

การพัฒนาสื่อ คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน และเว็บไซต์ เพื่อการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ

กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการพัฒนาสื่อ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์
เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ



กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

**หนังสือการพิมพ์นาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ
ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ**

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2546

จำนวน 15,000 เล่ม

@ สงวนลิขสิทธิ์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ISBN 974-269-4338

พิมพ์ที่

โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)

313/1 ถนนเพชรเกษม แขวงท่าพระ เขตบางกอกใหญ่

กรุงเทพมหานคร 10600 โทร. 0-2466-6052, 0-2466-6053

นายณัฐ ปวิณจิวัฒน์ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา พ.ศ. 2546

371.334 สุนทรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ

๙-๖ การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มี
คุณภาพ/สมควร เพียรพิทักษ์ บรรณาธิการ-กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ, 2546.

148 หน้า; 26 ซม.

ISBN 974-269-4338

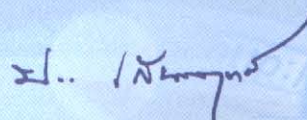
1. การสอน. 2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. 3. สมควร เพียรพิทักษ์. 4. ชื่อเรื่อง

คำนำ

หนังสือ เรื่อง “การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ” นี้ กรมวิชาการจัดทำขึ้นเพื่อเสริมการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศของกลุ่ม การเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ครู/อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะและรูปแบบของสื่อเทคโนโลยี ทั้งในรูป สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ตลอดจนแนวทางการพัฒนา เพื่อนำไปใช้ได้อย่างหลากหลาย อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน และครู และช่วยให้การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

หนังสือเล่มนี้จะกล่าวถึง การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ การวางแผนและ การออกแบบแนวทางการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ การเขียนผัง โครงสร้างบทเรียนอย่างง่าย ขั้นตอนการเขียนโครงข่ายเนื้อหา ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเอกสารเว็บ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัญหาภาษาไทยกับการสร้างเว็บ

กรมวิชาการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นแหล่งความรู้ด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ แก่ครู นักเรียน และผู้สนใจทั่วไป และขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมใน การจัดทำหนังสือเล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดีไว้ ณ โอกาสนี้

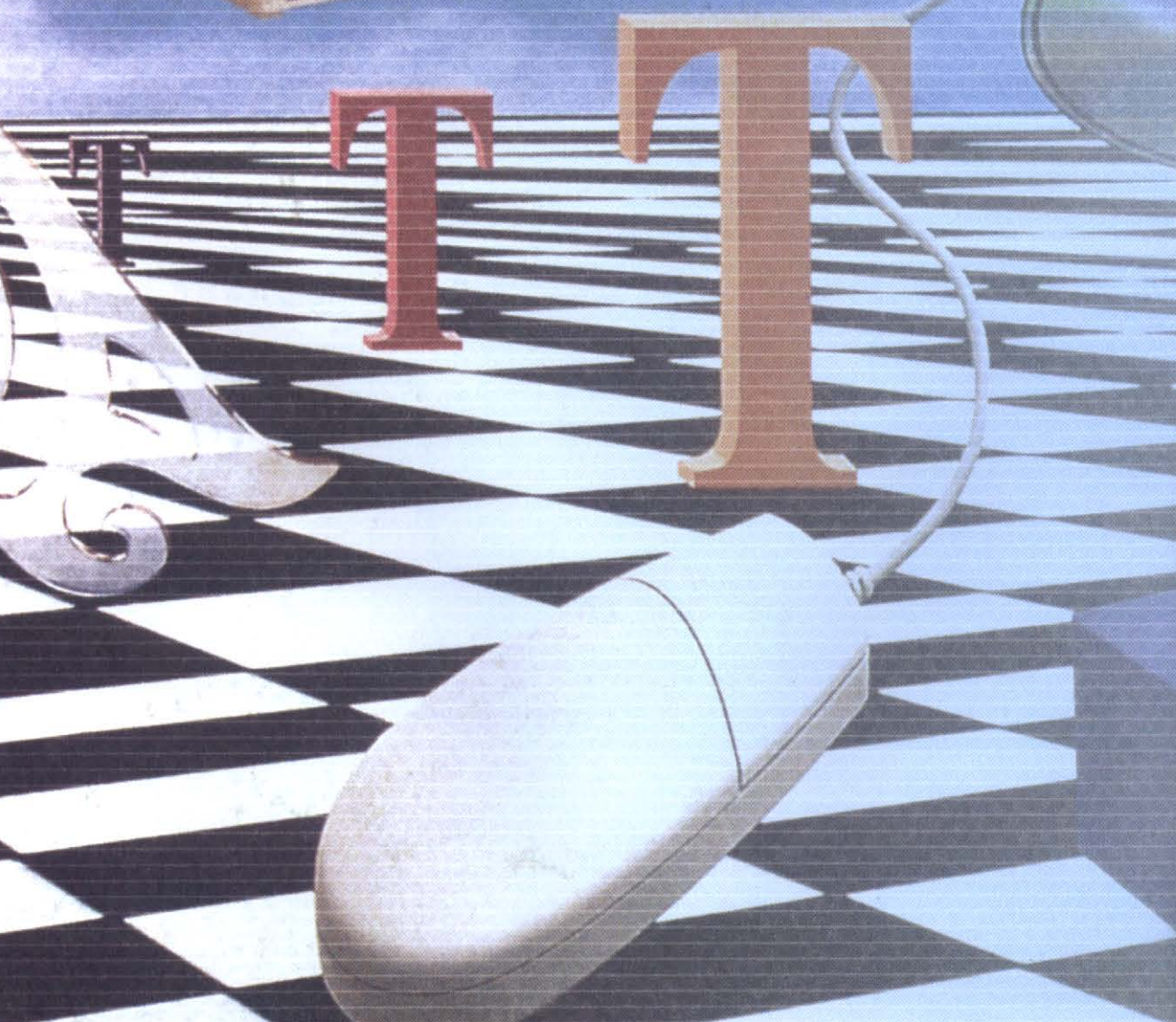


(นายประพัฒน์พงศ์ เสนาฤทธิ์)

อธิบดีกรมวิชาการ

12 มิถุนายน 2546





สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ	1
สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคืออะไร	1
สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างจากสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอื่นอย่างไร	2
สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท	3
จะทราบได้อย่างไรว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใดมีคุณภาพ	8
การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพมีขั้นตอนอย่างไร	8
ในชั้นวางแผนเตรียมการต้องทำอะไรบ้าง	8
สิ่งที่ต้องทำในขั้นออกแบบมีอะไรบ้าง	9
สิ่งที่ต้องทำในขั้นผลิตมีอะไรบ้าง	15
มีหลักการในการนำสื่อหลากหลายชนิดที่เรียกว่าสื่อประสม (multimedia) มาใช้ ดึงดูดความสนใจและช่วยการเรียนรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างไร	16
คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยอะไรบ้าง	19
ต้องทำอะไรบ้างในขั้นประเมินและแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม	20
การทดลองเพื่อทราบคุณภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำอย่างไร	21
การประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำอย่างไร	22
บทที่ 2 เทคโนโลยีเว็บเพจ	25
ภาษา HTML	26
Web Browser	27
ทำความเข้าใจจักกับเอกสารเว็บ	27
หลักการพัฒนาเว็บเพจ	29
หลักการพัฒนาเว็บเพจด้วยการลงรหัส HTML ด้วยโปรแกรม Text Editor	29
การพัฒนาเว็บเพจด้วยการลงรหัส HTML ด้วยโปรแกรม HTML Editor	30
การพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมสร้างงานอัตโนมัติ หรือHTML Generator	30
การพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมบริหารจัดการเครื่องบริการเว็บและเว็บไซต์	31
สร้างเว็บเพจด้วย Macromedia Dreamweaver MX	32
การเรียกใช้งานโปรแกรม	32
ลักษณะจอภาพการทำงาน	33
คำกำหนดเพื่อให้สร้างเอกสารเว็บภาษาไทย	34
การจัดการไซต์ (Site Management)	38
สร้างเอกสารเว็บ MXEasy	41
การทำรายการ (List)	50
จุดเชื่อมโยงลักษณะต่าง ๆ (Links)	51
การใส่ภาพประกอบเอกสารเว็บ	53
การทำงานเกี่ยวกับตาราง	55
การเผยแพร่ผลงาน	61

ชื่อแนะนำในการพัฒนาเอกสารเว็บบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	64
การตั้งชื่อไฟล์เดอร์และไฟล์	64
การกำหนดไฟล์เดอร์ (Folder) ที่ใช้เก็บเอกสารเว็บ	65
การจัดเตรียมไฟล์ประกอบการสร้างเอกสารเว็บ	65
ชื่อของเว็บเพจ	65
คีย์เวิร์ดของเว็บเพจ	66
การควบคุมการเข้ารหัสภาษาไทย	67
รูปแบบของเว็บเพจ	68
ระบบที่มาของเว็บเพจ	68
การเขียน HTML code	69
การกำหนดความกว้างของเว็บเพจ	69
การกำหนดฟอนต์	70
การแสดงผลข้อมูลประเภทรายการหรือตาราง	70
การจัดการเกี่ยวกับภาพ	71
ขนาดข้อมูลที่เหมาะสม	73
การทดสอบการแสดงผล	73
ข้อกำหนดการพิมพ์และใช้เครื่องหมายวรรคตอน	73
ปัญหาภาษาไทยกับการสร้างเอกสารเว็บ	74
การแก้ไขปัญหาภาษาไทยของ Adobe Photoshop	74
สร้างเว็บด้วย Netscape แล้วแสดงผลภาษาไทยบน IE ไม่ได้	76
บทที่ 3 การวางแผนและออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน	81
การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design : ISD)	84
การวางแผนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน	88
แนวทางของการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนอย่างมีคุณภาพ	90
ขั้นตอนการเขียนโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)	92
ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนแบบผังงาน (Flowchart)	93
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนด้วย Storyboard	95
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่ององค์ประกอบคอมพิวเตอร์	96
ขั้นตอนการสร้างตามการวิเคราะห์ Content Network (บางส่วน)	109
ขั้นตอนการประเมินความสามารถขั้นต้นสำหรับผู้ออกแบบเว็บเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ	114
บทที่ 4 เกณฑ์การประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้	117
แบบพิจารณาตัดสินผลการประกวด	118
ข้อสังเกตจากแบบพิจารณาตัดสินผลการประกวดหรือแบบประเมิน ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน	125
แบบพิจารณาตัดสินผลการประกวดหรือแบบประเมิน ส่วนที่ 2	125
การประเมินรายการย่อย	127
- เนื้อหา	127
- การออกแบบระบบการเรียนการสอน	128
- การออกแบบหน้าจอ	133
- เทคนิค	134
คณะกรรมการผู้จัดทำ	141



การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ

ข้อเขียนนี้มุ่งเสนอแนวคิด วิธีการ และเทคนิคบางประการ แก่ผู้ที่สนใจพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเคยพัฒนาสื่อนี้มาบ้างแล้ว รวมถึงครู-อาจารย์ผู้สอน ผู้เขียนเชื่อว่าสิ่งที่ครู-อาจารย์มีอยู่แล้ว คือ เนื้อหาสาระของวิชาที่สอน และวิธีการถ่ายทอดเนื้อหาสาระนั้นแก่นักเรียน และเชื่อว่าท่านคงสามารถใช้คอมพิวเตอร์สำหรับงานอื่นๆ ของท่านอยู่แล้วก่อนที่จะพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้เขียนเลือกวิธีการเขียนแบบตั้งหัวข้อเป็นคำถามแล้วตอบเป็นเรื่องๆ ไป โดยหัวข้อต่างๆ มีเนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเห็นประเด็นหรือหัวข้อย่อยต่างๆ ได้ชัดเจน รวมทั้งสามารถเลือกอ่านเพียงบางหัวข้อตามความสนใจได้

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคืออะไร?

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นคำมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction เรียกย่อว่า CAI คำว่า Assist แปลว่า ช่วย ส่วนคำว่า Instruction แปลว่า การสอน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปช่วยการสอน โดยที่กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นได้ใช้สื่อหรือวิธีการสอนอื่นๆ เป็นหลักอยู่แล้ว เช่น มีครูสอนในห้องเรียนเป็นหลักอยู่แล้ว ครูอาจนำสื่อนี้มาช่วยเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่จำเป็นหรือต้องการทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ศึกษาเนื้อหาใหม่เพื่อเป็นการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน ทำแบบฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนทักษะ หรือเพื่อทดสอบความรู้ตนเอง

สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนที่ผู้ผลิตมีเป้าหมายที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอน เช่น ใช้สอนแทนครูได้เลยจะเรียกว่า Computer-Based Learning เรียกย่อว่า CBL เมื่อนำไปใช้ในการฝึกอบรมจะเรียกว่า Computer-Based Training หรือ CBT หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานหรือเป็นหลักในการเรียนรู้ โดยอาจมีครู สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่ออื่น ๆ เป็นสื่อเสริม

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างจากสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอย่างไร?

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงความแตกต่างระหว่างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่นๆ เพียงบางสื่อดังนี้

หนังสือเรียน ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปอ่านได้ทุกที่ทุกเวลาโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ใดๆ และยังสามารถขีดเส้นใต้ บันทึกความคิดความเห็นที่เกิดขึ้นจากการอ่านลงในที่ว่างในหนังสือได้ แถบและแผ่นงานบันทึกเสียง ช่วยในการเรียนการสอนภาษาได้ดี แต่ก็ต้องใช้อุปกรณ์เปิดฟัง

วีดิทัศน์ ช่วยให้เห็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ โดยมีเสียงประกอบ แต่ก็ต้องใช้อุปกรณ์ในการใช้

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแสดงข้อความ เสียง และภาพ รวมทั้งภาพเคลื่อนไหวได้ แต่ในการใช้จำเป็นต้องมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จุดที่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากสื่ออื่นชัดเจนที่สุดคืออยู่ที่ผู้ผลิตสามารถสร้างโปรแกรมให้มีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ตรวจสอบพฤติกรรม การเรียน ทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ บันทึกผลการเรียน กระทั่งจัดบทเรียนที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกันได้ อย่างไรก็ตาม การที่จะสร้างโปรแกรมที่สามารถติดตามพฤติกรรมและผลการเรียน กระทั่งสามารถเลือกบทเรียนให้ผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลได้นั้นเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความพยายามในการออกแบบและการพัฒนามาก

การสอนผ่านเว็บ เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่กันคนละที่ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถศึกษาบทเรียนที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นมาไว้ในเครือข่าย แล้วใช้วิธีการสื่อสารต่างๆ ในเว็บมาสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น การส่งข้อความถึงกันผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) หรือพิมพ์กระทู้ถาม-ตอบกันผ่านกระดานเว็บ (web board) กระทั่งอาจสื่อสารโต้ตอบกันแบบสดๆ ผ่านห้องคุย (chat room) โดยทุกคนเข้าสู่เครือข่ายเว็บพร้อมกันแล้วใช้คีย์บอร์ดพิมพ์ข้อความของตนเข้าไปในห้องคุยนั้น ซึ่งทุกคนจะเห็นข้อความนั้นแล้วพิมพ์ข้อความตอบโต้กัน การสอนผ่านเว็บที่ซับซ้อนขึ้นอีก คือ การจัดห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classroom) ที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนทุกคนที่อยู่กันคนละที่เข้าสู่เครือข่ายในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนทุกคนสามารถส่งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดิทัศน์ และโปรแกรมบทเรียนต่างๆ ขึ้นไปวางบนกระดานที่ปรากฏอยู่บนจอภาพของทุกคนได้ ผู้เรียนสามารถส่งสัญญาณยกมือเพื่อตั้งคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ผู้สอนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนเฉพาะรายหรือจะตอบโดยให้ผู้เรียนทุกคนเห็นหรือได้ยินพร้อมกันทั้งหมดก็ได้ สามารถฝึกหรือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนพร้อมกันได้ การสอนผ่านเว็บจึงมีความซับซ้อนกว่าการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วไปที่ใช้กับการเรียนเป็นรายบุคคลและปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมีเฉพาะระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน อย่างไรก็ตาม การสอนผ่านเว็บต้องอาศัยความพร้อมของระบบการสื่อสารแบบอิเล็กทรอนิกส์ ความพร้อมของผู้สอน และความพร้อมของผู้เรียนมาก

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท?

การจัดประเภทของการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ หากพิจารณาจากโครงสร้างบทเรียนจะมี 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทโครงสร้างแบบเส้นตรงและประเภทโครงสร้างแบบสาขา โครงสร้างแบบเส้นตรงมีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรม การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกจะเสนอเป็นกรอบ (frame) เรียงต่อเนื่องกันไปตามลำดับ จากง่ายไปหายาก ตั้งแต่เริ่มต้นไปจนจบ โครงสร้างแบบสาขา ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้หลากหลายตามความสนใจ โดยอาจมีการทดสอบพื้นความรู้ผู้เรียนด้วยข้อสอบวัดระดับความรู้ (placement test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้ หรืออาจออกแบบกรอบเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่าง ให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้น แสวงหา หรือเสริมให้เข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น กระทั่งสามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการได้

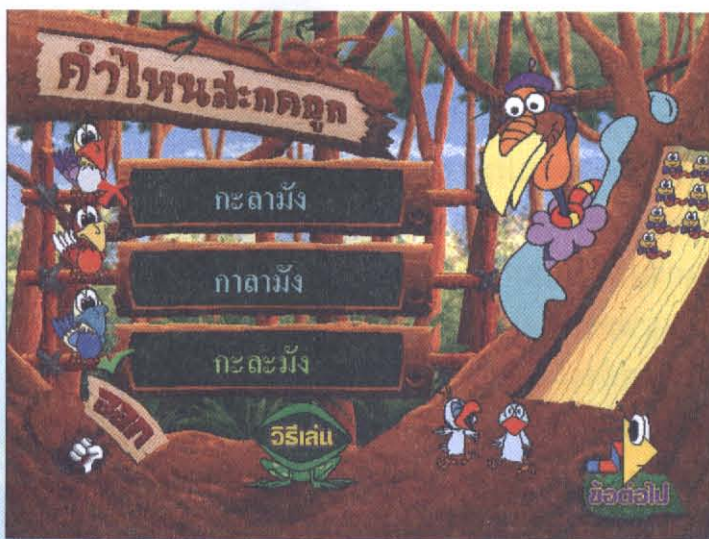
การจัดประเภทการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ หากพิจารณาจากกระบวนการสอน อาจแบ่งออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทสอนเนื้อหา (tutorial) ประเภทแบบฝึกหัด (drill) ประเภทสถานการณ์จำลอง (simulation) ประเภทเกมการสอน (game) และประเภทแบบทดสอบ (test) ในที่นี้จะกล่าวถึงลักษณะของโปรแกรมแต่ละประเภทโดยสังเขปดังนี้

1. โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนในโปรแกรมประเภทนี้อาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะเสนอเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปของแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงตามความเหมาะสม โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหาสามารถใช้ได้กับการสอนวิชาต่างๆ แทบทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นวิชาทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ โปรแกรมประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอกฎเกณฑ์และหลักการต่างๆ หรือใช้ในการเรียนรู้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา



ภาพที่ 1 ตัวอย่างจอภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหา

2. โปรแกรมประเภทแบบฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่นำเสนอข้อคำถามโดยใช้วิธีการและรูปแบบต่างๆ เช่น แบบปรนัยหลายตัวเลือก แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และแบบให้ระบุส่วนประกอบ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนเข้าใจและจดจำเนื้อหาที่ต้องการ โดยการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาแก้ปัญหา โจทย์ต่างๆ ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ โปรแกรมประเภทนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่ แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์ แนวคิด และหลักการต่างๆ หากผู้เรียนต้องการ โปรแกรมประเภทแบบฝึกหัดโดยทั่วไปไม่ได้มุ่งที่จะสอน จึงควรใช้หลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหามาแล้ว โดยอาจใช้หลังจากที่ได้ใช้โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหา หรือประเภทสถานการณ์จำลอง หรือจากการที่ผู้เรียนได้อ่านตำราหรือได้เรียนในชั้นเรียนมาแล้ว



ภาพที่ 2 ตัวอย่างจอภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด

3. โปรแกรมประเภทสถานการณ์จำลอง เป็นโปรแกรมที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตนในสถานการณ์ต่างๆ ควบคุมสถานการณ์ หรือตัดสินใจแก้ปัญหา โดยมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และการแสดงผลลัพธ์จากการตัดสินใจนั้นๆ สถานการณ์จำลองช่วยให้เกิดความปลอดภัยในกรณีที่มีการเรียนรู้ภายใต้สถานการณ์จริงอาจไม่ปลอดภัย หรือช่วยลดต้นทุนในการเรียนการสอนที่หากใช้สถานการณ์จริงอาจมีค่าใช้จ่ายมาก โดยสถานการณ์จำลองนี้อาจเป็นการจำลองการทดลอง

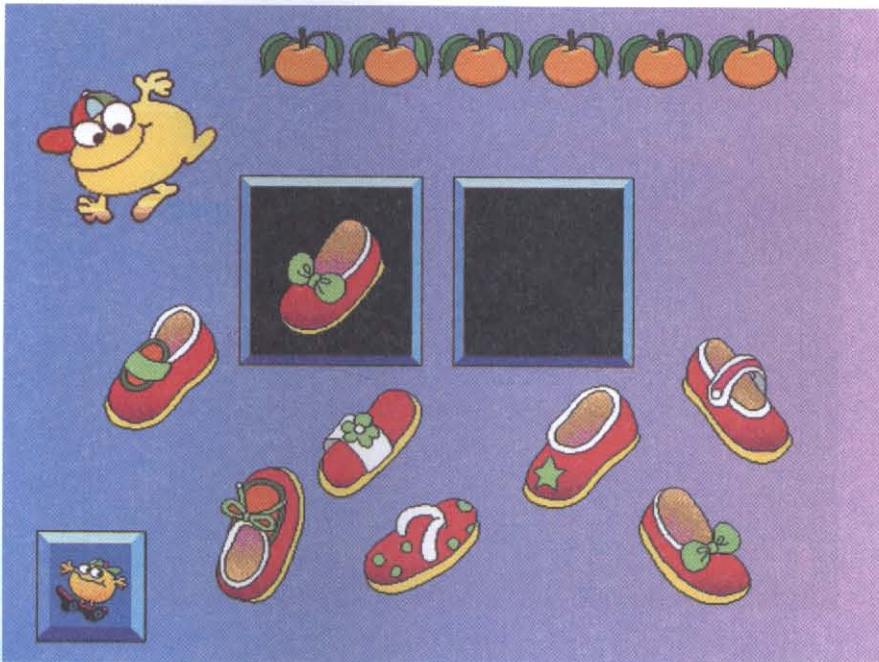
ทางวิทยาศาสตร์ ทางวิศวกรรมศาสตร์ การเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น การสอนจริยธรรม สถานการณ์จำลองเป็นเทคนิคการสอนที่มีผลต่อการเรียนรู้สูงมากนอกจากจะช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนแล้ว ผู้เรียนยังได้ทดลองมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่คล้ายกับความเป็นจริงของโลกที่เขาจะได้พบ การจำลองสถานการณ์มักจะมีการย่อความเป็นจริงโดยการมองข้ามหรือเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นจริงบางอย่างไปบ้าง แต่นั่นก็เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 3 ตัวอย่างจอภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง

4. โปรแกรมประเภทเกมการสอน คือ โปรแกรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะโดยวิธีการกระตุ้นความต้องการที่จะเรียนโดยการสร้างแรงจูงใจ ได้แก่ ความท้าทาย ความอยากรู้ อยากเห็น จินตนาการ และความรู้สึกว่าตนเป็นผู้ควบคุมบทเรียน การใช้เกมการสอนเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมที่มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความชำนาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง คล้ายสถานการณ์จำลอง แต่เกมอาจสร้างจากสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือจากการคิดฝันขึ้นมา โดยมีการสร้างฉาก (scenario) เช่น สนามแข่งรถ ห้วงอวกาศ ต้องมีการกำหนดกฎในการเล่นหรือในการแข่งขัน มีการลงโทษเมื่อทำผิดกฎ อาจมีการให้ผู้เล่นเลือกระดับความยากง่าย ผู้เล่นต้องเคลื่อนไหวหรือมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมอยู่ตลอดเวลาบนความไม่แน่นอนของข้อความ คำตอบ โจทย์ ปัญหา ขนาด หรือทิศทาง ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปโดยการสุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิด

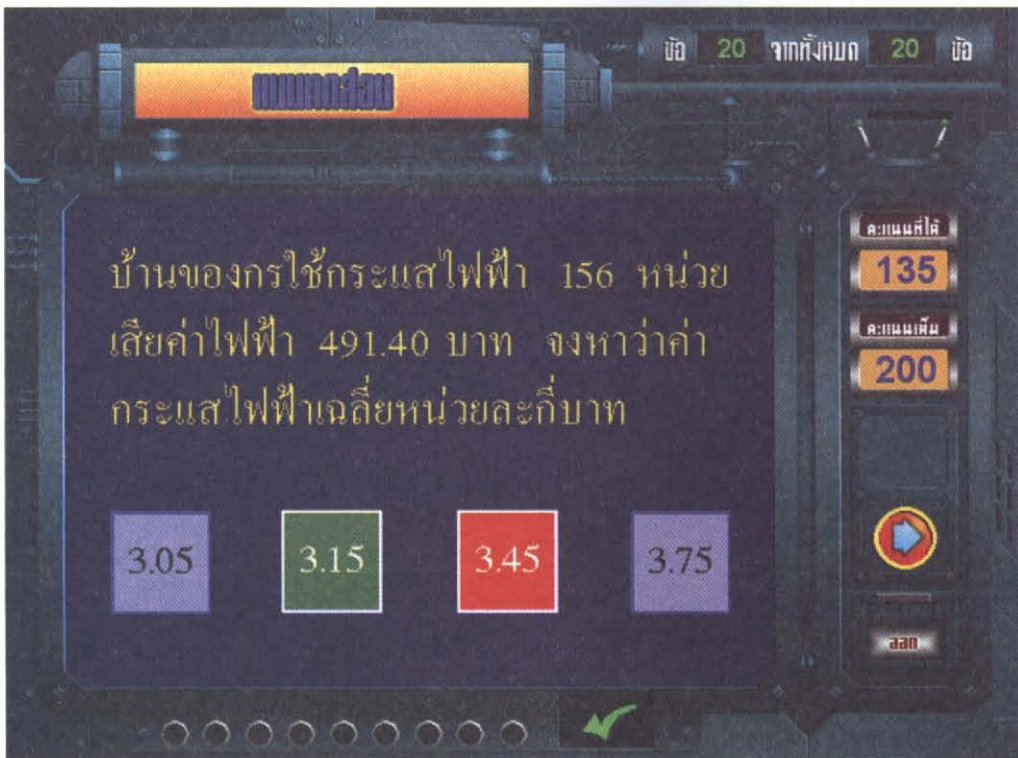
ความท้าทาย มีการให้คะแนน การตัดสินใจผลแพ้ชนะ และการให้รางวัล การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมประเภทเกมการสอนแตกต่างจากโปรแกรมเกมที่มุ่งที่ความบันเทิงอย่างเดียว โดยไม่มีจุดประสงค์จะสอนอะไร คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมไม่มีการทบทวนสรุปเนื้อหาที่จำเป็นหรือการแนะนำแหล่งความรู้อื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเพิ่มเติมให้ผู้เรียน ไม่มีการปูพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนหรือการทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 4 ตัวอย่างจอภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการสอน

5. โปรแกรมประเภทแบบทดสอบ การทดสอบหรือประเมินผลการเรียนมีความสำคัญมากในกระบวนการเรียนการสอน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลสามารถทำได้ 2 วิธี **วิธีแรก** เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยสร้างแบบทดสอบ เก็บแบบทดสอบไว้ในลักษณะคลังข้อสอบ ช่วยสุ่มเลือกแบบทดสอบเพื่อพิมพ์ลงกระดาษ และช่วยคิดคะแนน วิธีนี้ ผู้เรียนทำข้อสอบบนกระดาษ **วิธีที่สอง** เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสอบ โดยผู้เรียนทำข้อสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น การสอบวัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษ TOEFL ในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทดสอบความรู้และทักษะบางชนิดที่ไม่สามารถทำได้โดยเครื่องมือชนิดอื่น เช่น โปรแกรมจำลองการบิน (fight simulator) ที่ใช้

สำหรับทดสอบนักบินฝึกหัดที่ผ่านการเรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับการบังคับเครื่องบินมาแล้ว ก่อนที่จะให้ไปฝึกกับเครื่องบินจริงต่อไป โปรแกรมออกข้อสอบแบบ Adaptive Testing ที่จะมีการปรับเปลี่ยนข้อสอบอย่างอัตโนมัติ เพื่อนำข้อสอบที่เป็นโจทย์ต่างกันแต่ใช้วัดความรู้ในวัตถุประสงค์เดียวกันมาให้ทำเพิ่มหากโปรแกรมพบว่าความเบี่ยงเบนของการตอบถูกและตอบผิดมีสูงมาก โปรแกรมประเมินผลการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการทดสอบแบบ APM (Admissible Probability Measures Testing) การทดสอบที่ใช้เทคนิคนี้จะสามารถวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างละเอียดกว่าข้อสอบแบบคำตอบหลายตัวเลือกทั่วไป ที่ไม่มีทางทราบว่า เมื่อผู้รับการทดสอบตอบถูกในข้อใดนั้น ผู้รับการทดสอบเขาหรือมีความรู้เรื่องนั้นจริงในระดับใด หรือเมื่อตอบผิดก็อาจไม่ได้หมายความว่าผู้รับการทดสอบยังไม่เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างสิ้นเชิง คะแนนที่ได้จากเทคนิคการสร้างข้อสอบ บันทึกลง และประมวลผลการทำข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ อย่างละเอียดด้วยเทคนิค APM ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนี้ สามารถให้ข้อมูลแก่ผู้สอนหรือผู้เรียนเอง เพื่อพิจารณาต่อไปว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดใน 4 ระดับ คือ ระดับ “รู้” (informed) ควรเลื่อนไป



ภาพที่ 5 ตัวอย่างจอภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ

เรียนในขั้นที่สูงขึ้น ระดับ “รู้บางส่วน” (partially informed) ควรได้รับการสอนเสริมในเรื่องที่ยังไม่รู้ในเรื่องใด ระดับ “รู้ผิดๆ” (misinformed) ควรได้รับการศึกษาในเรื่องนั้นใหม่ (re-education) มากกว่าที่จะรับการสอนใหม่ (re-instructed) และระดับ “ไม่รู้” (uninformed) ที่ผู้เรียนไม่รู้อะไรเลยในเรื่องนั้น มีงานวิจัยหลายชิ้นพบว่า ผู้เรียนชอบการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์มากกว่าการทดสอบด้วยกระดาษเพราะสามารถให้ผลป้อนกลับในทันที

จะทราบได้อย่างไรว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใดมีคุณภาพ?

ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ในการพัฒนาหรือการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจช่วยบอกในเบื้องต้นได้ว่าสื่อคอมพิวเตอร์ที่ได้ตรวจพิจารณานั้นมีคุณภาพหรือไม่ แต่การจะทราบว่าสื่อเพื่อการเรียนการสอนใดมีคุณภาพจริงหรือไม่นั้น ผู้พัฒนาต้องนำสื่อนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียน หากผลการทดลองปรากฏว่าสื่อนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ก็แสดงว่าสื่อนั้นมีคุณภาพ นอกจากการทดลองเพื่อดูว่าสื่อมีคุณภาพหรือไม่แล้วอาจทำการประเมินเพื่อทราบระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้สื่อนั้นสำหรับวิธีการทดลองเพื่อทราบคุณภาพและการประเมินเพื่อทราบระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะยกไปกล่าวอีกครั้งในตอนท้ายของข้อเขียนนี้

การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพมีขั้นตอนอย่างไร?

มีตำราหลายเล่มเสนอขั้นตอนการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคล้ายๆ กัน สำหรับผู้เขียนเห็นว่ามืออยู่ 4 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ ขั้นตอนวางแผนเตรียมการ ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนผลิต และขั้นตอนทดลองใช้เพื่อแก้ไขปรับปรุง

ในขั้นตอนแผนเตรียมการต้องทำอะไรบ้าง?

สิ่งที่ต้องทำในขั้นเตรียมการ มีดังนี้

1. **วางแผน** การวางแผนประกอบด้วยแผนการใช้เวลาโดยกำหนดว่าในแต่ละขั้นตอนจะใช้เวลาเท่าใด แผนงบประมาณโดยประเมินว่าจะมีค่าใช้จ่ายอะไรบ้างเป็นจำนวนเท่าใด จะสามารถขอยกงบประมาณจากที่ไหนได้บ้าง หรือจะต้องเตรียมเอง แล้วพยายามทำให้สำเร็จตามระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนด

2. **เตรียมตัว** สิ่งที่ต้องทำในการเตรียมตัว คือ การหาความคิดที่ดีๆ ในการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยสอนแก่ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสามารถทำได้โดยการดูโปรแกรมที่สอนในหัวข้อวิชาเดียวกับที่เราจะทำที่คนอื่นพัฒนาไว้ รวมทั้งที่มีการผลิตขายในเชิงพาณิชย์

ยิ่งดูมากยิ่งขึ้น เพราะจะทำให้เราเกิดความคิดที่หลากหลาย การปรึกษาหารือกับครู-อาจารย์ท่านอื่นที่สอนวิชานั้นหรือที่เคยมีประสบการณ์ในการพัฒนาหรือการใช้สื่อประเภทนี้มาก่อนก็อาจทำให้เราได้แนวคิดที่ดีๆ หากสามารถทำถึงขั้นจัดประชุมเพื่อระดมสมองกันอย่างที่คุณพัฒนาในเชิงพาณิชย์ ทำกันได้ดียิ่งดี

3. เตรียมทรัพยากรที่ต้องใช้ ทรัพยากรในที่นี้หมายถึง ตำรา หนังสืออ้างอิง ภาพ เสียง และสื่ออื่นๆ ที่คิดว่าจะนำมาใช้ประกอบในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เราจะพัฒนานี้ รวมถึงทรัพยากรบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิในเนื้อหาวิชาที่เราจะผลิต ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในด้านการออกแบบการสอน และผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาโปรแกรม และเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนใช้

สิ่งที่ต้องทำในขั้นตอนออกแบบมีอะไรบ้าง?

