ผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะ หลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของ

โปรแกรม มีระบบ ป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

Ritchie and Hoffman (1997 : 135 – 138) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรม การเรียนการสอน ผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้ คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การ แสดง วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับ บทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียม พื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การ กระตุ้น ให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายๆ อย่าง ผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของ โครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้นผู้ออกแบบควร ต้องทราบบ ภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นัก การศึกษา ต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหา เทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้ นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้อง พยายามหาทางทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จัก เปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียน ต้องค่อยๆ ชี้นำแนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็น ต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่า การอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนององวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่นเติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ ออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้าง ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบ ให้ชัดเจน คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิด สำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

Jones and Farquar (1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้น ที่จะเริ่มจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจน แยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดง ให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐาน ที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการ ออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ ต้องใช้ นอกจากนี้ยัง รวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใดๆ เมื่อกลับมา ที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้ม เพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนาน และยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนด เป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะ ของบุ๊คมาร์ก (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้เรียนใช้โปรแกรมมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้ใช้หลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าจออาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความ ชัดเจน และไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิก ด้านบน ของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้ใช้จะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บที่ดีไว้ดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้นการเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้ จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำ อยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหา ข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือ ควรจัด สร้างแผนที่การเดินทางขั้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้ เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมด มาแสดงได้ อันเนื่องมาจากสาเหตุใดๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นว่าสามารถให้ความกระจ่าง แก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อที่ผู้ใช้จะได้ค้นหาข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น

การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดง จุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นโดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึง

ชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงกันที่นอกจากนี้ ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมาควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อว่าผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดี จะได้มีหนทาง กลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย เนื้อหาที่นำเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือเป็น เรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่ง่าย เลข E-mail ลงในเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใดๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการ และควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับ ผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีเส้นที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมา แสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีเส้นและลวดลายมากเกินไป อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจ จะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือกลุ่มเป้าหมาย ที่ต้องการให้ เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่เราสร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหา และเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่ายสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจคือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตาม ถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้นตามลำดับ และการสร้าง เว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกันเว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้น อาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิด ความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนๆ ไป หรือจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบนำใช้งาน

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเว็บ เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจจำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด "น้ำหนัก" ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลัง ด้วยใช้แคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บ บันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรม จะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้ บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น ไม่ให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไป

- ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับ สถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่ยากที่จะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็คงจะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการจะให้ ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุดภาพ

- ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วย นักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

- ความยาก-ง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้น น่าอ่านมากกว่า

- ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

- ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะ การใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

- ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง

- สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์ บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ ในหนังสือ

- ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลา ในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

Hall (1997) ได้กล่าวถึงการใช้เว็บในด้านการเรียนการสอนว่า การศึกษาทดลองหาวิธีการสร้างเว็บอย่างมีประสิทธิภาพยังอยู่ในระดับที่น้อย แต่จากการรวบรวมจากประสบการณ์ และการนำเสนอของบรรดานักออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่าเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

1. ต้องสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
2. ต้องมีความสอดคล้องตรงกันในแต่ละเว็บรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่างๆ
3. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าจะจะต้องน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ที่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด
4. มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ นักออกแบบควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่ หน้าจอแรกที่มีคำอธิบาย มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ เพื่อทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น
5. ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น แม้จะมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไรก็ตามลำดับ ขั้นตอนก่อนหลัง แต่ก็ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง

6. ต้องมีความยาวในหน้าจอให้น้อย แม้นักออกแบบส่วนใหญ่จะบอกว่าสามารถใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยในการเลื่อนไปมาในพื้นที่ส่วนต่างๆ ในหน้าจอ แต่ในความเป็นจริงแล้วหน้าจอที่สั้น เป็นสิ่งที่ดีที่สุด

7. ไม่ควรมีจุดจบหรือกำหนดจุดสิ้นสุดที่ผู้เรียนไปไหนต่อไม่ได้ ควรมีการสร้างในแบบวนเวียน ให้ผู้เรียนสามารถหาเส้นทางไปกลับระหว่างหน้าต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนสามารถกลับไปเรียนในจุดเริ่มต้นได้ด้วยโดยการคลิกเพียงครั้งเดียว

การออกแบบที่ไม่เหมาะสมและเกิดข้อผิดพลาด ย่อมส่งผลเสียต่อการนำเว็บไปใช้การเรียน การสอนได้ Jacob Nielsen (1996) ได้รวบรวม 10 อันดับของลักษณะของเว็บที่เกิดจากความผิดพลาดในการออกแบบ ซึ่งไม่ควรจะละเลย เรียงลำดับตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การใช้กรอบ (Frame) เนื่องจากการใช้เฟรมมักจะมีปัญหาในการที่จะสร้างบุคมาจ (Bookmark) จึงไม่ควรนำมาใช้ แต่ในปัจจุบันขีดความสามารถของโปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บเพจมากขึ้นทำให้ ปัญหาในข้อนี้หมดไป

2. การใช้เทคนิคต่างๆ มากเกินความจำเป็น เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) นอกจากมีความจำเป็นต้องใช้ประกอบเนื้อหา เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้จะรบกวนการอ่านได้

3. เนื้อหาที่เหมือนเขียนบนกระดาษ ไม่มีความน่าสนใจ

4. การใช้ยูอาร์แอลที่ซับซ้อนหรือยาวเกินไป ซึ่งจะไม่สะดวกต่อการพิมพ์ลงในช่องแอดเดรส (Address) ของโปรแกรมค้นผ่าน

5. การมีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) ทำให้ผู้ใช้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไปอย่างน้อย ในแต่ละหน้าควรจะทำตัวเชื่อมโยงที่กลับไปยังโฮมเพจได้

6. หน้าจอที่เป็นลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) เนื่องจากมีเนื้อหายาวเกินไป ทำให้ผู้ใช้ ส่วนใหญ่ไม่ดูเนื้อหาที่อยู่ด้านล่าง เพราะฉะนั้นจึงควรเสนอเนื้อหาที่มีความสำคัญไว้ด้านบนสุด ในแต่ละหน้า

7. การขาดตัวสนับสนุนในการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Support) เช่น แผนผังของเว็บไซต์ หรือปุ่มควบคุมเส้นทางไม่ว่าจะเป็นเดินหน้า ถอยหลัง รวมทั้งการใช้เครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ช่วยในการค้นหาหน้าที่ต้องการ

8. สีของตัวเชื่อมโยงที่ไม่เป็นมาตรฐาน ทำให้เกิดความสับสนได้

9. ข้อมูลที่เก่าล้าสมัย ไม่มีการปรับปรุง (Updated)

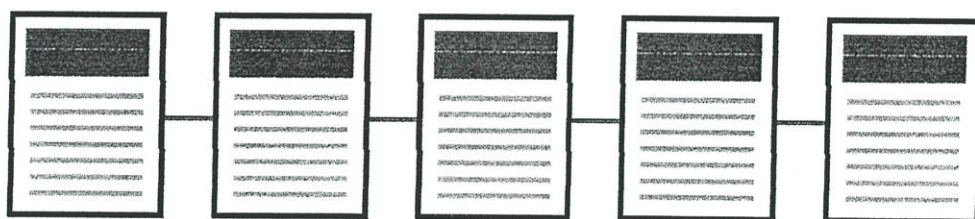
10. ใช้เวลาดาวนโหลดนาน ผู้ใช้จะเกิดอาการเบื่อหน่ายและเลิกให้ความสนใจกับเว็บที่ใช้ เวลาในการแสดงผลนาน

จากหลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยได้นำหลักการออกแบบบทเรียนของ Ritchie and Hoffman มาใช้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และนำหลักการออกแบบสื่อของ Jones and Farquar , จิตเกษม พัฒนาศิริ, กิดานันท์ มลิทอง และ Hall มาใช้ในการออกแบบองค์ประกอบ

2.5 โครงสร้างของเว็บ

Lynch and Horton(1999) ได้เสนอรูปแบบการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยม ได้แก่การออกแบบเว็บ 4 ลักษณะได้แก่ เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ลักษณะตาราง ลักษณะระดับชั้น ลักษณะใยแมงมุม

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยม จัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะ การดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่วไป ไปไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะ การเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์

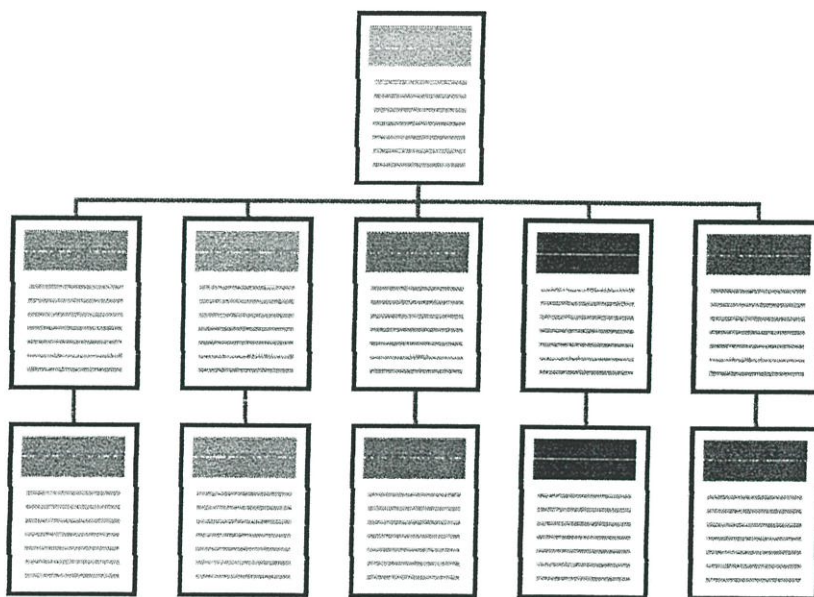


ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิด ของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่งๆ นั่นคือต้องอ่านผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมี ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดย ปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้งานทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการ เข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานของปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้า เนื้อหา (Topic Page) ต่างๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติม รายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้า เนื้อหาหลักนั้นๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหา แล้ว ต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิม

เท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่นๆ ได้ และเมื่อผู้ใช้ ผ่านไป จนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่วๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

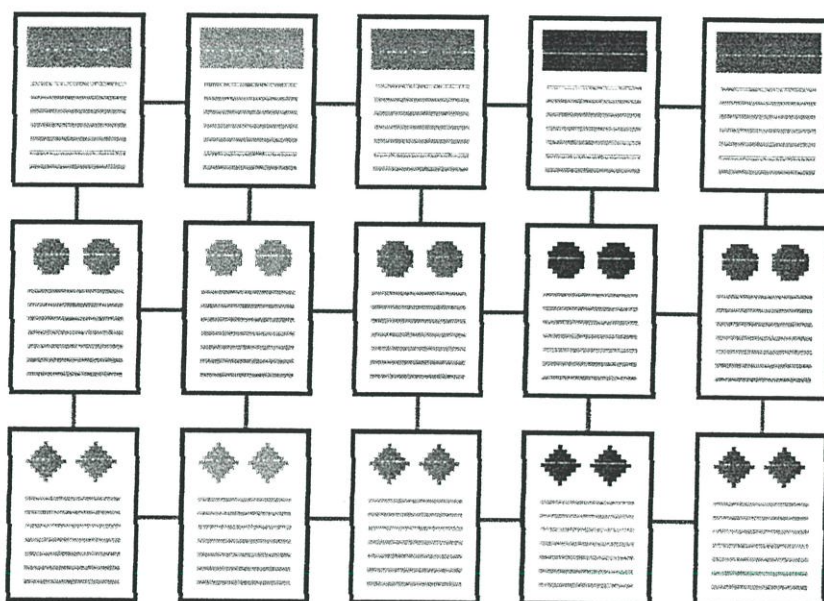


ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น หลักการ ออกแบบคือแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูก เชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าไปดู หัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปดู เนื้อหาส่วนต่างๆ แล้ว หน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะ เป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้นๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปดูเนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง โดย หน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียด ย่อยสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยโครงสร้างทั้งแบบ เรียงลำดับ หรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้ดู

เนื้อหาในส่วนนั้นๆ หมดแล้วต้องกลับไปหน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป

3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่ การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่ใช่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย อยุธยา รัตนบุรี และรัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใ้กำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับ การปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะข้ามไปดูหัวข้อ การปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน

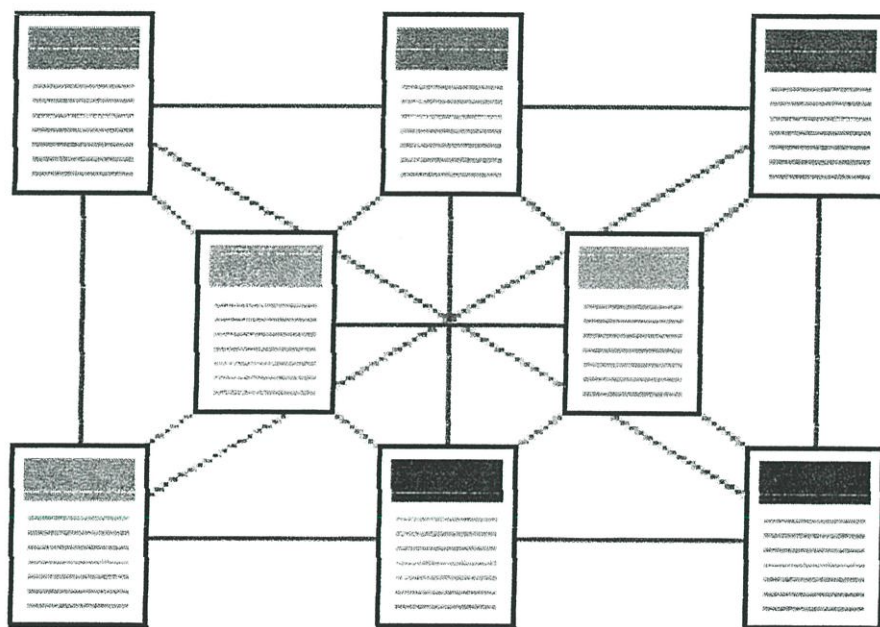


ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถให้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้คลิกเลือก หัวข้อใด ก็จะไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้าง

ของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น ได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

4. เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกัน ได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วย ตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย กับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยง จากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใด บริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกการจัดการโครงสร้างเว็บลักษณะ โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical Structure) และภายในเนื้อหาแต่ละหน่วยได้นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบโครงสร้างแบบโครงสร้างแบบเรียงลำดับ(Sequential Structure) เนื่องจากมีความเหมาะสมสำหรับการจัดการเนื้อหา

2.6 หลักจิตวิทยา

วัยรุ่นเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงมากทั้งร่างกายและจิตใจ วัยรุ่นจึงต้องมีการปรับตัวมาก ซึ่งอาจทำให้วัยรุ่นมีปฏิกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและอารมณ์ต่าง ๆ บางครั้ง ปฏิกิริยาเหล่านี้เมื่อมองเผิน ๆ อาจเหมือนความผิดปกติที่ต้องการความช่วยเหลือได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว ปฏิกิริยาบางอย่างจะอยู่ชั่วคราวแล้วหายไปเองได้ การเปลี่ยนแปลงด้านจิตใจ ความเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้ พ่อและแม่หรือผู้ใหญ่ที่ใกล้ชิดควรทราบ จะได้ไม่รู้สึกว่าคุณหลานของตนเริ่มเปลี่ยนแปลงไปเป็นคนที่ดีร้ายไม่เชื่อฟัง หรือเกิดความวิตกกังวลว่าอาจมีปัญหาร้ายแรงตามมาจากการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ ถ้าพ่อแม่ไม่เข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงนี้ก็อาจพยายามขัดขวางไม่ผ่อนปรน หรือกลับเพิ่มการควบคุมมากขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างพ่อแม่และวัยรุ่นได้ และอาจทำให้วัยรุ่นยังมีปฏิกิริยาตอบโต้ที่รุนแรงขึ้น ซึ่ง นงพงา ลิ้มสุวรรณ (2544) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของวัยรุ่นดังนี้

1. ความสนใจในตัวเอง วัยรุ่นจะสนใจตัวเองมาก รักสวยรักงาม การแต่งกายก็ต้องพิถีพิถันหรือให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อนฝูง หรือสะดุดตา โดยเฉพาะให้เพศตรงข้ามสนใจ จะสนใจแพ้นั้นมาก ใช้เวลาแต่งตัวค่อนข้างนาน

2. ความยอมรับนับถือผู้ใหญ่ วัยรุ่นจะให้ความสำคัญต่อผู้ใหญ่น้อยลง มักมีความคิดว่าผู้ใหญ่มีความคิดที่ล้าหลังไม่ทันสมัย และอื่นๆ และเห็นว่าความคิดของตนถูกต้องกว่า ถ้าผู้ใหญ่ไม่เข้าใจถึงธรรมชาตินี้ของวัยรุ่นก็อาจโกรธ เช่น หาวว่าดูถูกพ่อแม่ ครู อาจารย์ แล้วอาจดูว่ารุนแรง ซึ่งอาจจะทำให้เกิดปัญหาความขัดแย้งที่รุนแรงตามมาได้

3. ความอยากเป็นตัวของตัวเอง และอยากมีอิสระ วัยรุ่นเป็นวัยที่ต้องการเป็นตัวของตัวเองมาก และมีความต้องการรับผิดชอบตัวเอง ผู้ใหญ่ควรค่อย ๆ ปล่อยให้วัยรุ่นมีอิสระมากขึ้นอย่างเหมาะสม ไม่บังคับหรือมีกฎระเบียบมากเกินไป ควรให้วัยรุ่นสามารถตัดสินใจในขอบเขตที่เหมาะสม วัยรุ่นต้องการความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองอย่างมาก บางครั้งจะแยกตัวไปจากบิดามารดาเพื่อไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง เช่น ขอไปอยู่หอพักแทนการอยู่บ้าน บางครั้งความต้องการมีมาก จนมีการต่อต้านความคิด และการกระทำของผู้ใหญ่

4. การค้นหาตัวเอง เนื่องจากต้องเตรียมตัวเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า วัยรุ่นจะมองว่าตัวเองต้องการเป็นคนอย่างไรในอนาคต จะมีอาชีพอะไร บทบาทของตัวเองต้องการเป็นคน

อย่างไรในอนาคต จะมีอาชีพอะไร บทบาทของตัวเองในฐานะผู้ใหญ่จะเป็นอย่างไร ความรู้สึกมั่นใจในตนเอง จะเกิดขึ้นได้เมื่อวัยรุ่นรู้สึกว่าคุณมีความสามารถในงานที่ได้รับมอบหมาย หรือรับผิดชอบ คือ ประสบความสำเร็จในสิ่งที่ต้องการทำ ฉะนั้น วัยรุ่นไม่ควรได้รับมอบหมายงานที่ยากเกินความสามารถ เพราะเมื่อทำไม่สำเร็จแล้ว อาจเกิดความรู้สึกว่าคุณเป็นคนไม่มีความสามารถได้ ซึ่งอาจเป็นปมด้อยติดตัวไป ถ้าต้องประสบความสำเร็จล้มเหลวบ่อย ๆ จนทำให้เขา กลายเป็นคนขาดความมั่นใจในตนเองได้

5. การคบเพื่อน ในวัยรุ่นเพื่อนมีอิทธิพลมาก เพราะวัยรุ่นต้องการเป็นที่ยอมรับของเพื่อน จึงมักเอาอย่างและทำตามค่านิยมของเพื่อน เวลามีปัญหาอะไรวัยรุ่นมักจะปรึกษากันเองค่อนข้างมาก ถ้าคบเพื่อนดีมีกิจกรรมที่เหมาะสมก็จะเป็นผลดีต่อตัววัยรุ่นและสังคม ถ้าคบเพื่อนที่ เกรมีพฤติกรรมไม่เหมาะสมก็อาจพาไปให้เสียได้ ฉะนั้น ก่อนถึงวัยรุ่น เขาควรจะเป็นคนที่สามารถแยกแยะได้ว่าควรคบคนแบบใดเป็นเพื่อน

6. พฤติกรรมของวัยรุ่น วัยรุ่น มักมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงเร็ว เป็นผลจาก ความพยายามที่จะแสดงถึงความสามารถทั้งตนเอง และไม่ต้องพึ่งผู้อื่น บางครั้งอาจดูเป็นผู้ใหญ่ มาก แต่บางทีก็เป็นเด็ก บางครั้งพฤติกรรมที่ก้าวร้าวอาจเป็นผลจากความเครียดทางอารมณ์

7. ชอบเพื่อน วัยรุ่นมักมีความเพื่อนค่อนข้างมาก

8. สนใจสังคม วัยรุ่นจะมีความคิดเกี่ยวกับส่วนรวมและสังคม

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักจิตวิทยาวัยรุ่นเข้ามาใช้ร่วมเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยอยู่ในช่วงอายุ 16-18 ปี สรุปได้ดังนี้ วัยรุ่นต้องการพึ่งพาตนเอง ต้องการความประสบความสำเร็จ มีความเพื่อน ต้องการมีส่วนร่วมกับสังคม ซึ่งความต้องการดังกล่าวจะถูกนำไปพัฒนาควบคู่กับ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

2.7.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

กานดา พูนลาภทวี (2528 : 47 – 48) ได้กล่าวถึงข้อสอบที่ดี 10 ข้อดังนี้

1. ความตรง เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตรงความมุ่งหมาย

2. ความเที่ยง คะแนนที่ได้จากข้อสอบต้องมีความคงที่แน่นอน ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้ง ผลที่ได้ต้องคงที่คงวา

3. ความยากง่ายของข้อสอบ จะต้องพอเหมาะไม่ง่ายหรือยากเกินไป ข้อสอบโดยทั่วไป จะต้องมึระดับความยากง่ายที่ 0.20 – 0.80

4. อำนาจำแนก เป็นลักษณะที่ข้อสอบสามารถจำแนกนักเรียนได้ ข้อสอบที่ถูกหมดหรือผิดหมดจะเป็นข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนก

5. ความเป็นปรนัย ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมีคุณสมบัติ 3 ประการดังนี้

5.1 มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้สอบสามารถอ่านและทำความเข้าใจตรงกัน ไม่ตีความไปคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าผู้ถามต้องการอะไร

5.2 การตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจหรือตรวจเมื่อไรก็ยอมให้คะแนนตรงกัน

5.3 แปลความหมายคะแนนตรงกัน

6. งามลึก ลักษณะของข้อสอบต้องไม่ถามเฉพาะความรู้ความจำเท่านั้น ควรถามให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด หาเหตุผลในการค้นหาคำตอบและควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้น

7. คำถามมีลักษณะที่ยั่วย ข้อสอบต้องมีลักษณะที่ทำให้รักเรียนอยากทำไม่ยากไม่ง่ายเกินไป ไม่ถามซ้ำซากจนน่าเบื่อหน่าย ตลอดจนการเรียนข้อสอบควรเรียงจากง่ายไปหายาก เพราะจะยั่วยให้ทำข้อสอบมากขึ้น

8. ความยุติธรรม ข้อสอบที่ดีจะต้องให้ความเสมอภาคกันไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้เปรียบเสียเปรียบกัน ไม่ลำเอียงเข้ากับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

9. มีลักษณะเฉพาะ ผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มิใช่ใช้สามัญสำนึกก็ตอบข้อสอบได้

10. มีประสิทธิภาพ ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์คุ้มค่าที่สุด โดยใช้เวลาน้อย และเงินน้อยที่สุด

2.7.2 ข้อสอบควรถามด้านใดบ้าง

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการตั้งคำถามตามแนวคิดของ บลูมและคณะ สามารถจำแนกได้เป็น 6 ระดับ ดังนี้ ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 101-117) สุมาลี จันทร์ชะลอ (2543 : 54-69) อุทุมพร จามรมาน (2539 : 30-36)

