



การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1

สุธาร์ตน์ ทองใหม่

งานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาทางการศึกษา
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ กรุงเทพมหานคร
ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

ชื่องานวิจัย การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1
ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทย
พนิชยการ
ชื่อผู้วิจัย นางสาวสุธารัตน์ ทองใหม่
สาขาวิชา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพนิชยการ
ปีการศึกษา 2561

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน หลังจากได้รับการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น และ ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพนิชยการ ปีการศึกษา 2561 จำนวน 97 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน

สถิติที่ใช้ในงานวิจัยผลการวิจัยมีดังนี้หาความก้าวหน้าของนักเรียนที่ใช้ชุดการเรียน ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายเรื่องระบบฐานข้อมูล ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าเมื่อนักเรียน ได้เรียนชุดการเรียนนี้แล้วจะมีความรู้เพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้หากไม่ได้รับความกรุณาจากผู้ที่ปรึกษา ช่วยเหลือแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

วิจัยการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 ขอมอบประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในครั้งนี้ แด่ท่านผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาสการศึกษา อันมีค่ายิ่ง

สุธารัตน์ ทองไหม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(1)
กิตติกรรมประกาศ.....	(2)
สารบัญตาราง.....	(5)
สารบัญภาพ.....	(6)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ชุดการเรียนรู้การสอนด้วยคอมพิวเตอร์.....	5
องค์ประกอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	11
หลักการออกแบบเว็บไซต์.....	33
ภาษาและสื่อในการพัฒนาเว็บ.....	53
สาระและขอบข่ายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การพัฒนาเว็บเพจ ด้วยภาษา PHP & MySQL.....	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	65
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	69
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	69
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	70
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	82
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	88
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	93
สรุปผลการวิจัย.....	93
อภิปรายผล.....	93
ข้อเสนอแนะ.....	94
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	94
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	94
บรรณานุกรม.....	95
ประวัติผู้เขียน.....	96

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1. ตารางแสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนตัว ของผู้ตอบแบบสอบถาม	90
2. ตารางที่แสดงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อ การใช้งานระบบ	91

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 ขอบข่ายของการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์.....	8
ภาพที่ 2.2การผสมผสานเทคโนโลยีการนำเสนอในการศึกษาผ่านเครือข่าย อิเล็กทรอนิกส์	9
ภาพที่ 2.3ความสัมพันธ์ของการสอนในห้องเรียนกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย อิเล็กทรอนิกส์ระหว่างแบบอิงเครือข่ายกับแบบจอภาพปฏิสัมพันธ์.....	10
ภาพที่ 2.4ความสัมพันธ์ของการสอนในแบบเผชิญหน้ากับการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ตามเทคโนโลยีที่ใช้ในการถ่ายทอด.....	10
ภาพที่ 2.5เงื่อนไขสำคัญ 4 ประการสำหรับการศึกษด้วยตนเองที่ได้จากการ ประยุกต์หลักจิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม(Connectionism)และกลุ่ม ประสบการณ์นิยม (Gestalt/FieldTheories).....	13
ภาพที่ 2.6 เสนอปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้เรียกว่าตัวจัดแนวความคิด(Organizers).....	13
ภาพที่ 2.7 องค์ประกอบของ E-Lessonในฐานะชุดการเรียนรู้ทางไกล จำแนกตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยา.....	14
ภาพที่ 2.8องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จำแนกตาม การนำเสนอบนจอภาพ.....	15
ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างแสดงส่วนประกอบของโฮมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์.....	16
ภาพที่ 2.10ตัวอย่างแสดงรายวิชาทั้งหมดให้นักเรียนเลือกเข้าเรียน.....	17
ภาพที่ 2.11ตัวอย่างเว็บเพจแรกของรายวิชา.....	18
ภาพที่ 2.12รูปแบบการเรียนประเภทเรียงลำดับการนำเสนอ.....	22
ภาพที่ 2.13 รูปแบบการเรียนประเภทแบบฝึกหัด.....	23
ภาพที่ 2.14 รูปแบบการเรียนประเภทโต้ตอบเหมือนจริง.....	24
ภาพที่ 2.15 รูปแบบการเรียนประเภทเกม.....	25
ภาพที่ 2.16 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ขั้นที่นักวิชาการด้านเนื้อหา ต้องทำเองคือ 1.02.03.0 และ 7.0.....	26

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.17 องค์ประกอบแม่แบบการสอน.....	29
ภาพที่ 2.18 แม่แบบการสอน 3 แบบ.....	30
ภาพที่ 2.19 โครงสร้างระบบข้อมูลแบบลำดับชั้น.....	34
ภาพที่ 2.20 โครงสร้างระบบข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์.....	35
ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างเนวิเกชันบาร์ของเนคเทค.....	36
ภาพที่ 2.22 ตัวอย่างเนวิเกชันบาร์ระบบเฟรม (ด้านซ้าย) และเนวิเกชันบาร์(แนวนอน)	37
ภาพที่ 2.23 ตัวอย่าง Pop-Up Menu และ Pull-Down Menu.....	38
ภาพที่ 2.24 ตัวอย่าง Search Box, Navigationbar, Pull-down menu.....	38
ภาพที่ 2.25 ตัวอย่าง Image Map การเชื่อมโยงไปยังโรงเรียนเครือข่ายของเนคเทค.	39
ภาพที่ 2.26 รูปแบบการแสดงผลภาษาไทยไม่กำหนด Size แสดงผลกับ Internet Explorer.....	48
ภาพที่ 2.27 รูปแบบการแสดงผลภาษาไทยกำหนด SIZE=4 แสดงผลกับ Internet Explorer.....	49
ภาพที่ 2.28 แผนผังมโนทัศน์ขอบข่ายสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	63
ภาพที่ 3.2 แสดงการออกแบบหน้าเว็บเพจหลัก (index.php).....	72
ภาพที่ 3.4 แสดงการออกแบบหน้าบทเรียนรายวิชา โปรแกรมเชิงวัตถุ 1(Lesson.php)	72
ภาพที่ 3.5 แสดงการออกแบบหน้าเว็บบอร์ด (Webboard.php).....	73
ภาพที่ 3.6 แสดงการออกแบบหน้าสมัครสมาชิก (Register.php).....	74
ภาพที่ 3.7 แสดงการออกแบบหน้าติดต่อ (Contact.php).....	74
ภาพที่ 3.8 แผนภาพออกแบบ E-R Diagram.....	75
ภาพที่ 3.9 รูปแสดง Context diagram	76
ภาพที่ 3.10 แผนภาพ DFD : Level 0.....	77
ภาพที่ 4.1 การเข้าสู่หน้าเริ่มต้นเว็บไซต์ (login.php).....	88
ภาพที่ 4.3 การออกแบบหน้าสมัครสมาชิก (Register_form.php).....	89

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 4.4 การออกแบบหน้าเว็บบอร์ด (Guestion_form.php).....	89
ภาพที่ 4.5 การออกแบบหน้าบทเรียนวิชาโปรแกรมตัดเน็ตทางเซฟเวอร์ (Learn.php).....	90

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มุ่งใช้การศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจสติปัญญาความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขโดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่เสรีภาพการเคารพกฎหมาย ความเสมอภาคและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง การจัดการศึกษาให้ยึดหลักการศึกษาตลอดชีวิตให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 5-6) แนวการจัดการศึกษาชี้ชัดกว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและศักยภาพ โดยจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้ ในการป้องกันแก้ไข ปัญหา และเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เพื่อให้ดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้

เนื่องจากหนังสือแบบเรียนรายวิชาโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 นี้ มีเนื้อหาในรายวิชาที่มีขอบเขตกว้าง และมีรายละเอียดมาก อ่านแล้วเข้าใจยาก ทำให้เนื้อหาไม่น่าสนใจ การจัดหาสื่อการเรียนรู้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ มีมือรอบตัว เพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษาของไทยอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อเป็นแหล่งสืบค้น และเผยแพร่ข้อมูลทางการศึกษา ช่วยเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะซึ่งการเรียน

การสอนในห้องเรียนนั้นมีเทคนิคการมากมายที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย สาธิต หรือวิธีอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมากก็เป็นการยาก ที่ผู้เรียนทุกคนจะเรียนรู้ได้ทันกัน จึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ในลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป เรียกว่า

สื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้ ได้นำเนื้อหาของแบบเรียนรายวิชา โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 มาจัดเรียงในรูปแบบของบทเรียนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีความ น่าสนใจ และยังนำเสนอเนื้อหาให้เข้าใจง่าย แต่ยังคงรายละเอียดของเนื้อหาไว้อย่างครบถ้วน พร้อมทำ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อความเข้าใจไว้สำหรับนักศึกษา ได้รับความรู้ ความเข้าใจตามจุดประสงค์ และมาตรฐานของรายวิชา รวมถึงสามารถนำความรู้นี้ไปประยุกต์ใช้ ในการดำรงชีวิตได้ เพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรายวิชาโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 ตามเนื้อหาของบทเรียนโดยละเอียด จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ กับชีวิตประจำวันในสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้องได้ หรือแม้แต่ในชีวิตประจำวันของตนเอง เช่น การเลือกใช้ คอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับระบบงาน หรือองค์กร ตลอดจนการดูแลรักษา และการแก้ไขปัญหา เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในระดับพื้นฐาน ย่อมต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจดังที่กล่าวมาเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็น องค์กรหรือกลุ่มขององค์กรในสังคม ก็ล้วนแล้วแต่มีส่วนเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ต่างๆ มากหรือน้อยแตกต่างกันไปตามลำดับ

ดังนั้น การนำบทเรียนมานำเสนอเป็นบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ศึกษา ได้ศึกษา และทำความเข้าใจในบทเรียนของรายวิชาโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 ได้สะดวก และเข้าใจง่าย มากยิ่งขึ้น จึงเป็นเหตุผลที่สำคัญในการจัดทำ โดยหวังว่าผู้ศึกษา จะได้รับประโยชน์สูงสุด จากการศึกษาบทเรียนและเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ดีกว่าในรูปแบบเดิมที่จัดทำขึ้นมาในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาโปรแกรมเชิงวัตถุ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน โดยการใช้สื่อ การสอนในรายวิชาโปรแกรมเชิงวัตถุ 1

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำปีการศึกษา 2561
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำปีการศึกษา 2561 จำนวน 97 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1.1 สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการใด ๆ ที่ตามที่เป็นตัวกลางหรือพาหนะในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ ทักษะและประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน สื่อการสอนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติพิเศษและมีคุณค่าในตัวของมันเองในการเก็บและแสดงความหมายที่เหมาะสมกับเนื้อหาและเทคนิควิธีการใช้อย่างมีระบบ

1.2 ประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน หมายถึง ความสามารถของสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1

1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.4 โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 หมายถึง หนึ่งในรูปแบบการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ให้ความสำคัญกับ วัตถุ ซึ่งสามารถนำมาประกอบกันและนำมาทำงานรวมกันได้ โดยการแลกเปลี่ยนข่าวสารเพื่อนำมาประมวลผลและส่งข่าวสารที่ได้ไปให้ วัตถุ อื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทำงานต่อไป

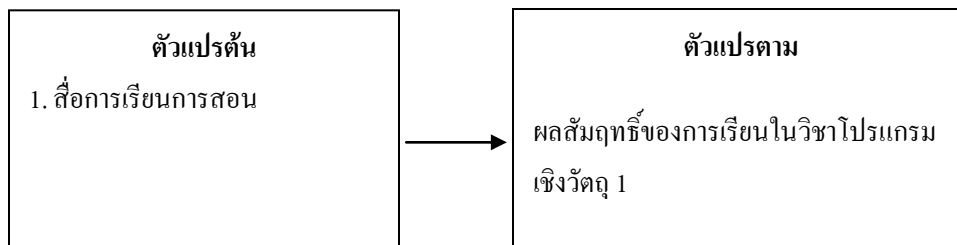
1.5 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์อินทราเน็ตวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีประสิทธิภาพ
2. ได้สื่อการเรียนการสอน สำหรับใช้เพื่อการเรียนรู้ และทบทวนบทเรียนอีกทางเลือกหนึ่ง นอกเหนือจากตำราเรียน ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาเรื่องความไม่เข้าใจ ให้น้อยลงได้

3. ได้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่อไปนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
2. องค์ประกอบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
3. หลักการออกแบบเว็บไซต์
4. ภาษาและสื่อในการพัฒนาเว็บ
5. สารและขอบข่ายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา PHP & MySQL
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

1. ความหมายเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

จากการพิจารณานิยามความหมายหลายๆ คำที่เกี่ยวข้องคือ

1.1 ชุดการเรียนรู้มาจากคำว่า Instruction Package หรือ Learning Package (บุญเกิด วรรณวาท 2530: 66) เดิมทีเคยเข้าใจว่าใช้คำว่าชุดการสอนเพื่อเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอนแต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดเด็กเป็นศูนย์กลางได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้นการเรียนรู้ที่ดีควรจะให้ผู้เรียนได้เรียนเองจึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียนรู้กันมากขึ้น บางคนอาจเรียกรวมกันไปเลยว่าชุดการเรียนการสอนก็มี

1.2 ชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาวน์ เนตรประเสริฐ และ สุดาสิน สกุล 2520: 105) หมายถึงระบบการผลิตและนำสื่อการสอนประสมที่สอดคล้องกับวิชาหน่วยและหัวเรื่องช่วยให้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.3 การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer - Based Instruction : CBI) หมายถึงวิธีการสอน หรือการฝึกหัดใดๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อบางที่อาจเรียกว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ, การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์, การฝึกหัดโดยใช้คอมพิวเตอร์

1.4 การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Instruction : CBI) คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน (กิดานันท์ มลิทอง 2540 : 225)

1.5 คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer-Managed Instruction: CMI) หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสอนแต่ใช้ในงานระเบียบการตรวจสอบ จัดตารางการสอน ฯลฯ เพื่อประโยชน์ทั้งนักเรียนและครู (สุพิทย์กาญจน์พันธ์ 2541 : 53)

1.6 ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) คือรูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการถ่ายทอดเรื่องราวและเนื้อหาโดยสามารถมีสื่อในการนำเสนอบทเรียนได้ตั้งแต่ 1 สื่อขึ้นไปและการเรียนการสอนนั้นสามารถที่จะอยู่ในรูปของการสอนทางเดียวหรือการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ได้ (มหาวิทยาลัยศรีปทุม 2547)

สรุปความหมายของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์หมายถึงระบบการผลิตและนำเสนอสื่อการสอนแบบประสมโดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้พร้อมทั้งอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์และโปรแกรมในการติดตามและควบคุมการเรียนการสอนและการพัฒนาการสู่ความสำเร็จของผู้เรียนชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์อีกรูปแบบหนึ่งที่นิยมใช้เรียนทางอินเทอร์เน็ตมักเรียกกันว่า E-Learning

2. รูปแบบการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนที่ได้รับการกล่าวถึง (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์และคณะ 2544 : 24) ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted/Aided Instruction) หรือ CAI
2. คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction) หรือ CMI
3. การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Instruction) หรือ CBI
4. การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Training) หรือ CBT

การผสมผสานร่วมกันระหว่างการปฏิรูปการศึกษากับการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (นิรชราภาทองธรรมชาติและบุญเลิศอรุณพิบูลย์ 2545: 35-36) ได้ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบใหม่ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องอาจารย์ผู้สอนสถานศึกษาบริษัทต่างๆเริ่มนำเนื้อหาวิชาความรู้สาขาต่างๆมาพัฒนาและเผยแพร่ในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์และนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งนี้การจัดระบบการเรียนการสอนด้วยสื่อและเทคโนโลยีใหม่โดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสามารถจำแนกได้ 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

1. Web Based Learning

2. E- Learning

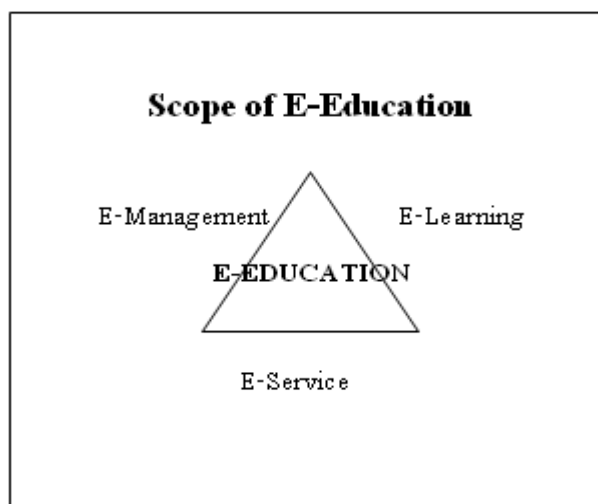
ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้รับการพัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็วและได้ก้าวหน้ามาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนการฝึกอบรมรวมทั้งการถ่ายทอดความรู้โดยพัฒนา CAI เดิมๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็วและกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติทั้งนี้ก็มาจากประเด็นสำคัญอีก 2 ประการประเด็นแรก ได้แก่สามารถประหยัดเงินทองที่ต้องลงทุนในการจัดหาซอฟต์แวร์สร้างสื่อ (Authoring Tools) ไม่จำเป็นต้องซื้อโปรแกรมราคาแพงๆ มาเป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเพราะสามารถใช้ NotePad ที่มาพร้อมกับ Microsoft Windows ทุกรุ่นหรือ Text Editor ใดๆ ก็ได้ลงรหัส HTML (HyperTextMarkup Language) สร้างเอกสาร HTML ที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้ด้านการศึกษาประเด็นที่สองเนื่องจากคุณสมบัติของเอกสาร HTML ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความภาพเสียง VDO และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยงไปตำแหน่งต่างๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนาส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI เป็นที่นิยมอย่างสูงและได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน

สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติสหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan' 1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกาที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้จึงมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยเสริมอย่างเป็นจริงเป็นจังดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า E-Learning คือการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนการถ่ายทอดความรู้และการอบรมนอกจากนั้นยังมีระบบการบริหารและติดตามผลการเรียนหรือ Learning Management System

สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ได้พัฒนาจากรูปแบบเดิมคือ CAI มาเป็นที่นิยมในรูปแบบ WBI และพัฒนาต่อเนื่องเพื่อใช้ในการเรียนการสอนการถ่ายทอดความรู้และการอบรมโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตจนเรียกกันว่า E- Learning

3. การศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Education)

การศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (ชัยงค์พรหมวงศ์ 2546: 2) ในด้านการศึกษาคำที่เรียกใช้คำว่า “Electronic” อาทิ E-Education, E-Learning, มากกว่าที่จะใช้ Learning via Internet, Web-based Instruction, Virtual Learning เนื่องจาก E-Learning มีความหมายครอบคลุมได้กว้างขวางกว่า คำว่าการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ระบบการศึกษาซึ่งองค์ประกอบหลักผ่านการวางแผนเตรียมการดำเนินการประเมิน และติดตามผลทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งตามสายและไร้สายขอบข่ายการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ครอบคลุม 3 ขอบข่าย คือ การบริหารจัดการผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ การบริการผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ และการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 2.1 ขอบข่ายของการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์

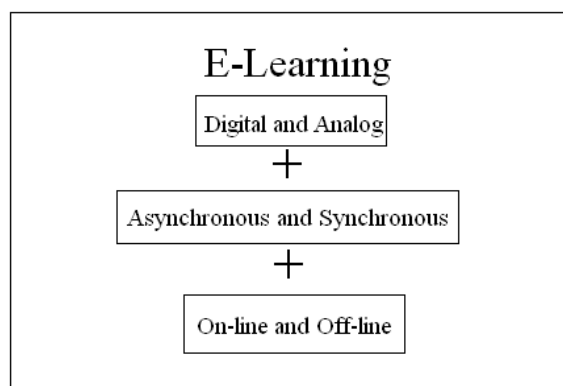
ที่มา: ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2546)

4. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 4) อธิบายว่าเป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิริยาสองทางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเองด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่านเครือข่ายโดยระบบถ่ายทอดการสอนในระบบดิจิทัลหรือระบบแอนาล็อกต่างเวลากันหรือพร้อมกันและตามสายหรือไร้สาย

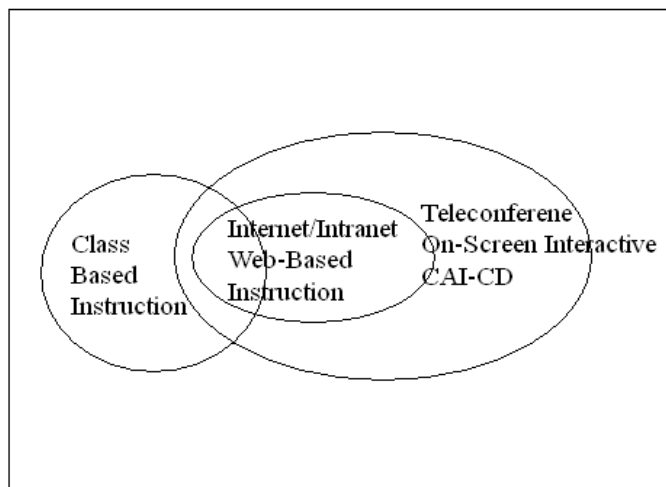
นอกจากนี้ความหมายของ E-Learning (ถนอมพร เลาหจรัสแสง 2545: 4-5) อธิบายว่าสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะด้วยกันได้แก่ความหมายโดยทั่วไปและความหมายเฉพาะเจาะจงสำหรับความหมายโดยทั่วไป E-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมากกล่าวคือจะหมายถึงการเรียนลักษณะใดๆก็ได้ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอินทราเน็ตเอ็กซ์ทราเน็ตหรือทางสัญญาณโทรศัพท์หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (Online Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียมหรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่นิยมแพร่หลายนักเช่นการเรียนจากวิดีโอตามอัธยาศัย (Video-On-Demand) เป็นต้น

สำหรับความหมายเฉพาะเจาะจงนั้นคนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบันจะหมายถึงเฉพาะถึงการเรียนรู้เนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรมซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษรภาพนิ่งผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหววิดีโอและเสียงโดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการสอนด้านต่างๆเช่นการจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่น E-mail, Web Board สำหรับตั้งคำถามหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือกับวิทยากรการจัดให้มีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียนโดยผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning นี้ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ซึ่งหมายถึงจากเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

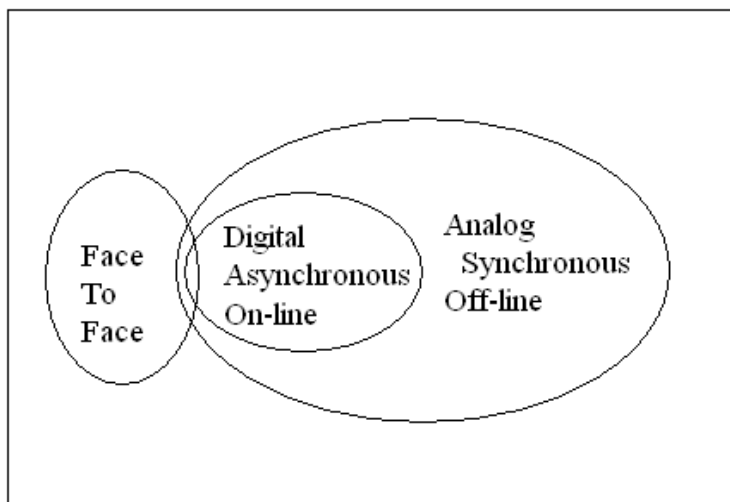


ภาพที่ 2.2 การผสมผสานเทคโนโลยีการนำเสนอในการศึกษาผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2546)



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ของการสอนในห้องเรียนกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
อิเล็กทรอนิกส์ระหว่างแบบอิงเครือข่ายกับแบบจอภาพปฏิสัมพันธ์
ที่มา: ชัยยงค์พรหมวงศ์ (2546)



ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ของการสอนในแบบเผชิญหน้ากับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย
อิเล็กทรอนิกส์ตามเทคโนโลยีที่ใช้ในการถ่ายทอด
ที่มา: ชัยยงค์พรหมวงศ์(2546)

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ปัจจุบันนิยมใช้ E-Learning ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ โดยพัฒนามาจาก WBI โดยเพิ่มเติมกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Course/Learning Management System: CMS/LMS เพื่อจัดการเนื้อหาและควบคุมการเรียนการสอนการติดตามประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน E-Learning ยังคงมีความหมายกว้างแต่ตามความนิยมในการใช้ในปัจจุบันมักจะหมายถึงการเรียนการสอนโดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บและเทคโนโลยีระบบการจัดการกระบวนการเรียนในรายวิชาหรือคอร์ส

องค์ประกอบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

องค์ประกอบชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการการออกแบบ E-Learning ได้แก่ (1) ลักษณะสำคัญของ E-Learning (2) องค์ประกอบชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) รูปแบบของ E-Learning คอร์สแวร์ (4) ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

1. ลักษณะสำคัญของ E-Learning

E-Learning ที่ดีควรจะประกอบด้วยลักษณะสำคัญ (ธนอมพรเลา หจรัสแสง 2545: 21-22) ดังต่อไปนี้

1. Anywhere,Anytime หมายถึง E-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนของผู้เรียนได้จริงในที่นี้หมายรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียนยกตัวอย่างเช่นในประเทศไทยควรมีการใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมีการเชื่อมต่อกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องไม่มีการติดต่อกับเครือข่าย)

2. Multimedia หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3. Non-linear หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรงกล่าวคือผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย E-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4. Interaction หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบ(มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้กล่าวคือ

1) E-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

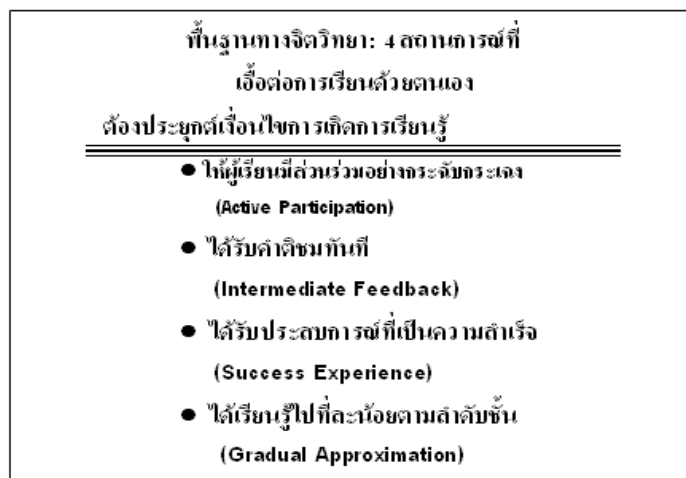
2) E-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการหาช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษาอภิปรายซักถามแสดงความคิดเห็นกับผู้สอนวิทยากรผู้เชี่ยวชาญหรือเพื่อนๆ

5. Intermediate Response หมายถึง E-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบการวัดผลและการประเมินผลซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ก็ตาม

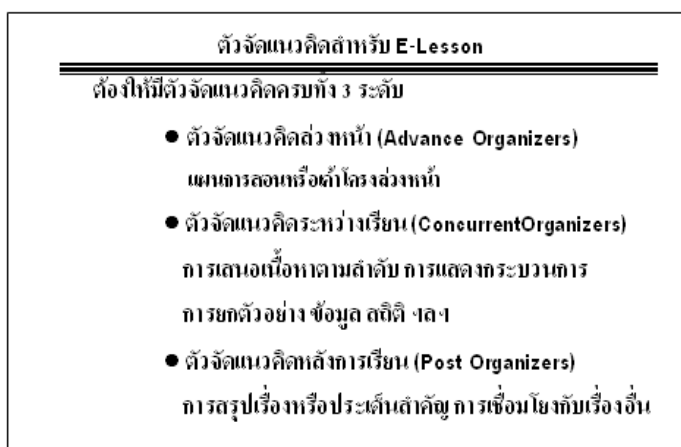
หลักการสำหรับการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Lesson) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2546: 5-7) อิงหลักจิตวิทยาเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพคือการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ (ภาพที่ 2.5) และการให้ตัวจัดแนวความคิดการเรียนรู้ (ภาพที่ 2.6)

ต่อไปนี้เป็นหลักการโดยสรุปของบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มีดังนี้

1. ความเหมาะสมของเนื้อหาต้องวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนผังแนวคิดระดับวิชาหน่วยและโมดูลที่จะทำเป็น E-Lesson
2. ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียนต้องมีรายการเมนู (Menu) ที่ชัดเจนครบถ้วน
3. การนำเสนอเนื้อหาต้องเสนอตามลำดับและจำแนกเป็นชั้นๆตามลำดับจากง่ายไปหายากจากเนื้อหาคร่าวๆไปหาละเอียดโดยแบ่งเป็นระดับ (Layer/Level) เพื่อนำเสนอทีละขั้นตอนและหลีกเลี่ยงหน้าจอขึ้นลง (Scrolling) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย
4. มีภาพและเสียงแบบมัลติมีเดียโดยใช้ Off-line CD เป็นสื่อเสริมเพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูลจากเครือข่าย
5. มีศูนย์ความรู้หรือฐานความรู้สำหรับบรรจุเนื้อหาสาระของบทเรียนและมีการเชื่อมโยงให้เข้าถึงได้อย่างง่ายและรวดเร็ว
6. มีช่องทางสำหรับการแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนโดยจัดในรูปแบบ Chat Room หรือ Virtual Classroom



ภาพที่ 2.5 เงื่อนไขสำคัญ 4 ประการสำหรับการศึกษด้วยตนเองที่ได้จากการประยุกต์หลักจิตวิทยา กลุ่ม
เชื่อมโยงนิยม (Connectionism) และกลุ่มประสบการณ์นิยม (Gestalt/Field Theories)
ที่มา: ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546)