เมื่อผ่านขั้นเตรียมการมา ผู้พัฒนาโปรแกรมควรมีทรัพยากรที่จำเป็นทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดแล้ว มีความชัดเจนว่าใครคือผู้เรียนและจะสอนอะไรแก่ผู้เรียน รวมทั้งมีบัญชีรายชื่อเนื้อหาสาระ และความคิดเกี่ยวกับวิธีการสอน ขั้นตอนแบบการสอนคือการสังเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในมือทั้งหมดนี้ เพื่อกำหนดคุณลักษณะของบทเรียน โดยการพิจารณาความเหมาะสมของความคิดต่างๆ ที่ได้จากการสอบถามหรือระดมสมองมาแต่ละข้อว่าเข้ากับลักษณะหรือธรรมชาติของผู้เรียนของเรา เช่น อายุ ความสนใจ ประสบการณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดนั้นกับเนื้อหาวิชาที่จะสอน จำนวนเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการสอนแต่ละเนื้อหาสาระ และข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้สอน โดยมีขั้นตอนย่อยดังนี้

(1) **วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์** เป็นการวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมและทักษะต่างๆ ซึ่งอาจจะอิงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับการสอนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา หรืออิงคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษา การวิเคราะห์นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแยกแยะทักษะที่ซับซ้อนออกให้เห็นส่วนประกอบย่อยที่รวมกันขึ้นเป็นทักษะนั้น ซึ่งจะช่วยในการกำหนดลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพ ในขั้นนี้ผู้ออกแบบจะต้องตัดสินใจในเรื่องสำคัญๆ ต่อไปนี้

หนึ่ง จะเลือกเนื้อหาใดมาพัฒนาเป็นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับบางเนื้อหา สื่ออื่น เช่น หนังสือ โปสเตอร์ เทปเสียง เทปภาพ หรือกิจกรรมกลุ่ม อาจเหมาะสมกว่า

สอง บทเรียนที่กำลังพัฒนานี้ ประเภทของพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างไร พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย หรือจิตพิสัย

สาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้แต่ละประเภทอยู่ในระดับใด หากเป็น พฤติกรรมการเรียนรู้ประเภทพุทธิพิสัย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วย 6 ระดับ ได้แก่ ระดับ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า หากเป็นประเภททักษะพิสัย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วย 5 ระดับ ได้แก่ ระดับการเลียนแบบ การทำตามแบบ การทำอย่างถูกต้อง การทำอย่างต่อเนื่อง และการทำอย่างเป็นธรรมชาติ หากเป็นประเภทการเรียนรู้ประเภทจิตพิสัย พฤติกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ระดับ ได้แก่ ระดับ การรับรู้ การตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบ และการสร้างลักษณะนิสัย การแยกแยะ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้มักจัดทำเป็นตาราง เรียกว่า ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการสร้างข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนด้วย

สี่ จะเลือกวิธีการสอนแบบใด แบบสอนเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบสถานการณ์จำลอง แบบเกม หรือแบบทดสอบ

ห้า จำเป็นต้องใช้กระบวนการและทักษะอะไรบ้างเพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ เช่น การเรียนพิสัยจำเป็นต้องมีความรู้วิชาคณิตศาสตร์มาก่อน

หก ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนมีอะไรบ้าง เช่น ความสนใจ แรงจูงใจ การควบคุมบทเรียน เจ็ด ลำดับชั้นในการสอนเป็นอย่างไร โดยลำดับชั้นในการสอนจะขึ้นอยู่กับวิธีการสอนที่ เลือกใช้ เช่น หากเลือกใช้วิธีการสอนแบบสอนเนื้อหา ลำดับชั้นในการสอนก็จะเป็นการนำเข้าสู่ บทเรียน การนำเสนอเนื้อหา การฝึกปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ และการสรุปบทเรียน

การเขียนคำอธิบายเกี่ยวกับบทเรียนนี้มักต้องเขียนออกมาโดยมีตาราง แผนภูมิ และ แผนผังต่างๆ ประกอบ จุดมุ่งหมายของการเขียนก็เพื่อรวบรวมสิ่งต่างๆ ที่เกิดจากการวิเคราะห์ เข้าด้วยกัน

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
หน่วยที่ 4 ความสัมพันธ์ของด้านของสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
1. นักเรียนสามารถบอกทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้	✓							
2. เมื่อกำหนดความยาวของด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉากแล้วนักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทของพีทาโกรัสได้				✓				
3. เมื่อกำหนดความยาวของด้านสองด้านของสามเหลี่ยมมุมฉากแล้วนักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ของความยาวของด้านที่สามของสามเหลี่ยมมุมฉากได้			✓					
4. เมื่อกำหนดความยาวของด้านสองด้านของสามเหลี่ยมมุมฉากแล้วนักเรียนสามารถแก้ปัญหาโจทย์ได้			✓					

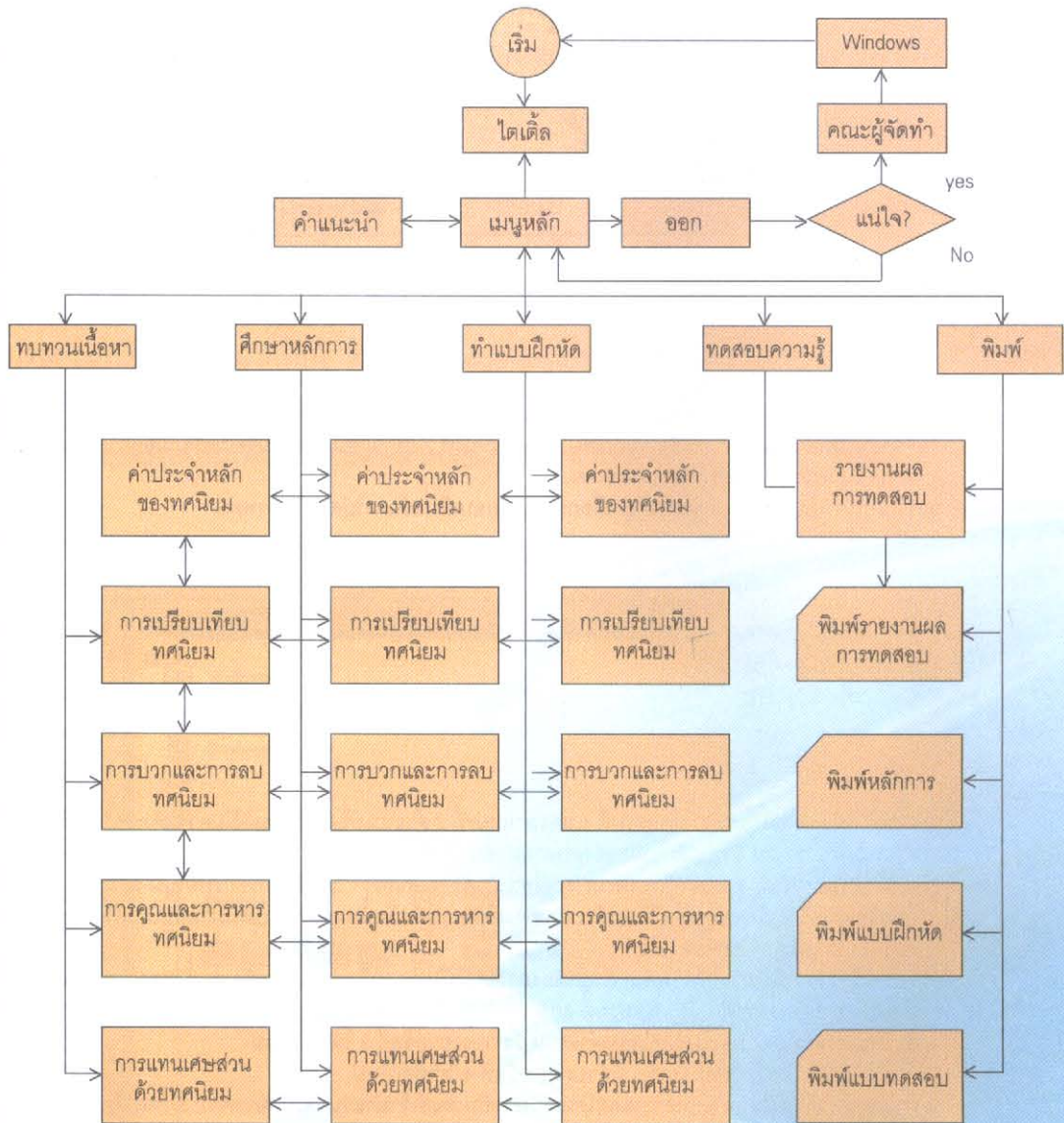
ภาพที่ 6 ตัวอย่างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(2) **ออกแบบวิธีการสอน** ขณะที่การออกแบบวิธีการสอนโดยทั่วไปมักทำออกมาเป็นแผนการสอน การออกแบบวิธีการสอนสำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจัดทำเป็นผังงานและสตอรี่บอร์ด

ผังงาน ใช้อธิบายลำดับขั้นตอนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ปฏิสัมพันธ์ต่างๆ นั้น สามารถพรรณนาได้ดีที่สุดโดยการแสดงให้เห็นเหตุการณ์และการตัดสินใจต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโปรแกรม เช่น เมื่อไรจะนำเสนอข้อความ ภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว เมื่อผู้เรียนทำผิดจะเกิดอะไรขึ้น และเมื่อไรจึงจะจบบทเรียน เป็นต้น ผังงานสามารถเขียนให้มีรายละเอียดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความแตกต่างของวิธีการสอน หากใช้วิธีการสอนแบบไม่สลับซับซ้อนมาก เช่น แบบสอนเนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ก็สามารถเขียนผังงานแบบง่ายๆ ที่แสดงภาพรวมของบทเรียนและลำดับขั้นต่างๆ หากใช้วิธีการสอนที่มีความซับซ้อน เช่น แบบสถานการณ์จำลอง และแบบเกมการสอนก็อาจจำเป็นต้องเขียนผังงานอย่างละเอียด

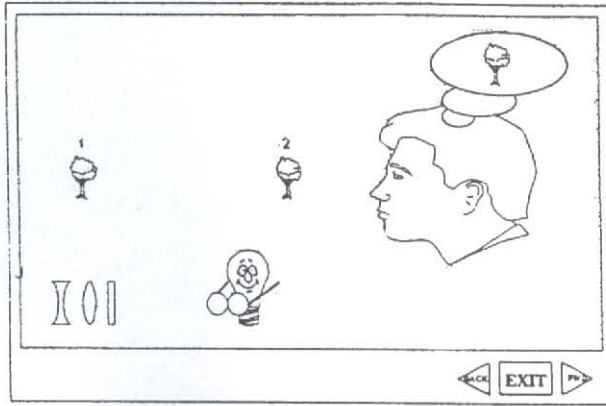
สตอรี่บอร์ด คือ ข้อความและภาพที่จะปรากฏให้เห็นบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ขณะที่ผังงานแสดงให้เห็นเหตุการณ์และการตัดสินใจต่างๆ สตอรี่บอร์ดแสดงให้เห็นเนื้อหาบทเรียนและวิธีการนำเสนอบทเรียน ในขั้นตอนนี้จะต้องร่างทุกสิ่งทุกอย่างที่ใช้ในการสอนซึ่งจะปรากฏบนจอภาพทั้งหมดตั้งแต่เริ่มโปรแกรมไปจนกระทั่งสิ้นสุดโปรแกรม เช่น ข้อมูลที่จะนำเสนอ คำถาม ผลป้อนกลับ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ร่างที่จัดทำลงในกระดาษนี้ควรได้รับการประเมินและทบทวนอย่างเอาใจใส่จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนที่ร่วมในการพัฒนาโปรแกรมทุกคน นอกจากนี้การนำร่างนี้ไปตรวจสอบกับคนที่เป็นตัวแทนของผู้ที่จะเรียนด้วยโปรแกรมนี้ และกับคนที่ไม่มีความรู้ในเนื้อหาวิชานี้มาก่อนก็มีความสำคัญ การทำเช่นนี้จะทำให้สิ่งที่กำรวม สับสน เนื้อหาที่ผิดพลาด ง่ายไปหรือยากไปที่มีอยู่ได้รับการแก้ไข

ผังโครงสร้างบทเรียน ทศนิยม ม.1



ภาพที่ 7 ตัวอย่างผังงานอย่างง่าย

F. 6/14 เกมทดสอบความรู้เรื่องแสงกับการมองเห็น (สายตาสั้น)



GRAPHIC & ANIMATION

Bg. เทา

- Graphic
1. ภาพคนมองต้นไม้ที่ตำแหน่งใกล้ (2) และไกล (1)
 2. ภาพเลนส์เว้า เลนส์นูน และกระจกใสวางที่มุมล่างซ้าย
 3. ภาพต้นไม้ในสมองของคนจะชัดเจนเมื่อต้นไม้ในตำแหน่งที่ 2 ปรากฏขึ้น แต่จะไม่ชัดเมื่อต้นไม้อยู่ตำแหน่งที่ 1
 4. หลอดยีนถือแว่นตาที่ส่วนล่างของจอภาพ

Animation หลอดเดินมาหยิบเลนส์ในตำแหน่งที่ถูกเลือกเพื่อประกอบเป็นแว่นตาไปสวมให้ภาพคน

Text

SOUND

- Voice
1. เขามองเห็นภาพใกล้ๆ ชัด แต่อยู่ไกลไม่ชัดเลย ช่วยผมทำแว่นตาให้เขาด้วยครับ
 2. ดีจังเลยครับ เขาสายตาสั้นต้องใส่แว่นตาที่ทำจากเลนส์เว้าครับจึงจะมองเห็นทุกอย่างครับ
 3. ยิ่งมองไม่ชัดเลยครับ
 4. ยังคงเหมือนเดิมครับ

Effect

Music -

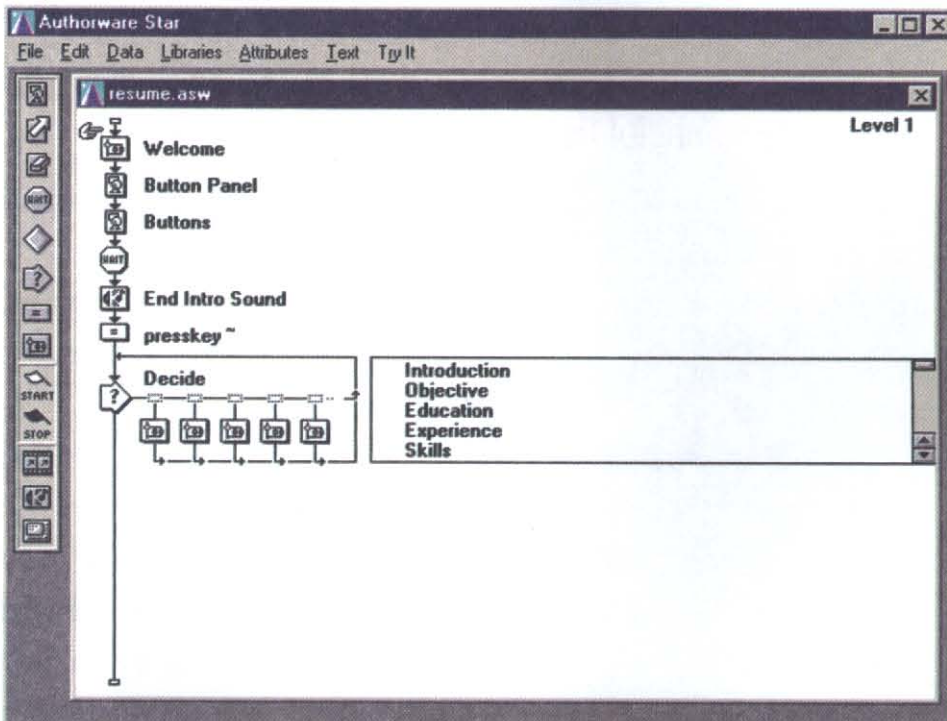
PRORAM

1. ภาพต้นไม้แสดงสลับระหว่างตำแหน่งที่ 1 และตำแหน่งที่ 2 ตำแหน่งที่ 1 ภาพต้นไม้ในความคิดของคนไม่ชัด ตำแหน่งที่ 2 ชัดเจน ซึ่งเป็นลักษณะของคนสายตาสั้น
2. เมื่อคำบรรยายข้อที่ 1 จบลงผู้เรียนสามารถเลื่อนเมาส์ไปที่เลนส์เว้า เลนส์นูนหรือกระจกนูน จะมีข้อความบอกชื่อเลนส์ขึ้น เมื่อคลิกเมาส์ที่เลนส์จะเป็นการเลือกเลนส์ชนิดนั้น หลอดจะเดินมาหยิบเลนส์ใส่แว่นตา สองครั้ง เลนส์ที่ถูกเลือกจะหายไป
3. หลอดนำแว่นตาไปสวมให้ภาพคน ถ้าถูกต้องภาพต้นไม้ในความคิดของคนจะชัดเจนทั้งสองระยะ แล้วมีเสียงบรรยายข้อ 2 ภาพเปลี่ยนไปเฟรมที่ 6/15
4. ถ้าเลือกเลนส์นูน ภาพจะไม่ชัดทั้งสองตำแหน่ง มีคำบรรยายข้อที่ 3 ให้เลือกใหม่
5. ถ้าเลือกกระจกใส ภาพเหมือนเดิม มีคำบรรยายข้อที่ 4 ให้เลือกใหม่
6. ถ้าเลือกครั้งที่สองไม่ถูก หลอดจะเฉลยโดยเดินมาหยิบเลนส์เว้านำแว่นตาไปใส่ภาพคน ภาพเปลี่ยนไปเป็นเฟรมที่ 6/15
7. คลิกที่ปุ่ม BACK ย้อนกลับเฟรมที่ผ่านมา คลิกที่ปุ่ม FWD เป็นการข้ามกิจกรรมของเฟรมไปโดยไม่ต้องรอทำตามกระบวนการของเฟรม คลิกที่ปุ่ม EXIT เป็นการกลับไปเมนูหลัก

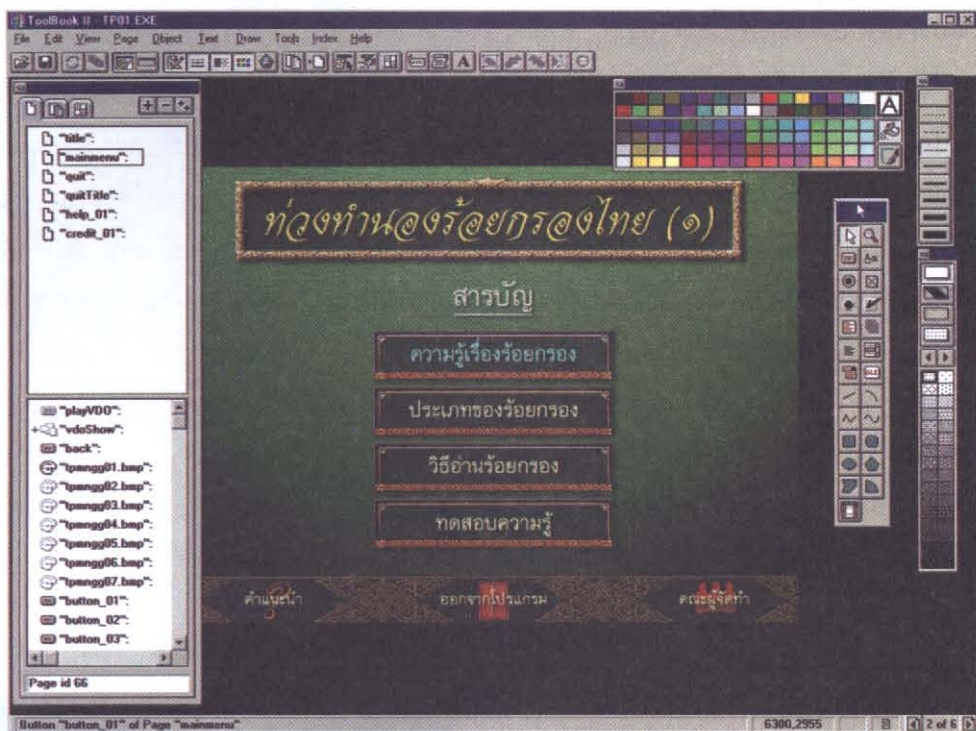
ภาพที่ 8 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดสำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สิ่งที่ต้องทำในขั้นผลิตมีอะไรบ้าง?

ขั้นผลิตเป็นขั้นตอนการนำสิ่งที่จัดทำขึ้นทั้งหมดบนกระดาษในขั้นออกแบบมาสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์(โดยอาศัยเครื่องมือต่างๆ เช่น เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว เครื่องมือสำหรับตัดต่อเสียง เครื่องมือสำหรับแปลงสัญญาณและตัดต่อวีดิทัศน์ และซอฟต์แวร์สำหรับสร้างโปรแกรมที่เรียกว่า authoring tool เช่น Authorware, IconAuthor, ToolBook, HyperStudio, CAI Creator ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างโปรแกรมเหล่านี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การสร้างโปรแกรมง่ายขึ้น เพราะไม่ต้องเขียนคำสั่ง (coding) ให้คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยภาษาโปรแกรม (programming languages) ที่นักเขียนโปรแกรมใช้กันในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น Pascal, Visual BASIC หรือภาษาซี เครื่องมือสำหรับสร้างโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มีทั้งประเภทที่สร้างโปรแกรมโดยใช้ภาพสัญลักษณ์มาวางเรียงต่อกันในลักษณะผังงาน (icon-based) เช่น Authorware, IconAuthor และประเภทที่สร้างโปรแกรมเป็นหน้าๆ แบบหน้าหนังสือ (page-based) เช่น ToolBook, HyperStudio ไม่ว่าจะใช้เครื่องมือสร้างโปรแกรมประเภทใด สิ่งสำคัญที่สุดที่จะต้องทำเมื่อสร้างโปรแกรมขึ้นมาแล้วก็คือ การทดสอบโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาด (bug) และทำการแก้ไข (debug) ข้อผิดพลาดที่พบ



ภาพที่ 9 ลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างโปรแกรมแบบใช้ภาพสัญลักษณ์ (icon-based)



ภาพที่ 10 ลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างโปรแกรมแบบหน้าหนังสือ (page-based)

มีหลักการในการนำสื่อหลากหลายชนิดที่เรียกว่าสื่อประสม (multimedia) มาใช้ดึงดูดความสนใจและช่วยการเรียนรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างไร?

หลักการใช้สื่อประเภทต่างๆ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาศัยหลักการเดียวกับสื่อการศึกษาผ่านทางจอภาพทั่วไป ดังนี้

1. **ข้อความ** สิ่งที่ต้องพิจารณาในการใช้ข้อความในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยรูปแบบและขนาดตัวอักษร ความหนาแน่นของตัวอักษร สีของข้อความ และการวางรูปแบบข้อความ

รูปแบบและขนาดตัวอักษร สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นหลักในการเลือกรูปแบบและขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม คือ ระดับของผู้เรียน ผู้เรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้า ขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่าผู้เรียนในกลุ่มที่อ่านคล่อง เพราะตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปทำให้การอ่านช้าลง ตัวอักษรที่เล็กเกินไปก็ทำให้อ่านลำบากอันจะมีผลให้การทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลง งานวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรชี้ว่า ขนาดตัวอักษรสำหรับหัวข้อควรอยู่ระหว่าง 19-37 พอยต์ (point) ในขณะที่ขนาดตัวอักษรปกติควรมีขนาดระหว่าง 12-19 พอยต์ ช่องว่างระหว่างบรรทัดไม่ควรชิดหรือห่างเกินไป ช่องว่างที่ห่างเกินไปทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์

ความหนาแน่นของตัวอักษร ผลจากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นของตัวอักษรประมาณร้อยละ 40-50 ของพื้นที่หน้าจอบมากที่สุด และพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงเนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่างๆ สูงจะมีข้อมูลที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่างๆ ชัดเจนและต่อเนื่องขึ้น

สีข้อความ สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ เรียกว่า “คู่สี” ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่ผู้เรียนชอบ คือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ หลักการเกี่ยวกับสีที่สำคัญอีกข้อหนึ่ง คือ ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มช่วยลดความสว่างของจอภาพ ทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง และช่วยลดความล้าของสายตาเมื่อต้องมองจอภาพเป็นเวลานาน

การวางรูปแบบข้อความ การนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สวยงาม น่าสนใจทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปสามารถใช้หลักการออกแบบงานกราฟิกทั่วไปที่คำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม (balance) และความเรียบง่าย (simplicity) ความสมดุลของหน้าจอโดยรวม คือ การเฉลี่ยน้ำหนักขององค์ประกอบทั้งหมดบนจอภาพทั้งซ้าย ขวา บน และล่าง อย่างเหมาะสม ความเรียบง่ายเป็นคุณสมบัติสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภท การออกแบบให้มีความเรียบง่ายแต่น่าสนใจด้วยนั้นทำได้ยาก

หน่วยที่ 1 เสียงพยัญชนะ (1)
 ตอนที่ 1.1 หลักทั่วไปเกี่ยวกับการออกเสียงพยัญชนะในภาษาอังกฤษ
 เรื่องที่ 1.1.3 สัทอักษรแทนเสียงพยัญชนะในภาษาอังกฤษ

โปรดใช้เมาส์คลิกบนสัทอักษรในตารางข้างล่างนี้เพื่อฟังเสียงของสัทอักษรที่ใช้นั้นเสียงพยัญชนะภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องให้ความสนใจในการนิยามออกเสียงหรือจดจำ

Phonetic Alphabets							
CONSONANTS							
p	b	t	d	tʃ	dʒ	k	g
f	v	θ	ð	s	z	ʃ	ʒ
m	n	ŋ	h	l	r	w	j

ภาพที่ 11 ตัวอย่างการใช้ข้อความบนจอภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ภาพนิ่ง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและสื่อการสอนทุกชนิด ผู้ออกแบบพยายามใช้ภาพประกอบการอธิบายเสมอ เพราะการใช้ภาพจะช่วยลดความแตกต่างของผู้เรียน เช่น เพศ ภูมิหลัง พื้นฐานทางวัฒนธรรม พื้นฐานทางสังคม ฯลฯ ให้น้อยลง ช่วยให้ความเข้าใจของผู้เรียนเป็นไปในทิศทางเดียวกันมากขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ได้มากที่สุด ในขณะที่ภาพขาวดำเหมือนจริงให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มภาพขาวดำด้วยกัน ส่วนในกลุ่มภาพสี ภาพสีเหมือนจริงยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุดเช่นกัน

3. ภาพเคลื่อนไหว มี 2 ประเภท คือ ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ หรือที่เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า 2D Animation 2D ย่อมาจากคำว่า 2 Dimensions และภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ หรือ 3D

ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ คือ ภาพเคลื่อนไหวที่วาดขึ้นบนกระดาษเป็นเฟรมๆ แล้วสแกนเข้าไปจัดเรียงในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออาจสร้างด้วยโปรแกรมสร้างภาพกราฟิกทั่วไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะแบนเนื่องจากมีเฉพาะด้านกว้างและด้านยาว อย่างภาพยนตร์การ์ตูนสำหรับเด็กในโทรทัศน์ทั่วไป โดยอาจใส่แสงเงาเข้าไปเพื่อให้ดูเป็นธรรมชาติมากขึ้น

ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ คือ ภาพเคลื่อนไหวที่ต้องสร้างด้วยคอมพิวเตอร์เท่านั้น โดยการสร้างตัวแบบหรือที่เรียกว่า “โมเดล” ขึ้นก่อน โดยโมเดลนี้จะมีทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และด้านลึก คือมีทั้งแกน x แกน y และแกน z ตัวโมเดลนี้จะเห็นคล้ายโครงเส้นลวดตาข่ายหรือร่างแห เรียกว่า wire frame เมื่อได้โมเดลแล้วจึงกำหนดเงื่อนไขให้โปรแกรมไปดำเนินการสร้าง หรือที่เรียกว่า render ขึ้นเป็นภาพเคลื่อนไหว 3 มิติตามต้องการ โดยเงื่อนไขนั้นสามารถกำหนดได้ทั้งลักษณะของผิววัตถุ เช่น เงาวาวแบบแก้ว หยาดแบบหิน หรือเรียบแบบพลาสติก ประเภทของแหล่งกำเนิดแสงและทิศทางของแสงเงา ลักษณะการเคลื่อนไหวและทิศทางการเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักเป็นการใช้เพื่อจำลองกระบวนการที่ไม่อาจแสดงให้เห็นได้ง่ายด้วยวิธีการอื่น เช่น การทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย การส่งสัญญาณไฟฟ้าในระบบประสาท การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

การใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวการ์ตูนที่มีลักษณะเป็นตัวละครเดินเรื่อง มักใช้ในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กเล็ก และในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม

การใช้ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ แต่ไม่ได้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้พร้อมกันหลายจุดในจอภาพเดียว อาจลดทอนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนไม่ทราบว่าผู้ออกแบบโปรแกรมต้องการให้พุ่งความสนใจไปที่ใด

4. เสียง ประสาทหูเป็นช่องทางการรับรู้รองลงมาจากประสาทตา หลักการใช้เสียงประกอบโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์สรุปได้ดังนี้

เสียงบรรยาย ควรเลือกให้เหมาะกับเนื้อเรื่องและระดับของผู้เรียน การออกเสียงมีความชัดเจนถูกต้อง การใช้เสียงเพื่อบอกหน้าที่ของปุ่มหรือรายการให้เลือกต่างๆ ควรสั้นและกระชับ ควรให้ผู้เรียนสามารถปรับความดัง-ค่อยของเสียง หรือแม้กระทั่งปิดเมื่อไม่ต้องการฟังได้ ไม่ควรออกแบบให้มีเสียงอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหา เว้นแต่จะมีวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การสอนอ่าน

เสียงเอฟเฟกต์ (sound effect) ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้เสียงเอฟเฟกต์ประกอบการควบคุมกิจกรรมต่างๆ บนจอภาพ เช่น เสียงที่ใช้ประกอบการเลือกปุ่มควบคุมเส้นทางเดินของโปรแกรม การใช้เสียงเป็นตัวป้อนกลับเมื่อตอบคำถามถูกหรือผิดนั้น เมื่อผู้เรียนตอบถูก ควรใช้เสียงสูงและเร้าใจ หากตอบผิดควรใช้เสียงสั้นและต่ำ ความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับระยะเวลาในการแสดงภาพ

เสียงดนตรี ควรตรวจสอบเรื่องลิขสิทธิ์ของดนตรีที่นำมาใช้ กรณีที่ใช้เสียงดนตรีเป็นเสียงดนตรีพื้นหลัง (background music) ไม่ควรให้เสียงดนตรีดังเกินไปจนรบกวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. วิดีทัศน์ วิดีทัศน์เกิดจากการบันทึกภาพที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติเสมือนหนึ่งเป็นการนำผู้เรียนไปเห็นเหตุการณ์ในสถานการณ์จริง การนำวีดิทัศน์มาใช้ควรคำนึงถึงขนาด หากเล็กเกินไปผู้เรียนอาจเห็นสิ่งที่ต้องการนำเสนอไม่ชัดเจน หากใหญ่เกินไปก็อาจกินเนื้อที่ในหน่วยความจำมากหรือเกิดอาการภาพและเสียงสะดุด ควรมีปุ่มสำหรับให้ผู้เรียนคลิกเพื่อหยุดการแสดงเมื่อไม่ต้องการดูต่อ และมีปุ่มสำหรับคลิกเพื่อดูวีดิทัศน์นั้นซ้ำ

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยอะไรบ้าง?

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปจะมีคู่มือผู้เรียน คู่มือผู้สอน คู่มือด้านเทคนิค และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน

คู่มือผู้เรียน แม้ว่าโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มักจะได้รับการออกแบบมาให้ใช้ง่าย แต่คู่มือผู้เรียนก็ยังจำเป็น คู่มือผู้เรียนอาจประกอบด้วยคำเตือนที่สำคัญๆ คำนำ อุปกรณ์ที่จำเป็น การเข้าสู่โปรแกรม การใช้โปรแกรม เนื้อหาบทเรียนโดยย่อ แบบฟอร์มต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรม ข้อมูลด้านเทคนิคที่จำเป็นสำหรับผู้ยังไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ และคำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาต่อหลังจากใช้โปรแกรมนี้แล้ว

คู่มือผู้สอน คู่มือผู้สอนอาจประกอบด้วยคำเตือนที่สำคัญๆ คำนำ อุปกรณ์ที่จำเป็น วิธีการทำสำเนาโปรแกรมหรือข้อมูล การติดตั้งอุปกรณ์ การเข้าสู่โปรแกรม การใช้โปรแกรม เนื้อหาบทเรียนโดยย่อ แบบฟอร์มหรือกระดาษทำการต่างๆ ที่ใช้ในโปรแกรม แบบทดสอบ แผ่นใสสำหรับผู้สอนใช้แนะนำการใช้โปรแกรมแก่นักเรียน การเข้าถึงและใช้งานโปรแกรมส่วนที่ใช้เฉพาะผู้สอน ข้อมูลด้านเทคนิคที่จำเป็นสำหรับผู้ยังไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาต่อจากโปรแกรมนี้ ดัชนี และการอ้างอิงต่างๆ

คู่มือด้านเทคนิค คู่มือด้านเทคนิคมีความจำเป็นสำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องใช้อุปกรณ์ทางเทคนิคอื่นๆ นอกเหนือไปจากการใช้คอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น การใช้งานโปรแกรมในระบบเครือข่าย การใช้โปรแกรมต้องมีการต่อเชื่อมกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น ไมโครโฟน กล้องถ่ายวีดิทัศน์ เครื่องพิมพ์ และการใช้โปรแกรมที่ออกแบบให้ผู้สอนสามารถเพิ่มเติมแปลง หรือแก้ไขแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้

วัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางโปรแกรมอาจมีวัสดุอุปกรณ์อื่นประกอบ เช่น แบบฝึกหัด แผนที่ หรือแผนภูมิขนาดใหญ่ แถบบันทึกภาพ และแถบบันทึกเสียง วัสดุอุปกรณ์ประกอบบางอย่างจัดทำขึ้นสำหรับผู้สอนเท่านั้น เช่น ต้นฉบับเอกสารสำหรับผู้สอนทำสำเนาแจกผู้เรียน หรือสิ่งที่จะให้ผู้เรียนดูเฉพาะเมื่อเสร็จสิ้นการสอนแต่ละตอน

ต้องทำอะไรบ้างในขั้นประเมินและแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม?

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนาโปรแกรมหลังจากที่การผลิตโปรแกรม คู่มือ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เสร็จสิ้นลง กฎแฉ่สำคัญของความสำเร็จของโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ คือ การทดสอบและปรับปรุงหลายๆ ครั้ง หากพบข้อผิดพลาดก็ต้องแก้ไข ข้อผิดพลาดนั้น จนกระทั่งโปรแกรมทำงานได้ทุกอย่าง ไม่ว่าจะผู้เรียนจะทำอะไรแปลกๆ หรือทำสิ่งที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนระหว่างเรียนก็ไม่ทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาด สิ่งที่ต้องประเมินและแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนนี้ยังครอบคลุมถึงการประเมินเพื่อปรับปรุงภาษาและไวยากรณ์ การประเมินสิ่งอื่นๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอ นอกเหนือจากภาษาและไวยากรณ์ การประเมินคำถามและเมนูต่างๆ การประเมินประเด็นอื่นๆ ด้านการศึกษา การประเมินสิ่งที่มองไม่เห็นในบทเรียน เช่น เมื่อผู้เรียนออกจากหน้าจอ นั้นโปรแกรมบันทึกข้อมูลบางสิ่งบางอย่างไว้โดยที่ผู้เรียนไม่เห็น แต่ผู้พัฒนาโปรแกรมต้องทดสอบว่าโปรแกรมได้บันทึกตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ การประเมินเนื้อหาวิชาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่ไม่ได้ร่วมพัฒนาโปรแกรมนี้นี้ และสุดท้ายเป็นการประเมินวัสดุอุปกรณ์ประกอบ

ที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นขั้นตอนที่ใช้กันโดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม การสลับลำดับขั้นตอน อาจเกิดขึ้นได้ตามความจำเป็น เช่น บางครั้งอาจต้องรวบรวมทรัพยากรต่างๆ ก่อนที่จะกำหนดเป้าหมาย นอกจากนี้ การดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ เมื่อมีการประเมินย่อยในบางขั้นตอน ทำให้ต้องกลับไปแก้ไขปรับปรุงบางสิ่งบางอย่างหรือกระทั่งทั้งหมดในขั้นตอนที่ผ่านมาอยู่เสมอ การพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพสูงไม่อาจเกิดขึ้นได้โดยการผลิตแบบเส้นตรงทางเดียว แต่จะเกิดขึ้นโดยการผลิตแบบหมุนเวียนกลับไปกลับมาและการคอยสังเกต

การทดลองเพื่อทราบคุณภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำอย่างไร?

การทดลองเพื่อทราบคุณภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำได้โดยอาศัยแบบประเมินผลก่อนเรียนและแบบประเมินผลหลังเรียน แบบประเมินผลที่ใช้วัดคุณภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ต้องเป็นแบบประเมินผลที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำมาใช้ กล่าวคือ มีความถูกต้องของเนื้อหาวิชา จำนวนข้อของข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ตรงกับระดับและครอบคลุมทุกจุดประสงค์ตามที่ได้ระบุไว้ในตารางวิเคราะห์จุดประสงค์ แบบประเมินผลที่สร้างขึ้นมานี้ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและภาษาที่ใช้ เมื่อแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำไปทดลองกับตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายดูว่าแบบประเมินผลนี้มีความยากง่ายเหมาะสมหรือไม่เพียงพอ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแบบประเมินผลนั้นให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดลองเพื่อหาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยอาศัยวิธีการทางสถิติ การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ทำได้โดยการนำคะแนนจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและแบบประเมินผลตนเองหลังเรียนมาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test)

คะแนนเฉลี่ยและค่าที จากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 1, 2, 3 และ 4 จากการทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน

หน่วยที่	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยก่อนฝึก	คะแนนเฉลี่ยหลังฝึก	ค่าที (t)
1	24	14.033	18.333	18.713*
2	29	17.367	21.933	18.439*
3	12	6.067	9.133	18.515*
4	8	4.700	6.200	12.040*

* $P < .05 = 1.699, df = 29$

ผลการวิเคราะห์จากตารางแสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนในทุกหน่วย ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายหน่วยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกหน่วย ผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาพที่ 12 ตัวอย่างตารางแสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างไร?

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ แบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งมักใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีระดับความเข้มข้นให้เลือก 3 ถึง 5 ระดับในแต่ละคำถาม ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5 คะแนน) จนถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1 คะแนน) หลังจากหาค่าเฉลี่ยแล้วก็นำมาแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

แบบสอบถามความคิดเห็นนี้ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณาความเหมาะสม ทั้งด้านการใช้ภาษา และความครอบคลุมเนื้อหา นำคำแนะนำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม แล้วนำไปทดลองกับตัวแทนกลุ่มเป้าหมายเพื่อพิจารณาความแจ่มชัดของข้อความคำถามต่างๆ แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ต่อไป

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกเสียงภาษาอังกฤษ

เกณฑ์ประเมิน

5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง 4 = เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 2 = ไม่เห็นด้วย 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการความคิดเห็น	ระดับประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ใช้สะดวกไม่ยุ่งยาก					
2. ภาษาที่ใช้มีความกระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่าย					
3. มีความสอดคล้องของจุดประสงค์และเนื้อหา					
4. รูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความเหมาะสม					
5. ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบการอธิบายเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
6. เสียงที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน					
7. การออกแบบหน้าจอโดยรวม รวมทั้งสัญลักษณ์ต่างๆ มีความเหมาะสม					
8. โปรแกรมเปิดโอกาสให้ผู้ใ้ควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้					
9. การประเมินผลก่อนฝึก ระหว่างฝึก และหลังฝึก มีความเหมาะสม					
10. หลังจากใช้สื่อนี้แล้ว ผู้เรียนออกเสียงภาษาอังกฤษได้ดีขึ้น					

ข้อคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

บรรณานุกรม

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. “หน่วยที่ 4 ชุดการสอนรายบุคคล” ใน เอกสาร การสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนสร. หน้า 109-140 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2540.
- ชูศักดิ์ เพรสคอตท์. “หน่วยที่ 11 การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ใน ประมวลสาระชุดวิชา ประสพการณ์วิชาชีพมหาบัณฑิต. หน้า 379-445 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: วงกลมไลพรดักชั่น, 2541.
- นิคม ทาแดง. “หน่วยที่ 10 วิธีการและสื่อสารการฝึกอบรม” ใน ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการฝึกอบรม. หน้า 103-146 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- นิพนธ์ สุขปรัดดี. “หน่วยที่ 11 คอมพิวเตอร์กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์” ใน ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. หน้า 147-189 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2536.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, สุกรี รอดโพธิ์ทอง และคณะ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, 2544.
- ปรีชา วิหคโต. “หน่วยที่ 3 ทฤษฎีและกระบวนการเรียนรู้” ใน ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการสอน. หน้า 93-175 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์. เทคนิคการออกแบบงานกราฟิก. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.
- พิตร ทองชั้น. “หน่วยที่ 3 การวางแผนการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล” ใน ประมวลสาระชุดวิชา การวิจัยเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา หน้า 188-254 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2536.
- เพชรพล เจริญศักดิ์. “การพัฒนาชุดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร”. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขา วิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2544.

ภัทรา นิคมานนท์. **การประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ: อักษรวิพัฒน์, 2538.

ล้วน สายยศ. “หน่วยที่ 4 ระเบียบวิธีทางสถิติบางประการเพื่อการวิจัย” ใน **ประมวลสาระชุดวิชาการการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารศึกษา**. หน้า 255-374 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2536.

วุฒิชัย ประสารสอย. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: วี.เจ. ปรินต์ติ้ง, 2543.

Alessi, Steven M. and Trollip, Stanley R. **Computer-Based Instruction: Methods and Development**. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall, 1991.

Flater, Harald and Paulissen, Dirk. **Multimedia Mania**. Grand Rapids, MI.: Abacus, 1992.

Mitchell, Helen. **The Advantages of Multimedia Training**. I.T. Educational Handbook, Sydney, 1992.

Perry, Paul. **Multimedia Developer's Guide**. Indianapolis, Indiana: Sams Publishing, 1994.