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจดจำหรือระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ตามเนื้อหาที่ได้เรียนหรือได้มีประสบการณ์มาแล้ว จากการเรียนการสอนหรือโดยวิธีใด ๆ ก็ตาม อาจถามตามตำราหรือตามประสบการณ์ที่ได้รับการสอน ซึ่งการแสดงผลออกถึงความจำนั้น อาจแสดงผลออกได้ด้วยการเขียนหรือพูด เช่น การที่ผู้เรียนคนหนึ่งได้รับการสอนว่า คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลที่สำคัญที่สุด คือความเที่ยงตรง ถ้า นักศึกษาคนนั้นพูดหรือเขียนออกมาว่า คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลที่สำคัญที่สุด คือความเที่ยงตรง แสดงว่าผู้เรียนคนนั้นมีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ ความจำ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำสามารถจำแนกได้ดังนี้

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ (Knowledge of specifics) มีอยู่ 2 ประเภทคือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ หรือนิยามเฉพาะหรือคำเทคนิคของวิชา นั้น ๆ (Knowledge of terminology) เป็นความรู้เกี่ยวกับความหมายของคำ กลุ่มคำ เครื่องหมาย รูปภาพ อักษรย่อต่าง ๆ รวมทั้งสัญลักษณ์ที่ใช้เฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น สัญลักษณ์ Σ หมายความว่าอย่างไร

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงเฉพาะเรื่อง (Knowledge of specifics facts) เป็นความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่างที่ปรากฏในเนื้อเรื่องหรือตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น เช่น การถามสูตร กฎ ความจริง ข้อเท็จจริง เรื่องราว วัน เวลา สถานที่ ฯลฯ เช่น น้ำเดือดที่อุณหภูมิห้องสากลเซียส ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ใช้ได้ค่าเท่าไร

1.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวทางและวิธีดำเนินการ (Knowledge of ways and means of dealing) ประกอบด้วยความรู้ 5 ประเภท คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Knowledge of conventions) หมายถึงความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ธรรมเนียมประเพณี ความนิยมที่ปฏิบัติกันมาจนเป็นที่ยอมรับของสังคม เช่น ถ้าต้องการเขียนจดหมายลาครูเขียนคำขึ้นต้นว่าอย่างไร

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนหรือแนวโน้ม (Knowledge of trends and sequence) หมายถึงความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติ ลำดับการเกิด เหตุการณ์ก่อนหลัง มองเห็นความจริงที่เกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต เช่น การเรียงลำดับจากมากไปน้อย, น้อยไปมาก

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท (Knowledge of classification) หมายถึงความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท จัดหมวดหมู่ เรื่องราว เหตุการณ์ ลักษณะเด่นของสิ่งต่าง ๆ ตามความมุ่งหมายหรือปัญหาที่กำหนด เช่น ข้อใดเป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันกับม้า

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of criteria) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์หรือคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบ วินิจฉัย เปรียบเทียบหรือตัดสิน สิ่งต่าง ๆ เช่น คุณลักษณะใดไม่จำเป็นสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ (Knowledge of methodology) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการปฏิบัติและกระบวนการที่นำมาใช้เพื่อได้ผลในการกระทำ สิ่งนั้น ๆ เช่น “ ในการวางแผนออกข้อสอบต้องทำอะไรเป็นลำดับแรก ”

1.3 ความรู้เกี่ยวกับความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of the universal and abstractions in a field) ประกอบด้วยความรู้ 2 ประเภทคือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา (Knowledge of principles and generalizations) เป็นความสามารถในการสรุปเป็นคติหรือหัวใจของเรื่องราว นั้นๆ ได้ พร้อมทั้งสามารถขยายคติหรือหัวใจของเรื่องนั้นๆ ไปยังสถานการณ์อื่นๆ หรือไปสัมพันธ์ กับเรื่องอื่น ๆ ได้ เช่น เมื่ออ่านนิทานเรื่องราชสีห์กับหนูแล้ว สามารถสรุปแล้วนำไปใช้ในกรณีอื่น ว่า อย่าทะนงว่าตนยิ่งใหญ่เพราะผู้ที่เราคิดว่าอ่อนแอกว่าอาจจะช่วยเหลือเราได้สักวันหนึ่ง

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theories and structures) เป็นความสามารถในการผสมผสานความรู้ย่อยๆ เข้าเป็นความรู้ที่มีโครงสร้าง ใหญ่เดียวกัน

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการอธิบายหรือ ถ่ายทอดตัวความรู้ออกมาในรูปแบบใหม่ที่มีเค้าเหมือนเดิม หรือเป็นการผสมผสานความรู้ ความจำออกไปให้กว้างไกลจากความรู้เดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งผู้ที่จะมีความเข้าใจเรื่องใด ๆ นั้น ชาวล แพร์ตกุล (2520) ได้กล่าวไว้ว่าต้องมีคุณสมบัติดังนี้ คือ รู้ความหมายและรายละเอียด บ่อย ๆ ของเรื่องนั้น ๆ รู้ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างชิ้นความรู้ย่อย ๆ เหล่านั้น อธิบายสิ่งนั้นได้ ด้วยภาษาของตนเองอย่างถูกต้องความรู้เดิมไม่เปลี่ยน และ เมื่อพบสิ่งอื่นใดที่มีสภาพทำนอง เดียวกันกับเคยเรียนรู้มาแล้วก็สามารถอธิบายได้ สำหรับความสามารถทางสมองตั้งแต่ขั้นความ เข้าใจถึงขั้นการประเมินค่า ถือเป็นความสามารถด้านสติปัญญาขั้นสูงของมนุษย์

ในการแสดงออกว่าเป็นผู้ที่มีความเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ กัน ทำได้โดยการแสดงพฤติกรรม ออกมาใน 3 ลักษณะ คือการแปลความ ตีความและขยายความ

2.1 การแปลความ (Translation) หมายถึง ความสามารถในการสื่อความ หมาย เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ภาษาหรือวิธีการใหม่ที่ยังคงให้เรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น มีความหมายเช่นเดิม อาจทำจากง่ายไปยาก ยากไปง่าย จากข้อความยาว ๆ ให้เป็นคำสั้น ๆ หรือเป็นศัพท์เทคนิค ภาษาพูดเป็นภาษาเขียนหรือภาษาสากล จากรูปภาพ เครื่องหมาย ทำทาง พฤติกรรม เป็นข้อความ เป็นต้น

2.2 การตีความ (Interpretation) หมายถึง ความสามารถในการสื่อความ หมายด้วยการอธิบายความหมายหรือสรุปเรื่องราวต่าง ๆ แล้วนำมาผสมผสาน เรียบเรียงใหม่หรือนำมากล่าวอีกนัยหนึ่ง ภายใต้อารมณ์ของเนื้อหาหรือเรื่องราวที่ตีความนั้น

2.3 การขยายความ (Extrapolation) หมายถึง ความสามารถในการขยาย เนื้อหาหรือแนวคิดให้กว้างไกลกว่าขอบเขตของข้อมูลเดิมที่มีอยู่ รวมไปถึงความสามารถในการ พยากรณ์หรือคาดคะเนเหตุการณ์อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งต้องอาศัยความสามารถด้านการแปล ความและการตีความมาประกอบกัน จึงจะสามารถขยายความเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจในเรื่องราวใด ๆ ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งจะสามารถแก้ปัญหาใหม่ในทำนองนั้นได้ ต้องสามารถจำความรู้ชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะความรู้ในวิธีการดำเนินการและความรู้รอบคอบมาผสมผสานกับความเข้าใจในด้านการแปลความ ตีความ และขยายความตัวความรู้นั้น ๆ ให้มาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่แก้ปัญหานั้นได้ จึงจะสามารถแก้ปัญหาใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งมาวิเคราะห์ จนทำให้สามารถมองเห็นถึงลำดับขั้นหรือความสัมพันธ์กันระหว่างส่วนประกอบย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์แบ่งได้ 3 ลักษณะคือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญหรือวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of elements) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะความสำคัญหรือองค์ประกอบย่อยของเรื่องราวที่สำคัญ เช่น หัวใจของเรื่อง สาเหตุ จุดมุ่งหมาย ส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ความคิดเห็นหรือลักษณะเด่น ลักษณะด้อยอยู่ที่ใดหรือเป็นอย่างไร เป็นต้น

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาค้นหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยที่รวมกันอยู่ในเรื่องราวนั้น ๆ ว่าเป็นองค์ประกอบย่อยอะไร หรือเกี่ยวกับอะไร องค์ประกอบย่อยเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุของผลหรืออะไรเป็นผลของเหตุนั้น หรือไปเกี่ยวข้องกับส่วนอื่นในแง่มุมใดเหมือนหรือต่างกัน คล้อยตามหรือ ขัดแย้ง

4.3 การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาหลักการ หลักยึดกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำให้เรื่องราว หรือโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ สามารถรวมกันอยู่ได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมหรือประกอบส่วนย่อยของสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์หรือแนวคิดที่มีรูปแบบ โครงสร้างใหม่ชัดเจน มีลักษณะแตกต่างไปจากส่วนประกอบย่อย ๆ จากของเดิมทั้งรูปร่าง สมบัติ หน้าที่ ประโยชน์ เป็นต้น ส่วนย่อย ๆ นั้นอาจจะเป็นข้อความหรือแผนงานพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อความหรือถ้อยคำหรือความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาพูดหรือเขียนเป็นเรื่องราว ต่าง ๆ ขึ้นใหม่เพื่อแสดงแนวคิด ความรู้สึก จินตนาการไปยังบุคคลอื่น ๆ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of plan, or proposed set of operation) หมายถึง ความสามารถในการเขียนโครงการล่วงหน้าเพื่อวางแผนการดำเนินงานให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้จะดำเนินการอย่างไรเพื่อให้งานสำเร็จ

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set of abstract relation) เป็นความสามารถในการนำหลักการ แนวคิดหรือสิ่งสองสิ่งขึ้นไปมาผสมผสานให้เป็นเรื่องราวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งใหม่หรือเรื่องราวใหม่ที่มีความสัมพันธ์อย่างใหม่ขึ้นมาซึ่งแปลกไปจากเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีคุณค่า ดี เลว เหมาะสมหรือไม่อย่างไร โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ พฤติกรรมด้านการประเมินค่าต้องอาศัยเกณฑ์ประกอบการตัดสินซึ่งมี 2 ลักษณะ ดังนี้

6.1 การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายใน (Judgment in term of internal evidence) หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ภายในมาจากเนื้อหาหรือข้อมูลที่ ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่อง มาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป

6.2 การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgment in term of external criteria) หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ภายนอกที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องนั้น ๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่มาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นเกณฑ์การยอมรับของสังคม สภาพความจริง เป็นต้น

2.7.3 การสร้างแบบทดสอบ

นิตยาร์ตัน คงนาลิก(2546) ได้เขียนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป โดยมีลำดับขั้นตอนของการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. กำหนดเนื้อหา
4. ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. เขียนข้อสอบ
7. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข
8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

2.7.3.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่มมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด และจะใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการสอนหรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องหรือในรายวิชานั้น ๆ แล้ว หรือประเมินผลสรุปตอนปลายภาคเรียนหรือปลายปี เพื่อการสรุปและตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใดหรืออยู่ในลำดับที่เท่าไร

ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและแปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สอบด้วยกัน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชานั้น ๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ๆ โดยนำผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน และการจัดการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะใช้วัดผลแบบอิงเกณฑ์ในระหว่างที่มีการเรียนการสอนโดยวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่จบในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วย โดยนำผลการวัดไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

2.7.3.2 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ในสถานการณ์ใด และมีเกณฑ์ในการตัดสินอย่างไรที่ยอมรับว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนนั้น ๆ จุดประสงค์ของหลักสูตร แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. จุดประสงค์ทั่วไป เป็นจุดประสงค์ที่เขียนไว้อย่างกว้าง ๆ เพื่อตอบสนองทุกสภาพของท้องถิ่นในประเทศ เช่นต้องการให้นักเรียนมีความรู้ เรื่องอะไร มีความเข้าใจอย่างไร โดยคำเหล่านี้จะมีความหมายไม่ชัดเจน

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นจุดประสงค์ที่เขียนไว้เฉพาะเจาะจง และระบุถึงพฤติกรรมหรือการกระทำที่สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน

ซึ่งการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น จะต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้อะไร ซึ่ง บลูมและคณะได้จำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับได้แก่

1. ความรู้ ความจำ คือความสามารถในการจดจำเรื่องราว และระลึกได้ประสบการณ์ทั้งหมดที่รับรู้มา พฤติกรรมคือ บอก อ่าน เขียน บรรยาย เรียกชื่อ จับคู่ ให้นิยาม เลือก

2. ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความเรื่องราว และเหตุการณ์ต่าง ๆ พฤติกรรมคือ แปล สรุป ทำนาย ตีความ ขยายความ เปลี่ยนรูป บอกความแตกต่าง

3. การนำไปใช้ คือ ความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาแก้ปัญหาใหม่ที่พบได้ พฤติกรรมคือ แก้ปัญหา ใช้ ทดลอง คำนวณ สานิต ปฏิบัติการ

4. การวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว ข้อเท็จจริง หรือ เหตุการณ์ และบอกความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการเรื่องราวต่าง ๆ ได้ พฤติกรรมคือ จำแนก ให้เหตุผล จัดประเภทตามหลักการ คัดเลือก ชี้ให้เห็นความแตกต่างหาความสัมพันธ์

5. การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการรวมส่วนย่อยเป็นเรื่องราวใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม พฤติกรรมคือ แต่งเรื่อง เขียนโครงสร้าง ออกแบบ ผลิตวางแผน ประดิษฐ์

6. การประเมินค่า คือ ความสามารถในการตัดสินใจ ตีราคา โดยอาศัยเกณฑ์ หรือ มาตรฐาน ที่วางไว้ พฤติกรรมคือ วิเคราะห์ ตัดสิน เปรียบเทียบ ให้เกณฑ์ พิจารณา ได้แย้ง สรุป ความ

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดด้านพุทธิพิสัยคือแบบทดสอบ ดังนั้น ในการออกข้อสอบ จึงต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์นั้น ๆ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จะวัดให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละหน่วยการสอน หรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องนั้น ๆ และระดับของพฤติกรรมที่วัดมักเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำคือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้

2.7.3.3 การกำหนดเนื้อหา

นอกจากจะมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องมีการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะสอนให้ชัดเจน ทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และประเด็นย่อย การแยกแยะเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ ออกเป็นบท ๆ หรือหน่วยการสอนย่อย หรือเนื้อหาย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ แล้วเรียงลำดับการสอนว่าจะสอนเนื้อหาใดก่อนหลังตามความสัมพันธ์ของเนื้อหา นั้น ๆ เนื้อหาประเภทเดียวกันหรือไม่สำคัญมากนักอาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้

ในส่วนของ การวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ การนิยามหรือกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่มีความเฉพาะเจาะจงครอบคลุมพฤติกรรมสิ่งที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบได้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเพื่อประโยชน์ในการตีความหมาย

ของคะแนน ดังนั้นการกำหนดของเขตเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะนำไปใช้เป็นกรอบในการสร้างข้อสอบทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์จึงต้องมีความชัดเจน เพื่อประโยชน์สำหรับการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรต่อไป

2.7.3.4 การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดชื่อวิชา รหัสวิชา หน่วยกิต ระดับการศึกษา (ภาคผนวกที่ ง.หน้า127)
2. เขียนคำอธิบายรายวิชา เพื่อที่จะให้รู้ขอบเขตวิชาโดยคร่าว ๆ (ภาคผนวกที่ ง.หน้า 127)
3. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (ภาคผนวกที่ ง.หน้า127)
4. กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือที่เรียกว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ภาคผนวกที่ ง.หน้า127)
5. กำหนดเนื้อหาวิชา (ภาคผนวกที่ ง.หน้า128-129)
6. การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญลงคะแนน (ตารางที่ ง.2-5 หน้า 130 – 132)
7. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจากจำนวนผู้วิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีด้วยกัน 3 ท่าน (ตารางที่ ง.6 หน้า 134)
8. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจากจำนวนผู้วิเคราะห์หลักสูตรจำนวน 3 ท่าน โดยปิดทศนิยม (ตารางที่ ง.7 หน้า 135)
9. คำนวณคะแนนให้เท่ากับจำนวนข้อสอบ ซึ่งในครั้งนี้นำหนดเป็น 30 คะแนน (หน้า 136)
10. สร้างตารางวิเคราะห์แปลงคะแนนให้เป็น 30 คะแนน (ตารางที่ ง.8 หน้า 137)
11. สร้างตารางวิเคราะห์ปิดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม(ตารางที่ ง.9 หน้า 138)
12. สร้างตารางวิเคราะห์ ปิดคะแนนให้เต็ม 30 พอดี (ตารางที่ ง.10 หน้า 139)

2.7.3.5 การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า ข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใดได้บ้าง ข้อสอบแต่ละชนิดหรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภท รวมไปถึงข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภทเป็นอย่างดี ซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบคำถามใดมีดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนการสอน ต้องพิจารณาว่าต้องการวัดพฤติกรรมชั้นใดหรือลักษณะใดบ้างเช่น ความรู้ ความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์ หรือการแก้ปัญหา

2. ทักษะความสามารถของผู้ออกข้อสอบมีมากนักน้อยเพียงใด ซึ่งควรออกข้อสอบตามรูปแบบที่ตนถนัดเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ
3. วัยของผู้เรียนถ้าเป็นผู้เรียนชั้นเด็กเล็กไม่ควรใช้ข้อสอบแบบอัตนัย
4. เวลาในการออกข้อสอบผู้ออกข้อสอบมีมากพอหรือไม่
5. จำนวนผู้เข้าสอบหากมีจำนวนมาก ข้อสอบแบบปรนัยย่อมมีความเหมาะสมกว่า

2.7.3.6 การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิคในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย สำหรับการวัดแบบอิงเกณฑ์ประเด็นสำคัญที่ข้อสอบเขียนขึ้นนั้นจะต้องสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมในจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

การเขียนข้อสอบแบบปรนัย หรือเรียกว่าข้อสอบแบบหลายตัวเลือก เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ข้อสอบแบบนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นคำตอบ สำหรับส่วนคำถามโดยทั่วไปมีรูปแบบคำถาม 2 ลักษณะคือ เป็นรูปแบบคำถามโดยตรง และถามในลักษณะข้อความไม่สมบูรณ์ถาม ในส่วนของคำตอบหรือตัวเลือก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกเรียกว่า ตัวคำตอบ ซึ่งมี 1 ตัวเลือก ส่วนที่เหลือเป็นตัวเลือกที่ผิดเรียกว่า ตัวลวง โดยการออกแบบข้อสอบแบบเลือกตอบนั้นมีข้อเสนอแนะในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบดังนี้

ข้อสอบที่ดีต้องประกอบด้วยข้อความที่ชัดเจน มีการสื่อสารได้อย่างเข้าใจ ที่สำคัญจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ตัวเลือกมีทั้งตัวคำตอบและตัวลวง ซึ่งจะต้องมีความเป็นไปได้ทั้งสองอย่าง ในการเขียนจึงแยกออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

การเขียนข้อความคำถาม

1. คำถามเป็นรูปแบบประโยคสมบูรณ์หรือไม่ก็ได้ แต่ต้องเป็นประโยคที่มีใจความหรือมีความหมายในตัวประโยคเอง อย่างไรก็ตามการใช้ประโยคที่มีใจความสมบูรณ์ จะทำให้ข้อสอบดูง่ายขึ้นและเพิ่มความเที่ยงของข้อสอบขึ้นอีกเล็กน้อย
2. ใช้คำที่มีความหมายชัดเจน สั้นไม่ซับซ้อนหรือใช้คำพุ่มเพื่อย
3. ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธในตัวคำถาม หรือถ้าใช้ควรขีดเส้นใต้หรือตัวทึบและไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธซ้อนกัน
4. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและระดับของผู้เรียน
5. ไม่ใช้คำถามที่เป็นการแนะนำคำตอบ หรือข้อความในคำถามไม่ซ้ำกับข้อความในตัวเลือก ที่เป็นคำตอบที่ถูก

6. ถ้ากรณีที่มีคำถามที่คำตอบที่ถูกต้อง หรือเป็นไปได้หลายคำตอบ ให้ผู้ตอบพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

7. อย่าให้ข้อสอบข้อหนึ่งส่งผลต่อการชี้แนะคำตอบข้ออื่น ๆ

8. ไม่ควรลอกประโยคจากตำราเรียนมาเขียนเป็นข้อสอบ แต่ควรจัดประโยคหรือเรียบเรียงข้อคำถามใหม่

การเขียนตัวเลือก

1. การเขียนตัวคำตอบหรือตัวถูกควรมีเพียงคำตอบเดียว และผู้ชำนาญในวิชานั้นเห็นชอบเป็นเอกฉันท์

2. ตัวเลือกทุกตัวมีความเป็นไปได้ที่จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ต้องสมเหตุสมผลและมีความเป็นเอกพันธ์ ในกรณีที่คำถามเดียวกับการให้คำนำวน ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงจะต้องได้มาจากตัวเลขที่อยู่ในคำถาม หรือถ้าเป็นคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ตัวเลือกต่าง ๆ ต้องเป็นเรื่องราวในระยะเวลาใกล้เคียงกัน

3. ข้อความตัวเลือกแต่ละตัวเลือกควรเป็นอิสระจากกัน

4. ถ้าตัวเลือกใช้คำซ้ำกันควรระมัดระวังในข้อคำถาม

5. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ถูกทุกข้อ หรือ ผิดทุกข้อ หรือ ไม่มีข้อใดถูก ควรใช้ให้สมเหตุสมผล โดยปกติไม่ควรใช้ตัวเลือกประเภทนี้ เพราะถ้าตัวเลือกประเภทนี้เป็นตัวเลือกที่ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง ผู้ตอบจะทราบได้ง่ายหลังจากพิจารณาตัวเลือกบางตัวที่ขัดกับข้อความนั้น หากคำถามใดมีคำตอบถูกหลายข้อ

6. ตำแหน่งของตัวคำตอบที่ถูกควรวางอยู่อย่างกระจาย ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้ว ตัวคำตอบที่ถูกในแต่ละตัวมีจำนวนเท่า ๆ กัน และคำตอบที่ถูกไม่ควรเรียงไว้อย่างเป็นระบบ แต่ต้องเป็นแบบสุ่ม

7. พยายามเขียนตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน เนื่องจากส่วนมากตัวเลือกที่ถูกมักมีแนวโน้มว่าจะมีประโยคที่ยาวกว่า ทำให้เป็นที่สังเกตได้ง่าย

2.7.3.7 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องการตรวจสอบคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดีหรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบางประเด็น

เฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายชื่อและการตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ + 1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้อง = +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์ โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2540 : 117)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N} \quad (2.1)$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum X$ = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

การหาค่าความยากง่าย เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย (p) ที่เหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูกต้องร้อยละ 50 หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า $P=0.5$ การทำข้อสอบให้มีค่าความยากง่ายพอเหมาะโดยที่คำถามที่จะใช้ได้จะต้องมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :210)

$$P = \frac{R}{N} \quad (2.2)$$

เมื่อ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = .20 - .80$ และขอบเขตค่า p มีดังนี้

0.80 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป
 0.60 – 0.79 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย

0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

การหาค่าอำนาจจำแนก ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึงข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่มีความรู้ลึกคล้อยตามกับกลุ่มที่มีความรู้ลึกไม่สอดคล้องตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนนมากไปค่นหาน้อยแล้วนำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน และกลุ่มต่ำครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียนการคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :210)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (2.3)$$

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป

เมื่อ $D =$ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

$R_U =$ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

$R_L =$ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

$N =$ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป และขอบเขตค่า D มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

0.30 – 0.39 ขึ้นไปหมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร

0.20 – 0.29 ขึ้นไปหมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึงเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

การหาค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึงความคงเส้นคงวาของ ผลการวัด การนำแบบทดสอบไปทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่ากี่ครั้งก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :198)

$$\text{สูตร KR - 20} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\} \quad (2.4)$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่น
 N = จำนวนข้อสอบ
 P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
 q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)
 S_t^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า $r_{tt} = .75$ ขึ้นไป และขอบเขตค่า r_{tt} มีดังนี้
 $+ 1.00$ แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือได้
 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น
 -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