ภาพที่ 2.6 เสนอปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนเรียกว่าตัวจัดแนวความคิด
(Organizers) ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้จะต้องแบ่งเนื้อหาและกิจกรรมอย่างน้อยหน่วยละ 3 เรื่อง
เพื่อให้ครอบคลุมกระบวนการให้จัดแนวความคิดทั้ง 3 ประเภท
ที่มา: ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546)

7. มีการมอบหมายงาน (Activities/assignments) พร้อมแนวตอบ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนและให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้และเก็บคะแนน

8. มีระบบการประเมินผลอย่างต่อเนื่องทั้งก่อนเรียน(pre-test) ระหว่างเรียน(formative/concurrent test) หลังเรียน (summative/posttest)

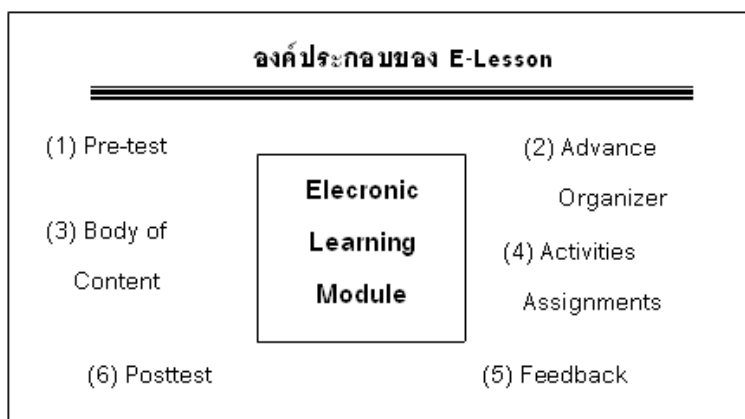
สรุปการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) กับบทเรียนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Lesson) มีลักษณะคล้ายกันเพียงแต่คำว่าบทเรียนเป็นนามธรรมส่วนบทเรียนเป็นรูปธรรมลักษณะที่สำคัญคือเป็นระบบมัลติมีเดียใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งออนไลน์และออฟไลน์มีระบบเมนูการเชื่อมโยงกับฐานความรู้การมีปฏิสัมพันธ์การติดตามประเมินผลการมอบหมายงาน การตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนโดยมีการวิเคราะห์การจัดลำดับเนื้อหาในการเรียนรู้จากง่ายไปยากและเป็นไปตามหลักจิตวิทยาการเรียนการสอน

2. องค์ประกอบชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ : 2546,7) จำแนกตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้และตามการนำเสนอบนจอภาพ

1. องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้

ในฐานะที่ E-Learning Package เป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอนทางไกลจะต้องมีองค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 6 องค์ประกอบ

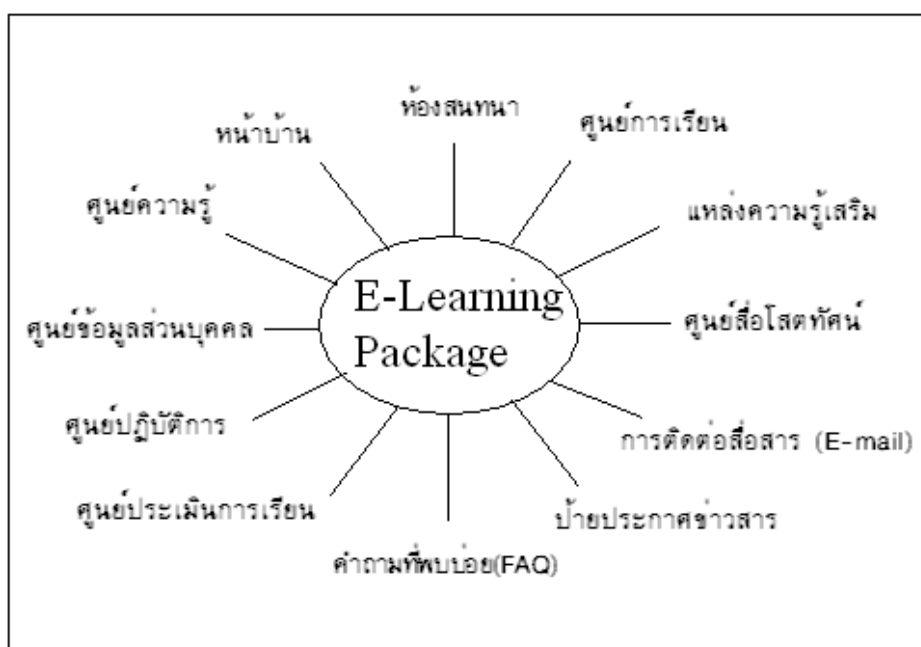


ภาพที่ 2.7 องค์ประกอบของ E - Lesson ในฐานะชุดการเรียนรู้ทางไกลจำแนกตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยา

ที่มา: ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2546)

2.องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ

จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีองค์ประกอบสำคัญ 12 ส่วน คือหน้าบ้านศูนย์การเรียนรู้แหล่งความรู้เสริมภายนอกศูนย์ปฏิบัติการศูนย์สื่อโสตทัศนศูนย์ประเมินการเรียนรู้ประกาศห้องสนทนาการติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์คำถามที่พบบ่อยและศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล

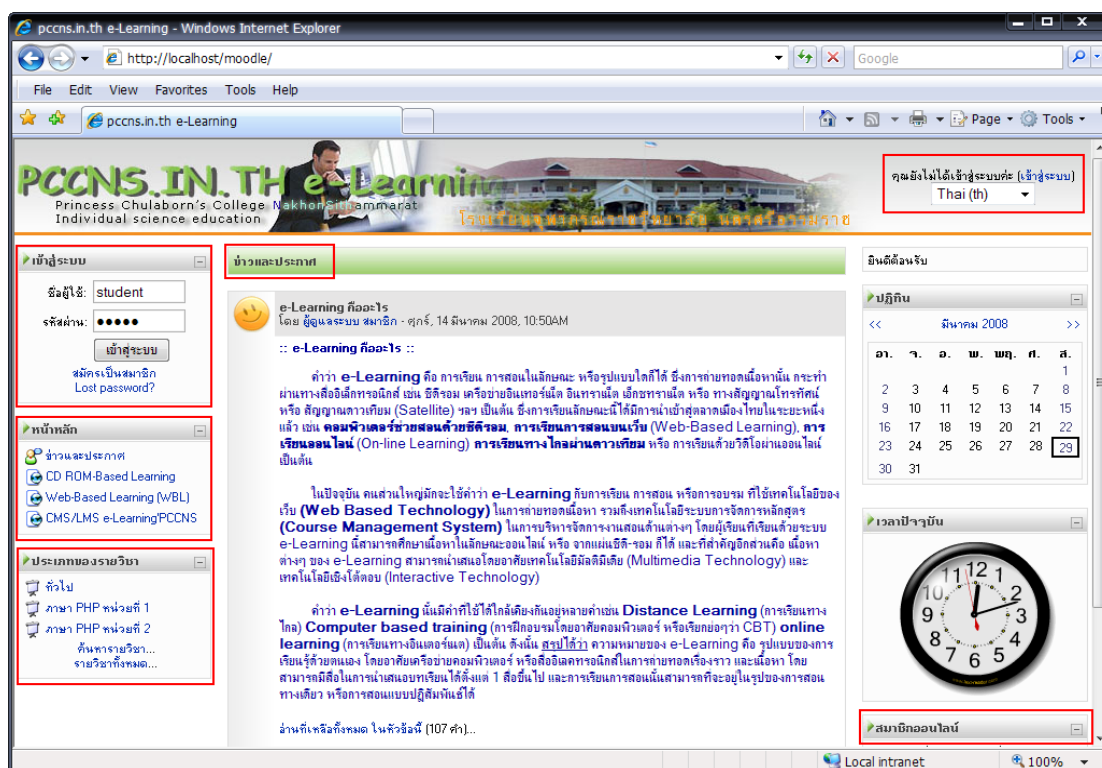


ภาพที่ 2.8 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ
ที่มา: ชัยยงค์พรหมวงศ์ (2546)

องค์ประกอบของ E-Learning (ถนอมพร เลาหจรัสแสง 2545 :30-39) จำแนกองค์ประกอบ E-Learning ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1) เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับ E-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ E-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือเนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองเพื่อทำการปรับเปลี่ยน (Convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง

คำว่า “เนื้อหา” ในองค์ประกอบแรกของ E-Learning นี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือคอร์สแวร์เท่านั้นแต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆที่ E-Learning จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้เนื้อหาสมบูรณ์องค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาได้แก่



ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างแสดงส่วนประกอบของโฮมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์

1.1 โฮมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์

องค์ประกอบแรกของเนื้อหา ได้แก่ โฮมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์นั่นเองซึ่งควรออกแบบโฮมเพจให้สวยงามตามหลักการการออกแบบเว็บเพจเพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้นนอกจากความสวยงามแล้วในโฮมเพจยังจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นดังนี้

1.1.1 คำประกาศคำแนะนำการเรียนทาง E-Learning โดยรวมในที่นี้อาจยังไม่ใช่คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆเพราะผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆด้วยตนเองในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบซึ่งผู้เรียนจะได้

อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้นๆแล้วนอกจากนี้ในส่วนนี้อาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง E-Learning ได้

1.1.2 ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ (Login) กล่องสำหรับใส่ชื่อผู้เรียนและรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

1.1.3 ชื่อหน่วยงานและวิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้าเรียนหรือเยี่ยมชมสามารถที่จะส่งข้อความคำติชมรวมทั้งผลป้อนกลับต่างๆที่อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

1.1.4 วันเวลาที่มีการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุดควรมีการแสดงวันที่และเวลาที่ทำ การปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุดเพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

1.1.5 เคา์เตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนการมีเคา์เตอร์สำหรับการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกใส่ไว้หรือไม่ก็ได้แต่ข้อดีของการมีเคา์เตอร์นอกจากจะช่วยให้ผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้ามาเว็บไซต์แล้วยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่จะกลับเข้ามาเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามาเรียนร่วมกันมากๆ

1.2 หน้าแสดงรายชื้อวิชา

หลังจากที่ผู้เรียนมีการเข้าสู่ระบบแล้วระบบจะแสดงรายชื้อวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียน

The screenshot displays the PCCNS IN.TH e-Learning system. At the top, there's a header with the college name and logo. A login box is in the top right. The left sidebar contains navigation links. The main area shows a course list with details like 'e-Learning คืออะไร' (What is e-Learning) and 'การจัดการเรียนการสอนแบบ Web-Based Learning'. A calendar for January 2008 is on the right.

ภาพที่ 2.10 ตัวอย่างแสดงรายวิชาทั้งหมดให้นักเรียนเลือกเข้าเรียน

1.3.1 ประกาศคำแนะนำการเรียนทาง E-Learning เฉพาะรายวิชาหมายถึงคำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่งนอกจากนี้ควรใส่คำทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนในรายวิชาด้วย

1.3.2 รายชื่อผู้สอนควรมีรายชื่อผู้สอนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีติดต่อผู้สอนเช่น E-mail address ของผู้สอนโฮมเพจส่วนตัวของผู้สอน

1.3.3 รายชื่อผู้เรียนควรมีรายชื่อผู้เรียนและรายละเอียดรวมทั้งวิธีการติดต่อผู้เรียน เช่น รหัสผู้เรียน E-mailaddressหรือโฮมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

1.3.4 ประมวลสาระวิชา (Syllabus) หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์สแสดงสังเขปรายวิชามีคำอธิบายสั้นๆเกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้เรียนรู้วัตถุประสงค์และเป้าหมายของวิชาสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนกำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมายวิธีหรือเกณฑ์ประเมินการกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำไม่ว่าจะเป็นลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยรวมทั้งกำหนดวันและเวลาในการส่งงาน

1.3.5 ห้องเรียน (Classroom) ได้แก่บทเรียนหรือคอร์สแวร์ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียนได้แก่เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร, เนื้อหาในลักษณะตัวอักษรหรือสื่อประสมอื่นๆที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย, และในลักษณะคุณภาพสูงซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ

1.3.6 เว็บเพจสนับสนุนการเรียน (Resources) การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่นๆบนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อสำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษารวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆที่เหมาะสม เช่น วารสารทางวิชาการหนังสือพิมพ์รายการวิทยุโทรทัศน์เป็นต้นนอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดหรือฐานข้อมูลงานวิจัยต่างๆ

1.3.7 ความช่วยเหลือการเตรียมการเพื่อสนับสนุนส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียนเช่นการจัดหาเครื่องมือสืบค้น (search) เพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการหรือจัดหาแผนที่เว็บไซต์ (Site Map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

1.3.8 รายวิชาอื่นๆ (Other Courses) ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนเรียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาในลักษณะ E-Learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชาควรจัดหาลิงค์เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยังห้องเรียนอื่นๆได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องออกจากระบบก่อน

1.3.9 เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อยๆ (FAQs) หลังจากที่มีการใช้งานจริงสักระยะหนึ่งแล้วควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือปัญหาที่ผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นผู้เรียนผู้สอนผู้ช่วยสอนก็ตามพบในขณะที่เรียน (คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียน) หรือในขณะที่ใช้งาน (คำถามเกี่ยวกับเทคนิค) และนำมารวบรวมเสนอในลักษณะ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

1.3.10 ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ (Management) ในส่วนนี้ควรมีส่วนเชื่อมโยงไปยังหน้าแบบทดสอบแบบสอบถามผลการรวบรวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้เข้าดูได้ซึ่งในส่วนของการทดสอบแบบสอบถามการประเมินผลและการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS)

1.3.11 ลิงค์สำหรับติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นหมายถึงการจัดให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น

1.3.12 การออกจากระบบ (logout) ควรจัดหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือกเพื่อออกจากระบบทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (security) ของผู้เรียนและป้องกันผู้ไม่มีสิทธิ์เข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

2) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ E-Learning ได้แก่ระบบบริหารจัดการรายวิชาซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเองซึ่งในที่นี้อาจแบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่ผู้สอนผู้เรียนและผู้บริหารระบบเครือข่าย ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่มตามปรกติแล้วเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ได้แก่พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียนพื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบแบบสอบถามการจัดการแฟ้มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้งานไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ , เว็บบอร์ด, ห้องสนทนา (Chat room) บางระบบยังจัดหาลิงค์ประกอบพิเศษอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมายเช่นการจัดให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบดูสถิติการใช้งานในระบบการอนุญาตให้ผู้สร้างตารางการเรียนปฏิทินการเรียน เป็นต้น

3) โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

องค์ประกอบสำคัญของ E-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งก็คือการจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนวิทยากรผู้เชี่ยวชาญอื่นๆรวมทั้งผู้เรียนด้วยกันในลักษณะที่หลากหลายและสะดวกต่อการใช้กล่าวคือมีเครื่องมือที่จัดหาให้ผู้เรียนไว้ใช้ได้มากกว่า 1 แบบรวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (user-friendly) ด้วยซึ่งเครื่องมือที่ E-Learning ควรจัดหาให้ผู้เรียนได้แก่

3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่นการแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือรู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ดเป็นต้นหรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่นการสนทนาออนไลน์หรือ Chat หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด(Live Broadcast)ผ่านทางเว็บเป็นต้นในการนำไปใช้ดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์สซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยายการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเปิดอภิปรายออนไลน์เป็นต้น

3.2 โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นๆในลักษณะรายบุคคลการส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่องทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

4) แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ E-Learningแต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใดได้แก่การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและทดสอบความรู้

สรุปได้ว่า E-Learning มีองค์ประกอบใหญ่ๆ 2 องค์ประกอบคือองค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้และองค์ประกอบตามการนำเสนอเนื้อหาทั้งสององค์ประกอบนี้กล่าวโดยรวมจะมี 4 ส่วนที่เป็นหลักสำคัญคือส่วนของเนื้อหา, ระบบบริหารจัดการรายวิชา, โหมดการติดต่อสื่อสารและแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

3. รูปแบบของ E-Learning คอร์สแวร์

รูปแบบของ E-Learning คอร์สแวร์(ดนอมพรเลาหงส์แสง 2545 :49-60) ได้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ประเภทเรียงลำดับการนำเสนอแบบฝึกหัดเลียบเสมือนจริงและเกม

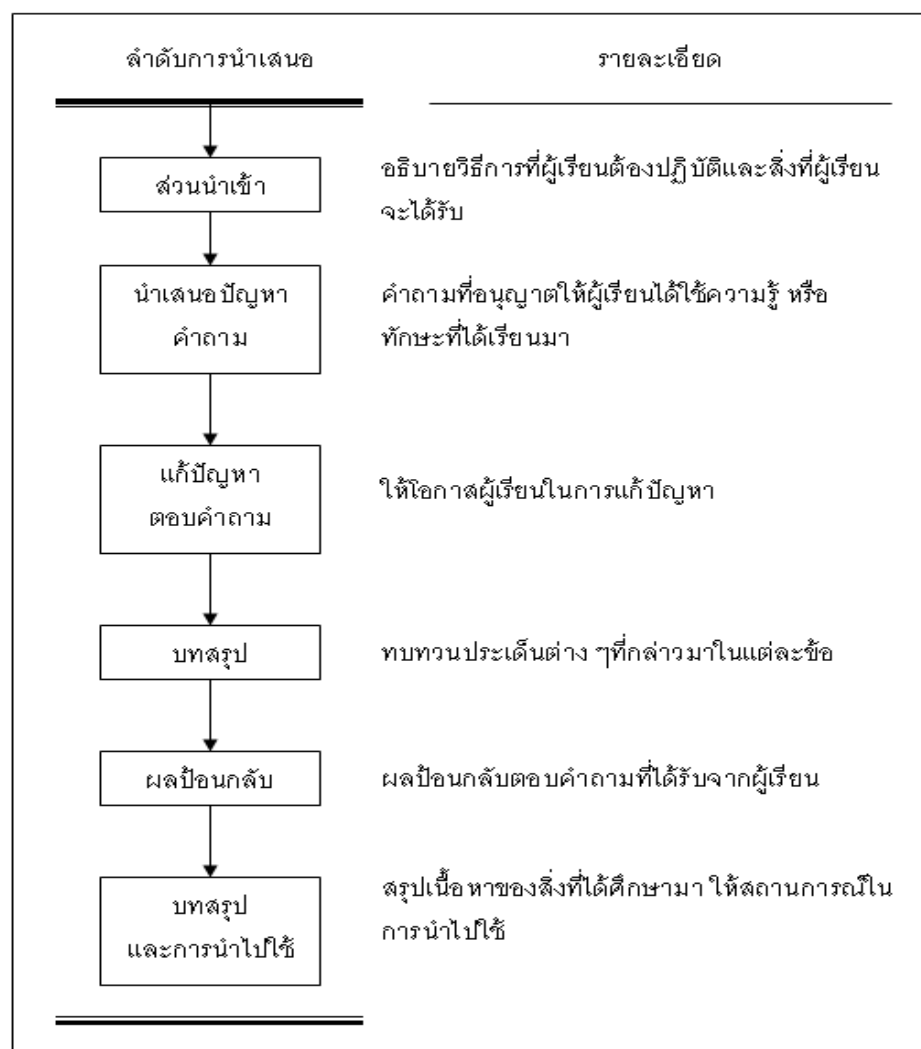
1. คอร์สแวร์ประเภทเรียงลำดับการนำเสนอ (Presentation Sequence) หมายถึงคอร์สแวร์ที่ออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาโดยการอ่านฟังและสังเกตการบรรยายและหรือการสาธิตต่างๆตามเวลาและจังหวะของการเรียนการสอนซึ่งคอร์สแวร์ลักษณะนี้จะมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับและเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนักคอร์สแวร์ ในรูปแบบเรียงลำดับการนำเสนอจะใช้สื่อนำเสนอใน 3 ระดับคือ (1) เน้นตัวอักษรเป็นหลัก (2) เน้นมัลติมีเดียอย่างง่ายเช่นภาพและกราฟิกและ (3) เน้นมัลติมีเดียเป็นหลักเช่นเสียงแอนิเมชันและวีดิทัศน์ในการนำเสนอเนื้อหาในบางครั้งอาจใช้สื่อโต้ตอบ (interactive media) อื่นๆร่วมด้วยเช่นความจริงเสมือน (virtual reality) การจำลอง (simulations)



ภาพที่ 2.12 รูปแบบการเรียนประเภทเรียงลำดับการนำเสนอ

ที่มา: อนุกรมพรเลาหจรัสแสง (2545)

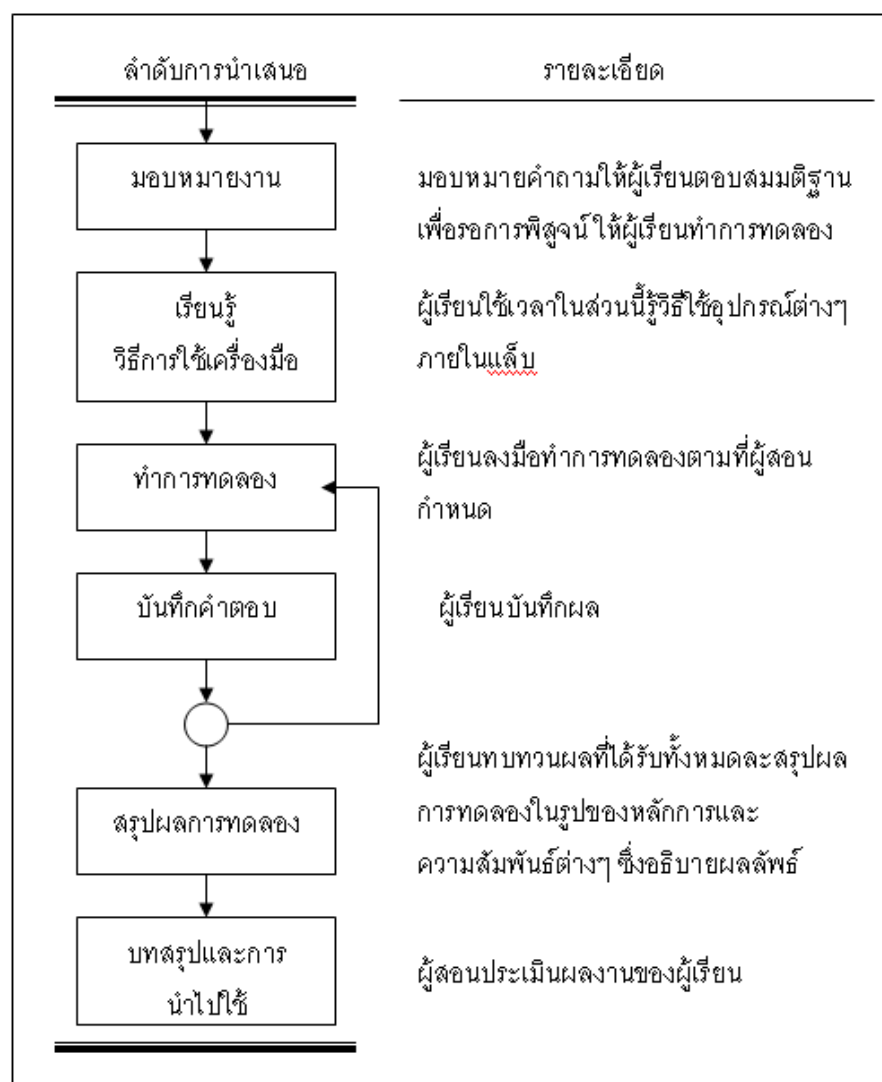
2. คอร์สแวร์ประเภทแบบฝึกหัด (Drill and Practice) หมายถึงคอร์สแวร์ที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่งหรือทักษะใดทักษะหนึ่งโดยความรู้และทักษะนั้นๆจะเป็นความรู้และทักษะขั้นพื้นฐานตัวอย่างของคอร์สแวร์เพื่อการฝึกฝนที่นิยมได้แก่คอร์สแวร์ฝึกการคำนวณอย่างง่ายและคอร์สแวร์สอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ โครงสร้างของคอร์สแวร์จะคล้ายกับวงจรแบบทดสอบ (Testing Cycle) นั่นเองกล่าวคือจะเริ่มด้วยการนำเสนอปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนตอบหลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามแล้วจะมีการนำเสนอผลป้อนกลับก่อนที่จะมีการนำเสนอคำถามในข้อต่อไป



ภาพที่ 2.13 รูปแบบการเรียนประเภทแบบฝึกหัด

ที่มา: อนุกรมพรเลาหจรัสแสง (2545)

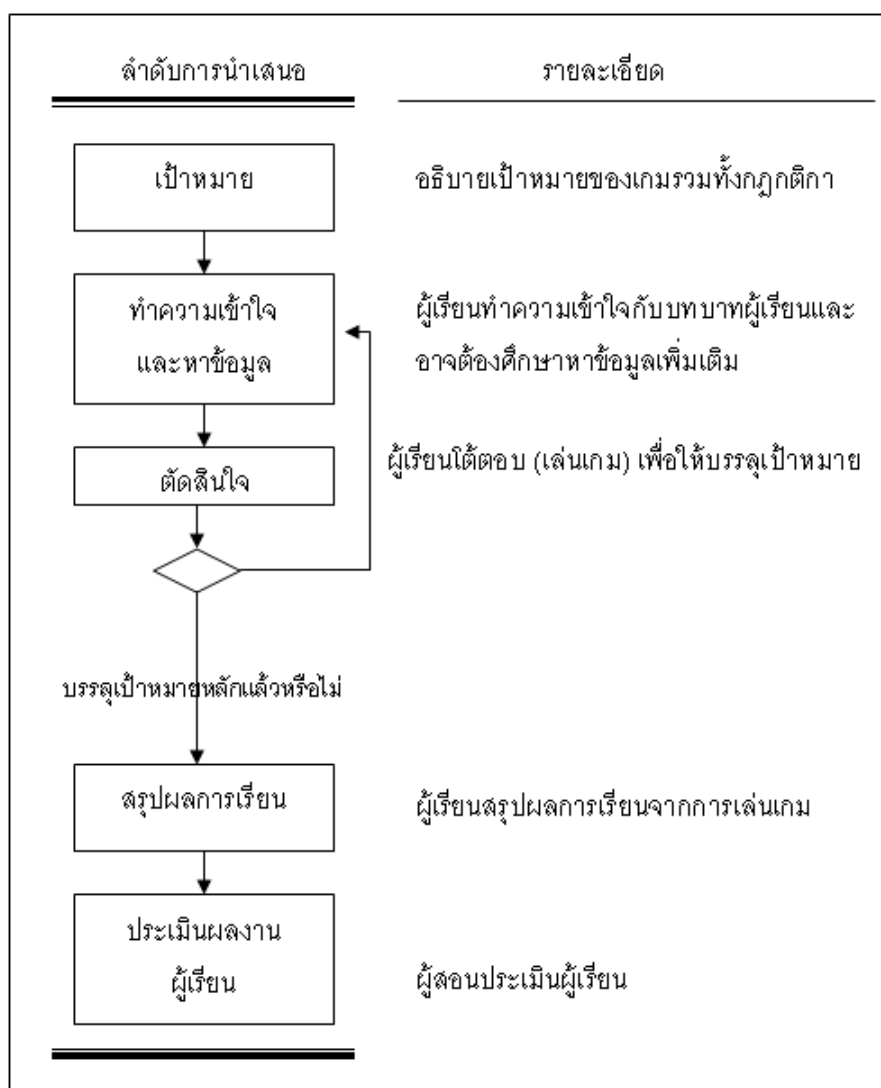
3. คอร์สแวร์ประเภทแล็บเสมือนจริง (Virtual Lab) เป็นคอร์สแวร์ประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (On-screen Simulator) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริง ในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบตัวอย่างของเนื้อหาที่สามารถ ออกแบบในลักษณะแล็บเสมือนจริงได้แก่การสอนวิธีใช้กล้องการมองของสัตว์ประเภทต่างๆความยาว ของคลื่นแสงกล้องส่องทางไกลขนาดต่างๆ



ภาพที่ 2.14 รูปแบบการเรียนประเภทแล็บเสมือนจริง

ที่มา: อนุมพรเลาหจรัสแสง (2545)

4. คอร์สแวร์ประเภทเกม (Game) ในที่นี้หมายถึงคอร์สแวร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ในบรรยากาศที่ทำนายสนุกสนานและเพลิดเพลินคอร์สแวร์เกมอาจอยู่ในรูปของการจำลองก็ได้ซึ่งเรียกว่า เกมการจำลองคอร์สแวร์รูปแบบเกมอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับคอร์สแวร์อย่างสม่ำเสมอโดยคาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลายๆครั้งผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์ การเรียนนั้นได้