เทคโนโลยีเว็บเพจ

การนำเสนอข้อมูลในระบบเวปไซต์ (WWW: World Wide Web) พัฒนาขึ้นมาในช่วงปลายปี 1989 โดยที่มาจากห้องปฏิบัติการทางจุลภาคฟิสิกส์แห่งยุโรป (European Particle Physics Labs) หรือที่รู้จักกันในนาม CERN (Conseil European pour la Recherche Nucleaire) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และได้มีการพัฒนาภาษาที่ใช้สนับสนุนการเผยแพร่เอกสารของนักวิจัย หรือเอกสารเว็บ (Web Document) จากเครื่องบริการเว็บ (Server) ไปยังสถานที่ต่างๆ ในระบบเวปไซต์ (WWW) เรียกว่า ภาษา HTML (HyperText Markup Language)

การเผยแพร่ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตผ่านสื่อประเภทเว็บเพจ (Web Page) เป็นที่นิยมกันอย่างสูงในปัจจุบัน ไม่เฉพาะข้อมูลโฆษณาสินค้า ยังรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ การเรียนงานวิจัยต่างๆ เพราะเข้าถึงกลุ่มผู้สนใจได้ทั่วโลก ตลอดจนข้อมูลที่นำเสนอออกไป สามารถเผยแพร่ได้ทั้งข้อมูลตัวอักษร ข้อมูลภาพ ข้อมูลเสียง และภาพเคลื่อนไหว มีลูกเล่นและเทคนิคการนำเสนอที่หลากหลาย อันส่งผลให้ระบบเวปไซต์ (WWW) เติบโตเป็นหนึ่งในรูปแบบบริการที่ได้รับความนิยมสูงสุดของระบบอินเทอร์เน็ต

ลักษณะเด่นของการนำเสนอข้อมูลเว็บเพจ คือ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังจุดอื่นๆ บนหน้าเว็บได้ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นๆ ในระบบเครือข่าย อันเป็นที่มาของคำว่า HyperText (ข้อความหลายมิติ) ซึ่งเป็นข้อความที่มีความสามารถมากกว่าข้อความปกติ นั่นเอง มีลักษณะคล้ายกับว่าผู้อ่านเอกสารเว็บ สามารถโต้ตอบกับเอกสารนั้นๆ ด้วยตนเอง ตลอดเวลาที่มีการใช้งานนั่นเอง ด้วยความสามารถดังกล่าวข้างต้น จึงมีผู้ให้คำนิยามเว็บไว้ดังนี้

- **The Web is a Graphical HyperText Information System.**

การนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอด้วยข้อมูลที่สามารถเรียกหรือโยงไปยังจุดอื่นๆ ในระบบกราฟิก ซึ่งทำให้ข้อมูลนั้นๆ มีจุดดึงดูดให้น่าเรียนรู้

- **The Web is Cross-Platform.**

เอกสาร HTML ไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) เนื่องจากข้อมูลถูกจัดเก็บเป็น Text File ดังนั้นไม่ว่าจะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการเป็น UNIX หรือ Windows NT/2000 ก็สามารถเรียกดูจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างจากคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องบริการเว็บได้

- **The Web is distributed.**

ข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปริมาณมากจากทั่วโลก และผู้ใช้จากทุกแห่งหนที่สามารถต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเรียกดูข้อมูลได้ตลอดเวลา ดังนั้นข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตจึงสามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกล

- **The Web is interactive.**

การทำงานบนเว็บเป็นการทำงานแบบโต้ตอบกับผู้ใช้โดยธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นเว็บจึงเป็นระบบโต้ตอบ (Interactive) ในตัวมันเอง เริ่มตั้งแต่ผู้ใช้เปิดโปรแกรมเบราว์เซอร์ (Browser) พิมพ์ชื่อเรียกเว็บ (URL: Uniform Resource Locator) เมื่อเอกสารเว็บแสดงผลผ่านเบราว์เซอร์ ผู้ใช้ก็สามารถคลิกเลือกรายการ หรือข้อมูลที่สนใจ อันเป็นการทำงานแบบโต้ตอบไปในตัวนั่นเอง

ภาษา HTML

เมื่อเว็บเพจเป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับความสนใจมาก การเรียนรู้เทคโนโลยีด้านนี้เพื่อนำมาพัฒนาเว็บเพจด้วยตนเอง จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ทั้งนี้การพัฒนาเว็บเพจ จะต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งซึ่งพัฒนาขึ้นมาเฉพาะ ปัจจุบันมีให้เลือกใช้หลากหลายภาษา อย่างไรก็ตามภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการพัฒนาเว็บเพจที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะสำหรับนักพัฒนาเว็บระดับเริ่มต้น ได้แก่ ภาษาที่เรียกว่า HTML และสามารถดูเว็บที่พัฒนาแล้วด้วยโปรแกรมเบราว์เซอร์

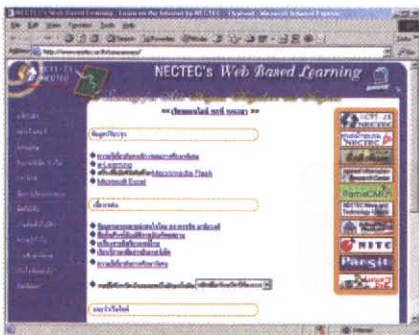
HTML หรือ HyperText Markup Language เป็นภาษาคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ที่มีลักษณะเป็นภาษาในเชิงการบรรยายเอกสารไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Document Description Language) เพื่อนำเสนอเอกสารนั้นเผยแพร่ในระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ มีโครงสร้างการเขียนที่อาศัยตัวกำกับ เรียกว่า แท็ก (Tag) ควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ หรือวัตถุอื่นๆ ผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์

```

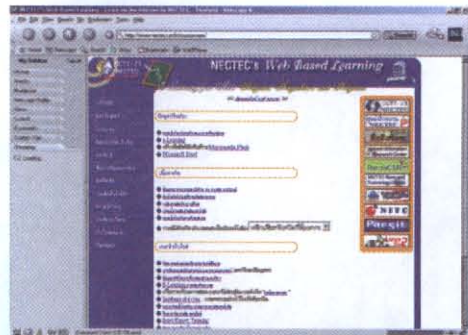
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> ทดสอบการสร้างเอกสารเว็บ </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
ทดสอบการสร้างเอกสารเว็บ <BR>
การสร้างเอกสารเว็บ จะอาศัยภาษา HTML
</BODY>
</HTML>
    
```

Web Browser

เว็บเพจที่สร้างขึ้นมาเรียบร้อยแล้ว จะต้องอาศัยโปรแกรมแสดงผลบนจอภาพ เรียกว่า Web Browser ปัจจุบันมีผู้ผลิตโปรแกรมเบราว์เซอร์ออกมาเผยแพร่และจำหน่ายหลายราย อาทิ Netscape Navigator, Netscape Communicator ของบริษัท Netscape หรือ Internet Explorer ของบริษัทไมโครซอฟต์ ตลอดจน Mosaic, Lynx, MacWeb, Cello, Opera



Internet Explorer

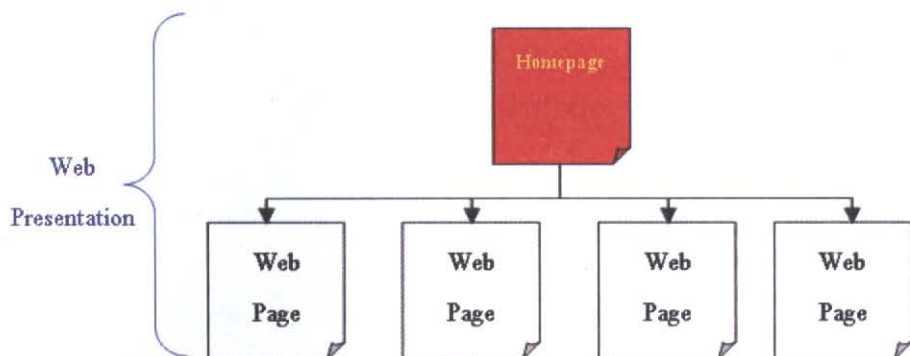


Netscape Communicator

ทำความเข้าใจกับเอกสารเว็บ

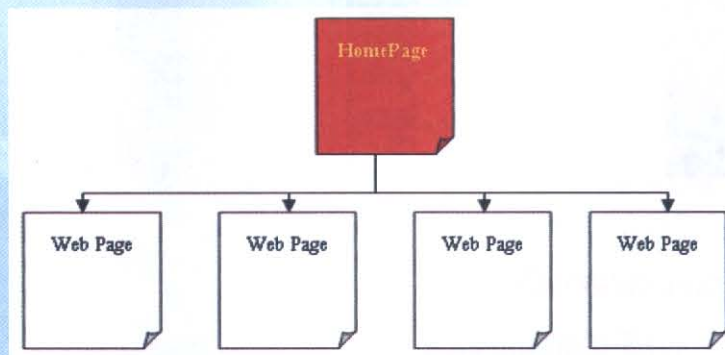
เอกสารเว็บมีลักษณะคล้ายคลึงกับเอกสารงานพิมพ์ทั่วไป คือ ประกอบด้วยหน้าเว็บมากกว่า 1 หน้า โดยมีหน้าแรกเป็นหน้าปก แต่มีการเรียกชื่อแตกต่างจากเอกสารงานพิมพ์ทั่วไปดังนี้

- **ชุดเอกสารเว็บ (Web Presentation)** ชุดของข้อมูลที่ต้องนำเสนอบนระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยเว็บเพจ (Web Page) ตั้งแต่ 1 หน้าขึ้นไป
- **เว็บเพจ (Web Pages หรือ Web Documents)** เอกสารที่นำเสนอผลงานบนระบบอินเทอร์เน็ต
- **Home Page** หน้าแรกของชุดเอกสารเว็บ

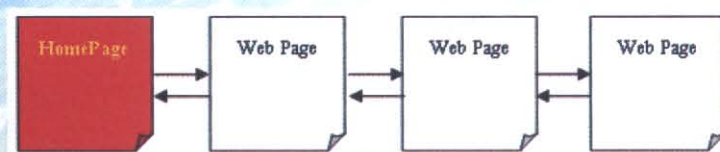


การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ สามารถทำได้หลายระบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล ความชอบของผู้พัฒนา ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ เช่น หากกลุ่มเป้าหมายเป็น เด็กวัยรุ่น และนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับความบันเทิง อาจจะออกแบบให้มีทิศทางกรไหลของ หน้าเว็บที่หลากหลายใช้ลูกเล่นได้มากกว่าเว็บที่นำเสนอให้กับผู้ใหญ่ หรือเว็บด้านวิชาการ ทั้งนี้ หลักการออกแบบเว็บเพจ สามารถแบ่งได้สามลักษณะ คือ

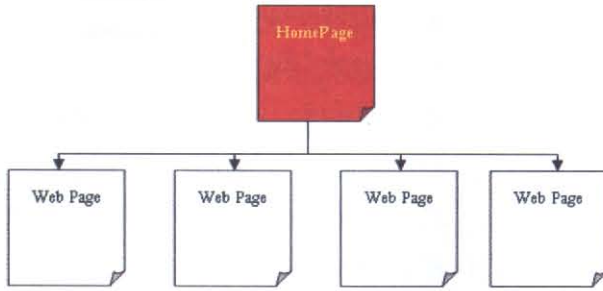
- **แบบลำดับชั้น (Hierarchy)** เป็นการจัดแสดงหน้าเว็บเรียงตามลำดับกิ่งก้าน แดกแขนงต่อเนื่องไปเหมือนต้นไม้กลับหัว เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลที่มีการ แบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ไม่มากนัก และมีข้อมูลย่อยไม่ลึกมาก



- **แบบเชิงเส้น (Linear)** เป็นการจัดแสดงหน้าเว็บเรียงต่อเนื่องไปในทิศทางเดียว เหมาะสำหรับการนำเสนอข้อมูลที่เป็นรูปภาพ เช่น Presentation ต่างๆ



- **แบบผสม (Combination)** เป็นการจัดหน้าเว็บชนิดผสมระหว่างแบบลำดับชั้นและแบบเชิงเส้น มักจะเป็นแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถควบคุมการนำเสนอและการเรียกดูได้สะดวก และรวดเร็ว



หลักการพัฒนาเว็บเพจ

การพัฒนาเว็บเพจ สามารถกระทำได้โดยการใช้ภาษา HTML ซึ่งมีลักษณะการเขียนโปรแกรมภาษาด้วยวิธีการลงรหัสคำสั่ง HTML คล้ายกับการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่ในปัจจุบันมีเครื่องมือช่วยพัฒนาหลากหลายรูปแบบ ทั้งแบบช่วยลงรหัส HTML และแบบสร้างงานอัตโนมัติ (Wizard) ทั้งนี้สามารถจำแนกการสร้าง/พัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมต่างๆ ได้ 3 วิธี คือ

- การพัฒนาเว็บเพจด้วยการลงรหัส HTML ด้วยโปรแกรม Text Editor
- การพัฒนาเว็บเพจด้วยการลงรหัส HTML ด้วยโปรแกรม HTML Editor
- การพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมสร้างงานอัตโนมัติ หรือ HTML Generator
- การพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมบริหาร/จัดการเครื่องบริการเว็บและเว็บไซต์ (Server & Website Management)

การพัฒนาเว็บเพจด้วยการลงรหัส HTML ด้วยโปรแกรม Text Editor

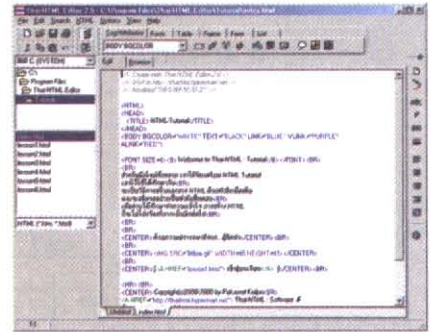
การใช้ Text Editor เช่น NotePad, Qeditor เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับนักพัฒนาเว็บเพจที่มีความรู้เกี่ยวกับภาษา HTML ในระดับสูง และต้องการได้ลูกเล่นให้กับเว็บเพจ เพราะผู้พัฒนาสามารถควบคุมตำแหน่ง และจำนวนรหัสคำสั่งได้อย่างไรก็ตามวิธีนี้ก็ไม่เหมาะสำหรับผู้พัฒนาในระดับต้น เพราะต้องศึกษาคำสั่ง HTML และใช้เวลาในการพัฒนาพอสมควรในแต่ละหน้าเว็บ ตลอดจนไม่เห็นผลลัพธ์จากการป้อนคำสั่งทันที ต้องเรียกผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์

```

<HTML>
<HEAD>
  <TITLE>ทดลองการส่งเอกสารเว็บ</TITLE>
</HEAD>
  I
<BODY>
  ทดลองการส่งเอกสารเว็บ<br>
  การส่งเอกสารเว็บ จะขอศึกษา HTML
</BODY>
</HTML>
    
```

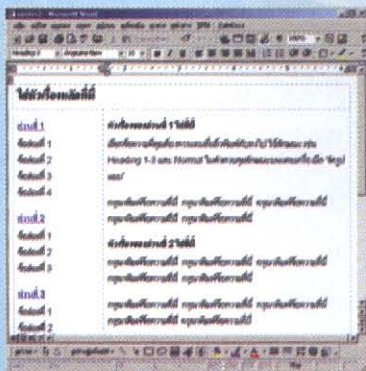
การพัฒนาเว็บเพจด้วยการลงรหัส HTML ด้วยโปรแกรม HTML Editor

โปรแกรม HTML Editor ที่นิยมกันอย่างสูงในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรม HomeSiteX, Coffee Cup HTML Editor, HTML Assistant, HotDog Professional โดยโปรแกรมเหล่านี้ จะช่วยให้การลงรหัสกระทำได้สะดวกและรวดเร็ว เพราะมีปุ่มคำสั่งควบคุมรหัสคำสั่ง HTML คล้ายๆ กับปุ่มคำสั่งใน Microsoft Office อย่างไรก็ตามโปรแกรมกลุ่มนี้ก็มีจุดด้อย คือ จะไม่รู้จักคำสั่ง HTML ใหม่ๆ จึงไม่มีปุ่มคำสั่งเหล่านี้ ผู้ใช้ยังต้องพิมพ์เองเช่นเดิม

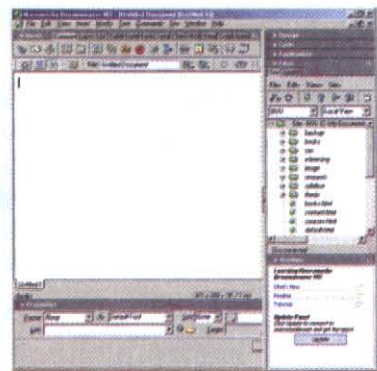


การพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมสร้างงานอัตโนมัติ หรือ HTML Generator

HTML Generator เป็นโปรแกรมรุ่นใหม่ ที่ช่วยให้การพัฒนาเอกสารเว็บ กระทำได้สะดวกและรวดเร็ว เพราะการป้อนข้อมูลในโปรแกรมเหล่านี้จะกระทำคล้ายกับการป้อนข้อมูลใน Microsoft Word มีปุ่มคำสั่งเช่นเดียวกัน ตลอดจนผู้ใช้สามารถเห็นผลจากการใช้คำสั่งได้ทันที ซึ่งเรียกว่าการทำงานแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการแปลงเอกสารนั้นเป็นเอกสาร HTML ให้โดยอัตโนมัติ โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องยุ่งยากกับศึกษาชุดคำสั่ง HTML ตลอดจนการลงรหัส HTML อย่างไรก็ตามโปรแกรมกลุ่มนี้ก็มีจุดด้อยที่ว่า ชุดคำสั่ง HTML ในโปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะมีจำกัด และบางโปรแกรมยังไม่สนับสนุนการทำงานกับภาษาไทย หรืออาจจะต้องทำการปรับปรุงโปรแกรมก่อน จึงจะใช้งานภาษาไทยได้ ซึ่งสร้างความยุ่งยากให้กับผู้ใช้ได้พอสมควร ตัวอย่างโปรแกรมในกลุ่มนี้ เช่น MS-Office 97/2000/XP, FrontPage 97/98, Netscape Editor, Netscape Composer, Macromedia DreamWeaver



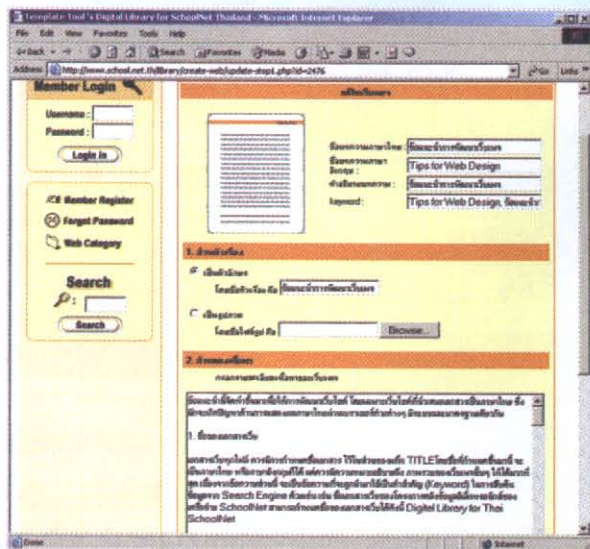
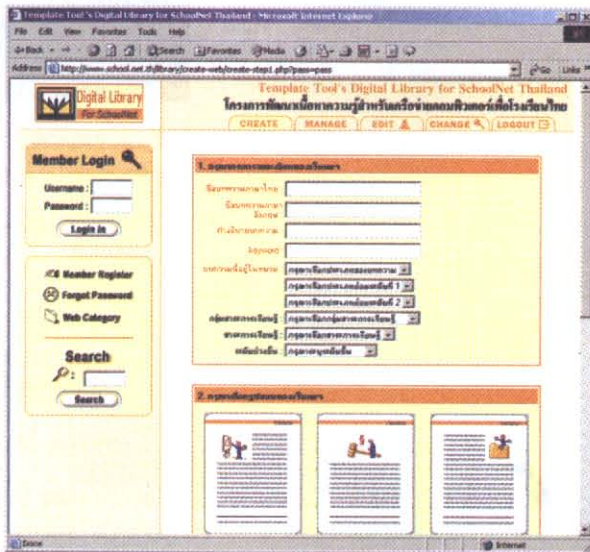
Microsoft Word-HTML mode



Macromedia Dreamweaver

การพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมบริหาร/จัดการเครื่องบริการเว็บและเว็บไซต์ (Server & Website Management)

ปัจจุบันมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวจัดการบริหารเครื่องบริการเว็บ ที่ช่วยให้การสร้างเว็บไซต์กระทำได้ง่ายและสะดวก เพราะโปรแกรมมีฟังก์ชันการทำงาน การจัดการสมาชิก และเอกสารเว็บที่พร้อมสมบูรณ์ แต่อย่างไรก็ตามผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ในด้านระบบปฏิบัติการในระดับที่สูงมาก เช่น PHPNuke, SchoolNet Digital Library



รูปแสดงการสร้างเอกสารเว็บด้วยเครื่องมือ Digital Library Toolkit ของโครงการ SchoolNet@1509

สร้างเว็บเพจด้วย Macromedia Dreamweaver MX

โปรแกรม Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมสร้างเอกสารเว็บที่ทำงานในลักษณะ HTML Generator คือ โปรแกรมจะสร้างรหัสคำสั่ง HTML ให้อัตโนมัติ โดยผู้ใช้ไม่ต้องศึกษาภาษา HTML หรือ ป้อนรหัสคำสั่ง HTML มีลักษณะการทำงานคล้ายๆ กับการพิมพ์เอกสารด้วย Word Processor อาศัยปุ่ม เครื่องมือ (Toolbars) หรือแถบคำสั่ง (Menu Bar) ควบคุมการทำงาน ช่วยให้ง่ายต่อการใช้งาน สะดวก และรวดเร็ว ปัจจุบันได้พัฒนาจนกระทั่งมาถึงรุ่นที่เรียกว่า Macromedia Dreamweaver MX



การเรียกใช้งานโปรแกรม

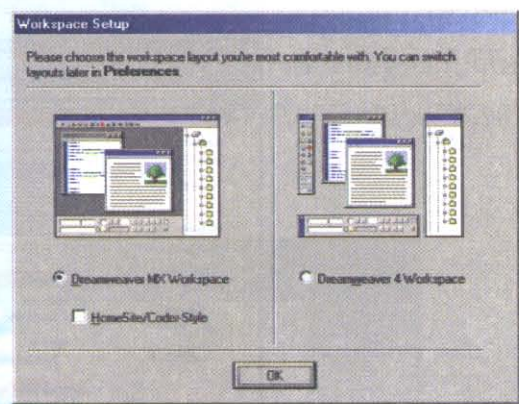
Dreamweaver MX มีลักษณะการใช้งานที่สะดวก และการเรียกใช้งานก็กระทำได้ คล้ายๆ กับการเรียกใช้งานโปรแกรมอื่นๆ ในระบบปฏิบัติการ Windows โดยมีหลักดังนี้

- เลือกเมนูคำสั่ง Start, Program, Macromedia, Macromedia Dreamweaver MX
- ปรากฏหน้าต่างการทำงานดังนี้

(ในการเรียกใช้ครั้งแรก)

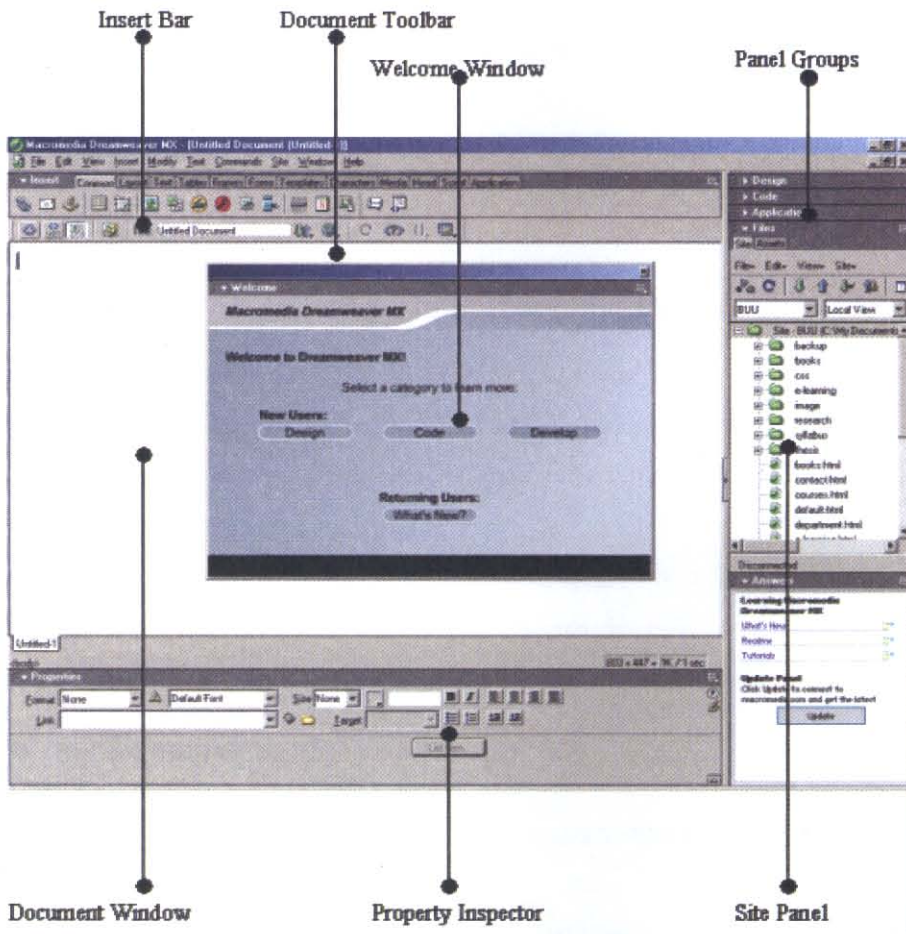
ซึ่งเป็นหน้าต่างเลือกรูปแบบของการ จัดวางองค์ประกอบของโปรแกรม ซึ่งเลือกได้ 2 ลักษณะ คือ

- Dreamweaver MX Workspace สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการหน้าจอการทำงานของโปรแกรมตามสไตล์ของ Dreamweaver MX ซึ่งมีลักษณะที่ เรียกว่า MDI (Multiple Document Interface) คือ ประกอบด้วยจอเอกสารหลายๆ จอ ทำงานร่วมกัน เอกสารเว็บทั้งหมดใช้จอภาพร่วมกัน
- Dreamweaver 4 Workspace สำหรับผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับหน้าจอของ Dreamweaver 4 ซึ่งจะมีการแยกเอกสารเว็บแต่ละไฟล์เป็นจอภาพการทำงานเฉพาะของตัวเอง



ลักษณะจอภาพการทำงาน

จอภาพการทำงานของ Dreamweaver MX มีองค์ประกอบหลักไม่แตกต่างจากจอภาพโปรแกรมอื่นๆ ผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานได้ทันที แต่อย่างไรก็ตามขอแนะนำชื่อเรียกส่วนประกอบต่างๆ เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน



รูปแสดงจอภาพการทำงานของ Macromedia Dreamweaver MX

1. **Welcome Window** เป็นหน้าต่างต้อนรับ คำแนะนำต่างๆ ในการใช้งานโปรแกรมตลอดจนข่าวสารต่างๆ ที่น่าสนใจจากผู้พัฒนาโปรแกรม (เมื่อเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต) เมื่อไม่ต้องการใช้งานสามารถคลิกปุ่ม Close เพื่อปิดไปได้ และหากต้องการเรียกกลับมาแสดงผลอีกครั้ง สามารถเลือกจากเมนูคำสั่ง *Help, Welcome*

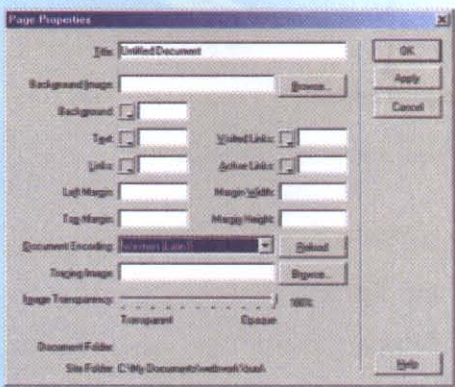
2. **Insert Bar** เป็นแถบเครื่องมือในการสร้างเอกสารเว็บ โดยแบ่งเป็นหมวดต่างๆ และแต่ละหมวดก็มีปุ่ม (Button) หลายปุ่ม แต่ละปุ่มแทนวัตถุสำหรับการสร้างเอกสารเว็บแต่ละอย่าง เรียกว่า วัตถุ (Object) เมื่อมีการคลิกปุ่มแต่ละปุ่ม โปรแกรมจะทำการลงรหัสภาษา HTML (และ/หรือภาษาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้อัตโนมัติ เช่น ASP, PHP)
3. **Document Toolbar** เป็นแถบเครื่องมือควบคุมเอกสารเว็บแต่ละไฟล์
4. **Panel Groups** กลุ่มของ Panel โดยแต่ละกลุ่มจะควบคุมฟังก์ชันการทำงานแต่ละฟังก์ชัน เช่น Site Panel จะควบคุมฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการจัดการบริหารไซต์
5. **Document Window** จอภาพหลักในการสร้างเอกสารเว็บ
6. **Property Inspector** แถบสถานะ/คุณสมบัติของวัตถุ โดยจะแสดงผลแตกต่างออกไปตามแต่วัตถุที่ถูกเลือก

คำกำหนดเพื่อใช้สร้างเอกสารเว็บภาษาไทย

เนื่องจากโปรแกรม Dreamweaver MX เป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากต่างประเทศ ทำให้มีปัญหาบางประการในการสร้างเอกสารเว็บภาษาไทย เพื่อให้การใช้งานโปรแกรมตรงกับความต้องการ และถูกต้องที่สุด ควรกำหนดค่าพื้นฐานที่จำเป็นก่อน เช่น คำกำหนดเกี่ยวกับภาษาไทย, การเข้ารหัสภาษาไทย, การใช้งานฟอนต์ภาษาไทย และอื่นๆ ที่จำเป็น

ภาษาไทยกับเว็บเพจ เป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนมาก และก่อปัญหาให้กับการใช้งานค่อนข้างสูง ดังนั้นก่อนลงมือสร้างเว็บเพจภาษาไทย ควรกำหนดการใช้งานภาษาไทยก่อน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดย

- เลือกเมนูคำสั่ง **Modify, Page Properties...**
- ปรากฏหน้าต่างการทำงานดังนี้

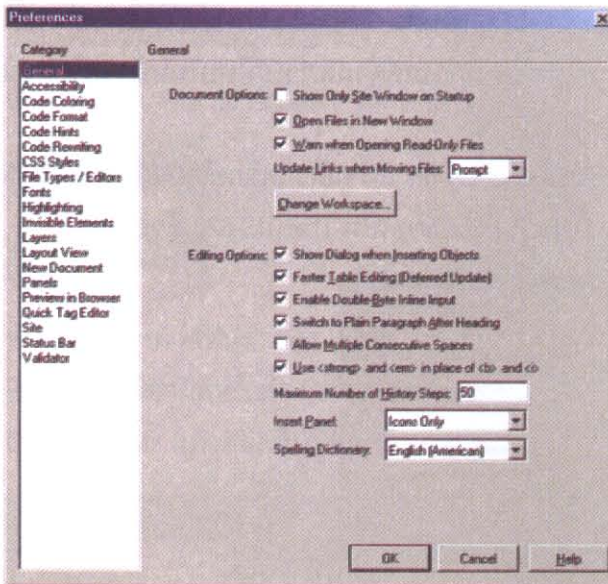


- ปรับค่ารายการ Document Encoding: เป็น Other หรือ Thai TIS-620 หรือ Thai Windows-874 จากนั้นคลิกปุ่ม OK

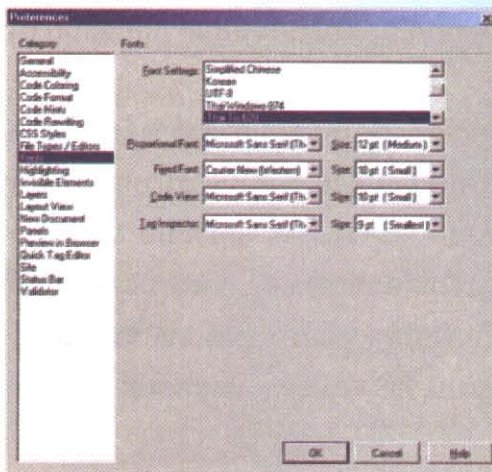
หมายเหตุ:

ตัวเลือก Document Encoding โดยปกติจะให้เลือกได้เฉพาะค่า Other สำหรับค่า Thai TIS-620 และ Thai Windows-874 จะต้องติดตั้ง ThaiAddon for Dreamweaver MX ก่อนจึงจะปรากฏรายการให้เลือก โดยสามารถดาวน์โหลดได้จาก www.nectec.or.th/courseware ในหมวดเนื้อหา “อินเทอร์เน็ต & เว็บ” ทั้งนี้การกำหนดค่านี้ จะกระทำเพียงครั้งเดียวก่อนใช้งานโปรแกรมเท่านั้น

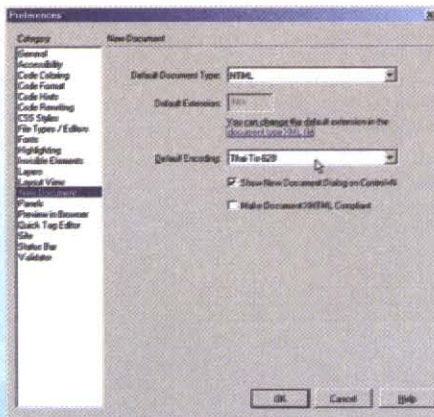
- เลือกเมนูคำสั่ง **Edit, Preferences...** จะปรากฏกรอบทำงานดังนี้



- คลิกเลือกกลุ่มคำสั่ง (Category) ชื่อ “Fonts” ซึ่งจะปรากฏคำสั่งย่อยดังนี้



- กำหนดค่าจากรายการ Font Settings เป็น Other หรือ Thai TIS-620 หรือ Thai Windows-874 (โดยค่านี้อาจจะต้องตรงกับค่า Documents Encoding ที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้)
- กำหนดค่าจากรายการ Proportional Font เป็น MS Sans Serif เพื่อให้การป้อนข้อมูลผ่าน Document Window แสดงผลภาษาไทยที่ถูกต้อง
- กำหนดขนาดตัวอักษรของ Proportional Font ประมาณ 12-14 pt.
- ค่าจากรายการ Fixed Font ไม่ต้องเปลี่ยนแปลง
- กำหนดค่าจากรายการ Code View เป็นฟอนต์ที่สามารถแสดงผลภาษาไทย เช่น AngsanaUPC, JasmineUPC เป็นต้น พร้อมทั้งกำหนดขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม เช่น 16 pt เป็นต้น เพื่อควบคุมการแสดงผลภาษาไทยในหน้าจอโหมดแก้ไขรหัสคำสั่ง (Code View Mode)
- เมื่อกำหนดค่าจาก Category Fonts เสร็จแล้วก็คลิกเลือก Category ชื่อ New Document เลือกค่ารายการ Default Encoding เป็น Thai TIS-620 ด้วย

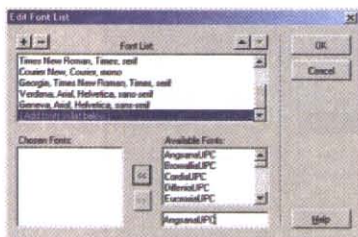


- เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK เพื่อยืนยันการปรับเปลี่ยนค่าเกี่ยวกับการเข้ารหัสสำหรับเอกสารเว็บภาษาไทย

นอกจากคำสั่งควบคุมการเข้ารหัสภาษาไทยตามคำสั่งข้างต้น ยังต้องมีการกำหนดการใช้งานฟอนต์ภาษาไทย (Thai Font) ประกอบด้วย ซึ่งเป็นการกำหนดเพื่อให้ข้อความภาษาไทยแสดงผลได้ถูกต้องบนเบราว์เซอร์ทั้งระบบ MS-Windows และระบบ Macintosh ซึ่งเป็นระบบที่คนไทยนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลากับการปรับแต่งฟอนต์ที่เบราว์เซอร์อีก ทั้งนี้ฟอนต์ภาษาไทยมาตรฐานที่นิยมใช้ในเว็บเพจ ได้แก่ ฟอนต์ MS Sans Serif และ Microsoft Sans Serif ซึ่งเป็นฟอนต์ภาษาไทยบนระบบ MS-Windows และฟอนต์ Thonburi ซึ่งเป็นฟอนต์ภาษาไทยที่นิยมใช้ในระบบ Macintosh

การกำหนดฟอนต์เพื่อใช้งาน กระทำได้ดังนี้

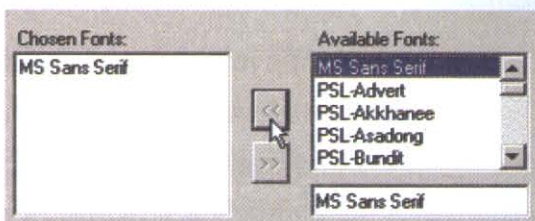
- เลือกคำสั่ง *Text, Font, Edit Font List...*
- ปรากฏหน้าต่างทำงานดังนี้



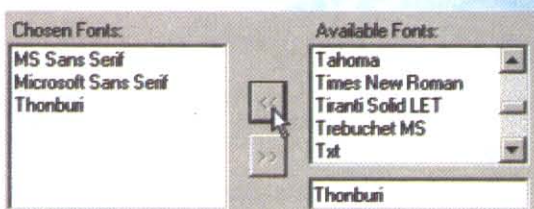
- เลือกฟอนต์ “MS Sans Serif” จากรายการ Available Fonts:




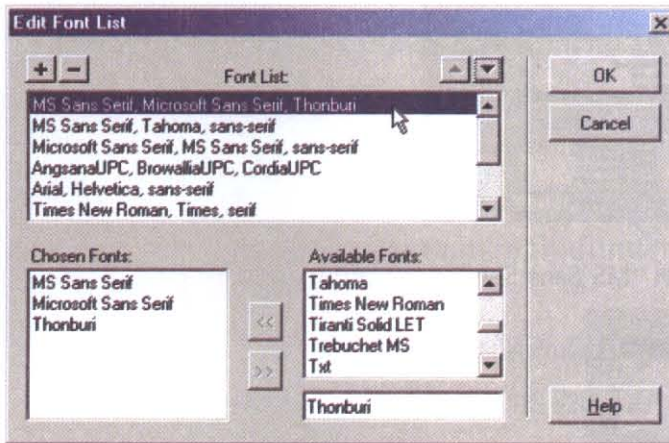
- จากนั้นคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Add << เพื่อส่งรายการฟอนต์ที่เลือกไปยังกรอบ Chosen Fonts หากเลือกผิดหรือต้องการยกเลิกการเลือก ให้คลิกฟอนต์ที่ต้องการลบในรายการ Chosen Fonts แล้วคลิกที่ปุ่ม Remove >>



- จากนั้นเลือกฟอนต์ Microsoft Sans Serif แล้วคลิกเมาส์ที่ปุ่ม Add << เพื่อส่งรายการฟอนต์ที่เลือกไปยังกรอบ Chosen Fonts เช่นกัน
- สำหรับฟอนต์ Thonburi จะไม่มีรายการเลือก ให้พิมพ์ชื่อฟอนต์ที่ช่องว่างใต้แถบรายการ Available Fonts: จากนั้นจึงคลิกปุ่ม Add <<



- รายการฟอนต์ทั้ง 3 จะปรากฏเรียงต่อกันโดยคั่นด้วยเครื่องหมายคอมม่า ในกรอบ Font List ซึ่งควรย้ายลำดับไปอยู่แถวบนสุด โดยคลิกที่ปุ่ม  เพื่อให้สะดวกต่อการเลือกใช้งาน

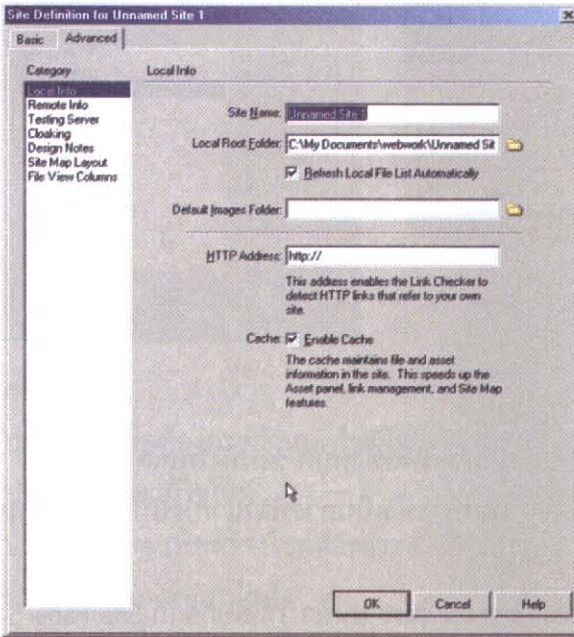



- เมื่อได้รายการฟอนต์ครบตามที่ต้องการ ให้คลิกปุ่ม OK ยืนยันการบันทึกฟอนต์เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

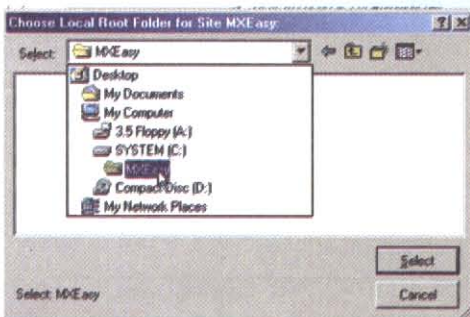
การจัดการไซต์ (Site Management)

การสร้างเว็บแต่ละเว็บ เป็นที่ทราบแล้วว่าจะต้องสร้างโฟลเดอร์เก็บไฟล์เอกสารเว็บ และไฟล์เอกสารที่เกี่ยวข้องไว้เฉพาะ ในกรณีที่ต้องรับผิดชอบเว็บมากกว่า 1 เว็บ จำเป็นจะต้องจัดระบบการบริหาร/จัดการเว็บให้เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการดำเนินงาน ทั้งนี้ Dreamweaver ได้เตรียมฟังก์ชันด้านการจัดการเว็บไซต์ ซึ่งมีฟังก์ชันย่อยภายในหลายประการ เช่น การแสดงผังการเชื่อมของเอกสาร, แสดงโฟลเดอร์และไฟล์, การโอนถ่ายข้อมูลกับเครื่องแม่ข่าย (FTP) เป็นต้น โดยมีหลักการในการดำเนินงานดังนี้

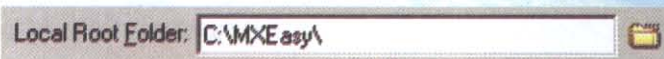
- สร้างโฟลเดอร์สำหรับเว็บไซต์แต่ละรายการ โดยเว็บไซต์แต่ละเว็บไซต์จะต้องมีโฟลเดอร์เฉพาะ (เนื่องจากข้อกำหนดที่ว่าทุกเว็บไซต์ต้องมี HomePage และ HomePage จะต้องกำหนดไฟล์เป็น index.html)
- เรียกโปรแกรม Macromedia Dreamwaver MX
- เรียกใช้คำสั่ง **Site, New Site...**
- ปรากฏหน้าต่างการทำงานดังนี้



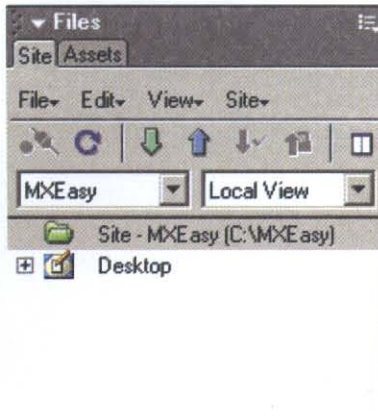
- คลิกเลือกบัตรรายการ Advanced และเลือก Category ชื่อ Local Info
- รายการ Site Name: ให้ป้อนชื่ออ้างอิงในการเรียกเว็บไซต์ เช่น เว็บไซต์ส่วนตัว อาจจะใช้ชื่อว่า MySite หรือเว็บไซต์ของหน่วยงานอาจใช้ชื่อ MyWork เป็นต้น (จากตัวอย่างให้กำหนดชื่อเป็น MxEasy)
- รายการ Local Root Folder ให้ระบุโฟลเดอร์ที่สร้างไว้ก่อนหน้า โดยคลิกที่ ไอคอน รูปแฟ้มสีเหลือง  (จากตัวอย่างให้เลือกโฟลเดอร์ชื่อ MxEasy จากไดรฟ์ C:)