2.7.3.8 การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

หลังจากที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น และมีการปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้แล้ว ต้องมีการจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ มีการจัดทำคู่มือการนำแบบทดสอบไปใช้ ซึ่งต้องประกอบด้วยคำชี้แจงที่ชัดเจนพร้อมทั้งมีการบรรยายถึงคุณลักษณะของข้อสอบ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้ หรือการนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีความเป็นมาตรฐานต่อไป

จะเห็นได้ว่าการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมอง วิธีการที่เหมาะสมและใช้มากที่สุดคือ การทดสอบ โดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่เน้นการวัดทางด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์การใช้ในการทำแบบทดสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกแบบทดสอบแบบ ปรนัย ชนิดเลือกตอบ ซึ่งข้อสอบนั้นจะต้องผ่านกระบวนการสร้างข้อสอบเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ

2.8 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อของบทเรียนเป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพสื่อของบทเรียน เป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการใช้งาน ซึ่งจะต้องใช้กระบวนการทางสถิติเป็นตัววัดว่าสื่อของบทเรียนนั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่

2.8.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521:44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้คือ การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงผลิตผลงานออกมา โดยการทดลองใช้หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพชุดการสอนให้เท่ากับเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริงหมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองแล้วปรับแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชา ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2.8.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.8.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.8.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1 : E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.8.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.8.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้ระดับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามอันดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นต่อไป ในขั้นนี้ $E_1 : E_2$ ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.8.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 แบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ $E_1 : E_2$ ควรมีประมาณ 70:70

2.8.3.3 นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบ 1:1 และ 1:10 แล้วนั้น นำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

- 4.50 - 5.00 มีคุณภาพดีมาก
- 3.50 - 4.49 มีคุณภาพดี
- 2.50 - 3.49 มีคุณภาพปานกลาง
- 1.50 - 2.49 มีคุณภาพพอใช้
- 1.00 - 1.49 มีคุณภาพควรปรับปรุง

และนำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 :59-65)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (2.5)$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนผู้เรียน

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) โดยใช้ สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 :59-65)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2.6)$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ = ข้อมูลแต่ละจำนวน
 n = จำนวนคะแนนทั้งหมด

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D.= 0 ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้อง
 $0 < S.D. < 1$ ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
 $S.D. > 1$ ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

สำหรับเกณฑ์ที่กำหนดเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1

2.8.3.4 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 แบบภาคสนาม เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน ดำเนินหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะมีอุปสรรคระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 – 5 % หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่

บุปผชาติ ทักษิกรณ์ และคณะ (2546 :163) กล่าวไว้ว่า ในขั้นนี้ $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหา มักจะกำหนดเป็น 80:80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ วงพรหมวงศ์.2521:136)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad (2.7)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (2.8)$$

เมื่อ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
 E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
 \sum = คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด
 $\sum F$ = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

- N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.8.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ วงพรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้เรียนนำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

2.9 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ สามารถตั้งสมมุติฐานทางสถิติได้ดังนี้

ตั้งสมมุติฐานทางสถิติ H_0 และ H_1

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่

μ_1 คือ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

μ_2 คือ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กำหนดระดับนัยสำคัญ ($\alpha = .05$) หมายความว่า มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95 % ในการการคำนวณหาค่า t สำหรับกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N \leq 30$) ให้เลือกใช้สูตร t-test independent sample แบบ pooled variance สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน t-test (independent) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 :84 - 85)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (2.9)$$

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ $\alpha = .05$

\bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 \bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 S_1^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 S_2^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
 n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

2.10 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในและต่างประเทศ ดังนี้

พูลศรี เวศย์อุฬาร (2542 :บทคัดย่อ) การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ ผลการวิจัยพบว่า

1. เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.96:87.11 ตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .01$
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างแผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติทุกแผนการเรียน ทั้ง 2 ครั้ง คือหลังจากจบการทดลอง ไปแล้ว 21 วัน และ 35 วันตามลำดับ ปรากฏว่าครั้งที่ 1 เฉพาะนักเรียนแผนศิลป์ - ภาษาที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p < .01$ ครั้งที่ 2 ความคงทนในการจำของนักเรียนทุกแผนการเรียนไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ความคงทนในการจำระหว่างแผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้ง 2 ครั้ง ไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. ความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียน ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 7. เจตคติ

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต่อเว็บไซต์โดยรวมทุกแผนการเรียนมีผลไปในทางบวกและนักเรียนแผนการเรียนศิลป์-ภาษา มีค่าเฉลี่ยรวมสูงสุด รองลงมาได้แก่แผนการเรียนศิลป์-คำนวณ และแผนการเรียนวิทย์-คณิต ตามลำดับ คำสำคัญ

วิชาญ ตอรบรมย์ (2545:50) จากการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชาออกแบบทัศนศิลป์ มีคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา การประเมินเฉลี่ยที่ระดับ 4.43 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

พิเชษฐ์ ขอดแก้ว (2545 : บทคัดย่อ) การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สีของวัตถุ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33 : 80.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

โทศ อัครพงศ์พันธุ์ (2545 : 67-68) ศึกษาและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาทฤษฎีออกแบบพาดิซัยศิลป์ 1 ในการทดสอบภาคสนามจำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างอิสระ มีการเฝ้าความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดความตั้งใจ ผู้เรียนสามารถเรียนตามความสามารถของตนเอง ไม่ต้องเสียเวลารอผู้เรียนที่เรียนช้า ผู้เรียนที่ศึกษาเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ สามารถทบทวนบทเรียนได้ใหม่ตลอดเวลา ไม่มีแรงกดดันจากเพื่อนและอาจารย์ผู้สอน และสามารถเลือกเนื้อหาที่สนใจได้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยยังได้ให้ข้อเสนอแนะอีกว่า หากผู้เรียนต้องการออกจากบทเรียนขณะยังไม่จบบทเรียน ควรออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถตรวจได้ว่าศึกษาบทไหนแล้วบ้าง เมื่อกลับมาเรียนอีกครั้งจะได้เรียนต่อจากจุดเดิม และการใช้รูปภาพประกอบในเนื้อหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น และทำให้บทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ณัฐกร สงคราม (2543 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Brown (1998) ทำการศึกษาผลของโครงสร้างข้อมูลในเว็บบอร์ดเว็บกับการระลึก (Recall) ข้อมูลของผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่มีเส้นทางการสืบค้นแบบเส้นตรง (Linear) ส่งผลที่ดีที่สุดในการระลึกข้อมูลของผู้เรียน

Weller, et al (1994) ได้ทำการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ แบบการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างเพศและแบบการคิด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Leidig (1992) ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อผู้เรียน ที่มีรูปแบบการเรียน (Learning Style) แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเชื่อมโยงด้วยข้อความ หลายมิติ (Hypertext) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีรูปแบบ ในการเรียนต่างกัน

Katherine (2000) ได้ทำการวิจัย วัดผลสัมฤทธิ์ และวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ประชากรจำนวน 36 คนเป็นนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา IDE 120, Interior Design, Studio II ในภาคเรียนฤดูหนาวปี 1999 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม วิธีการทดลองได้กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังคำบรรยายเท่านั้น ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 ที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ต่ำกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.003 จากการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 พบว่าผลการเรียนในแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา สัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเอง ซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการวิจัยครั้งนี้ ได้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะรู้สึกสนุกสนานต่อการเรียนบนเครือข่าย เกิดการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ โดยที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนได้อย่างอิสระ ตามความสามารถของตนเองและความ ในการจัดโครงสร้างการเรียนจัดเป็นแบบลำดับขั้นโดยที่เมื่อต้องการเรียนในเนื้อหาจะเป็นโครงสร้างแบบเส้นตรงซึ่งจะส่งผลของการจำของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น การออกแบบตัวเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เป็นตัวอักษร ภาพ และข้อความแล้วนั้นก็ควรจะเป็นลักษณะเนื้อหาที่เป็นแบบฝึกแบบทดลองประกอบด้วย ซึ่งจะช่วยให้เนื้อหาที่มีความซับซ้อน รวมทั้งมีระบบแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าเรียนถึงบท

ได้แล้วบ้างเพื่อประโยชน์ในการเรียนในครั้งต่อไป แต่ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถ้าผู้เรียน
อ่อนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเอง ฉะนั้นบทเรียนจะต้องมีส่วนที่จะคอยควบคุม
คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนกลุ่มนี้ด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีองค์ประกอบของการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสุมทร จำนวนทั้งสิ้น 120 คน ปีการศึกษาที่ 2546 ภาคเรียนที่ 2

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสุมทรศรีราชา โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

- แบบทดสอบระหว่างเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพแล้ว เพื่อที่จะหาผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)

- แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพแล้ว เพื่อที่จะหาผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวิธีการสร้างดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัย

3.3.1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

3.3.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์

3.3.1.4 เขียนโครงเรื่อง (Out line) และแผ่นเรื่องราว (Story board) ของบทเรียน

3.3.1.5 นำแผ่นเรื่องราว (Storyboard) โดยยึดหลักในการออกแบบในกรอบแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1997) ที่ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาแก้ไข

3.3.1.6 สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแผ่นเรื่องราวที่ได้รับการปรับปรุง

3.3.1.7 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อปรับแก้

3.3.1.8 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อ และทางด้านเนื้อหาตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วแก้ไข โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้าง

3.3.1.9 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

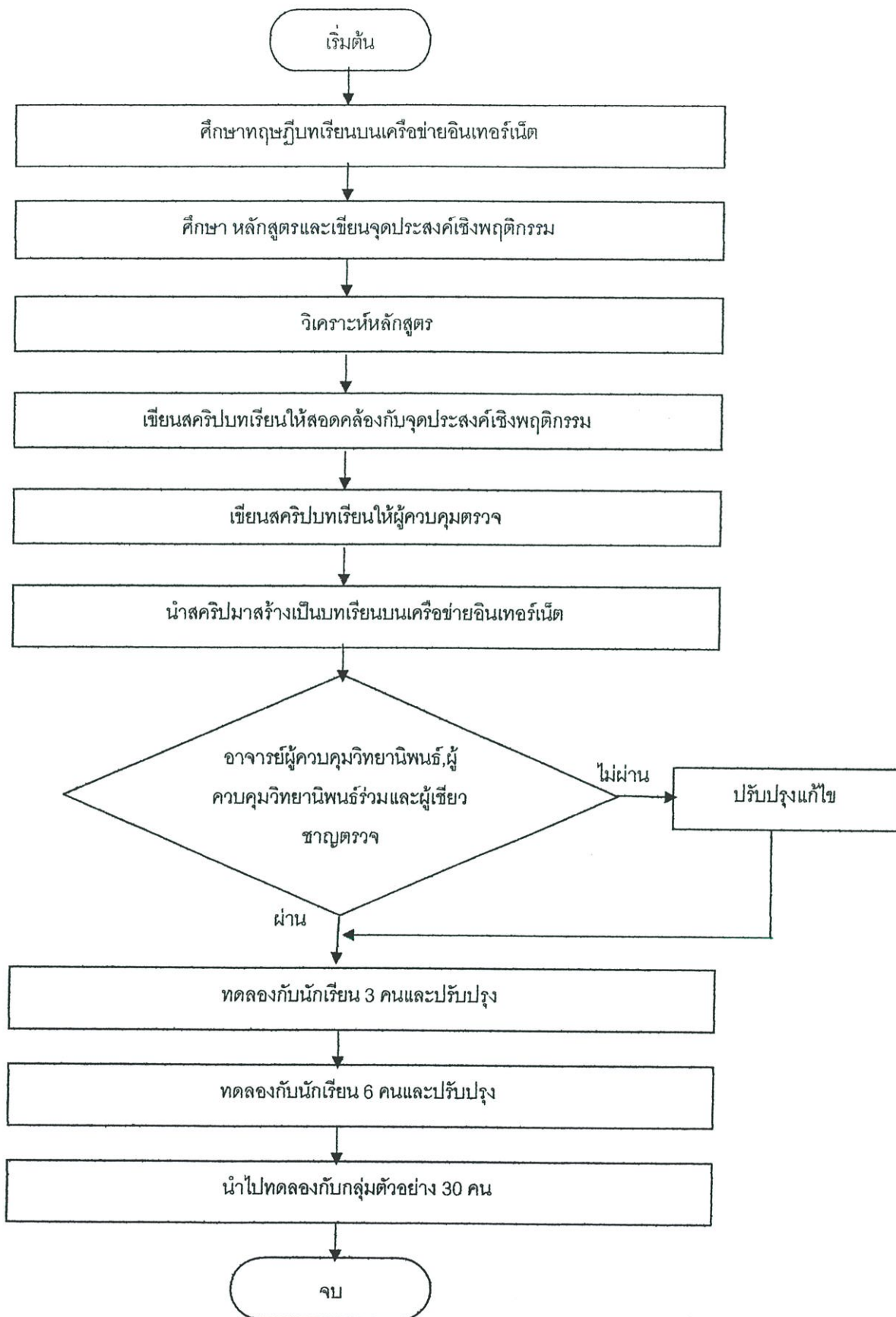
3.3.1.10 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกจาก นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 1 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน เพื่อสังเกตดูว่ามีตอนใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ลักษณะการใช้งานของผู้เรียน โดยใช้โปรแกรม M browser พร้อมทั้งสัมภาษณ์ประกอบ บันทึกแล้วหาข้อบกพร่อง

3.3.1.11 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คนเพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไข โดยคัดเลือกจาก นักเรียนที่เรียนเก่ง 2 คน

นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 2 คน เพื่อสังเกตดูว่ามีตอนใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ โดยใช้โปรแกรม Mbrowser (2000) พร้อมทั้งสัมภาษณ์ประกอบ บันทึกแล้วหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข

3.3.1.12 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมทางด้านเนื้อหาและคุณภาพทางด้านการผลิตสื่อ

3.3.1.13 นำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวิธีการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน โดยสร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพฤติกรรม ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ

ลำดับ	เนื้อหา	พฤติกรรมเชิงทดลอง					รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์		
1.	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์							
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	1	0	0	0	0	0	1
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	1	0	1	1	0	0	3
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	1	2	0	0	0	0	3
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	1	2	0	0	0	0	3
2.	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์							
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	2	2	0	0	0	0	4
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	0	1	0	0	0	0	1
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	3	2	0	1	0	0	6
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	2	0	0	0	0	0	2
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	2	0	0	0	0	0	2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับ	เนื้อหา	พฤติกรรมเชิงทดลอง						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน								3
	4.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	1	0	0	0	0	1	
	4.1 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	2	2	0	0	0	0	2	
	รวม	15	12	1	2	0	0	30	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ วัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ 4 ด้านดังนี้ ความรู้ 15 ข้อ ความเข้าใจ 12 ข้อ นำไปใช้ 1 ข้อ วิเคราะห์ รวม 30 ข้อ ซึ่งในการออกข้อสอบจะต้องออกเป็นหนึ่งเท่าของการวิเคราะห์ สำหรับนำไปใช้ในแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (ตารางที่ ง.2-10 103-139)

3.3.2.3 จากนั้นสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยที่แบ่งตามลักษณะทางพฤติกรรมได้ดังนี้ วัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ จำนวน 60 ข้อ (ภาคผนวก ง. 140-154)

3.3.2.4 นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ + 1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้อง = +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป ในการวิจัยครั้งนี้ได้สร้างแบบทดสอบทั้งหมด 119 ข้อ ซึ่งมีข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์จำนวน 100 ข้อ ค่าความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบที่คัดเลือกมาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 (ดูตารางที่ ค.1 หน้า 103-107)

3.3.2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขไปใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่องหลักการ ออกแบบเว็บไซต์มาแล้ว จำนวน 30 คน

3.3.2.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและความ เชื่อมั่น

ความยากง่าย (Difficulty) คือค่าร้อยละหรือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมาก หรือ น้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็จะเป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็จะเป็นข้อสอบยาก โดยใช้ เกณฑ์ความยากง่าย (p) ได้กำหนดไว้ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย (p) อยู่ที่ ระดับ 0.2-0.8

ตารางที่ 3.2 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือค่าที่สามารถแบ่งบุคคลเป็น 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน เช่นกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อนในเรื่องความรู้ความเข้าใจ หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ควรเป็นข้อสอบที่มี อำนาจจำแนกสูง สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ กำหนดค่าอำนาจจำแนก (r) ไว้ที่ 0.30 ขึ้นไป

ตารางที่ 3.3 แสดงขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
0.40 ขึ้นไป	อำนาจการจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจการจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

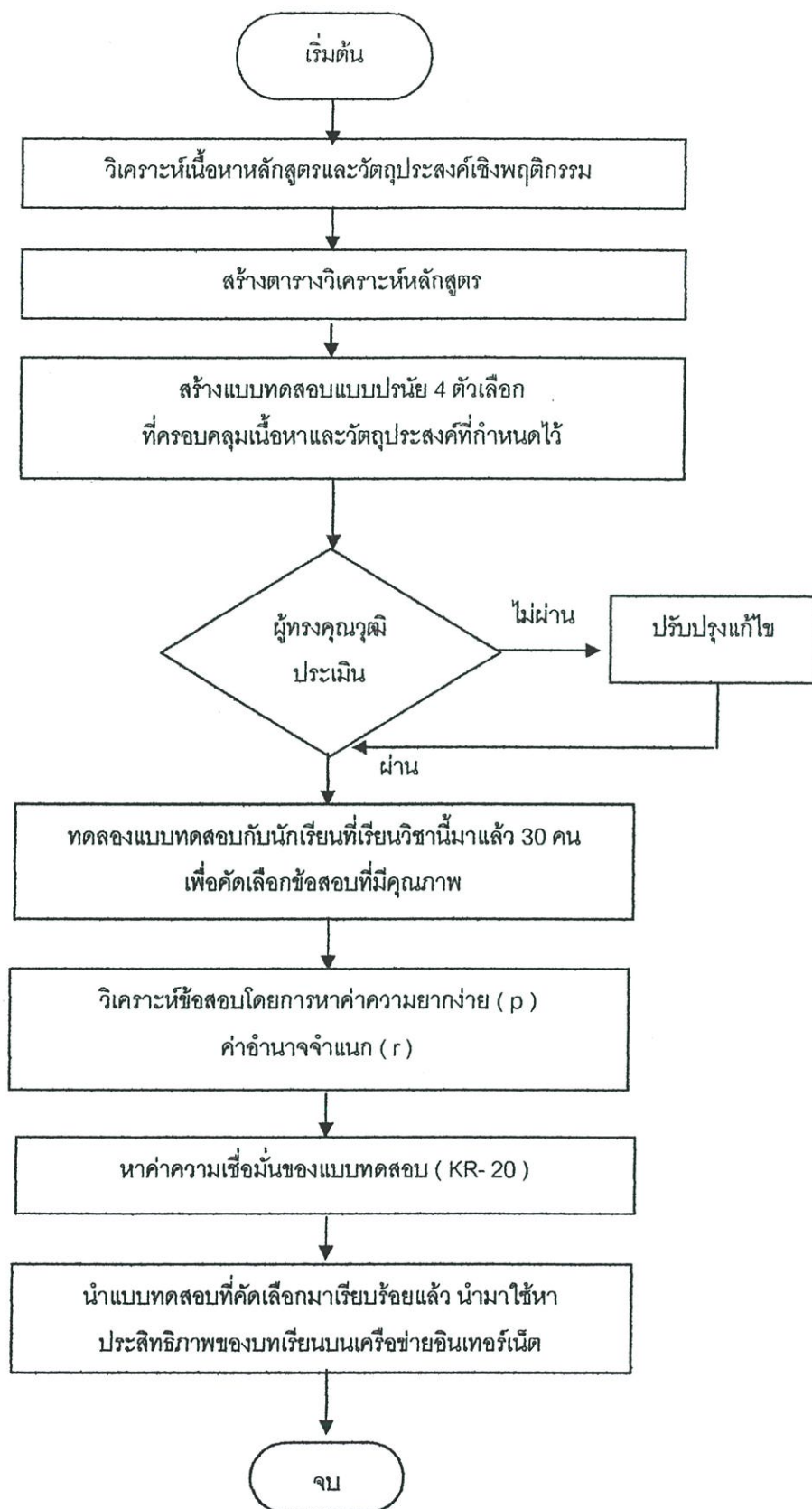
ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือสามารถวัดได้สม่ำเสมอคงเส้นคงวา โดยวิเคราะห์ด้วยวิธี ของ Kuder-Richardson (KR 20) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของข้อสอบมีตั้งแต่ -1.00 ถึง + 1.00 สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ กำหนดค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป

ตารางที่ 3.4 แสดงขอบเขตความเชื่อมั่น และความหมาย

ค่าความเชื่อมั่น	ความหมาย
+1.00	ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้
0.00 หรือใกล้เคียง	ไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้
- 1.00	ค่าความเชื่อมั่นต่ำไม่ควรมาใช้เป็นแบบทดสอบ

ผลการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนในเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์แล้ว จำนวน 30 คน ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.60 (ตารางที่ ค.3 หน้า 111-114) โดยจะได้ข้อสอบที่ใช้ 60 ข้อ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 30 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นได้ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 0.75 จึงสรุปได้ว่าข้อสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่น

3.3.2.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ นำไปใช้ในบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ จากนั้นจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนต่อไปต่อไป



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียน

3.3.3 การสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ อักษรรา แสงอร่าม (2543 : 162- 165) เพื่อประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อและทางด้านเนื้อหา มาปรับปรุงให้เข้ากับรูปแบบสื่อโดยมีการประเมิน 2 ด้านคือ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อที่ต้องการจะประเมิน

3.2.3.2 พัฒนาแบบประเมินบทเรียนที่ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหลังจากทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่าย แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดค่าระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ	5	=	ดีมาก
ระดับ	4	=	ดี
ระดับ	3	=	ปานกลาง
ระดับ	2	=	พอใช้
ระดับ	1	=	ควรปรับปรุง

3.2.3.3 นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.3.4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย ตามรายการที่กำหนดเพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ที่ได้

ตารางที่ 3.5 แสดงขอบเขตค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 - 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพพอใช้
1.00 - 1.49	มีคุณภาพควรปรับปรุง

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการหลักการออกแบบ เว็บไซต์ ที่ได้สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตามรายชื่อดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

1. นางสาวนันทน์ เรืองฤทธิ e-Content Consulting บริษัท Samart Info Media
2. นายภูวดล แสงเงิน Web Designer บริษัท Samart Info Media
3. อ. ตริชัยวัฒน์ เอื้อประเสริฐวณิช อาจารย์ประจำสถาบัน Comarts Solutions

ผู้ทรงคุณวุฒิทางการผลิตสื่อ

1. นางสาวสุภิกา เมธาวงค์ หัวหน้าฝ่ายผลิตสื่อ บริษัท ชัม ชิสเท็ม จำกัด
2. นายธีรพล กาญจนอำพล หัวหน้าทีมผู้พัฒนาระบบ Learning management system Education Sphere Server & studio
3. นางสาวอุบล สุทชนะ ที่ปรึกษาศูนย์ E-learning มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ตารางที่ 3.6 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
1	การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
	บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การนำเข้าสู่บทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	เวลาที่ใช้ในการเรียน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
2	วัตถุประสงค์ของบทเรียน							
	ความสอดคล้องวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	สอดคล้องกับระดับผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดการประเมิน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดี
	ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
3	การทบทวนความรู้เดิม							
	การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	การสรุปบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวกับเนื้อหาใหม่	4	3	5	12	4.00	1.00	ดี
	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4	สร้างความกระตือรือร้นการเรียนรู้							
	กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4	3	4	11	3.67	0.58	ดี
	ประเภทของกิจกรรม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
	ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม	4	3	5	12	4.00	1.00	ดี
	ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	3	5	5	13	4.33	1.15	ดี
	การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
5	การให้คำแนะนำและผลย้อนกลับ							
	วิธีการให้ผลย้อนกลับ	4	3	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	ลักษณะผลย้อนกลับ	3	4	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
6	การทดสอบความรู้							
	ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์ วิชา และเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	คุณภาพของแบบทดสอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	รูปแบบการทดสอบ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
	การรายงานผลการทดสอบทันทีหลังจากสอบ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
7	การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อม							
	ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	4	4	3	11	3.67	0.58	ดี
	การสรุปประเด็น	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
	รวม	120	119	123	120.67	4.47	0.42	ดี