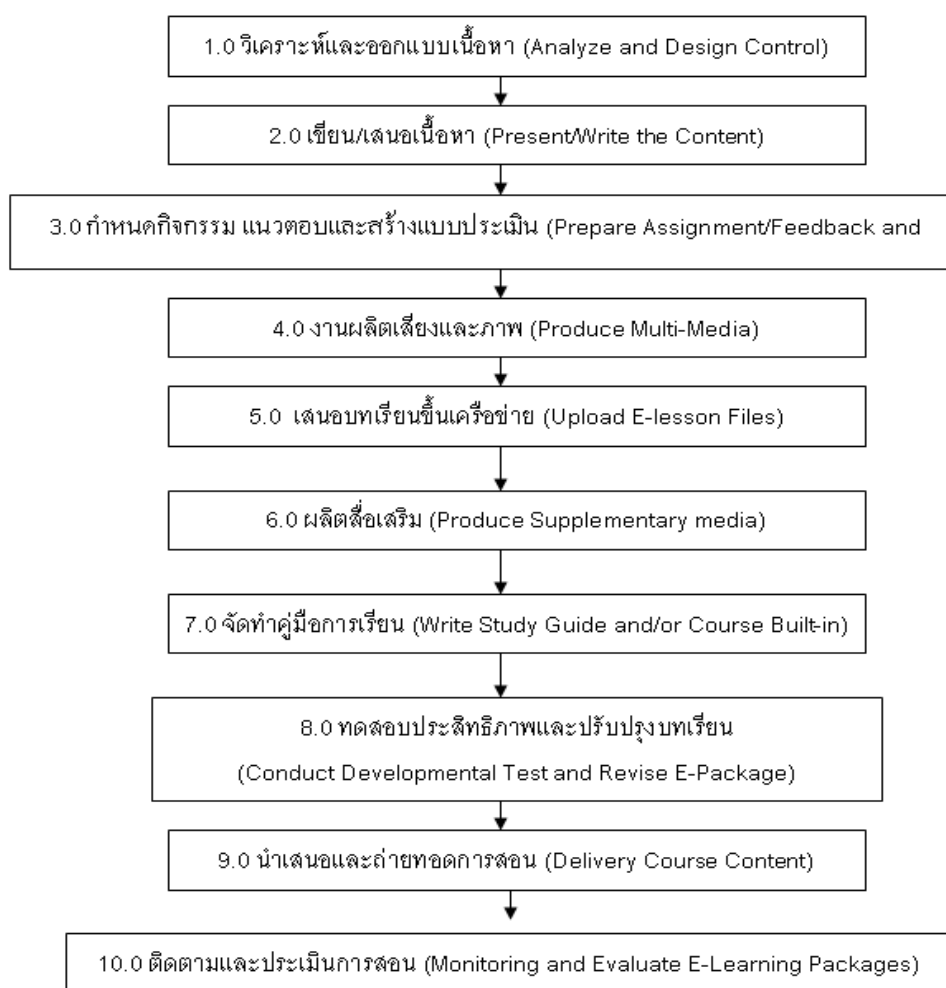
ภาพที่ 2.15 รูปแบบการเรียนประเภทเกม

ที่มา: อนุกรมพรเลาหจรัสแสง (2545)

สรุปในการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้นจะต้องคำนึงถึงรูปแบบการนำเสนอให้สอดคล้องกับเนื้อหาและผู้เรียนว่าควรจัดในรูปแบบใดใน 4 แบบคือแบบเรียงลำดับการนำเสนอ, ฝึกฝน, แล็บเสมือนจริง, และเกม

4. ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (ชัยงค์พรหมวงศ์ : 2546,16-23)เสนอขั้นตอนการผลิต 10 ขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2.16 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ขั้นที่นักวิชาการด้านเนื้อหาต้องทำเอง

คือ 1.0, 2.0, 3.0 และ 7.0

ที่มา: ชัยงค์พรหมวงศ์ (2546)

ขั้นที่ 1.0 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analyze and Design Control) มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้น คือ

1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตรโดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์รายวิชา

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อยเพื่อให้ผู้เรียนเรียนตามที่กำหนด

1.3 เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์แล้วมาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (Concept)

1.4 ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิดมากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบเพื่อให้นักเรียนเข้าถึงอย่างรวดเร็วเพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งอักษรภาพและเสียง

ขั้นที่ 2.0 เขียน/เสนอเนื้อหา (Present/Write the Content) เป็นขั้นการเสนอรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละ “หน้า” ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบและ (3) มัลติมีเดียคือเสนอทั้งภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว

ขั้นที่ 3.0 กำหนดกิจกรรมแนวตอบและสร้างแบบประเมิน (Prepare Assignment/Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำระหว่างการศึกษาบทเรียน ผลงานของขั้นนี้จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่งคือกิจกรรมแบบประเมินก่อนเรียนและแบบประเมินหลังเรียนส่วนแนวตอบจะแยกหน้านำเสนอแต่ละบทเรียนเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกันกับแบบประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน

ขั้นที่ 4.0 งานผลิตภาพ (Produce Multi-Media) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระด้วยการใส่เสียงและภาพการใส่เสียงใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่องหรือบรรยายภาพนิ่งการใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียงโดยใช้ภาพจากเทปภาพหรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูปได้แก่ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงานภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์สารคดี เป็นต้น

นักวิชาการด้านเนื้อหาต้องเป็นคนกำหนดภาพเสียงให้ประเด็นและบันทึกเสียงและตรวจสอบความถูกต้องและความน่าสนใจส่วนนักออกแบบสื่อจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบตำแหน่งและลักษณะภาพและเสียง

ขั้นที่ 5.0 เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (Upload E-lesson Files) เป็นการนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่างๆเข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่ายโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ผลิตบทเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์มีหลายประเภทอาทิ Front Page, Macromedia Dreamweaver, etc. หรือใช้ Word XP Professional ที่เปิดโอกาสให้สร้าง Webpage ได้ผู้ที่ชำนาญแล้วอาจสร้างโดยการ Script ด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

การออกแบบและผลิตบทเรียนเป็นหน้าที่ของนักเทคโนโลยีทางการศึกษาแต่อาจารย์ที่สอนอาจพัฒนาความสามารถและผลิตบทเรียนได้เอง

ส่วนการส่งบทเรียนขึ้นเครือข่ายเป็นหน้าที่ของนักเทคโนโลยีการศึกษาและผู้มีหน้าที่ดูแลเครือข่ายเพราะจำเป็นจะต้องควบคุมการเข้าถึงเพื่อเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาต (authorized Personnel) เท่านั้นโดยใช้โปรแกรม Upload และ Download ข้อมูล

ขั้นที่ 6.0 ผลิตสื่อเสริม (Produce Supplementary media)เป็นขั้นการผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่ายเช่นเทปภาพและเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินกว่าที่จะส่งผ่านเครือข่ายโดยตรงลงในซีดีแทน

บางกรณีอาจต้องมีสื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อเสริมในรูปประมวลสาระตำราหรือเอกสารชุดความรู้ (Source Book) หรือสารานุกรม (Encyclopedia) เพื่อให้ผู้เรียนมีช่องทางศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ในบางกรณีอาจารย์ต้องการสอนในห้องเรียนจำเป็นต้องผลิตชุดการสอนแบบบรรยายที่ใช้สำหรับการสอนแบบเผชิญหน้าเช่นแผ่นใสเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ภาพชุดแผนภูมิเทปภาพฯลฯ

หากเป็นการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ทางจอภาพ (On-Screen Interactive Instruction-OSII) ก็จะต้องผลิตเอกสารโสตทัศน (Audio-vision Materials) ที่กำหนดขั้นตอนกิจกรรมและเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงโดยมีการพัฒนาแม่แบบ (Template) ที่เหมาะสมกับการสอนแต่ละประเภทกล่าวคือมีองค์ประกอบและเลือกใช้ประเภทที่เหมาะสม

แม่แบบการสอน (Teaching Template) เป็นแบบจำลองการสอนที่กำหนดองค์ประกอบและขั้นตอนการสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับใช้เป็นแนวทางให้ผู้สอนดำเนินการตามโดยมีระดับการยืดหยุ่นตามลีลาการสอน (Teaching Style) ความสามารถในการสื่อสารและบุคลิกภาพของผู้สอนแต่ละคน

แม่แบบช่วยกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้ถือปฏิบัติโดยถือว่า (1) มีความแตกต่างระหว่างเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (2) มีความแตกต่างในการดำเนินการสอนและ (3) มีความแตกต่างระหว่างการสอนวิชาทางสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์/เทคโนโลยีองค์ประกอบแม่แบบการสอนต้องครบทั้งองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบเสริม

องค์ประกอบหลักหมายถึงองค์ประกอบร่วมสำคัญที่ขาดไม่ได้และต้องปรากฏในทุกแม่แบบแต่อาจอยู่ในตำแหน่งหรือขั้นตอนที่แตกต่างกันประกอบด้วยองค์ประกอบเชิงรูปธรรม อาทิ ผู้สอนผู้เรียนห้องเรียนโต๊ะ/เก้าอี้กระดานแบบเรียน ฯลฯ และองค์ประกอบเชิงนามธรรม อาทิ เนื้อหาวิธีการสอนการนำเรื่อง ฯลฯ

องค์ประกอบหลักของแม่แบบการสอน	องค์ประกอบหลักของแม่แบบการสอน ตัวอย่างองค์ประกอบเสริม(*)
1.0 การประเมินก่อนเรียน	(๑) ทดสอบก่อนเรียน
2.0 การนำเข้าสู่บทเรียน	(๒) การนำเข้าสู่บทเรียน
3.0 การประกอบกิจกรรมการสอน	(๓) การประกอบกิจกรรมกลุ่มจิต (Buzz Group) *
4.0 การสรุปบทเรียน	(๔) รายงานผลการประชุมกลุ่มจิต *
5.0 การประเมินหลังเรียน	(๕) บรรยายสรุปตามประเด็นที่กำหนด
	(๖) แบ่งกลุ่มย่อย *
	(๗) การรายงานกลุ่มย่อย *
	(๘) สรุปบทเรียน
	(๙) การประเมินหลังเรียน

ภาพที่ 2.17 องค์ประกอบแม่แบบการสอน

ที่มา: ชัยยงค์พรหมวงศ์ (2546)

องค์ประกอบเสริมหมายถึงองค์ประกอบเฉพาะกรณีที่ไม่ปรากฏอยู่ในทุกแม่แบบกำหนดขึ้นเป็นขั้นตอนที่จะให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมอย่างมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

ชั้นที่	แบบที่ 1 แม่แบบการสอนแบบอิงเนื้อหา (Template-1: Content Based) 1.0 Introduction 2.0 Presentation 2.1 Topic 1 2.2 Topic 2 2.3 Topic 3 3.0 Post Presentation/QA Session 4.0 Conclusion 5.0 Endcoding (Preview of next session/ assignments/announcements)
ชั้นที่	แบบที่ 2 แม่แบบการสอนแบบอิงกิจกรรม (Template-2: Activity Based) 1.0 Introduction 2.0 Presentation and Post Presentation/QA Session 2.1 Presentation and QA Topic 1 2.2 Presentation and QA Topic 2 2.3 Presentation and QA Topic 3 3.0 Conclusion 4.0 Endcoding.
ชั้นที่	แบบที่ 3 แม่แบบการสอนแบบมอบงาน (Template-3: Assignment-Based) 1.0 Introduction 2.0 Briefing Presentation 3.0 Student Presentation and Reflection 3.1 SPR Group 1 3.2 SPR Group 2 4.0 Post Presentation/QA Session 5.0 Conclusion 6.0 Endcoding.

ภาพที่ 2.18 แม่แบบการสอน 3 แบบ

ที่มา: ชัยวงศ์พรหมวงศ์ (2546)

แม่แบบการสอนมี 3 แบบได้แก่ (1) แม่แบบการสอนอิงเนื้อหา (2) แม่แบบการสอนอิงกิจกรรม (3) แม่แบบการสอนอิงงานที่มอบหมาย (ภาพที่ 2.18)

ขั้นที่ 7.0 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียนรู้ (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งจากเครือข่ายและจากสื่ออื่น

คู่มือการเรียนรู้หรือบางสถาบันเรียกคู่มือการศึกษาชุดวิชาเป็นเอกสารแนะแนวทางให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองด้วยการประเมินตนเองก่อนเรียนอ่านเส้นทางการเรียนศึกษาแผนการสอนประจำหน่วยแผนการสอนประจำตอนอ่านสาระสังเขปทำกิจกรรมระหว่างเรียน(มีคะแนนให้แต่ไม่เก็บคะแนนมาเป็นส่วนของการประเมินสุดท้าย) ทำกิจกรรมภาคปฏิบัติเสริมประสบการณ์ (เก็บคะแนน) และประเมินตนเองหลังเรียนพร้อมทั้งตรวจสอบกิจกรรมและการประเมินตนเองจากแนวตอบที่กำหนดให้

กิจกรรมเหล่านี้ส่วนหนึ่งจัดไว้ในบทเรียนผ่านเครือข่ายและบางส่วนอาจจัดไว้นอกเครือข่าย เช่นการสอนในห้องเรียนการศึกษาจากการอ่านตำราหรือประมวลสาระฯลฯ ดังนั้นเอกสารคู่มือการเรียนรู้จึงเป็นตัวเชื่อมประสานการเรียนรู้จากสื่อทั้งสองระบบ

ขั้นที่ 8.0 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Conduct Developmental Test and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่าจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นเกิดการเรียนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและเป็นที่พึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียนหรือไม่

การทดสอบประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอนคือการทดลองใช้เบื้องต้นและการทดลองใช้จริงคือ

1. การทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียน 3 ขั้นตอนคือ (1) ทดสอบแบบเดี่ยว (1:1) กับผู้สอน 1-3 คน (2) ทดสอบแบบกลุ่ม (1:10) กับผู้เรียน 6-12 คนและ (3) ทดสอบแบบสนาม (1:100) กับผู้เรียนทั้งชั้นตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป

2. การทดลองใช้จริง (Trail Run) นำไปใช้ในสถานการณ์จริงในระยะเวลาหนึ่งเช่น 1 ภาคการศึกษาเพื่อหาข้อดีข้ออ่อนแล้วนำมาปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ (Criterion) หมายถึงระดับต่ำสุดที่กำหนดเป็นตัวเลขของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ครู/ผู้สอนพึงพอใจมี 3 ประเภท

1. ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างคะแนนประเมินหลังเรียนและคะแนนประเมินก่อนเรียน

2. ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2)

E_1 คือร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนเช่นแบบฝึกหัด รายงาน ฯลฯ

E_2 คือร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังจากเรียนเสร็จแล้วเช่นผลทดสอบหลังเรียนและคะแนนงานสุดท้าย

3. ความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียนโดยถามความคิดเห็นของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 9.0 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมดหรือบางส่วนที่จัดทำในรูปชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นอยู่กับกรอบแบบว่าจะใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ในแบบใดจาก 3 แบบคือ

1. ใช้เป็นสื่อหลักคือให้นักเรียนเรียนจากชุดการเรียนรู้ทั้งหมด
2. ใช้เป็นสื่อเสริมคือเป็นการเสริมการสอนในห้องเรียน
3. ใช้เป็นสื่อคู่ขนานเพื่อให้นักเรียนเลือกช่องทางในการเรียนรู้

ขั้นที่ 10.0 ติดตามและประเมินการสอน (monitoring and Evaluate E-Learning Packages) ติดตามผลการสอนและประเมินการสอนทั้งระหว่างสอนและหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนรู้การสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้นก่อนที่จะใช้สอนในภาคเรียนต่อไป

การออกแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2545 : 96) ดังนี้

- ขั้นที่ 1 : ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage)
- ขั้นที่ 2 : ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Selection)
- ขั้นที่ 3 : ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
- ขั้นที่ 4 : ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Designing)
- ขั้นที่ 5 : ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)
- ขั้นที่ 6 : ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)
- ขั้นที่ 7 : ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

สรุปจากการศึกษาขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยกระบวนการตั้งแต่การเริ่มต้นเตรียมการผลิตลงมือผลิตทดสอบประสิทธิภาพนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขติดตามประเมินผลทั้งหมด 2 ขั้นตอนคือ (1) ทดลองใช้เบื้องต้นมี 3 ขั้นตอนและ (2) ทดลองใช้จริงมีเกณฑ์กำหนดเป็นตัวเลของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ครู/ผู้สอนพึงพอใจมี 3 ประเภทคือ (1) ความก้าวหน้า

ในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E_1/E_2) และ (3) ความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน

หลักการออกแบบเว็บไซต์

หลักการออกแบบเว็บไซต์มีหลักการได้แก่ (1) โครงสร้างระบบข้อมูลในเว็บไซต์ (2) ระบบเนวิเกชัน (3) ส่วนประกอบหน้าเว็บ (4) การใช้สีสำหรับเว็บไซต์ (5) กราฟิกสำหรับเว็บไซต์ (6) แบบตัวอักษรสำหรับเว็บไซต์ (7) เทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ

1. โครงสร้างระบบข้อมูลในเว็บไซต์ (Organizational Structure)

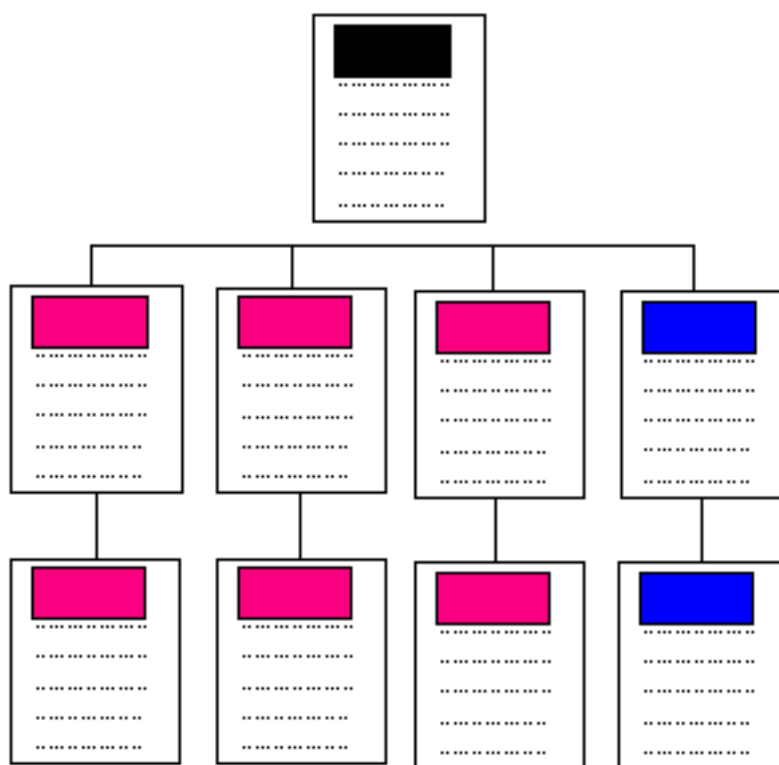
โครงสร้างหลักของข้อมูลสำหรับเว็บไซต์มีด้วยกัน 3 รูปแบบ (ธวัชชัยศรีสุเทพ 2544: 83-85) ได้แก่แบบลำดับชั้น (Hierarchy) แบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และแบบฐานข้อมูล (Database Model)

1.1 โครงสร้างระบบข้อมูลแบบลำดับชั้นมีหลักในการออกแบบดังนี้

1.1.1 แต่ละกลุ่มข้อมูลควรแยกจากกันอย่างชัดเจนไม่มีส่วนใดร่วมหรือซ้ำกันในแบบแผนระบบข้อมูลประเภทหนึ่งๆ

1.1.2 การพิจารณาความกว้างและความลึกของสร้างระบบข้อมูลแบบลำดับชั้นความกว้างในที่นี้หมายถึงจำนวนรายการที่มีอยู่ในแต่ละชั้นข้อมูลส่วนความลึกหมายถึงจำนวนชั้นถ้าโครงสร้างของข้อมูลมีลักษณะแคบและลึกมากผู้ใช้ต้องคลิกหลายครั้งกว่าจะเข้าถึงสิ่งที่ต้องการในทางตรงกันข้ามถ้าโครงสร้างมีลักษณะกว้างและตื้นมากผู้ใช้ต้องเผชิญกับรายการที่มีให้เลือกจำนวนมากในแต่ละเมนูและหลังจากที่เขาคลิกไปที่ส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วก็อาจรู้สึกประหลาดใจกับเนื้อหาที่มีจำนวนน้อยกว่าที่คิด

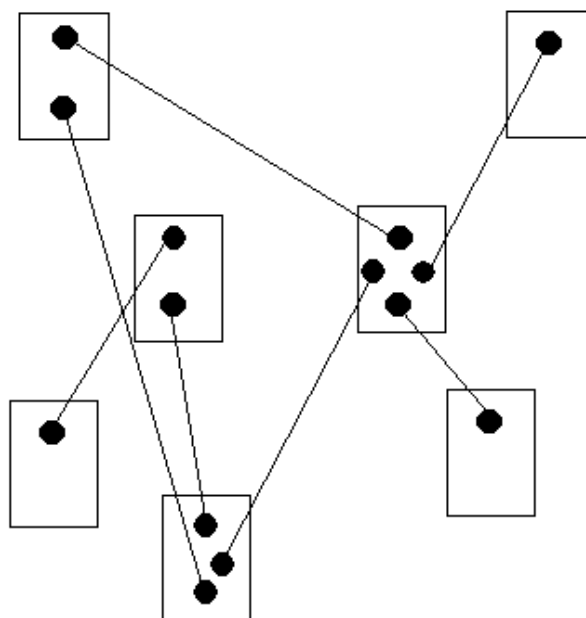
จากการศึกษาทางจิตวิทยามีข้อสรุปว่าความกว้างของข้อมูลควรมีจำนวน 7 บวกหรือลบ 2 รายการ (เท่ากับ 5-9 รายการ) ในเมนูที่มีรายการมากกว่า 10 จะสร้างความรู้สึกละเลยมากเกินไปต่อผู้ใช้ส่วนความความลึกของข้อมูลไม่ควรเกิน 4-5 ชั้นเพราะถ้ามากเกินไปกว่านั้นผู้ใช้อาจหมดความหวังและล้มเลิกความตั้งใจที่จะค้นหาข้อมูลได้



ภาพที่ 2.19 โครงสร้างระบบข้อมูลแบบลำดับชั้น

ที่มา: รัชชัยศรีสุเทพ (2544)

1.2 โครงสร้างระบบข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์ เป็นโครงสร้างข้อมูลแบบใหม่ที่มีลักษณะคล้ายเครือข่ายโยงใยโครงสร้างระบบนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนคือรายการหรือกลุ่มข้อมูลที่ถูกลิงก์กับลิงก์ที่เชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้นองค์ประกอบ 2 ส่วนนี้เมื่อรวมกันจะเกิดระบบการเชื่อมโยงข้อมูลประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร, รูปภาพ, เสียง, หรือภาพยนตร์โดยการเชื่อมโยงนั้นอาจเป็นไปตามลำดับชั้นข้อมูลหรือไม่ลำดับชั้นข้อมูลหรือทั้งสองอย่างรวมกันก็ได้จากความยืดหยุ่นอย่างสูงของระบบไฮเปอร์เท็กซ์จึงเป็นไปได้ง่ายที่จะทำการเชื่อมโยงซับซ้อนมากเกินไปจนทำให้ผู้ใช้สับสนและไม่สามารถนึกถึงโครงสร้างรวมของเว็บไซต์ได้แต่จากการที่ระบบไฮเปอร์เท็กซ์ได้เปิดช่องทางให้มีการเชื่อมโยงระหว่างรายการใดๆ ในลำดับชั้นข้อมูลที่ต่างกันเราจึงมักนำไฮเปอร์เท็กซ์มาใช้กับโครงสร้างข้อมูลแบบลำดับชั้นที่มีอยู่แล้วมากกว่าจะเป็นโครงสร้างหลักเสียเอง



ภาพที่ 2.20 โครงสร้างระบบข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์

ที่มา: รัชชชัยศรีสุเทพ (2544)

1.3 โครงสร้างข้อมูลแบบฐานข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกจัดอยู่ในรูปแถวและคอลัมน์ด้วยกฎเกณฑ์บางอย่างที่มีการกำหนดไว้เฉพาะฐานข้อมูลนั้นๆ การนำระบบฐานข้อมูลมาใช้ในเว็บไซต์จะช่วยเพิ่มความสามารถในการค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว นอกจากนั้นการใช้ระบบฐานข้อมูลยังช่วยเพิ่มความสะดวกในการดูแลและปรับปรุงเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย เนื่องจากความซับซ้อนของกฎเกณฑ์และข้อจำกัดต่างๆ ในระบบฐานข้อมูลจึงเป็นเรื่องยากในการจัดเนื้อหาทั้งหมดของเว็บไซต์ที่มีทั้งตัวอักษร, ลิงค์รูปภาพและสื่ออื่นๆ ไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันได้ทั้งหมดหรือถ้าจะทำจริงก็ต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างมากด้วยเหตุผลดังกล่าวระบบฐานข้อมูลควรนำไปใช้บางส่วนในเว็บไซต์หรือเว็บไซต์ย่อยที่มีกลุ่มข้อมูลประเภทเดียวกันตัวอย่างเช่นรายชื่อสมาชิก, แหล่งรวมข้อมูล, ข่าวย้อนหลังหรือข้อมูลสินค้า เป็นต้น

สรุปเพื่อให้การเชื่อมโยงข้อมูลมีประสิทธิภาพควรออกแบบโครงสร้างให้ผสมผสานกัน 3 ลักษณะ คือ แบบโครงสร้างระบบข้อมูลแบบลำดับชั้นที่มีระดับความกว้างและความลึกที่เหมาะสมใช้หลักการเชื่อมโยงโครงสร้างระบบข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์และมีโครงสร้างข้อมูลแบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการข้อมูลให้มีประสิทธิภาพเช่นระบบสมาชิกกระดานข่าวการทดสอบ เป็นต้น

2. ระบบเนวิเกชัน (Navigation)

ในการเข้าถึงข้อมูลในเว็บไซต์อาจมีการหลงทางเพราะขาดระบบการนำทางที่ดีการใช้ระบบนำทางด้วยเนวิเกชันจะช่วยเสริมการใช้งานเว็บไซต์มีความคล่องตัวนำไปถึงเป้าหมายได้ระบบรูปแบบเนวิเกชัน (รัชชัยศรีสุเทพ 2544: 94-103) จากการศึกษาพบว่าตำแหน่งที่ดีที่สุดสำหรับเนวิเกชันบาร์นั้นคือด้านบนสุดหรือด้านล่างสุดของหน้าเว็บช่วยเพิ่มความสะดวกถ้าหน้าเว็บไซต์นั้นยาวมาก.. องค์ประกอบของระบบเนวิเกชันหลักได้แก่เนวิเกชันบาร์, เนวิเกชันบาร์ระบบเฟรม, pull-down menu, pop-up menu, image map และ search box

2.1 เนวิเกชันบาร์ (Navigation Bar) ประกอบด้วยกลุ่มของลิงค์ต่างๆที่อยู่รวมกันในบริเวณหนึ่งของหน้าเว็บโดยอาจเป็นตัวหนังสือหรือกราฟิกก็ได้และถือเป็นรูปแบบของระบบเนวิเกชันที่ได้รับความนิยมมากที่สุด

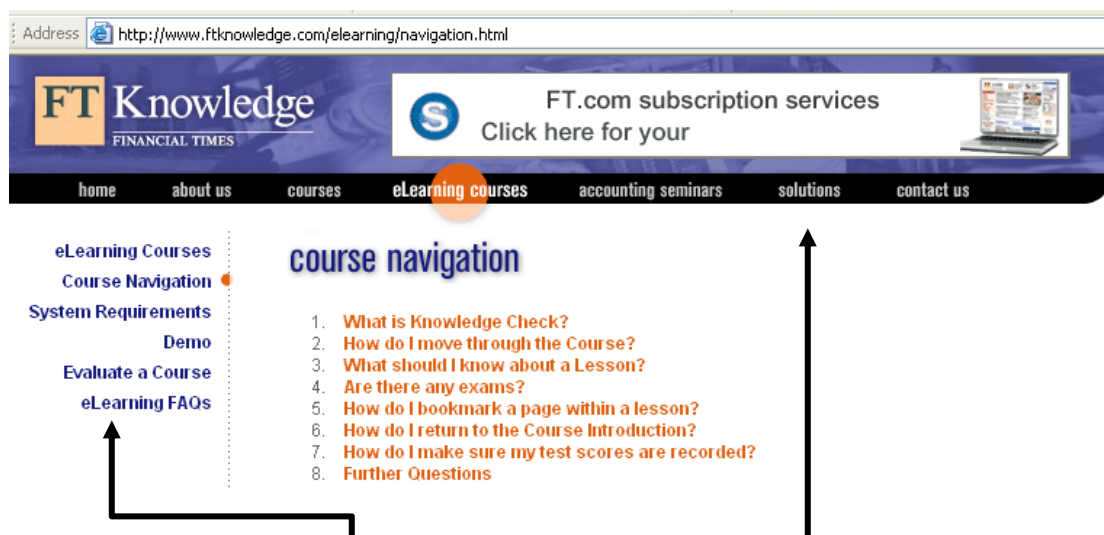


ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างเนวิเกชันบาร์ของเนคเทค

ที่มา: <http://www.nectec.or.th>

2.2 เนวิเกชันบาร์ระบบเฟรม (Frame-Based) ทำให้การแสดงเว็บหลายๆหน้าไว้ในหน้าต่างบราวเซอร์เดียวกันโดยที่แต่ละหน้ายังเป็นอิสระต่อการลิงค์จากเฟรมที่เป็นเนวิเกชันบาร์สามารถควบคุมการแสดงผลของข้อมูลในอีกเฟรมหนึ่งได้ดังนั้นในส่วนของเนวิเกชันบาร์จะปรากฏลิงก์ที่อยู่เสมอในขณะที่ผู้ใช้เลื่อนดูข้อมูลใดๆก็ตามในอีกเฟรมหนึ่งการแยกระบบเนวิเกชันออกจากหน้าข้อมูลในลักษณะนี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าถึงระบบเนวิเกชันได้ตลอดเวลาและยังคงความสม่ำเสมอทั่วทั้งไซต์ (ภาพ 2.22)

2.3 Pull-Down Menu เป็นส่วนประกอบของฟอร์มที่มีลักษณะเด่นคือมีรายการให้เลือกมากมายแต่พื้นที่น้อยมากเมื่อเทียบกับองค์ประกอบชนิดอื่นๆการนำ Pull-Down Menu มาใช้เป็นระบบเนวิเกชันจะช่วยให้ผู้ใช้เลือกรายการย่อยเข้าสู่เป้าหมายได้อย่างสะดวกเมนูแบบนี้เหมาะสำหรับข้อมูลประเภทเดียวกันที่มีจำนวนมากเช่นรายชื่อประเทศจังหวัดหรือภาษาไม่เหมาะกับข้อมูลจำนวนน้อยหรือข้อมูลต่างประเภทกันไม่ควรใช้ Pull-Down Menu มากจนเกินไปจะสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้