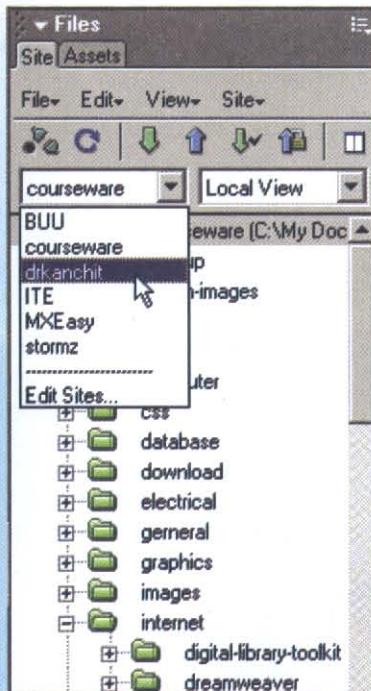
- เมื่อเลือก Folder ที่ต้องการแล้วก็คลิกปุ่ม Select



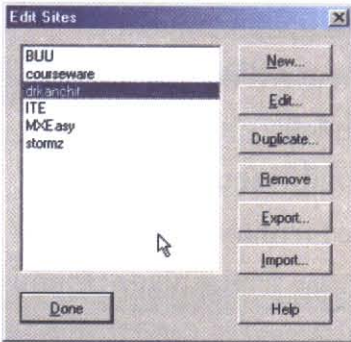
- คลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับไซต์ใน Site Panel ดังนี้



- กรณีที่มีไฟล์อยู่จะแสดงรายชื่อไฟล์ทั้งหมด รวมทั้งโฟลเดอร์ที่มีอยู่
- กรณีที่มีเว็บไซต์อื่นอีกที่ต้องการดำเนินการพัฒนา/ปรับปรุง จำเป็นจะต้องกำหนด Site Management นี้เสมอ
- การเรียกใช้ Site Management ในหน้าจอ ให้เลือกจาก Site Panel



- คลิกเลือกรายการไซต์ที่ต้องการทำงาน โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Site Management
- การปรับแก้ไขรายการ Site Management ที่ได้สร้างไว้ก่อนให้เลือกคำสั่ง **Site, Edit Site...** ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างทำงานดังนี้

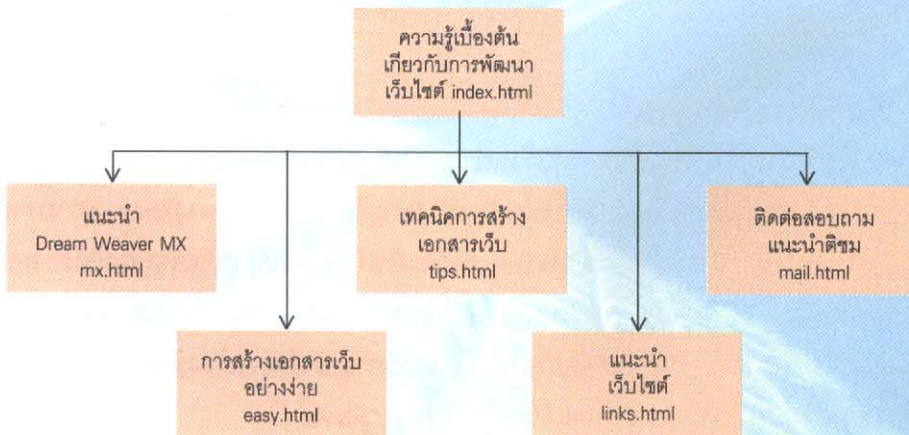


- คลิกเลือก
- ปุ่ม New เมื่อต้องการกำหนดไซต์ใหม่
- ปุ่ม Edit เพื่อแก้ไขไซต์
- ปุ่ม Duplicate เพื่อสร้างไซต์สำรอง (คัดลอกไซต์)
- ปุ่ม Remove เพื่อลบไซต์
- ปุ่ม Done เพื่อทำงานกับไซต์ที่เลือก

สร้างเอกสารเว็บ MxEasy

เพื่อให้เห็นภาพการใช้งานโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น จึงขอแนะนำความสามารถและการพัฒนาเอกสารเว็บ โดยอ้างอิงกับแบบฝึกปฏิบัติ ตามตัวอย่างที่วางไว้ ซึ่งขอสรุปรายละเอียดไว้อีกครั้งดังนี้

- ต้องการสร้างเว็บไซต์นำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับ การพัฒนาเว็บด้วย Macromedia Dreamweaver MX สามารถกำหนดหัวเรื่องเป็น “สร้างเว็บง่ายๆ ด้วย Dreamweaver MX” และกำหนดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ได้ดังนี้



- สร้างไฟล์เดือรี่ชื่อ MXEasy สำหรับเว็บไซต์นี้สร้างไว้ที่ไดร์ฟ C:
- จัดหาภาพ, เสียง และไฟล์อื่นๆ ที่ต้องการนำไปไว้ในไฟล์เดือรี่ MXEasy เช่นกัน
- กำหนดข้อมูลเกี่ยวกับสีของเอกสารเว็บดังนี้
 - สีพื้น (Background Color) กำหนดด้วยสีฟ้าอ่อน
 - สีข้อความในสภาวะปกติ (Text Color) กำหนดด้วยสีดำ
 - สีข้อความที่เป็นจุดเชื่อมโยง (Link Color) กำหนดให้แสดงด้วยสีน้ำเงิน
 - สีข้อความจุดเชื่อมโยงขณะกำลังทำงาน (Active Link Color) กำหนดให้แสดงด้วยสีแดง
 - สีข้อความจุดเชื่อมโยงที่เรียกดูแล้ว (Visited Link Color) กำหนดให้แสดงด้วยสีน้ำเงินเข้ม
- ลักษณะของหน้าเว็บที่ต้องการนำเสนอ มีลักษณะคร่าวๆ ดังนี้

สร้างเว็บง่ายๆ ด้วย Dreamweaver MX

เทคโนโลยีเว็บเพจ

การเผยแพร่ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตผ่านสื่อประเภทเว็บเพจ (WebPage) เป็นที่นิยมกันอย่างสูงในปัจจุบัน โดยเฉพาะข้อมูลโฆษณาสินค้า ยังรวมไปถึงข้อมูลทางการแพทย์ การเรียน งานวิจัยต่างๆ เพราะเข้าถึงกลุ่มผู้สนใจได้ทั่วโลก ตลอดจนข้อมูลที่นำเสนอออกไป สามารถเผยแพร่ได้ทั้งข้อมูลตัวอักษร ข้อมูลภาพ ข้อมูลเสียง และภาพเคลื่อนไหว มีลูกเล่นและเทคนิคการนำเสนอที่หลากหลาย อันส่งผลให้ระบบ WWW เติบโตเป็นหนึ่งในรูปแบบบริการที่ได้รับความนิยมสูงสุดของระบบอินเทอร์เน็ต

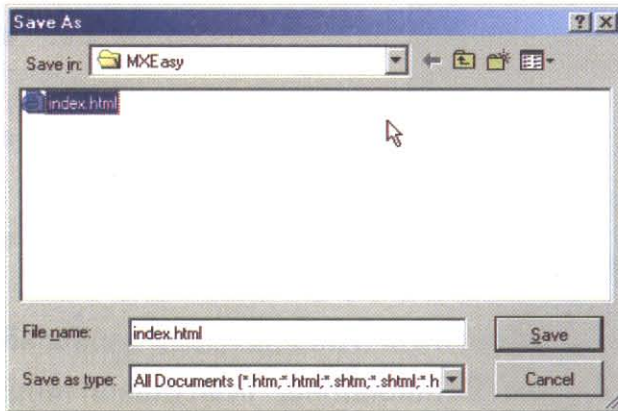
[หน้าแรก] [Dream MX] [สร้างเว็บอย่างง่าย]

[เทคนิค] [เพื่อนบ้าน] [ติดต่อทีมงาน]

ปรับปรุงเมื่อวันที่ 21 พ.ค. 2546

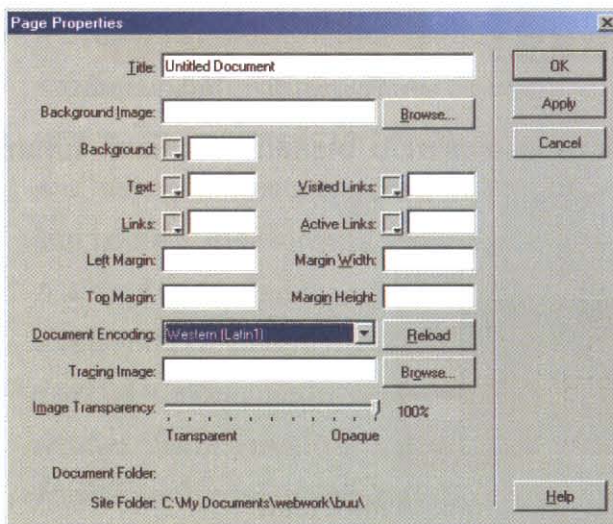
เริ่มต้นสร้างเอกสารเว็บ

จุดเริ่มต้นในการสร้างงานตามตัวอย่าง ก็คงจะเริ่มจากการสร้างไฟล์เดือรี่ชื่อ MXEasy จากนั้นเรียกโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX แล้วสร้างไซต์ชื่อ MXEasy (ตามรายละเอียดที่กล่าวไปแล้วก่อนหน้า) เมื่อสร้างไซต์ MXEasy เสร็จแล้ว ก็จะมีเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างเอกสารเว็บ โดย Dreamweaver MX จะแสดงหน้าต่างเอกสารว่างๆ 1 หน้า อันเป็นหน้าเริ่มต้นของการสร้างชิ้นงาน สิ่งแรกที่ขอแนะนำก็คือ การจัดเก็บไฟล์ (Save) ตามผังโครงสร้างที่วางไว้ โดยไฟล์แรกของเอกสารเว็บชุดนี้ ได้แก่ ไฟล์ index.html ด้วยคำสั่ง File, Save



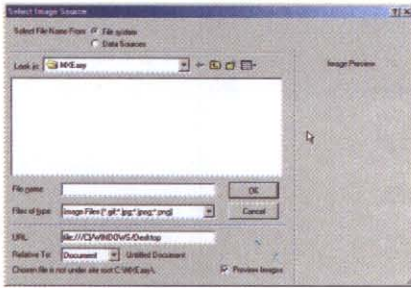
การกำหนดค่าพื้นฐานของเอกสารเว็บ

เมื่อวางโครงสร้างของเอกสารเว็บเรียบร้อยแล้ว ผู้พัฒนาสามารถกำหนดค่าพื้นฐานของเอกสารเว็บ ได้ด้วยคำสั่ง **Modify, Page Properties...** ซึ่งจะปรากฏกรอบทำงานดังนี้

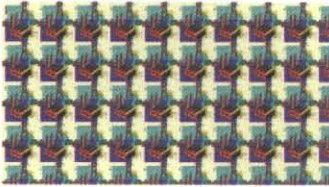


รายการที่ควรกำหนด ได้แก่

- **Title** - ข้อความแสดงหัวเรื่องของเว็บ เป็นข้อความที่จะปรากฏในแถวแรก (Title Bar) ของหน้าต่างเอกสารเว็บ โดยข้อความส่วนนี้จะถูกนำไปใช้เป็นคำสำคัญ (Keyword) ในการค้นหาเว็บผ่านผู้ให้บริการสืบค้นเว็บ (Web Search Engine) จากตัวอย่างต้องกำหนดข้อความว่า “สร้างเว็บง่ายๆ ด้วย Dreamweaver MX”
- **Background Image** - การระบุชื่อไฟล์ภาพที่จะนำมาใช้ทำภาพ Background สามารถเลือกได้โดยการคลิกที่ปุ่ม Browse ซึ่งจะปรากฏกรอบทำงานย่อยดังนี้



จากกรอบนี้ ให้เลือกไฟล์ที่ต้องการนำมาใช้เป็น Background จากนั้นก็คลิกที่ปุ่ม OK (ผู้พัฒนาจะต้องทำการเตรียมไฟล์ภาพมาไว้ในโฟลเดอร์ก่อน) ทั้งนี้การเลือกภาพที่นำมาใช้เป็น Background ของเอกสารเว็บจะต้องเตรียมภาพที่เหมาะสมเท่านั้น มิฉะนั้นจะปรากฏผลดังตัวอย่าง



ภาพที่ไม่เหมาะสมใช้เป็น Background

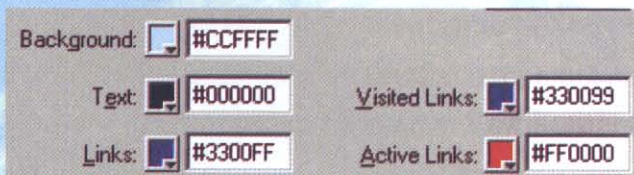


ภาพที่เหมาะสมกับการใช้เป็น Background

- กำหนดข้อมูลเกี่ยวกับสีของเอกสารเว็บ โดยคลิกในช่องเลือกสี โปรแกรมจะแสดงค่าสีในโหมดค่าสีฐานสิบหก



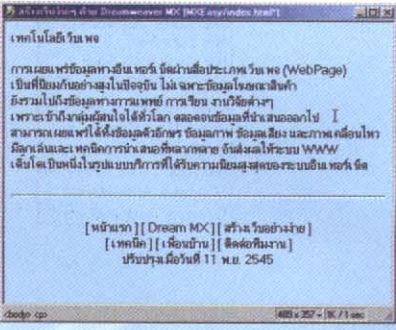
- สีพื้น (Background Color) กำหนดด้วยสีฟ้าอ่อน
- สีข้อความในสภาวะปกติ (Text Color) กำหนดด้วยสีดำ
- สีข้อความที่เป็นจุดเชื่อมโยง (Link Color) กำหนดให้แสดงด้วยสีน้ำเงิน
- สีข้อความจุดเชื่อมโยงขณะกำลังทำงาน (Active Link Color) กำหนดให้แสดงด้วยสีแดง
- สีข้อความจุดเชื่อมโยงที่เรียกดูแล้ว (Visited Link Color) กำหนดให้แสดงด้วยสีน้ำเงินเข้ม



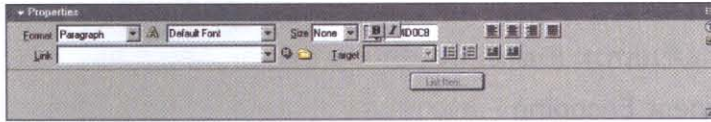
- **Left Margin/Top Margin** - ระยะเว้นขอบด้านซ้ายและด้านบนของเว็บเพจ มีหน่วยเป็น pixel หากต้องการให้ตัวอักษรชิดขอบจอภาพ ให้กำหนดค่าเป็น 0
- **Margin Width/Height** - ระยะเว้นขอบด้านซ้ายและด้านบนของเว็บเพจในกรณีที่แสดงผลด้วยเฟรม (Frame) ทั้งนี้เป็นค่าที่ไม่จำเป็นต้องกำหนด
- **Document Encoding** - ค่ากำหนดการเข้ารหัสและถอดรหัสภาษาที่ใช้ในการสร้างเอกสารเว็บ สำหรับเอกสารเว็บภาษาไทย ให้กำหนดไว้ที่ Other หรือ Thai TIS-620 หรือ Thai Windows-874

การพิมพ์ข้อความ

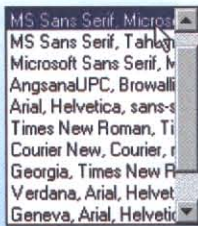
เอกสารเว็บแม้ว่าจะอาศัยความสวยงาม และสดใสของภาพกราฟิกในการนำเสนอ แต่อย่างไรก็ตามเนื้อหาที่นำเสนอก็ยังคงมีความสำคัญ ดังนั้นการพิมพ์ข้อความและจัดแต่งจึงเป็นฟังก์ชันหนึ่งที่น่าสนใจ

- การพิมพ์งาน ให้พิมพ์งานก่อน โดยไม่ต้องสนใจเกี่ยวกับแบบอักษร (Font), ขนาดของอักษร (Size) และลักษณะพิเศษ (Attribute)
- เอกสารเว็บภาษาไทย ควรใส่ช่องว่างระหว่างคำเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม เพื่อช่วยในการตัดคำ เนื่องจากโปรแกรมไม่มีความสามารถด้านการตัดคำแบบอัตโนมัติ จากตัวอย่างจะเห็นว่าเนื้อหาในบรรทัดที่ 3 มีช่องว่างด้านขวามากเกินไป เนื่องจากข้อความส่วนถัดมาพิมพ์ยาวติดกัน จึงไม่สามารถแยกคำเพื่อตัดคำในการขึ้นบรรทัดใหม่ได้
- ไม่ต้องใช้ปุ่ม Style Format  ควบคุมลักษณะตัวอักษร
- ข้อความที่มีลักษณะเป็นพารากราฟ (Paragraph) ให้พิมพ์ไปเรื่อยๆ ไม่ต้องกดปุ่ม <Enter> เมื่อถึงระยะขอบขวา เพราะโปรแกรมจะทำการตัดคำขึ้นบรรทัดใหม่ให้โดยอัตโนมัติ
- การขึ้นพารากราฟใหม่ ให้กดปุ่ม <Enter>
- การขึ้นหัวเรื่องใหม่ ให้กดปุ่ม <Enter>
- การขึ้นบรรทัดใหม่โดยให้เนื้อความอยู่ในพารากราฟเดิม ใช้การกดปุ่ม <Shift> พร้อมกับปุ่ม <Enter>

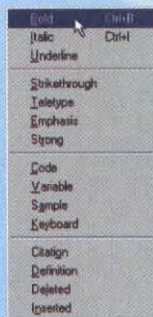
- การปรับแต่งลักษณะตัวอักษร ให้ใช้การทำแถบสีคลุมข้อความที่ต้องการ แล้วเลือก ลักษณะอักษรที่ต้องการ จากปุ่มควบคุมในแถบ Properties



- การเลือกฟอนต์ (Font) ที่ใช้แนะนำให้เลือก MS Sans Serif, Microsoft Sans Serif, Thonburi สำหรับตัวเลือกขนาดตัวอักษร (Font Size) ควรกำหนดขนาดในช่วง 1-3 เท่านั้น มิฉะนั้นตัวอักษรที่ปรากฏจะเป็นตัวอักษรแตก โดยการเลือกฟอนต์ควรกระทำหลังจากพิมพ์ข้อความต่างๆ เสร็จแล้วทั้งหน้า จากนั้นกดปุ่ม <Ctrl><A> เพื่อเลือกข้อมูลทั้งหน้า แล้วเลือกฟอนต์

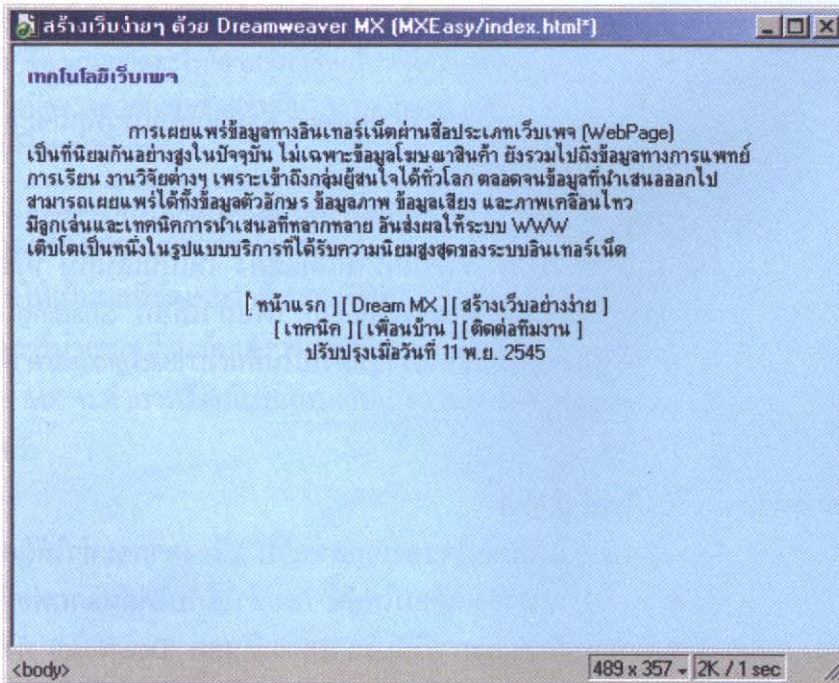
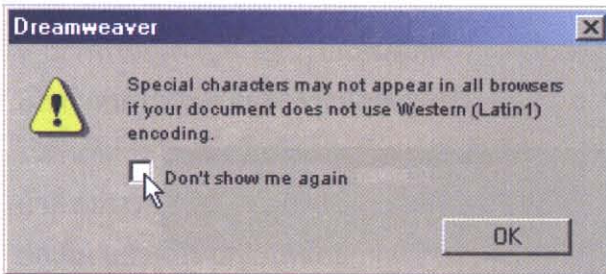


- นอกจากนี้ สามารถใช้เมนูคำสั่ง *Text, Style* ควบคุมลักษณะตัวอักษรเพิ่มเติมจากแถบเครื่องมือ



- การจัดพารากราฟ เช่น จัดชิดขอบซ้าย, จัดกึ่งกลาง, จัดชิดขอบขวา และจัดชิดขอบซ้ายขวา ใช้ปุ่ม Alignment จากแถบ Properties  หรือเลือกจากเมนูคำสั่ง *Text, Align*


- เนื้อหาพารากราฟ มักจะมีลักษณะย่อหน้าบรรทัดแรก หรือบางครั้งต้องการเพิ่มช่องว่างระหว่างข้อความ จะพบว่าโปรแกรมไม่อนุญาตให้เคาะแป้นเว้นวรรค (Space Bar) มากกว่า 1 ช่อง ซึ่งปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการกดปุ่ม <Ctrl><Shift><Space Bar> เพื่อแทรกรหัสคำสั่งพิเศษ คือ Non Breaking Space ซึ่งแสดงด้วยรหัส ; ดังนั้นหากต้องการช่องว่าง 5 ช่อง ก็ต้องกดปุ่ม <Ctrl><Shift><Space Bar> 5 ครั้ง แต่เนื่องจากจากรหัส ; นี้เป็นรหัสที่ไม่ใช่รหัสมาตรฐาน โปรแกรมจะแสดงกรอบเตือนการใช้งาน ซึ่งหากผู้พัฒนาต้องการใช้รหัสนี้ก็สามารถคลิกตัวเลือกไม่ต้องแสดงข้อความเตือนในครั้งต่อไป

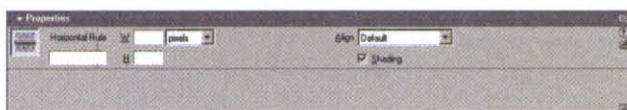


รูปแสดงหน้าจอเอกสารที่พิมพ์เสร็จสมบูรณ์

การเพิ่ม/ปรับแต่งเส้นกราฟิก (Horizontal Rule)

เส้นกราฟิก หรือ Horizontal Rule เป็นลักษณะของข้อมูลชนิดหนึ่งในเอกสารเว็บ ใช้ในการค้นเนื้อหาเพื่อแบ่งสัดส่วนของการแสดงผล การสร้างเส้นกราฟิก กระทำได้โดย

- นำเมาส์คลิก ณ ตำแหน่งที่ต้องการวางเส้นกราฟิก
- คลิกที่ปุ่ม Horizontal Rule  ในแถบ Common หรือเลือกเมนูคำสั่ง **Insert, Horizontal Rule**
- ปรากฏเส้นกราฟิก ในลักษณะที่เป็นเส้นบุ๋มลงไปในพื้นที่
- เส้นกราฟิก หรือ Horizontal Rule สามารถควบคุมลักษณะต่าง ๆ ได้ เช่น ความยาวของเส้น ความหนาของเส้น และลักษณะเฉพาะอื่นๆ โดยคลิกเมาส์ที่เส้นกราฟิก จะปรากฏแถบสีกำกับเส้นกราฟิกนั้นๆ
- สังเกตที่แถบ Properties จะปรากฏรายการคำสั่งควบคุม คือ

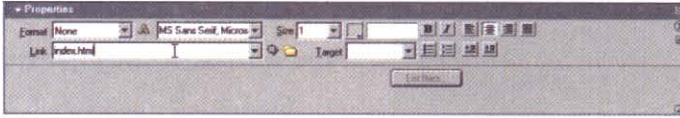



- W ความยาวของเส้นกราฟิก (Width) โดยสามารถกำหนดความยาวได้สองลักษณะ แบบค่าตายตัว มีหน่วยเป็น pixel เช่น กำหนดไว้ 640 pixel เป็นต้น แบบที่สามารถปรับค่าได้อัตโนมัติ ตามขนาดของจอภาพ มีหน่วยเป็น % โดยค่าสูงสุดไม่เกิน 100
- H ความหนาของเส้นกราฟิก (Height) ค่ามากเส้นกราฟิกก็จะหนามาก ปกติจะกำหนดไว้ที่ 1-10
- Align การจัดวางเส้นกราฟิก กรณีที่กำหนดความยาวไม่ถึงระยะขอบจอภาพ
- Shading เป็นรายการเลือกว่าเส้นกราฟิกที่แสดง ให้เป็นเส้นทึบ หรือเส้นโปร่งบุ๋มฝังไปในพื้นเว็บ (Background) โดยถ้าเลือก Shading จะหมายถึงการกำหนดให้เป็นเส้นโปร่งบุ๋มฝังไปในพื้นเว็บ (Background) ค่าติดตั้ง (Default) คือ Shading

การทำลิงก์เชื่อมโยงไฟล์ (Link)

การทำลิงก์เชื่อมโยงไฟล์ นับเป็นหัวใจของเอกสารเว็บ เนื่องจากจะทำให้ผู้สนใจสามารถเลือกดูเนื้อหาที่สนใจได้อิสระ ซึ่งการทำลิงก์เชื่อมโยงไฟล์นี้ กระทำได้กับไฟล์หลายฟอร์แมต ทั้งไฟล์สกุล HTML และไฟล์สกุลอื่นๆ ในลักษณะการให้บริการดาวน์โหลด (Download) ทั้งนี้ไฟล์ทุกไฟล์ที่ต้องการทำลิงก์ จะต้องเก็บไว้ในโพลเดอร์ที่เตรียมไว้ก่อนหน้า และควรกำหนดชื่อไฟล์ตามข้อกำหนดของการพัฒนาเอกสารเว็บ

- ทำแถบสีคลุมข้อความที่ใช้เป็นจุดลิงก์
- สังเกตที่แถบ Properties จะเห็นรายการ Link



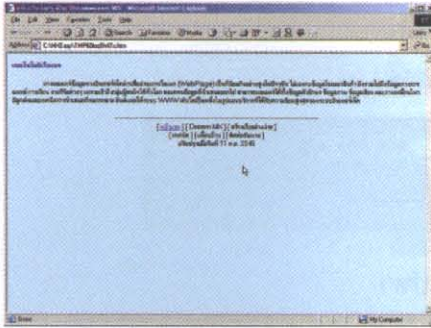
- พิมพ์ชื่อไฟล์ที่ต้องการให้เชื่อมลิงก์ไปหา
- ชื่อไฟล์อาจจะเป็นไฟล์ .html หรือไฟล์สกุลใดๆ ก็ได้ โดยจะต้องระบุ “นามสกุล” ของไฟล์ด้วยเสมอ (หมายเหตุ ระวางเรื่องพิมพ์ชื่อไฟล์ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ถือว่าเป็นคนละตัวกัน)
- สามารถใช้ปุ่มสัญลักษณ์รูปแฟ้มสีเหลือง  เลือกไฟล์ได้
- เมื่อกำหนดชื่อไฟล์ที่ต้องการลิงก์จากรายการ Link เรียบร้อยแล้ว ให้นำเมาส์มาคลิกในพื้นที่ทำงาน เพื่อยืนยันการกำหนดลิงก์
- ถ้าต้องการยกเลิกการทำจุดลิงก์ ให้คลิกเมาส์ ณ รายการหรือข้อความที่ต้องการยกเลิก แล้วลบรายชื่อไฟล์ออกจากรายการ Link

หมายเหตุ:

จะเห็นว่าการทำลิงก์เชื่อมไฟล์ ไม่จำเป็นต้องมีไฟล์ที่ต้องการลิงก์อยู่จริง เพียงแต่ทราบชื่อไฟล์ที่ต้องการลิงก์ที่ชื่อ-นามสกุลอะไรก็สามารถเชื่อมไปหาได้เช่นกัน ดังนั้นการสร้างผังโครงสร้างที่ได้แนะนำไปก่อนหน้านี้ จึงมีความสำคัญต่อขั้นตอนนี้มาก เพราะจะช่วยให้ทราบว่ารายการเลือกแต่ละรายการ ต้องการลิงก์ไปยังไฟล์ชื่ออะไรนั่นเอง

การตรวจสอบผลการนำเสนอ

เพื่อให้เห็นผลที่ชัดเจนว่าชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นมา สามารถนำเสนอได้จริงหรือไม่ สามารถตรวจสอบผลการนำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่ติดตั้งไว้ในคอมพิวเตอร์ได้โดยกดปุ่ม <F12> โปรแกรม Dreamweaver MX จะทำการเรียกโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และแปลผลเอกสารเว็บแสดงบนหน้าต่างเว็บเบราว์เซอร์





การสร้างไฟล์ส่วนที่เหลือ



การสร้างไฟล์ส่วนที่เหลือในชุดเว็บไซต์ใดๆ วิธีที่สะดวก รวดเร็วก็คือ การใช้เทคนิคบันทึกไฟล์ index.html ให้เป็นไฟล์ใหม่ ด้วยคำสั่ง **File, Save As...** (ตามผังโครงสร้างที่ออกแบบไว้) แล้วปรับแก้ไขเฉพาะเนื้อหาที่มีการปรับเปลี่ยนส่วนอื่นๆ ของเอกสาร เช่น ลิงก์ ไม่จำเป็นต้องปรับแก้ไขอะไร ด้วยเทคนิคนี้จะทำให้ผู้พัฒนาสามารถควบคุมความกลมกลืนของการนำเสนอได้ และไม่เป็นภาระในการสร้างเอกสารใหม่ทุกครั้ง


การทำรายการ (List)

จากตัวอย่างก่อนหน้าจะพบว่าการสร้างเอกสารเว็บ ไม่ใช่เรื่องยากเลย เพราะมีฟังก์ชันคล้ายๆ กับการพิมพ์งานด้วย Word Processor ทั่วๆ ไป และโปรแกรมก็เตรียมเครื่องมือช่วยเหลือทั้งการพิมพ์ และการจัดแต่งข้อมูลเพื่อให้เกิดความรวดเร็ว และสะดวกสบายในการพิมพ์งาน

นอกจากงานพิมพ์ข้อความดังกล่าว ยังมีข้อมูลอีกรูปแบบที่ได้รับความนิยมในการนำเสนอผ่านเอกสารเว็บ ได้แก่ รายการ (List) ซึ่งเป็นเนื้อหาข้อมูลรูปแบบหนึ่งที่มีจะใช้ในการนำเสนอเลขข้อ (Numbering) และลำดับรายการด้วยสัญลักษณ์ข้อ ที่เรียกว่า Bullet โปรแกรมได้เตรียมปุ่มเครื่องมือช่วยในการทำงานจาก Properties Inspector ไว้ดังนี้

- ลำดับรายการที่เป็นสัญลักษณ์ข้อ (Bullet) เรียกว่า Unordered List ควบคุมด้วยปุ่ม Unordered List 
- ลำดับรายการที่เป็นเลขข้อ หรืออักษรลำดับข้อ ที่เรียกว่า Ordered List ควบคุมด้วยปุ่ม Ordered List 

การพิมพ์รายการลักษณะนี้ เริ่มด้วยการคลิกที่ปุ่มเครื่องมือ  หรือ  จากนั้นให้พิมพ์เนื้อหา เมื่อต้องการขึ้นหัวข้อใหม่ หรือรายการใหม่ ก็ใช้การกดปุ่ม <Enter> หากต้องการสิ้นสุดการพิมพ์ให้กดปุ่ม <Enter> ให้ผ่านไป 1 รายการ แล้วคลิกปุ่มเครื่องมือซ้ำเพื่อจบการทำงาน

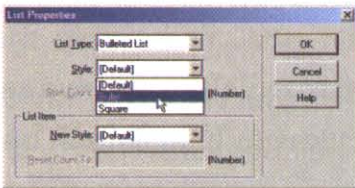
ข้อมูลแบบรายการ มีจุดเด่นที่สามารถแสดงผลเป็นลำดับย่อยๆ ได้หลายชั้น ซึ่งสามารถควบคุมลำดับย่อยหรือ Level ของรายการได้ โดยใช้ปุ่ม Text Outdent/Text Indent  ปกติจะมีค่าระดับความสำคัญอยู่ 3 ระดับ การใช้งานปุ่มนี้กระทำได้นำเมาส์ไปคลิกในแถวหรือรายการที่ต้องการปรับเปลี่ยนระดับ แล้วคลิกปุ่ม Text Indent เพื่อลดระดับ (ดึงรายการเข้าไปในเอกสาร) หรือ Text Outdent เพื่อเพิ่มระดับความสำคัญ (ดึงรายการออกมาทางซ้ายมือ)

การปรับแต่งเนื้อหาแบบรายการ

โดยปกติเมื่อกำหนดเนื้อหาแบบรายการรูปแบบ Unordered โปรแกรมจะให้ค่าเริ่มต้นสัญลักษณ์เป็นจุดกลมสีดำที่บัพสำหรับ Level ที่ 1 จุดกลมโปร่งสำหรับ Level ที่ 2 และสี่เหลี่ยมทึบสำหรับ Level ที่ 3 แต่ผู้พัฒนาสามารถควบคุมปรับเปลี่ยนได้ เช่นเดียวกับเนื้อหารายการแบบ ordered สามารถกำหนดให้แสดงได้ทั้งแบบเลขข้อ หรือตัวอักษร A-Z หรือเลขโรมัน เป็นต้น

การปรับแต่งรายการแบบ Unordered

- คลิกเมาส์ในบรรทัดที่ต้องการปรับแต่งรูปแบบสัญลักษณ์ (ไม่ต้องทำแถบสี)
- คลิกปุ่ม List Item จาก Properties Inspector ปรากฏกรอบทำงานของ List Item



- หากต้องการเปลี่ยนรูปแบบของรายการ ก็คลิกเลือกจาก List Type เช่น เปลี่ยนจากสัญลักษณ์ข้อ เป็นเลขข้อ
- หากต้องการเปลี่ยนรูปแบบของสัญลักษณ์ ก็คลิกเลือกจาก Style เช่น เปลี่ยนจากวงกลมทึบ เป็นสี่เหลี่ยมทึบ เป็นต้น

การปรับแต่งรายการแบบ Ordered

- คลิกเมาส์ในบรรทัดที่ต้องการปรับแต่งรูปแบบสัญลักษณ์ (ไม่ต้องทำแถบสี)
- คลิกปุ่ม List Item จาก Properties Inspector ปรากฏกรอบทำงานของ List Item



- เลือกรูปแบบรายการ จากรายการ List Type
- เปลี่ยนรูปแบบสัญลักษณ์จาก Style ได้แก่ ตัวเลข ตัวอักษร A-Z (ตัวพิมพ์ใหญ่) ตัวอักษร a-z (ตัวพิมพ์เล็ก) ตัวเลขโรมัน (ตัวพิมพ์ใหญ่) และตัวเลขโรมัน (ตัวพิมพ์เล็ก)
- Start Count เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นจากรายการ โดยใส่เป็นค่าตัวเลข เช่น หากต้องการใช้สัญลักษณ์เป็น A-Z แต่ต้องการให้ลำดับเริ่มต้นที่ตัวอักษร H ก็ให้ระบุค่าตัวเลขเป็น 8 (เนื่องจากตัวอักษร H อยู่ลำดับที่ 8 ของอักษรภาษาอังกฤษนั่นเอง)

จุดเชื่อมโยงลักษณะต่างๆ (Links)

การสร้างจุดเชื่อมโยง ได้กล่าวไปก่อนหน้านี้แล้วในการเชื่อมโยงไปยังไฟล์เอกสาร HTML ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับไฟล์ฟอร์มเมตอื่นๆ ได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม การทำจุดเชื่อมโยงยังสามารถแบ่งได้อีกหลายลักษณะ ได้แก่

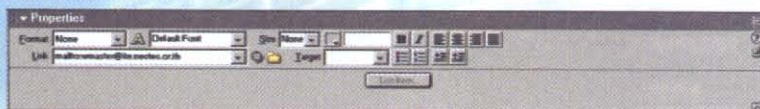
- การทำจุดเชื่อมโยงเรียกโปรแกรมส่งเมล
- การทำจุดเชื่อมโยงเรียกเว็บไซต์

การทำจุดเชื่อมโยงเรียกโปรแกรมส่งเมล

นอกจากการทำจุดเชื่อมโยงเรียกไฟล์เอกสาร HTML ที่กล่าวไปแล้ว ยังสามารถทำจุดลิงก์เพื่อเรียกโปรแกรมส่งเมล โดยวิธีนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเปิดโปรแกรมส่งเมล ตลอดจนเอกสาร HTML จะส่ง E-Mail Address ที่กำหนดไว้ไปใส่ไว้ในรายการ To ให้โดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเรียกโปรแกรม และระบุ E-Mail Address ทั้งนี้โปรแกรมเบราว์เซอร์ที่เรียกดูเอกสารเว็บจะต้องกำหนดค่าติดตั้งในการเรียกโปรแกรมรับส่งอีเมลไว้แล้ว มิฉะนั้นก็จะเกิดข้อผิดพลาดในการเรียกโปรแกรมได้

- ทำแถบสี่เหลี่ยมข้อความที่ต้องการ
- สังเกตที่ Properties Inspector จะพบรายการ Link
- พิมพ์ค่าบังคับในการทำจุดเชื่อมโยงเพื่อส่งเมลคือ mailto: แล้วตามด้วย E-Mail Address ของผู้จัดทำเอกสารเว็บ (หมายเหตุ ระวังเรื่องพิมพ์ชื่อไฟล์ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ถือว่าเป็นคนละตัวกัน และให้พิมพ์ติดกันทั้งหมด)

ตัวอย่าง ต้องการทำลิงก์เพื่อให้ส่งเมลไปยัง wmaster@ite.nectec.or.th ให้ระบุค่าดังนี้
mailto:wmaster@ite.nectec.or.th



การทำจุดเชื่อมเรียกเว็บไซต์อื่น

จุดเชื่อมเรียกเว็บไซต์ นับเป็นจุดเชื่อมอีกแบบหนึ่งที่ผู้พัฒนาเว็บมักจะนิยมใช้ เนื่องจากเป็นการรวบรวมรายชื่อเว็บไซต์ของคนอื่นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ มารวมไว้ด้วยกัน เพื่อเป็นแหล่งอ้างอิง โดยการทำจุดเชื่อมนี้ใช้หลักการเดียวกับการทำจุดเชื่อมโยงไฟล์ แต่ให้ระบุด้วยคำบังคับ คือ `http://ชื่อเว็บ`

ทั้งนี้สามารถระบุ `Target=_blank` เพื่อระบุให้โปรแกรมแสดงผลหน้าเว็บไซต์นั้นๆ ในหน้าต่างใหม่



การใส่ภาพประกอบเอกสารเว็บ


เอกสารเว็บจะน่าสนใจหรือไม่ นอกจากเนื้อหาที่นำเสนอ ภาพกราฟิกที่นำมาใช้ ก็เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งเช่นกัน หลักการนำภาพมาใช้ในการสร้างเอกสารเว็บ มีข้อที่ควรทราบดังนี้