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

1. คำผิดในเนื้อหา เช่นคำที่ใช้ทับศัพท์ ยังมีเขียนไม่เหมือนกันอยู่
2. การนำเสนอเนื้อหามีส่วนปฏิสัมพันธ์ นำเรียนนำศึกษา ภาพเคลื่อนไหวแสดงกระบวนการต่าง ๆ น่าสนใจ ข้อสอบมีการนำเสนอที่น่าสนใจดี
3. ลูกศรเลื่อนหน้าควรปรากฏที่หน้าของเนื้อหาเท่านั้นเพราะในกรณีไปอยู่หน้าอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เนื้อหาจะทำให้สับสนในการใช้งาน
4. เนื้อหาส่วนใหญ่มีการสรุปได้กระชับ แต่ในบางหน้าควรมีการตัดประเด็นที่ไม่ใช่จุดประสงค์ออกไป เพราะเนื้อหาตามจุดประสงค์มากพออยู่แล้ว

ตารางที่ 3.7 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
1	เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร							
	ขนาดของตัวอักษร	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	รูปแบบของตัวอักษร	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	ชนิดของตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
	สีของตัวอักษร	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2	เกณฑ์การประเมินด้านภาพ							
	การสื่อความหมายของภาพ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ชนิดของไฟล์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ขนาดของไฟล์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3	เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว							
	ความเร็วในการแสดงผลภาพ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ขนาดของไฟล์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ชนิดไฟล์ภาพ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4	เกณฑ์การประเมินด้านสี							
	ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความสวยงาม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	สีดึงดูดความสนใจ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความละเอียดของสี	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5	เกณฑ์การประเมินด้านรายการ							
	การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ทำความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ตำแหน่งการจัดวาง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอกภาพชัดเจน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมในการใช้รูปแบบรายการ	4	5	5	7	4	0.58	ดีมาก
6	เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์และปุ่ม							
	การสื่อความหมาย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ขนาด	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การจัดวางตำแหน่ง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 3.7 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
7	เกณฑ์การประเมินด้านโปรแกรมค้นผ่านเว็บ browser							
	ความสามารถในการแสดงผลภาษาไทย – อังกฤษ สีไม่ผิดเพี้ยน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ความสามารถในการเชื่อมโยง plug-in และ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
8	เกณฑ์การประเมินด้าน การเชื่อมโยง							
	ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งโฮมเพจ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	รูปแบบการเชื่อมโยง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
9	เกณฑ์การประเมินด้าน โฮมเพจบทเรียน							
	การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การแสดงตำแหน่ง ฌบปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่	3	4	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	ส่วนประกอบของบทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
10	เวลา							
	ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	รวม	166	180	182	176	4.76	0.27	ดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

1. สีเส้นที่เข้บนเว็บไซต์ถึงแม้จะเป็นสีตรงข้ามแต่สามารถคุมองค์ประกอบ การออกแบบระหว่างเนื้อหาและตัวอักษรได้ดี
2. เมนูในส่วนเนื้อหาควรมีการย่อพับได้
3. การใช้รูปการ์ตูนแทนผู้เรียนแทนรูปภาพจริง ๆ ผู้เรียนเป็นส่วนที่น่าสนใจ
4. ตัวสื่ออาจจะมีปัญหากับการใช้งานหน้าจอความละเอียดต่ำขนาด 640X480 สำหรับโรงเรียนที่ยังมีเครื่องเก่าใช้อยู่
5. ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนหน้าที่ 1 ใหม่ทุกครั้งทำให้เสียเวลา น่าจะมีระบบตรวจสอบหน้าสุดท้ายที่เข้าเรียน

ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ได้ค่าเฉลี่ยที่ 4.45 ซึ่งอยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ข.1 หน้า 98-99)

2. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาล้านนา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยที่ 4.76 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 99-100)

3. คะแนนเฉลี่ยแบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญรวมกันได้ 4.63 จึงสรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาและทางด้านสื่อ อยู่ในระดับดีมาก

4. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา เท่ากับ 0.42

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือทำการวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนดาราสุมุทร เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการวิจัย (ดูภาคผนวก ก หน้า 87 – 95)

2. กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยให้อาจารย์ผู้สอนประจำวิชาเป็นผู้สอน สอนเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์

ดำเนินการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนกับหลังเรียน ได้ค่า $E_1; E_2$ เท่ากับ 86.33:83.22 (ตารางที่ ค.6 หน้า 121)

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 24.97 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 22.37 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test independent โดยคำนวณได้ค่า $t = 2.76$

เมื่อเปิดตารางค่า tวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) = 58 ได้ค่า $t = 1.67$ ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้ (2.76) ได้มากกว่าค่า t ตาราง (1.67) จึงปฏิเสธ H_0 และ

ยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างแตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และจากการพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม ทำให้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 (ภาคผนวก ค. หน้า 124 -125)

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540 : 117)

$$IOC = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum X$ = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย ไ

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2538 :210)

$$P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = .20 - .80$ และขอบเขตค่า p มีดังนี้

0.80 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป

0.60 – 0.79 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย

- 0.40 – 0.59 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
 0.20 – 0.39 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
 0.00 – 0.19 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

3.5.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนก
 ใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (3.3)$$

- เมื่อ D = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
 R_U = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_L = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป และขอบเขตค่า D มีดังนี้
 0.40 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
 0.30 – 0.39 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
 0.20 – 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
 0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

3.5.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder – Richardson เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวร่วมกัน และมีระบบการให้คะแนน คือตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิดและคนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :198)

$$KR - 20 \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\} \quad (3.4)$$

- เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่น
 n = จำนวนข้อสอบ
 P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

$$\begin{aligned}
 & \text{(จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)} \\
 q &= \text{สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)} \\
 S_t^2 &= \text{ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ}
 \end{aligned}$$

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า $r_{tt} = .75$ ขึ้นไป และขอบเขตค่า r_{tt} มีดังนี้
 + 1.00 แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้
 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น
 -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน

(ชัยยงค์ วงพรหมวงศ์.2521:136)

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100 \quad (3.5)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (3.6)$$

- เมื่อ
- E1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
 - E2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
 - \sum = คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด
 - $\sum F$ = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
 - N = จำนวนผู้เรียน
 - A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 - B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.5.3 สถิติพื้นฐาน

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 :59-65)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.7)$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนผู้เรียน

3.5.3.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3.8)$$

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum x$ = ข้อมูลแต่ละจำนวน
 n = จำนวนคะแนนทั้งหมด

3.5.3.3 การหาค่าความแปรปรวน (s^2)

$$s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1} \quad (3.9)$$

เมื่อ s^2 . = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 x = ข้อมูลแต่ละจำนวน
 \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 n = จำนวนคะแนนทั้งหมด

2.5.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test (independent)

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 :84 - 85)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.10)$$

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ $\alpha = .05$

\overline{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

\overline{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มี เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ รหัสวิชา ง.402 ชั้น ม.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 โดยได้ทดลองใช้กับ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พ.ศ. 2546 โรงเรียนดาราสุมุทระศรีราชา เพื่อหาประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.2 ผลการทดสอบแบบกลุ่มย่อยและแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
- 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิ
- 4.4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ซึ่งผลการสร้างมีดังนี้

4.1.1 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์

4.1.2 ผลการหาความตรงตามเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยนำแบบทดสอบทั้งหมด 119 ข้อ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบที่คัดเลือกมาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยมีข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์จำนวน 100 ข้อ และไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์จำนวน 19 ข้อ (ดูตารางที่ ค.1 หน้า 103-107)

4.1.3 ผลการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนในเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์แล้ว จำนวน 30 คน ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.60 (ตารางที่ ค.3 หน้า 111-114)

4.1.4 แบบทดสอบสำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้เลือกมาใช้ทั้งหมด 60 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ทั้ง 60 ข้อ โดยได้แบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ โดยมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 0.75 จึงสรุปได้ว่าข้อสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่น (ภาคผนวก ค. หน้า120)

4.2 ผลการทดสอบแบบกลุ่มย่อยและแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

4.2.1 การทดลองชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้ได้ใช้วิธีสังเกตและสัมภาษณ์ โดยจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ พบว่านักเรียนสนใจในบทเรียนของส่วนที่มีภาพเคลื่อนไหวและการโต้ตอบ และสนใจอ่านในหน้านั้น ๆ มากกว่าหน้าที่เป็นการแสดงภาพกราฟิกธรรมดา และในส่วนแบบฟอร์มการลงทะเบียน นักเรียนยังกรอกได้ช้าเนื่องจากมีบางช่องมีความขัดแย้งกันของคำถาม จากการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 3 คน พบว่านักเรียนชอบในเรื่องสีของเว็บ ตัวการ์ตูน และการโต้ตอบกับบทเรียน มีนักเรียน 1 คนมีปัญหาเกี่ยวกับขนาดตัวอักษรที่ใช้ในเนื้อหา

ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสังเกตและสัมภาษณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บเพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.2.2 การทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย ทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ในชั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักเรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนสามารถลงทะเบียนได้เร็วขึ้น นักเรียนให้ความสนใจในการเลือกรูปตัวแทนของนักเรียนในระบบ นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่ภาพเคลื่อนไหวและการโต้ตอบ และสนใจอ่านในหน้านั้น ๆ มากกว่าหน้าที่เป็นการแสดงภาพกราฟิกธรรมดา นักเรียนได้ทำแบบทดสอบแล้วดูผลคะแนน จากนั้นนักเรียนจะกลับไปอ่านเนื้อหาและมาสอบใหม่จนได้คะแนนที่พอใจ ซึ่งอาจจะทำให้การวิจัยมีผลที่คลาดเคลื่อน จากการการสัมภาษณ์ นักเรียนเห็นว่าขนาดตัวอักษรพอเหมาะ สีของตัวสีน่าสนใจและน่าเรียน ไม่เหมือนกับการอ่านหนังสือทั่ว ๆ ไป

ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บ เพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักการออกแบบเว็บไซต์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมิน ดังนี้

4.3.1 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ได้ค่าเฉลี่ยที่ 4.45 ซึ่งอยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 98-99)

4.3.2 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยที่ 4.76 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 100 – 101)

4.3.3 คะแนนเฉลี่ยแบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญรวมกันได้ 4.63 จึงสรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาและทางด้านสื่อ อยู่ในระดับดีมาก

4.3.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา เท่ากับ 0.42 จึงสรุปได้ว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ คะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

ตารางที่ 4.1 แสดงผลคะแนนแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	\bar{X}	S.D.	ระดับ
แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา	4.47	0.42	ดี
แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.76	0.27	ดีมาก

4.4 การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนดาราสุมทศรัยชา จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักเรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน โดยใช้โปรแกรม M Browser จับพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียน จากการสังเกตพบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียน ตั้งใจเรียน จากผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.33 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.22 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ตารางที่ ค.6 หน้า 121)

ตารางที่ 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (30 คะแนน)	777	25.90	86.33
ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (30 คะแนน)	749	24.97	83.22

4.5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	t-test
กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	30	24.97	2.83	2.76
กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	30	22.37	4.30	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha=0.05$, $df = 58$, $t = 1.67$)

จากตารางที่ 4.3 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 24.97 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 22.37 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test independent โดยคำนวณได้ค่า $t = 2.76$

เมื่อเปิดตารางค่า t วิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) = 58 ได้ค่า $t = 1.67$ ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้ (2.76) ได้มากกว่าค่า t ตาราง (1.67) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างแตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติ และจากการพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ทำให้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 (ภาคผนวก ค. หน้า 124)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อonstr้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.2 สมมติฐานการวิจัย
- 5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.7 สรุปผลการวิจัย
- 5.8 อภิปรายผล
- 5.9 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสุมทรรศรัราช ปีกการศึกษา 2546 จำนวนทั้งสิ้น 120 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราสุมทรรศรัราช โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบแบบปกติ

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองทั้งหมด ประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักการออกแบบเว็บไซต์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบโปรแกรมการสอน (Tutoring) โดยที่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.33 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.22 (ตารางที่ ค.6 หน้า 121)

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยที่แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 60 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยวิชา ใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้มีความตรงตามเนื้อหา (IOC) ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88 (ตารางที่ ค.3 หน้า 111-114)

5.4.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน โดยสรุปผลได้ดังนี้ แบบประเมินด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.47 อยู่ในระดับดีมาก (ภาคผนวก ข.2 หน้า 98-99) แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ย 4.76 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 100 – 101)

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

5.5.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษาของ คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ (ดูภาคผนวก ก หน้า 87 – 95)

5.5.2 ทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ($E_1:E_2$) โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.5.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ให้ผู้เรียนเข้าใจ

5.5.2.2 ให้ผู้เรียนทำการลงทะเบียนในระบบ เพื่อใช้ชื่อและรหัสในการเข้าสู่บทเรียน จากนั้นปล่อยให้ผู้เรียนเรียนอย่างอิสระภายในเวลาที่กำหนด เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและเมื่อทำแบบทดสอบระหว่างเรียนครบทั้ง 3 หน่วยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบท

5.5.2.3 เก็บคะแนน $E_1:E_2$ โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E_1 และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2

5.5.2.4 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.33 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.22 ซึ่งได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80:80 (ตารางที่ ค.6 หน้า 121)

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เท่ากับ 24.97 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 22.37 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test independent โดยคำนวณได้ค่า $t=2.76$

เมื่อเปิดตารางค่า tวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) = 58 ได้ค่า $t = 1.67$ ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้ (2.76) ได้มากกว่าค่า t ตาราง (1.67) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างแตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

และจากการพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ทำให้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 (ภาคผนวก ค. หน้า 124)

5.6 สรุปผลการวิจัย

5.6.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.33:83.22

5.6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.7 อภิปรายผล

5.7.1 ด้านการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพบว่า คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา การประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.47 จัดอยู่ในเกณฑ์ดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.76 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมความคิดเห็นอยู่ที่ 4.63 ซึ่งผ่านเกณฑ์และอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชาญ ตอธรรมย์ (2545:50) จากการพัฒนาบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาออกแบบทัศนศิลป์ มีคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา การประเมินเฉลี่ยที่ระดับ 4.43 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิเชียร พุ่มพวง (2546:64) ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา การประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.47 จัดอยู่ในเกณฑ์ดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการประเมินเฉลี่ยอยู่ที่ 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากซึ่งค่าเฉลี่ยรวมความคิดเห็นอยู่ที่ 4.51 ซึ่งผ่านเกณฑ์และอยู่ในระดับดีมาก

5.7.2 ด้านการหาประสิทธิภาพการเรียนบนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการวิจัย พบว่าเมื่อนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีการนำเสนอที่น่าสนใจต่อการใช้งานและเรียนได้อย่างเป็นระบบจึงทำให้ผลคะแนน ของข้อสอบสูงได้ตามประสิทธิภาพได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.33 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.22 โดยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พูลศรี เวศย์อุฬาร (2542:บทคัดย่อ) จากการศึกษาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาสังคมศึกษา พบว่างานวิจัยที่สร้างมีประสิทธิภาพ 86.96:87.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80:80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิเชษฐ ฆอดแก้ว (2545:บทคัดย่อ)

ที่ได้พัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สีของวัตถุ สำหรับสอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่างานวิจัยที่สร้างมีประสิทธิภาพ 80.33 : 80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80:80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.33 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.22 พบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่ามากกว่าผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์ ซึ่งอาจจะเกิดจากความคงทนของความรู้ เมื่อนักเรียน เรียนแต่ละบทจบจะได้ทำแบบทดสอบระหว่างบททันที

5.7.2 ด้านการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการเรียน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลที่ได้คือกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผู้วิจัยได้พบว่า การที่นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ นั้นเป็นเพราะว่า การเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ นั้นผู้สอนจะต้องยกตัวอย่างภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งการที่ผู้สอนจะยกตัวอย่างภาพประกอบได้นั้นจะต้องมีการเตรียมสื่อการสอนมา เป็นอย่างดี ในบางครั้งผู้สอนสอนเร็วหรือช้าเกินไป รวมทั้งผู้สอนสอนได้ไม่เหมือนกันทุกครั้งซึ่งอาจจะทำให้ตกบางจุดประสงค์ไป ส่วนสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น สามารถถ่ายทอดความรู้ได้เหมือนกันทุกครั้ง รวมทั้งมีภาพประกอบที่สวยงาม มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนเองก็สามารถกำหนดความเร็วหรือช้าในการเรียนได้ ในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังมีตัวการ์ตูนที่คอยดำเนินเรื่องประกอบการเรียนทำให้บทเรียนน่าสนใจ

สำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนของ Ritchie and Hoffman (1997 : 135 - 138) ซึ่งได้นำเสนอแนะแนวคิด ในการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) โดยที่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ใช้กราฟิกเร้าความสนใจ มีการนำภาพเคลื่อนไหวแอนิเมชันมาใช้ประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนไม่ให้เบื่อกับบทเรียน รวมทั้งมีการเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) โดยที่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก่อนที่จะเรียนในแต่ละบท

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ได้มีการสรุปเป็นข้อความและแบบทดลองเพื่อกระตุ้นความรู้ที่ได้เรียนไป

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น โดยการนำเสนอเนื้อหาที่ดี มีส่วนสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อสร้างความกระตือรือร้นในการเรียน โดยเสนอความรู้จากมุมมองแล้วรวมวัดให้แคลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีคำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้จากการดูตารางสรุปคะแนน และในบทเรียนยังมีการถามคำถามแบบต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียน

6. ทดสอบความรู้ (Testing) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีส่วนการทดสอบความรู้ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้จริง ๆ โดยผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ รวมทั้งมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังจากการเรียน โดยข้อสอบนั้นตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน

7. การซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีส่วนของการเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามปัญหาผ่านทาง web board และ e-mail ของครูผู้สอน

การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามหลักของRitchie and Hoffman ที่ได้สร้างหลักการออกแบบบทเรียนมาเพื่อใช้กับการสอนบนเว็บไซต์โดยเฉพาะ ทำให้ผลการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.8 ข้อเสนอแนะ

5.8.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้ในการสอนควบคู่กับการ เรียนการสอนจริงในห้องเรียน หรือใช้เป็นแหล่งศึกษาเพิ่มเติมจากการสอนของอาจารย์ จะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น

2. การใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรจะให้อิสระในการเรียน ไม่จำกัดเวลาเรียน ผู้เรียนอาจจะเรียนจากที่บ้านก็ได้

3. ผู้เรียนควรมีความซื่อสัตย์ในการทำแบบทดสอบเพราะในการทำแบบทดสอบผู้เรียน อาจจะเปิดหนังสือหรือว่าเปิดข้อมูลในระบบ อินเทอร์เน็ต ดูได้ ซึ่งในการวิจัยยังต้องใช้ผู้ควบคุมในการเรียน

5.8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรจะอาศัยระบบมาตรฐานกลางโดยพึ่งพา ระบบ LMS (ระบบบริหารการเรียน) มาเป็นระบบกลาง เพื่อที่ผู้วิจัยจะไม่ต้องพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะทำให้ผู้วิจัยได้มีเวลาในการพัฒนาเนื้อหาที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

2. ในการทำการวิจัยของผู้วิจัยนั้นใช้ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ไม่สูง ทำให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นจำเป็นต้องใช้เทคนิคในการเลือกใช้ไฟล์ที่เหมาะสมรวมทั้งได้ตัดการใช้เสียงออกไป เนื่องจากจะทำให้การส่งข้อมูลช้าลง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่พอใจ ซึ่งในอนาคตถ้าประเทศไทยมีสาธารณูปการ ที่ดีกว่านี้ บทเรียนควรจะใช้รูปแบบมัลติมีเดียซึ่งจะทำให้บทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. การเลือกเว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่เก็บบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรจะเลือกโดยทำการทดสอบคุณภาพของการเชื่อมต่อแต่ละจุด ซึ่งบางครั้งเซิร์ฟเวอร์ บางแห่งมีความสามารถไม่เท่ากัน รวมทั้งที่ตั้งของเซิร์ฟเวอร์ ก็จะมีผลกระทบเรื่องความเร็วในการเชื่อมต่อ

4. การใช้การ์ตูนสามารถช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ซึ่งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกตัวละครใช้แทนผู้เรียน ซึ่งตัวละครดังกล่าวเป็นเพียงรูปซึ่งยังไม่มีบทบาทในการเรียน ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรจะทำให้ตัวละคร แสดงผู้เรียนมีบทบาทในบทเรียน เพื่อเพิ่มความสนุกในการเรียน

บรรณานุกรม

- โททศ อัครพงศ์พันธุ์. 2545. "บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาทฤษฎีออกแบบพาณิชย์ศิลป์ 1" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. " การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ ". วารสารครุศาสตร์. 27(3):8-28.
- กนกวรรณ อินทร์ดี. 2544 . "การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษาด้วยตนเอง เรื่องการจัดระบบการเรียนการสอน." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- กรมวิชาการ. 2544. **ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลาง**
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จักรพงษ์ เจือจันทร์. 2543. การศึกษาการออกแบบเว็บเพจของโรงเรียนในโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาสารสนเทศศึกษา สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2543
- จิตเกษม พัฒนาศิริและคณะ. 2539. **เริ่มสร้างโฮมเพจด้วย HTML**. กรุงเทพฯ : วิตตี้กรุ๊ป
- ชวาล แพร์ตกุล. 2520. **เทคนิคการเขียนข้อสอบ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ครูสภา
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สินสกุล. **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521
- ณัฐกร สงคราม. 2543 "อิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย " วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาสารสนเทศศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2529 " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)" **คอมพิวเตอร์วิจัย**. 3 (32) : 56 - 67.
- ธวัชชัย ศรีสุเทพ. 2544. **คู่มือออกแบบเว็บไซต์ฉบับมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น จำกัด
- นางพางา ลิ้มสุวรรณ. 2544. **ธรรมชาติจิตใจของวัยรุ่น แตกต่างจากวัยเด็ก**. [Online]. Available : http://www.thaimental.com/article_htdocs/teen_0001.htm