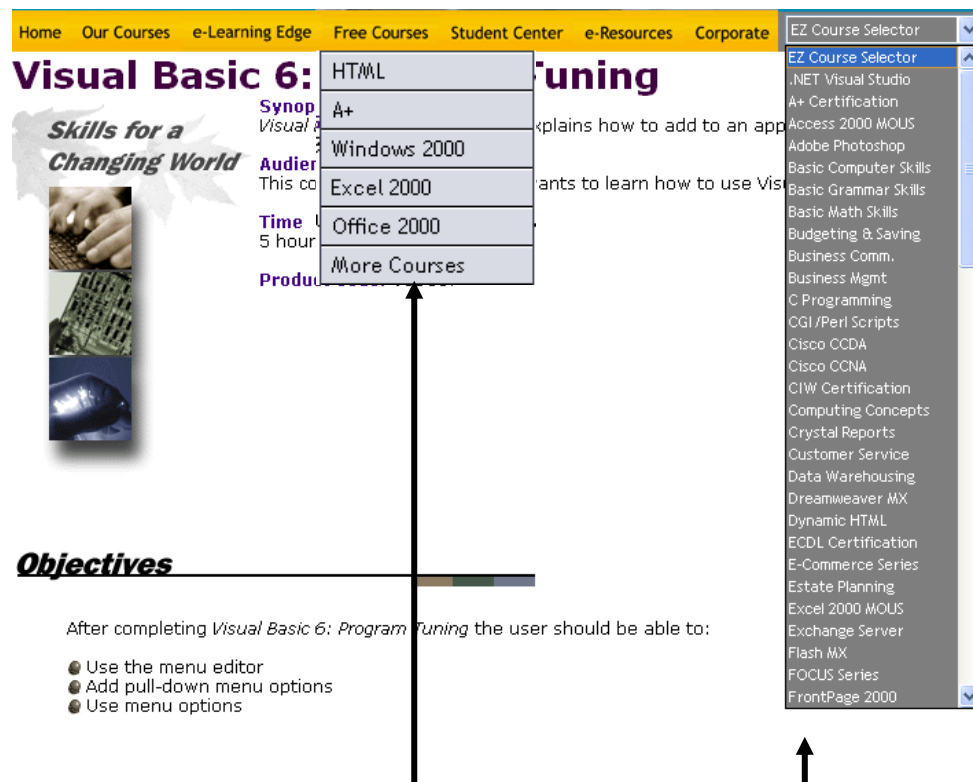
ภาพที่ 2.22 ตัวอย่างเนวิเกชันบาร์ระบบเฟรม (ด้านซ้าย) และเนวิชันบาร์ (แนวนอน)

ที่มา: <http://www.ftknowledge.com/elearning/navigation.html>

2.4 Pop-Up Menu เป็นเมนูอีกรูปแบบหนึ่งคล้าย pull-down menu แต่รายการย่อยของเมนูจะปรากฏจะปรากฏขึ้นเองเมื่อผู้ใช้นำเมาส์ไปวางเหนือตำแหน่งของรายการในเมนูหลักจากนั้นผู้ใช้ก็เลื่อนเมาส์ไปเลือกรายการต่างๆที่ปรากฏขึ้นได้การพัฒนาเมนูแบบนี้โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) วิธีนี้ช่วยทำให้เว็บเพจดูไม่รกเกินไปด้วยลิ่งค์จำนวนมากและช่วยประหยัดพื้นที่แสดงรายการย่อยของเมนู(ดังภาพ 2.23)

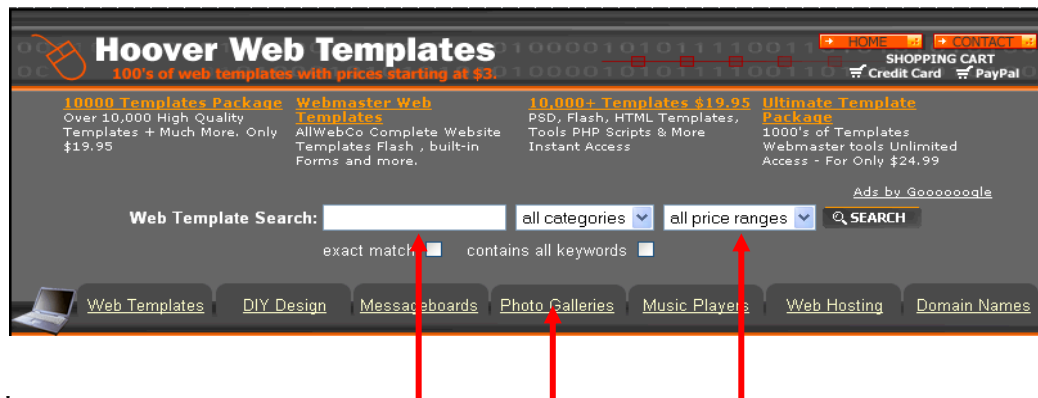
2.5 Search Box เป็นการเตรียมข้อมูลสืบค้นภายในเว็บไซต์เป็นระบบเนวิเกชันแบบหนึ่งที่มีประโยชน์สำหรับเว็บที่มีข้อมูลปริมาณมากทำให้ผู้ใช้งานหาสิ่งที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยระบบนี้เวิร์ดที่สนใจเนื่องจากข้อมูลในเว็บไซค์นั้นอาจไม่ได้จัดระบบไว้ตรงกับความต้องการของผู้อ่าน (ดังภาพ 2.24)

2.6 Image Map การใช้รูปภาพเป็นลิ่งค์ได้รับความนิยมมาใช้ในระบบเนวิเกชันมากขึ้นเรื่อยๆโดยบางบริเวณของกราฟิกนั้นจะถูกกำหนดให้เป็นลิ่งค์ไปยังส่วนต่างๆตามต้องการควรจะได้คำอธิบายในส่วนของ ALT (alternate text) ให้ครบถ้วนเพื่อผู้ใช้จะได้รู้ว่าบริเวณส่วนนั้นจะถูกลิ่งค์ไปยังที่ใดไม่ควรจะใช้แต่ระบบ image map เป็นระบบเนวิเกชันเพียงอย่างเดียวในเว็บเพจ เพราะอาจมีผู้ใช้งานบางคนที่ไม่รู้ว่ารูปกราฟิกนั้นสามารถคลิกเพื่อไปยังข้อมูลอื่นได้ (ดังภาพ 2.25)



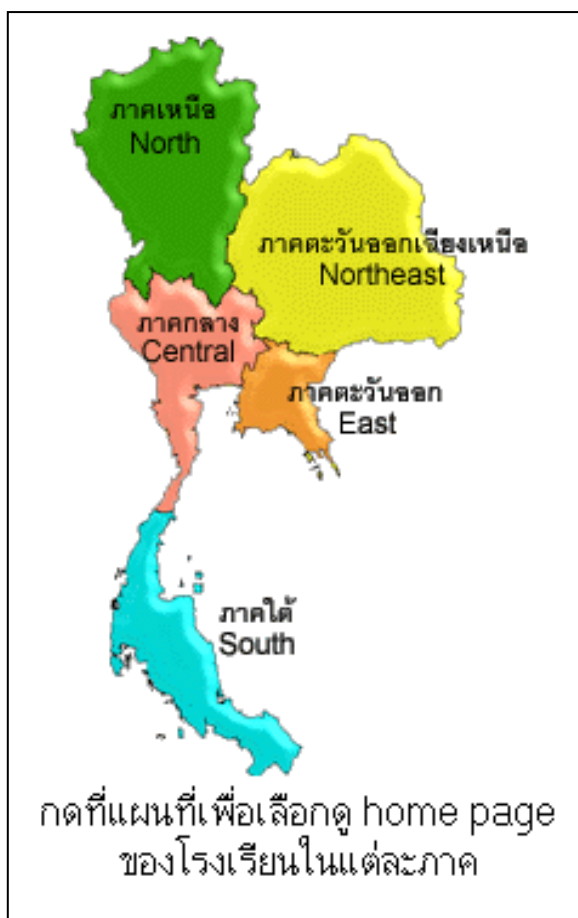
ภาพที่ 2.23 ตัวอย่าง Pop-Up Menu และ Pull-Down Menu

ที่มา: <http://www.e-learningcenter.com/catalog/v6bc07.htm>



ภาพที่ 2.24 ตัวอย่าง Search Box, Navigationbar, Pull-down menu

ที่มา: <http://www.hooverwebdesign.com/cgi-bin/templatesearch.cgi>



ภาพที่ 2.25 ตัวอย่าง Image Map การเชื่อมโยงไปยังโรงเรียนเครือข่ายของเนคเทค

ที่มา: <http://www.school.net.th/thaischool/>

สำหรับองค์ประกอบเนวิเกชันเสริมได้แก่ระบบสารบัญ (Table of Content), ระบบดัชนี (Index System), แผนที่เว็บไซต์ (Site Map), ไกด์ทัวร์ (Guided Tour)

สรุประบบเนวิเกชันจะช่วยให้ผู้ใช้เว็บเข้าถึงข้อมูลได้ถูกต้องรวดเร็วไม่หลงเว็บควรนำมาประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมเช่นเนวิเกชันบาร์นิยมวางไว้ในแนวนบนและส่วนล่างของเว็บเนวิเกชันระบบเฟรมจะปรากฏในตำแหน่งคงที่เมื่อเลื่อนหน้าเว็บการใช้ pull-down menu และ pop-up menu เหมาะที่จะใช้ในเว็บที่มีพื้นที่จำกัดการใช้ Image map ควรมีคำอธิบายในส่วน Alt นอกจากนี้ยังมีการใช้ระบบการค้นหาระบบดัชนีแผนที่เว็บไซต์และไกด์ทัวร์

3. ส่วนประกอบของหน้าเว็บ

ส่วนประกอบของหน้าเว็บ (ธวัชชัยศรีสุเทพ 2544: 143) แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเนื้อหา และส่วนท้าย

3.1 ส่วนหัวของหน้า (Page Header) บริเวณส่วนหัวของเว็บเพจถือเป็นบริเวณที่สำคัญที่สุดในหน้า เพราะเป็นส่วนที่จะดึงดูดผู้ใช้ให้ติดตามเนื้อหาที่เหลืภายในหน้านั้น โดยปกติแล้วส่วนหัวของหน้ามักประกอบด้วยชื่อเว็บระบบเนวิเกชันและหัวข้อหลักหรือชื่อของเนื้อหาในหน้านั้นก็ได้และไม่ว่าที่บริเวณนี้จะใช้องค์ประกอบอะไรก็ตามแต่สิ่งที่สำคัญคือความสม่ำเสมอที่จะต้องมีเหมือนกันในทุกๆ หน้าและสิ่งที่ต้องระวังก็คือถ้าใช้กราฟิกขนาดใหญ่ที่ใช้เวลาในการดาวน์โหลดนานและไม่มีการแสดงสิ่งที่น่าสนใจให้เห็นในส่วนนี้ไปพลางๆก็อาจดูน่าเบื่อจนกลายเป็นขับไล่ผู้ใช้ไปยังเว็บอื่นก็ได้ที่บริเวณมุมด้านซ้ายบนหน้าเว็บเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากเป็นพิเศษเพราะเป็นบริเวณแรกของเว็บไซต์ ส่วนใหญ่จึงมีการจัดวางโลโก้หรือชื่อของเว็บไซต์ในตำแหน่งนี้และมักจะทำหน้าที่เป็นลิงค์สำหรับเชื่อมกลับไปยังหน้าโฮมเพจได้อีกด้วย

3.2 ส่วนหัวของเนื้อหา (PageBody) ส่วนของเนื้อหาหน้าเว็บเพจนั้น ควรจะมีความกะทัดรัดและจัดอย่างเป็นระเบียบเพื่อให้มองหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็วโดยแสดงใจความสำคัญไว้ในส่วนต้นๆของหน้าพร้อมทั้งมีการจัดรูปแบบตัวอักษรอย่างเหมาะสมเพื่อให้เนื้อหาดูน่าสนใจและอ่านได้อย่างสะดวกเช่นการใช้ขนาดและประเภทของตัวอักษรที่เหมาะสม, การกำหนดความยาวของบรรทัดไม่ให้ยาวเกินไปจนยากต่อการอ่าน, การจัดตัวหนังสือให้จัดขอบด้านต่างๆอย่างเป็นระเบียบสิ่งเหล่านี้จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นต่อเนื้อหายิ่งขึ้นเนื่องจากผู้ใช้ทุกคนต้องการแหล่งข้อมูลที่ชัดเจน, เป็นระเบียบและน่าเชื่อถือ

3.3 ส่วนท้ายของหน้า (Page Footer) ส่วนท้ายของหน้าเป็นบริเวณที่จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาและเว็บไซต์โดยอาจเป็นระบบเนวิเกชันแบบโอบอลที่เป็นตัวอักษรซึ่งทำหน้าที่เหมือนกับระบบเนวิเกชันหลักแบบกราฟิกในส่วนหัวของหน้าหรืออาจเป็นที่รวมของลิงค์ที่เกี่ยวกับนโยบายทางกฎหมาย, ลิขสิทธิ์, ความเป็นส่วนตัวและวิธีการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์ ซึ่งส่วนท้ายของหน้านี้ก็จำเป็นต้องคงความสม่ำเสมอในทุกๆหน้าเช่นเดียวกับส่วนหน้า

สรุปส่วนประกอบของหน้าเว็บที่สำคัญมี 3 ส่วนคือส่วนหัวใช้แสดงโลโก้ระบบเนวิเกชันเป็นส่วนดึงดูดความสนใจส่วนเนื้อหาเป็นส่วนหลักในการแสดงเนื้อหาสาระและส่วนท้ายเป็นที่รวมของลิงค์, ลิขสิทธิ์, วิธีการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์

4. การใช้สีสำหรับเว็บไซต์

สีในหน้าเว็บเพจใช้ในการดึงดูดความสนใจ ดังนั้นการใช้สีควรมีหลักบางประการ คือ ผลทางจิตวิทยาที่มีต่อสีคู่สีตัวอักษรกับพื้นหลัง

4.1 ผลทางจิตวิทยาที่มีต่อสี (รัชชชัยศรีสุเทพ 2544: 201-204) อธิบายถึงสีกับอารมณ์ความรู้สึกและความสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ ดังนี้

1) สีแดงเป็นสีที่มีความหมายได้หลากหลายมากซึ่งเป็นได้ตั้งแต่สิ่งที่คืออย่างความรักและกำลังใจจนเป็นสิ่งที่เลวร้ายอย่างสงครามและความอันตรายสีแดงมีความเด่นและความร้อนแรงมากกว่าสีอื่น ๆ มักเป็นที่สะดุดตาได้ง่ายจึงเหมาะกับการใช้เน้นความสำคัญของส่วนต่างๆ แต่สีแดงจัดมากก็มีผลรบกวนสายตาเมื่อยลได้ง่ายดังนั้นจึงไม่ควรใช้สีแดงในบริเวณกว้างๆ สีแดงมักเป็นสีชื่นชอบของคนที่มีลักษณะเปิดเผยและมีความรู้สึกรุนแรงสีแดงจะขัดแย้งกับสีเขียว น้ำเงิน และม่วง ขณะที่สีแดงอ่อนจะเข้ากันได้ดีกับสีโทนร้อนเช่น ส้ม น้ำตาล และเหลือง

2) สีน้ำเงินเป็นสีที่ได้รับความนิยมมากสื่อถึงความสงบ เยือกเย็น ความซื่อสัตย์ และความมั่นใจ แต่ต้องยอมรับว่าเป็นสีที่ไม่เตะตาถ้าไม่มีความสดใสจริงๆ สีน้ำเงินเข้ากันได้ดีกับสีอ่อนในชุดสีเย็นเช่น สีเขียว และเหมาะสมอย่างมากกับสีเอิร์ธ โทน (earth tone) หรือสีที่เป็นกลางอย่างสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน แต่ควรระวังเมื่อใช้ร่วมกับสีส้ม เพราะทั้งสองสีจะตัดกันอย่างเด่นชัด ซึ่งอาจเป็นการรบกวนสายตาเป็นข้อควรระวังสำหรับผู้ออกแบบเว็บที่ชอบใช้สีน้ำเงิน เพราะในชุดสีสำหรับเว็บมีเฉดสีน้ำเงินให้เลือกใช้มากมาย สีน้ำเงินอ่อนเหมาะที่จะเป็นพื้นหลังของเว็บที่ให้ความสนุก ร่าเริง และมีชีวิตชีวาสามารถใช้ในการแสดงถึงความอนุรักษ์นิยม โดยปราศจากสีมืดทึบได้ สีน้ำเงินยังมีความหมายถึงเทคโนโลยีและความรอบรู้ ในทางตรงกันข้าม สีน้ำเงินเป็นสีที่ควรหลีกเลี่ยงในเว็บเกี่ยวกับอาหารหรือการประกอบอาหาร เนื่องจากแทบไม่มีอาหารชนิดใดเลยที่มีสีน้ำเงิน และยังเป็นสีที่ลดความอยากอาหารอีกด้วย

3) สีเขียวมีผลต่อความรู้สึกของคนอย่างมาก จึงควรใช้อย่างระมัดระวัง สีเขียวสามารถสร้างความรู้สึกร้อนหรือเย็นก็ได้ โดยสีเขียวแก่ค่อนข้างเป็นสีที่มีความสงบเย็น ขณะที่สีเขียวอ่อนให้ความอบอุ่น แข็งแรง และสะดุดตาควรหลีกเลี่ยงการใช้สีเขียวใกล้กับสีแดง เพราะทั้งสองนี้รบกวนกันทำให้อ่านยาก สีเขียวจึงเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับเว็บที่เกี่ยวกับการเงิน หรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งแสดงถึงความสมบูรณ์ และการเจริญเติบโต

4) สีเหลืองเป็นสีที่ดูสว่างมากกว่าสีขาว โดยเฉพาะในสิ่งพิมพ์แสดงถึงความสดใส ดึงดูด สามารถดึงดูดความสนใจได้มากจนบางครั้งอาจมากกว่าสีแดงเสียอีก แต่สีเหลืองจะไม่สามารถสร้างแรงจูงใจได้ด้วยตัวเองเหมาะกับการใช้สร้างความแตกต่างร่วมกับสีอื่น โดยใช้ความสว่างสดใส

ที่มีทำให้เกิดประโยชน์ต่อองค์ประกอบที่มีสีมีคนนอกจากนั้นสีเหลืองยังเป็นตัวเลือกที่ดีของสีพื้นซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการอ่านได้เมื่อใช้สีที่ตัดกัน

5) สีส้มเป็นสีที่ให้ความสบายแก่สายตามากกว่าสีเหลืองและสีแดงเรา

อาจนำไปใช้แสดงความสดใสหรือเรียกร้องความสนใจได้เนื่องจากสีส้มเป็นสีที่เด่นจึงเหมาะกับการเน้นบางส่วนของหน้าเว็บเพจแต่ระวังอย่าใช้เป็นสีพื้นหรือใช้มากเกินไปนอกจากนี้สีส้มยังเป็นสีที่มีความละเอียดอ่อนและมีประโยชน์ในการตกแต่งมากสีส้มเป็นที่นิยมใช้ในการตกแต่งห้องต่างๆภายในบ้านจากการศึกษายังพบว่าสีส้มมีความสัมพันธ์กับความอยากอาหารจึงเป็นที่นิยมใช้ตกแต่งร้านอาหารอีกด้วย

6) สีน้ำตาลให้ความรู้สึกเก่าแก่โบราณแสดงถึงความมั่นคงเรียบง่ายและสะดวกสบายแต่อาจดูมีดมนหรือน่าเบื่อได้ถ้าใช้อย่างไม่เหมาะสมสีน้ำตาลเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับเว็บเกี่ยวกับบ้านและครอบครัวรวมถึงกิจกรรมกลางแจ้ง

7) สีเทาเป็นสีพื้นฐานของสีที่เป็นกลางแสดงถึงความสุภาพและสร้างสรรค์แต่อาจทำให้เกิดความรู้สึกน่าเบื่อหน่ายซ้ำซากหรือขาดชีวิตชีวาสีเทาเข้ากันได้ดีกับสีโทนเย็นเช่นน้ำเงินหรือม่วงซึ่งจะให้ความรู้สึกสง่างามชานาญและมั่นคง

8) สีขาวเป็นสีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการใช้สีเป็นพื้นของหน้าเว็บเพจเพราะเป็นพื้นที่ไม่มีสีจึงเข้ากันได้กับทุกสีและยังช่วยเพิ่มความสามารถในการอ่านข้อความบนหน้าจอจุดที่น่าสนใจคือสีขาวไม่ได้มีแต่ความหมายที่ดีเสมอไปสีที่จืดจางหรือซีดขาวมีความเกี่ยวเนื่องกับความเจ็บป่วยและใจอ่อนและบางสถานการณ์อาจหมายถึงความตายและความโศกเศร้าเสียด้วยซ้ำ

9) สีดำปกติแล้วสื่อถึงความโศกเศร้าความรุนแรงและความหดหู่ตามทฤษฎีแล้วจะมีความหมายตรงข้ามกับสีขาวเป็นส่วนใหญ่แต่มื่อนำสีดำมาคู่กับสีขาวก็ทำให้มีความหมายดีขึ้นเช่นความฉลาดและความมั่นคงและเมื่อใช้ร่วมกับสีอื่นๆก็สามารถสร้างความซับซ้อนลึกซึ้งได้อย่างดีจากการศึกษาพบว่าการใช้สีดำเป็นพื้นในเว็บเพจทำให้อ่านตัวหนังสือได้ยากขึ้นแต่ก็มีหลายๆเว็บที่ใช้สีดำเป็นพื้นหลังอย่างสำเร็จด้วยการใช้ตัวหนังสือที่มีความแตกต่างอย่างมากเช่นสีขาวหรือเขียวอ่อนนอกเหนือจากนี้สีดำยังมักถูกใช้เป็นพื้นหลังในการนำเสนอผลงานของศิลปินและเป็นที่นิยมใช้ในเว็บไซค์ที่ให้ข้อมูลทางเทคนิคหรือเว็บที่ให้ความรู้สึกแบบได้ดิน อย่างไรก็ตามการใช้สีดำเป็นสีหลักควรพิจารณาอย่างรอบคอบเช่นไม่ควรใช้กับเว็บที่เป็นร้านหนังสือสำหรับเด็ก

4.2 คู่มือตัวอักษรกับพื้นหลัง

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2535 : 89-90) ศึกษาถึงความชอบของสืบนจอคอมพิวเตอร์กับ ผู้เรียนที่ภูมิหลังต่างกันแบ่งเป็นนักศึกษาไทย 100 คนและนักศึกษาอเมริกัน 100 คนรวม 200 คน นักศึกษาทั้งหมดเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆของสหรัฐอเมริกาโดยทำการศึกษาหลายแง่มุมแต่ในด้านความชอบคู่สีพบว่าคู่สีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับจาก 36 อันดับคู่สีในการทดลองได้แก่

- อันดับที่ 1 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับที่ 2 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
- อันดับที่ 3 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ
- อันดับที่ 4 ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ
- อันดับที่ 5 ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
- อันดับที่ 6 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
- อันดับที่ 7 ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ
- อันดับที่ 8 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- อันดับที่ 9 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง
- อันดับที่ 10 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว

ซัมเมอร์ (Tinker, 1969 : 141) ได้ศึกษาความยากง่ายในการรับรู้จาก 42 คู่สีพบว่าสามคู่สีที่อ่านง่ายที่สุดคือสีน้ำเงินบนพื้นสีเทา สีดำบนพื้นสีเทา และสีดำบนพื้นสีเหลือง คู่สีที่อ่านยากคือสีดำบนพื้นสีน้ำเงิน สีเหลืองบนพื้นสีขาว และสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ

สรุปการเลือกใช้สีจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้สีความมุ่งหมายในการสื่อความหมายได้แก่ใช้ให้เหมาะสมกับผู้ใช้ในกลุ่มอายุต่างๆ ประสิทธิภาพผู้ใช้วัฒนธรรมประเพณีแต่หากใช้สีบางสีที่ไม่เหมาะสมกับสถานการณ์เช่นใช้สีดำจะต้องแก้ไขดัดแปลงโดยใช้สีอื่นมาสื่อความหมายร่วมด้วยเพื่อให้สีดำดูดีขึ้นและการใช้คู่มือตัวอักษรกับสีพื้นที่เหมาะสมเช่นสีน้ำเงินบนพื้นสีเทา, สีดำบนพื้นสีเทา, สีดำบนพื้นสีเหลือง, สีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน, สีขาวบนพื้นสีดำ, สีเหลืองบนพื้นสีดำ, และสีเขียวบนพื้นสีดำ เป็นต้น

5. กราฟิกสำหรับเว็บไซต์

กราฟิกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของเว็บเพจรูปแบบกราฟิกที่เราเห็นกันในเว็บไซต์ (รัชชชัยศรีสุเทพ 2544: 223-225) โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปแบบของ GIF หรือ JPEG ส่วนอีกแบบหนึ่ง

ที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆคือ PNG แต่ขณะนี้ยังมีปัญหาเรื่องการสนับสนุนคุณสมบัติบางอย่างจากเบราว์เซอร์ที่ยังไม่สมบูรณ์

ไฟล์กราฟิกประเภท GIF ซึ่งมาจาก Graphic Interchang Format เป็นรูปแบบยอดนิยมของไฟล์กราฟิกในเครือข่ายเว็บตั้งแต่ยุคแรกเริ่มเนื่องจาก GIF เป็นไฟล์กราฟิกชนิดแรกที่ได้รับการสนับสนุนจากเว็บเบราว์เซอร์และยังคงนิยมอย่างแพร่หลายมาจนถึงปัจจุบันไฟล์ประเภท GIF นี้มีระบบสีแบบอินเด็กซ์ (Index color ตามที่เรียกกันในโปรแกรม Photoshop) ซึ่งมีข้อมูลสีขนาด 8 บิตจึงทำให้มีสีมากที่สุด 256 สีเนื่องจากไฟล์ประเภทนี้มีการบีบอัดข้อมูลตามแนวของพิกเซลคือถ้ามีจุดที่สีซ้ำกันอยู่ติดกันหลายจุดก็เก็บแค่จุดเดียวจึงเหมาะสำหรับกราฟิกที่ประกอบด้วยสีพื้นๆและไม่ซับซ้อน

รูปแบบไฟล์กราฟิกที่ได้รับความนิยมอันดับสองในเว็บปัจจุบันก็คือ JPEG ที่มีคำเต็มว่า Joint Photographic Experts Group ไฟล์ชนิดนี้มีข้อมูลสีขนาด 24 บิต (true color) จึงสามารถแสดงสีได้มากถึง 16.7 ล้านสีส่วนระบบการบีบอัดมีลักษณะที่สูญเสีย (loss) ซึ่งหมายความว่าจะมีการสูญเสียข้อมูลบางส่วนในกระบวนการบีบอัดแต่การสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยส่วนใหญ่แล้วจะไม่สร้างความเสียหายให้กับรูปหรือเห็นความแตกต่างได้น้อยมากจนแทบดูไม่ออกนอกจากจะนำรูปไปขยายดูให้ใหญ่ไฟล์ JPEG นี้ควรนำไปใช้กับรูปถ่ายหรือกราฟิกที่มีการไล่ระดับสีอย่างละเอียดเพราะจะทำให้ได้คุณภาพที่ดีกว่าและยังมีขนาดไฟล์เล็กกว่า GIF อย่างไรก็ดีตาม JPEG ไม่เหมาะกับกราฟิกที่ประกอบด้วยสีพื้นหรือลายเส้นเพราะจะทำให้เกิดจุดต่างๆของสีและทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่กว่าการใช้รูปแบบ GIF มาก

รูปแบบไฟล์อันดับสามก็คือ PNG (Portable Network Graphic) ออกเสียงว่า “ปิง” มีคุณสมบัติเด่นอยู่หลายประการได้แก่สนับสนุนระบบสีหลายรูปแบบทั้ง 8-bit true color, 16-bit grayscale และ 24-bit true color โดยมีระบบการบีบอัดแบบ Deflate ที่ “ไม่เกิดการสูญเสีย” (lossless) ซึ่งได้รับการพัฒนามาจากระบบ LZW ที่ใช้ใน GIF ทำให้รูปที่ได้มีคุณภาพสูงขึ้นและในบางครั้งอาจมีขนาดไฟล์ที่เล็กกว่าในแบบ GIF เสียอีกนอกจากนี้ PNG ยังมีระบบควบคุมค่าแกมมา (gamma) และความโปร่งใส (transparency) ในตัวเองอีกด้วยแม้ว่า PNG จะมีกำเนิดมาตั้งแต่ปี 1994 แต่เบราว์เซอร์หลักๆในปัจจุบันยังไม่สนับสนุนคุณสมบัติของ PNG อย่างสมบูรณ์จากข้อมูลปัจจุบันเบราว์เซอร์หลักส่วนใหญ่สามารถแสดงรูป PNG ได้ตั้งแต่ Netscape Navigator 4, Internet Explorer 4 และ Opera 3.5 แต่ยังไม่สามารถแสดงคุณสมบัติ fulltransparency ที่สมบูรณ์ได้โดยที่ Internet Explorer 4 ถึง 6 สนับสนุน full gamma และ progressive display ส่วน Netscape Navigator 6 สนับสนุน full alpha, gamma และ progressive display อย่างไรก็ดีตาม PNG ได้รับการยอมรับมากขึ้นเรื่อยๆคาดว่าจะเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอนาคตและมีแนวโน้มที่จะเข้ามาแทนที่ไฟล์ประเภท GIF ในที่สุด