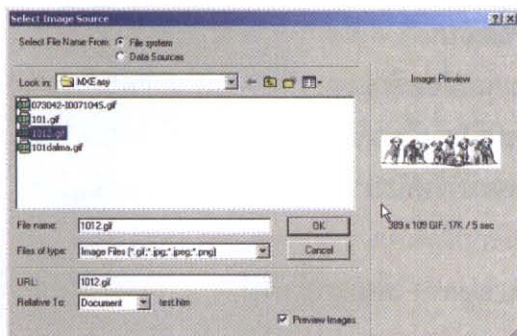
- เลือกฟอร์แมตของภาพให้เหมาะสมกับลักษณะของภาพที่นำมาใช้งาน
- ภาพที่นำมาใช้ไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้เสียเวลาในการเรียกดู
- หากจำเป็นต้องใช้ภาพใหญ่ ควรนำเทคนิคการตัดภาพมาช่วยแสดงผล
- ภาพที่จะนำมาใช้งานทุกภาพ จะต้องเก็บไว้ในโฟลเดอร์เดียวกับเอกสาร HTML (สามารถสร้างโฟลเดอร์ย่อยเฉพาะภายในโฟลเดอร์หลักได้)
- ก่อนนำภาพมาใส่ในเอกสาร จะต้องทำการเซฟเอกสาร HTML ก่อนเสมอ (Save File) เพื่อให้โปรแกรมรู้จัก Directory Path ที่ถูกต้อง

Src file:///D:/web-work/srison

Directory Path ของภาพที่ไม่ถูกต้อง

การนำภาพมาใส่ในเอกสารเว็บ มีขั้นตอนดังนี้

- คลิกเมาส์ ณ ตำแหน่งที่ต้องการวางภาพ
- คลิกปุ่ม Insert Image  จากแถบ Common ปรากฏกรอบทำงานดังนี้



- เลือกไฟล์และภาพที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม OK
- ภาพที่เลือกจะปรากฏในหน้าเอกสารเว็บ โดยมีกรอบสี่ดำรอบภาพ เรียกว่า Handle

การย่อ/ขยายภาพจาก Handle

หากต้องการย่อขยายภาพ สามารถใช้จุด Handle ซึ่งปรากฏอยู่ที่มุมล่างขวาของกรอบภาพ เป็นเครื่องมือช่วยได้ทันที ลักษณะการทำงานจะทำการคลิกเมาส์ค้างไว้แล้วลากเมาส์ให้ได้ขนาดภาพที่ต้องการ แล้วจึงปล่อยนิ้วจากปุ่มของเมาส์

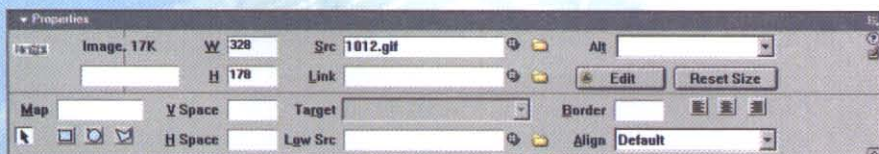





การลบภาพ

การลบภาพเป็นขั้นตอนที่ง่ายมาก โดยคลิกเลือกภาพแล้วกดปุ่ม

การควบคุมภาพจากบัตร Properties

- คลิกเลือกภาพที่ต้องการปรับแต่ง
- สังเกต Properties Inspector จะพบว่ารายการต่างๆ เพื่อควบคุมภาพดังนี้



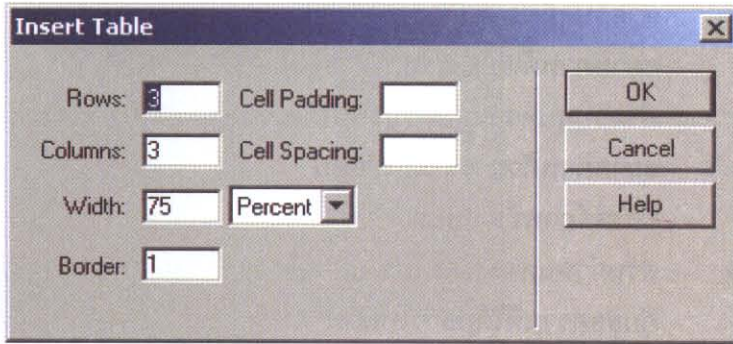
- W ค่าควบคุมความกว้างของภาพ มีหน่วยเป็น pixel ค่านี้จะสัมพันธ์กับการย่อ/ขยายภาพด้วย Handle
- H ค่าควบคุมความสูงของภาพ มีหน่วยเป็น pixel ค่านี้จะสัมพันธ์กับการย่อ/ขยายภาพด้วย Handle เช่นกัน
- Src ชื่อไฟล์ภาพที่นำเสนอ
- Link ส่วนกำหนดจุดเชื่อมโยง (การใช้งานลักษณะเดียวกับการทำจุดเชื่อมโยงกับข้อความที่ได้กล่าวไปแล้ว)
- Target ค่าควบคุมเป้าหมายของการแสดงผลจุดเชื่อมโยง
- Align ค่าควบคุมการจัดตำแหน่งของภาพ
- Alt รายการระบุคำอธิบายภาพ
- V Space รายการกำหนดช่องว่างเหนือ/ใต้ภาพ หน่วยเป็น pixel
- H Space รายการกำหนดช่องว่างซ้าย/ขวาของภาพ หน่วยเป็น pixel
- Low Src ระบุชื่อไฟล์ภาพที่นำเสนอบนแบบ Low Resolution
- Border กำหนดความหนาของกรอบรอบภาพ
-  ปุ่มจัดตำแหน่งซ้าย กลาง ขวาบรรทัด
-  ปุ่มคืนขนาดภาพ
-  ปุ่มแก้ไขภาพ

การทำงานเกี่ยวกับตาราง

ตารางเป็นส่วนสำคัญมากในการสร้างเว็บ เพราะการพิมพ์งานและควบคุมวัตถุต่างๆ เช่น รูปภาพในเอกสารเว็บ มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น การวางภาพให้มีข้อความล้อมรอบ การสร้างเอกสารแบบคอลัมน์ ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวจะต้องอาศัย “ตาราง” เป็นเครื่องมือช่วยทั้งหมด วิธีการสร้างและแก้ไขตารางด้วย Dreamweaver MX จะมีส่วนการทำงานคล้ายคลึงกับโปรแกรม Microsoft Word ซึ่งช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถเข้าใจขั้นตอนการสร้าง และแก้ไขตารางได้ง่ายขึ้น

การสร้างตาราง

- คลิกเมาส์ ณ ตำแหน่งที่ต้องการวางตาราง
- คลิกที่ปุ่มเครื่องมือสร้างตาราง Insert Table  ในแถบ Common หรือเลือกเมนูคำสั่ง *Insert, Table*
- ปรากฏกรอบทำงานดังนี้



- กำหนดรายละเอียดของตาราง คือ
 - Rows จำนวนแถวของตาราง
 - Columns จำนวนคอลัมน์ของตาราง
 - Width ความกว้างของตาราง หน่วยทั้งระบบ % และ Pixel
 - Border ความหนาของเส้นขอบรอบตาราง
 - Cell Padding ระยะห่างจากขอบข้างในของเซลล์เข้ามาในเซลล์มีหน่วยเป็น pixel
 - Cell Spacing ความหนาของเส้นคั่นระหว่างเซลล์
- เมื่อกำหนดค่าต่างๆ แล้วก็คลิกปุ่ม OK จะปรากฏตาราง ณ ตำแหน่งเซลล์

Table Properties

ก่อนที่จะทำงานใดๆ กับตาราง จะต้องทำการเลือกตาราง หรือส่วนของตารางก่อน เช่น เลือกเซลล์ เลือกกลุ่มเซลล์ เลือกแถว หรือคอลัมน์ เพราะรายการใน Properties Inspector จะปรับเปลี่ยนไปตามรูปแบบการเลือกตารางดังนี้



รายการในแถบ Properties เมื่อเลือกตารางทั้งตาราง



รายการในแถบ Properties เมื่อเลือกเซลล์



รายการในแถบ Properties เมื่อเลือกแถว



รายการในแถบ Properties เมื่อเลือกคอลัมน์

การเลือกตาราง

การเลือกตาราง จะเป็นการทำงานกับตารางทั้งตาราง ค่ากำหนดจาก Properties Inspector จะมีผลต่อตารางทั้งตารางด้วย เช่น ความกว้างของตาราง สีของตาราง เป็นต้น

- นำเมาส์ไปคลิกที่เส้นขอบด้านล่างของตาราง จะสังเกตได้ว่าเมาส์จะมีรูปเป็น ลูกศรสี่ทิศ



การเลือกเซลล์

การเลือกเซลล์ จะเป็นการควบคุมการทำงานเฉพาะเซลล์ที่เลือก เช่น การกำหนด ลักษณะตัวอักษรภายในเซลล์ สีของเซลล์ ความกว้างของเซลล์ เป็นต้น

- นำเมาส์ไปคลิกในเซลล์ที่ต้องการ

การเลือกกลุ่มเซลล์

การเลือกกลุ่มเซลล์ จะเป็นการควบคุมการทำงานเฉพาะกลุ่มเซลล์ที่เลือก เช่น กำหนด ลักษณะตัวอักษรภายในกลุ่มเซลล์ที่เลือก สีของกลุ่มเซลล์

- นำเมาส์ไปคลิกในเซลล์แรก
- กดปุ่มซ้ายของเมาส์ค้างไว้ แล้วลากเมาส์ผ่านเซลล์ที่ต้องการ (Drag & Drop)
- ปรากฏเส้นขอบหนาๆ (สีดำ) กลุ่มเซลล์ที่เลือก



การเลือกแถว

การเลือกแถว จะมีผลต่อเซลล์ทุกเซลล์ในแถวนั้นๆ

- นำเมาส์ไปชี้ที่เส้นขอบด้านซ้ายสุดของแถวที่ต้องการ จะสังเกตได้ว่าเมาส์จะมีรูปร่าง เป็นลูกศรสีดำ ชี้ไปด้านขวา



- คลิกเมาส์ 1 ครั้ง ปรากฏเส้นขอบหนาๆ (สีดำ) กลุ่มเซลล์ทุกเซลล์ในแถว
- หากต้องการเลือกหลายแถว ให้กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากลงมาจนได้จำนวนแถวที่ต้องการ

การเลือกคอลัมน์

การเลือกคอลัมน์ จะมีผลต่อเซลล์ทุกเซลล์ในคอลัมน์นั้นๆ

- นำเมาส์ไปที่เส้นขอบด้านบนสุดของคอลัมน์ที่ต้องการ จะสังเกตเห็นว่าเมาส์จะมีรูปร่างเป็นลูกศรสีดำชี้ลง



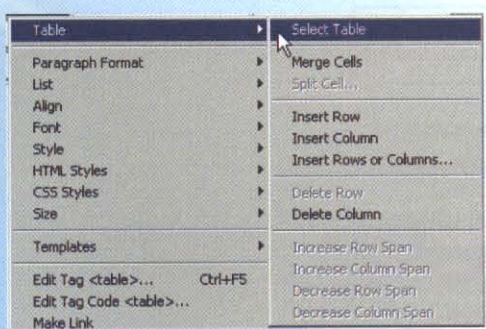
- คลิกเมาส์ 1 ครั้ง ปรากฏเส้นขอบหนาๆ (สีดำ) คลุมเซลล์ทุกเซลล์ในคอลัมน์
- หากต้องการเลือกหลายคอลัมน์ ให้กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากลงมาจนได้จำนวนคอลัมน์ที่ต้องการ

การยกเลิกการเลือกตารางหรือส่วนของตาราง

หากต้องการยกเลิก หรือเปลี่ยนแปลงการเลือก ให้ใช้วิธีการนำเมาส์ไปคลิก ณ ตำแหน่งใดๆ บนหน้าจอ 1 ครั้ง จะเป็นการยกเลิกการเลือกโดยอัตโนมัติ จากนั้นจึงค่อยเลือกตาราง หรือ ส่วนตารางอีกครั้ง

การลบแถว ลบคอลัมน์

- คลิกเลือกแถวหรือคอลัมน์ที่ต้องการลบ
- กดปุ่มขวาของเมาส์ ปรากฏเมนูลัด
- เลือกคำสั่ง *Delete, Row* เพื่อลบแถวหรือ *Delete Column* เพื่อลบคอลัมน์



การเพิ่มแถว

- นำเมาส์ไปคลิกในเซลล์สุดท้ายของตาราง
- กดปุ่ม <Tab> จะได้แถวใหม่ต่อจากแถวสุดท้ายของตารางโดยอัตโนมัติ

การแทรกแถว/คอลัมน์

- คลิกเลือกแถวหรือคอลัมน์ที่ต้องการแทรก
- กดปุ่มขวาของเมาส์ ปรากฏเมนูลัด
- เลือกคำสั่ง *Insert, Row* หรือ *Insert Column* หรือ *Insert Rows or Columns* (กรณีต้องการแทรกมากกว่า 1)

การรวมเซลล์

ตารางที่สร้างจะแยกเซลล์แต่ละแถวและแต่ละคอลัมน์ออกไป แต่บางงานจำเป็นต้องรวมเซลล์หลายๆ เซลล์เป็นเซลล์เดียว เพื่อจัดข้อมูลให้เหมาะสมและช่วยกัน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

- คลิกเลือกกลุ่มเซลล์ที่ต้องการรวม


Report 2002		
Name	Address	E-mail
Boonlert	NECTEC	boonlert@nectec.or.th

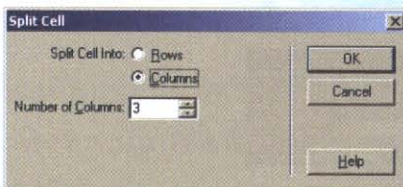
- คลิกเมาส์ที่เครื่องมือ Merge Cells  จาก Properties Inspector

Report 2002		
Name	Address	E-mail
Boonlert	NECTEC	boonlert@nectec.or.th

การแยกเซลล์

สำหรับเซลล์ที่รวมไว้ หากต้องการแยกกลับคืน ก็ทำได้เช่นกัน โดย

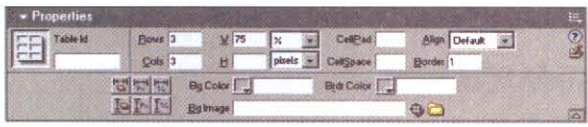
- คลิกในเซลล์ที่ต้องการแยก
- คลิกเมาส์ที่เครื่องมือ Split Cells  จาก Properties Inspector
- ปรากฏกรอบทำงานสอบถามการแยกเซลล์




- เลือกว่าจะแยกเซลล์ในลักษณะแถวหรือคอลัมน์ และระบุจำนวนที่ต้องการ

การควบคุมตารางจาก Properties Inspector

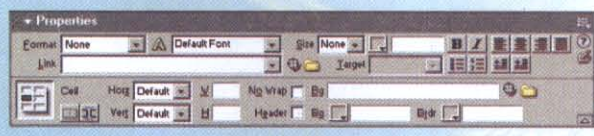
ตารางที่สร้างไว้แล้ว สามารถปรับแต่งลักษณะของตารางได้จาก Properties Inspector โดยคลิกเลือกตาราง แล้วกำหนดค่าควบคุมจากรายการต่อไปนี้



- Table Id กำหนดชื่อของตาราง กรณีใช้อ้างอิงในการทำ Style Sheet หรือโปรแกรมต่างๆ
- Rows กำหนดจำนวนแถว
- Cols กำหนดจำนวนคอลัมน์
- W ความกว้างของตาราง (Width) มีหน่วยเป็น % หรือ Pixel
- H ความสูงของตาราง (Height) มีหน่วยเป็น % หรือ Pixel
- CellPad ค่าระยะห่างจากขอบเซลล์เข้ามาในเซลล์ (Cell Padding) มีหน่วยเป็น Pixel
- CellSpace ค่าความหนาของเส้นขอบเซลล์ (Cell Spacing) มีหน่วยเป็น Pixel
- Align ตำแหน่งการจัดวางตาราง
- Border ความหนาของเส้นขอบรอบตาราง มีหน่วยเป็น Pixel
- Bg Image ระบุชื่อไฟล์ภาพที่นำมาเป็น Background Image
- Bg Color ระบุสีที่นำมาใช้เป็น Background Color
- Brdr Color ระบุสีที่นำมาใช้เป็นสีของกรอบตาราง
-  ปุ่มควบคุมการกำหนดค่าความกว้างและความสูงของตาราง ตลอดจนการแปลงค่า % เป็น Pixel หรือกลับค่ากัน

การควบคุมเซลล์จาก Properties Inspector

นอกจากการควบคุมตารางด้วยค่าจาก Properties Inspector ยังสามารถควบคุมเซลล์และการจัดข้อความภายในเซลล์ได้เช่นกัน



โดยค่าจาก Properties Inspector ของเซลล์จะแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือ Properties ของตัวอักษร ซึ่งได้กล่าวไปแล้วกับ Properties ของเซลล์ ซึ่งจะปรากฏในแถวที่สามและสี่ดังนี้

- Horz การจัดตำแหน่งข้อมูลในเซลล์ในแนวนอน (Horizontal Align)
- Vert การจัดตำแหน่งข้อมูลในเซลล์ในแนวตั้ง (Vertical Align)

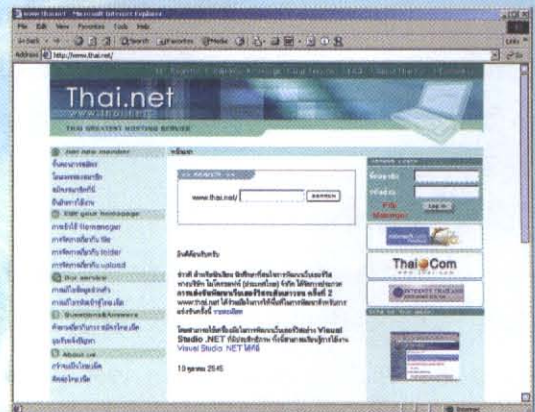
- W ความกว้างของเซลล์ (Width) สามารถกำหนดได้ทั้งแบบ % และ Pixel โดยหากกำหนดเป็น % ต้องพิมพ์ % กำกับหลังตัวเลขเสมอ เช่น 50% แต่ถ้ากำหนดเป็น Pixel ให้ใส่เฉพาะตัวเลขอย่างเดียว
- H ความสูงของเซลล์ (Height) สามารถกำหนดได้ทั้งแบบ % และ Pixel โดยหากกำหนดเป็น % ต้องพิมพ์ % กำกับหลังตัวเลขเสมอ เช่น 50% แต่ถ้ากำหนดเป็น Pixel ให้ใส่เฉพาะตัวเลขอย่างเดียว
- No Wrap กำหนดค่าให้มีตัดคำหรือไม่ในเซลล์(หากใส่เครื่องหมายกำกับแสดงว่า “ไม่ต้องตัดคำ”)
- Header กำหนดว่าเซลล์นี้ใช้เป็น Header ของตารางหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ข้อความในเซลล์มีลักษณะเด่นกว่าแถวอื่นหรือเซลล์อื่น
- Bg ระบุชื่อไฟล์ภาพที่นำมาเป็น Background Image ของเซลล์
- Bg ระบุสีที่นำมาใช้เป็น Background Color
- Brdr ระบุสีที่นำมาใช้เป็นสีของกรอบ

การเผยแพร่ผลงาน

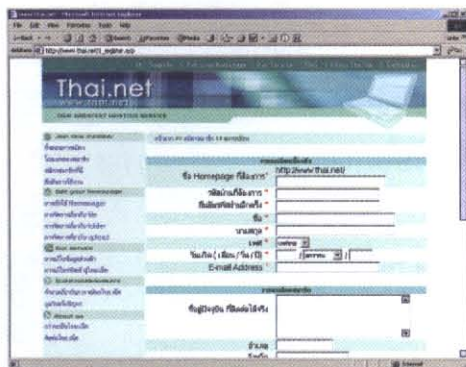
เอกสารเว็บที่สร้างเสร็จแล้ว ย่อมต้องการเผยแพร่ให้ผู้อื่นรู้จัก ดังนั้นงานถัดไปที่ควรพิจารณาก็คือจะใช้เครื่องแม่ข่ายใดในการเผยแพร่ ในปัจจุบันมีบริการฟรีเว็บไซต์ตั้ง (Free Web Hosting) ทั้งในและต่างประเทศให้บริการ (สำหรับผู้พัฒนาที่ยังไม่มีความพร้อมเกี่ยวกับเครื่องแม่ข่ายเว็บของตนเอง) ทั้งนี้จะยกตัวอย่างขอใช้บริการฟรีเว็บไซต์ตั้งของบริษัทอินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด (I-Net) ซึ่งมี URL ในการให้บริการคือ www.thai.net สำหรับฟรีเว็บไซต์ตั้งอื่นๆ ที่สามารถเลือกได้คือ www.se-ed.net, www.geocities.com เป็นต้น

ลงทะเบียนขอพื้นที่ฟรี

การลงทะเบียนขอพื้นที่เผยแพร่เว็บไซต์ฟรี ผ่านเว็บไซต์ www.thai.net สามารถทำได้ง่ายและสะดวก เพียงแต่ผู้ใช้มีอีเมลของตัวเอง จากนั้นเรียกดูเว็บไซต์ดังกล่าวผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์



จากหน้าเว็บไซต์ให้คลิกเลือกรายการ “สมัครสมาชิกที่นี่” จากรายการเมนูด้านซ้ายของหน้าเว็บ รอสักครู่โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของสมัครสมาชิก ให้ป้อนข้อมูลต่างๆ ตามที่หน้าจอบอก โดยรายการที่มีเครื่องหมาย * สีแดงกำกับ จำเป็นต้องป้อนเสมอ

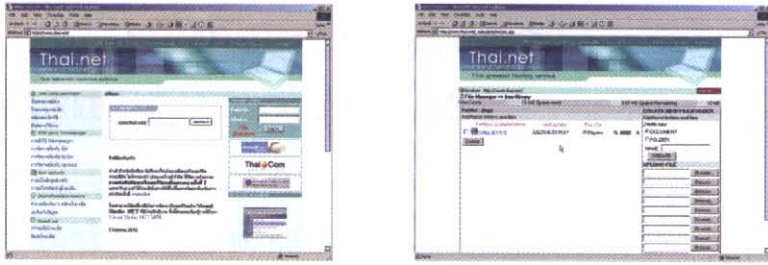


รายการป้อนที่สำคัญได้แก่

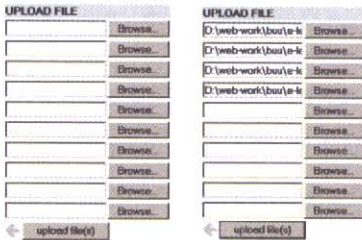
- ชื่อ Homepage ที่ต้องการ - เป็นชื่อที่นำมาใช้เป็นชื่อเรียกเว็บไซต์ ดังนั้นจะต้องพิจารณาให้ดีและควรสื่อถึงเนื้อหาที่นำเสนอ เช่น ต้องการเผยแพร่ข้อมูลหน่วยงาน ก็ควรใช้ชื่อย่อของหน่วยงานมาเป็นชื่อ Homepage ทั้งนี้มีกฎดังนี้
 - เป็นชื่อภาษาอังกฤษ
 - ห้ามเว้นวรรค
 - ควรสื่อถึงเนื้อหาที่นำเสนอ
 - ไม่ยาวเกินไป เพื่อให้จำได้ง่าย
 - ไม่ซ้ำกับชื่อที่มีอยู่เดิม (โปรแกรมจะแจ้งภายหลังหากมีซ้ำ)
- รหัสผ่านที่ต้องการ - เป็นรหัสสำหรับผู้พัฒนาใช้ในการเข้าสู่ระบบเพื่อบริหารจัดการไฟล์ต่างๆ ที่โอนเข้าสู่เครื่องแม่ข่าย มีหลักการตั้งคล้ายๆ กับการตั้งชื่อ Homepage สำหรับรายการอื่นๆ ผู้พัฒนาเลือกส่งข้อมูลได้อิสระ เมื่อครบทุกรายการตามที่โปรแกรมกำหนด ก็คลิกเมาส์ที่ปุ่ม Submit โปรแกรมจะตรวจสอบข้อมูลที่ลงทะเบียน หากไม่มีปัญหาใดๆ ก็จะแจ้งผลการลงทะเบียนให้ทราบ

การเข้าสู่ระบบ

การโอนข้อมูลเข้าสู่ระบบของ Thai.net จะต้องผ่านหน้าเว็บเพจเท่านั้น ไม่สามารถโอนด้วยโปรแกรมโอนข้อมูล (FTP Software) ดังนั้นเมื่อผู้พัฒนาได้สร้างเว็บเสร็จแล้ว ก็ทำการเข้าสู่ระบบของ Thai.net จากหน้าเว็บไซต์ www.thai.net จากนั้นป้อนชื่อสมาชิกและรหัสผ่านที่ลงทะเบียนไว้ แล้วคลิกปุ่ม Login เพื่อเข้าสู่ระบบ โดยจอภาพที่ผ่านเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏดังนี้



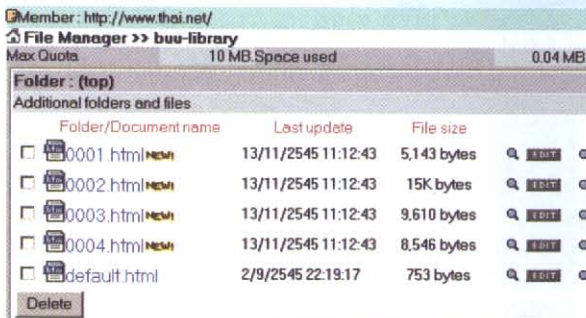
จากภาพให้เลือกไฟล์ที่สร้างไว้เพื่อโอนเข้าสู่ระบบ โดยคลิกปุ่ม Browse แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ (ครั้งละไม่เกิน 10 ไฟล์) จากนั้นคลิกปุ่ม upload file(s) เพื่อส่งไฟล์ที่เลือกเข้าสู่ระบบ (อาจจะต้องรอเวลาพอสมควรในการโอนข้อมูลเข้าสู่ระบบ)



เมื่อโอนไฟล์เสร็จเรียบร้อย โปรแกรมจะรายงานผล และแสดงไฟล์ดังนี้

The "file1" file input box was used to upload a file.
 text/htmlThe "file2" file input box was used to upload a file.
 text/htmlThe "file3" file input box was used to upload a file.
 text/htmlThe "file4" file input box was used to upload a file.
 text/html

The system uploads the following file(s) already. Please wait a minute.



กรณีที่ต้องการลบไฟล์ในระบบออก ให้คลิกในช่องสี่เหลี่ยมหน้าไฟล์ที่ต้องการแล้วคลิกปุ่ม Delete

การเรียกดูผลงานจากเว็บไซต์

ข้อมูลที่โอนเข้าสู่ระบบแล้ว สามารถเรียกดูโดยพิมพ์ www.thai.net/ชื่อโฮมเพจ เช่น ลงทะเบียนด้วยชื่อ mxeasy ก็พิมพ์เป็น www.thai.net/mxeasy และหากต้องการดูเฉพาะไฟล์ใดๆ ก็ระบุด้วยชื่อ www.thai.net/ชื่อโฮมเพจ/ชื่อไฟล์.html

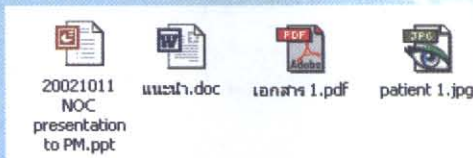
ข้อแนะนำในการพัฒนา เอกสารเว็บบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาเว็บไซต์ภาษาไทยยังเป็นประเด็นเนื้อหาที่ตกหล่นจากเอกสารคู่มือต่างๆ หลายเล่ม ทำให้เว็บไซต์ที่พัฒนาออกมามีปัญหาในการแสดงผลภาษาไทยเป็นอย่างยิ่ง รวมทั้งปัญหาในการสืบค้นผ่านโปรแกรมให้บริการค้น เช่น Search Engine ต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลการพัฒนาเว็บไซต์ โดยเฉพาะเว็บไซต์ภาษาไทยที่ถูกต้อง ผู้เขียนขอเสนอแนะหลักการพัฒนาเว็บดังนี้

การตั้งชื่อไฟล์เดอร์และไฟล์

ชื่อไฟล์เดอร์และไฟล์สามารถประกอบด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลขผสมกันได้ แต่ไม่ควรยาวจนเกินไป และสื่อความหมายถึงเนื้อหาของเว็บเพจด้วย โดยสกุลของไฟล์เอกสาร HTML ต้องเป็นตัวเล็ก .html หรือ .htm ทั้งหมด นอกจากนี้ไฟล์เอกสาร HTML ไฟล์แรก หรือไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็น Homepage จะต้องตั้งชื่อเป็น index.html เท่านั้น

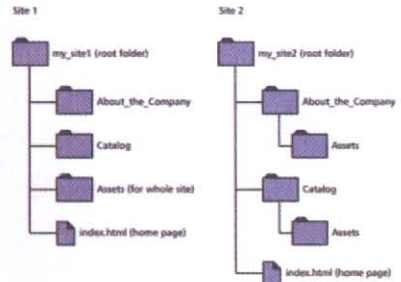
- ควรใช้ตัวอักษร a-z หรือตัวเลข 0-9 หรือผสมกัน
- ตัวอักษร a-z ควรเป็นตัวพิมพ์เล็ก
- ห้ามเว้นวรรค
- ห้ามใช้เครื่องหมายอื่นใด ยกเว้น Underscore (ขีดล่าง), Dash (ขีดกลาง)
- ชื่อไฟล์แรกของเอกสารเว็บ มักจะใช้ชื่อ index
- นามสกุลของเอกสารเว็บ มีสองรูปแบบ คือ .htm และ .html ดังนั้นผู้พัฒนาควรสอบถามจาก Web Administer ก่อนว่าเครื่องบริการเว็บที่ใช้เก็บเอกสารเว็บ รู้จักนามสกุลไฟล์รูปแบบใด หมายเหตุ แนะนำให้ใช้นามสกุลเป็น .html เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน



รูปแสดงไฟล์เอกสารต่าง ๆ ที่ผิดพลาด เพราะชื่อไฟล์เป็นภาษาไทยหรือมีช่องว่าง

การกำหนดโฟลเดอร์ (Folder) ที่ใช้เก็บเอกสารเว็บ

การกำหนดโฟลเดอร์ก่อนที่จะทำการสร้างชุดเอกสารเว็บเพจ เป็นลำดับขั้นตอนที่ควรปฏิบัติด้วยทุกครั้ง เพื่อให้เอกสารเว็บแต่ละชุดมีระบบการจัดเก็บที่เป็นระบบ สามารถค้นหาและเรียกใช้งานได้สะดวก ในการสร้างชุดเอกสารเว็บแต่ละชุด จะมีไฟล์ต่างๆ จำนวนมาก ทั้งไฟล์เอกสาร HTML, ไฟล์ภาพกราฟิก, ไฟล์เสียง, ไฟล์วีดิทัศน์ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ไฟล์ทั้งหมดนี้ ควรจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน อาจจะสร้างโฟลเดอร์ด้อยๆ เพื่อแยกกลุ่มไฟล์ได้ แต่จะต้องสร้างภายใต้โฟลเดอร์หลักที่สร้างไว้ก่อนแล้ว ไม่ควรแยกไว้คนละที่ เพราะจะทำให้การจัดเก็บเว็บมีปัญหายุ่งยากได้



การจัดเตรียมไฟล์ประกอบการสร้างเอกสารเว็บ

เอกสารเว็บต้องเกี่ยวข้องกับรูปภาพโดยตรง ดังนั้นควรสร้างภาพหรือจัดหาภาพ แล้วทำการคัดลอกมาไว้ในโฟลเดอร์ที่ได้จัดเตรียมไว้ เพื่อให้สะดวกในการเรียกใช้งาน และการบริหารเว็บไซต์ในอนาคต ทั้งนี้รวมถึงไฟล์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการสร้างเว็บ เช่น ไฟล์เอกสารจากเวิร์ด กระดาษคำนวณ นำเสนอผลงานต่างๆ จะต้องดำเนินการลักษณะเดียวกับไฟล์ภาพเช่นกัน

ชื่อของเว็บเพจ

เอกสารเว็บควรมีการกำหนดชื่อของเว็บเพจไว้ในส่วนของแท็ก <TITLE>...</TITLE> ของส่วน Head ในเอกสารเว็บ โดยชื่อที่กำหนดขึ้นมานี้ จะต้องเป็นภาษาอังกฤษเป็นคำนำ สามารถใช้ภาษาไทยเป็นคำตามได้ แต่ต้องยาวไม่เกิน 64 ตัวอักษร ทั้งนี้จะต้องเป็นข้อความอธิบายถึงภาพรวมของเว็บเพจนั้นๆ ให้ได้มากที่สุด โดยชื่อเว็บไซต์จะปรากฏในแถวแรกของเว็บแต่ละเว็บ



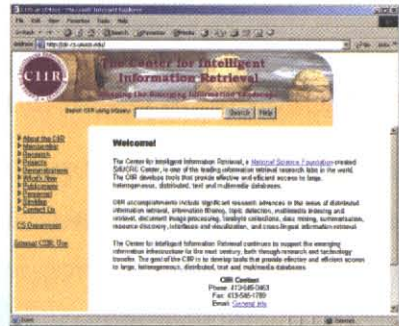
ทั้งนี้ชื่อเว็บไซต์จะถูกควบคุมด้วยแท็กคำสั่ง HTML ดังนี้

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE> ชื่อเรียกเว็บไซต์ </TITLE>
</HEAD>
</HTML>

```

ชื่อเรียกเว็บไซต์ นอกจากจะนำมาใช้แสดงชื่อเรื่องของเว็บไซต์นั้นๆ แล้วยังเป็นข้อความที่จะถูกนำมาใช้เป็นคำสำคัญ (Keyword) ในการสืบค้นข้อมูลจาก Search Engine เสมอ



รูปแสดงการค้นหาเว็บไซต์จากคำสำคัญ และผลลัพธ์ถูกแสดงด้วยชื่อเรื่องของเว็บไซต์

คีย์เวิร์ดของเว็บเพจ

แม้ระบบ Search Engine จะนำชื่อเรื่องของเว็บไซต์เป็นคีย์เวิร์ดโดยอัตโนมัติ แต่ก็ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากชื่อเรื่องยาวได้ไม่เกิน 64 ตัวอักษร ดังนั้นจึงต้องกำหนดคีย์เวิร์ดให้กับเว็บเพจนั้นๆ เพิ่มเติม โดยใช้แท็ก <META name = "keyword content = "คีย์เวิร์ด" ของส่วน Head ในเอกสารเว็บ โดยคีย์เวิร์ดที่กำหนดขึ้นมานี้ควรจะเป็นภาษาอังกฤษ และสามารถกำหนดคีย์เวิร์ดได้มากกว่า 1 ตัว โดยเขียนคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) เช่น

```

<HEAD>
<TITLE> Digital Library for Thai SchoolNet </TITLE>
<META name="keyword" content = "Thai School, SchoolNet Thailand">
</HEAD>

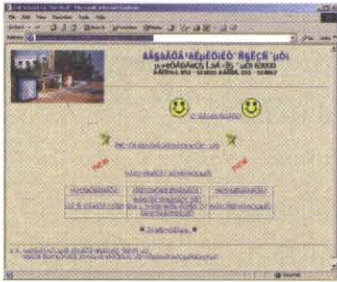
```

ทั้งนี้คีย์เวิร์ดที่กำหนดในเอกสารเว็บ จะไม่ปรากฏผ่านจอภาพแสดงผลของเบราว์เซอร์

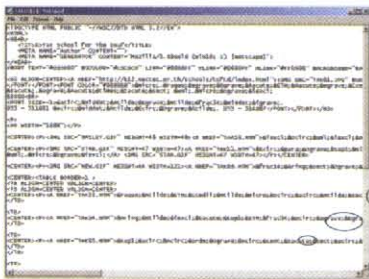
การควบคุมการเข้ารหัสภาษาไทย

นักพัฒนาเว็บ โดยเฉพาะมือใหม่หลายคน คงสงสัยว่าทำไมเอกสารเว็บที่พัฒนา จึงดูได้เฉพาะเบราว์เซอร์บางตัว เช่น หลายท่านฯ พัฒนาเว็บด้วย Netscape Composer จะพบว่า เอกสารเว็บนั้นไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยบน IE ได้ เหตุผลหลักก็เพราะปัญหาเรื่องการเข้ารหัส ภาษาไทย เพื่อให้เห็นปัญหาและที่มาได้ชัดเจน ท่านผู้อ่านที่เข้า Internet ได้ลองเปิดดูเว็บไซต์ ที่ระบุด้วยโปรแกรม IE จะพบกับจอภาพแสดงผลดังนี้

<http://user.school.net.th/thaischool/ladawan/TAK02.HTM>



ซึ่งไม่ว่าจะแก้ไขด้วยวิธีใดก็ตาม จะพบว่าไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยได้ ทั้งนี้ เป็นเพราะปัญหาการเข้ารหัสและถอดรหัสภาษาไทยตั้งแต่เริ่มสร้างเอกสารเว็บ เมื่อเรียกดู ต้นฉบับรหัสเอกสาร (HTML Source Code) ด้วยคำสั่ง **View, Source** จะพบรหัสคำสั่ง HTML บนโปรแกรม NotePad ดังนี้



ส่วนที่ให้พิจารณาคือรหัสที่มี ลักษณะ &...; เช่น ¸

ถ้าเอกสารเว็บใดก็ตามที่มีการแสดงข้อความภาษาไทยด้วยรหัสดังตัวอย่าง ย่อมไม่สามารถ แสดงผลภาษาไทยบน IE ได้อย่างแน่นอน ปัญหานี้เป็นปัญหาตั้งแต่เริ่มใช้โปรแกรมสร้าง เอกสารเว็บประเภท HTML Generator เช่น Netscape Composer, Macromedia Dreamweaver ดังนั้นนักพัฒนาเว็บที่ใช้โปรแกรมในกลุ่มนี้ จะต้องตรวจสอบก่อนว่าโปรแกรมสร้างเอกสารเว็บ ที่ท่านเลือกใช้ บันทึกข้อความภาษาไทยด้วยรหัสดังกล่าวหรือไม่ ถ้าใช่ จะต้องหาวิธีการ เปลี่ยนแปลงแก้ไขก่อนลงมือสร้างเว็บไซต์

ปัญหานี้เป็นปัญหาใหญ่มากสำหรับท่านที่เป็นผู้เรียกดูเว็บแทบจะไม่มีวิธีแก้ไขปัญหาได้เลย (เพราะต้องแก้ไขไฟล์จากเครื่องแม่ข่าย WWW) ดังนั้นนักพัฒนาเว็บควรทำการสร้างเอกสารเว็บที่สนับสนุนการแสดงผลภาษาไทยให้กับผู้เรียกดูให้ถูกต้องตั้งแต่แรก ทั้งนี้สามารถแบ่งปัญหานี้ได้ 2 ประเด็น คือ

1. ปัญหาอันเนื่องจากการเข้ารหัสจากโปรแกรม HTML Generator เช่น Netscape Composer, Macromedia Dreamweaver
2. ปัญหาอันเนื่องจากการถอดรหัสด้วยโปรแกรมเบราว์เซอร์ ทั้งนี้เอกสารเว็บทุกเว็บจะต้องกำหนดค่าการถอดรหัสภาษาไทยสำหรับเอกสารเว็บ ด้วยแท็ก

<META HTTP-EQUIV = "Content-Type" CONTENT = "text/html; charset = TIS-620"> หรือ

<META HTTP-EQUIV = "Content-Type" CONTENT = "text/html; charset = Windows-874">

โดยมีตำแหน่งการวางในส่วน Head ของเอกสารเว็บ

```
<HEAD>
```

```
<TITLE> Digital Library for Thai SchoolNet </TITLE>
```

```
<META name = "keyword" content = "Thai School, SchoolNet Thailand">
```

```
<META HTTP-EQUIV = "Content-Type" CONTENT = "text/html; charset=TIS-620">
```