- บุปผชาติ ทัพพิกกรรมและคณะ. 2545. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :
กรมวิชาการ
- พรทิพย์ โล่ห์লেখา. 2540. WWW เครื่องมือใช้ Internet สำหรับทุกคน. กรุงเทพฯ : อุษากการ
พิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบทาง
การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิเชษฐ ชอดแก้ว. 2545. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง สีของวัตถุ"
" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- พูลศรี เวศย์อุฬาร. 2542. " ผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4"
" วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. การศึกษา (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ.
- ภัทรา นิคมานนท์ . 2532. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ :
อักษรภาพพัฒนา
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2544. ศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตยสถาน. [Online]. Available
: <http://rirs3.royin.go.th/coinages/webcoinage.php>
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคทางการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริย
สาส์น.
- วิเชียร พุ่มพวง. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการ
อาชีวะและเทคนิคศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วิชัย ตอกรรัมย์. 2545. บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตวิชา ออกแบบทัศนศิลป์ วิทยานิพนธ์ครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและ
เทคนิคศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. " การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยี
การศึกษาไทย." วารสาร ครุศาสตร์. 27 (3) : 29-35.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2538. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ :
ซีเอ็ดยูเคชั่น
- ศุภย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2546. Internet Technology. [Online].
Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/internet/internet-tech/0001.html>.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. รายงานการสำรวจสถานภาพและความพร้อมในการใช้งานคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศ.. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของคุรุสภา
- สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ. 2545. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ระยะ พ.ศ.2544-2553 ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิกส์ จำกัด
- สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ. 2545. แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2525-2549. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด จิรัชการพิมพ์
- สิทธิชัย ประสานวงศ์. 2540. การใช้ Office97 for Window 95. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น
- สุมาลี จันทร์ระลอก. 2543. การวัดและการประเมินผล. กรุงเทพฯ : สื่อเสริมกรุงเทพ
- อุทุมพร จามรมาน. 2539. ข้อสอบ การสร้างและการพัฒนา. กรุงเทพฯ : ฟีนีทซ์บลิซซิ่ง
- Brown, I.1998.The effect of WWW document structure on student' information retrieval. *Journal of Interactive Media in Education*. 98(12): 1-14.
- Chaopanon,W.2000. *M browser* [Computer software]. Pittsburgh,PA : University of Pittsburgh.
- Clark, G. 1996. *Glossary of CBT/WBT Terms*. [Online]. Available :<http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>
- Colleen, J. 1996. *Designing Web-Based Instruction: Research and Rationale*. [On-Line]. Available: <http://ccwf.cc.utexas.edu/~jonesc/research/empaper.htm>
- Driscoll, M. 1997. Defining Internet-Based and Web-Based Training. *Performance Improvement*. 36(4) : 5-9.
- Hall, B. 1997. FAQ for web-based training. *Multimedia and Training Newsletter*. [On-Line]. Available: <http://www.brandon-hall.com/faq.html>
- Hannum, W. & Hansen, C.1989. *instructional systems deveiopment in large organization* Engiewood Cliffs, NJ : Educational Technology Press.
- Jacob Nielsen, J. (1996). *Top ten web design mistakes*, [On-Line]. Available:<http://www.useit.com/alertbox/9605.html>
- Jones, M.G.,and Farquhar, J. D. 1997. *User interface Design for Web-Based instruction*. In Badrul H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 241-242). Engiewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications

- Katherine Nora, Blair. 2000. *Evaluation of Web-based Instruction in Interior Design Education: A Pilot Study*. MA Eastern Michigan University. [Online]. Available : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/1397955>
- Khan, B. H. 1997. *Web-based instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Laanpere, Mart. 1997. *Designing a prototype of the Web-based course design support center for Tallinn Pedagogical University*. MSC Univeristy of Twente
- Leidig, P.M. 1992. *The Relationship between Cognitive Styles and Mental maps in Hypertext Assisted Learning*. DAI, 53 : 13/2A.
- Parson, R. 1997. *An Investigation into Instruction Available on the World Wide Web*. [On-Line] Available : <http://www.osie.on.ca/~rparson/out1d.htm>
- ✓ Relan, A. and Gillani , B.B. 1997. *Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee*. In Khan, B.H., (Ed). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs. New Jersey Educational Technology Publications.
- Ritchie, D. C., and Hoffman, B. 1997. *Incorporating instructional design principles with the World Wide Web*. In B.H. Khan (Ed.) *Web Web-Based Instruction*. Engwood Cliffs, New Jersey Educational Technology Publications. 135-138
- Weller, H. G.; Repman, J.; and Lan, W. 1993. *Do individual differences matter? Learner characteristics and achievement in hypermedia-based instruction*. Poster presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta. Georgia.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

หนังสือราชการต่าง ๆ

- หนังสือ ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

นายพิเศศ ต้นติมาลา รหัสประจำตัว 45063204 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ (A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON PRINCIPLES OF WEB DESIGN)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2546

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2546

(รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ์ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0524.04/ 0842

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔ มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัย

เรียน คุณภูวดล แสงเงิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเศศ ดันติมาลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพิเศศ ดันติมาลา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ศธ 0524.04/ 1591

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวสุภาวดี ม่วงพรวน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเศศ ดันติมาลา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของนายพิเศศ ดันติมาลา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ศธ 0524.04/ 1591

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๗ พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ตรีชัยวัฒน์ เอื้อประเสริฐวุฒิช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเศศ ต้นติมาลา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของนายพิเศศ ต้นติมาลา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ศธ 0524.04/ 1591

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวอุบล สุทชนะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเศศ ดันติมาลา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล อาชีววะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการ ออกแบบเว็บไซต์”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายพิเศศ ดันติมาลา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ศธ 0524.04/ 0842

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔ มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัย

เรียน คุณน้ำมนต์ เรืองฤทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเศษ ดันติมาลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์"

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพิเศษ ดันติมาลา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ศธ 0524.04/ 0442

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

4 มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัย

เรียน คุณธีรพล กาญจนอำพล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเศศ ดันติมาลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์"

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพิเศศ ดันติมาลา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ศธ 0524.04 / 0398

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนคาราสุมุท อำเภอศรีราชา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายพิเศศ ต้นติมาลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์" และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2546 คณะกรรมการอุดมศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน โปรดอนุญาตให้ นายพิเศศ ต้นติมาลา ทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัยพร้อมกับทดลองสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รักษาการรองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ภาคผนวก ข.

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ

- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา สารและการเรียนรู้การขอเว็บไซต์และเทคโนโลยี เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์**

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ด้านได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. น้ามนต์ เรื่องฤทธิ์ | e-Content Consulting บริษัท Samart Info Media |
| 2. ภูวดล แสงเงิน | Web Designer บริษัท Samart Info Media |
| 3. อ. ตริชัยวัฒน์ เชื้อประเสริฐวุฒิช | อาจารย์ประจำสถาบัน Comarts Solutions |

ผู้ทรงคุณวุฒิทางการผลิตสื่อ

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. นางสาวสุภิกา เมธาวงค์ | หัวหน้าฝ่ายผลิตสื่อ บริษัท ชัม ชิสเต็ม จำกัด |
| 2. นายธีรพล กาญจนอำพล | หัวหน้าฝ่ายพัฒนาซอฟต์แวร์ บริหารจัดการการเรียนการสอน Education Sphere Server & studio |
| 3. นางสาวอุบล สุทณะ | ที่ปรึกษาศูนย์ E-learning มหาวิทยาลัยรามคำแหง |

ตารางที่ ข.1 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
1	การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
	บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การนำเข้าสู่บทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	เวลาที่ใช้ในการเรียน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
2	วัตถุประสงค์ของบทเรียน							
	ความสอดคล้องวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	สอดคล้องกับระดับผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดการประเมิน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดี
3	ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	การทบทวนความรู้เดิม							
	การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	การสรุปบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4	มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวกับเนื้อหาใหม่	4	3	5	12	4.00	1.00	ดี
	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	สร้างความกระตือรือร้นการเรียนรู้							
	กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4	3	4	11	3.67	0.58	ดี
5	ประเภทของกิจกรรม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
	ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม	4	3	5	12	4.00	1.00	ดี
	ความหลากหลายและความเหมาะสม ของรูปแบบของการมี ปฏิสัมพันธ์	3	5	5	13	4.33	1.15	ดี
6	การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	การให้คำแนะนำและผลย้อนกลับ							
7	วิธีการให้ผลย้อนกลับ	4	3	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	ลักษณะผลย้อนกลับ	3	4	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
6	การทดสอบความรู้							
	ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์							
	วิชา และเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	คุณภาพของแบบทดสอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
รูปแบบการทดสอบ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก	
	การรายงานผลการทดสอบทันทีหลังจากสอบ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
7	การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม							
	ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	4	4	3	11	3.67	0.58	ดี
	การสรุปประเด็น	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
	รวม	120	119	123	120.67	4.47	0.42	ดี

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

1. คำผิดในเนื้อหา เช่นคำที่ใช้ทับศัพท์ ยังมีเขียนไม่เหมือนกันอยู่
2. การนำเสนอเนื้อหามีส่วนปฏิสัมพันธ์ น่าเรียนน่าศึกษา ภาพเคลื่อนไหวแสดงกระบวนการต่าง ๆ น่าสนใจ ข้อสอบมีการนำเสนอที่น่าสนใจดี
3. ลูกศรเลื่อนหน้าควรปรากฏที่หน้าของเนื้อหาเท่านั้นเพราะในกรณีไปอยู่หน้าอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เนื้อหาจะทำให้สับสนในการทำงาน
4. เนื้อหาส่วนใหญ่มีการสรุปได้กระชับ แต่ในบางหน้าควรมีการตัดประเด็นที่ไม่ใช่จุดประสงค์ออกไป เพราะเนื้อหาตามจุดประสงค์มากพออยู่แล้ว

ตารางที่ ข.2 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
1	เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร							
	ขนาดของตัวอักษร	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	รูปแบบของตัวอักษร	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	ชนิดของตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
	สีของตัวอักษร	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2	เกณฑ์การประเมินด้านภาพ							
	การสื่อความหมายของภาพ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ชนิดของไฟล์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ขนาดของไฟล์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3	เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว							
	ความเร็วในการแสดงผลภาพ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ขนาดของไฟล์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ชนิดไฟล์ภาพ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4	เกณฑ์การประเมินด้านสี							
	ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความสวยงาม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	สีดึงดูดความสนใจ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความละเอียดของสี	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5	เกณฑ์การประเมินด้านรายการ							
	การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ทำความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ตำแหน่งการจัดวาง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอภาพชัดเจน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมในการใช้รูปแบบรายการ	4	5	5	4.67	4	0.58	ดีมาก
6	เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์และปุ่ม							
	การสื่อความหมาย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ขนาด	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การจัดวางตำแหน่ง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
7	เกณฑ์การประเมินด้านโปรแกรมค้นผ่านเว็บ browser							
	ความสามารถในการแสดงผลภาษาไทย – อังกฤษ สีสันไม่ผิดเพี้ยน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ความสามารถในการเชื่อมโยง plug-in และ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
8	เกณฑ์การประเมินด้าน การเชื่อมโยง							
	ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งโฮมเพจ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	รูปแบบการเชื่อมโยง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
9	เกณฑ์การประเมินด้าน โฮมเพจบทเรียน							
	การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	การแสดงตำแหน่ง ณปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่	3	4	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	ส่วนประกอบของบทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
10	เวลา							
	ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
	ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	รวม	166	180	182	176	4.76	0.27	ดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

1. สีสันที่ใช้บนเว็บไซต์ถึงแม้จะเป็นสีตรงข้ามแต่สามารถคุม องค์ประกอบ การออกแบบ ระหว่างเนื้อหาและตัวอักษรได้อย่างดี
2. เมนูในส่วนเนื้อหาควรจะมีการย่อทับได้
3. การใช้รูปการ์ตูนแทนผู้เรียนแทนรูปภาพจริง ๆ ผู้เรียนเป็นส่วนที่น่าสนใจ
4. ตัวสื่ออาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานหน้าจอความละเอียดต่ำขนาด 640X480 สำหรับโรงเรียนที่ยังมีเครื่องเก่าใช้อยู่
5. ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนหน้าที่ 1 ใหม่ทุกครั้งทำให้เสียเวลา น่าจะมีระบบตรวจสอบหน้าสุดท้ายที่เข้าเรียน

ภาคผนวก ค.
รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ ค.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบชุดที่ 1 ที่มี
จำนวน 119 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	+1	0	+1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	0	+1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
4	+1	+1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	0	0	+1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
9	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	+1	0	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
12	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	+1	0	-1	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
15	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	+1	0	-1	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
17	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
22	0	+1	0	0.33	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	+1	+1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	0	+1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
26	+1	+1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	+1	+1	+1	1.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
28	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
29	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	+1	0	+1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	+1	+1	+1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
46	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47	-1	0	0	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
48	1	0	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
49	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
50	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
51	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
52	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
53	0	1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
54	0	1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
55	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
56	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
57	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
58	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
59	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
60	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
61	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
62	0	1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
63	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
64	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
65	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
66	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
67	1	-1	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
68	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
69	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
70	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
71	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
72	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
73	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
74	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
75	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
76	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
77	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
78	0	-1	0	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
79	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
80	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
81	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
82	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
83	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
84	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
85	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
86	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
87	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
88	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
89	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
90	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
91	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
92	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
93	1	0	1	0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
94	1	0	0	0.33	ตรงตามวัตถุประสงค์
95	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
96	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
97	0	-1	0	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
98	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
99	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
100	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
101	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
102	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
103	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
104	0	0	0	0.00	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
105	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
106	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
107	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
108	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
109	0	-1	0	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
110	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
111	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
112	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
113	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
114	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
115	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
116	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
117	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
118	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
119	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
113	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
114	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
115	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
116	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
117	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
118	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
119	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

จากตารางที่ ค.1 มีข้อสอบที่ไม่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบชุดที่ 1 จำนวน 19 ข้อ จึงเหลือข้อสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจำนวน 100 ข้อ ซึ่งจะนำไปใช้ทดลองกับผู้ที่เคยเรียนมาแล้วต่อไป

ตารางที่ ค.2 แสดงคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียนที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว โดยใช้
ข้อสอบชุดที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 100 ข้อ

ข้อที่	เลขที่	นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในกลุ่มสูง															นักเรียนที่ได้คะแนนอยู่ในกลุ่มต่ำ															
		13	17	14	23	25	29	2	3	28	15	26	1	27	16	22	30	24	4	21	18	19	5	10	9	11	6	20	8	7	12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0		
4	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0		
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
10	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	L:1	1	1	1	
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	
13	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
18	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	
19	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	
20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	
21	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
24	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
26	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	
28	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	
29	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
30	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	
31	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
32	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
33	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
36	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	
37	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
40	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	
41	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
44	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
45	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	
50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

เลขที่ ข้อที่	นักเรียนที่ได้คะแนนที่อยู่ในกลุ่มสูง														นักเรียนที่ได้คะแนนที่อยู่ในกลุ่มต่ำ															
	13	17	14	23	25	29	2	3	28	15	26	1	27	16	22	30	24	4	21	18	19	5	10	9	11	6	20	8	7	12
99	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
100	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
101	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
102	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
103	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
105	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
106	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
107	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
108	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
110	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
111	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
112	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
113	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
114	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
115	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
116	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
117	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
118	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
119	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
x	81	77	78	80	81	73	69	83	76	63	76	67	87	69	64	52	41	47	49	53	41	53	54	53	41	51	48	52	55	48

จากตารางที่ ค.2 ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงและคะแนนต่ำ กลุ่มละ 15 คน โดยที่กลุ่มสูง มีคะแนนอยู่ช่วงระหว่าง 63 - 88 คะแนน และกลุ่มคะแนนต่ำ มีคะแนนอยู่ช่วงระหว่าง 41 - 55 คะแนน จากข้อสอบจำนวน 100 ข้อ

ตารางที่ ค.3 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(D) ของข้อสอบชุดที่ 1 ที่ผ่านการ
วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 100 ข้อ โดยใช้ทดสอบกับนักเรียน ม.
5 ที่ผ่านการเรียนมาแล้ว

ข้อที่	R_U	R_L	D	ความหมาย	p	ความหมาย	ประเมิน
1	12	5	0.47	สูง	0.57	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
2	12	5	0.47	สูง	0.57	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
4	8	7	0.07	ต่ำ	0.50	พอเหมาะ	ไม่ผ่านเกณฑ์
5	13	4	0.60	สูง	0.57	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
6	13	7	0.40	ปานกลาง	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
7	13	8	0.33	ปานกลาง	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
9	12	9	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
10	10	11	-0.07	ต่ำ	0.70	ค่อนข้างง่าย	ไม่ผ่านเกณฑ์
12	13	7	0.40	สูง	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
13	10	5	0.33	ปานกลาง	0.50	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
15	15	14	0.07	ต่ำ	0.97	ค่อนข้างง่าย	ไม่ผ่านเกณฑ์
17	11	5	0.40	สูง	0.53	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
18	11	7	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.60	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
19	13	7	0.40	สูง	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
20	11	6	0.33	ปานกลาง	0.57	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
21	3	1	0.13	ต่ำ	0.13	ยากมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	8	4	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.40	ค่อนข้างยาก	ผ่านเกณฑ์
24	8	4	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.40	ค่อนข้างยาก	ผ่านเกณฑ์
26	4	6	-0.13	ต่ำ	0.33	ค่อนข้างยาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
28	11	7	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.60	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
29	11	7	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.60	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
30	13	6	0.47	สูง	0.63	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
31	11	7	0.27	ปานกลาง	0.60	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
32	6	4	0.13	ต่ำ	0.33	ค่อนข้างยาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
33	4	1	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.17	ยากมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
34	14	9	0.33	ปานกลาง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
35	14	9	0.33	ปานกลาง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
36	11	8	0.20	สูง	0.63	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
37	12	8	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.67	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	R _U	R _L	D	ความหมาย	p	ความหมาย	ประเมิน
38	12	8	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.67	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
39	12	8	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.67	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
40	14	7	0.47	สูง	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
41	12	8	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
42	13	7	0.40	สูง	0.67	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
43	13	7	0.40	สูง	0.67	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
44	5	7	-0.13	ต่ำ	0.40	พอเหมาะ	ไม่ผ่านเกณฑ์
45	10	2	0.53	สูง	0.40	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
46	11	1	0.67	สูง	0.40	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
49	4	11	-0.47	สูง	0.50	พอเหมาะ	ไม่ผ่านเกณฑ์
50	4	11	-0.47	สูง	0.50	พอเหมาะ	ไม่ผ่านเกณฑ์
51	14	8	0.40	สูง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
52	10	10	0.00	ต่ำ	0.67	ค่อนข้างง่าย	ไม่ผ่านเกณฑ์
55	8	10	-0.13	ต่ำ	0.60	ค่อนข้างง่าย	ไม่ผ่านเกณฑ์
56	14	7	0.47	สูง	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
57	14	7	0.47	สูง	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
58	12	6	0.40	สูง	0.60	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
59	12	6	0.40	สูง	0.60	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
60	5	11	-0.40	ต่ำ	0.53	พอเหมาะ	ไม่ผ่านเกณฑ์
61	7	10	-0.20	ต่ำ	0.57	พอเหมาะ	ไม่ผ่านเกณฑ์
63	15	7	0.53	สูง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
64	15	7	0.53	สูง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
65	2	6	-0.27	ต่ำ	0.27	ค่อนข้างยาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
66	0	3	-0.20	ต่ำ	0.10	ยากมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
68	14	14	0.00	ต่ำ	0.93	ง่ายมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
69	14	14	0.00	ต่ำ	0.93	ง่ายมาก	ไม่ผ่านเกณฑ์
70	12	8	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.67	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
71	12	7	0.33	ปานกลาง	0.63	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
72	13	8	0.33	ปานกลาง	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
73	15	7	0.53	สูง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
74	12	7	0.33	สูง	0.63	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
75	12	7	0.33	ปานกลาง	0.63	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	R _U	R _L	D	ความหมาย	p	ความหมาย	ประเมิน
76	15	7	0.53	ปานกลาง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
77	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
79	11	4	0.47	สูง	0.50	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
80	11	7	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.60	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
81	13	6	0.47	สูง	0.63	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
82	6	3	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.30	ค่อนข้างยาก	ผ่านเกณฑ์
83	6	3	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.30	ค่อนข้างยาก	ผ่านเกณฑ์
84	15	7	0.53	สูง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
85	15	9	0.40	สูง	0.80	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
86	15	10	0.33	ปานกลาง	0.83	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
87	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
88	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
89	13	8	0.33	ปานกลาง	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
90	13	7	0.40	สูง	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
91	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
92	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
95	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
96	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
98	6	15	-0.60	ต่ำ	0.70	ค่อนข้างง่าย	ไม่ผ่านเกณฑ์
99	13	9	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.73	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
100	9	5	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.47	พอเหมาะ	ผ่านเกณฑ์
101	7	6	0.07	ต่ำ	0.43	พอเหมาะ	ไม่ผ่านเกณฑ์
102	14	9	0.33	ปานกลาง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
103	15	8	0.47	สูง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
105	7	14	-0.47	ต่ำ	0.70	ค่อนข้างง่าย	ไม่ผ่านเกณฑ์
106	8	14	-0.40	ต่ำ	0.73	ค่อนข้างง่าย	ไม่ผ่านเกณฑ์
107	13	7	0.40	สูง	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
108	13	9	0.27	ปานกลาง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
110	14	6	0.53	สูง	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
111	12	7	0.33	ปานกลาง	0.63	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
112	14	9	0.33	ปานกลาง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
113	14	9	0.33	ปานกลาง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ค.3(ต่อ)

ข้อที่	R_U	R_L	D	ความหมาย	p	ความหมาย	ประเมิน
114	12	8	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
115	14	9	0.33	ปานกลาง	0.77	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
116	14	7	0.47	สูง	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
117	12	8	0.27	ค่อนข้างต่ำ	0.67	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
118	14	8	0.40	สูง	0.73	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์
119	12	9	0.20	ค่อนข้างต่ำ	0.70	ค่อนข้างง่าย	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ ค.3 มีข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกดังนี้ 4, 10, 15, 21, 26, 32, 33, 44, 49, 50, 60, 61, 65, 66, 68, 69, 98, 101, 106 เป็นจำนวน 22 ข้อ จึงเหลือข้อสอบจำนวน 78 ข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อมาใช้ ดังนี้ ข้อที่ 1, 2, 6, 7, 9, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 56., 57, 63, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 87, 88, 89, 90, 99, 100, 102, 103, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118 และ 119 ส่วนอีก 22 ข้อ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บไว้เป็นธนาคารข้อสอบ

ตารางที่ ค.4 แสดงคะแนนจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกรายข้อ

ข้อที่	R_U	R_L	x	\bar{x}	$(x - \bar{x})^2$
1	12	5	17	19.93	4.1209
2	12	5	17	19.93	4.1209
6	13	7	20	19.93	4.1209
7	13	8	21	19.93	0.9409
9	12	9	21	19.93	3.8809
12	13	7	20	19.93	3.8809
13	10	5	15	19.93	0.9409
17	11	5	16	19.93	16.2409
18	11	7	18	19.93	9.1809
19	13	7	20	19.93	1.0609
20	11	6	17	19.93	0.9409
23	8	4	12	19.93	4.1209
24	8	4	12	19.93	49.4209
28	11	7	18	19.93	49.4209
29	11	7	18	19.93	1.0609
30	13	6	19	19.93	1.0609
31	11	7	18	19.93	0.0009
34	14	9	23	19.93	1.0609
35	14	9	23	19.93	15.7609
36	11	8	19	19.93	15.7609
37	12	8	20	19.93	0.0009
38	12	8	20	19.93	0.9409
39	12	8	20	19.93	0.9409
40	14	7	21	19.93	0.9409
41	12	8	20	19.93	3.8809
42	13	7	20	19.93	0.9409
43	13	7	20	19.93	0.9409
56	14	7	21	19.93	0.9409
57	14	7	21	19.93	3.8809
63	15	7	22	19.93	3.8809

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	R_U	R_L	x	\bar{x}	$(x - \bar{x})^2$
64	15	7	22	19.93	8.8209
70	12	8	20	19.93	8.8209
71	12	7	19	19.93	0.9409
72	13	8	21	19.93	0.0009
73	15	7	22	19.93	3.8809
74	12	7	19	19.93	8.8209
75	12	7	19	19.93	0.0009
70	12	8	22	19.93	0.0009
76	15	7	23	19.93	8.8209
77	15	8	20	19.93	15.7609
80	11	7	18	19.93	1.0609
81	13	6	19	19.93	0.0009
87	15	8	23	19.93	15.7609
88	15	8	23	19.93	15.7609
89	13	8	21	19.93	3.8809
90	13	7	20	19.93	0.9409
99	13	9	22	19.93	8.8209
100	9	5	14	19.93	25.3009
102	14	9	23	19.93	15.7609
103	15	8	23	19.93	15.7609
107	13	7	20	19.93	0.9409
108	13	9	22	19.93	8.8209
111	12	7	19	19.93	0.0009
112	14	9	23	19.93	15.7609
113	14	9	23	19.93	15.7609
114	12	8	20	19.93	0.9409
115	14	9	23	19.93	15.7609
116	14	7	21	19.93	3.8809
117	12	8	20	19.93	0.9409
118	14	8	22	19.93	8.8209
119	12	9	21	19.93	3.8809
			$\Sigma(x - \bar{x})^2 =$		434.69