การเบี่ยงเบนสมาธิผู้เรียน (Distractions)(อนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสสส 2545: 171-173) อธิบายว่านักออกแบบควรระวังการออกแบบที่ทำลายสมาธิผู้เรียนตัวอย่างเช่นการเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจตลอดเวลา (เช่นการสร้างข้อความลักษณะ marquee) และเสียงเพลงที่ดังและเปิดไว้ตลอดเวลาสามารถทำลายสมาธิผู้เรียนได้นอกจากนี้การใช้คำสั่ง<BLINK>มากเกินไปก็เกิดปัญหาได้เช่นเดียวกันหากต้องการทำแอนิเมชันใดๆ ก็ตามในเว็บควรพิจารณาให้ดีว่ามีความเหมาะสมขนาดไหนเสียก่อนหลีกเลี่ยงการทำแอนิเมชันที่แสดงไปเรื่อยๆ ให้กับวัตถุหนึ่งใดบนหน้าจอซึ่งอยู่ใกล้ๆกับเนื้อหาที่สำคัญและต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจทางออกได้แก่การให้แอนิเมชันแสดงครั้งเดียวหรือยอมให้ผู้เรียนเลือกที่จะให้แสดงอีกหรือไม่กราฟิกประเภทภาพถ่ายภาพวาดหรือภาพการ์ตูนได้รับความนิยมในการใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนนอกจากนี้ยังมีการใช้กราฟิกซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของการเน้นสิ่งสำคัญเช่นเครื่องหมายตกใจหรือเครื่องหมายอัฒประภาศขนาดใหญ่เป็นต้นเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเพราะสัญลักษณ์กราฟิกเหล่านั้นสื่อความหมายว่าเป็นสิ่งที่ผู้เรียนไม่ควรพลาดอย่างไรก็ดีการใช้กราฟิกควรใช้ให้เหมาะสมและไม่ควรทำให้ผู้เรียนเสียสมาธิในการเรียน

สรุปไฟล์กราฟิกที่คุณภาพดีที่สุดคือ PNG แต่การสนับสนุนของบราวเซอร์ยังทำได้ไม่สมบูรณ์นักจึงควรเลือกใช้กับบราวเซอร์ Netscape Navigator 6, Internet Explorer 4-6 กราฟิกคุณภาพดีอื่นสองคือ JPEG เหมาะกับภาพประเภทรูปถ่ายไฟล์ GIF เหมาะกับใช้เป็นสีพื้นหลัง

6. แบบตัวอักษรสำหรับเว็บไซต์

เนื่องจากตัวอักษรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดซึ่งมีหน้าที่สื่อข้อความผู้ใช้จำเป็นต้องศึกษาและใช้ตัวอักษรให้ถูกต้องตามพื้นฐานด้านศิลปะหรือหลักการใช้ตัวอักษรเพื่อให้เกิดความอ่านง่ายและเพื่อสื่อความหมายอย่างเหมาะสม(วิชัชชัยศรีสุเทพ 2544: 256-286) ได้ให้คำแนะนำไว้ดังนี้

1. ความสะดวกในการอ่าน (Legibility) ควรใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะกับอักษรตัวแรกของประโยคเพื่อคงส่วนที่เป็นอักษรตัวเล็กให้มากที่สุดรวมทั้งหลีกเลี่ยงการใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมดเพราะจะทำให้อ่านยากเนื่องจากคำในรูปแบบตัวเต็มทั้งหมดจะสร้างกรอบสี่เหลี่ยมที่ไม่มีโทนขึ้น-ลงทำให้ลดส่วนที่จะสะดุดสายตาลงไปนอกจากนั้นยังให้ความรู้สึกถึงการตะโกนใส่ผู้อ่านอีกด้วยอย่างไรก็ตามถ้าจำเป็นต้องใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมดจริงๆก็ควรใช้ให้น้อยเข้าไว้กับคำเพียงไม่กี่คำและพยายามลดขนาดตัวอักษรให้เล็กลงกว่าขนาดปกติเล็กน้อยส่วนการพิมพ์ตัวเล็กทั้งหมดในประโยคสร้างความรู้สึกไม่เป็นการและแสดงถึงความไม่สมบูรณ์ของเนื้อหาอาจให้ประโยชน์ทางด้านศิลปะแต่ไม่เหมาะสมกับเว็บไซต์เกี่ยวกับธุรกิจดังนั้นจึงควรใช้อย่างระมัดระวังและจำกัดการใช้ตัวพิมพ์ใหญ่สำหรับตัวอักษรตัวแรกของแต่ละคำในประโยคควรใช้อย่างจำกัดเพราะจะเป็นการรบกวนรูปแบบโดยรวมของคำส่งผล

ให้อ่านได้ยากขึ้นนอกจากนี้สิ่งที่ไม่ควรทำคือการแบ่งครึ่งตัวอักษรไม่ว่าจะแนวนอนหรือแนวตั้งเพราะจะทำให้ภาพรวมตัวอักษรขาดหายไปยากต่อการอ่าน

2. จัดข้อความในหน้าเว็บการมีสโครลบาร์ทำให้ผู้อ่านสามารถเลื่อนไปดูข้อมูลยังส่วนต่างๆจากบนลงล่างสร้างความแตกแยกของข้อมูลได้มากกว่าในหนังสือเพราะการเลื่อนหน้าจอทำให้เกิดการคลาดเคลื่อนของสายตาและศีรษะค่อนข้างมากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ง่ายคือการปล่อยให้ตัวหนังสือขยายออกตามความกว้างของบราวเซอร์ซึ่งสร้างความลำบากในการอ่านบรรทัดที่ยาวมารวมถึงการเลื่อนหน้าจอขึ้นลงพร้อมกับเลื่อนไปด้านข้างการจัดตำแหน่งตัวอักษรที่อยู่ชิดด้านซ้ายปล่อยให้ด้านขวามีลักษณะไม่สม่ำเสมอจะให้ความรู้สึกไม่เป็นทางการพยายามหลีกเลี่ยงการชิดขอบขวา เว้นมีความเหมาะสมกับรูปแบบจริงๆ ส่วนอักษรที่มีการปรับระยะให้ชิดขอบทั้งซ้ายและขวา (justify) เป็นที่นิยมในหนังสือพิมพ์และจุลสารพร้อมกับให้ความรู้สึกที่เป็นทางการอีกด้วย

3. ช่องว่างระหว่างตัวอักษรและระหว่างคำแม้ตัวอักษรจะถูกออกแบบมาให้มีระยะห่างที่เหมาะสมอยู่แล้วแต่ในบางสถานการณ์อาจมีความต้องการให้ตัวอักษรดูแน่นหรือหลวมเป็นพิเศษ อย่างเช่นอักษรที่เป็นตัวใหญ่ทั้งหมดจะดูค่อนข้างแน่นเพราะถูกออกแบบมาให้ใช้ร่วมกับตัวพิมพ์เล็ก ดังนั้นจึงควรเพิ่มช่องว่างระหว่างตัวอักษรให้มากขึ้นเล็กน้อยสำหรับคำที่ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด ช่องว่างระหว่างคำสำหรับภาษาอังกฤษหรือช่องว่างระหว่างคำในภาษาไทยเป็นสิ่งที่ควรจะทำกันเสมอ ไม่ว่าจะเป็นการจัดตำแหน่งแบบชิดซ้ายชิดขวาหรือจัดกึ่งกลางสำหรับแบบ justify ช่องว่างของแต่ละคำจะแตกต่างกันในแต่ละบรรทัดเพื่อให้ขอบซ้ายและขอบขวาเท่ากันอาจต้องใช้เครื่องหมายอัฒจันทร์(-) มาช่วยแยกคำให้อยู่คนละบรรทัดหรือปรับเปลี่ยนการเว้นวรรคใหม่เพื่อไม่ให้มีช่องว่างมากเกินไป

4. ระยะระหว่างบรรทัดและความยาวบรรทัดข้อผิดพลาดสำหรับการสร้างเว็บคือการกดปุ่ม Enter ที่ท้ายของแต่ละบรรทัดซึ่งเป็นการสั่งให้จบย่อหน้าและขึ้นย่อหน้าใหม่ (จบคำสั่ง<P> ของชุดเดิม และขึ้นคำสั่ง <P> ของชุดใหม่) โดยไม่รู้ตัวและขณะที่ทำการมองเห็นทุกอย่างปกติดีแต่ผู้ใช้คนอื่นเข้ามาดูก็จะพบกับการเว้นวรรคที่ไม่ลงตัวเพราะผู้ใช้แต่ละคนจะมีความละเอียดหน้าจอและพื้นที่หน้าต่างบราวเซอร์ที่ต่างกันในบราวเซอร์ของNetscapeมีปัญหาเรื่องตัดคำภาษาไทยเพื่อขึ้นบรรทัดใหม่ โดยจะไม่ตัดคำในประโยคยาวๆเพื่อขึ้นบรรทัดใหม่เมื่อมีพื้นที่ไม่พอกับความยาวของประโยคแต่ละจะเว้นพื้นที่ว่างไว้แล้วขึ้นบรรทัดใหม่แทนซึ่งมีผลกระทบกับภาษาไทยที่มักใช้ประโยคยาวๆทำให้มีพื้นที่ว่างตอนท้ายของบรรทัดอย่างไม่เหมาะสมแนวทางแก้ไขสามารถทำได้ด้วยการไม่สร้างประโยคที่ยาวจนเกินไปพยายามเว้นวรรคให้มากขึ้นและอาจใช้ขนาดตัวอักษรขนาดเล็กลงเพื่อลดพื้นที่ของประโยคสำหรับบราวเซอร์ IE ไม่พบปัญหานี้เพราะมีความสามารถตัดคำภาษาไทยได้ในตัวแล้ว

5. ความยาวของหน้าเว็บความยาวของหน้าเว็บไม่ควรจะยาวเกินไปเพราะหน้าเว็บยาวมากจะทำให้รู้สึกเหนื่อยล้าที่จะอ่านทางที่ดีควรจะแบ่งออกเป็นหน้าสั้นๆหลายๆหน้าต่อกันซึ่งจะให้ความรู้สึกที่ดีกว่าอย่างไรก็ตามไม่มีข้อจำกัดตายตัวเกี่ยวกับความยาวสูงสุดที่ควรจะเป็นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบหน้าและขนาดของไฟล์เมื่อใดที่เนื้อหาที่มีความยาวหลายๆบรรทัดต่อเนื่องกันก็ควรแบ่งข้อความเหล่านั้นให้เป็นส่วนย่อยๆที่เรียกว่าย่อหน้าหรือ paragraph ซึ่งแต่ละย่อหน้าในเว็บเพจจะแยกออกจากกันโดยใช้การขึ้นย่อหน้าใหม่และมักจะมีการบรรทัดว่างคั่นเนื่องจากในภาษา HTML คำสั่งหรือแท็กในการขึ้นย่อหน้าใหม่คือ <P> จะทำให้เกิดบรรทัดว่างระหว่างย่อหน้าด้วยเพื่อแยกให้เห็นชัดเจนว่าเป็นข้อความที่อยู่คนละย่อหน้ากัน

นอกจากนี้ถ้าเป็นภาษาไทยก็อาจจะนิยมให้มีการรันข้อความบรรทัดแรกเข้าไปทางขวา (indent) ให้ดูเหมือนย่อหน้าในสิ่งพิมพ์ปกติด้วย (แต่ไม่จำเป็นเสมอไป) ซึ่งทำได้โดยเติมช่องว่าง (Space) เข้าไปตามความต้องการหรืออาจไปกำหนดในสไตลชีท (Style Sheet) แทนจำนวนตัวอักษรที่เหมาะสมในการอ่านแต่ละบรรทัดในหนึ่งคอลัมน์ได้แก่ 55-60 ตัวอักษรหรือประมาณ 9-10 คำต่อบรรทัดและไม่ควรเกิน 12 คำสำหรับอักษรภาษาอังกฤษแต่สำหรับภาษาไทยเนื่องจากตัวอักษรไทยมีความกว้างมากกว่าภาษาอังกฤษดังนั้นหากต้องการใช้หลักการของภาษาอังกฤษเป็นมาตรฐานในการกำหนดความกว้างของคอลัมน์จำนวนที่เหมาะสมได้แก่ 28 ตัวอักษรเท่านั้นซึ่งนี่ก็ออกแบบเว็บส่วนใหญ่อาจจำกัดความยาวของข้อความในแต่ละบรรทัดโดยวิธีการวางข้อความไว้ในคอลัมน์หรือตารางที่กำหนดความกว้างยาวไว้ก่อนแล้วนอกจากนี้ในการกำหนดความกว้างของคอลัมน์ควรพิจารณาความเหมาะสมในด้านอื่นๆประกอบด้วยเช่นหากจำเป็นต้องการคอลัมน์ที่กว้างขึ้นควรปรับระยะห่างระหว่างบรรทัดให้กว้างขึ้นด้วยเป็นต้น (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสสส 2545: 169)

6. เน้นตัวตัวอักษรเนื้อหาที่มีความสำคัญมากควรจะมีขนาดใหญ่และเห็นได้ชัดกว่าเนื้อหาส่วนอื่นทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้อย่างรวดเร็วว่าส่วนไหนคือหัวเรื่อง, ส่วนไหนคือหัวข้อย่อยและรายละเอียดจะทำให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างสะดวกชัดเจนและรวดเร็ว ..นอกจากนี้ยังมีวิธีการสร้างความสำคัญของข้อความโดยใช้ตัวอักษรใหญ่เริ่มต้นประโยค (Initial caps หรือ Drop caps), การสลับสี (Invers initial cap), การเน้นข้อความระหว่างพื้นกับตัวอักษรการใช้ขนาดและน้ำหนักตัวอักษรด้วย คำสั่งการทำตัวเอียงแต่เวลาแสดงผลจะทำให้เกิดรอยหยักไม่น่าอ่านการใช้ตัวเอียงในปริมาณมากๆ โดยเฉพาะภาษาไทยจึงเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงการขีดเส้นใต้ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากเส้นใต้ให้ความหมายถึงไฮเปอร์ลิงก์ที่ติดอยู่กับคำนั้นๆจึงไม่ควรใช้การขีดเส้นใต้ในความหมายอื่นอีกมิฉะนั้นจะสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้

7. ขนาดตัวอักษรในภาษา HTML เราสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามความต้องการด้วยการระบุค่า Size ในคำสั่ง Font โดยมีขนาดให้เลือกตั้งแต่ 1-7 โดยที่ค่า 3 เป็นขนาดมาตรฐานของตัวอักษรในบราวเซอร์ ดังนั้น Size = 2 จะมีขนาดเล็กกว่าค่ามาตรฐาน ส่วน Size = 4 จะมีขนาดใหญ่กว่าการระบุขนาดและสีของอักษรในคำสั่ง FACE มีลักษณะดังนี้

```
<FONT FACE = "Araail Black" SIZE = "4" COLOR = "#FF5050">
```

นอกจากนี้ขนาดตัวอักษรยังถูกกำหนดเป็นแบบ SIZE = +n ได้ด้วยซึ่งจะเป็นค่าที่สัมพันธ์กับขนาดมาตรฐานจะเท่ากับ 3 จึงทำให้ Size = +1 มีผลเท่ากับการกำหนด SIZE = 4 และ SIZE = -2 จะมีผลเท่ากับ SIZE = 1 การกำหนดให้ลักษณะนี้จะมีประโยชน์เมื่อเปลี่ยนขนาดตัวอักษรทั้งหมดในอนาคตโดยการเปลี่ยนขนาดตัวอักษรมาตรฐานด้วยคำสั่ง BASEFONT เช่นเมื่อขนาดมาตรฐานเปลี่ยนเป็น 4 ก็จะทำให้ Size +1 มีค่าเท่ากับ 5

ชนิดตัวอักษรภาษาไทย	ลักษณะ ไม่กำหนด SIZE
AngsanaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
BrowalliaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
CordiaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
DilliniaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
EucrosiaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
IrisUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
JasmineUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
KodchiangUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
LilyUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย

ภาพที่ 2.26 รูปแบบการแสดงผลภาษาไทยไม่กำหนด Size แสดงผลกับ Internet Explorer

Color quality 32 bit Resolution 1024 X 768 View =>Text size = Larger

ถ้าไม่กำหนดขนาดตัวอักษรเบราว์เซอร์จะแสดงผลด้วยขนาดมาตรฐานที่มีค่าเป็น 3 หรือเท่ากับ 12 พอยท์ (ดังภาพ 2.26)

8. การเลือกรหัสอักษรเพื่อการแสดงผลภาษาไทยอย่างถูกต้องสำหรับเอกสารในอินเทอร์เน็ตที่มีการส่งข้อมูลโดยผ่านโปรโตคอล HTTP มีการกำหนดเข้ารหัสอักษรของเอกสารผ่านค่า character set โดยมีค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดของ HTTP 1.1 เป็น ISO-8859-1 ทำให้ส่วน MIME media type ที่อยู่ในแท็ก<META>บริเวณ header ของไฟล์ HTML มีลักษณะดังนี้

```
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
```

ชนิดตัวอักษรภาษาไทย ลักษณะ กำหนด SIZE=4	
AngsanaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
BrowalliaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
CordiaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
DilliniaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
EucrosiaUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
IrisUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
JasmineUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
KodchiangUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย
LilyUPC	รูปแบบตัวอักษรภาษาไทย

ภาพที่ 2.27 รูปแบบการแสดงผลภาษาไทยกำหนด SIZE=4 แสดงผลกับ Internet Explorer
Color quality 32 bit Resolution 1024 X 768 View =>Text size = Larger

รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันคือ TIS-620 หรือมอก. 620 เป็นมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของไทย กระทรวงอุตสาหกรรม (Thai Industrial Standard Institute) แต่เนื่องจากยังขาดรายละเอียดเกี่ยวกับหมายเลขอักขระและชื่ออักขระซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องใช้ในการจดทะเบียนอักขระกับองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) อีกทั้งข้อความบางตอนในมาตรฐานเดิมยังไม่ชัดเจนพอซึ่งอาจทำให้การนำรหัสไปใช้งานไม่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์จึงแก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานขึ้นใหม่ในปี 2533 ซึ่งเป็นการเพิ่มเติมจากตารางรหัสที่กำหนดโดยองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐานตาม ISO 646 ที่ผ่านมาได้มีการใช้รหัสภาษาไทยที่พัฒนาจากมาตรฐานรหัส TIS-620 จากบริษัทซอฟต์แวร์ค่ายต่างๆเช่น CP-874, Windows-874 และ Mac Thai ซึ่งไม่มีรหัสใดเป็นมาตรฐานอย่างแท้จริงจึงได้มีการนำเอารหัสภาษาไทย TIS-620 ที่พัฒนามาจาก ISO-646 เข้าจดทะเบียนกับองค์กรควบคุมมาตรฐานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือ Internet Assigned Numbers Authority (IANA) ได้สำเร็จเมื่อวันที่ 22 กันยายน 2541 เพื่อเป็นมาตรฐานตัวอักษรภาษาไทยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบปฏิบัติการต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์..มีความก้ำกึ่งในการนำเอามาตรฐาน TIS-620 นี้ไปใช้กับระบบ Linux, GNU, Solaris, X Windows, GTK+, Qt toolkits และ) Xfree86 เป็นต้นรหัสอักษรภาษาไทยชนิดอื่นที่พัฒนามาจาก TIS-620 ได้แก่ Microsoft Thai (MS874 หรือ Windows-874) เป็นรหัสที่มีการใช้ในเว็บเพจอย่างกว้างขวางรหัสนี้อักษรนี้เป็นชุดที่ Microsoft ใช้ในโปรแกรม MS-DOS, Windows และ Office ที่พัฒนามาจาก TIS-620-2533

สรุปการใช้ตัวอักษรต้องคำนึงความสะดวกในการอ่านความยาวของของหน้าเว็บไม่ควรเกินจอภาพการสร้างจุดสนใจโดยการขยายตัวอักษรให้โตกว่าปกติการเน้นจุดสนใจการกำหนดรหัสอักษรเพื่อใช้ในเว็บสำหรับภาษาไทยรหัส TIS-620 หรือ Windows-874 และกำหนด Size ที่เหมาะสม = 4

7. เทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ

เทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ (บุปผชาติพิทักษ์และคณะ 2544: 86-88) ที่มีบทบาทบนเว็บคือ Shockwav และเทคโนโลยี Streaming นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบมัลติมีเดียเกี่ยวกับเสียงวิทัศน์

7.1 เทคโนโลยี Shockwave เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้แฟ้มมัลติมีเดียและแฟ้มมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แสดงผลบนเว็บได้พัฒนาโดยบริษัท Macromedia เทคโนโลยีนี้ใช้วิธีการทำให้แฟ้มมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แตกกระจายออกเป็นแฟ้มขนาดเล็กหลายแฟ้มด้วยโปรแกรมที่ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะเพื่อทำให้การส่งข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้นแฟ้มที่เกิดจากการกระจายนี้จะมีข้อมูลแฟ้ม

หนึ่งที่น่าไปแทรกไว้ในคำสั่งของภาษา HTML และผู้ใช้จะดูผลของแฟ้มมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เหล่านี้ได้ต่อเมื่อมีการนำโปรแกรมสำหรับการแสดงผลหรือ Shockwave Player ติดตั้งเข้ากับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์โปรแกรม Director และโปรแกรม Flash เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้ในการพัฒนาแฟ้มมัลติมีเดีย ส่วนโปรแกรมที่นิยมใช้พัฒนามัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์คือ โปรแกรมAuthoware นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมอื่นๆของบริษัท Macromedia ที่ใช้เทคโนโลยี Shockwave ได้แก่โปรแกรม FreeHand โปรแกรม SoundEdit 16 และโปรแกรม xRES โปรแกรมเหล่านี้มีคุณสมบัติในการนำมาใช้สร้างมัลติมีเดียบนเว็บได้และจะมีโปรแกรม Shockwave Player เฉพาะสำหรับแต่ละโปรแกรมเพื่อการแสดงผลบนเว็บ

7.2 เทคโนโลยี Streamingเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้การมองเห็นและได้ยินข้อมูลมัลติมีเดียบนเว็บในทันทีที่เริ่มถ่ายโอนมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้โดยไม่ต้องรอการถ่ายโอนแฟ้มนั้นเสร็จพัฒนาโดยบริษัท RealNetwork เทคโนโลยี Streaming จะทำให้ผู้ใช้ได้ยินเสียงและดูวิดีโอตอนสั้น (Video Clip) โดยไม่รบกวนพื้นที่ของฮาร์ดดิสก์เสียงและวิดีโอจะแสดงผลในขณะที่มีการส่งผ่านสื่อตัวกลางที่อาจเป็นสายโทรศัพท์สายเคเบิลทีวีและสายเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครือข่ายการสร้างมัลติมีเดียด้วยเทคโนโลยี Streaming มีหลักการดังนี้คือ นำเสียงหรือวิดีโอที่บันทึกมาแปลง (Encode) ให้เป็นข้อมูลดิจิทัลเรียกข้อมูลเสียงและวิดีโอที่บันทึกนี้ว่า RealAudio และ RealVideo ตามลำดับและเรียกโดยรวมว่า RealMedia โปรแกรมที่นิยมใช้ในการสร้างสื่อ Streaming ได้แก่โปรแกรม QuickTime โปรแกรม RealMedia และโปรแกรม Windows Media นอกจากนี้อาจใช้วิธีอื่นคือใช้โปรแกรมในการปรับแก้ไขเสียงเช่น CoolEdit96 เพื่อแปลงแฟ้มที่มีส่วนขยาย .wav ให้เป็น RealMedia หรือ Streaming ในการแสดงผลสื่อ Streaming จะต้องติดตั้งโปรแกรมแสดงผลเข้ากับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ได้แก่ QuickTime Player โปรแกรม RealMedia Playerและ โปรแกรม Windows Media Player เป็นต้น

7.3 เสียงเสียงบนเว็บได้รับความสนใจมากโดยเฉพาะสถานีวิทยุบนอินเทอร์เน็ตการฟังเสียงเพลงและเสียงคนตรูออนไลน์อย่างไรก็ดีการใช้เสียงบนหน้าเว็บเพจมีข้อจำกัดของแถบความกว้างของช่องสัญญาณในการส่งข้อมูลเสียงจึงไม่นิยมใช้ข้อมูลเสียงในหน้าเว็บเพจข้อมูลดิจิทัลที่เป็นเสียงบนเว็บเพจมีหลายรูปแบบที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้ได้แก่แฟ้มที่อยู่ในสกุลต่อไปนี้

- 1) wav เป็นรูปแบบของแฟ้มเสียงที่ใช้กันเป็นส่วนมากในระบบปฏิบัติการ Windows ใช้เวลาในการถ่ายโอนนานเนื่องจากไม่ได้ผ่านเทคโนโลยีการบีบอัดให้เป็นแฟ้มขนาดเล็ก
- 2) au ใช้ได้กับหลายระบบปฏิบัติการพบได้เกือบทั่วไปบนเว็บ

3) ra เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดใช้เทคโนโลยีการบีบอัดให้เป็นข้อมูลที่เรียกว่า RealAudio นำเสนอข้อมูลในรูปของวิทยุบนเว็บที่สามารถออกอากาศได้ตามเวลาจริงทำให้สามารถฟังการกระจายเสียงทางวิทยุผ่านเว็บได้ตามเวลาที่ออกอากาศจริง

4) mpeg และ mpeg 2 เป็นที่นิยมในเว็บไซต์ที่นำเสนอดนตรีเพราะเป็นแฟ้มที่มีคุณสมบัติในการบีบอัดให้มีขนาดเล็กลง

5) midi เป็นรูปแบบของเสียงที่ผลิตจากอุปกรณ์ midi เป็นแฟ้มข้อมูลขนาดเล็กนิยมใช้เป็นเสียงแบ็คกราวด์ในหน้าเว็บ

6) aiff เป็นรูปแบบของเสียงที่มีการใช้กันน้อยในปัจจุบัน

7.4 วิดิทัศน์บนเว็บมีหลายรูปแบบเช่นเดียวกับเสียงบนเว็บที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางอยู่ในสกุลต่อไปนี้

1) mov เป็นรูปแบบวิดิทัศน์ที่เรียกว่า QuickTime ของบริษัท Apple Computer ซึ่งเป็นรูปแบบของวิดิทัศน์ตอนต้นการนำมาใช้ปรากฏในระยะเริ่มต้นของการให้บริการเว็บในอินเทอร์เน็ต

2) vdo เป็นรูปแบบวิดิทัศน์ดิจิทัลที่นำเสนอวิดิทัศน์ในลักษณะนำเสนอสด (VDOLive format)

3) vivo เป็นรูปแบบวิดิทัศน์ดิจิทัลที่ใช้เทคโนโลยีในการบีบอัดเป็นของบริษัท VIVO Software

4) mpeg และ mpeg 2 เป็นรูปแบบของแฟ้มวิดิทัศน์ของบริษัท Motion Picture Expert Group โดยที่ mpeg2 เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจาก mpeg เพื่อให้นำเสนอเสียงและวิดิทัศน์บนเว็บที่มีคุณภาพสูงได้อย่างต่อเนื่อง

5) avi เป็นรูปแบบของแฟ้มวิดิทัศน์ของบริษัท Microsoft ที่มีใช้มานานการใช้ต้องถ่ายโอนแฟ้มวิดิทัศน์รูปแบบ avi มาทั้งหมดก่อนจึงจะแสดงผลบนเว็บได้ปัจจุบันมีใช้ในเว็บไซต์ต่างๆค่อนข้างน้อย

6) Real Player เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการนำเสนอมีัลติมีเดียบนเว็บเป็นของบริษัท Real Networks ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยี Streaming ทำให้การดูโทรทัศน์และการฟังเสียงบนเว็บเป็นไปเหมือนการเปิดดูจากเครื่องเล่นวิดิทัศน์เรียกข้อมูลวิดิทัศน์นี้ว่า RealVideo เทคโนโลยีนี้ยังทำให้สามารถชมรายการโทรทัศน์ที่ถ่ายทอดออกอากาศผ่านทางเว็บได้

สรุปการนำเสนองานมีัลติมีเดียบนเว็บได้แก่เทคโนโลยี Shockwave และ Streaming การนำมาใช้จะต้องมีโปรแกรมรองรับการทำงานได้แก่ Shockwave Player เฉพาะ

สำหรับแต่ละโปรแกรมเช่น QuickTime Player โปรแกรม RealMedia Player และโปรแกรม Windows Media Player เป็นต้นสำหรับเสียงนิยมใช้เสียงที่มีสกุล .au, .ra, .mpeg, .mpeg2 และ .midi สำหรับเสียงบีบอัดสำหรับวิทยุทัศน์ควรเลือกใช้ .mpeg, .mpeg2, และ Real Player

ภาษาและสื่อในการพัฒนาเว็บ

เว็บคือไฟล์ที่สร้างด้วยภาษา HTML และภาษาอื่นๆที่ทำให้เว็บเพจมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ เช่นจาวาสคริปต์เอ็ชเอ็มแอลภายในประกอบด้วยสื่อหลายมิติที่มีการเชื่อมโยงถึงกันได้แก่ข้อความภาพภาพเคลื่อนไหววิทยุทัศน์เสียง (ใจทิพย์สงขลา 2547: 20-24) ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บได้แก่

1. ภาษา HTML (Hypertext markup language)

ภาษา HTML เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆเข้าใจภาษา html มีลักษณะเป็นตัวอักษรคำสั่งควบคุมการแสดงผลบนเบราว์เซอร์ ได้แก่ ชนิดขนาดลักษณะของตัวอักษร (ตัวหนาตัวเอียง) การแสดงรูปภาพต่างๆรวมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ

โครงสร้างของภาษา html ประกอบด้วยคำสั่งของภาษา html แต่ละคำสั่งจะล้อมรอบด้วยเครื่องหมาย “<” เรียกว่าแท็กคำสั่งบางคำสั่งจะครอบคลุมพื้นที่ที่เป็นบริเวณจึงมีจุดเริ่มต้นคือ “<” และจุดสิ้นสุดคำสั่งแท็กคือ “>” ภายในคำสั่งจะใช้ตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้

2. โปรแกรมภาษาประมวลผลฝั่งไคลน์ (Client-side scripting)