```
</HEAD>
```

รูปแบบของเว็บเพจ

สำหรับรูปแบบของเอกสารนั้น ในส่วนของเนื้อหา ตัวอักษร และพื้นหลัง ควรใช้สีที่ดูแล้วสบายตาในการอ่าน ยกเว้นหัวข้อหรือข้อความบางส่วนที่ต้องการเน้น อนุญาตให้เลือกใช้สีอื่นได้ตามความเหมาะสม รวมทั้งการจัดวางตำแหน่งของปุ่มและส่วนต่างๆ ควรเป็นตำแหน่งมาตรฐานเหมือนกันทุกๆ หน้า

ระบุที่มาของเว็บเพจ

การสร้างเว็บที่นำเนื้อหามาจากแหล่งอ้างอิงต่างๆ โดยเฉพาะเว็บไซต์ด้านการศึกษา ควรระบุแหล่งอ้างอิงหรือแหล่งที่มาของข้อมูลประกอบเสมอ โดยอาจจะกำหนดรูปแบบการเขียนแบบง่ายๆ ดังนี้

ที่มา: เรียบเรียงโดย ชื่อ-นามสกุลผู้เรียบเรียงบทความนี้ วันที่ที่เรียบเรียง

หรือใช้หลักการอ้างอิงแบบบรรณานุกรมของการสร้างเอกสารวิชาการก็ได้

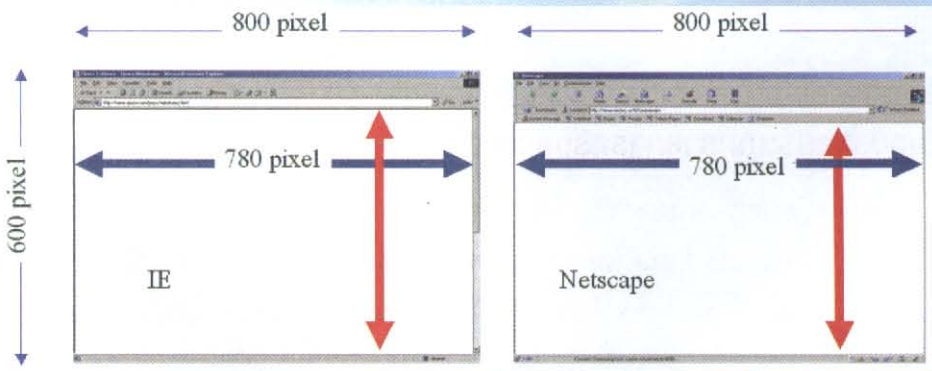
การเขียน HTML code

ควรจะเขียนรหัสคำสั่งให้เป็นระเบียบ และมีคำอธิบายไว้เป็นระยะ โดยความยาวของ HTML ในแต่ละบรรทัดไม่ควรเกิน 80-90 ตัวอักษร เพื่อให้สามารถอ่านข้อมูลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย ดังตัวอย่าง

```
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE> SchoolNet Thailand </TITLE>
  <META name = "keyword" content = "Thai School, SchoolNet Thailand">
  <META HTTP-EQUIV = "Content-Type" CONTENT = "text/html; charset = TIS-620">
</HEAD>
<BODY>
  <----- เนื้อหาส่วนหัวเรื่อง ----->
  เนื้อหา
</BODY>
</HTML>
```

การกำหนดความกว้างของเว็บเพจ

ความกว้างของเว็บเพจในกรณีที่เป็นตารางหรือเฟรม สามารถกำหนดได้ 2 หน่วย คือ หน่วย pixel และหน่วยเปอร์เซ็นต์ (%) โดยในหน่วยของ pixel นั้น ไม่ควรเกิน 780 pixel ส่วนในหน่วยของเปอร์เซ็นต์ ไม่ควรเกิน 90% เพื่อไม่ให้เกิดสกอัลบาร์ทางด้านล่างของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์



รูปแสดงความสัมพันธ์ของความกว้างหน้าเว็บกับเบราว์เซอร์ต่าง ๆ

การกำหนดฟอนต์

เอกสารเว็บที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาไทยผสมภาษาอังกฤษ นอกจากกำหนดแท็กควบคุมการเข้ารหัสแล้ว ควรกำหนดแบบอักษร (Font) ให้กับข้อความในเอกสารเว็บด้วยการใช้แท็ก และควรกำหนดฟอนต์ที่สามารถแสดงผลได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบ Macintosh และ PC พร้อมทั้งระบุขนาดที่เหมาะสมด้วยรูปแบบ การกำหนดชื่อฟอนต์ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่เป็นภาษาไทย ได้แก่

```
<FONT FACE = “MS Sans Serif, Microsoft Sans Serif, Thonburi”>...</FONT>
```

รูปแบบ การกำหนดชื่อฟอนต์ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่เป็นภาษาอังกฤษ ได้แก่

```
<FONT FACE = “Arial, Helvetica, Times”>...</FONT>
```

โดยขนาดที่เหมาะสม ควรจะอยู่ในช่วง 1-3 เช่น หัวเรื่องใช้ขนาดเท่ากับ 3 ส่วนเนื้อหาใช้ขนาดอักษรเท่ากับ 1 หรือ 2 เป็นต้น โดยมีรูปแบบแท็ก คือ

```
<FONT SIZE = “1”>...</FONT>
```

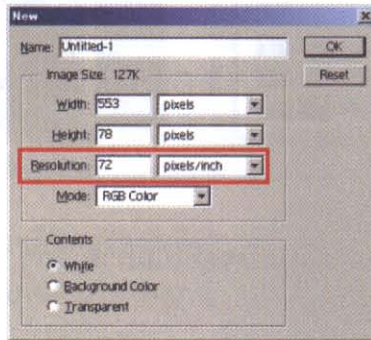
ทั้งนี้การใช้แท็ก นั้น ให้ระบุไว้ที่ตอนต้นของเอกสารครั้งเดียว ไม่ต้องเขียนหลายรอบ เพราะจะเป็นการเพิ่มขนาดของไฟล์เอกสาร HTML โดยไม่จำเป็น ยกเว้นเมื่อมีการใช้แท็ก <TABLE> จะต้องมีการระบุ ไว้ ในทุกๆ แท็ก <TD> และในกรณีที่มีการเปลี่ยนขนาดของฟอนต์ไม่ต้องกำหนด ให้ใช้แท็ก ได้เลย

การแสดงผลรายการหรือตาราง

ไม่ควรสร้างตารางหรือลำดับรายการ (Ordered/Unordered List) ซึ่งก็คือการใช้แท็ก , , <DL> และ <TABLE> ซ้อนกันหลายชั้น เพราะอาจเป็นผลทำให้เอกสารนั้นกว้างเกินหน้าจอทำให้เกิดสกอลบาร์ทางด้านล่างของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ต้องทำการเลื่อนดูข้อมูลที่ขาดหายไป และทำให้เมื่อส่งพิมพ์เว็บเพจนั้นออกมาทางเครื่องพิมพ์ ข้อความบางส่วนจะขาดหายไป (ส่วนที่เกินหน้าจอ)

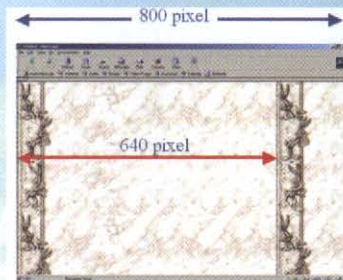
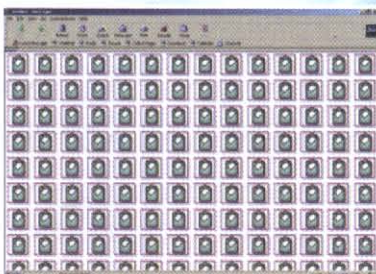
การจัดการเกี่ยวกับภาพ

- ภาพควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา โดยคำนึงถึงสาระสำคัญของเนื้อหาเป็นหลัก
- ควรมีจำนวนภาพพอเหมาะไม่มากเกินไป เพื่อความรวดเร็วในการเคลื่อนย้ายข้อมูล (transfer) ความสวยงามของเว็บ
- ภาพสำหรับนำมาใช้กับการสร้างเว็บจะต้องกำหนดความละเอียดของภาพ (Image Resolution) เพียง 72 จุดต่อนิ้ว (pixels per inch)



รูปแสดงการกำหนดความละเอียดของภาพด้วยโปรแกรม Adobe PhotoShop

- เลือกใช้ฟอร์แมตของภาพที่เหมาะสม เช่น
 - ภาพขาวดำ ลายเส้น สีน้อยๆ พื้นโปร่งใส ใช้ฟอร์แมต .GIF
 - ภาพสี ภาพที่ต้องการความคมชัด ใช้ฟอร์แมต .JPG
- ภาพที่มีขนาดใหญ่ ควรกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็น Interlaced หรือ Progressive ตามฟอร์แมตของภาพที่เลือกใช้งานด้วย
- การนำภาพมาใช้เป็นพื้นของเว็บ (Background Image) ควรเลือกภาพที่มีลักษณะเหมาะสม ไม่ขัดต่อการแสดงผลข้อความ ไม่เกิดปัญหาภาพซ้อนแบบไม่สมบูรณ์ เมื่อใช้กับจอภาพต่างขนาดกัน



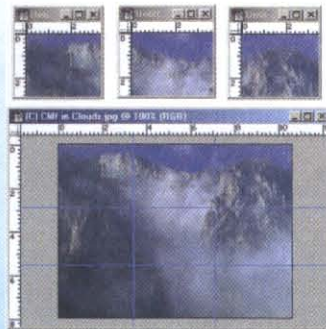
รูปแสดงการใช้ภาพมาเป็นพื้นเอกสารเว็บที่ไม่เหมาะสม

- เพื่อให้สามารถใช้ได้กับจอภาพของผู้เข้าชมโฮมเพจ ซึ่งอาจมีขนาดจอภาพต่างๆ กัน ควรใช้ภาพประกอบขนาดเล็ก (Thumbnail) และสามารถคลิกที่ภาพเล็กเพื่อแสดงภาพที่ใหญ่ขึ้นได้



รูปแสดงการแสดงผลภาพแบบ Thumbnail และคลิกขยายใหญ่เพื่อแสดงรายละเอียด

- ภาพที่มีขนาดโตมาก ควรแบ่งซอยเป็นภาพเล็กๆ แล้วใช้เทคนิคการประกบภาพด้วยตาราง



รูปแสดงการตัดภาพเพื่อนำไปประกบด้วย Table สำหรับนำเสนอบนเอกสารเว็บ

- ไม่ควรใช้ภาพใหญ่เกินไปหลายๆ ภาพในหน้าเอกสารเว็บแต่ละหน้า
- ต้องกำหนดแอทริบิวต์ WIDTH = และ HEIGHT = ในแท็ก <img...> ด้วย เพื่อระบุความกว้างและความยาวของ image ให้เว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งส่งผลให้การปรากฏภาพบนจอเร็วขึ้น
- ต้องกำหนดแอทริบิวต์ ALT ไว้ภายในแท็ก <IMG...> เพื่อแสดงข้อความอธิบายสำหรับเว็บเบราว์เซอร์ที่ไม่สามารถแสดงข้อมูลที่เป็นรูปภาพได้ โดยข้อความควรมีความหมายเหมาะสมกับภาพ สามารถอ่านแล้วเข้าใจหรือเห็นภาพตัวอย่าง ของ Image tag ที่แสดงภาพกล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์

```
<IMG alt = "VIDEO" src = "video-56.gif" width = 56 height = 20 border = 0>
```

ขนาดข้อมูลที่เหมาะสม

ควรควบคุมให้มีขนาดไม่เกิน 150 กิโลไบต์ (ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 60 วินาที ในการเคลื่อนย้ายข้อมูล) เพราะหากมีขนาดใหญ่กว่า 150 กิโลไบต์ จะเสียเวลาในการเคลื่อนย้ายข้อมูลมาก ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความเบื่อได้

การทดสอบการแสดงผล

ต้องแสดงผลด้วยความสวยงามที่ความละเอียดของหน้าจออย่างต่ำ 800 x 600 จุด และควรทดสอบกับเบราว์เซอร์หลายๆค่าย หลายๆ รุ่น

ข้อกำหนดการพิมพ์และใช้เครื่องหมายวรรคตอน

การใช้เครื่องหมายขลิขิตหรือวงเล็บ (), อัฒประกาศหรือเครื่องหมายคำพูด (“”) ไม่้มยง (๓) ไปยาลน้อย (๔) จุลภาค หรือจุดลูกน้ำ (,) ทวิภาคหรือจุดคู่ (:), อัฒภาคหรือจุดครึ่ง (;), และมหัพภาคหรือจุด (.)

- นขลิขิตหรือวงเล็บ (เครื่องหมาย()) ควรเว้นวรรค 1 ครั้งก่อนเปิดวงเล็บ และเว้นวรรค 1 ครั้งหลังปิดวงเล็บ ข้อความภายในวงเล็บควรติดกับเครื่องหมายวงเล็บเปิด และเครื่องหมายวงเล็บปิด ตัวอย่างเช่น xxx (yyy) xxx
- อัฒประกาศหรือเครื่องหมายคำพูด (เครื่องหมาย “”) ควรเว้นวรรค 1 ครั้งก่อนเปิดเครื่องหมายคำพูด และเว้นวรรค 1 ครั้ง หลังปิดเครื่องหมายคำพูด ข้อความภายในเครื่องหมายคำพูดควรติดกับเครื่องหมายคำพูดเปิดและเครื่องหมายคำพูดปิด
- ไม่้มยง (เครื่องหมาย๓) ควรอยู่ติดกับข้อความ หลังเครื่องหมายไม่้มยงเว้นวรรค 1 ครั้ง ตัวอย่างเช่น xxx๓ yyy
- ไปยาลน้อย (เครื่องหมาย ๔) จุลภาคหรือจุดลูกน้ำ (เครื่องหมาย ,) ทวิภาคหรือจุดคู่ (เครื่องหมาย :) และอัฒภาคหรือจุดครึ่ง (เครื่องหมาย ;) ควรอยู่ติดกับข้อความ หลังเครื่องหมายควรเว้นวรรค 1 ครั้ง ตัวอย่างเช่น xxx๔ yyy xxx, yyy xxx: yyy xxx; yyy
- มหัพภาคหรือจุด (เครื่องหมาย .) ควรอยู่ติดกับข้อความ หลังเครื่องหมายจุดควรเว้นวรรค 2 ครั้ง ตัวอย่างเช่น xxx. yyy

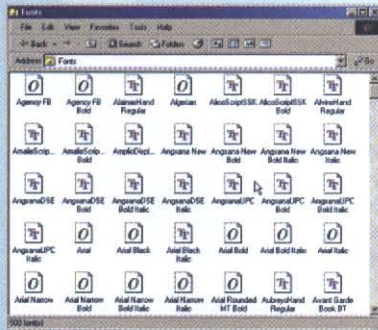
หมายเหตุ: xxx และ yyy แทนข้อความใดๆ

ปัญหาภาษาไทยกับการสร้างเอกสารเว็บ

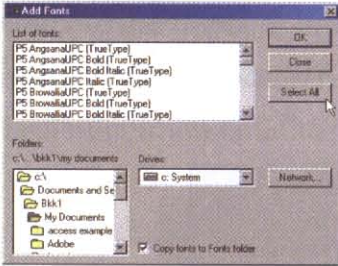
ปัญหาภาษาไทยกับการสร้างเอกสารเว็บ นับเป็นปัญหาใหญ่มาก โดยเฉพาะนักพัฒนาเว็บมือใหม่หรือมือสมัครเล่น ตั้งแต่ปัญหาการใช้ภาษาไทยกับโปรแกรมสร้าง/ตกแต่งภาพกราฟิกชื่อดัง อย่างเช่น Adobe PhotoShop เพราะโปรแกรมนี้นี้ตั้งแต่เวอร์ชัน 5.5 เป็นต้นมาพบว่าไม่สามารถพิมพ์ภาษาไทยได้ ปัญหาการแสดงผลภาษาไทยของเอกสารเว็บที่น่าเสียดายนบนเบราว์เซอร์ ปัญหาการพิมพ์ภาษาไทยบนโปรแกรมสร้างเอกสารเว็บบางโปรแกรม เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเว็บไซต์ด้านการศึกษา ผู้เขียนขอแนะนำการแก้ไขปัญหาแยกเป็นกรณีตัวอย่าง

การแก้ไขปัญหาภาษาไทยของ Adobe PhotoShop

1. ติดตั้งฟอนต์ภาษาไทยสำหรับใช้งานกับโปรแกรม ซึ่งเป็นฟอนต์ที่ขึ้นต้นด้วย DS, JS, P5L หากท่านไม่มีฟอนต์ดังกล่าว สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ <http://www.nectec.or.th/courseware> ในหัวข้อ "กราฟิก"
2. การติดตั้งฟอนต์ กระทำได้โดย
 - เลือกเมนูคำสั่ง **Start, Settings, Control Panel**
 - ดับเบิลคลิกที่ไอคอน Fonts
 - คลิกเลือกเมนูคำสั่ง **File, Install New Font**



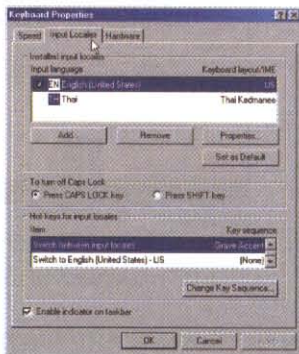
- เลือกไดรฟ์และโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ต้นฉบับของฟอนต์ที่ต้องการติดตั้ง เมื่อเลือกเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการแสดงรายชื่อฟอนต์



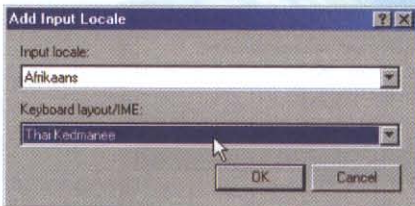
- เลือกฟอนต์ แล้วคลิกปุ่ม OK เพื่อยืนยันการติดตั้งฟอนต์
3. เมื่อติดตั้งฟอนต์ภาษาไทยในระบบวินโดวส์เรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการติดตั้ง
 โหมดการพิมพ์เพิ่มเติม โดยปกติคอมพิวเตอร์จะกำหนดโหมดการพิมพ์เพียง 2 โหมด
 คือ โหมดการพิมพ์ภาษาไทย **TH** และโหมดการพิมพ์ภาษาอังกฤษ **EN** สำหรับ
 โปรแกรม Adobe PhotoShop จะต้องเพิ่มโหมดอีกโหมด ดังนี้

- เลือกเมนูคำสั่ง **Start, Settings, Control Panel**

1. ดับเบิลคลิกที่ไอคอน Keyboard
2. คลิกเลือกบัตรรายการ Input Locals

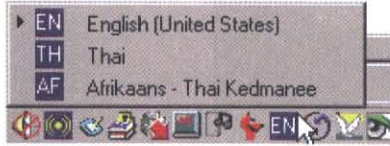


3. คลิกปุ่ม Add
4. เลือกรายการ Input Locale เป็น Afrikaans และรายการ Keyboard layout/IME: เป็น Thai Kedmanee ดังตัวอย่าง



5. คลิกปุ่ม OK เพื่อยืนยันการเพิ่มโหมดการพิมพ์

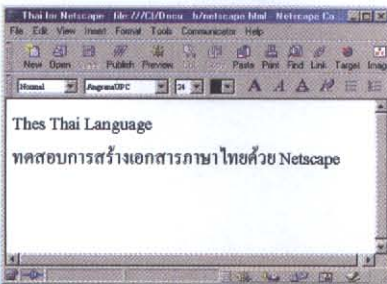
4. ตอนนีระบบวินโดวส์จะมีโหมดการพิมพ์ 3 โหมด ซึ่งมีข้อกำหนดว่า เมื่อต้องการพิมพ์ภาษาไทยบนโปรแกรม Adobe PhotoShop จะต้องใช้โหมดใหม่ที่เพิ่มเท่านั้น คือ โหมด Afrikaans



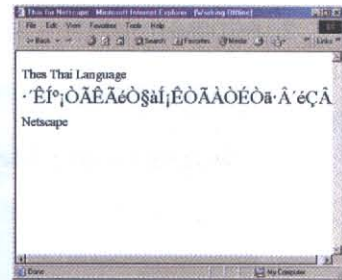
สร้างเว็บด้วย Netscape แล้วแสดงผลภาษาไทยบน IE ไม่ได้

เอกสารเว็บที่สร้างด้วยโปรแกรม Netscape Composer จะมีปัญหาใหญ่ คือ แสดงผลภาษาไทยผ่านโปรแกรม Internet Explorer ไม่ได้ เนื่องจากปัญหาการเข้ารหัสภาษาไทย (Thai Character Encoding) ซึ่งลองทดสอบง่าย ๆ ดังนี้

1. สร้างเอกสารเว็บด้วย Netscape Composer

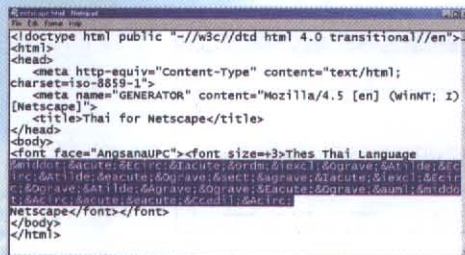


รูปแสดงการสร้างเอกสารเว็บภาษาไทยด้วย Netscape Composer



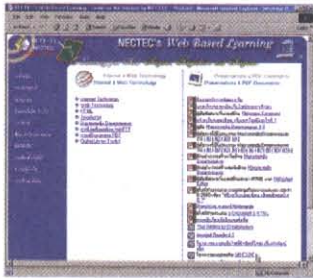
รูปแสดงเอกสารเว็บภาษาไทยที่สร้างด้วย Netscape จะไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยบน IE ได้

2. เปิดไฟล์เอกสารเว็บที่สร้างด้วย Netscape Composer ผ่านโปรแกรม NotePad
3. เลื่อนจอภาพลงมายังส่วน Body ของเอกสารเว็บ จะพบว่าส่วนแสดงข้อความภาษาไทย จะไม่สามารถอ่านเป็นภาษาไทยได้ เนื่องจากโปรแกรมจะแสดงด้วยรหัสอักขระพิเศษที่มีลักษณะดังนี้



รูปแสดงรหัสภาษาไทยบน NotePad ที่แสดงผลผิดพลาด

4. การที่โปรแกรม Netscape แปลงอักขระภาษาไทยที่พิมพ์ลงไปเป็นอักขระพิเศษในลักษณะ &...; เรียกว่าการเข้ารหัสภาษาด้วยระบบ Unicode ซึ่งส่งผลให้โปรแกรม IE ไม่สามารถแปลรหัสนี้กลับเป็นภาษาไทยและแสดงผลเป็นภาษาไทยผ่านเบราว์เซอร์ได้ เนื่องจากเทคนิคการเข้ารหัสและถอดรหัสภาษาไทยของโปรแกรม Netscape และ IE แตกต่างกันนั่นเอง วิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถกระทำได้ 2 วิธี ดังนี้
5. วิธีที่ 1 เหมาะสำหรับการแก้ไขเอกสารเว็บที่สร้างไว้แล้วด้วย Netscape Composer
 - a. ดาวน์โหลดโปรแกรมแปลง Unicode เป็น ASCII Code จากเว็บไซต์ www.nectec.or.th/courseware โดยคลิกเลือกหมวดเนื้อหา “อินเทอร์เน็ต & เว็บ”

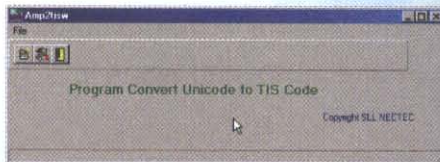




- b. เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรมแปลงรหัส Unicode มาแล้ว ให้ทำการคลายไฟล์ zip ซึ่งจะได้ไฟล์โปรแกรม 1 ไฟล์ ชื่อ amp2tisw.exe

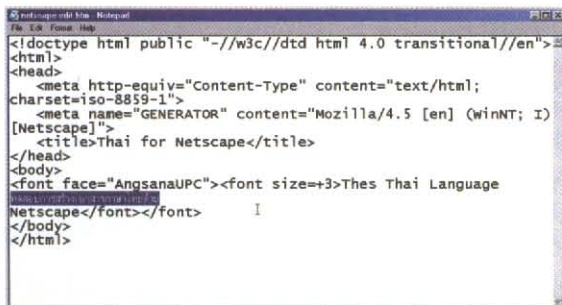


รูปแสดงโปรแกรมแปลงรหัส Unicode ในสภาวะต่างๆ

- c. ดับเบิลคลิกโปรแกรม amp2tisw.exe เพื่อเปิดโปรแกรม จะปรากฏหน้าต่างโปรแกรม ดังนี้



- d. คลิกปุ่มเครื่องมือ Open  แล้วเลือกไฟล์เอกสารเว็บที่ต้องการแก้ไข
 - e. คลิกปุ่มเครื่องมือ Save as  แล้วกำหนดชื่อไฟล์เอกสารเว็บเป็นชื่อใหม่ โปรแกรม จะทำการแปลงรหัสภาษาไทยให้ถูกต้อง แล้วบันทึกในไฟล์เอกสารเว็บชื่อใหม่
 - f. เปิดไฟล์เอกสารเว็บใหม่ ด้วยโปรแกรม NotePad ตรวจสอบส่วน Body ของเอกสารเว็บ จะพบว่าโปรแกรมแสดงภาษาไทยอย่างถูกต้อง



```

<!doctype html public "-//w3c//dtd html 4.0 transitional//en">
<html>
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
  charset=iso-8859-1">
  <meta name="GENERATOR" content="Mozilla/4.5 [en] (winNT; I
  [Netscape])">
  <title>Thai for Netscape</title>
</head>
<body>
  <font face="AngsanaUPC"><font size=3>Thes Thai Language
  Netscape</font></font>
</body>
</html>

```

รูปแสดงรหัสภาษาไทยบน NotePad ที่แสดงผลได้อย่างถูกต้อง

g. นำเมาส์ไปคลิกที่รายการ

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

ในส่วน Head แก้ไขรายการ iso-8859-1 เป็น TIS-620

```
<meta http-equiv = "Content-Type" content = "text/html; charset = TIS-620">
```

แล้วบันทึกไฟล์อีกครั้ง เพียงเท่านี้คุณก็สามารถแสดงผลเอกสารเว็บภาษาไทยที่สร้างด้วย Netscape Composer บนเบราว์เซอร์ได้ทุกค่าย

6. วิธีที่ 2 เหมาะสำหรับการสร้างเอกสารเว็บใหม่ด้วย Netscape Composer

a) เรียกใช้งานโปรแกรม Netscape Composer

b) เลือกเมนูคำสั่ง *View, Character Set, User-Defined*

c) สร้างเอกสารเว็บตามที่ต้องการ

d) บันทึกเอกสารเว็บ

e) เปิดไฟล์เอกสารเว็บใหม่ ด้วยโปรแกรม NotePad

f) นำเมาส์ไปคลิกที่รายการ

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

ในส่วน Head แก้ไขรายการ iso-8859-1 เป็น TIS-620