วิธีการหาค่าความแปรปรวน

$$s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

เมื่อ s^2 = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 x = ข้อมูลแต่ละจำนวน
 \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 n = จำนวนคะแนนทั้งหมด

$$= \frac{434.69}{30 - 1}$$

$$= 14.989$$

ดังนั้น ความแปรปรวนของข้อสอบชุดนี้มีค่าเท่ากับ 14.989

ตารางที่ ค.5 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(D) ของข้อสอบชุดที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยคัดเลือกมาจาก ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	R_U	R_L	D	p	$q=1-p$	pq
1	12	5	0.47	0.57	0.43	0.25
2	12	5	0.47	0.57	0.43	0.25
6	13	7	0.40	0.67	0.33	0.22
7	13	8	0.33	0.70	0.30	0.21
9	12	9	0.20	0.70	0.30	0.21
12	13	7	0.40	0.67	0.33	0.22
13	10	5	0.33	0.50	0.50	0.25
17	11	5	0.40	0.53	0.47	0.25
18	11	7	0.27	0.60	0.40	0.24
19	13	7	0.40	0.67	0.33	0.22
20	11	6	0.33	0.57	0.43	0.25
23	8	4	0.27	0.40	0.60	0.24
24	8	4	0.27	0.40	0.60	0.24
28	11	7	0.27	0.60	0.40	0.24
29	11	7	0.27	0.60	0.40	0.24
30	13	6	0.47	0.63	0.37	0.23
31	11	7	0.27	0.60	0.40	0.24
34	14	9	0.33	0.77	0.23	0.18
35	14	9	0.33	0.77	0.23	0.18
36	11	8	0.20	0.63	0.37	0.23
37	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
38	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
39	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
40	14	7	0.47	0.70	0.30	0.21
41	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
42	13	7	0.40	0.67	0.33	0.22
43	13	7	0.40	0.67	0.33	0.22
56	14	7	0.47	0.70	0.30	0.21
57	14	7	0.47	0.70	0.30	0.21
63	15	7	0.53	0.73	0.27	0.20

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	R_U	R_L	D	p	$q=1-p$	pq
64	15	7	0.53	0.73	0.27	0.20
70	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
71	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
72	13	8	0.33	0.70	0.30	0.21
73	15	7	0.53	0.73	0.27	0.20
74	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
75	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
70	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
76	15	7	0.53	0.73	0.27	0.20
77	15	8	0.47	0.77	0.23	0.18
80	11	7	0.27	0.60	0.40	0.24
81	13	6	0.47	0.63	0.37	0.23
87	15	8	0.47	0.77	0.23	0.18
88	15	8	0.47	0.77	0.23	0.18
89	13	8	0.33	0.70	0.30	0.21
90	13	7	0.40	0.67	0.33	0.22
99	13	9	0.27	0.73	0.27	0.20
100	9	5	0.27	0.47	0.53	0.25
102	14	9	0.33	0.77	0.23	0.18
103	15	8	0.47	0.77	0.23	0.18
107	13	7	0.40	0.67	0.33	0.22
108	13	9	0.27	0.73	0.27	0.20
111	12	7	0.33	0.63	0.37	0.23
112	14	9	0.33	0.77	0.23	0.18
113	14	9	0.33	0.77	0.23	0.18
114	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
115	14	9	0.33	0.77	0.23	0.18
116	14	7	0.47	0.70	0.30	0.21
117	12	8	0.27	0.67	0.33	0.22
118	14	8	0.40	0.73	0.27	0.20
119	12	9	0.20	0.70	0.30	0.21
				$\Sigma pq =$		12.95

วิธีการหาค่าความเชื่อมั่น

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อสอบ

P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
(จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)

S_t^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$= \frac{60}{60-1} \left(1 - \frac{12.95}{14.989} \right)$$

$$= 1.0169 \times 0.1361$$

$$= 0.88$$

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 60 ข้อที่ทำการคัดเลือกใช้เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนชั้น ม.4 เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์อยู่ที่ 0.88 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 0.75 จึงทำให้สรุปได้ว่าข้อสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่น

ตารางที่ ค.6 แสดงค่าคะแนนของแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และแบบทดสอบท้ายบทเรียน (E_2) ที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ข้อสอบชุดที่ 1 ที่มีคุณภาพและมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ลำดับที่	ผลคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน				ผลคะแนนแบบทดสอบ ท้ายบทเรียน
	หน่วยที่1	หน่วยที่2	หน่วยที่3	รวมคะแนน	
1	10	9	3	22	22
2	7	15	4	26	29
3	8	14	5	27	26
4	9	15	5	29	25
5	8	12	5	25	25
6	8	14	4	26	24
7	8	13	5	26	25
8	10	15	3	28	24
9	9	14	5	28	26
10	10	15	4	29	29
11	9	15	5	29	28
12	10	15	5	30	27
13	10	12	5	27	26
14	10	12	4	26	24
15	7	10	5	22	23
16	9	13	4	26	25
17	10	14	4	28	28
18	8	14	5	27	27
19	8	15	4	27	28
20	7	12	3	22	21
21	8	14	5	27	30
22	7	15	4	26	24
23	5	13	5	23	22
24	10	12	3	25	22
25	8	15	5	28	22
26	9	13	5	27	25
27	5	8	3	16	18
28	7	12	2	21	22
29	6	14	5	25	23
30	10	14	5	29	29
N=20	Σx			777	749

จาดตารางที่ ค.6 สามารถนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ระหว่างเรียนและหลังเรียนได้ ดังนี้

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

$$= \frac{\frac{777}{30} \times 100}{30}$$

$$= \frac{25.9}{30} \times 100$$

$$= 86.33$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum x}{N} \times 100}{A}$$

$$= \frac{\frac{749}{30} \times 100}{30}$$

$$= \frac{24.97}{30} \times 100$$

$$= 83.22$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต = $E_1 : E_2 = 86.33 : 83.22$

ตารางที่ ค.7 แสดงค่าคะแนนเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการเรียนด้วยบทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

คนที่	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คะแนนเต็ม 30 คะแนน	วิธีการสอนแบบปกติ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1	22	19
2	29	16
3	26	21
4	25	22
5	25	15
6	24	17
7	25	20
8	24	23
9	26	23
10	29	23
11	28	21
12	27	22
13	26	16
14	24	19
15	23	25
16	25	25
17	28	24
18	27	28
19	28	27
20	21	27
21	30	24
22	24	21
23	22	20
24	22	22
25	22	20
26	25	28
27	18	15
28	22	29
29	23	29
30	29	30
Σx	749	671
\bar{x}	24.97	22.37
$\Sigma(x - \bar{x})^2$	232.97	536.97
s^2	8.03	18.52
SD	2.83	4.30
N	30	30

สมมุติฐานในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ตั้งสมมุติฐานทางสถิติ H_0 และ H_1

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่

μ_1 คือ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

μ_2 คือ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ ($\alpha = .05$) หมายความว่า มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95 %

การคำนวณหาค่าสูตร t-test independent sample

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N \leq 30$) โดยเลือกใช้สูตร t-test independent sample แบบ pooled variance

สมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = .05$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ $\alpha = .05$

\bar{X}_1 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

\bar{X}_2 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

$$t = \frac{24.97 - 22.37}{\sqrt{\frac{(30_1 - 1)8.03 + (30_2 - 1)18.25}{30_1 + 30_2 - 2} \left(\frac{1}{30_1} + \frac{1}{30_2} \right)}}$$

$$t = \frac{2.60}{0.94}$$

$$t = 2.76$$

หาค่า t จากตาราง

ที่	α	=	.05
	df	=	$n_1 + n_2$
		=	$30 + 30 - 2$
		=	58
t ตาราง		=	1.67

โดยคำนวณได้ค่า $t = 2.76$ เมื่อเปิดตารางค่า t วิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) = 58 ได้ค่า $t = 1.67$ ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้ (2.76) ได้มากกว่าค่า t ตาราง (1.67) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างแตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

และจากการพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ทำให้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ภาคผนวก ง.

แผนการสอน และข้อสอบ สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา ง
402 เรื่องหลักการออกแบบเว็บไซต์

แผนการสอน

รหัสวิชา ง.402

สาระการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่องหลักการออกแบบเว็บ

ทฤษฎี รวม 36 คาบ

ปฏิบัติ รวม 0 คาบ

จุดมุ่งหมายรายวิชา

สาระของการออกแบบและเทคโนโลยี เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการของเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการ และความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สิ่งแวดล้อมโลกของงานและอาชีพ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าจะต้องใช้ความรู้ทางด้านใดในพัฒนาเว็บ
2. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบาย เกี่ยวกับบุคคลากรที่ใช้พัฒนาเว็บได้
3. ผู้เรียนสามารถเลือกใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้องในการพัฒนาเว็บไซต์
4. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับinternet ได้
5. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบายเกี่ยวกับการสำรวจปัจจัยสำคัญได้
6. ผู้เรียนสามารถระบุกลุ่มเป้าหมายของเว็บไซต์ได้
7. ผู้เรียนสามารถเลือกใช้กลยุทธ์ในการออกแบบได้
8. ผู้เรียนสามารถอธิบายและเลือกใช้แบบแผนระบบข้อมูลได้
9. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบายโครงสร้างเว็บไซต์ได้
10. ผู้เรียนสามารถบอกและใช้เนวิเกชันได้อย่างเหมาะสม
11. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของเว็บไซต์ได้
12. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบายเกี่ยวกับ เทมเพลต
13. นักเรียนสามารถบอกพฤติกรรมของผู้ใช้ internet ได้
14. นักเรียนสามารถเลือกใช้ความละเอียดของหน้าจอได้อย่างเหมาะสม
15. นักเรียนสามารถบอกชื่อเบราว์เซอร์ที่นิยมใช้มากที่สุดได้
16. นักเรียนสามารถคำนวณและอธิบายถึงปัจจัยเกี่ยวกับความเร็วในการโหลดข้อมูลได้

ตารางที่ ง.1 ตารางแสดงหน่วยการเรียนรู้รายวิชา สารระการการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี

หน่วยการสอนสารการเรียนรู้การอาชีพและเทคโนโลยี

รหัสวิชา ง 402 ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ - คาบ เวลา 36 คาบ เรียน 2 คาบเรียน/สัปดาห์

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สารการเรียนรู้	เวลา/คาบ
1	อธิบายความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์ของเทคโนโลยีได้	- ความหมายของเทคโนโลยี	2
2	เข้าใจหลักการเขียนโครงการ	- การออกแบบโครงการ - ระดับขั้นตอนการเขียนโครงการ - การกำหนดรูปแบบของโครงการ	4
3	สร้างวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ได้	- ความสำคัญของเทคโนโลยี	4
4	ศึกษาการใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์	- ประเภทของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ - การใช้งานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ - อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์	4
5	วิเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ ผลิตภัณฑ์ ที่ได้จาก เทคโนโลยีระดับประเทศและนานาชาติได้	- ประโยชน์ของเทคโนโลยี - พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการในการ ประกอบอาชีพโดยใช้กระบวนการทาง เทคโนโลยี - การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์หรือวิธีการ ที่ได้จากเทคโนโลยี - การเลือกและใช้เทคโนโลยีนานาชาติ โดยคำนึงความคุ้มค่า ประสิทธิภาพ วัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและสังคม	4
6	ติดต่อสื่อสาร ผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์	- ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - การใช้งานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ - อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ - รูปแบบของการติดต่อสื่อสาร	6
7	ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล ข้อมูล	- การประมวลผลเบื้องต้น - พัฒนาการของหน่วยประมวลผล	2

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	เวลา/คาบ
8	การนำเสนองานด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ	- รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์ - กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ - การออกแบบเพื่อผู้ใช้ - การนำเสนอผลงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป	4
9	การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป	- ประเภทของโปรแกรมสำเร็จรูป - การพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	4
10	การสร้างงานอย่างมีจิตสำนึก	- ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ - เจตคติที่ดีในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	2
รวมคาบการสอน			36

จากตารางที่ ง.1 เป็นการแสดงเนื้อหาเรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งอยู่ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การนำเสนองานด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้เวลาเรียนหน่วยทฤษฎี 2 คาบ ต่อสัปดาห์

ตารางที่ ง.2 การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคนที่ 1

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	7	0	0	0	0	0	7	2
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	7	0	7	8	0	0	22	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	5	10	0	0	0	0	15	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	8	10	0	0	0	0	18	
	รวม	27	20	7	8	0	0	62	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	9	7	0	0	0	0	16	1
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	0	8	0	0	0	0	8	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	10	9	0	7	0	0	26	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	8	2	0	0	0	0	10	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	8	5	0	0	0	0	13	
	รวม	35	31	0	7	0	0	73	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับการใช้งาน								
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	6	0	0	0	0	6	3
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม	9	9	3	0	0	0	21	
	รวม	9	15	3	0	0	0	27	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	71	66	10	15	0	0	162	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ ง.3 การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคนที่ 2

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								2
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	7	0	0	0	0	0	7	
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	7	2	6	9	0	0	24	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	6	10	0	0	0	0	16	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	5	10	0	0	0	0	15	
	รวม	25	22	6	9	0	0	62	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								1
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	7	8	0	0	0	0	15	
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	5	6	0	0	0	0	11	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	10	8	0	7	0	0	25	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	9	0	5	0	0	0	14	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	8	0	0	0	0	0	8	
	รวม	39	22	5	7	0	0	73	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน								3
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	6	0	0	0	0	6	
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	9	7	0	0	0	0	16	
	รวม	9	13	0	0	0	0	22	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	73	57	11	16	0	0	157	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ ง.4 การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคนที่ 3

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								2
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	7	0	0	0	0	0	7	
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	9	2	8	7	2	2	9	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	7	10	0	0	0	0	7	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	6	10	0	0	0	0	6	
	รวม	29	22	8	7	2	2	70	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								1
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	9	10	0	0	0	0	9	
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	0	10	0	0	0	0	0	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	10	8	0	8	0	0	10	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	8	0	0	0	0	0	8	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	9	0	0	0	0	0	9	
	รวม	36	28	0	8	0	0	72	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน								3
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	7	0	0	0	0	0	
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	9	9	0	0	0	0	9	
	รวม	9	16	0	0	0	0	25	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	74	66	8	15	2	2	74	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ ง.5 รวบรวมคะแนนการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญด้าน
เนื้อหาทั้ง 3 ท่าน

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	21	0	0	0	0	0	21	2
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	23	4	21	24	2	2	76	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	18	30	0	0	0	0	48	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	19	30	0	0	0	0	49	
	รวม	81	64	21	24	2	2	194	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	25	25	0	0	0	0	50	1
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	5	24	0	0	0	0	29	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	30	25	0	22	0	0	77	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	25	2	5	0	0	0	32	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	25	5	0	0	0	0	30	
	รวม	110	81	5	22	0	0	218	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับการใช้งาน								
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	19	0	0	0	0	19	3
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม	27	25	3	0	0	0	55	
	รวม	27	44	3	0	0	0	74	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	218	189	29	46	2	2	486	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ ง.6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								2
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	7	0	0	0	0	0	7	
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	7.67	1.33	7	8	0.67	0.67	7.67	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	6	10	0	0	0	0	6	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	6.33	10	0	0	0	0	6.33	
	รวม	27	21.33	7	8	0.67	0.67	65	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								1
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	8.33	8.33	0	0	0	0	8.33	
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	1.67	8	0	0	0	0	1.67	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	10	8.33	0	7.33	0	0	10	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	8.33	0.67	1.67	0	0	0	8.33	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	8.33	1.67	0	0	0	0	8.33	
	รวม	36.67	27.00	1.67	7.33	0	0	73	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับการใช้งาน								3
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	6.33	0	0	0	0	0	
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม	9	8.33	1	0	0	0	9	
	รวม	9	14.67	1	0	0	0	25	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	73	63	9.7	15	0.7	0.7	162	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ ง.7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างแบบทดสอบ ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่านแบบปิดทัศนียม

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด					รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์							2
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	7	0	0	0	0	7	
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	8	1	7	8	1	25	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	6	10	0	0	0	16	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	6	10	0	0	0	16	
	รวม	27	21	7	8	1	65	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์							1
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	8	8	0	0	0	17	
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	2	8	0	0	0	10	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	10	8	0	7	0	26	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	8	1	2	0	0	11	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	8	2	0	0	0	10	
	รวม	37	27	2	7	0	73	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับการใช้งาน							3
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	6	0	0	0	6	
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม	9	8	1	0	0	18	
	รวม	9	15	1	0	0	25	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	73	63	10	15	1	162	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5	

รายการแสดงการคำนวณคะแนนเป็น 30 คะแนน

$$\frac{1 \times 30}{162} = 0.19 = 0$$

$$\frac{2 \times 30}{162} = 0.37 = 0$$

$$\frac{6 \times 30}{162} = 1.11 = 1$$

$$\frac{7 \times 30}{162} = 1.30 = 1$$

$$\frac{7 \times 30}{162} = 1.30 = 1$$

$$\frac{8 \times 30}{162} = 1.48 = 1$$

$$\frac{9 \times 30}{162} = 1.67 = 2$$

$$\frac{10 \times 30}{162} = 1.85 = 2$$

ตารางที่ ง.8 แสดงการวิเคราะห์การแปลงคะแนนให้เป็น 30 คะแนน

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								2
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	1.48	0.25	1.30	1.48	0.12	0.12	4.69	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	1.11	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	2.96	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	1.11	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02	
	รวม	5	3.95	1.30	1.48	0.12	0.12	11.98	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								1
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	1.54	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	3.09	
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	0.31	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	1.85	1.54	0.00	1.36	0.00	0.00	4.75	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	1.54	0.12	0.31	0.00	0.00	0.00	1.98	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	1.54	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	
	รวม	6.79	5.00	0.31	1.36	0.00	0.00	13.46	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับการใช้งาน								3
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม	1.67	1.54	0.19	0.00	0.00	0.00	3.40	
	รวม	1.67	2.72	0.19	0.00	0.00	0.00	4.57	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	13.46	11.67	1.79	2.84	0.12	0.12	30	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ 9.9 แสดงการวิเคราะห์การแปลงคะแนนให้เป็น 30 แบบจำนวนเต็ม

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								2
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	1	0	0	0	0	0	1	
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	1	0	1	1	0	0	3	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	1	2	0	0	0	0	3	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	1	2	0	0	0	0	3	
	รวม	5	4	1	1	0	0	10	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								1
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	2	2	0	0	0	0	3	
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	0	1	0	0	0	0	2	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	2	2	0	1	0	0	5	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	2	0	0	0	0	0	2	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	2	0	0	0	0	0	2	
	รวม	7	5	0	1	0	0	14	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับการใช้งาน								3
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	1	0	0	0	0	1	
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อม	2	2	0	0	0	0	4	
	รวม	2	3	0	0	0	0	5	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	14	12	1	2	0	0	29	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ ง.10 แสดงการวิเคราะห์ห้หลักสูตร โดยการปรับคะแนนให้เป็น 30 คะแนนพอดี

ลำดับ	เนื้อหา	จุดประสงค์ที่วัด						รวม	ลำดับความสำคัญ
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
1	รู้จักกับการออกแบบเว็บไซต์								2
	1.1 ความสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์	1	0	0	0	0	0	1	
	1.2 ทีมงานพัฒนาเว็บไซต์	1	0	1	1	0	0	3	
	1.3 โปรแกรมที่ช่วยในการสร้างเว็บ	1	2	0	0	0	0	3	
	1.4 คำศัพท์พื้นฐาน	1	2	0	0	0	0	3	
	รวม	5	4	1	1	0	0	10	
2	กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์								1
	2.1 การสำรวจปัจจัยสำคัญ	2	2	0	0	0	0	4	
	2.2 พัฒนาเนื้อหา	0	1	0	0	0	0	1	
	2.3 พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์	3	2	0	1	0	0	6	
	2.4 การออกแบบพัฒนาหน้าเว็บ	2	0	0	0	0	0	2	
	2.5 พัฒนาและดำเนินการ	2	0	0	0	0	0	2	
	รวม	9	5	0	1	0	0	15	
3	การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน								3
	3.1 การออกแบบเว็บไซต์โดยคำนึงถึงผู้ใช้	0	1	0	0	0	0	1	
	3.2 การออกแบบเว็บไซต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม	2	2	0	0	0	0	4	
	รวม	2	3	0	0	0	0	5	
	รวมทั้ง 3 หน่วย	15	12	1	2	0	0	30	
	ลำดับความสำคัญ	1	2	4	3	5	5		

ตารางที่ ง.11 แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบระหว่างเรียน ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพจำนวน 30 ข้อ

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
c	<p>1) ถ้าเราออกแบบเว็บไซต์นั้นจะต้องใช้ความรู้ด้านใดน้อยที่สุด</p> <p>a. ด้านจิตวิทยา</p> <p>b. ด้านการออกแบบ</p> <p>c. ด้านการใช้งานโปรแกรม</p> <p>d. ด้านการเงิน</p>	ความรู้
a	<p>2) ถ้าเราต้องการทำเว็บแนะนำวิธีการปลูกถั่วเขียว ชัก 6 หน้า จำนวนคนเท่าใดจึงเหมาะ</p> <p>a. 1 คน เพราะเว็บเนื้อหาไม่มาก</p> <p>b. 2 คน เพราะต้องใช้คนออกแบบและคนเขียนโปรแกรม</p> <p>c. 3 คน ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้าน Server</p> <p>d. จะต้องมีทีมงานครบ 7 คนเพราะไม่ว่าเว็บใหญ่เว็บเล็กจะต้องใช้คนมากเท่ากัน</p>	นำไปใช้
a	<p>3) ใครมีหน้าที่ออกแบบเว็บไซต์ให้สวยงาม</p> <p>a. Designer</p> <p>b. Webmaster</p> <p>c. Programmer</p> <p>d. CEO</p>	ความรู้
a	<p>4) นิภาเรียนจบทางด้านอักษรศาสตร์ ถ้าเราจะรับนิภาเป็นทีมงานควรจะทำงานฝ่ายใด</p> <p>a. Content Editor</p> <p>b. Design Text</p> <p>c. Information Architect</p> <p>d. Text style</p>	วิเคราะห์

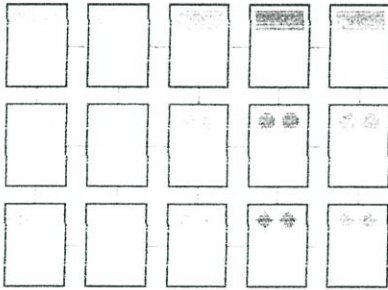
ตารางที่ ง.11 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
a	5) Notepad เป็นโปรแกรมลักษณะใด a. ต้องใช้ความรู้เรื่องภาษา Html เป็นอย่างดี b. โปรแกรมที่ใช้งานง่าย c. โปรแกรมออกแบบเว็บแบบ WYSIWYG d. โปรแกรมออกแบบเว็บที่จะต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์	ความเข้าใจ
d	6) WYSIWYG ข้อใดกล่าวได้ตรงความหมายมากที่สุด a. ทำอย่างไรได้อย่างนั้น b. สร้างได้สวย ด้วยมือเรา c. สร้างง่าย ๆ ใคร ๆ ก็ทำได้ d. เห็นอย่างไรเป็นอย่างนั้น	ความรู้
a	7) โปรแกรมออกแบบเว็บใดที่สามารถ เปลี่ยนไฟล์ประเภท Word , Excel , Access และ PowerPoint เป็นไฟล์ HTML ได้ง่ายที่สุด a. MS FrontPage b. MS Visio c. MS Suns Serif d. MS HTML	ความเข้าใจ
a	8) " www.sanook.com" เราจะเรียกว่าอะไร a. Website b. Webpage c. HomePage d. ทุกข้อเรียกถูกต้อง	ความเข้าใจ
c	9) ข้อใดไม่ได้มีความหมายว่าการเชื่อมโยงข้อมูลของเว็บไซต์ a. Hyperlink b. Hypertext link c. Linket d. Link	ความรู้