นอกจากภาษา html ซึ่งใช้ในการควบคุมการแสดงผลบนเบราว์เซอร์ยังมีภาษาอื่นๆได้แก่ JavaScript VBscript ASP(Active Server Page) ที่ได้รับการพัฒนาตามมาเพื่อให้เว็บเพจสามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบรับคำสั่งของผู้ดูได้อย่างหลากหลายการใช้โปรแกรมประมวลผลที่ฝั่งไคลน์มีลักษณะที่เป็นไดนามิก (dynamic) ใช้หลักการเขียนโปรแกรมแทรกหรือฝัง (embedded) ไปในส่วนของเอกสาร html ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนประมวลผลตามโปรแกรมนั้นแล้วแสดงผลลัพธ์ที่เบราว์เซอร์ JavaScript เป็นภาษาที่พัฒนาจาก Java applet เพื่อการใช้งานกับเพจเป็นการเขียนโปรแกรมคำสั่งที่ทำให้การแสดงผลบนจอภาพให้มีความน่าสนใจเช่นการสลับภาพการทำเมนูการเปลี่ยนพื้นหลังอัตโนมัติ

3. โปรแกรมประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์

วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเว็บเพจได้มากที่สุดได้แก่การใช้เทคนิคของโปรแกรมที่มีการประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ตัวอย่างการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนที่ต้องการใช้การ

ประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้แก่การสร้างข้อสอบการเก็บผลคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนการเก็บข้อมูลเข้าใช้เว็บของผู้เรียนหรือการออกแบบการจัดโปรแกรมการสื่อสารเสวนาอภิปราย

โปรแกรมที่มักใช้ในการประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์แล้วจึงแสดงผลที่เบราว์เซอร์ที่มีการพัฒนาใช้กันแพร่หลายได้แก่ Java Applet CGI (Common Gateway Interfac ใช้ภาษา Perl) ต่อมากระแสมความนิยมทั่วไปคือ ASP (Active Server Page ใช้ภาษา JavaScript หรือ Visual Basic) PHP (Professional HomePage ใช้ภาษา Visual Basic) Cold fusion (มีลักษณะเป็น Common tag) ต่อมาจึงมีการพัฒนาเป็น .Net (อ่านว่าคือทเน็ต) เช่น ASP.NET, PHP.NET และเทคโนโลยี XML (Extended MarkedUp Language)

4. ซอฟต์แวร์ระบบบริหารรายวิชา/การเรียน

ในการสร้างเว็บบทเรียนประเภท E-Learning ให้มีระบบการจัดการเรียน LMS/CMS อาจารย์ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการเขียนโปรแกรมในระดับสูงจึงจะสามารถออกแบบให้เว็บเพจมีประสิทธิภาพในการเรียน E-Learnig หรือไม่เช่นนั้นก็ต้องลงทุนจ้างโปรแกรมเมอร์หรือนักพัฒนาเว็บเพจทำให้แต่ปัจจุบันมีสถาบันและผู้ผลิตหลายแห่งพัฒนาซอฟต์แวร์ในการบริหารรายวิชา/การเรียนขึ้น (ใจทิพย์ณสงขลา 2547:126) เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนบนเว็บ .. กลุ่มคณะกรรมการเทคโนโลยีการศึกษา (Standing Coomittee on Education Technology –SCOET) วิเคราะห์เปรียบเทียบซอฟต์แวร์การสื่อสารเพื่อการศึกษาผ่านคอมพิวเตอร์และได้ทำการเผยแพร่ข้อมูลการประเมินและวิเคราะห์โปรแกรมระบบบริหารการเรียนเหล่านี้ไว้ที่ <http://www.edutools.info/course/productinfo/>

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม MOODLE เป็นซอฟต์แวร์บริหารรายวิชา/การเรียน ซึ่งจะต้องดำเนินการติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ได้แก่โปรแกรม (1) Appserv เหมาะสำหรับการติดตั้งในคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเพื่อใช้ในการจัดเตรียมบทเรียน E-Learning ในกรณีที่ไม่ได้อยู่ในระบบเครือข่าย, (2) โปรแกรม Linux Redhat 9, และ (3) โปรแกรม

4.1 โปรแกรม AppServ

โปรแกรม Appserv ใช้ในการติดตั้งให้คอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบปฏิบัติการWindows ทำหน้าที่เป็น Server โปรแกรม AppServคือโปรแกรมที่รวบรวม Packages ต่างๆ ไว้โดย Packages หลักๆเหล่านั้นก็คือ

Apache Web Server คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Web Server

MySQL Database คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Database Server

PHP Script Languageคือภาษา PHP ที่เอาไว้เขียนโปรแกรมเกี่ยวกับเว็บ

phpMyAdmin คือตัวควบคุม MySQL Database ผ่านเว็บไซต์

ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเวลาจะติดตั้ง Apache Web Server ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นก็ต้องไปดาวน์โหลด Apache มาแล้วทำการติดตั้งและถ้าอยากให้ Web Server สามารถใช้งาน PHP ได้ก็ต้องไปดาวน์โหลด PHP มาติดตั้งอีกแล้วก็ทำการ config Apache ให้โหลด Module PHP ต้องไปแก้ยุ่งยากพอสมควรทีเดียวถ้าเกิดจะเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Database อีกก็ต้องไปดาวน์โหลด MySQL Database มาลงอีกบางครั้งติดตั้งแล้วรัน PHP ไม่ได้บ้าง MySQL ไม่ยอมทำงานบ้างโปรแกรม AppServ ก็จึงเกิดโดยเราสามารถที่จะติดตั้ง Apache, PHP, MySQL ภายในหนึ่งคลิกทุกอย่างก็พร้อมใช้งานโดยทันที (ภาณุพงศ์ปัญญาดี 2547)

4.2 โปรแกรม Linux

Linux เป็นระบบปฏิบัติการแบบคล้าย UNIX ที่สมบูรณ์แบบมีความสามารถสนับสนุนระบบกราฟิกX Window สนับสนุนระบบเครือข่าย TCP/IP สามารถรับ/ส่ง E-mail ทำหน้าที่เป็น News, WWW หรือ FTP Server ได้ซอฟต์แวร์ฟรีส่วนใหญ่ถูกพอร์ตให้มาทำงานบน Linux (ภัทรเกียรติเสวี 2542: 74-76)

ลินุกซ์ไทย-เทศ (กรุงเทพฯธุรกิจ 2547) ถ้าคุณเป็นผู้ใช้หน้าใหม่เพิ่งเคยสัมผัสลินุกซ์เป็นครั้งแรกก็แนะนำให้ใช้ลินุกซ์ของคนไทยเพราะว่าได้ตั้งค่าในการใช้งานภาษาไทยเบื้องต้นมาให้เสร็จเรียบร้อยไม่ต้องทำเองใช้งานภาษาไทยได้ทันทีลินุกซ์ภาษาไทยที่ทำงาน 데스크ทอปและยังคงพัฒนาอยู่ในปัจจุบันมี 3 ตัวคือลินุกซ์ทะเล 5.0 จากเนคเทค, แกรนด์ลินุกซ์ 5.0 จากบริษัทแกรนด์ลินุกซ์โซลูชันและลิเบอร์ต้าลินุกซ์จากบริษัทลิเบอร์ต้าทั้งสามตัวพัฒนาต่อยอดมาจาก Red Hat 8.0 ดังนั้นส่วนหลักๆก็คล้ายกันมากขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของเราลินุกซ์ทะเลนั้นออกแบบมากลางๆจับตลาดผู้ใช้ทั่วไปแต่เนื่องจากว่าผู้จัดทำเป็นหน่วยงานราชการจึงไม่มีบริการช่วยเหลือทางโทรศัพท์เมื่อเรามีปัญหาสามารถดาวน์โหลดได้ฟรีจาก www.opentle.org หรือถ้าซื้อลินุกซ์ก็สั่งซื้อเป็นซีดีจากเว็บไซต์ที่ขายซีดีลินุกซ์ทั่วไปได้เช่นกัน (หารายชื่อได้จากเว็บ www.opentle.org เช่นกัน) ส่วนแกรนด์ลินุกซ์นี้เน้นผู้ใช้ในองค์กรเพราะมีบริการตอบปัญหาทางโทรศัพท์ให้ด้วยแกรนด์ลินุกซ์นี้ต้องซื้อพบเห็นวางขายเป็นกล่องตามร้านซีอีเอหรือจะซื้อผ่านเว็บไซต์ก็ที่เว็บไซต์ของแกรนด์ลินุกซ์ www.grandlinux.com รายสุดท้ายคือลิเบอร์ต้าลินุกซ์เป็นลินุกซ์ของบริษัทลิเบอร์ต้าที่ขายเครื่องคอมพิวเตอร์และตัดสินใจพัฒนาลินุกซ์ขึ้นมาเองเพื่อเป็นระบบปฏิบัติการของตนเองแถมไปกับเครื่องแทนที่จะเป็นวินโดวส์ใครอยากไปลองใช้ก่อนก็สามารถไปเล่นได้ตามบุรพาเวอร์บายในห้างสรรพสินค้าจะมีเครื่องของลิเบอร์ต้าไปวางขายอยู่หารายละเอียดได้จากเว็บของลิเบอร์ต้าได้ที่ www.liberta.co.th

ลินุกซ์ของนอกถ้ามีความรู้ด้านลินุกซ์อยู่บ้างการใช้ลินุกซ์ของต่างประเทศย่อมจะดีกว่า เพราะว่าได้โปรแกรมรุ่นใหม่กว่าเพียงแค่ต้องมาเซตค่าภาษาไทยเองลินุกซ์ของต่างประเทศก็มีหลายตัว มากๆสามารถหารายชื่อฉบับสมบูรณ์ได้จาก www.distrowatch.com แต่ที่นี้จะเน้นแต่ตัวสำคัญๆ ที่สามารถหาได้ในบ้านเราเท่านั้นสำหรับลินุกซ์ที่ทำงานด้านเดสก์ทอปที่ดังๆก็มี 3 ตัว

เรดแฮท (RedHat) 9 เป็นลินุกซ์สัญชาติอเมริกันที่ครองส่วนแบ่งตลาดลินุกซ์อยู่ในปัจจุบัน ตอนนี้ออกมาถึงเวอร์ชัน 9 แต่เดิมนั้นเรดแฮทเน้นผู้ใช้ในองค์กรเป็นหลักคือเน้นความเสถียรและความปลอดภัยในการนำมาทำเป็นเซิร์ฟเวอร์แต่ช่วงหลังๆนี้ตลาดฝั่งเดสก์ทอปหรือผู้ใช้ตามบ้านถูกคู่แข่ง อย่างแมนเดรคตีไปเยอะในเรดแฮทตัวใหม่ๆคือตั้งแต่ 8.0 จนมาถึง 9 นั้นเรดแฮทเลยพัฒนาด้าน เดสก์ทอปเอาใจผู้ใช้ตามบ้านมากขึ้นเช่นทำการปรับปรุงให้ Gnome และ KDE มีหน้าตาเหมือนกัน (ใช้ธีม Red Hat Bluecurve) เพื่อที่ผู้ใช้หน้าใหม่จะได้ไม่สับสนแต่เรดแฮทยังสนับสนุน Gnome เป็นหลักเท่าที่ลองใช้ดู KDE บนเรดแฮท 9 นั้นยังไม่ค่อยสมบูรณ์เท่าไรนักถ้าใครใช้งาน Gnome แล้วชอบ มากกว่าก็แนะนำให้ใช้สายเรดแฮทรุ่นปกติใช้ซีดีรอม 3 แผ่นความทันสมัยของโปรแกรมเทียบเท่ากับ ทะเล 5.0

แมนเดรค (Mandrake) 9.1 ลินุกซ์จากฝรั่งเศสเมื่อก่อนพัฒนาต่อมาจากเรดแฮทอีกทีเพราะ เรดแฮทไม่เน้นตลาดตามบ้านแมนเดรกุ่นแรกๆจึงนำเรดแฮทมาพัฒนาต่อเพื่อจับตลาดนี้แทนทำไปทำ มาขายดีส่งผลให้แมนเดรกแยกสายการพัฒนาออกมาเป็นของตัวเองและทำการแข่งขันกับเรดแฮท อย่างดุเดือดในรุ่นที่แล้วแมนเดรก 9 สู้อะไร 8 ไม่ได้พอมารุ่น 9.1 จึงต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมหลาย ประการเช่นทำหน้าตาของ Gnome กับ KDE ให้เหมือนกันเช่นเดียวกับเรดแฮทโดยใช้ธีม Mandrake Galaxy มาแข่งแมนเดรกมีชื่อเสียงเรื่องความง่ายในการใช้งานและโปรแกรมที่แถมมาให้เยอะและถูกใจผู้ใช้ มากกว่าเรดแฮทหาข้อมูลเพิ่มเติมจาก www.linuxmandrake.com

ซูซี (SuSE) 8.2 เป็นลินุกซ์จากเยอรมนีว่ากันว่าลินุกซ์ออร์วัลด์ผู้สร้างลินุกซ์ก็ใช้ SuSE ที่มีชื่อ เรื่องความง่ายในการใช้งานมากๆ SuSE มีจุดขายสำคัญคือมีเครื่องมือในการปรับแต่งส่วนต่างๆเป็นของ ตัวเองในชื่อ YaST (Yet Another Setup Tool) ที่ได้ชื่อว่าใช้งานง่ายมากๆแต่เจ้า YaST นี้ไม่เป็นโอเพ่น ซอร์สเราจึงไม่สามารถก๊อปปี้ SuSE มาขายได้ (เพราะลิขสิทธิ์ของ YaST) นอกจากนี้ SuSE ยังเป็น ยี่ห้อที่แถมเกมมาให้เยอะด้วยเป็นเกมสามมิติเต็มรูปแบบที่ SuSE พัฒนาขึ้นมาเองเพื่อเป็นจุดขายไม่ใช่ เกมง่ายๆที่แถมบนลินุกซ์ตัวอื่นๆอยากหามาเล่นก็ต้องลงทุนซื้อหาข้อมูลเพิ่มเติมจาก www.suse.com

4.3 โปรแกรม MOODLE

โปรแกรม MOODLE (อำนวยการชานาม 2547) ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment เป็นชุดโปรแกรมสำหรับช่วยผู้สอนสร้างหลักสูตรและเปิดสอนบนเว็บไซต์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตสามารถนำไปใช้ได้ทั้งมหาวิทยาลัยโรงเรียนสถาบันหรือครูสอนพิเศษผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open source ภายใต้อัดตกลงของ GNU.ORG(General public license) สามารถ Download ได้ฟรีจาก <http://www.moodle.org> สำหรับผู้ดูแลระบบ(Admin) ที่จะนำโปรแกรมไปติดตั้งต้องมี web server ที่บริการ PHP และ MySQL ความสามารถของ MOODLE โดยสรุป

- 1) เป็น open sourceที่ได้รับการยอมรับ (ทั่วโลกใช้ 1,216 เว็บไซต์และในไทยใช้ 34 เว็บไซต์)
- 2) สามารถเป็นทั้ง CMS(Course Management System) และ LMS (Learning Management System)ช่วยสร้างเนื้อหาโดยอาจารย์และบริการให้นักเรียนเข้ามาเรียน
- 3) สามารถนำเอกสารที่ทำไว้เพิ่มเข้าไปได้เช่น Word, Power Point, Excel, Webpage, PDF หรือ Image เป็นต้น
- 4) มีระบบติดต่อสื่อสารกับนักเรียนหรือระหว่างครูด้วยกันเช่น chat หรือ webboard เป็นต้น
- 5) มีระบบแบบทดสอบและรับการบ้านสามารถตรวจการบ้านและให้คะแนนโดยอัตโนมัติ
- 6) สามารถเก็บงานทั้งหมดที่อาจารย์ทำไปเป็นไฟล์ .zip แฟ้มเดียวนำไปติดตั้งเครื่องที่ไหนก็ได้ไม่ต้องเริ่มต้นสร้างงานใหม่
- 7) ผู้ใช้ระบบมีบุคคล 4 ประเภทคือ (1) ผู้ดูแล(admin) : ติดตั้งระบบบำรุงรักษา กำหนดค่าเริ่มต้นและกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน (2) ผู้สอน(teacher) : เพิ่มเนื้อหาเพิ่มข้อสอบให้คะแนนตรวจสอบกิจกรรมผู้เรียนตอบคำถามและสนทนากับนักเรียน (3) ผู้เรียน(student) : เข้าเรียนหัวข้อต่างๆทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมาย (4) ผู้มาเยี่ยม(guest) : เข้าเรียนได้เฉพาะวิชาที่อนุญาตแต่ไม่มีสิทธิ์ทำแบบทดสอบใดๆ
- 8) ผู้สอนสามารถเพิ่มสิ่งต่อไปนี้ในแต่ละบทเรียนหรือสัปดาห์
 - 8.1) ห้องสนทนา (Chat Room)พูดคุยกันได้
 - 8.2) รวมคำศัพท์(Glossary)จัดหมวดหมู่สามารถสืบค้นได้
 - 8.3) ป้ายประกาศ (Label)ใช้แจ้งข้อความให้ทราบ
 - 8.4) บทเรียน (Lesson)ให้พิมพ์แยก page title, page contents, answer และ response)

8.5) กระดานเสาวนา (กระดานข่าวหรือ Webboard)

8.6) การบ้านให้พิมพ์งานใส่ word มา upload ได้

8.7) ตัวเลือกคือการ vote จากคำถาม 1 ข้อและมีตัวเลือกให้

8.8) วารสารให้นักเรียนเข้ามาเขียนวารสารและมีคะแนนให้ตามหัวเรื่อง

8.9) สัมมนา (เน้นกิจกรรมและองค์ประกอบต่างๆหลายเรื่อง)

8.10) แบบทดสอบ (สร้างคลังข้อสอบเป็น 1000 ข้อแล้วเลือกมาให้ทำ 100 ข้อระบบจะสุ่มให้นักศึกษาทำอัตโนมัติ)

8.11) แบบสำรวจ (essay หรือ choice)

8.12) แหล่งข้อมูล (text, html, upload, weblink, webpage หรือ program)

9) กิจกรรมของผู้สอน

9.1) สมัครสมาชิกด้วยตัวผู้สอนเอง

9.2) รออนุมัติการเป็นสมาชิกหรือยืนยันการเป็นสมาชิกทางอีเมลและสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง

9.3) รอผู้ดูแลกำหนดสิทธิ์ในการเป็นผู้สอนหรือผู้สร้างคอร์ส

9.4) ผู้สอนสร้างคอร์สและกำหนดลักษณะของคอร์สด้วยตนเอง

9.5) เพิ่มเอกสารบทเรียนและลำดับเหตุการณ์ตามความเหมาะสม

9.6) ประกาศข่าวสารหรือนัดสนทนากับนักเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

9.7) สามารถสำรองข้อมูลทั้งหมดที่เคยใส่เข้าไปใน server เก็บเป็นแฟ้ม

เพียงแฟ้มเดียวได้

9.8) สามารถนำข้อมูลที่สำรองกลับมากู้คืนที่ server เครื่องเดิมหรือเครื่องใหม่

9.9) สามารถ download คะแนนนักเรียนจากการทำกิจกรรมไปใช้ใน Excel ได้โดยง่าย

9.10) กำหนดกลุ่มให้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นห้องเป็นชั้นปีเพื่อสะดวกในการคิดเกรดคะแนนหรือสื่อสารเป็นต้น

9.11) อ่านประวัตินักเรียนในชั้น

9.12) ส่งขณัติการเป็นสมาชิกในวิชาของนักเรียนที่มีความประพฤติไม่เหมาะสมหรือเข้าผิดวิชา

9.13) ดูกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคนเช่นความถี่ในการอ่านแต่ละบทหรือคะแนนในการสอบแต่ละบทเป็นต้น

9.14) คู่มือการทำแบบทดสอบของนักเรียนทุกคนหรือยกเลิกการทำข้อสอบในบางครั้งของนักเรียนบางคนได้

10) กิจกรรมของผู้เรียน

10.1) สมัครสมาชิกด้วยตัวนักเรียนเอง

10.2) รออนุมัติการเป็นสมาชิกหรือยืนยันการเป็นสมาชิกทางอีเมลและสมัครเข้าเรียนแต่ละวิชาด้วยตนเอง

10.3) อ่านเอกสารหรือบทเรียนที่ผู้สอนกำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่เหมาะสม

10.4) ฝากคำถามหรือข้อคิดเห็นหรือนัดสนทนาระหว่างเพื่อนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

10.5) ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายเช่นทำแบบฝึกหัดหรือส่งการบ้านเป็นต้น

10.6) แก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้

10.7) อ่านประวัติของครูเพื่อนนักเรียนในชั้นหรือในกลุ่ม

โปรแกรม MOODLE เป็นซอฟต์แวร์ E-Learning (วิเชียรเบญจวัฒนาผล 2547) จัดเป็นโปรแกรมที่เรียกว่า CMS (Course Management System) กล่าวคือเป็นโปรแกรมที่ใช้จัดการเนื้อหาสาระของรายวิชาต่างๆ โดยมีเครื่องมือในระบบการจัดการคอยให้การสนับสนุนอย่างครบถ้วนสมบูรณ์แบบพอๆกับการโปรแกรมที่ซื้อขายกันในราคาแพงไม่ว่าจะเป็นระบบการขึ้นทะเบียนสมาชิกระบบมอบหมายอาจารย์ผู้สอนและระบบการสร้างเนื้อหาต่างๆ เป็นต้น

ปรัชญาของ Constructionism ปรัชญาพื้นฐานของ moodle อยู่ที่ Social Constructionist Pedagogy ซึ่งเป็นแนวคิดทางด้านการศึกษาที่น่าสนใจมากจึงขอนามาเล่าสู่กันฟังดังนี้ Constructionism เป็นทฤษฎีการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดย Prof. Papert แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) สหรัฐอเมริกา เป็นทฤษฎีการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้จากประสบการณ์การเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียวการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำเอง (Learning by doing) ดังที่ Papert ได้กล่าวว่า “การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้มาจากการหาวิธีการที่ดีกว่าให้ผู้สอนในการสอนแต่มาจากให้อาสาที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนในการสร้าง” (Better learning will not come from finding better ways for the teacher to instruct , but from giving the learner better opportunities to construct) การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ตามแนวความคิดของ Constructionism

ในโลกยุคข้อมูลข่าวสารคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมากการประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อนำมาใช้ในการศึกษาจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่พ้นแต่การประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาดังกล่าวอาจแยกออกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. ใช้เพื่อการสอนคือการเป็นการใช้เพื่อช่วยผู้สอนในการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือของการถ่ายทอด

2. ใช้เพื่อการเรียนรู้คือการใช้เพื่อเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยผู้เรียนเป็นผู้คิดผู้ลงมือทำด้วยตัวเองโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนในลักษณะที่ 1 เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction) ซึ่งมีข้อดีกว่าวิธีการสอนตามปกติที่ผ่านมาทำให้ครูสอนได้สะดวกขึ้นแต่การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนในลักษณะที่ 2 เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของ Constructionism คือการใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ค้นคว้าหาข้อมูลข่าวสารและเข้าหาแหล่งความรู้ต่างๆนอกเหนือจากความรู้ที่ได้จากผู้สอน

โปรแกรม Moodle ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาภายใต้ปรัชญาและแนวคิดของ Constructionism นี้โดยมุ่งเน้นให้เกิดการสร้างสะสมและการใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนรู้ด้วยกันเองและกับแหล่งข้อมูลความรู้ต่างๆภายนอกภายใต้กระบวนการสร้างสะสมและใช้ความรู้นี้เองที่ผู้เรียนจะสามารถซึมซาบองค์ความรู้ใหม่ๆให้เป็นของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โปรแกรม Moodle เป็นโปรแกรมเปิดเผยรหัส (Open Source) ทางด้าน E-Learning ที่มีพัฒนาขึ้นมาด้วยภาษา PHP สามารถใช้งานร่วมกับระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบเปิดเผยรหัสเช่น MySQL ได้ดีได้รับการแปลเป็นภาษาต่างประเทศมากกว่า 40 ภาษา รวมทั้งภาษาไทยและมีเว็บไซต์ให้การสนับสนุนเป็นภาษาไทยด้วยผู้สนใจสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้ที่ <http://moodle.org> โปรแกรมถูกบีบอัดไว้มีขนาดไม่ใหญ่นัก (ประมาณ 10 Mb) หลังจากที่ได้ดาวน์โหลดมาแล้วให้ทำการขยาย (Extract) ไฟล์ที่ถูกบีบอัดไว้ออกมาจะได้โฟลเดอร์ชื่อ moodle ซึ่งเป็นที่เก็บโปรแกรมและข้อมูลต่างๆอยู่ในโฟลเดอร์ Moodle นี้จะมีไฟล์โฟลเดอร์ที่ชื่อ doc อยู่ให้ไปเปิดไฟล์ชื่อ install.htm จะพบรายละเอียดและขั้นตอนการติดตั้งซึ่งมีสาระสำคัญคือก่อนที่จะอัปโหลดโฟลเดอร์ขึ้นเว็บไซต์เซิร์ฟเวอร์จะต้องมีการกำหนดค่าต่างๆในไฟล์ config.php ดังตัวอย่าง

```
// 1. DATABASE SETUP
```

```
$CFG->dbtype= 'mysql'; // mysql or postgres7 (for now)
```

```
$CFG->dbhost= 'localhost'; // eg localhost or db.isp.com
```

```

$CFG->dbname= 'bangkaew';// database name, eg moodle (ชื่อโฟลเดอร์ฐานข้อมูล)
$CFG->dbuser= 'bangkaew';// your database username (ชื่อผู้ดูแลฐานข้อมูล)
$CFG->dbpass= 'รหัสผ่านของฐานข้อมูล';// your database password
$CFG->prefix= 'mdl_';// Prefix to use for all table names

// 2. WEB SITE LOCATION
$CFG->wwwroot = 'http://www.bangkaew.com/elearning';

// 3. SERVER FILES LOCATION
$CFG->dirroot = '/home/bangk/public_html/ elearning ';

// 4. DATA FILES LOCATION
$CFG->dataroot= '/home/bangk/public_html/moodledata';

// 5. DATA FILES PERMISSIONS
$CFG->directorypermissions = 0777;

```

เพื่อไม่ให้อัพโหลดกินเวลานานและเปลืองเนื้อที่ของเซิร์ฟเวอร์โดยไม่จำเป็นให้ลบภาษาที่ไม่ต้องการออกจากซัพโฟลเดอร์ที่ชื่อlang ให้เหลือเฉพาะภาษาที่จำเป็นเช่นภาษาไทยและภาษาอังกฤษซึ่งจะมีชื่อซัพโฟลเดอร์เป็น th และ en ตามลำดับและสามารถเปลี่ยนชื่อโฟลเดอร์ moodle เป็นอย่างอื่นได้ตามต้องการ

หลังจากที่อัปโหลดโฟลเดอร์ขึ้นไปบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ใน config.php แล้วจะต้องสร้างฐานข้อมูลเปล่าขึ้นมาโดยมีชื่อโฮสต์ชื่อฐานข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสตรงกับที่กำหนดไว้ใน config.php ด้วยเมื่อทุกอย่างพร้อมให้เปิดเว็บเบราว์เซอร์แล้วเรียกไปยังตำแหน่งที่อยู่ของโฟลเดอร์ moodle เช่น <http://www.bangkaew.com/elearning> โปรแกรมจะถูกเรียกขึ้นมาโดยอัตโนมัติถ้าเป็นการติดตั้งครั้งแรกโปรแกรมจะทำการติดตั้งตารางข้อมูล (Table) ต่างๆเข้าไปยังฐานข้อมูลหากการตั้งค่าใน config.php ถูกต้องระบบจะสร้างตารางข้อมูลเสร็จในเวลาไม่ถึงนาทีและจะให้เรากำหนดชื่อและรหัสของผู้ดูแลระบบและการตั้งค่า (Configuration) ของระบบในการตั้งค่าต่างๆของระบบโปรแกรมจะมีคำอธิบายประกอบอย่างชัดเจนถ้าไม่แน่ใจให้ลองไล่ตามที่ต้องการเข้าไปก่อนถ้าไม่ถูกต้องสามารถที่จะเข้ามาแก้ไขในภายหลังได้และโปรแกรมยังมีปุ่มตัวช่วยเป็นรูปเครื่องหมายคำถาม? ให้เราคลิกเพื่อดูคำอธิบายเพิ่มเติมได้หลังติดตั้งเสร็จจะได้เว็บเพจที่มีรูปร่าง

หน้าตาและสีสรรตามมาตรฐานเริ่มต้น (Standard Theme) เราสามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลรูปร่างหน้าตาต่าง และสีสรรของเว็บได้โดยคลิกที่ปุ่มผู้ดูแลระบบ(Admin) ในเมนูทางซ้ายมือจะได้เมนูของผู้ดูแลระบบ

เมนูแต่ละข้อมีความหมายและคำอธิบายที่ชัดเจนอยู่ในตัวผู้ใช้สามารถลองทดสอบการใช้เมนู ในหัวข้อต่างๆเพื่อสร้างเว็บ e-Learning ขึ้นมาตามที่ตนเองต้องการและสามารถที่จะเข้ามายังเมนูผู้ดูแลระบบเพื่อปรับแก้ข้อมูลต่างๆได้ในภายหลังท่ามกลางกระบวนการลองสร้างเว็บ E-Learning ด้วยตนเองผู้ใช้สามารถเรียนรู้ระบบองค์ความรู้เกี่ยวกับ E-Learning ได้ตามแนวความคิดของ Constructionism

โปรแกรม Moodle จะมีเมนูแบบ Drop-down ให้เราเลือกที่จะเพิ่มบล็อกต่างๆไว้ในหน้าแรกตามต้องการเช่นปฏิทินโพลข่าวล่าสุดค้นหากำหนดการสมาชิกและ User Online เป็นต้นบล็อกต่างๆเหล่านี้สามารถเคลื่อนย้ายไปมาซ้ายขวานล่างได้ตามที่ต้องการ

เมนูแต่ละข้อมีความหมายและคำอธิบายที่ชัดเจนอยู่ในตัวผู้ใช้สามารถลองทดสอบการใช้เมนู ในหัวข้อต่างๆเพื่อสร้างเว็บ E-Learning ขึ้นมาตามที่ตนเองต้องการและสามารถที่จะเข้ามายังเมนูผู้ดูแลระบบเพื่อปรับแก้ข้อมูลต่างๆได้ในภายหลังท่ามกลางกระบวนการลองสร้างเว็บ E-Learning ด้วยตนเองผู้ใช้สามารถเรียนรู้ระบบองค์ความรู้เกี่ยวกับ E-Learning ได้ตามแนวความคิดของ Constructionism