```
<meta http-equiv = "Content-Type" content = "text/html; charset = TIS-620">
```

g) แล้วบันทึกไฟล์อีกครั้ง เพียงเท่านี้คุณก็สามารถแสดงผลเอกสารเว็บภาษาไทยที่สร้างด้วย Netscape Composer บนเบราว์เซอร์ได้ทุกค่าย

สรุปปิดท้าย

เป็นอย่างไรกันบ้างครับ สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บไซต์ คงได้ข้อมูลในการพัฒนาเว็บไซต์ภาษาไทยเป็นหลักกันบ้างใช่ไหมครับ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละรายการมีหลากหลายลักษณะ และอาจจะขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในแต่ละซอฟต์แวร์ด้วย จึงหวังว่าหากมีข้อสงสัยใดๆ สามารถติดตามรายละเอียดเพิ่มเติม หรือส่งคำแนะนำ หรือขอข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ <http://www.nectec.or.th/courseware> ขอขอบคุณ

บรรณานุกรม

Capron, H.L. **Computers Tools for an Information Age.** 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

Sanders, Bill. **F/X & Design.** 2nd ed. New Delhi : Unique Color Carton, 2001.

Thomas A. Powell. **Web Design: The Complete Reference.** 2nd ed. California: McGraw-Hill, 2002.

Whitcroft, Bob. **Winning Web Sties.** Canada : Self-Counsel Press, 1997.



การวางแผนและออกแบบ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน

การสร้างสื่อโดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน ผู้สร้างโดยมากก็จะเริ่มจากการเรียนรู้ การใช้งานโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น Authorware, Toolbook, Chula CAI, EZ tool ฯลฯ ส่วนโปรแกรมสำหรับการสร้างเว็บช่วยสอนประเภท Web Authoring ก็เช่น Frontpage, Dreamweaver, Namo Web Editor ฯลฯ หรือประเภท Web Programming เช่น HTML, ASP, CGI, Perl, PHP ฯลฯ เมื่อผู้สร้างเรียนรู้โปรแกรมก็จะเริ่มสร้างบทเรียนทั้งแบบที่เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Standalone หรือแบบ Online ตามจินตนาการ หรือความต้องการของตน ลำดับขั้นการสร้าง ขั้นตอนการดำเนินการ การวางแผน การเริ่มต้น/สิ้นสุด จะเป็นไปตามจินตนาการ แก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามแต่อารมณ์ ความรู้สึก ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสร้างที่ไม่มีแบบแผนก็คือ

1. รูปแบบของบทเรียนควรจะเป็นประเภทอะไร
2. การสร้างที่ไม่รู้ว่าควรจะเริ่มต้นและสิ้นสุดอย่างไร
3. องค์ประกอบของบทเรียนไม่ครบถ้วน
4. การเรียงลำดับเนื้อหา ก่อน/หลัง ไม่เป็นลำดับขั้น
5. การเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อและเนื้อหา สับสน
6. ผู้ใช้ไม่ได้รับความสะดวกจากบทเรียนที่สร้างขึ้น
7. เมื่อต้องการแก้ไขปรับปรุงกระทำได้ยาก เพราะไม่เป็นระเบียบ
8. บทเรียนขาดประสิทธิภาพในการเรียนรู้

ในขณะที่แบบแผนในการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน ก็มีคำแนะนำเสนอในหลากหลายรูปแบบ ได้รับความนิยมตามแต่ละสำนักและความสะดวกของผู้พัฒนา ผู้เริ่มต้นการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวนมากก็ต้องการแบบแผนสำเร็จรูป นั่นคือ สามารถทำตามแบบแผนได้ทันทีเหมือนตำราทำอาหาร (Cook Book) หรือรูปแบบที่บอกตรงไปตรงมาว่า

ทำอย่างไร (How to) โดยละเลยความสำคัญของการออกแบบระบบการเรียนการสอนหรืออาจเป็นเพราะความไม่รู้และไม่เข้าใจวิธีการในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเป็นระบบ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนจำนวนมากที่สวยงาม หลูหลู่วา วิจิตรพิสดาร แต่ขาดประสิทธิภาพในการที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

คำแนะนำสำหรับการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบมัลติมีเดีย ซึ่งมีองค์ประกอบที่จะเกี่ยวข้องกับการออกแบบหลายประการ (Orr, Golas and Yao, 1993) ผู้สร้างจะต้องกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบได้แก่

1. กลยุทธ์การออกแบบ (Strategy Design)
 - 1.1 การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction)
 - 1.2 การควบคุมโดยผู้เรียน (Learner Control)
 - 1.3 การป้อนกลับ (Feedback)
2. การออกแบบจอภาพ (Screen Design)
3. วิดีทัศน์ (Video)
4. กราฟิก (Graphics)
5. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)
6. เสียง (Sound)
7. การเขียนโปรแกรม (Programming)

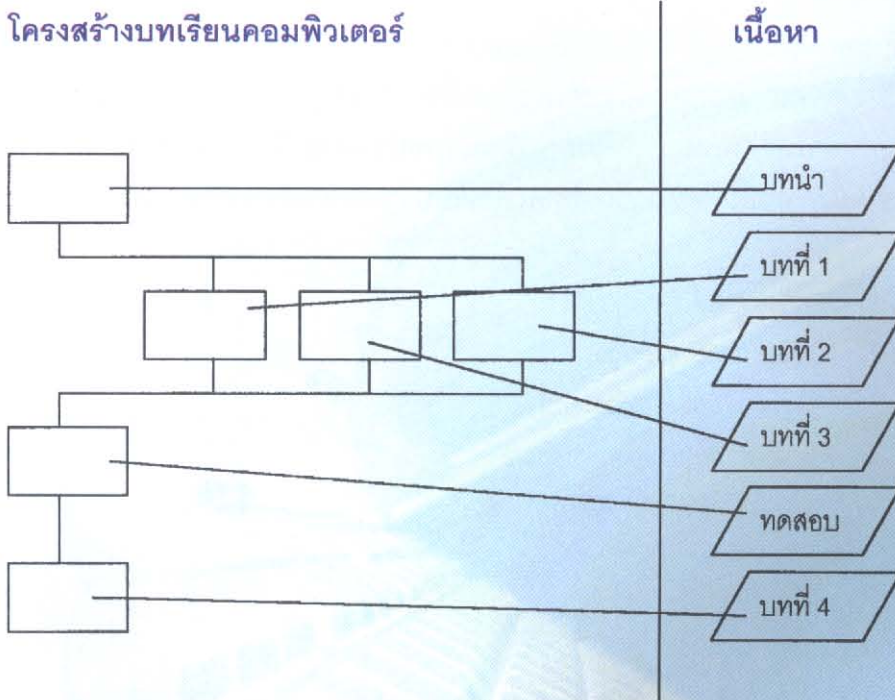
การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีปัญหาสำคัญ คือ คุณภาพของโปรแกรมไม่ดีเท่าที่ควร ไม่สามารถประยุกต์ใช้แบบต่อเนื่องในการเรียนการสอนสาเหตุใหญ่ที่ทำให้โปรแกรมไม่มีคุณภาพคือ ขาดการวางแผนขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งเป็นจุดที่สำคัญควรแก้ไขโดยเร่งด่วน ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะเป็นแนวทางอันหนึ่งในการวางแผน และเตรียมการในการเขียนและปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับขั้นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. : มปป.) แบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุเหตุผล
2. กำหนดวัตถุประสงค์
3. ลำดับขั้นตอนการทำงาน
4. สร้างโปรแกรม
5. ทดสอบการทำงาน
6. ปรับปรุงแก้ไข
7. ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน
8. ประเมินผล

ลำดับขั้นตอนที่ 1, 2 และ 3 เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือผู้สอนเพราะมีความรอบรู้ในเรื่องเนื้อหาวิชาที่จะสอนหลักจิตวิทยาการศึกษา วิธีการสอน และการวัดผลประเมินผลการศึกษา ส่วนลำดับขั้นตอนที่ 4, 5 และ 6 เป็นการสร้าง ทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมเมอร์ผู้มีความสามารถ และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมและใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับลำดับขั้นตอนที่ 7 และ 8 เป็นการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และประเมินผลการใช้ในช่วงนี้เป็นการประสานงานระหว่างนักศึกษากับนักคอมพิวเตอร์ เพราะมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการสร้างโปรแกรม สำหรับการประเมินผลเป็นลำดับขั้นตอนสุดท้ายที่จะตัดสินใจว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรจะใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน จึงต้องออกแบบและพัฒนาโครงสร้างของบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา มีการวางแผน การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผลที่สมบูรณ์และครอบคลุมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและส่งผลต่อการเรียนรู้



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับเนื้อหา (IEEE Standards Department, 2001 : 14)

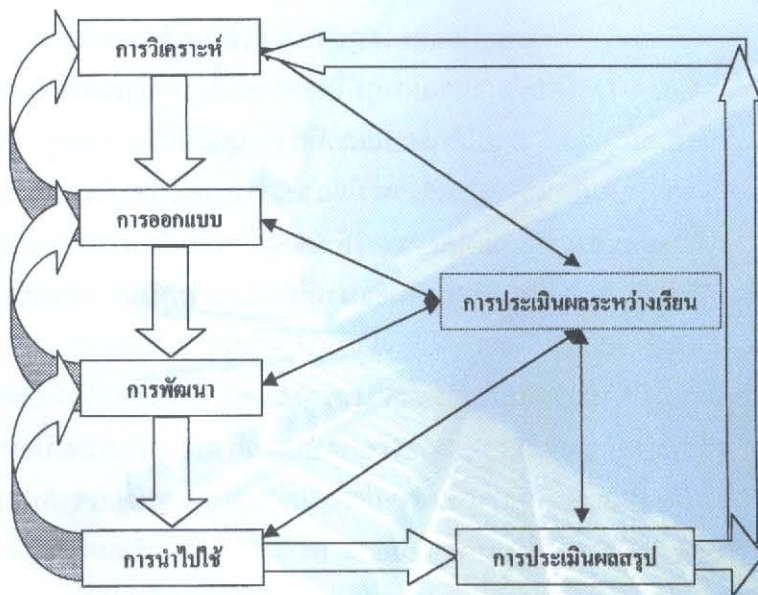
การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design : ISD)

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ไม่ได้เกิดจากความสามารถของโปรแกรมแต่เพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ตื่นตาเร้าใจ เว็บไซต์สวยงามและเทคนิคแพรวพราว แต่ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ความเป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอนก็จะลดคุณค่าลง หลักการอันเป็นที่ยอมรับในการสร้างและพัฒนาสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นก็คือ การออกแบบระบบการเรียนการสอน เป็นหลักการสากลที่ได้รับการยอมรับในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแทบทุกประเภท

เนื่องจากการออกแบบระบบการเรียนการสอนมุ่งไปที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้มากกว่าครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ แต่หลักการออกแบบการสอนมีค่านิยมอยู่หลายลักษณะ มีแบบจำลองและการออกแบบการเรียนการสอนหลากหลาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน อาทิเช่น การออกแบบการเรียนการสอนตามนิยามของสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (AECT : The Association for Educational Communications and Technology) ก็ให้นิยามไว้ว่า เทคโนโลยีการสอนเป็นทฤษฎีและปฏิบัติของการออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ประโยชน์ การจัดการและการประเมินผลของกระบวนการและทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ (Seels and Richey 1994) สำหรับวิธีการออกแบบการสอนที่เหมาะสมในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนปรับมาจากหลักการของเทคโนโลยีการสอน เป็นแบบจำลองการสอน มีกระบวนการสำคัญ 5 ขั้นตอนคือ

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

การออกแบบระบบการเรียนการสอน	ตัวอย่างของงาน	ผลลัพธ์ของงาน
การวิเคราะห์	ความต้องการจำเป็น การกำหนดปัญหา การวิเคราะห์งาน	ประวัติผู้เรียน ข้อจำกัดสามารถอธิบายได้ ความต้องการและปัญหา การวิเคราะห์ผลของงาน
การออกแบบ	การเขียนวัตถุประสงค์ การพัฒนาข้อสอบ แผนการสอน การกำหนดทรัพยากรที่ต้องใช้	การวัดผลตามวัตถุประสงค์ ยุทธวิธีในการสอน การสร้างต้นแบบ
การพัฒนา	การทำงานตามกระบวนการ การพัฒนาเค้าโครง แผนภูมิ การกำหนดโปรแกรม	สตอรี่บอร์ด สคริปต์ แบบฝึกหัด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
การนำไปใช้	การนำไปทดสอบ การให้ผู้สอนใช้งาน	นักเรียนเสนอแนะ ข้อมูลจากการทดลองใช้
การประเมินผล	บันทึกเวลาการใช้ ผลการทดสอบเป็นลำดับขั้น การกำหนดผู้สำเร็จ การปรับปรุงแก้ไข	การรับรองผลโปรแกรม การรายงานผลโปรแกรม การปรับปรุงโปรแกรมต้นแบบ



แบบจำลองการออกแบบการสอน ADDIE Model (McGriff, 2000)

การออกแบบเพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บเพื่อการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ จึงต้องมีการวางแผนและพัฒนาอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ การออกแบบและพัฒนาที่เป็น กระบวนการและชัดเจนเป็นรูปธรรมของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล และสิริลักษณ์ ตีรณธนากุล (2543) มีความชัดเจนตามขั้นตอนของการออกแบบการสอนได้แก่

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลาง กระดานแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ จำนวน 4-5 คนช่วยกันระดมสมองให้หัวข้อที่ควรสอน ในวิชานั้นเขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระหรือหากเป็นหัวข้อย่อยก็โยงกับหัวข้อหลักต่อไป โดย ไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย เมื่อเสร็จสิ้นการระดมสมองแผนภูมิที่ได้เป็น แผนภูมิระดมสมอง สร้างแผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิระดมสมองนำมา ทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ และเหตุผลความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน อย่างละเอียด อาจมีการตัด-เพิ่มหัวข้อตามเหตุผลและความเหมาะสมจนสามารถอธิบายและ ตอบคำถามได้ ผลที่ได้เป็นแผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart)

สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวข้อต่างๆ จากแผนภูมิ หัวข้อสัมพันธ์มาเขียนเป็นโครงข่าย โดยคำนึงถึงความก่อน-หลังต่อเนื่องหรือขนานกันตาม หลักการเทคนิคโครงข่าย แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ

2. การออกแบบ (Design)

การกำหนดกลยุทธ์การนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan vs Behavior Objective) โดยเริ่มจากแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา นำมาพิจารณากลุ่มหัวข้อ ที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนดไว้ดีเป็นกรอบๆ ไว้จนครบหัวข้อ บนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นกำหนดเป็นหน่วยๆ และกำหนดอันดับไว้แล้วเขียนกำกับด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอนให้ชัดเจน จากนั้นนำกรอบหน่วย (Module) มาลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาซึ่งจะได้ผล เป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart)

สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งเป็นการ ออกแบบการสอน (Instructional Design) จะต้องออกแบบลำดับ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตาม หลักการสอนจริง อันเป็นส่วนที่สำคัญมากในการประกันคุณภาพ การเรียนจากบทเรียน IMMCAI (Interactive Multi-Media Computer Assisted Instruction)

3. การพัฒนา (Development)

เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบๆ จะต้องเขียนให้เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น IMM (Interactive Multi-Media) จะต้องกำหนดภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์ด้วยจัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำกรอบเนื้อหา หรือที่เขียนเป็น Script มาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้สำคัญมาก

นำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะเป็นการสร้าง IMMCI (Interactive Multi-Media Computer Instruction) ที่เป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นจะต้องนำเนื้อหาไปทดลองหาค่า Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

การสร้างแบบทดสอบส่วนต่างๆ ต้องนำมาหาความยากง่าย อันาจจำแนกความเที่ยงและความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ผลที่ได้ทั้งหมดทั้งเนื้อหา (ที่จัดอยู่ในโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว) และแบบทดสอบต่างๆ รวมกันจะเป็นตัวบทเรียน (Courseware)

4. การจัดทำ (Implementation)

เลือก Software หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้ เป็นตัวจัดการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้พร้อมที่จะใช้งาน สร้างไว้เป็นแฟ้มๆ

จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความประณีต และด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน (วิชา) บนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ [(Subject) IMMCI Software]

5. การประเมินผล (Evaluation)

การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) ของ Package จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCI ตรวจสอบคุณภาพของ Package ปรับปรุงให้สมบูรณ์

ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายจำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (efficiency E1/E2) ของ Package และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน หากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นอันใช้ได้

จัดทำคู่มือการใช้ (User Manual) Package หรือ Package Instruction ควรประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้ งานการกำหนดหน้าจอมอนิเตอร์ การเริ่มเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวังข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่

เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนของการออกแบบระบบการสอนทั้ง 5 ขั้นตอน สอดคล้องกับขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ อเลสซีส และทอลลิป (Alessi and Trollip, 1991) ซึ่งมี 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
- เก็บข้อมูล (Collect Resources)
- เนื้อหาที่เรียน (Learn Content)
- การนำแนวคิดปฏิบัติ (Generate)

ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

- การแยกแยะความคิด (Elimination of Ideas)
- วิเคราะห์งานและมโนทัศน์ (Task and Concept Analysis)
- ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description)
- ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design)

ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

การวางแผนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน

เมื่อเราได้ศึกษาขั้นตอนกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนมาแล้ว การวางแผนบทเรียนจะเป็นขั้นตอนที่จะต้องกำหนดลำดับขั้นและเงื่อนไขที่จำเป็นจะต้องกำหนดหรือควรจะมีในบทเรียนที่เราสร้างขึ้น สำหรับผู้ออกแบบที่เป็นนักคอมพิวเตอร์จะมีปัญหาในเรื่องขององค์ประกอบสำหรับบทเรียนและเนื้อหาที่จะนำมาใช้สำหรับผู้ออกแบบที่เป็นผู้สอนหรือครูอาจารย์ก็จะมีปัญหาว่าองค์ประกอบหรือบทเรียนจะสร้างหรือทำได้อหรือไม่ ภายในสื่อที่เป็นคอมพิวเตอร์ การวางแผนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนจะได้กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็น โดยเฉพาะสำหรับการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี

คำแนะนำสำหรับผู้สร้างและออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน จะมีรูปแบบคล้ายคลึงกัน คันทิงแฮม (Cunningham, 2000) ได้เสนอแนะหลักการในการวางแผนบทเรียนที่จะใช้สำหรับสื่อคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย

1. บทนำ เป็นการบอกชื่อเรื่องที่ต้องการทำ ใครคือผู้จัดทำและเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเว็บช่วยสอนที่จะทำโดยสรุปประมาณ 5-10 บรรทัด
2. ความมุ่งหมาย เป็นการอธิบายให้กับผู้ใช้ได้รู้ถึงความมุ่งหมายของผู้จัดทำ เช่น การเป็นสื่อเสริมสำหรับวิชา หรือการเป็นสื่อหลักสำหรับการเรียนรู้แทนครูผู้สอน ช่วงชั้นการเรียนรู้
3. หลักการ เป็นการบอกวิธีการของการจัดทำเพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบว่า บทเรียนจัดทำขึ้นโดยอาศัยหลักการพื้นฐานใด เช่น หลักการพื้นฐานทางการศึกษา ปรัชญาการศึกษาของผู้จัดทำ จิตวิทยาที่ใช้ในการออกแบบ การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. กลุ่มเป้าหมาย เป็นการบอกถึงกลุ่มผู้ใช้ซึ่งสื่อว่าเป็นใคร เช่น ผลิตขึ้นสำหรับนักเรียน นักศึกษาระดับชั้นใด ช่วงอายุ หรือสำหรับครูอาจารย์นำไปประกอบการสอน
5. ความรู้ที่ควรจะมีมาก่อน เป็นเรื่องจำเป็นสำหรับบทเรียนบางรายวิชาที่จะต้องอาศัยพื้นฐานของผู้เรียนที่จะเข้ามาใช้ เช่น บทเรียนคณิตศาสตร์สำหรับ ป.5 ภาคเรียนที่ 2 ก็ควรจะเรียนผ่านพื้นฐานคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 มาแล้ว การวัดความรู้ที่ควรมีก่อนนิยมใช้แบบทดสอบก่อนการเรียน
6. วัตถุประสงค์ เป็นการบอกถึงวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงของบทเรียน เช่น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นต้องการให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดโดยเฉพาะ และเมื่อจบบทเรียนจะต้องมีความรู้ความสามารถระดับใด
7. แผนการสอน เป็นการกำหนดรายละเอียดเนื้อหาและช่วงเวลาภายในบทเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้สอนได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีเนื้อหา รายละเอียดอย่างไร ใช้เวลาในการเรียนรู้เท่าใดในแต่ละเรื่อง
8. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่บรรจุเนื้อหาของบทเรียน วิธีการสอน กิจกรรม และสาระสำคัญต่างๆ ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้หรือผู้สอนจะต้องจัดให้ภายในบทเรียน เนื้อหาถูกต้อง ยากง่ายเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และระดับชั้นของผู้เรียน
9. เครื่องมือและอุปกรณ์ เป็นส่วนที่บอกความต้องการจำเป็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเว็บช่วยสอนว่า จำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์ระดับใดเพื่อให้สามารถทำงานได้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับใด หรือเว็บช่วยสอนเหมาะสมที่จะแสดงผลด้วยเบราว์เซอร์ของบริษัทไหน
10. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบบทเรียนที่จะต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ เช่น แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบประเมินผล ข้อสอบปลายภาคเรียน เป็นต้น ซึ่งสามารถออกแบบไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเว็บช่วยสอนได้

11. ดัชนีและบรรณานุกรม

- แหล่งข้อมูลสำหรับการค้นคว้า
- แหล่งข้อมูลที่มีลักษณะเดียวกันหรือรายวิชาประเภทเดียวกัน

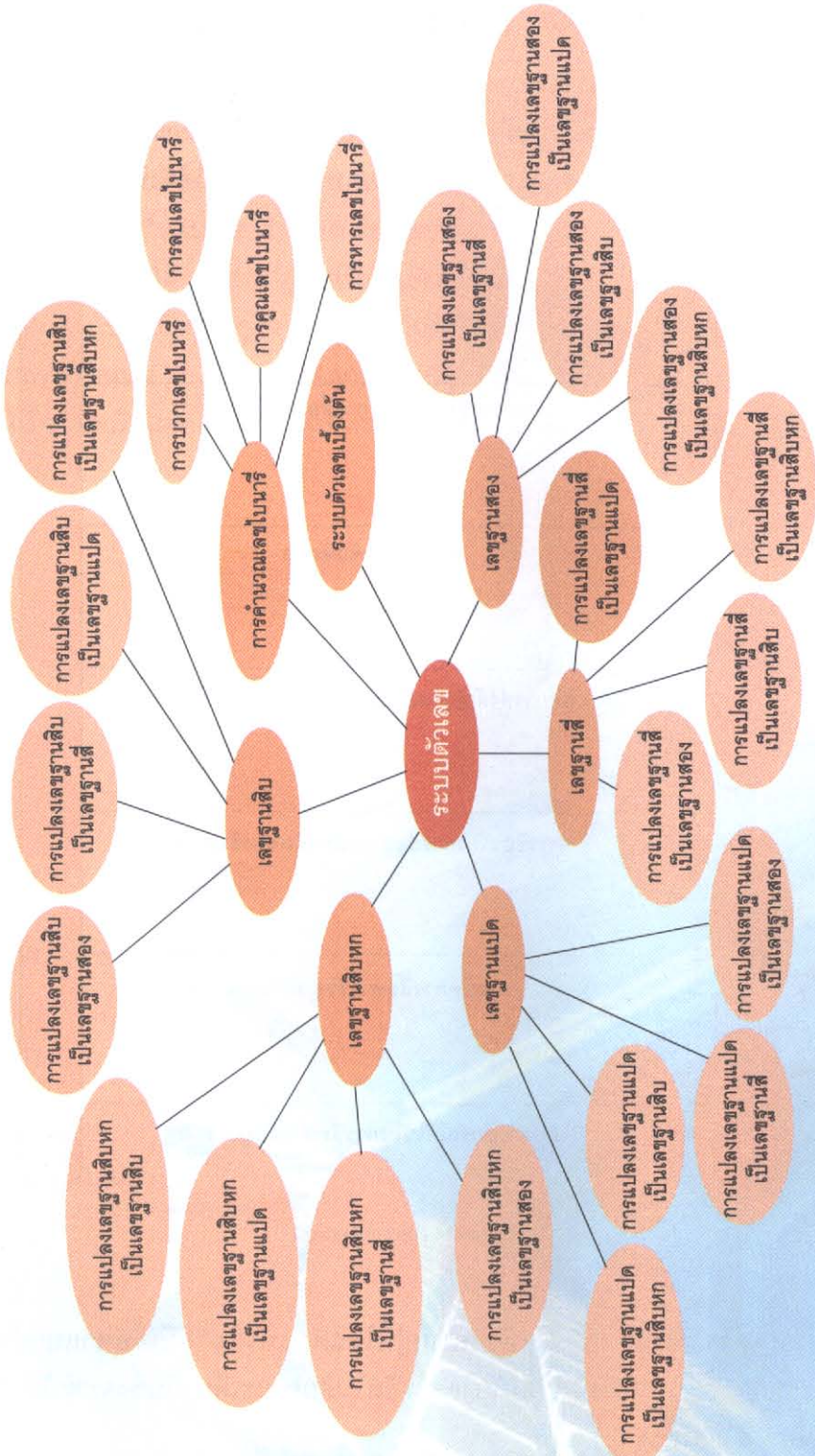
แนวทางการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนอย่างมีคุณภาพ

เราได้ศึกษาแนวคิดการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนมาพอสมควร คงพอจะเข้าใจได้ว่า การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนให้มีคุณภาพ จะต้องอาศัยหลักการของการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนเข้ามาเป็นแนวทางในการพัฒนา เพื่อให้ การสร้างและการผลิตดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเว็บช่วยสอนที่มีคุณภาพ ดังนั้นเพื่อให้แนวคิดในการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเว็บช่วยสอนบังเกิดผลในทางปฏิบัติ ขั้นตอนการปฏิบัติตามแนวทางการออกแบบการสอน จึงควรกระทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 1.1 การระดมสมอง (Brainstorming)
 - 1.2 การเขียนแผนภูมิระดมสมองในรูปของแผนภาพมโนทัศน์ (Concept Mapping)
 - 1.3 การเขียนโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 2.1 การเขียนเป็นแผนภาพขั้นตอนบทเรียนเป็นผังงาน (Flow Chart)
 - 2.2 การเขียนแผนภูมิการนำเสนอ (Module Presentation Chart)
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 3.1 การเขียนสคริปต์ (Script)
 - 3.2 การเขียนลำดับชั้นเนื้อหาเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard)
4. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
5. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 5.1 การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ
 - 5.2 การประเมินคุณภาพ

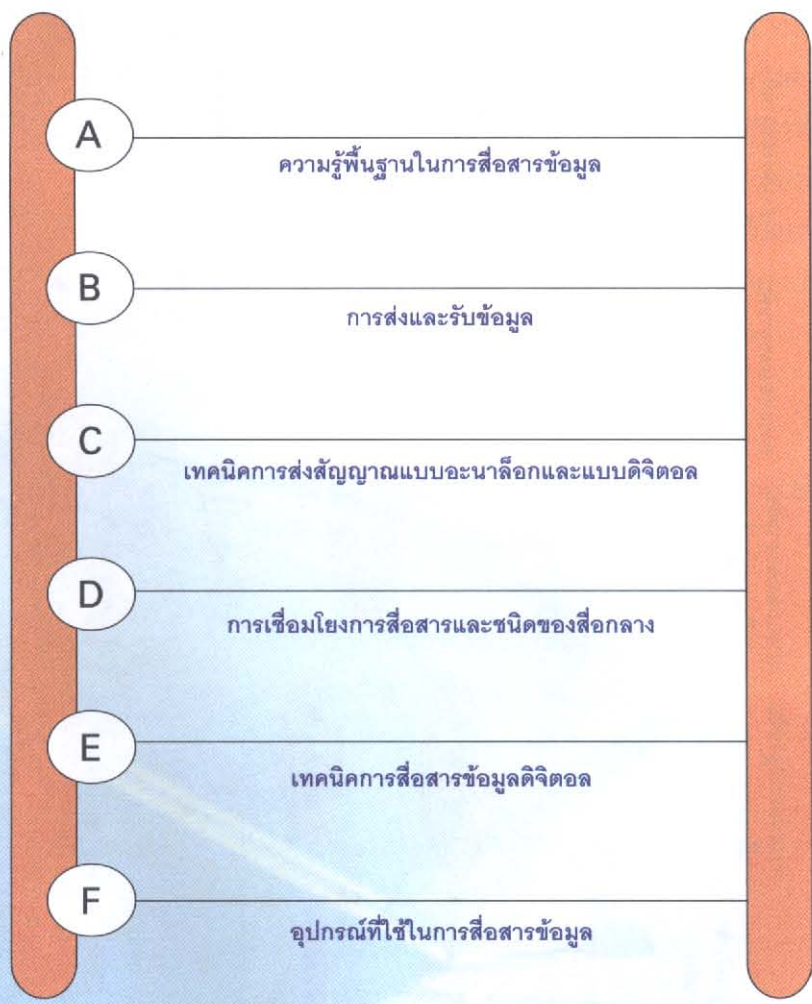
ขั้นตอนการปฏิบัติจะได้แสดงตัวอย่างของแต่ละขั้นตอน โดยอยู่ในรูปของแผนภูมิ แผนภาพ แบบฟอร์ม รวมทั้งตัวอย่างที่ให้เห็นเป็นรูปธรรม สามารถนำไปดำเนินการตามขั้นตอน ที่เป็นตัวอย่างอันจะทำให้การพัฒนาสื่อมีขั้นตอนชัดเจน เช่น การเขียนแผนภาพมโนทัศน์ซึ่งแสดง การเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละส่วนแต่ละตอน เป็นการแสดงว่าบทเรียนในคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนหรือเว็บช่วยสอนมีเนื้อหาโดยรวมทั้งหมดอย่างไร และเชื่อมโยงกันอย่างไร

แผนภาพโมโนทัศน์การระดมสมองวิชาดิจิทัล เรื่อง ระบบตัวเลข



ขั้นตอนการเขียนโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

การวิเคราะห์บทเรียน ดังตัวอย่างแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีการสื่อสารข้อมูล (Data Communication Systems) การกำหนดโครงข่ายเนื้อหา 6 หัวข้อใหญ่ แสดงแผนผังขั้นตอนเฉพาะส่วนแรกได้ดังนี้

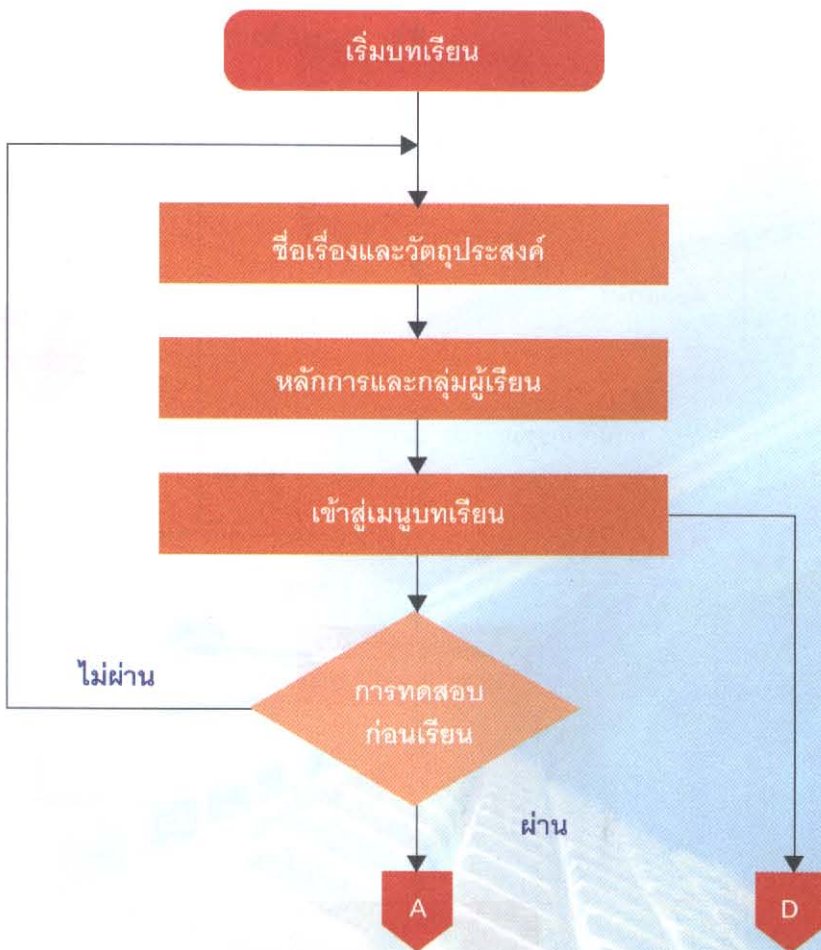


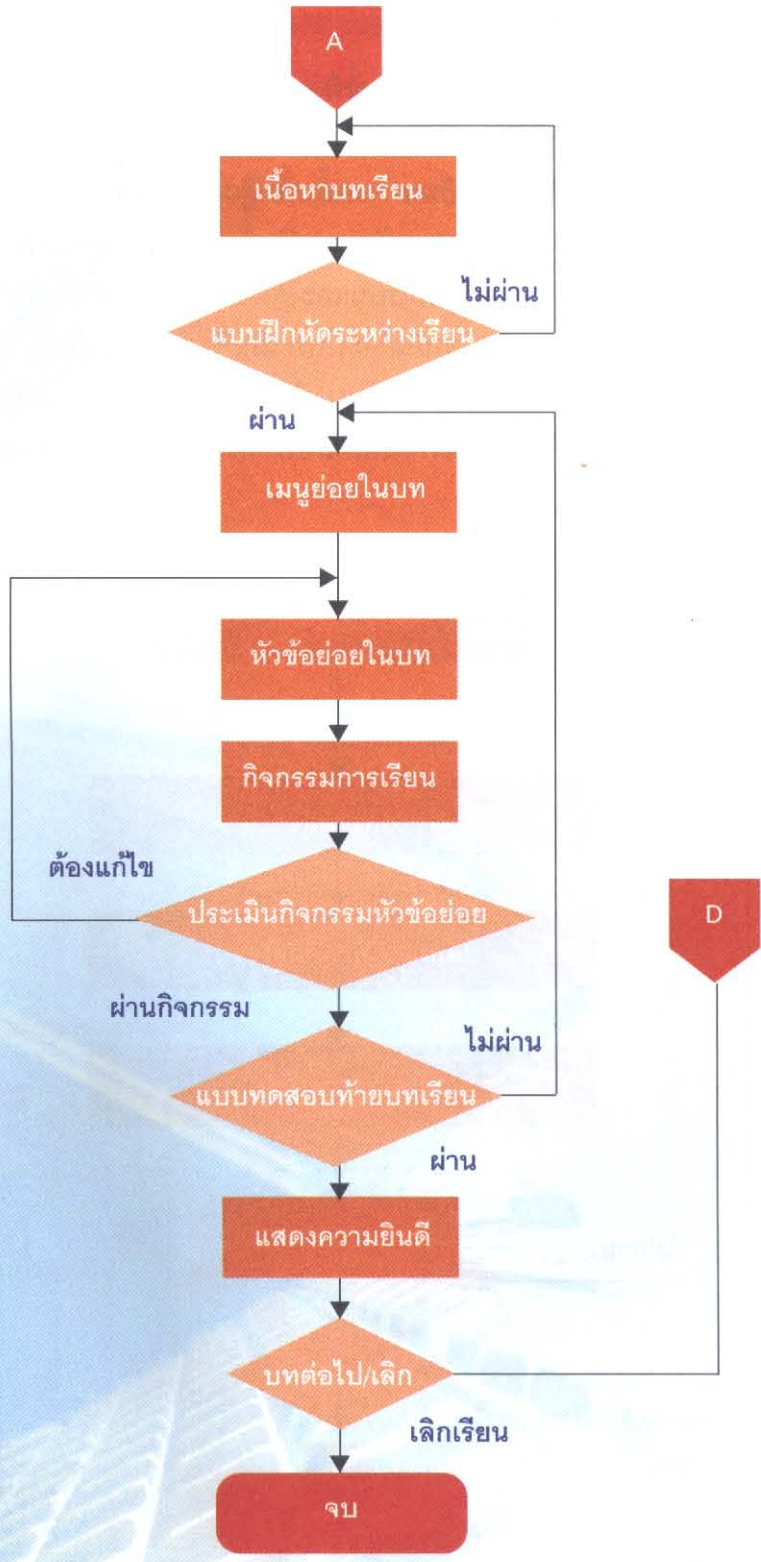
รูปแสดง Content Network

จากโครงร่างเนื้อหา 6 หัวข้อใหญ่นี้ในแต่ละหัวข้อจะมีเนื้อหาแยกย่อยต่อไปอีก ซึ่งผู้วิเคราะห์ก็จะสามารถเขียนเชื่อมโยงต่อไปได้ในลักษณะเดียวกันซึ่งจะทำให้เห็นภาพของโครงข่ายเนื้อหาชัดเจนขึ้น

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนแบบผังงาน (Flowchart)

ขั้นตอนของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน เริ่มด้วยการวิเคราะห์ลำดับขั้นของการสร้างและพัฒนาบทเรียน เช่น การสร้างบทเรียน 1 หน่วย เริ่มจากบอกชื่อเรื่องและวัตถุประสงค์ กลุ่มผู้เรียน จากนั้นเข้าสู่เมนูของบทเรียน บทเรียนมีการทดสอบก่อนการเรียน ถ้าผ่านก็สามารถเข้าสู่บทเรียนปกติ ถ้าไม่ผ่านจะต้องกลับไปเริ่มต้นใหม่หรือไม่สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ เมื่อเข้าสู่บทเรียนและได้เรียนไปแล้วก็จะมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ถ้าผ่านก็จะไปเรียนในหัวข้อย่อยๆ จากนั้นก็จะมีประเมินกิจกรรมการเรียน ถ้าผ่านอีกก็สามารถสอบวัดผลในบทเรียนนั้น ถ้าไม่ผ่านก็ต้องกลับมาเรียนหัวข้อย่อยใหม่ เมื่อผ่านการทดสอบทำยบทเรียนก็ให้เลือกบทเรียนต่อไป หรือออกจากบทเรียน การวิเคราะห์เป็นแผนผังขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้








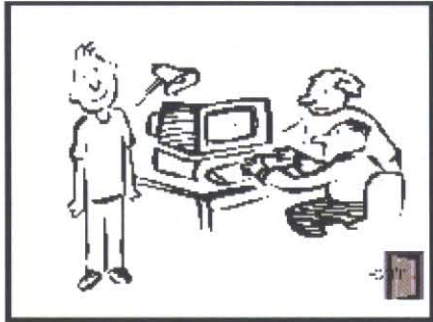
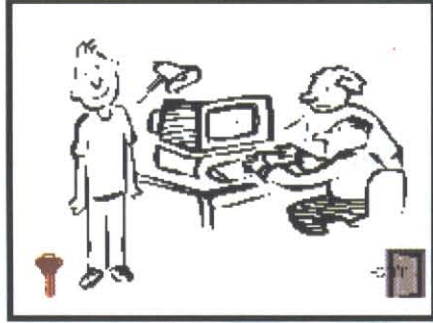
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนด้วย Storyboard


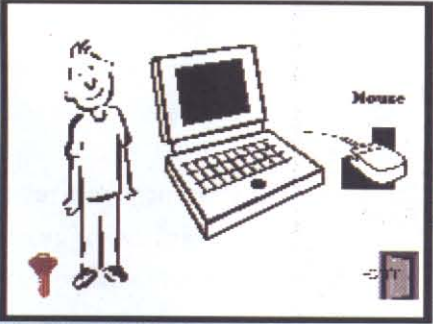
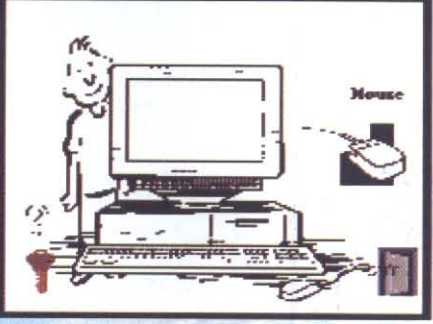
เมื่อมีการกำหนดเงื่อนไขในการออกแบบหน้าจอภาพโดยย่อในลักษณะของ Script แล้ว ถ้าต้องการเล่าเนื้อหาเป็นเรื่องราว ก่อนนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดเป็นเนื้อเรื่องว่าจะดำเนินการอย่างไร เป็นการกำหนดขอบเขตในลักษณะของ Storyboard เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน ให้ผู้ที่สร้างได้เห็นภาพพจน์และนำไปสร้างได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ การสร้าง Storyboard อาจจะเขียนภาพแล้วบรรยายภาพด้านข้าง สำหรับตัวอย่างนำเสนอภาพใช้โปรแกรม POWER POINT ของ ไมโครซอฟท์ เนื่องจากเนื้อหาของบทเรียนไม่มีภาพประกอบโดยตรงจากแฟ้ม ภาพของโปรแกรมในบางภาพจึงเป็นการบรรยายทำความเข้าใจ แต่การสร้างภาพจริงเมื่อนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้โปรแกรมอื่นๆ ที่มีความสามารถทางด้านกราฟิกมาใช้ในการสร้างโดยดึงภาพประกอบหรือสร้างภาพประกอบขึ้นใหม่ได้ ลักษณะของ Storyboard ก่อนเขียนภาพหรือบรรยายทำได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งเป็นด้านที่มีภาพกับด้านที่มีคำอธิบายหรือคำบรรยายภาพประกอบ

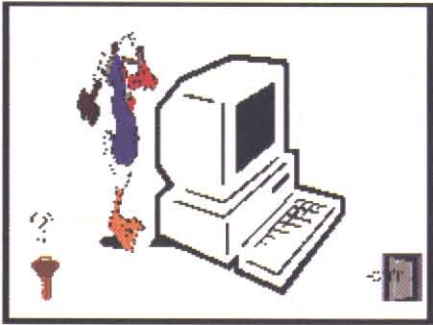
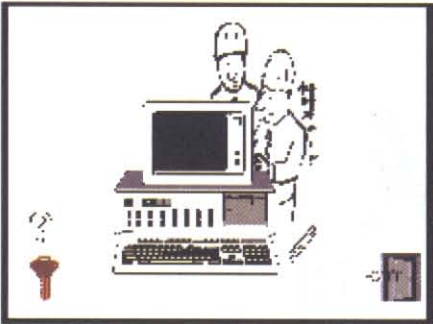
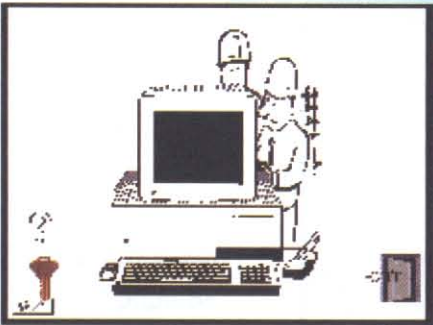




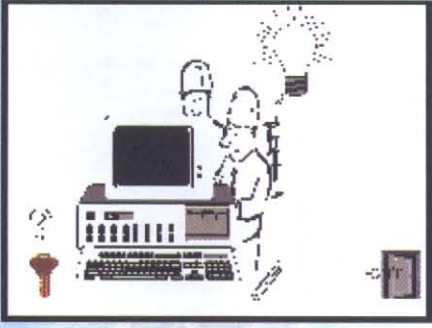
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบคอมพิวเตอร์

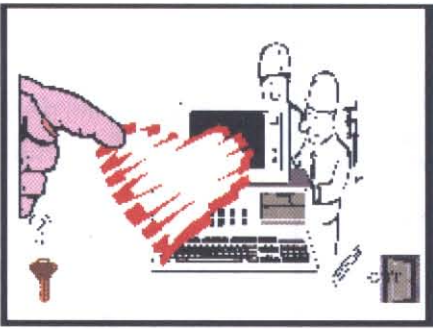


ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
1.		<p>บอกชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ กลุ่มผู้เรียน</p>
2.		<p>การจำลองสถานการณ์ เสนอในรูปแบบ ของการหาซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มาเปลี่ยนกับเครื่องเดิม</p> <p>สถานการณ์นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>สมชายและสมศักดิ์หยุดยืนอยู่หน้า ร้านขายคอมพิวเตอร์</p>
3.		<p>ขั้นตอนนี้ถือเป็น MAIN MENU</p> <p>ลูกศรแสดงการนำเข้าสู่บทเรียนหรือ ออกจากบทเรียน</p>

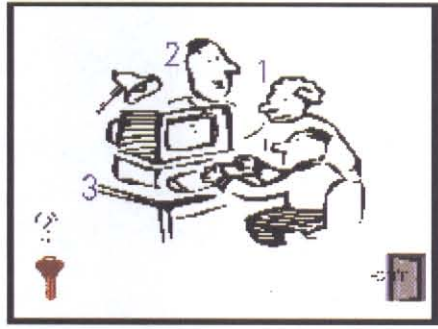


ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
4.		<p>สถานการณ์เข้าสู่บทเรียน สมชายพาสมศักดิ์เข้าไปดูอุปกรณ์ ประกอบคอมพิวเตอร์ในร้าน และ แนะนำให้รู้จักกับสมชาย</p> <p>เริ่มนำเข้าสู่บทเรียน มีลูกศรแสดงการเดินหน้าและถอยหลัง</p>
5.		<p>ไมตรี ช่างเทคนิคของร้านกำลังประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ สมชายและสมศักดิ์ ยืนดูอยู่</p> <p>สถานการณ์จำลอง จะดำเนินเมื่อ คลิกไปที่ตัวผู้แสดงคนใดคนหนึ่ง EXIT จะมีทุกหน้าจอเมื่อต้องการ ออกจากสถานการณ์</p>
6.		<p>ไมตรี ชวนให้สมชายและสมศักดิ์ ทดลองประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอธิบายส่วนประกอบต่างๆ มี 3 องค์ประกอบใหญ่คือ อินพุต โครงสร้าง ภายในและเอาต์พุต เริ่มสร้างความ สนใจนำเข้าสู่สถานการณ์</p> <p>กุญแจ KEY เป็นเครื่องมือช่วยเมื่อ ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม</p>


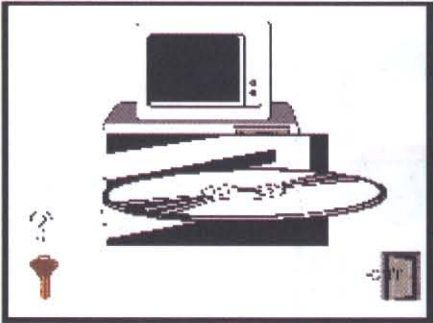
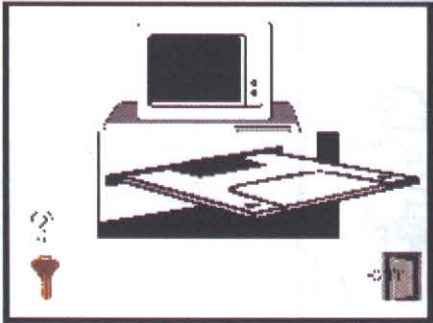
ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
7.		<p>ไมตรีบอกถึงอุปกรณ์ประเภทอินพุท ได้แก่ คีย์บอร์ด ไมตรีให้สัมผัสกับคีย์บอร์ด</p>
8.		<p>ไมตรีให้สัมผัสทดลองต่ออุปกรณ์อินพุท เมาส์</p>
9.		<p>ไมตรีให้ทั้งสองคนทายว่าจอภาพจะต้องต่อสายสัญญาณกับส่วนใดของเครื่องคอมพิวเตอร์</p>

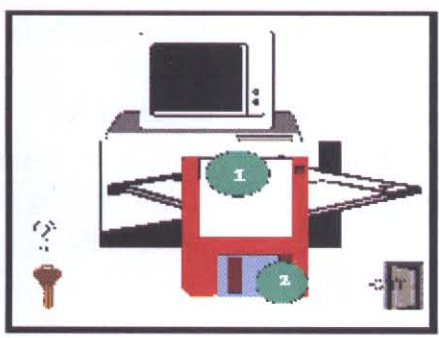
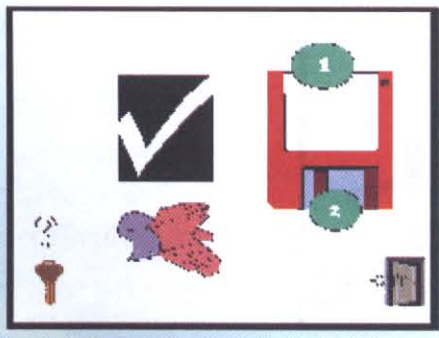

ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
10.		<p>ไมตรีเปิดฝาเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประกอบอุปกรณ์ภายใน</p> <p>**ใช้ภาพการ์ตูนแสดงการเปิดฝาเกินความจริงเพื่อชวนให้ติดตาม</p>
11.		<p>เมื่อคลิกส่วนใดของภาพไมตรีจะอธิบายว่า การประกอบจอภาพเข้ากับเครื่องก็ต้องมีการ์ดสำหรับจอภาพเรียกว่า VGA CARD</p>
12.		<p>เมื่อคลิกครั้งต่อไป ส่วนใดๆ ของภาพก็ตาม</p> <p>สมชายขอทดลองประกอบการ์ดจอภาพลงบนเมนบอร์ด โดยเลือกการ์ดใดการ์ดหนึ่งใน 3 การ์ด</p>

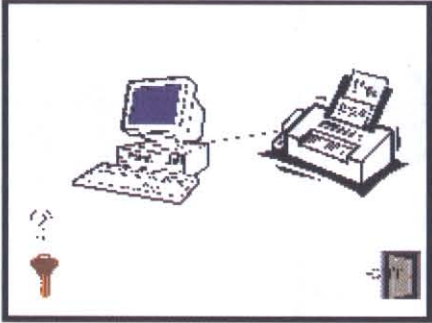
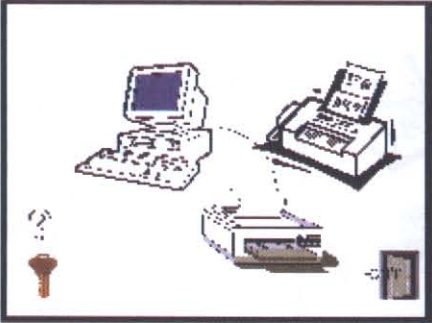
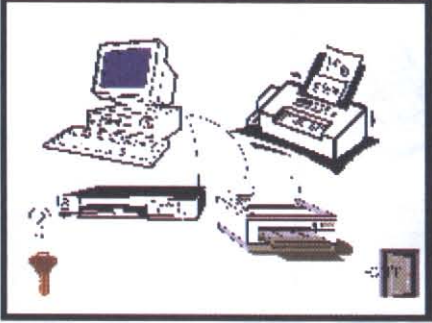
ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
13.		<p>การใช้การ์ดในสถานการณ์จำลอง</p> <p>**ผู้เรียนเลือกคลิกสมชาย</p> <p>สมชายเลือกการ์ดไม่ถูกต้อง</p> <p>**เพื่อสร้างความสนใจว่าทำไมจึงผิด</p> <p>เครื่องหมายกากบาท เป็นการเน้นภาพ</p>
14.		<p>FEED BACK</p> <p>การผิดพลาดควรได้รับการทบทวนแก้ไข</p> <p>ความผิดพลาด</p> <p>เมื่อกดกุญแจ (KEY)</p> <p>ไมตรีอธิบายความแตกต่างระหว่าง</p> <p>ช่องเสียบต่างๆ ของเมนบอร์ด</p>
15.		<p>แสดงความแตกต่างระหว่างการ์ดที่จะ</p> <p>ใส่บนเมนบอร์ดคอมพิวเตอร์</p> <p>เมนบอร์ดแต่ละรุ่นจะมีลักษณะไม่</p> <p>เหมือนกัน แต่จะมีโครงสร้างหลักที่</p> <p>เหมือนกัน</p>

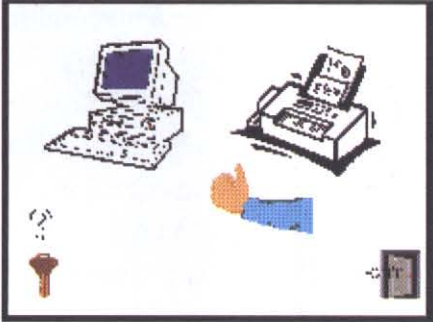
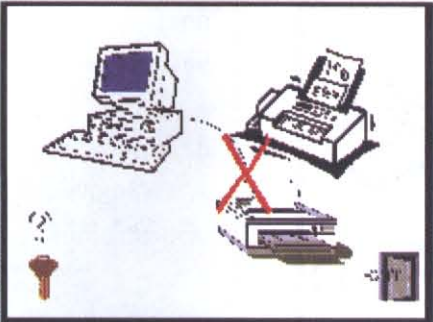
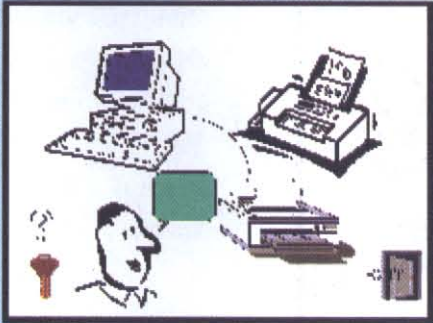
ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
16.		<p>ผู้เรียนคลิกไปที่ CPU จะปรากฏรูปหัวใจ</p> <p>FEED BACK เป็นคำอธิบายเสริมภายในเมนบอร์ดจะมีอุปกรณ์สำคัญที่สุดคือ CPU ไมตรี้ที่ CPU</p>
17.		<p>ผู้เรียนคลิกที่ไมตรี</p> <p>การอธิบายเรื่อง การ์ดจอภาพ การติดตั้งเมนบอร์ดกับเครื่องจะใส่การ์ดต่างๆ ก่อนหรือหลังก็ได้</p>
18.		<p>ผู้เรียนคลิกที่สมชาย</p> <p>ปรากฏการ์ดให้เลือก 3 แบบ</p> <p>ผู้เรียนคลิกเลือกการ์ดใดการ์ดหนึ่ง สมชายทดลองใส่การ์ดจอภาพอีกครั้งหนึ่ง ครั้งนี้ถูกต้อง แสดงเครื่องหมายถูก หรือมีเสียงปรบมือชมเชย เป็นการเสริมแรง (Reinforcement)</p>


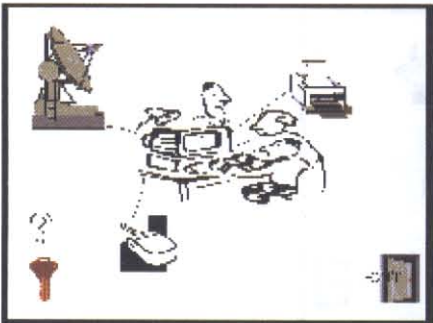
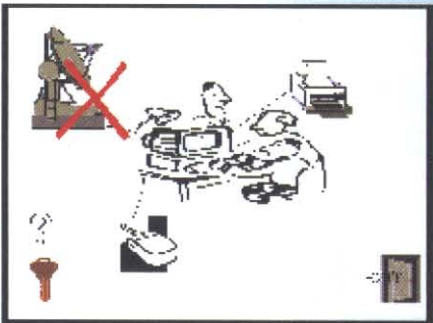
ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
19.		<p>ผู้เรียนเลือกคลิกที่สมคักดี</p> <p>สมคักดีขอใส่การ์ด I/O ซึ่งเป็นอุปกรณ์ติดระหว่างอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต มีให้เลือก 3 แบบ</p> <p>ผู้เรียนคลิกเลือกแบบที่สอง</p> <p>สถานการณ์หน้าจอการ์ดเสียบลงในช่องเสียบ (Slot) ของเมนบอร์ด</p>
20.		<p>การเสียบการ์ดลงในช่องเสียบ (Slot) ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>**การเสริมแรงกระทำทันที ไม่ตรีบอกรว่าถูกต้อง</p>