ตารางที่ ง.11 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
a	10) เราได้ทำเว็บไซต์เกี่ยวกับกระเป๋าประจำตำบลแต่โดยมีชื่อว่า tambon.com ชื่อของเว็บไซต์ tambon.com เราจะเรียกว่าอะไร a. URL b. Domain c. Name Server d. HTML	ความเข้าใจ
a	11) การจัดทำเว็บแบบใดเสี่ยงกับความล้มเหลว a. ขาดการวางแผน b. ทีมงานมีจำนวนน้อย c. เว็บเนื้อหาน้อย d. ใช้เวลาไม่ถึงเดือนในการพัฒนา	ความเข้าใจ
c	12) การสำรวจปัจจัยสำคัญไม่จำเป็นต้องสำรวจสิ่งใด a. รู้จักตนเอง b. เรียนรู้ผู้ใช้ c. ติดตามเทคโนโลยี d. เข้าใจคู่แข่ง	ความรู้
a	13) ข้อใดเป็นการระบุวิธีวัดความสำเร็จได้ถูกต้อง a. จะต้องมีคนเข้าเว็บเพิ่มขึ้นวันละ 10 คน b. เว็บจะต้องสวยงาม c. ยอดขายจะต้องเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน d. เราจะทำให้เว็บใหญ่ขึ้น	ความเข้าใจ
d	14) ทรัพยากรหลักในการพัฒนาเว็บไซต์ได้แก่อะไรบ้าง a. บุคลากร เงินทุน เวลา คู่มีอ b. คอมพิวเตอร์ บุคลากร ซอฟต์แวร์ c. ฮาร์ดแวร์ เน็ตเวิร์ d. บุคลากร เงินทุน เนื้อหา เวลา	ความรู้

ตารางที่ ง.11 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
a	15) เว็บไซต์อย่าง อสมท ควรมีลักษณะอย่างไร a. ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว b. สีเรียบ ๆ เพราะจะเด่นกว่าเนื้อหา c. รูปภาพจะต้องคมชัด d. ข้อมูลในเว็บไซต์ต้องมีปริมาณมาก ๆ	ความเข้าใจ
a	16) ถ้ามีคนว่าจ้างให้เราทำเว็บท่องเที่ยวประเทศไทยควรมีการจัด ข้อมูลในลักษณะใดมากที่สุด a. แบบพื้นที่ เพราะผู้ใช้จะเลือกเป็นข้อมูลเป็นจังหวัด b. แบบเรียงตัวอักษรเพราะผู้ใช้จะเลือกชื่อสถานที่เป็นหลัก c. แบบตามลำดับเวลาเพราะผู้ใช้จะเลือกการท่องเที่ยว เป็นเดือน ๆ ไป d. แบบตามลำดับราคา เพราะผู้ใช้จะดูราคาเป็นหลัก	นำไปใช้
c	17) การจัดข้อมูลแบบนี้เป็นการจัดข้อมูลแบบใด  a. แบบเรียงลำดับ b. แบบลำดับชั้น c. แบบตาราง d. แบบใยแมงมุม	ความรู้

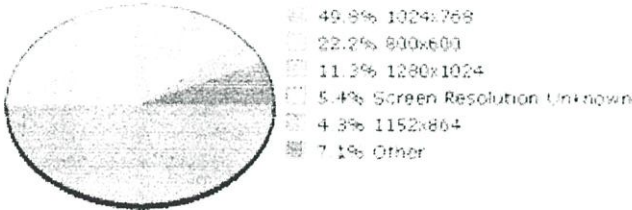
ตารางที่ ง.11 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
d	18) ถ้าต้องการสร้างเว็บไซต์ สามารถรวมเกี่ยวกับประเทศไทย ควร ออกแบบโครงสร้างแบบใด a. แบบเรียงลำดับ b. แบบลำดับขั้น c. แบบตาราง d. แบบใยแมงมุม	นำไปใช้
b	19) เว็บไซต์ที่เราพัฒนาถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หลาย ๆ โครงสร้างควรจะใช้หลาย ๆ โครงสร้างภายในเว็บเดียวกัน หรือไม่ a. สามารถทำได้เพราะจะทำให้เวลาในการพัฒนาเร็ว ขึ้น b. สามารถทำได้เพราะการทำเว็บนั้นสามารถปรับแต่ง โครงสร้างตามความเหมาะสมได้ c. ไม่สามารถทำได้เพราะผิดหลักการออกแบบ d. ไม่สามารถทำได้เพราะจะทำให้ผู้ใช้สับสน	วิเคราะห์
b	20) ถ้าจะเปรียบเทียบเว็เก็ชชั่นจะเหมือนอะไรมากที่สุด a. ป้ายรถเมล์ b. ป้ายบอกทาง c. แผนที่ d. ไฟจราจร	ความรู้
d	21) เวก็ชชั่นแบบใดมีรายการให้เลือกมากแต่ใช้พื้นที่น้อยที่สุด a. pop-up menu b. image map c. index system d. pull-down menu	ความรู้

ตารางที่ ง.11 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
d	22) ส่วนประกอบของหน้าเว็บส่วนใดบ้างที่ต้องมีอยู่เสมอทุกหน้า a. ส่วนหัวและส่วนเนื้อหา b. ส่วนหัว c. ส่วนท้าย d. ส่วนหัวและส่วนท้าย	ความรู้
b	23) ถ้าเราออกแบบเว็บของบริษัทแห่งหนึ่ง ด้านमुखายควรเป็นที่อยู่ขององค์ประกอบใด a. สัญลักษณ์บริษัท b. สัญลักษณ์บริษัทที่สามารถเชื่อมโยงสู่หน้าหลัก c. เมนูหลักพร้อมการเชื่อมโยง d. กราฟิกที่ดึงดูดใจ	ความรู้
b	24) Web Template จะไม่มีส่วนใดดังต่อไปนี้ a. เมนูหลักพร้อมการเชื่อมโยง b. รูปภาพข่าว c. โลโก้บริษัท d. ภาพจากหลัง	ความรู้
d	25) เมื่อพัฒนาเว็บไซต์เสร็จแล้วทำไมจึงไม่ควรเปิดตัวทันที a. ผู้ใช้อาจจะใช้งานไม่สะดวก b. มีคำสะกดผิด c. ต้องทดสอบตามสภาพแวดล้อมการใช้งานต่าง ๆ ก่อน d. ถูกทุกข้อ	ความรู้

ตารางที่ ง.11 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
c	<p>26) พฤติกรรมผู้ใช้กับสิ่งที่นักออกแบบคิดเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>a. ผู้ใช้กับนักออกแบบคิดเหมือนกันเนื่องจากเป็นมนุษย์เหมือนกัน</p> <p>b. ผู้ใช้มักจะยอมรับความคิดของนักออกแบบเนื่องจากผู้ใช้ไม่มีความรู้</p> <p>c. ผู้ใช้มักมีลักษณะการใช้งานไม่เหมือนกับที่นักออกแบบคิดเนื่องจากคนละมุมมองกัน</p> <p>d. ผู้ใช้ช่างสำรวจมากกว่านักออกแบบเพราะผู้ใช้มีเวลามากกว่า</p>	ความเข้าใจ
a	<p>27) จากกราฟเราไม่ควรออกแบบเว็บที่มีขนาดหน้าจอเท่าใด</p>  <p>a. 1024 x 768</p> <p>b. 800 x 600</p> <p>c. 1152 x 864</p> <p>d. ไม่สามารถบอกได้เนื่องจากไม่มีความละเอียดใดมีคนใช้เกิน 60 %</p>	ความเข้าใจ
a	<p>28) บราวเซอร์ ใดมีผู้ใช้มากที่สุดในโลก</p> <p>a. Internet Explore</p> <p>b. Opera</p> <p>c. Netscape</p> <p>d. pladow</p>	ความรู้

ตารางที่ ง.11 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
c	29) ต. เมทเบสเซย์ใช้เมตัม 56 Kbps โหลดหน้าเว็บขนาด 70 KB จะต้องใช้เวลาประมาณเท่าใด a. 1 วินาที ครึ่ง b. 3 วินาที c. 10 วินาที d. 12.5 วินาที	ความเข้าใจ
b	30) การคำนวณระยะเวลาการโหลดหน้าเว็บไซด์ผู้ออกแบบ จะต้องคำนวณจากสิ่งใดบ้าง a. รูปภาพ หน้าhtml b. รูปภาพ หน้าhtml ความเร็วinternet c. รูปภาพ หน้าhtml ความเร็วinternet ความเร็วของ เครื่องคอมพิวเตอร์ d. รูปภาพ หน้าhtml ความเร็วinternet ความเร็วของ เครื่องคอมพิวเตอร์ ความเก่งของผู้ใช้	ความรู้

ตารางที่ ง.12 แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังเรียน ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพจำนวน 30 ข้อ

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
c	<p>1) การออกแบบเว็บไซต์นั้นจะต้องใช้ความรู้อะไรบ้าง</p> <p>a. ด้านจิตวิทยา ด้านการออกแบบ ด้านการเงิน</p> <p>b. ด้านการออกแบบ ด้านการตลาด ด้านภาษา</p> <p>c. ด้านการใช้งานโปรแกรม ด้านจิตวิทยา ด้านการออกแบบ</p> <p>d. ด้านการเงิน ด้านการออกแบบ ด้านการศึกษา</p>	ความรู้
b	<p>2) ถ้าเราต้องการทำเว็บแนะนำโรงเรียน โดยจะต้องมีการเขียนโปรแกรมด้วย จะต้องใช้จำนวนคนต่ำสุด เท่าใด</p> <p>a. 1 คน เพราะเว็บเนื้อหาไม่มาก</p> <p>b. 2 คน เพราะต้องใช้คนออกแบบและคนเขียนโปรแกรม</p> <p>c. 3 คน ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้าน Server</p> <p>d. จะต้องมีทีมงานมากกว่า 7 คนเพราะไม่ว่าเว็บใหญ่ เว็บเล็กจะต้องใช้คนมากเท่ากัน</p>	นำไปใช้
c	<p>3) ตำแหน่งใดทำหน้าที่ผลิตเนื้อหา</p> <p>a. Design Text</p> <p>b. HTML Code</p> <p>c. Writer</p> <p>d. Programmer</p>	ความรู้
b	<p>4) ทศพลเรียนจบทางด้านออกแบบกราฟฟิต ถ้าเราจะรับศพท เป็นทีมงานควรจะทำงานฝ่ายใด</p> <p>a. Content Editor</p> <p>b. Designer</p> <p>c. Information Architect</p> <p>d. Programmer</p>	วิเคราะห์

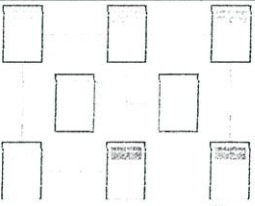
ตารางที่ ง.12 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
c	5) Dream waver เป็นโปรแกรมลักษณะใด a. ต้องใช้ความรู้ด้านการคำนวณเป็นอย่างดี b. โปรแกรมที่ผู้ใช้จะต้องมีความรู้ภาษา html เป็นอย่างดี c. โปรแกรมที่ผู้ใช้ มีความรู้ในด้านการสร้างเว็บไม่ต้อง มาก d. โปรแกรมออกแบบเว็บที่มีเครื่องมือตกแต่งภาพอยู่ใน ตัว	ความเข้าใจ
c	6) เห็นอย่างไรเป็นอย่างนั้น เป็นแนวคิดของโปรแกรมลักษณะใด a. Wizard web b. HTML Editor c. WYSIWYG d. Visual Basic	วิเคราะห์
C	7) คุณสมบัติของโปรแกรม Font Page ที่โดดเด่นต่างจาก โปรแกรมอื่นคืออะไร a. สามารถใช้ร่วมกับ HTML ได้ดีกว่าโปรแกรมอื่น ๆ b. ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องมีความรู้ด้านภาษา HTML เป็น อย่างดี c. สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมในชุด MS Office ได้ d. เอาไว้ทำเฉพาะหน้าแรกเท่านั้น	ความเข้าใจ
b	8) เมื่อเราเข้ามายังเว็บ www.ds.ac.th สิ่งที่เราพบหน้าแรกเรา เรียกว่าอะไร a. Website b. Webpage c. Homepage d. First Page	ความเข้าใจ

ตารางที่ ง.12 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
d	9) Hyper Link มีความหมายว่าอะไร a. ความเร็วของการเชื่อมโยง b. วงแหวนข้อมูล c. การค้นหาข้อมูล d. การเชื่อมโยงข้อมูลของเว็บไซต์	ความรู้
a	10) "เจอร์รี่คะเมื่อวานนี้ฉันเข้าเว็บ Mcot.or.th มีข่าวเกี่ยวกับคุณในหัวข้อบันเทิงด้วยละ" mcot.or.th มีชื่อเรียกว่าอะไร a. URL b. Plugin c. Browser d. FTP	ความเข้าใจ
a	11) ถ้าขาดการวางแผนในการพัฒนาเว็บไซต์จะเกิดสิ่งใด a. เว็บไซต์จะเสี่ยงต่อความล้มเหลว b. เว็บไซต์ใช้เวลาพัฒนานาน c. เสียเงินทุนในการพัฒนาเว็บไซต์มาก d. ถูกทุกข้อ	ความเข้าใจ
c	12) การสำรวจปัจจัยสำคัญมีอะไรบ้าง a. รู้จักตนเอง เรียนรู้ผู้ใช้ ติดตามเทคโนโลยี b. รู้จักคู่แข่ง เรียนรู้เทคนิค c. รู้จักตนเอง เรียนรู้ผู้ใช้ เข้าใจคู่แข่ง d. รู้จักการเงิน จิตวิทยา การออกแบบ	ความรู้
b	13) ข้อใดเป็นการระบุวิธีวัดความสำเร็จไม่ถูกต้อง a. จะต้องมีคนเข้ามาเล่นเกมในเว็บเพิ่มขึ้น 2 % ต่อเดือน b. มีคนเข้ามาลงทะเบียนในเว็บเดือนละ 300 คน c. ยอดขายสินค้าหมวดของขวัญ เพิ่มขึ้น 30 % ต่อปี d. เว็บจะขายสินค้าได้มากขึ้น	ความเข้าใจ

ตารางที่ ง.12 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
b	14) ข้อใดไม่ใช่ทรัพยากรหลักในการพัฒนาเว็บไซต์ (ความรู้) a. เวลา b. คอมพิวเตอร์ c. เงินทุน d. บุคลากร	ความรู้
d	15) เว็บไซต์ควรให้ความสำคัญกับความสดใหม่ของเนื้อหามากที่สุด (ความเข้าใจ) a. เว็บของหนังสือแฮรี่พอตเตอร์ b. เว็บแนะนำหนังใหม่ c. เว็บขายชอสพริก d. เว็บราคาน้ำมัน	ความเข้าใจ
a	16) เว็บไซต์ของหน่วยงานกิจกรรมโรงเรียน มีการแบ่งกลุ่มภายในเว็บดังนี้ ชมรมดนตรี ชมรมศิลปะ ชมรมกีฬา ชมรมวิทยาศาสตร์ ชมรมอาหาร ชมรมห้องสมุด การแบ่งกลุ่มภายในเว็บเป็นการแบ่งกลุ่มแบบใด ? (นำไปใช้) a. แบ่งกลุ่มตามผู้ใช้ b. แบ่งกลุ่มตามการทำงาน c. แบ่งกลุ่มตามลำดับอักษร d. แบ่งกลุ่มตามพื้นที่	นำไปใช้
d	 <p>17) การจัดข้อมูลแบบนี้เป็นการจัดข้อมูลแบบใด (ความรู้) a. แบบเรียงลำดับ b. แบบลำดับชั้น c. แบบตาราง d. แบบใยแมงมุม</p>	ความรู้


ตารางที่ ง.12 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
a	18) ถ้าคุณครูสั่งทำเว็บสอนการทอดไข่ดาวส่งอาทิตย์หน้าควรรใช้ โครงสร้างลักษณะใด a. แบบเรียงลำดับ b. แบบลำดับขั้น c. แบบตาราง d. แบบใยแมงมุม	นำไปใช้
c	19) จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องใช้โครงสร้างเว็บ โครงสร้างเดียว a. จำเป็น เพราะกันผู้ใช้สับสน b. จำเป็น เพราะจะทำให้ผู้ใช้ต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ c. ไม่จำเป็น เพราะ สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม d. ไม่จำเป็นเพราะใช้หลายโครงสร้างทำให้ไม่น่าเบื่อ	วิเคราะห์
a	20) สิ่งใดที่ช่วยนำทางภายในเว็บไซต์ a. Navigation b. Structure plan c. Site Map d. Robot web	ความรู้
C	21) ถ้าเว็บของเรามีข้อมูลมาก ๆ ควรรใช้เนวิเกชันแบบใด a. pop-up menu b. image map c. search box d. image map	ความรู้
D	22) องค์ประกอบ ส่วนหัวและส่วนท้าย ของเว็บมีลักษณะอย่างไร a. มีขนาดใหญ่ b. สีเส้นโดดเด่น c. มีความกว้างเท่ากับ 30 % ของจอ d. มีอยู่ทุก ๆ หน้า	ความรู้

ตารางที่ ง.12 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
c	23) สัญลักษณ์ของบริษัทควรจะอยู่ตำแหน่งใดขององค์ประกอบ a. มุมบนกลางส่วนหัว b. มุมขวาบนของส่วนหัว c. มุมซ้ายบนของส่วนหัว d. มุมขวาล่างของส่วนหัว	ความรู้
c	24) ข้อใดคือส่วนประกอบของ Web Template a. บทความ b. รูปภาพข่าว c. โลโก้บริษัท d. คำแนะนำการใช้	ความรู้
a	25) การทดสอบการใช้งานมีจุดประสงค์หลักอย่างไร a. เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้สะดวก b. เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เว็บที่มีข้อความที่สะกดถูกต้อง c. เพื่อจะได้รับความชอบของผู้ใช้ d. เพื่อที่จะให้เว็บเป็นที่นิยม	ความรู้
b	26) ข้อใดกล่าวถึงพฤติกรรมผู้ใช้ได้ถูกต้อง a. มานี้ใช้สายตากวาดมองดูข้อมูลทุก ๆ จุดที่อยู่บนเว็บ b. สมทรง เข้าไปใช้เว็บไซต์โดยดูข้อมูลเป็นบางจุดที่สนใจ c. ทักก็ มักจะรอเว็บที่โหลดช้า ๆ เนื่องจากภาพที่ได้มักจะสวย d. ไมตรี จะอ่านทุกข้อความบนเว็บ	ความเข้าใจ

ตารางที่ ง.12 (ต่อ)

คำตอบ	ข้อสอบ	วัดทางด้าน
c	 <p>27) จากกราฟควรรอบแบบเว็บให้มีความเหมาะสมสำหรับหน้าจอขนาดเท่าใด (ความเข้าใจ)</p> <p>a. 1024 x 768 มีขนาดหน้าจอที่เหมาะสมพอดี</p> <p>b. 1024 x 768 เพราะมีผู้ใช้มากที่สุด</p> <p>c. 800 x 600 เพราะจะได้มีผู้ใช้งานได้มากกว่า</p> <p>d. 640 x 460 เพราะผู้ใช้ทุกคนจะสามารถใช้ได้</p>	ความเข้าใจ
a	<p>28) IE เป็นบราวเซอร์ที่มีความนิยมใหม่เป็นอันดับที่เท่าใดของโลก</p> <p>a. 1</p> <p>b. 2</p> <p>c. 3</p> <p>d. 4</p>	ความรู้
c	<p>29) ตามทฤษฎีถ้าใช้โมเด็ม 56 Kbps โหลดหน้าเว็บขนาด 70 KB และรูปภาพขนาด 140 KBจะต้องใช้เวลาประมาณเท่าใด</p> <p>a. 1 วินาที ครึ่ง</p> <p>b. 10 วินาที</p> <p>c. 20 วินาที</p> <p>d. 30 วินาที</p>	ความเข้าใจ
c	<p>30) ถ้าสายโทรศัพท์มีการเข้ารหัสจะส่งผลกระทบกับการส่งข้อมูลหรือไม่</p> <p>a. ไม่ส่งผลกระทบ เนื่องจากข้อมูลส่งในแบบดิจิทัล</p> <p>b. ไม่ส่งผลกระทบเพราะความเร็วขึ้นอยู่กับโมเด็ม</p> <p>c. มีผลกระทบเนื่องจากจำทำให้สัญญาณข้อมูลลดประสิทธิภาพ</p> <p>d. มีผลกระทบเพราะจะทำให้สายขาดได้ภายหลังทำให้ใช้ไม่ได้</p>	ความรู้

ภาคผนวก จ.

ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ ๑.1 แสดงหน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการออกแบบเว็บ

ลงทะเบียนเรียน
กรุณานำกรณณตบียบค่างๆ ของท่านมาไว้ทุกห้อง ครรณทันตามความเป็นจริง

ชื่อผู้ใช้ _____
(กรุณากรอกบัญชีเฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้น)

รหัสผ่าน _____

ข้อมูลสืบ(Hint Question)
ในกรณีที่ไม่สามารถผ่าน _____

คำทวงขอ _____

ชื่อ _____

นามสกุล _____

รหัสประจำตัว _____

ชื่อเล่น _____

เพศ ชาย หญิง

อายุ _____

รูปที่ใช้เป็นแวน _____

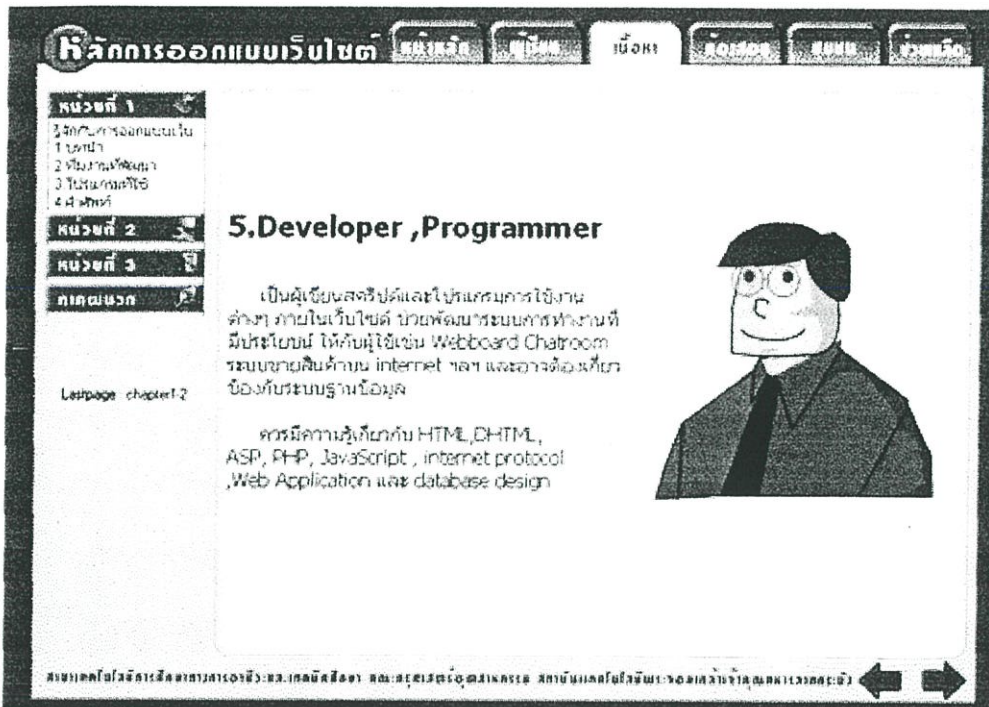
รูปที่ ๑.2 แสดงหน้าลงทะเบียนของนักเรียน

สรุปคะแนน	คะแนนที่ได้	คิดเป็น %
แบบทดสอบระหว่างเรียนหน้าที่ 1	0	
แบบทดสอบระหว่างเรียนหน้าที่ 2	13	
แบบทดสอบระหว่างเรียนหน้าที่ 3	4	
รวมคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน	17	56.67 %
แบบทดสอบท้ายบทเรียน	26	86.67 %

รูปที่ ๑.3 แสดงหน้าจอข้อมูลของผู้เรียน

1. ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าจะต้องใช้ความรู้ทางด้านใดในพัฒนาเว็บ
2. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบาย เกี่ยวกับบุคลากรที่ใช้พัฒนาเว็บได้
3. ผู้เรียนสามารถบอกใช้โปรแกรมได้อย่างถูกต้องในการพัฒนาเว็บไซต์
4. ผู้เรียนสามารถบอกและอธิบายความหมายของคำศัพท์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับ internet ได้