สื่งภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเพจได้แก่ html, JavaScript, ASP, PHP ปัจจุบันมีการสร้างโปรแกรมบริหารรายวิชา/การเรียนสำหรับใช้สร้าง E-Learning ได้แก่ MOODLE เป็นโปรแกรมที่ช่วยบริหารรายวิชา/การเรียน

สาระและขอบข่ายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีเรื่องการพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา

PHP & MySQL

1. สาระ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีมีสาระความรู้ที่เป็นแก่นสารความรู้ของกลุ่มอยู่ 5 สาระ (กรมวิชาการ 2546: 17-45) คือ

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

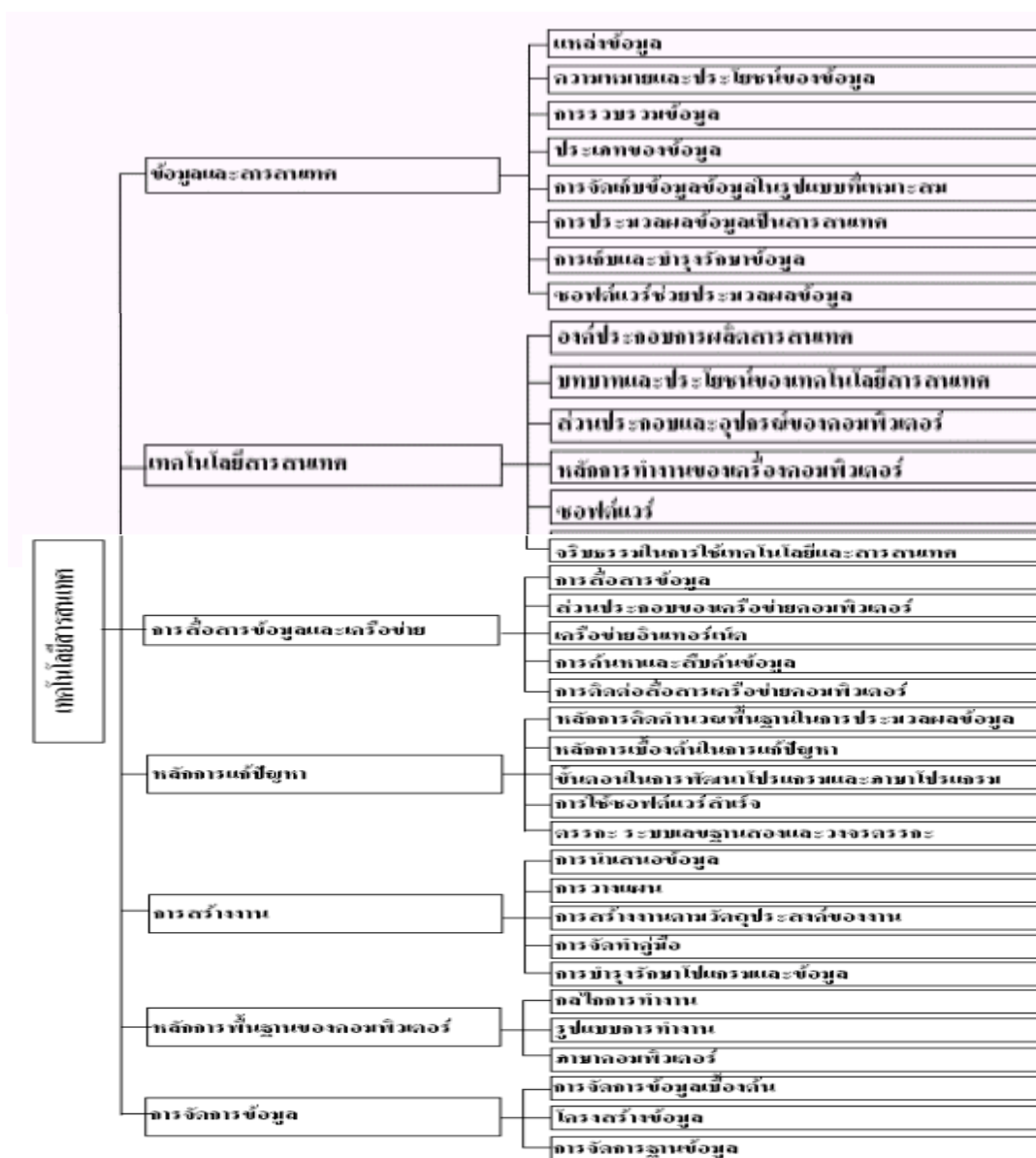
สาระที่ 2 การอาชีพ

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

2. ขอบข่ายสาระที่ 4 สาระเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการแก้ปัญหา การสร้างงาน(ให้นักเรียนเรียนรู้
โดยการใช้ภาษา PHP&MySQL)



ภาพที่ 2.28 แผนผังโน้ตค้นขอบข่ายสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในการใช้คอมพิวเตอร์องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องการติดต่อสื่อสารค้นหาข้อมูลและหาความรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักการและวิธีการของเทคโนโลยีสารสนเทศการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานและจัดเก็บในรูปแบบที่เหมาะสมการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงานรู้และเข้าใจหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

ฝึกทักษะปฏิบัติในการใช้คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสารค้นหาข้อมูลและหาความรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์การจัดทำเว็บเพจเพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศการแก้ปัญหาด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

ใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบคำนึงถึงคุณธรรมจริยธรรมในการใช้งาน

4. วัตถุประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการออกแบบเชิงวัตถุด้วยภาษา C++
2. เพื่อให้สามารถออกแบบเชิงวัตถุด้วยภาษา C++
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีตรอบคอบและปลอดภัยตระหนักถึง

คุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

5. หน่วยการเรียนรู้

- | | | |
|----------|---|--|
| หน่วยที่ | 1 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++ |
| หน่วยที่ | 2 | ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ |
| หน่วยที่ | 3 | คำสั่งเงื่อนไขและวนรอบ |
| หน่วยที่ | 4 | อาร์เรย์และสตริง |
| หน่วยที่ | 5 | พอยน์เตอร์และการอ้างอิง |
| หน่วยที่ | 6 | ฟังก์ชัน |
| หน่วยที่ | 7 | การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุและคลาส |
| หน่วยที่ | 8 | การสืบทอด (Inheritance) |

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ไพฑูรย์ศรีฟ้า (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา, ทดลองจัดการเรียนการสอนและประเมินผลระบบการเรียนการสอนผลการวิจัยปรากฏว่าเว็บเพจรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสิทธิภาพ 90.95/94.44 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีเจตคติที่ดีมากต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยระบบการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยมีคุณภาพตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นรเศรษฐ์สุทธิธรรม (2544) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องโลกแห่งสี่สรรพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 1 ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับเห็นด้วยว่ามีคุณภาพ

สุนันทาพิชมงคล (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเรื่องมรดกพันธุกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 276 คนผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 80/80

ศิริชัชนามบุรี (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนวิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ผลการวิจัยปรากฏว่าคะแนนสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 81.13 และคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ย 80.24 ดังนั้นบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.13/80.24 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบจับคู่ (Dependence) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาคะแนนสอบพบว่าคะแนนสอบเฉลี่ยรวมหลังเรียน ($\bar{X} = 80.24$) สูงกว่าคะแนนสอบเฉลี่ยรวมก่อนเรียน ($\bar{X} = 34.52$) สรุปว่าบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ที่

สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ได้

ปารินทร์มัทธิมาลย์(2540) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการคมนาคมขนส่งสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.88/90.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับทางสถิติที่ .05

ทิพย์เกสรบุญอำไพ (2540) ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราชปรากฏว่า

1. ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต(DTSI Plan)ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบซึ่งจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่(1) การวิเคราะห์สถานการณ์(2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตและ (6) การประเมินและปรับปรุงระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาและทางระบบการศึกษาทางไกลเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ "เหมาะสมมาก"

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ .05

3. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกณฑ์ "เห็นด้วยมาก"

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศ

Townley (1997) ได้ศึกษาเรื่อง "Students and Instructors Perceptions of Internet Education in The Community College" เพื่อศึกษาถึงประโยชน์ของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนของครูและนักเรียนในวิทยาลัยผลกระทบของอินเทอร์เน็ตต่อการศึกษาและการพัฒนาการเรียนการสอนอินเทอร์เน็ตผลปรากฏว่านักเรียนชายและหญิงในอัตราส่วน 2/1 ที่ชอบการเรียนอินเทอร์เน็ตและสามารถพัฒนาถึงระดับผู้ชำนาญ

Martin (1996: Abstract) แห่งมหาวิทยาลัยคาร์เลตัน แคนาดา (Carleton University Canada) ได้ทำการศึกษาวิจัยเชิงสังเกตเรื่อง การใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารในห้องเรียน (An Observational Study on The Classroom Use of Information and Communication Technology) โดยทำการวิจัยนักเรียนในเกรด 4 ที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า

เพศ และพื้นฐานความรู้เดิม มีผลต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในห้องเรียนของนักเรียน และปัจจัยทางกายภาพของคอมพิวเตอร์มีอิทธิพลต่อความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

Facemyer (1996) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้นวัตกรรมอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาและผลกระทบของอินเทอร์เน็ตที่มีต่อวัฒนธรรมทางการศึกษาในกรณีศึกษางานวันวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยวอชิงตันสเตต (The 1995 Washington State University Virtual Science and Mathematics Fair : Innovative Educational Uses of the Internet and Their Impact on the Culture of Education) ผลการวิจัยพบว่าอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนโดยการนำอินเทอร์เน็ตไปใช้ในการเรียนการสอนนี้จะเป็นการลดสิ่งขวางกั้นระหว่างนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลและระหว่างโรงเรียนรัฐบาลกับโรงเรียนเอกชนและโรงเรียนต่างๆ ไปถือได้ว่าอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ก่อให้เกิดการปฏิบัติทางการศึกษาและสังคมกล่าวคืออินเทอร์เน็ตทำให้การศึกษามีความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงบทเรียนและข้อมูลข่าวสาร

Melara (1996) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ (learning style) กับสภาพการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมไฮเปอร์เท็กซ์ 2 รูปแบบโดยบทเรียนทั้ง 2 แบบใช้เนื้อหาเหมือนกันแต่แตกต่างกันในด้านรูปแบบและวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ในโครงสร้างบางส่วนโดยแบ่งเป็นแบบ Hierarchical – likeStructure กับแบบNetwork - likeStructure กลุ่มทดลองในครั้งนี้เป็นนักศึกษาวิทยาลัยจำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ 2 แบบมีประสิทธิภาพที่เท่ากันในการสอนและช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามใจชอบตามประสบการณ์โดยที่รูปแบบ Network - likeStructureปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนรู้ได้ดีกว่ารูปแบบแบบ Hierarchical - like Structure นอกจากนี้ผลการวิจัยพบว่าเวลาเรียนด้วยบทเรียนทั้งสองรูปแบบมีความแตกต่างกัน

James Ambach, Corrina Perrone และ Alexander Repending (1995: 102-105) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums: Combining Network media and Design Environments โดยพัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกลจากแนวคิดของเวิร์ดไวด์เว็บที่สร้างเครือข่ายลักษณะที่เป็นการสอนข้อมูลข่าวสารผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูลซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีการมีส่วนร่วมหรืออาจจะให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนโดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อมซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

LaRoe R. John (1995: 70-85) แห่ง Ascue (Association of Small Computer User In Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติโดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนช่วยให้ผู้สอนสอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศได้แนวคิดว่าการจัดการเรียนด้วยชุดคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผ่านมาโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนชุดการเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและผู้เรียนมีความเห็นต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในระดับที่เห็นด้วยอย่างยิ่งหรือระดับดีมากซึ่งผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดทั้งหมดมาจัดทำและพัฒนาชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศในครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 ครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมขั้นตอน ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนในกลุ่มประชากรที่มีผลการเรียนเฉลี่ยมากกว่า .00 จัดเป็นกลุ่มเก่ง
ผลการเรียนเฉลี่ย 2.25 แต่ไม่เกิน 3.00 จัดเป็นกลุ่มปานกลาง และผลการเรียนเฉลี่ยต่ำกว่า 2.25 จัดเป็น
กลุ่มอ่อน เลือกนักศึกษาจากกลุ่มดังกล่าวมากลุ่มละ 1 คน เพื่อใช้ในการทดลองแบบเดี่ยว (1:1) รวม
จำนวนนักเรียน 3 คน

ขั้นที่ 2 พัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องมือหลังจากที่ใช้ทดลองกับกลุ่มที่ 1 แล้ว เลือก
นักศึกษาจากกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนมากลุ่มละ 3 คน เพื่อใช้ในการทดลองแบบกลุ่ม (1:10) รวม
จำนวนนักเรียน 9 คน

ขั้นที่ 3 พัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องมือหลังจากที่ใช้ทดลองกับกลุ่มที่ 2 แล้ว เลือก นักศึกษาจากกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนมากลุ่มละ 10 คน เพื่อใช้ในการทดลองแบบภาคสนาม (1:100) รวมจำนวนนักเรียน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

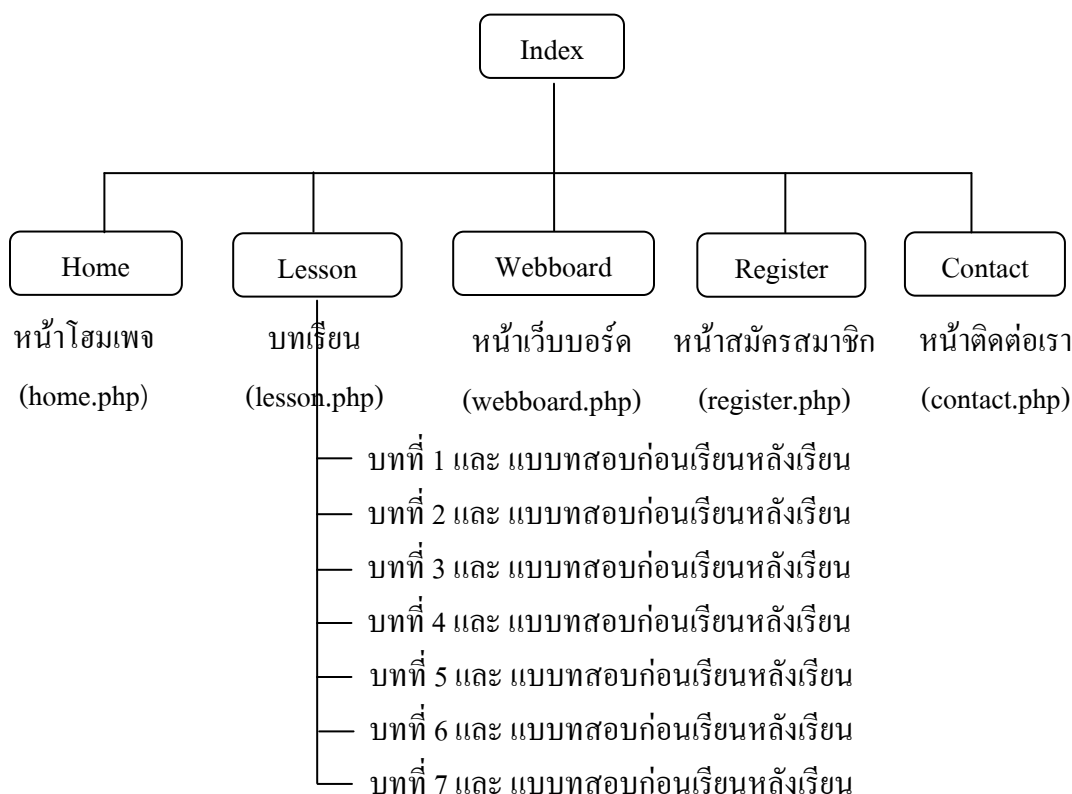
(1) พัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

(2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

(3) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.2.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องการพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา PHP & MySQL สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 1

(1) วิเคราะห์เนื้อหา (Course Analysis) เพื่อทำการแบ่งเนื้อหา (Mapping) โดย แนวทางการแบ่งเนื้อหาสามารถทำได้ตามภาพข้างล่างนี้



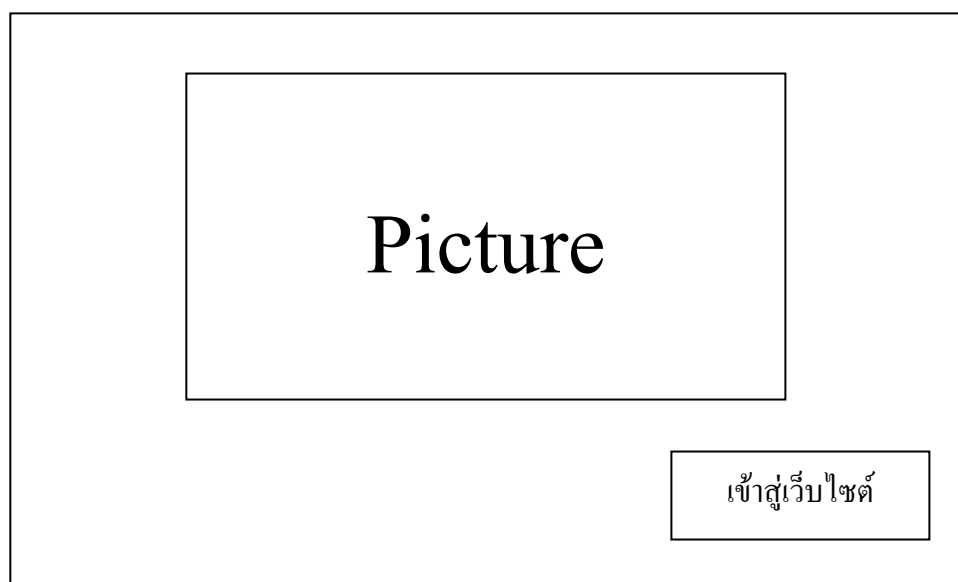
(2) กำหนดการเชื่อมโยงระหว่างเว็บเพจ

โดยกำหนดการเชื่อมโยงให้เว็บเพจแต่ละหน้าเชื่อมโยงถึงกัน เพื่อให้กลับไปกลับมาระหว่างหน้าต่าง ๆ ได้โดยแสดงชื่อไฟล์ PHP แต่ละไฟล์ที่มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน

(3) การออกแบบเว็บเพจแต่ละหน้า

การออกแบบหน้าเว็บเพจหลัก (Index.php)

เป็นหน้าที่แสดงข้อความต้อนรับผู้ใช้เข้าสู่เว็บไซต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงการออกแบบหน้าเว็บเพจหลัก (index.php)

การออกแบบหน้าโฮมเพจ (home.php)

หน้าโฮมเพจจะประกอบไปด้วยส่วนของ Banner, Menu และ Content ในส่วนของ Banner จะประกอบไปด้วยรูปภาพ โลโก้รวมถึงชื่อเว็บไซต์ ในส่วนของ Menu จะเป็นปุ่มที่ใช้สำหรับ Link ไปยังเพจอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในเว็บไซต์ มีฟอร์ม Login สำหรับผู้ใช้ และในส่วนของ Content จะประกอบด้วยข้อมูลที่น่าสนใจ ที่เกี่ยวข้องกับเว็บไซต์ ดังรูปที่ 3.3

Banner				
Username		Password		
หน้าหลัก	บทเรียน	เว็บบอร์ด	สมัครสมาชิก	ติดต่อ
ข้อมูลเว็บไซต์				

รูปที่ 3.3 แสดงการออกแบบหน้าโฮมเพจ (home.php)

การออกแบบหน้าบทเรียนรายวิชา โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 (Lesson.php)

หน้าแสดงบทเรียนทั้งหมดที่มีอยู่ในเว็บไซต์ ในส่วนนี้จำเป็นต้องสมัครสมาชิกก่อนจึงจะสามารถเห็นบทเรียนทั้งหมดได้ ดังรูปที่ 3.4

Banner				
ออกจากระบบ				
หน้าหลัก	บทเรียน	เว็บบอร์ด	สมัครสมาชิก	ติดต่อ
บทเรียน 1 บทเรียน 2 บทเรียน 3 บทเรียน 4 บทเรียน 5 บทเรียน 6 บทเรียน 7				

รูปที่ 3.4 แสดงการออกแบบหน้าบทเรียนรายวิชา โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 (Lesson.php)

การออกแบบหน้าเว็บบอร์ด (Webboard.php)

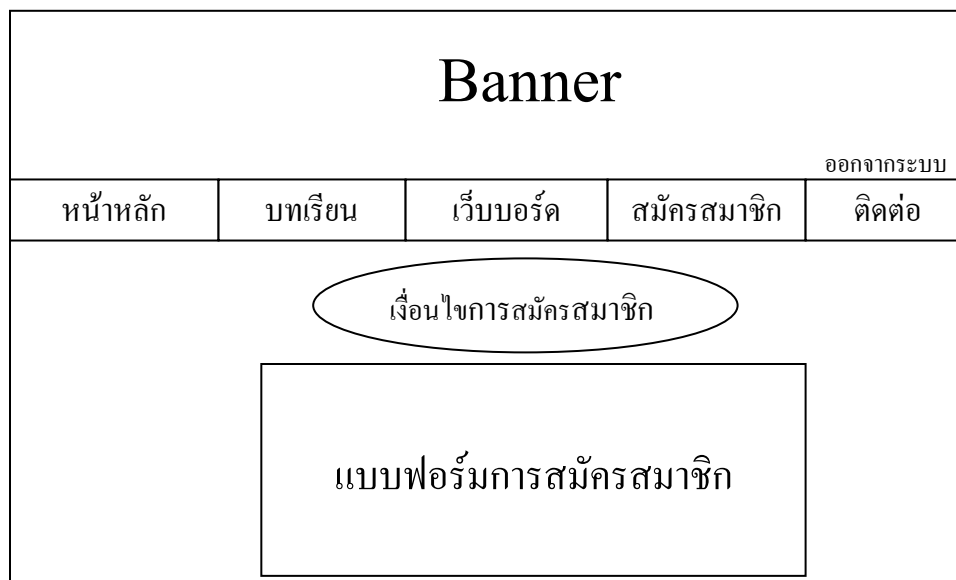
เป็นหน้าที่สามารถใช้เพื่อติดต่อสอบถามภายในเว็บบอร์ด แลกเปลี่ยนบทสนทนาในสังคมออนไลน์ได้ ผู้ใช้จะต้องสมัครสมาชิกก่อน จึงจะสามารถให้ผู้ใช้ไปตั้งกระทู้ถาม-ตอบ แสดงความคิดเห็น ขอคำปรึกษา ดังรูปที่ 3.5

Banner				
ออกจากระบบ				
หน้าหลัก	บทเรียน	เว็บบอร์ด	สมัครสมาชิก	ติดต่อ
ชื่อผู้โพสต์	ข้อความที่โพสต์		โพสต์ล่าสุด	
เพิ่มความคิดเห็น				

รูปที่ 3.5 แสดงการออกแบบหน้าเว็บบอร์ด (Webboard.php)

การออกแบบหน้าสมัครสมาชิก (Register.php)

ในการสมัครสมาชิกจะแสดงเงื่อนไขและแบบฟอร์มการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานในเว็บไซต์ ซึ่งผู้ใช้ทุกคนจะต้องทำการสมัครสมาชิกก่อนจึงจะสามารถเข้าใช้งานในส่วนของการทำบทเรียนและแบบฝึกหัดได้ ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดงการออกแบบหน้าสมัครสมาชิก (Register.php)

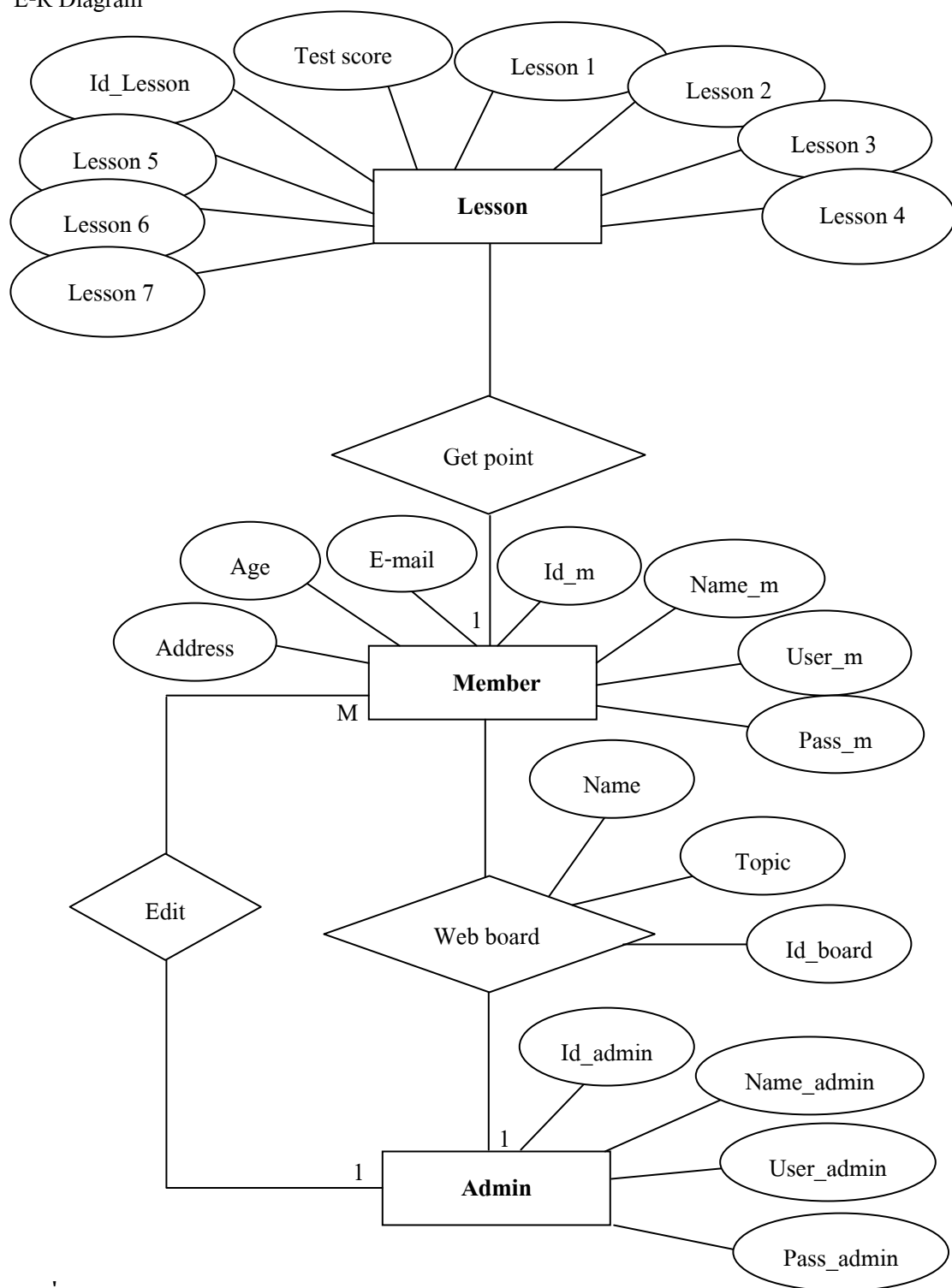
การออกแบบหน้าติดต่อ (Contact.php)

ในหน้าการติดต่อ มีคุณลักษณะคล้ายกับเว็บบอร์ด แต่แตกต่างที่ในเพจนี้ไม่สามารถตั้งกระทู้ถาม – ตอบได้ จะเป็นการรับข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูลอย่างเดียว เช่น การสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียน การเสนอแนะติชม แสดงความคิดเห็น เป็นต้น โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกตอบกลับมาโดยผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่ 3.7