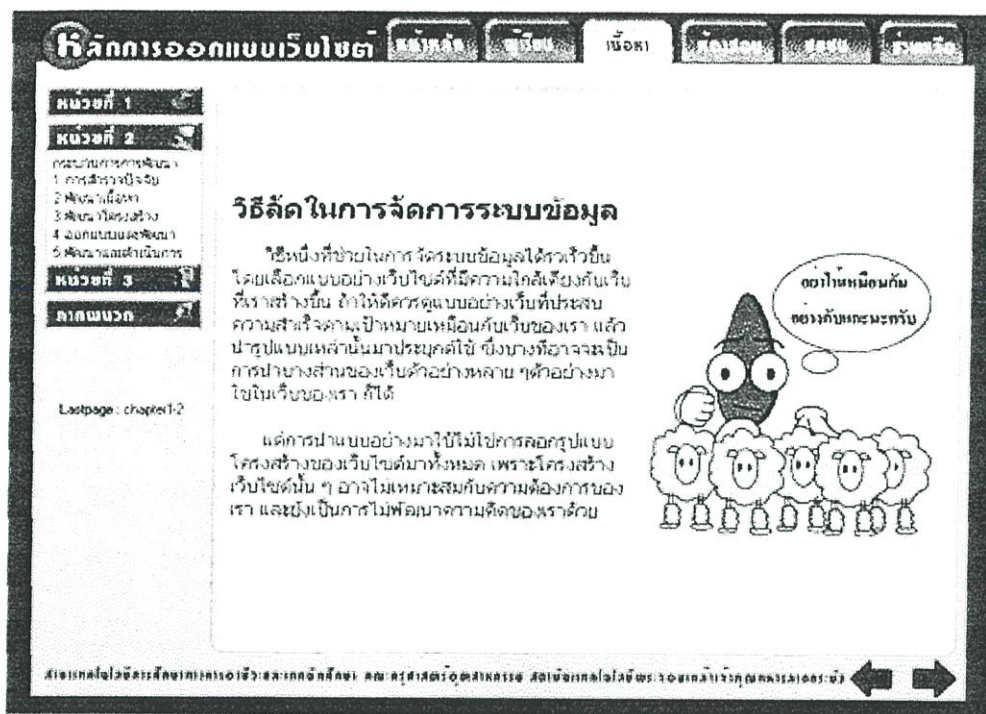
รูปที่ ๑.4 แสดงหน้าออกจุดประสงค์การเรียนรู้



รูปที่ ๑.5 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 1



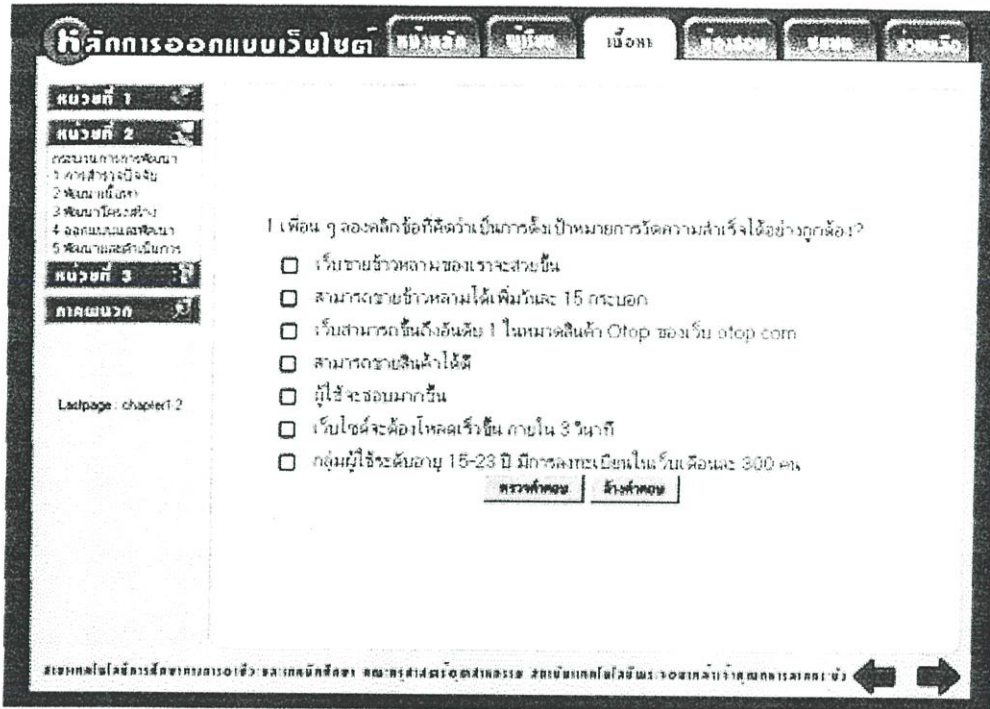
รูปที่ ๑.6 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 2



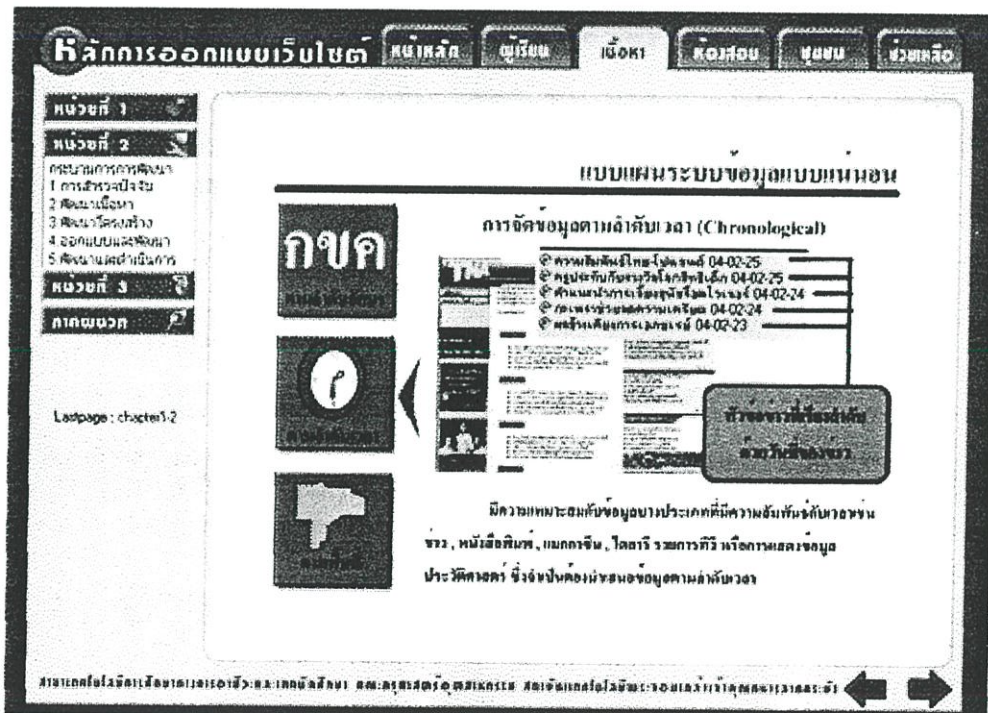
รูปที่ ๑.7 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 2



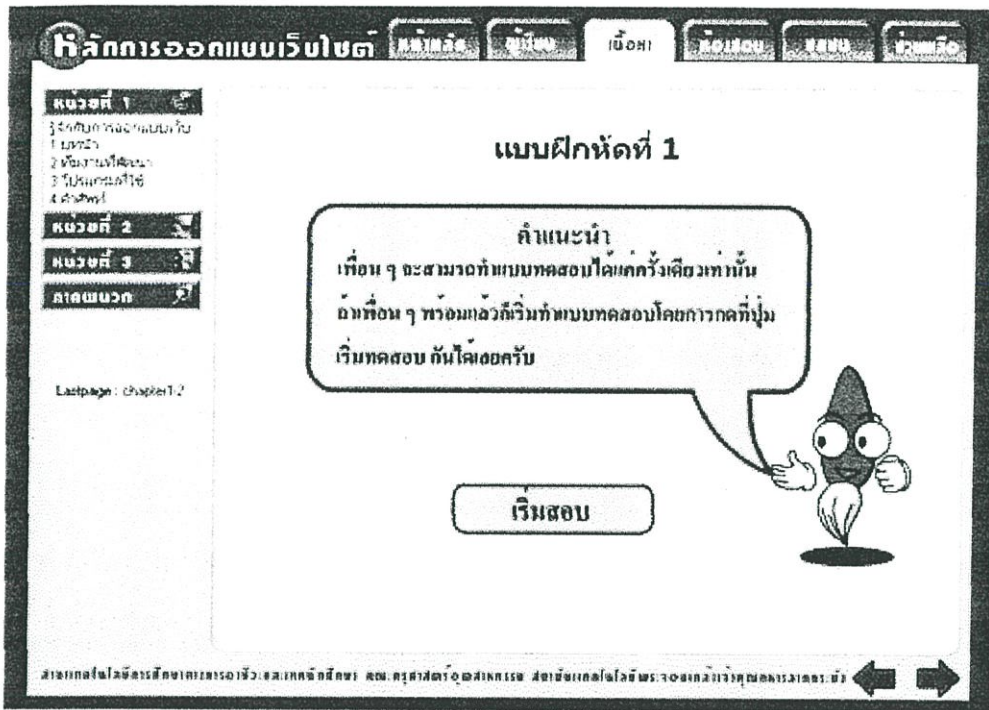
รูปที่ ๑.8 แสดงตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน หน่วยที่ 3



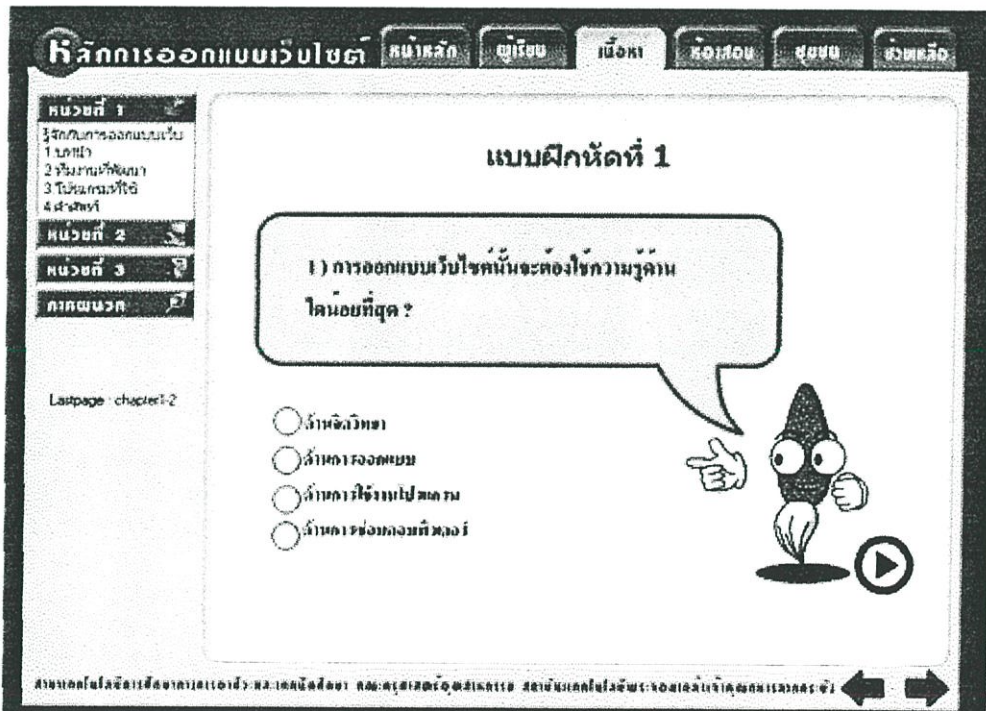
รูปที่ จ.9 แสดงตัวอย่างแบบฝึกหัดโต้ตอบภายในบทเรียน



รูปที่ จ.10 แสดงหน้าตัวอย่างเนื้อหาที่มีส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน



รูปที่ ๑.11 แสดงหน้าคำชี้แจงก่อนทำแบบทดสอบ



รูปที่ ๑.12 แสดงหน้าคำถามและตัวเลือกของแบบทดสอบ

หลักการออกแบบเว็บไซต์

หมวดที่ 1
หมวดที่ 2
หมวดที่ 3

การออกแบบเว็บไซต์
1 การออกแบบเว็บไซต์
2 การออกแบบเว็บไซต์
3 การออกแบบเว็บไซต์

ภาคผนวก


Lastpage chapter:2

แบบฝึกหัดที่ 3

ถูกเพียง 1 ข้อ อาจจะยังไม่เข้าใจในบทเรียน

จำนวนข้อที่ 4 ข้อ
จำนวนข้อถูก 1 ข้อ

คำนวณคะแนน




สถานะเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล: ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร ปี ๒๕๖๓

รูปที่ ๑.13 แสดงคะแนนหลังจากการทำแบบทดสอบ

หลักการออกแบบเว็บไซต์

สมัครสมาชิก
ดูเรียน
เนื้อหา
ห้องสอบ
บัญชี
ส่วนตัว

ดูเรียน



ชื่อ : ทิเตต
สกุล : ดันติมาลา
รหัส : 45063204
ชื่อเล่น : doy

ออกจากชุมชน

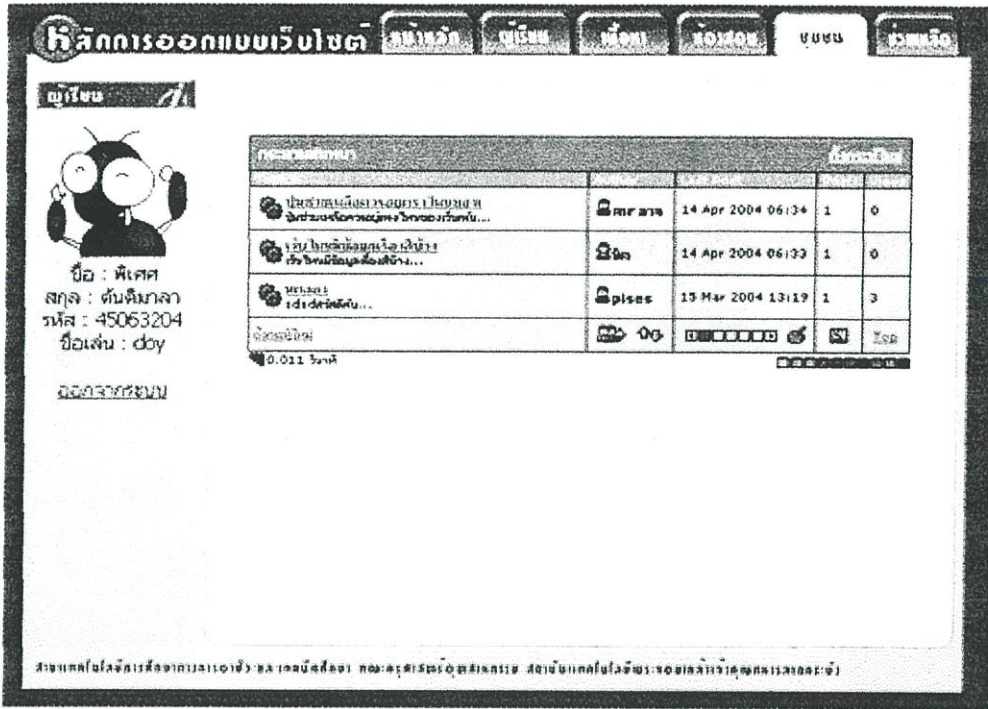
สถิติคะแนนดูเรียน

สรุปคะแนน	คะแนนที่ได้	คิดเป็น %
แบบทดสอบบทระหว่างเรียนหน้าที่ 1	0	
แบบทดสอบบทระหว่างเรียนหน้าที่ 2	13	
แบบทดสอบบทระหว่างเรียนหน้าที่ 3	1	
รวมคะแนนแบบทดสอบบทระหว่างเรียน	14	46.67 %
แบบทดสอบท้ายบทเรียน	26	86.67 %

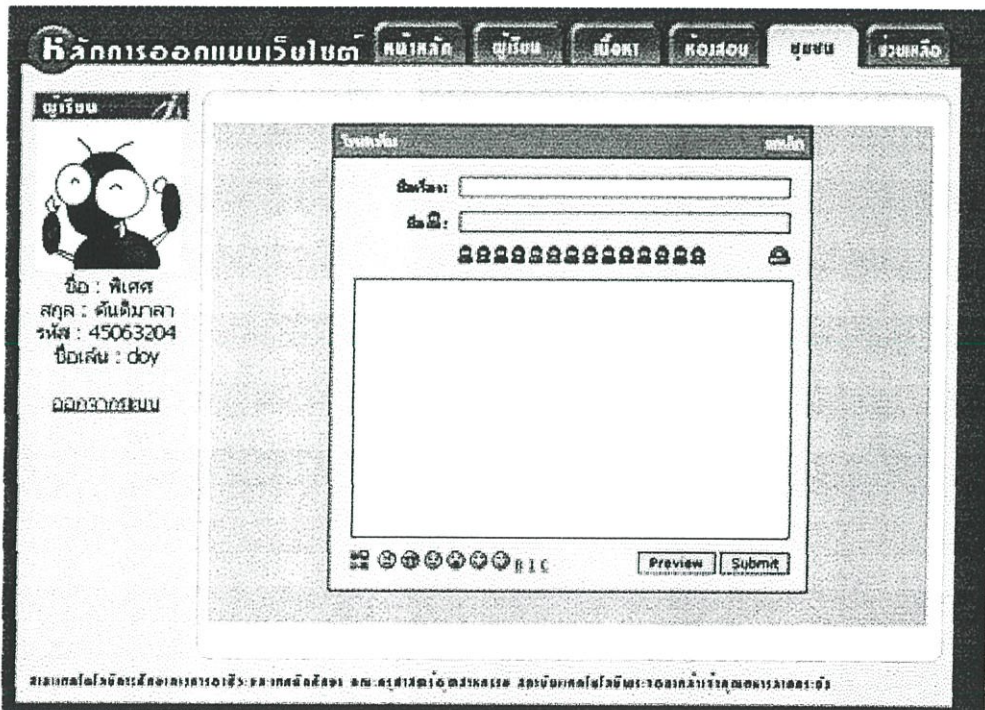
ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน < แบบทดสอบท้ายบทเรียน >

สถานะเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล: ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร ปี ๒๕๖๓

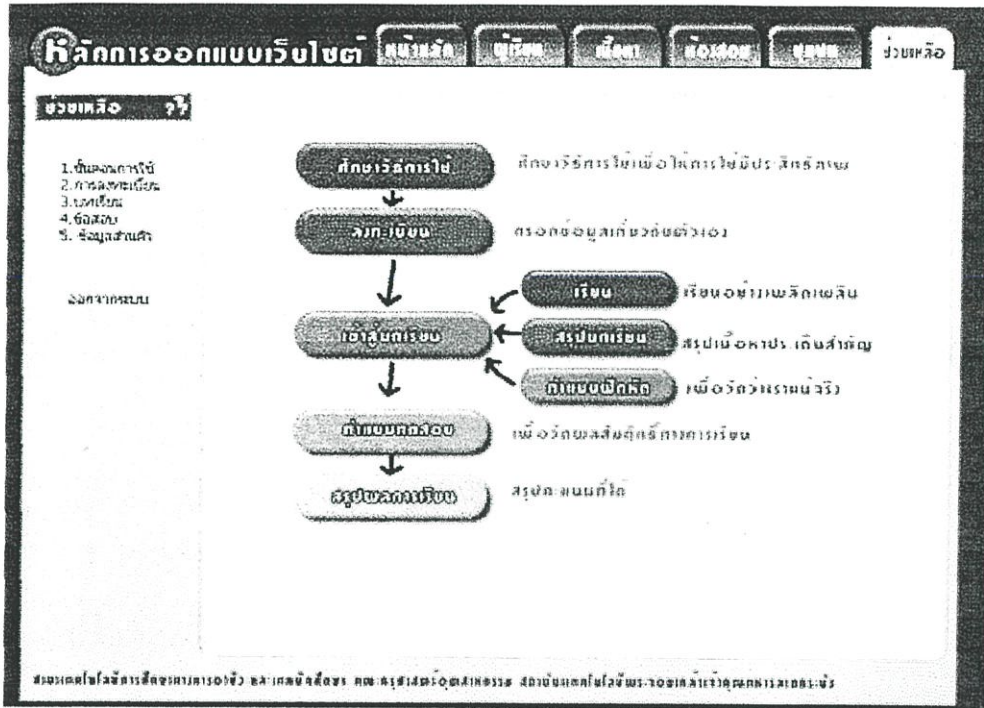
รูปที่ ๑.14 แสดงคะแนนสรุปของแต่ละบท และสรุปรวม



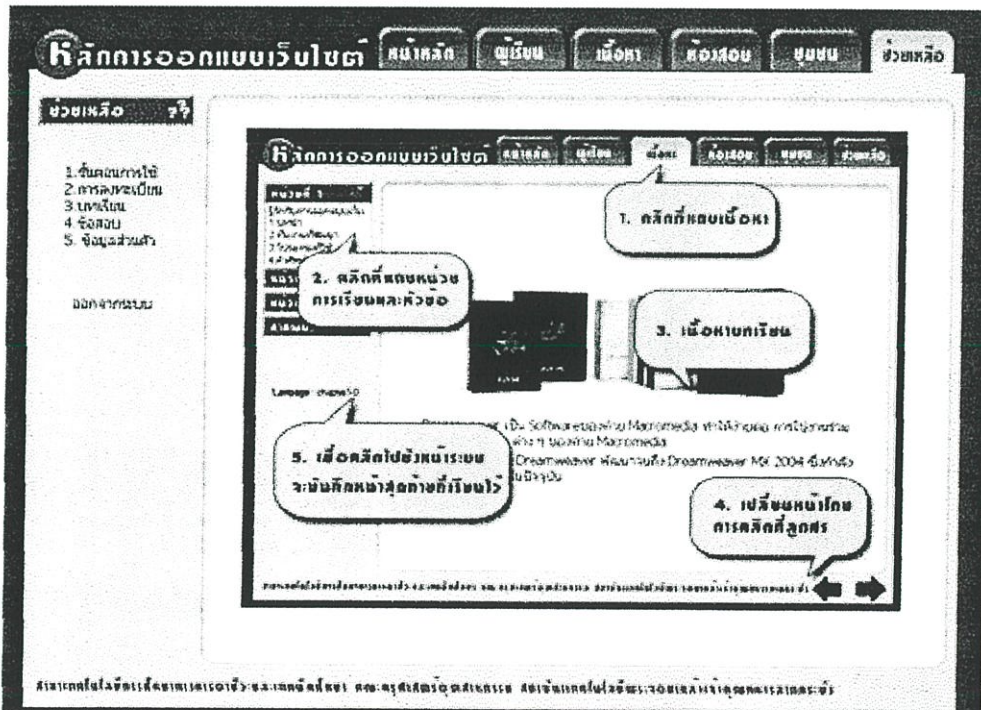
รูปที่ ๑.15 แสดงเว็บบอร์ดที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้เรียนด้วยกันหรือติดต่อกับผู้สอน



รูปที่ ๑.16 แสดงหน้าจอรอกข้อความลงในเว็บบอร์ด



รูปที่ ๑.17 แสดงหน้ากระบวนการการใช้งาน



รูปที่ ๑.18 แสดงหน้าจอแนะนำการใช้งาน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นาย พิเศษ ดันติมาลา
วันเดือนปีเกิด	30 พฤศจิกายน 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	437/388 ซ.จรัญสนิทวงศ์35 บางขุนศรี บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700
ประวัติการศึกษา	2547 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ระดับ ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯลาดกระบัง 2545 สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม ระดับ ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯลาดกระบัง 2543 สาขา ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม
ประวัติการทำงาน	2547 ตำแหน่ง Project Coordinator บริษัท Sum system Co.,Ltd 2546 ตำแหน่ง Graphic design / webmaster บริษัท Prompt Computing Co.,Ltd 2545 ตำแหน่ง Curative Artist / Project Coordinator บริษัท SGLC (Thailand)Co.,Ltd 2543 ตำแหน่ง Editor / webmaster สำนักพิมพ์ Game Star