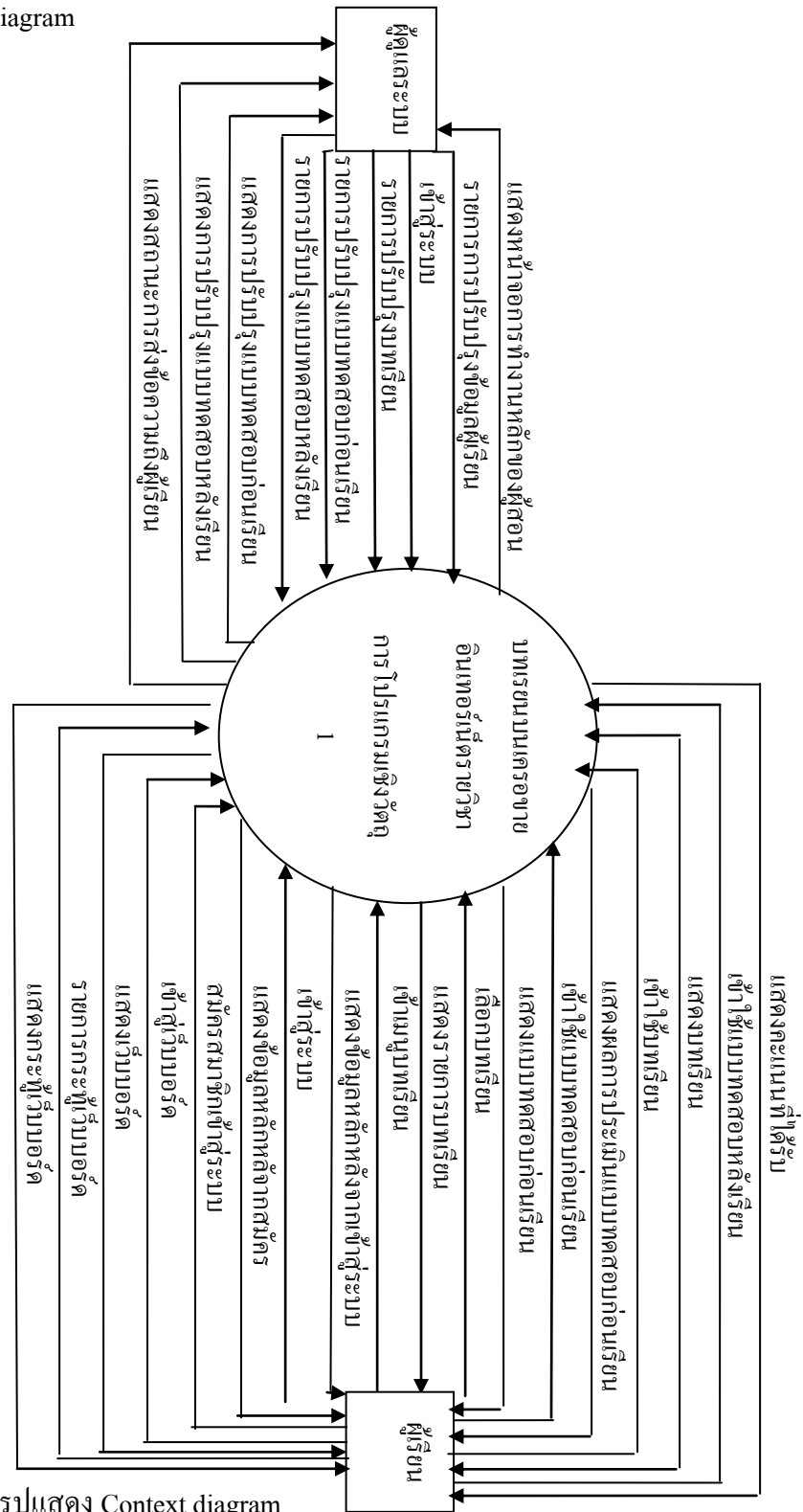
รูปที่ 3.7 แสดงการออกแบบหน้าติดต่อ (Contact.php)

E-R Diagram



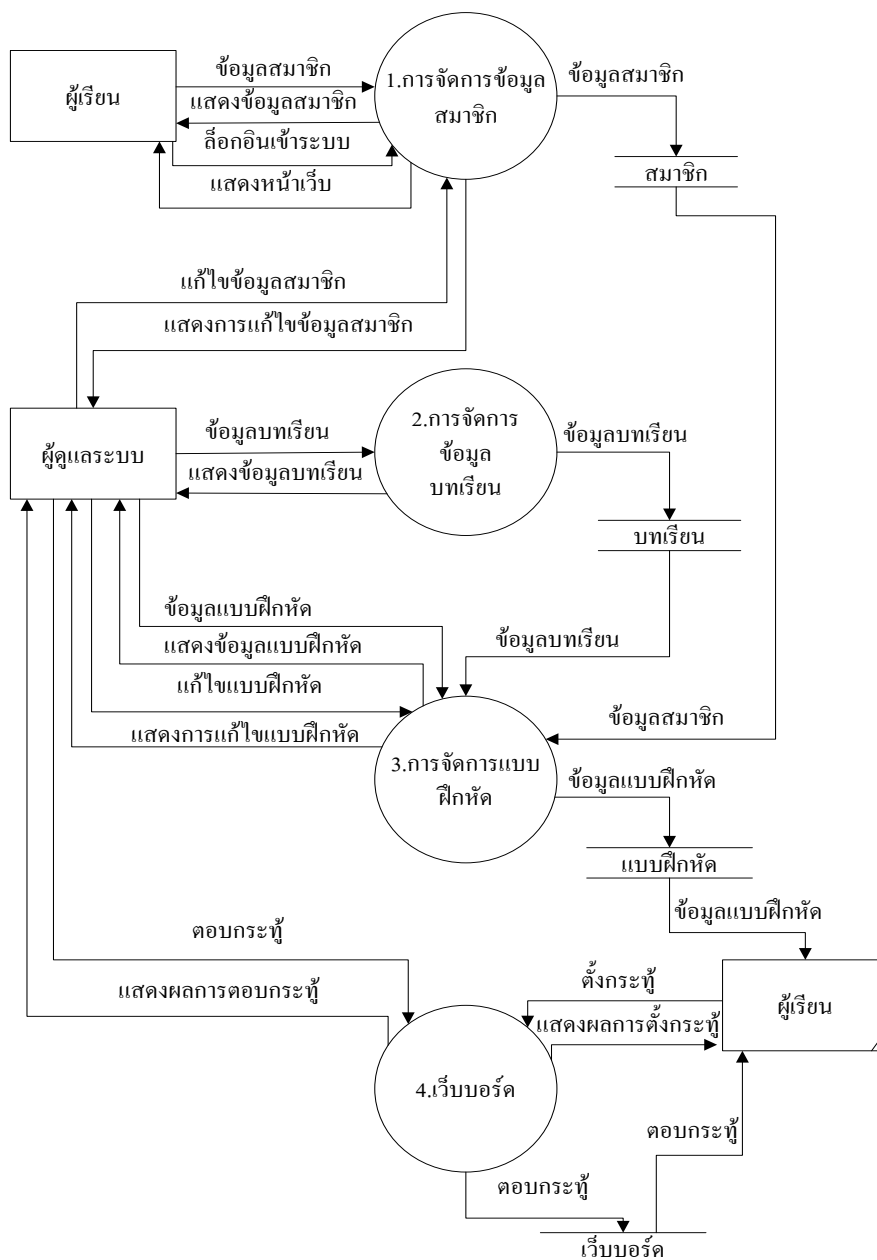
รูปที่ 3.8 แผนภาพออกแบบ E-R Diagram

Context diagram



รูปที่ 3.9 รูปแสดง Context diagram

3.2.6 เขียนแผนภาพ DFD : Level 0



รูปที่ 3.10 แผนภาพ DFD : Level 0

การวิเคราะห์เนื้อหาเริ่มที่พิจารณาสาระการเรียนรู้การงานอาชีพเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อจัดทำหลักสูตรสาระเพิ่มเติม โดยเพิ่มสาระหลักการแก้ปัญหาและการจัดการข้อมูล จากนั้นจัดทำสาระการเรียนรู้รายภาค แบ่งเนื้อหา 7 บท ดังนี้

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++

บทที่ 2 ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ

บทที่ 3 คำสั่งเงื่อนไข และ วนรอบ

บทที่ 4 อาร์เรย์ และสตริง

บทที่ 5 พอยน์เตอร์ และการอ้างอิง

บทที่ 6 ฟังก์ชัน

บทที่ 7 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ และคลาส

(2) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้โดยกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึงความรู้ความเข้าใจการจดจำในเนื้อหา
2. จิตพิสัย (Effective Domain) หมายถึงความทราบซึ่งความรู้สึกผิดชอบชั่วดี
3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หมายถึงทักษะการฝึกหัด ของร่างกาย

(3) สร้างความสัมพันธ์เนื้อหา (Course Relation) ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาของภาคเรียนที่ 1 มา 3 หน่วยเพื่อสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาดังนี้

หน่วยที่ 2. ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ

หน่วยที่ 3. คำสั่งเงื่อนไข และ วนรอบ

หน่วยที่ 4. อาร์เรย์ และสตริง

(4) ออกแบบชุดการเรียนรู้

โครงสร้างแผนงานของต้นแบบชิ้นงาน ประกอบด้วย (1) โครงสร้างแผนงานของเว็บไซต์ (2) โครงสร้างแผนงานของบทเรียน (3) โครงสร้างแผนงานของแบบทดสอบและแบบฝึกปฏิบัติ (4) ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้

(5) องค์ประกอบชุดการเรียนรู้

1. คู่มือชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นเอกสารที่แนะนำชี้แจงรายละเอียดกิจกรรมขั้นตอนของชุดการเรียนรู้ วิธีเรียน การใช้ชุดการเรียนรู้ รูปแบบโดยรวมของชุดการเรียนรู้

2. เว็บไซต์ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เว็บไซต์ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเป็นกลุ่มของเว็บเพจที่เก็บไว้ในซีดีรอม หรือในเครื่อง Server เพื่อให้สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายได้ มีส่วนประกอบดังนี้

1) การจัดการเว็บไซต์ เป็นส่วนที่ผู้ดูแลเว็บไซต์จัดบริหารดำเนินการในการบริการการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ได้แก่

1.1) เว็บเพจของผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงเว็บเพจของผู้เรียนเพื่อสร้างความสะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของการแสดงผล

1.2) การจัดการทะเบียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทั้งหมดของการลงทะเบียนของผู้เรียน

1.3) การจัดเว็บบอร์ด เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลที่แสดงในกระดานข่าว

2) เว็บเพจของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียน และมีปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

2.1) ลงทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใหม่ใช้ลงทะเบียนของตนเอง เพื่อมีสิทธิเข้ามาดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน

2.2) แก่ไขทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้แก้ไขประวัติ ข้อมูลการลงทะเบียนของตนเอง

2.3) แนะนำการเรียนรู้ แสดงรายละเอียดของวิธีการเรียนผ่านเครือข่าย คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ สัญลักษณ์ รูป และข้อควรระวัง

2.4) บทเรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนเนื้อหา โดยการออกแบบเป็น Story Line อย่างเป็นขั้นตอนตามหลักการออกแบบ

2.5) ฐานความรู้ที่สนับสนุนบทเรียน มีการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาความรู้ในเว็บไซต์อื่น ๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกัน เป็นการให้โอกาสศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากบทเรียนหลัก

2.6) กระดานข่าว เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้แลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างครู นักเรียน โดยการตั้งประเด็นหัวข้อและมีการแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผย

2.7) e-mail (Electronic Mail) เป็นการส่งจดหมายข้อความจากผู้เรียนมายังผู้สอน

2.8) ส่วนนำ เป็นส่วนที่นำเสนอรายละเอียดอื่น ๆ ที่เป็นการแนะนำ ทำความรู้จัก หรือข่าวสารที่ต้องการให้ทราบ โดยการเชื่อมโยงให้ทราบเกี่ยวกับเทคนิคใหม่ หลักการ รูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษา C ++

(6) สร้างชุดบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) เตรียมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนผ่านเครือข่าย ด้วยการจัดการระบบ Server และ Client ให้ทำงานได้

2) เขียนโปรแกรมสร้างเนื้อหา กิจกรรมด้วยภาษาที่ใช้กับ Browser ได้แก่ ภาษา HTML, Java Script, PHP โปรแกรม Dreamweaver , WinSCP, EditPlus เป็นต้น

3) ทดสอบการทำงาน ในสถานการณ์จริงเช่นทดสอบบนเครือข่าย LAN และ ทดสอบบนอินเทอร์เน็ต

4) ผลิตเอกสารประกอบใช้เป็นคู่มือชุดการเรียน

(7) พิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินและข้อเสนอแนะ แล้วทำการปรับปรุง ตามข้อคิดเห็น

(8) ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ปรับปรุงชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามคำชี้แนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

(9) ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน

การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) นำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้รับการปรับปรุงแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จังหวัดนครศรีธรรมราช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีผลการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำกว่าเกณฑ์ โดยพิจารณาผลคะแนนคะแนนเฉลี่ยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยทำการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุง (1) โครงสร้างและการออกแบบหน้าจอ (2) เนื้อหา ปรับปรุง เนื้อหาให้ถูกต้อง ความยากง่ายเหมาะสม (3) คำสั่ง ปรับปรุงคำสั่งให้เข้าใจตรงตามที่คุณสอนต้องการ (4) กระบวนการที่ใช้ โดยออกแบบสอบถามเช็ค / สภาพปัญหา

การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) นำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้ปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบเดี่ยว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 9 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 3 คน โดยทำการทดลองครั้งที่ 2 เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุง (1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมกลุ่ม

เช่นการอภิปรายจะพอดีสัมพันธ์กับเวลาหรือไม่ (2) จำนวนภาษาที่ใช้เพื่อให้กิจกรรมกลุ่มดีจะได้
นำไปใช้กับกลุ่มใหญ่ต่อไป (3) ใช้แบบสอบถาม ถามนักเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์

(10) ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์

ปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ให้สมบูรณ์มีประสิทธิภาพ
ตามเกณฑ์ 80/80 หลังจากที่ได้ทดลองภาคสนามแล้ว และนำไปเป็นชุดการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็น
บทเรียนบทเว็บที่สามารถแสดงบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอินเทอร์เน็ตได้

(11) ทดสอบภาคสนาม

การทดลองภาคสนาม (1 : 100) นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้รับ
การปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนจุฬาภรณราช
วิทยาลัย จังหวัดนครศรีธรรมราช ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 30 คน

3.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบจาก
การเรียนรู้ของการวิจัยครั้งนี้ มีวิธีขั้นตอนการสร้างดังนี้

การสร้างแบบทดสอบ

1) จัดทำตารางโครงสร้างเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการนำ
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทั้งชุดการเรียนรู้ที่แตกย่อยและวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมแล้วทั้ง 3 หน่วย
มารวมกันเพื่อพิจารณาภาพรวมของชุดการเรียนรู้ตอนนี้ว่า การสร้างตารางแผนผังการสร้างข้อสอบ เพื่อ
กำหนดทิศในการสร้างข้อสอบว่าจะเลือกเอาเนื้อหาใด จำนวนเท่าใดไปออกข้อสอบ ให้ความสำคัญกับ
เนื้อหาใด เน้นการวัดพฤติกรรมระดับใด

2) สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน
ตามแผนผังการสร้างข้อสอบ ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วย โดยสร้างเป็น
ข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 30 ข้อ โดยจำแนกเป็นข้อสอบก่อนเรียน และข้อสอบ
หลังเรียนแบบสลับข้อและสลับคำถาม

3) นำแบบทดสอบที่ได้เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
เที่ยงตรง และความเหมาะสมของเนื้อหา

4) ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

5) นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยผ่านการเรียน การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา C++ จำนวน 30 คน

6) นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

7) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปไว้ใช้สำหรับทดสอบในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายหน่วยละ 40 ข้อ โดยจำแนกเป็นข้อสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ และข้อสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

การสร้างแบบสอบถาม

1) ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 แบบมาตราลิกเคิร์ต (Likert's scaling) วิธีนี้ลิกเคิร์ต เป็นผู้คิดขึ้น และเรียกว่า Summated rating หรือ Sigma scale เป็นการวัดความคิดเห็นหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยแบ่งใช้มาตราส่วนประมาณ 5 อันดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly agree), เห็นด้วย (Agree), ไม่แน่ใจ (Uncertain), ไม่เห็นด้วย (Disagree), ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree) โดยผู้ตอบจะต้องเลือกตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่าอย่างใดอย่างหนึ่ง และกำหนดน้ำหนัก (Weighting) ไว้ (นิคม ทาแดง และคณะ 2540 : 232) ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ โดยครอบคลุมเกี่ยวข้องกับความคิดเห็นด้านเนื้อหาสาระของชุดการเรียน เทคนิคการนำเสนอ ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และประโยชน์ที่ได้รับจากชุดการเรียน

2) นำแบบสอบถามความคิดเห็นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้อง

3) นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้กับนักเรียน

3.3 การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลระหว่างมิถุนายน 2561 เพื่อให้แสดงผลทางอินเทอร์เน็ต และเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์ (Server) ของวิทยาลัย สำหรับการดำเนินการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 เป็นเครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน

ผู้วิจัยได้ใช้ชุดการเรียนไปทดลองกับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 97 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการทุกหน่วยในชุดการเรียนด้วยการรวบรวมข้อมูลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ข้อมูลจากแบบทดสอบ ดังนี้

1) ข้อมูลจากแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน โดยนักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนในแต่ละตอนของแต่ละหน่วย ซึ่งแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนจะอยู่ในชุดการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลจากแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนของนักศึกษาแต่ละคนจะต้องส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

2) ข้อมูลจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยนักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยทุกครั้งทันทีหลังจากจบการเรียนในแต่ละหน่วย จะอยู่ในชุดการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลจากแบบฝึกหัดหลังเรียนของนักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

3.3.2 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

เป็นเครื่องมือวัดผลกระทบของการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนที่จะเริ่มเรียนหน่วยที่ 1,2,8 ซึ่งเป็นหัวเรื่องแรกก่อนเข้าสาระการเรียนและจะอยู่ในชุดการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) แล้วผู้รายงานจึงนำมาหาค่าทางสถิติ

2) ข้อมูลจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ภายหลังจากที่ได้เรียนหน่วยที่จบแต่ละหน่วย ซึ่งจะอยู่ตอนท้ายแต่ละหน่วยการเรียน โดยแสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) แล้วผู้รายงานจึงนำมาหาค่าทางสถิติ

3.3.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบของการวิจัย ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มนักศึกษาตัวอย่างในข้อ 3.3.1 ซึ่งเป็นเวลาที่นักศึกษาได้เสร็จสิ้นการทดลองจากเครื่องมืออื่น ๆ แล้ว เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียน โดยนักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังจากเรียนจากชุดการเรียนเสร็จสิ้นในทุกหน่วย โดยสอบถามความคิดเห็นเป็นกระดานตอบและแยกจากชุดการเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกปฏิบัติและคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ $E1/E2$ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน ± 2.5

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (อ้างจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136)

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

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
 N = จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้ (อ้างจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136)

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

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน

3.4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ด้วยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้สูตร T-test (Dependent Sample) โดยตั้งเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ โดยใช้สูตร T-test (Dependent Sample) ดังนี้
(อ้างใน ชุศรี วงศ์รัตน์ 2537: 201

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
 n = จำนวนคู่

3.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การหาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามใช้สูตรดังนี้ (อ้างใน ล้วน สายยศ 2536: 269)

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

เมื่อ $\bar{X}$ = คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 n = จำนวนคะแนน หรือจำนวนตัวอย่าง

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้สูตรดังนี้ (อ้างใน
ล้วน สายยศ 2536 : 273)

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

เมื่อ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X = คะแนนดิบ
n = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4.4 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์ (IOC) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

1 แน่ใจว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
0 ไม่แน่ใจ
-1 แน่ใจว่าไม่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อแล้ว
หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เป็นรายข้อใช้สูตรอ้างอิง จาก บุญเชิด ภิญโญ
อนันตพงษ์ (2527 : 69)

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

เมื่อ IOC (Item Objective Congruence) แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง และความสอดคล้องแล้วทำการวิเคราะห์คะแนนความสอดคล้อง โดยพิจารณาค่าดัชนี IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงในการวัดตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3.4.5 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 50% (ล้วน สายยศ 2538 : 210-211)

1) ค่าความยากง่าย (p) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อกำหนดให้

P คือค่าความยากง่าย
R คือจำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
N คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

2) ค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อกำหนดให้

D คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_U คือ จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N คือ จำนวนคนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1” ต้องการข้อมูลเพื่อไปทำงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้แจกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 97 คน และสรุปผลการวิเคราะห์ ดังนี้

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2 การสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.1 การเข้าสู่หน้าเริ่มต้นเว็บไซต์ (login.php)

เป็นหน้าแสดงปุ่มสมัครสมาชิกและปุ่มล็อกอินเมื่อคลิกที่ปุ่มใดปุ่มหนึ่งจะมีป๊อปอัพรายละเอียดขึ้นมาแสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเข้าสู่หน้าเริ่มต้นเว็บไซต์ (login.php)

4.2 การออกแบบหน้าระบบสมาชิก (Register_form.php)

เพจแสดงแบบฟอร์มการสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานเว็บไซต์ ซึ่งผู้ใช้ทุกคนต้องทำการสมัครสมาชิกก่อนถึงจะสามารถเข้าใช้เว็บไซต์บนเรียนออนไลน์วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 ได้ดังรูปที่ 4.3

The screenshot shows a registration form with the following fields and options:

- ชื่อ นามสกุล**: Text input field.
- วัน/เดือน/ปีเกิด**: Date selection fields (Day: 1, Month: มกราคม, Year:).
- อายุ**: Text input field.
- เพศ**: Radio buttons for Male (ชาย) and Female (หญิง).
- รหัสนักเรียน**: Text input field.
- อำเภอ/จังหวัด**: Dropdown menu for province selection.
- โรงเรียน**: Text input field.
- เบอร์โทรศัพท์**: Text input field.
- สาขา**: Dropdown menu for branch selection.
- อาชีพ**: Dropdown menu for profession selection.
- รายละเอียดในการเข้าระบบ**: Section for login details.
 - Login Name**: Text input field.
 - Password**: Text input field.
 - Re-password**: Text input field.
 - Email**: Text input field.
- Buttons**: 'สมัครสมาชิก' (Register) and 'ยกเลิก' (Cancel).

รูปที่ 4.3 การออกแบบหน้าสมัครสมาชิก (Register_form.php)

4.4 การออกแบบหน้าเว็บบอร์ด (Question_form.php)

เป็นหน้าที่สามารถใช้ในการติดต่อและสอบถามกันได้ภายในเว็บบอร์ด สามารถให้สมาชิกเข้าไปตั้งกระทู้ถาม – ตอบ ขอความเห็น ขอคำปรึกษาและแสดงความคิดเห็นได้ ดังรูปที่ 4.4

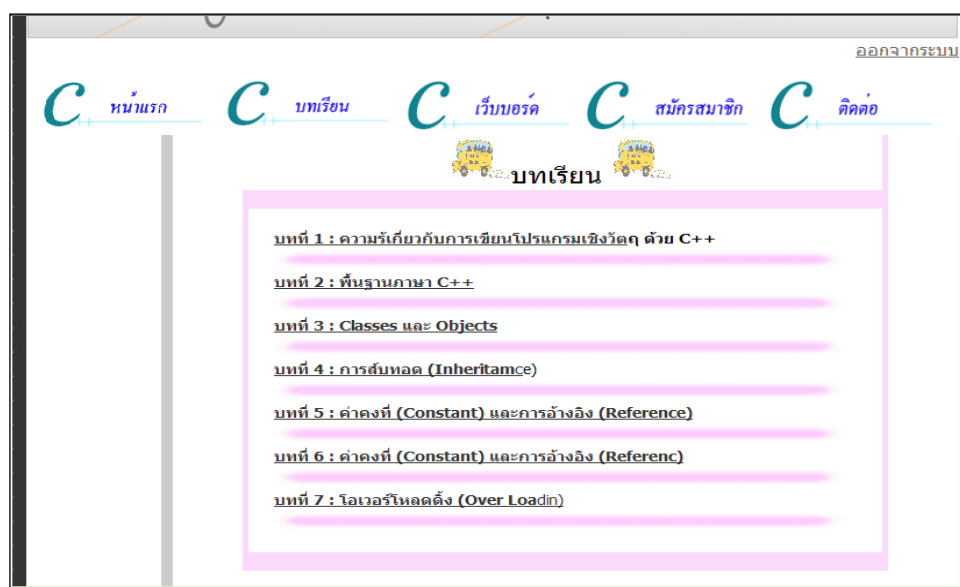
The screenshot shows a question board form with the following fields and options:

- หัวข้อคำถาม**: Text input field.
- รายละเอียด**: Text area for the question details.
- ชื่อผู้ตั้ง**: Text input field.
- อีเมล**: Text input field.
- Buttons**: 'Submit' and 'Reset'.

รูปที่ 4.4 การออกแบบหน้าเว็บบอร์ด (Question_form.php)

4.5 การออกแบบหน้าบทเรียนวิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 (Learn.php)

หน้าเกี่ยวกับบทเรียน ซึ่งในหน้านี้จะมีหัวข้อของบทเรียนของแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้ใช้ได้เข้ามาศึกษาวิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การออกแบบหน้าบทเรียนวิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 1 (Learn.php)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	69	71.1
หญิง	28	28.9
2. สถานภาพ		
อาจารย์	5	5.2
นักศึกษา	92	94.8

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 71.1 และ เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 28.9 มีสถานภาพเป็นอาจารย์ คิดเป็นร้อยละ 5.2 และ นักศึกษาคิดเป็น ร้อยละ 94.8

ตารางที่ 4.2 แสดงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของการ
สำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานระบบ

ที่	รายการประเมิน	5	4	3	2	1	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1	ความยาก-ง่าย ของรูปแบบ การเข้าไปใช้งาน	26 (26.8%)	41 (42.3%)	23 (23.7%)	4 (4.1%)	3 (3.1%)	3.86	0.97	เห็นด้วยมาก
2	มีการออกแบบหน้าจอให้ ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	30 (30.9%)	35 (36.1%)	26 (26.8%)	3 (3.1%)	3 (3.1%)	3.89	0.99	เห็นด้วยมาก
3	กระบวนการทำงานของ ระบบมีความรวดเร็วในการ ให้บริการ	23 (23.7%)	39 (40.2%)	17 (17.5%)	13 (13.4%)	5 (5.2%)	3.64	1.14	เห็นด้วยมาก
4	ความถูกต้อง แม่นยำ และ ครบถ้วน ของข้อมูล	29 (29.9%)	37 (38.1%)	22 (22.7%)	7 (7.2%)	2 (2.1%)	3.87	1.00	เห็นด้วยมาก
5	ข้อมูลที่ได้ ตอบสนองความ ต้องการของผู้ใช้	35 (36.1%)	31 (32.0%)	20 (20.6%)	8 (8.2%)	3 (3.1%)	3.90	1.09	เห็นด้วยมาก
6	ระบบมีความทันสมัยเป็น ปัจจุบัน	32 (33.0%)	35 (36.1%)	18 (18.6%)	8 (8.2%)	4 (4.1%)	3.86	1.10	เห็นด้วยมาก
7	ความสะดวกในการใช้งาน โปรแกรม รูปแบบและ วิธีการนำเสนอ	35 (36.1%)	34 (35.1%)	18 (18.6%)	9 (9.3%)	1 (1.0%)	3.96	1.01	เห็นด้วยมาก
8	รูปแบบและวิธีการ ประมวลผล เข้าใจง่าย	31 (32.0%)	37 (38.1%)	22 (22.7%)	4 (4.1%)	3 (3.1%)	3.92	1.00	เห็นด้วยมาก
9	ความเหมาะสมในการใช้ งานโปรแกรม ข้อมูล ตอบสนองต่อความต้องการ ของผู้ใช้	35 (36.1%)	37 (38.1%)	16 (16.5%)	5 (5.2%)	4 (4.1%)	3.97	1.06	เห็นด้วยมาก

ที่	รายการประเมิน	5	4	3	2	1	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
10	ความสามารถของระบบ ในการนำไปใช้ประโยชน์	41 (42.3%)	26 (26.8%)	24 (24.7%)	5 (5.2%)	1 (1.0%)	4.04	0.99	เห็นด้วยมาก
11	ความพึงพอใจในภาพรวม ต่อการใช้งานระบบ	38 (39.2%)	32 (33.0%)	18 (18.6%)	4 (4.1%)	5 (5.2%)	3.97	1.10	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ในข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความสามารถของระบบในการนำไปใช้ประโยชน์ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X}=4.04$, S.D. = 0.99) รองลงมา ความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรม ข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X}=3.97$, S.D. = 1.60) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ กระบวนการทำงานของระบบ มีความรวดเร็วในการให้บริการ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X}=3.64$, S.D. = 1.14)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1” ต้องการข้อมูลเพื่อไปทำงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1” โดยใช้สื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้แจกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 97 คน และในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ โดยมี 2 ตอน ดังนี้

1. ผู้ตอบแบบสอบถามมีเพศชาย (ร้อยละ 71.1) และเป็นนักศึกษา (ร้อยละ 94.8)
2. ความคิดเห็นต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 พิจารณาค่าเฉลี่ยเป็นรายชื่อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความสามารถของระบบในการนำไปใช้ประโยชน์ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก รองลงมา ความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรม ข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ กระบวนการทำงานของระบบ มีความรวดเร็วในการให้บริการ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยนี้ ความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสหัส พรหมเกษ (2547) การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ วิชาการปลูกพืชสมุนไพร เรื่องการปลูกสับปะรดโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย คือ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับดีมาก และงานวิจัยของกาญจนา ตุ่นคาแดง (2554) การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์การสร้างงานสามมิติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนแม่ปะวิทยาคม อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ผลการวิจัย คือ ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์การสร้างงานสามมิติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยรวมนั้นอยู่ในระดับพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรปรับปรุงกระบวนการทำงานของระบบให้มีความรวดเร็วในการให้บริการมากขึ้น เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้

2. ควรนำสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังกล่าวไปใช้กับรายวิชาอื่น ๆ เช่น รายวิชาของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาประสิทธิภาพของต่อสื่อการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 1 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมดังกล่าว

2. ควรสำรวจความคิดเห็นประชากรกลุ่มอื่น ๆ เช่น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

บรรณานุกรม

กิตติศักดิ์ เจริญโกทนนท์. (2548). **คู่มือเขียนเว็บ PHP 5**. กรุงเทพฯ : ชักเชสมีเดีย จำกัด.

ปิยะ นากสงค์. (2550). **Photoshop Cs3 ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : ชักเชส มีเดีย.

มานิช ลักษณกิจม และวินย สุขอารีย์ชัย. (2549). **คู่มือสร้างเว็บไซต์แบบมือโปรด้วยโปรแกรม**

Dreamweaver8. กรุงเทพฯ : ที.เค.พรินต์.

อดิศักดิ์ จันทร์มิน. (2548). **สร้าง Web Application อย่างมืออาชีพด้วย PHP ฉบับ Workshop** .

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อดิศักดิ์ จันทร์มิน. (2549). **สร้าง Web Application อย่างมืออาชีพด้วย PHP ฉบับ Workshop เล่ม 2**.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นางสาวสุธารัตน์ ทองใหม่

วัน เดือน ปี เกิด

24 กรกฎาคม 2528

สถานที่เกิด

จังหวัดนครศรีธรรมราช

ตำแหน่งหน้าที่

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

การงานปัจจุบัน

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนัยการ

ถ.สรรพาวุธ แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