21.		<p>สถานการณ์ไร้ความสนใจ</p> <p>ผู้เรียนคลิกที่สมชายหรือสมคักดี</p> <p>สมชายและสมคักดีแย่งกันจะใส่การ์ดคอนโทรลเลอร์</p> <p>การเชื่อมโยงความรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อให้สนใจความรู้ใหม่ การแย่งใส่การ์ดคอนโทรลเลอร์แสดงการเกิดความรู้สึกเข้าใจจึงสนใจจะใส่การ์ด</p> <p>อันสุดท้าย</p>

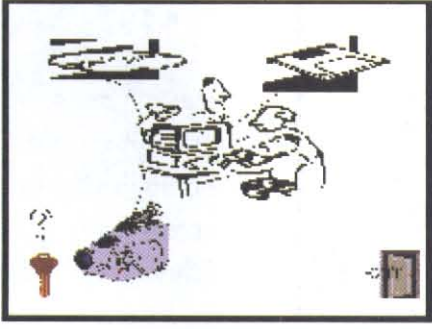
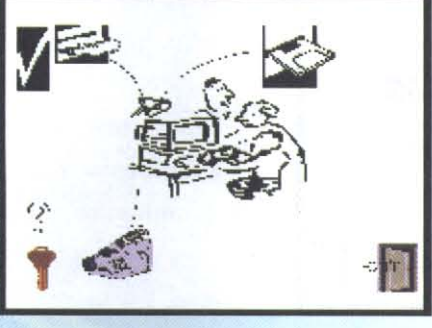

ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
22.		<p>สถานการณ์ระดับง่าย</p> <p>ผู้เรียนคลิกเมาส์ เมาส์ให้ช่วยกันขันนอตยึดการ์ดเข้ากับตัวถังของเครื่องคอมพิวเตอร์และให้ใส่แผ่นเพื่อจะทดสอบการทำงานของเครื่อง</p>
23.		<p>ผู้เรียนคลิกที่แผ่นดิสก์ สถานการณ์จำลองการทำงาน แผ่นดิสก์มีการเคลื่อนที่เข้าสู่ตัวอ่านแผ่นข้อมูล เมาส์อธิบายต่อไปว่าอุปกรณ์ที่จะประกอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรับข้อมูลก็คือ DRIVER ซึ่งก็มีแบบเครื่องขับเคลื่อนขนาด 3.5 นิ้ว</p>
24.		<p>สถานการณ์จำลองการเคลื่อนไหว ในการอ่านแผ่นดิสก์ของหัวอ่าน ภายในไดรเวอร์จะมีตัวขับให้แผ่นดิสก์มีการหมุน และมีเข็มสำหรับอ่านข้อมูลในแผ่น เมื่อหยุดการเคลื่อนที่ผู้เรียนคลิกที่แผ่นอีกครั้ง</p>

ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
25.		<p>สถานการณ์การใส่แผ่นดิสก์ ไมตรีจะใส่แผ่นดิสก์ ด้านหมายเลขใด 1 หรือ 2 ผู้เรียนเลือกหมายเลข</p> <p>การประกอบไดรฟ์เวอร์ 3.5 นิ้ว จะติดตั้ง ด้านหน้าเครื่อง</p>
26.		<p>การป้อนกลับ เพื่อเสริมแรงกรณีผู้เรียน เลือกหมายเลข 1 แสดงว่าผู้เรียนเห็น การทำงานของไดรฟ์เวอร์แล้วเกิดความ เข้าใจมีเสียงปรบมือหรือเครื่องหมายถูก</p>
27.		<p>สิ้นสุดสถานการณ์ของอุปกรณ์ทางด้าน อื่นๆ</p> <p>สถานการณ์กลับไปเมนูหลัก ผู้เรียนเปลี่ยนมาเลือกอุปกรณ์ประกอบ ภายนอก (เอาท์พุท) ของเครื่อง คอมพิวเตอร์</p>

ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
28.		<p>การเลือกอุปกรณ์ประกอบภายนอก</p> <p>ผู้เรียนจะคลิกลากสายสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์ประกอบ โดยต่อให้ตรงกับสายสัญญาณ ด้านหลังเครื่องให้ถูกต้อง สมชายกับสมศักดิ์ช่วยกันต่อสาย</p>
29.		<p>การเพิ่มอุปกรณ์ประกอบภายนอกของเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าไปอีก</p> <p>เป็นการถ่ายโยงความรู้จากการที่ได้ต่อสายสัญญาณจากอุปกรณ์เครื่องแรก เครื่องต่อไปก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน</p>
30.		<p>สถานการณ์จำลองเพิ่มความซับซ้อนเข้าไปในสถานการณ์ โดยต่อประกอบอุปกรณ์ภายนอกหลายตัว</p> <p>สมชายและสมศักดิ์ต้องช่วยกันต่อประกอบ</p>

ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
31.		<p>การป้อนกลับจะต้องกระทำเมื่อการประกอบอุปกรณ์ภายนอกกับคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างถูกต้องจะต้องดำเนินการให้กำลังใจชมเชย</p>
32.		<p>สถานการณ์ที่ผู้เรียนผิดพลาด</p> <p>สมศักดิ์หรือสมชายคนใดคนหนึ่งเป็นผู้ต่อผิดไม่ใช่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสบายใจ ขณะเดียวกันต้องอธิบายความผิดพลาดนั้น โดยให้ไมตรีเป็นผู้อธิบาย</p>
33.		<p>การตรวจสอบข้อผิดพลาด</p> <p>ไมตรีจะอธิบายถึงสาเหตุของข้อผิดพลาดในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและให้สมชายกับสมศักดิ์ต่อสายสัญญาณอีกครั้ง ผู้เรียนเลือกการต่อสายสัญญาณ</p>

ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
34.		<p>สถานการณ์ทบทวน</p> <p>สมชายกับสมศักดิ์ได้เลือกการประกอบอุปกรณ์ประเภทต่างๆ ไปแล้ว และอุปกรณ์ก็มีหลายประเภท สถานการณ์ทบทวนเนื้อหา ผู้เรียนคลิกเลือกอุปกรณ์</p>
35.		<p>การสร้างสถานการณ์จำลองทบทวนความเข้าใจผู้เรียน</p> <p>ไมตรีให้สมชายและสมศักดิ์เลือกอุปกรณ์ที่จะมาประกอบกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนคลิกที่ตัวอุปกรณ์เพื่อเลือก</p>
36.		<p>สถานการณ์ทบทวนการเรียนรู้สถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนเลือก</p> <p>ถ้าการเลือกของสมชายและสมศักดิ์ไม่ถูกต้องก็ต้องปรับปรุงและทบทวนวิธีการนำเสนอใหม่</p>

ลำดับที่	จอภาพคอมพิวเตอร์	กระบวนการ
37.		<p>สถานการณ์ทบทวนขั้นวิเคราะห์ นำเอาอุปกรณ์อื่นๆ มาประกอบเพิ่มเติม</p> <p>สมชายกับสมศักดิ์ต้องการซื้ออุปกรณ์ประกอบเพิ่มกับคอมพิวเตอร์เพื่อฟังเพลง เขาจะเลือกอะไร ผู้เรียนคลิกอุปกรณ์ที่ต้องการ</p>
38.		<p>สถานการณ์ต่อเนื่องในเรื่องราว</p> <p>สมชายกับสมศักดิ์สามารถเลือกซื้ออุปกรณ์เพื่อฟังเพลงได้อย่างถูกต้องตามสถานการณ์กำหนด</p> <p>มีการป้อนกลับเป็นเครื่องหมายหรือการปรับมือ</p>
39.		<p>สถานการณ์ส่งท้าย</p> <p>สมชายและสมศักดิ์ได้ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์กลับบ้านพร้อมกับความรู้ในการนำอุปกรณ์ต่างๆ ไปประกอบกับคอมพิวเตอร์ ขอขอบคุณ คุณไมตรี แห่งบริษัทคอมพิวเตอร์เอื้ออาทร จำกัด สวัสดิ์</p>

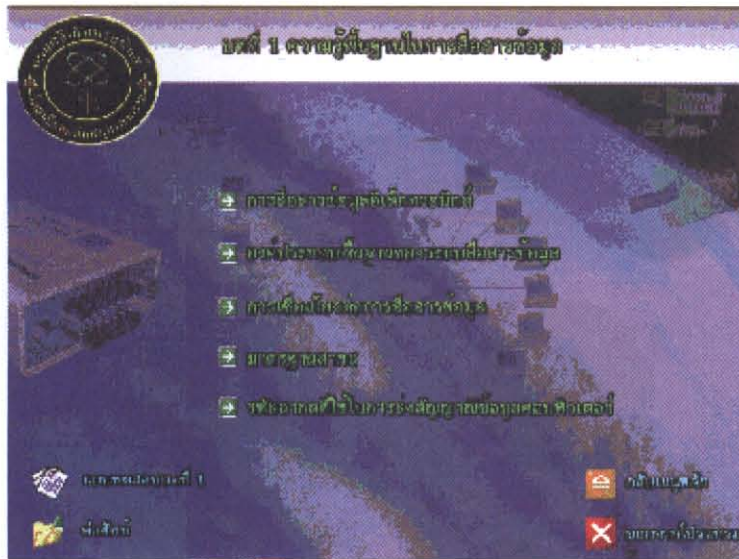
ขั้นตอนการสร้างตามการวิเคราะห์ Content Network (บางส่วน)



รูปที่ 1 แสดงเมนูหลักของโปรแกรม

จากรูปที่ 1 เป็นรายการเมนูหลักเลือกในรายการต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล จำนวน 6 รายการและรายการประกอบ 4 รายการ คือ

- รายการที่ 1 ความรู้พื้นฐานในการสื่อสารข้อมูล
- รายการที่ 2 การส่งและรับข้อมูล
- รายการที่ 3 เทคนิคการส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกและแบบดิจิทัล
- รายการที่ 4 การเชื่อมโยงการสื่อสารและชนิดของสื่อกลาง
- รายการที่ 5 เทคนิคการสื่อสารข้อมูลดิจิทัล
- รายการที่ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล
- รายการที่ 7 แบบทดสอบหลังเรียน
- รายการที่ 8 ผู้พัฒนาโปรแกรม
- รายการที่ 9 ช่วยเหลือ
- รายการที่ 10 ออกจากโปรแกรม



รูปที่ 2 แสดงเมนูย่อยของโปรแกรม

จากรูปที่ 2 เป็นรายการเมนูย่อยของบทเรียนที่ 1 ความรู้ทั่วไปในการสื่อสารข้อมูล มีรายการเนื้อหา 5 รายการและรายการประกอบ 4 รายการ คือ

- รายการที่ 1 การสื่อสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
- รายการที่ 2 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล
- รายการที่ 3 การเชื่อมโยงการสื่อสารข้อมูล
- รายการที่ 4 มาตรฐานสากล
- รายการที่ 5 รหัสสากลที่ใช้ในการส่งสัญญาณข้อมูลคอมพิวเตอร์
- รายการที่ 6 แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1
- รายการที่ 7 คำศัพท์
- รายการที่ 8 กลับเมนูหลัก
- รายการที่ 9 ออกจากโปรแกรม



รูปที่ 3 แสดงเนื้อหาของบบที่ 1

จากรูปที่ 3 เป็นเนื้อหาของบทรียนที่ 1 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูล

- หมายเหตุ
- ปุ่มกลับเมนูหลัก เป็นปุ่มเพื่อกลับเข้าเมนูหลัก
 - ปุ่มกลับเมนูบทที่ 1 เป็นปุ่มเพื่อกลับเข้าเมนูย่อยของบทที่ 1
 - ปุ่มเดินหน้า เป็นปุ่มที่จะไปสู่หน้าต่อไป
 - ปุ่มถอยหลัง เป็นปุ่มเพื่อย้อนกลับจากหน้าที่ผ่านมาถ้าอยู่หน้าแรกก็ไม่สามารถใช้งานได้
 - ปุ่มออกจากโปรแกรม



รูปที่ 4 แสดงเมนูย่อยของบทที่ 2

จากรูปที่ 4 เป็นรายการเมนูย่อยของบทรียนที่ 2 ความรู้ทั่วไปในการสื่อสารข้อมูล

- มีรายการเนื้อหา 3 รายการและรายการประกอบ 4 รายการ คือ
- รายการที่ 1 ความรู้พื้นฐานในการสื่อสารข้อมูล
 - รายการที่ 2 นิยามการส่งสัญญาณข้อมูล
 - รายการที่ 3 รูปแบบของการส่งสัญญาณข้อมูล
 - รายการที่ 4 แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2
 - รายการที่ 5 คำศัพท์
 - รายการที่ 6 กลับเมนูหลัก
 - รายการที่ 7 ออกจากโปรแกรม



รูปที่ 5 แสดงเนื้อหาของบทที่ 2

- จากรูปที่ 5 เป็นเนื้อหาของบทเรียนที่ 2 ความรู้พื้นฐานในการสื่อสารข้อมูล
- หมายเหตุ**
- ปุ่มกลับเมนูหลัก เป็นปุ่มเพื่อกลับเข้าเมนูหลัก
 - ปุ่มกลับเมนูบทที่ 1 เป็นปุ่มเพื่อกลับเข้าเมนูย่อยของบทที่ 2
 - ปุ่มเดินหน้า เป็นปุ่มที่จะไปสู่นำหน้าต่อไป
 - ปุ่มถอยหลัง เป็นปุ่มเพื่อย้อนกลับจากหน้าที่ผ่านมาถ้าอยู่หน้าแรกก็ไม่สามารถใช้งานได้

ปุ่มออกจากโปรแกรม



รูปที่ 6 แสดงเมนูย่อยของโปรแกรม

- จากรูปที่ 6 เป็นรายการเมนูย่อยของบทเรียนที่ 3 เทคนิคการส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกและแบบดิจิทัลมีรายการเนื้อหา 4 รายการและรายการประกอบ 4 รายการ คือ
- รายการที่ 1 การส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกและแบบดิจิทัล
 - รายการที่ 2 การมอดูเลตสัญญาณ
 - รายการที่ 3 การมอดูเลตสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอะนาล็อก
 - รายการที่ 4 การมอดูเลตสัญญาณอะนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล
 - รายการที่ 5 แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 3
 - รายการที่ 6 คำศัพท์
 - รายการที่ 7 กลับเมนูหลัก
 - รายการที่ 8 ออกจากโปรแกรม



รูปที่ 7 แสดงเนื้อหาของบทที่ 3

จากรูปที่ 7 เป็นเนื้อหาของบทเรียนที่ 3 การส่งสัญญาณแบบอะนาล็อกและแบบดิจิทัล

- หมายเหตุ
- ปุ่มกลับเมนูหลัก เป็นปุ่มเพื่อกลับเข้าเมนูหลัก
 - ปุ่มกลับเมนูบทที่ 1 เป็นปุ่มเพื่อกลับเข้าเมนูย่อยของบทที่ 3
 - ปุ่มเดินหน้า เป็นปุ่มที่จะไปสู่นำหน้าต่อไป
 - ปุ่มถอยหลัง เป็นปุ่มเพื่อย้อนกลับจากหน้าที่ผ่านมาถ้าอยู่หน้าแรกก็ไม่สามารธิใช้งานได้
 - ปุ่มออกจากโปรแกรม



รูปที่ 8 แสดงเมนูย่อยของโปรแกรม

จากรูปที่ 8 เป็นรายการเมนูย่อยของบทเรียนที่ 4 การเชื่อมโยงการสื่อสารและชนิดของสื่อกลางมีรายการเนื้อหา 2 รายการและรายการประกอบ 4 รายการ คือ

- รายการที่ 1 รูปแบบการเชื่อมโยงการสื่อสารข้อมูล
- รายการที่ 2 ชนิดของสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล
- รายการที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 4
- รายการที่ 4 คำศัพท์
- รายการที่ 5 กลับเมนูหลัก
- รายการที่ 6 ออกจากโปรแกรม

ขั้นตอนการประเมินความสามารถขั้นต้นสำหรับผู้ออกแบบเว็บเพื่อการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ

การออกแบบเว็บมีข้อแนะนำที่จำเป็นจะต้องปฏิบัติหลายประการ ซึ่งเป็นเรื่องพื้นฐานที่ต้องมีสำหรับตัวของผู้ออกแบบเว็บ เช่นเดียวกับความสามารถพื้นฐานที่แบ่งได้เป็นข้อๆ ได้แก่

1. ด้านการใช้งานอินเทอร์เน็ต คงเป็นไปได้เลยที่ผู้ออกแบบเว็บจะไม่เข้าใจการทำงานของระบบอินเทอร์เน็ต แต่ถ้าท่านใช้อินเทอร์เน็ตน้อยมาก และไม่เข้าใจเทคนิคพื้นฐานต่างๆ ไปของอินเทอร์เน็ตอย่างดีพอ ย่อมส่งผลต่อการออกแบบ เช่น ความรู้และการใช้งานเบราวเซอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับแสดงผลเว็บ ต้องเข้าใจเงื่อนไขการแสดงผลและข้อจำกัดบางประการของเบราวเซอร์ที่อาจจะไม่แสดงผลในบางเรื่อง เช่น เบราวเซอร์ไม่สนับสนุนเทคนิคพิเศษ เป็นต้น

2. ด้านความสามารถทั่วไป เป็นความสามารถที่ผู้ออกแบบจะต้องรู้และมีความชำนาญเพียงพอในด้านของการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เทคนิคพื้นฐานและการทำงานทั่วไปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น การคัดลอก การแทรกรูปภาพ การเลือกสี และตัวอักษร เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บจะต้องคล่องแคล่วและชำนาญเพียงพอ

3. ด้านการติดตั้งเว็บไซต์ ผู้พัฒนาและออกแบบเว็บเพื่อการเรียนรู้ถ้าไม่เข้าใจการติดตั้งเว็บไซต์ก็จะส่งผลต่อการกำหนดวิธีเชื่อมโยง ส่งผลต่อการออกแบบเพราะอาจจะไม่เข้าใจวิธีกำหนดรูปแบบ หรือออกแบบไปแล้วไม่สามารถกระทำได้ เนื่องจากขาดความเข้าใจของสภาพเว็บจริงเมื่อติดตั้งในเซิร์ฟเวอร์กับเว็บที่สร้างในเครื่อง

4. ด้านการติดตั้งองค์ประกอบเว็บ การสร้างเว็บไม่ใช่มีเพียงโฮมเพจหรือเว็บเพจเพียงอย่างเดียว แต่ยังประกอบไปด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนผ่านเว็บ เช่น กระดานข่าว ห้องสนทนา เครื่องมือสืบค้น สมุดเยี่ยม กระทำ เว็บโพล ฯลฯ จึงจะทำให้เว็บมีเครื่องมือสำหรับเรียนรู้หลากหลาย

5. ด้านการออกแบบเว็บไซต์ การสร้างเว็บในรูปแบบของสื่อการสอนจำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานในการออกแบบต่างๆ ไป เช่น การออกแบบตัวอักษร การเลือกสี การเลือกรูปภาพ ฯลฯ เพื่อให้เว็บน่าสนใจชวนให้ผู้ใช้ติดตาม

6. ด้านการกำหนดคุณสมบัติเว็บและผู้รับผิดชอบ การนำเสนอและเผยแพร่ผลงานในรูปแบบของการออนไลน์เป็นการนำเสนอสู่สาธารณะ จำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องรับผิดชอบต่อข้อมูลและผู้ใช้สามารถติดต่อ สอบถามรายละเอียด รวมทั้งผู้ชมสามารถเข้าชมเว็บไซต์ได้โดยไม่เกิดข้อขัดข้อง จำเป็นต้องกำหนดคุณสมบัติทางด้านโปรแกรมให้กับเว็บและแสดงผู้รับผิดชอบของเว็บ

7. ด้านการเชื่อมโยง เทคนิคในโปรแกรมสำหรับการสร้างเว็บจะมีวิธีการเชื่อมโยงหลายรูปแบบ เรียกชื่อของเทคนิคการเชื่อมโยงแตกต่างกันไป แต่ความจริงมีวิธีการที่เหมือนๆ กัน เช่น การใช้ Hyperlink การเชื่อมโยงด้วยภาพ การเชื่อมโยงด้วยปุ่ม การเชื่อมแบบ Hotspot ฯลฯ

8. ด้านเทคนิคพิเศษ เป็นตัวบ่งบอกความสามารถของผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บ เนื่องจากเป็นสิ่งที่ต้องเพิ่มเติมขึ้นในเว็บ จากเว็บเพจธรรมดาให้เว็บมีชีวิตชีวา เคลื่อนไหวและโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ตามสมควร ไม่จำเป็นจะต้องมีเทคนิคคลิกแล้วเขียนด้วยโปรแกรมที่ยุ่งยากและซับซ้อน เทคนิคพิเศษเพียงเป็นตัวช่วยเสริมความน่าสนใจของเว็บไม่ให้แข็งทื่อไร้ชีวิตชีวา ซึ่งผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการศึกษาควรจะมีความรู้พื้นฐานด้านนี้บ้าง

ความรู้ความสามารถพื้นฐานที่กล่าวมาทั้งหมด ไม่ใช่พื้นฐานทั้งหมดที่ต้องมีของนักออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ แต่เป็นพื้นฐานเฉพาะการทำงานกับโปรแกรมสำเร็จรูปหรือโปรแกรมสำหรับการออกแบบเว็บที่มีอยู่มากมาย พื้นฐานด้านอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินเว็บ ยังไม่ได้ลงไปในรายละเอียดให้ลึกลงไปมากนัก เพราะนั่นคือกระบวนการขั้นสูงขึ้นไปอีก สำหรับผู้ต้องการพัฒนาและออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ทราบใดที่ความสามารถพื้นฐานธรรมดาอย่างไม่สามารถกระทำได้อย่างสมบูรณ์ครบถ้วน การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บก็ยังคงมีข้อขัดข้องและไม่สามารถพัฒนาได้อย่างที่ผู้ออกแบบต้องการ

บรรณานุกรม

- ถนนอมพร เลหาจรัสแสง. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ: วงศ์กมลโปรดักชั่น, 2541.
- . **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย เชียงใหม่, 2545.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ชัยเลิศ พิษิตพรชัย และโสภภาพรรณ แสงศัพพ์. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ, 2544.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพนุลย์ เกียรติโกมล และสิริลักษณ์ ตีรณธนากุล. "Designing IMM Computer Instruction การออกแบบการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน IMMCI," **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. ฉบับที่ 4 พฤศจิกายน 2542-เมษายน 2543 หน้า 5-17.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction)**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.ป. Available from : [online] <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/software/cai/>
- Alessi, M. Stephen and Trollip, R. Stanley. **Computer-Based Instruction : Methods and Development**. 2nd Edition. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1991.
- Cunningham, C.A. **Teaching Guide for: Curriculum Terms and Concepts**. Chicago: University of Chicago, 2000. Available from: [online] <http://webinstituteforteachers.org/2000/curriculum/homeroommodules/curriculumTerms/guide.htm>
- Curriculum Council. **Interactive Media, Year 12 E237, Teachers' Support Material**. Western Australia: Education Department, 2000.
- IEEE Standards Department. **Courseware Aggregation Data Model for Interchange**. New York : Learning Technology Standards Committee of the IEEE Computer Society, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc, 2001.
- Lynch, P.J. and Horton, S. **Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites**. 1997. Available from: [online] <http://info.med.yale.edu/caim/manual/contents.html>
- McGriff, J.S. **Instructional System Design (ISD) : Using the ADDIE Model**. Instructional System, Penn State University, 2000.
- Orr K.L. Golas K.C. and Yao K. "Storyboard Development for Interactive Multimedia Training" **Interservice/Industry Training Systems and Education Conference**. Orlando Florida: November 29-December 2, 1993. Available from: [online] http://www.tspi.swri.edu/pub/1993ITSEC_STORY.htm
- Seels, B.B. & Richey, R.C. **Instructional Technology: The Definitions and Domains of the Field**. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology, 1994.



บทที่
4

เกณฑ์การประเมินสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้

เมื่อกล่าวถึงคำว่า “คุณภาพ” ก็คงจะหนีไม่พ้นเรื่อง เกณฑ์ การประเมิน มาตรฐาน หรือ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสื่อฯ ที่ผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน ได้กล่าวถึงแนวทางการประเมินไว้อย่างหลากหลาย แต่ไม่ว่าเกณฑ์ต่างๆ เหล่านี้ จะลึกซึ้งและซับซ้อนเพียงใด ในภาพรวมของผู้ชมผู้ใช้สื่อดังกล่าว ก็สามารถจะประเมินได้ด้วยตนเองเป็นเบื้องต้นก่อน โดยยังไม่ต้องลงลึกไปถึงขั้นหาประสิทธิภาพของตัวสื่อ ซึ่งในการประเมินโดยทั่วๆ ไปในลักษณะของผู้ชมผู้ใช้ก็คือ สื่อนั้นออกแบบหน้าจอได้สวยงาม เหมาะสมสร้างความสนใจเพียงใด ภาพ สี เสียง เหมาะสมหรือไม่ การแสดงผลถูกต้อง รวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลารอคอย ใช้งานสะดวก รวมถึงเนื้อหาของสื่อ ถูกต้องเหมาะสมเพียงใด เช่นนี้เป็นต้น

แต่ทั้งนี้ ผู้ประเมินเบื้องต้นก็ควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจ ในคุณลักษณะของสื่อประเภทนั้นๆ พอดควร ทั้งยังจะต้องมีความเป็นกลางไม่เอนเอียงไปทางหนึ่งทางใด โดยเฉพาะถ้าผู้ประเมินเป็นผู้สร้างและพัฒนาสื่อชิ้นนั้นๆ ขึ้นมาด้วยตนเอง

และจากการที่กระทรวงศึกษาธิการได้มีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างหลากหลายที่มีคุณภาพและทันสมัยทันสมัยกับสังคมที่พัฒนาขึ้น โดยให้กรมวิชาการดำเนินโครงการตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 และกรมวิชาการได้จัดทำเกณฑ์การประเมินคุณภาพฯ ขึ้นใช้เป็นมาตรฐานในการรับตรวจสื่อเอกชนตั้งแต่นั้นมา จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2545 กรมวิชาการได้จัดประกวดสื่อเทคโนโลยีประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ซึ่งผลิตโดยครู/อาจารย์ และนักเรียน/นักศึกษาขึ้น จึงได้มีการพัฒนาและปรับปรุงเกณฑ์การตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเดิม เพื่อนำมาปรับใช้เป็นแบบพิจารณาตัดสินผลการประกวดสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่จัดขึ้นในปี 2546

แบบพิจารณาตัดสินผลการประกวด

ซึ่งแบบพิจารณาตัดสินผลการประกวดดังกล่าว แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Standalone และประเภทเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ แบบทั้ง 2 ประเภท จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ผู้ส่งผลงานเข้าประกวดเป็นผู้กรอกข้อมูล

ส่วนที่ 2 เป็นรายการพิจารณาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ โดยแยกเป็น 2 รายการใหญ่ คือ

2.1 การประเมินภาพรวมของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (การประเมินภาพรวมในส่วนนี้ ถือเกณฑ์ผ่าน/ไม่ผ่าน หากคณะกรรมการเห็นว่าไม่ผ่าน ไม่ต้องพิจารณาให้คะแนนในข้อ 2.2 ต่อไป)

2.2 การประเมินรายการย่อยเพื่อให้คะแนนแยกเป็น 4 รายการย่อย คือ

2.2.1 เนื้อหา (content)

2.2.2 การออกแบบระบบการเรียนการสอน (instructional design)

2.2.3 การออกแบบหน้าจอ (screen design)

2.2.4 เทคนิค

ส่วนที่ 3 สรุปผลการตัดสิน

ในแบบพิจารณาตัดสินผลการประกวดทั้ง 2 ประเภทนี้ เนื้อหาการประเมินส่วนใหญ่ เกือบจะไม่มี ความแตกต่างกัน ทั้งในส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ส่วนที่ 2 รายการใหญ่ข้อ 2.1 การประเมินภาพรวม และส่วนที่ 3 สรุปผลการตัดสิน สามารถใช้ร่วมกันได้ทั้ง 2 ประเภท ส่วนที่แตกต่างคือการพิจารณาในรายการย่อย ส่วนที่ 2 ข้อ 2.2 คือรายการของการออกแบบระบบการเรียนการสอน (instructional design) และเทคนิคเพราะระบบของการเรียนการสอนในรูปของเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้จะเป็นลักษณะของการใช้คอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน (collaborative learning) โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ห่างไกล และสนองต่อการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเวลา และสถานที่ โดยอาศัยเครื่องมือที่มีอยู่ เช่น กระดาษสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และห้องสนทนา เป็นต้น

จากลักษณะที่แตกต่างกันนี้จึงเชื่อมโยงไปถึงเทคนิคและวิธีการของการสร้างและพัฒนาสื่อเพราะเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้เป็นการนำเสนอแหล่งการเรียนรู้ที่ต้องผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะต้องมีโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เป็นเครื่องมืออ่านเอกสารบนเว็บ ลักษณะของโปรแกรมจะคล้ายคลึงกับโปรแกรมวินโดวส์อื่นๆ ปัจจุบันโปรแกรมเบราว์เซอร์ที่เป็นที่รู้จักกันดีคือ Netscape และ Internet Explorer หรือ IE

ซึ่งลักษณะของแบบประเมินโดยละเอียดแสดงไว้ในหน้าถัดไป

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/เว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้

1. ชื่อเรื่อง.....
2. กลุ่มสาระ/วิชา..... ระดับ/ชั้น/ช่วงชั้น.....
3. โปรแกรมหลักที่ใช้พัฒนาบทเรียน
 - 3.1
 - 3.2
 - 3.3
 - 3.4
4. ลักษณะสื่อที่ใช้เก็บบทเรียน CD-ROM จำนวน.....แผ่น
5. ประเภทสื่อที่ส่งเข้าประกวด

<input type="checkbox"/> ลักษณะ Standalone	<input type="checkbox"/> ใช้ผ่าน Web
--	--------------------------------------
6. ส่งประกวดระดับ

<input type="checkbox"/> ประถมศึกษา (ช่วงชั้นที่ 1-6)	<input type="checkbox"/> มัธยมศึกษาตอนต้น (ช่วงชั้นที่ 7-9)
<input type="checkbox"/> มัธยมศึกษาตอนปลาย (ช่วงชั้นที่ 10-12)	<input type="checkbox"/> อาชีวศึกษา (ปวช./ปวส.) <input type="checkbox"/> อุดมศึกษา
7. เอกสารประกอบ จำนวน.....ชิ้น ได้แก่.....
8. อุปกรณ์ประกอบการนำเสนอบทเรียน จำนวน.....ชิ้น ได้แก่.....
9. ระบบคอมพิวเตอร์ขั้นต่ำที่จำเป็น
 - 1) CPU รุ่น..... RAM ตั้งแต่..... MB
 - 2) อุปกรณ์อื่นๆ.....
10. วิธีเข้าสู่โปรแกรมและการติดตั้ง

<input type="checkbox"/> autorun	<input type="checkbox"/> การ set up ผ่านโปรแกรม
<input type="checkbox"/> ระบุ URL	
11. สื่อคอมพิวเตอร์ที่ส่งเข้าประกวดมีจุดมุ่งหมายในการจัดทำเพื่อ

<input type="checkbox"/> เป็นสื่อหลัก (ใช้สอนแทนครูได้)	<input type="checkbox"/> เป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ (เสริมการเรียนรู้เมื่อครูสอนไปแล้ว)
---	---
12. จุดประสงค์บทเรียน
 - 12.1
 - 12.2
 - 12.3
 - 12.4

13. หัวข้อเนื้อหา

- 13.1
- 13.2
- 13.3
- 13.4
- 13.5

14. ลักษณะเด่นของบทเรียน

- 14.1
- 14.2
- 14.3

15. คุณค่าและประโยชน์ที่ผู้เรียนและผู้สอนได้รับ

-
-

16. แหล่งที่มาของข้อมูลที่น่ามาใช้ในการจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งเนื้อหา ภาพ เสียง ฯลฯ

ผลงานผลิตเองทั้งหมด ผลงานคัดลอกหรืออ้างอิงจากแหล่งข้อมูลอื่น (โปรดระบุ)

- 16.1
- 16.2
- 16.3

17. ผู้จัดทำ/คณะผู้จัดทำ

-
-
-



สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ชนะการประกวดรางวัลรองชนะเลิศ ปี 2545 โดยอาจารย์สุชนันต์ สอนนวล โรงเรียนบ้านมาจี จังหวัดเชียงราย

ส่วนที่ 2 รายการพิจารณา

2.1 การประเมินภาพรวมของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/ เว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้

2.1.1 การอ้างอิงจากแหล่งที่มาของข้อมูล

- ผ่าน ไม่ผ่าน

หมายเหตุ

2.1.2 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรม จริยธรรม

- ผ่าน ไม่ผ่าน

หมายเหตุ

2.1.3 เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชา

- ผ่าน ไม่ผ่าน

หมายเหตุ

2.2 รายการพิจารณาข้อย่อยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Standalone)

รายการพิจารณา	ระดับคะแนน				
	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	ไม่สามารถประเมินได้ 0
1. เนื้อหา (content) 1.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง 1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์ (objective) 1.3 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม (รวมข้อความและเสียงบรรยาย) 1.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2. การออกแบบระบบการเรียนการสอน (instructional design) 2.1 กำหนดจุดประสงค์ (Objective) และระดับผู้เรียนชัดเจน 2.2 การออกแบบเป็นระบบนำเสนอถูกต้องตามลำดับขั้นของประเภทสื่อ 2.3 กลยุทธ์การนำเสนอดึงดูดความสนใจ 2.4 มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบโปรแกรม 2.5 มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม 2.6 การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล 2.7 ให้โอกาสผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้ที่เหมาะสม 2.8 มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและการประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์ 2.9 มีการป้อนกลับ (feedback) เพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม 2.10 ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ 2.11 เอกสารคู่มือการใช้โปรแกรมเหมาะสม ชัดเจน					
3. การออกแบบหน้าจอ (screen design) 3.1 การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ 3.2 รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสมกับผู้เรียน 3.3 การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน 3.4 การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา (theme) 3.5 ปุ่ม (button) สัญลักษณ์ (icon) ข้อความหรือแถบข้อความหรือรูปภาพ ชัดเจน เหมาะสมและถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้ได้เหมาะสม					
4. เทคนิค 4.1 สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆ ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำตามที่ผู้พัฒนา กำหนด โดยไม่มีปัญหา 4.2 มีระบบการเข้าสู่โปรแกรมโดยอัตโนมัติ (autorun) หรือมีระบบการติดตั้งโปรแกรม (installation) 4.3 การแสดงผลภาษาไทยถูกต้อง 4.4 การเชื่อมโยง (link) ไปยังจุดต่างๆ และไฟล์ต่างๆ ถูกต้อง 4.5 ภาพและเสียงที่ใช้ประกอบแสดงผลได้ถูกต้อง รวดเร็ว					

2.3 รายการพิจารณาข้อเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้

รายการพิจารณา	ระดับคะแนน				
	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	ไม่สามารถประเมินได้ 0
1. เนื้อหา (content) 1.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง 1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์ (objective) 1.3 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม (รวมข้อความและเสียงบรรยาย) 1.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2. การออกแบบระบบการเรียนการสอน (instructional design) 2.1 กำหนดจุดประสงค์ (objective) และระดับผู้เรียนชัดเจน 2.2 การออกแบบเป็นระบบนำเสนอถูกต้องตามลำดับขั้นของประเภทสื่อ 2.3 กลยุทธ์การนำเสนอดึงดูดความสนใจ 2.4 มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบโปรแกรม 2.5 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้อื่นๆ 2.6 การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียน (collaborative learning) 2.7 ให้ออกาสผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้ที่เหมาะสม 2.8 มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและการประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์ 2.9 มีการป้อนกลับ (feedback) เพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม 2.10 ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ 2.11 เอกสารคู่มือการใช้โปรแกรมเหมาะสม ชัดเจน					
3. การออกแบบหน้าจอ (screen design) 3.1 การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ 3.2 รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสมกับผู้เรียน 3.3 การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน 3.4 การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา (theme) 3.5 ปุ่ม (button) สัญลักษณ์ (icon) ข้อความหรือแถบข้อความหรือรูปภาพ ชัดเจน เหมาะสมและถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้ได้เหมาะสม					
4. เทคนิค 4.1 แสดงผลอย่างถูกต้องผ่านเบราว์เซอร์ Internet Explorer 4.0 หรือ Netscape 4.0 ขึ้นไป 4.2 ความถูกต้องของ Web Programming เช่น ระบบข้อมูลผู้เรียน ระบบประเมินผลการเรียนรู้ 4.3 การแสดงผลภาษาไทยถูกต้อง 4.4 การเชื่อมโยง (link) ไปยังจุดต่างๆ และไฟล์ต่างๆ ถูกต้อง 4.5 ภาพและเสียงที่ใช้ประกอบแสดงผลได้ถูกต้อง รวดเร็ว					

ส่วนที่ 3 สรุปผลการตัดสินใจ

ผลการตัดสินใจพิจารณาจากผลคะแนน จุดเด่น และจุดด้อยของสื่อฯ

1. ผลคะแนน

คะแนนรวมทั้งหมด 100 คะแนน
คะแนนรวมที่ได้ คะแนน

2. จุดเด่น

3. จุดด้อย

หมายเหตุ.....

- ประธานคณะกรรมการ
- กรรมการ
- กรรมการ
- กรรมการ
- กรรมการ

ข้อสังเกตจากแบบพิจารณาตัดสินผลการประกวดหรือแบบประเมินส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

จากรายละเอียดของส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ส่งสื่อเข้าประกวดเป็นผู้กรอกข้อมูลนั้น มีข้อน่าสังเกต คือ

ข้อ 7 เอกสารประกอบ โดยทั่วไปผู้ส่งสื่อเข้าประกวดมักจะมีเอกสารคู่มือการใช้โปรแกรมเข้ามาควบคุมกับแผ่นซีดีรอม 1 เล่ม แต่ก็มีจำนวนไม่น้อยเหมือนกันที่ส่งเอกสารคู่มือเข้ามาหลายอย่าง ทั้งคู่มือการใช้โปรแกรม คู่มือครู คู่มือนักเรียน รวมไปถึงรายงานการวิจัยสื่อชิ้นนั้นๆ ด้วย

ข้อ 8 อุปกรณ์ประกอบการนำเสนอบทเรียน มักจะพบในรายวิชาวิทยาศาสตร์ การต่อวงจรไฟฟ้า บางรายจะให้ชุดอุปกรณ์ควบคุมมาพร้อมเสร็จเพื่อให้ผู้ใช้สื่อฯ ฝึกปฏิบัติตามบทเรียนในแผ่นซีดีรอม

ข้อ 14 ลักษณะเด่นของบทเรียน มีหลายบทเรียนที่มีแบบฝึกเป็นลักษณะของการสุ่ม (random) ข้อทดสอบทำให้แบบฝึกมีมากมายหลายพันข้อ แต่ผู้ส่งผลงานไม่ได้บอกไว้ ทำให้กรรมการผู้ตรวจ ตรวจเฉพาะที่กำหนดไว้ในแบบฝึก อาจจำกัดเพียง 10 ข้อ หรือ 20 ข้อเท่านั้น

ฉะนั้นข้อกำหนดในการกรอกข้อมูลในส่วนนี้ก็เพื่อให้ผู้ส่งผลงานได้ให้ข้อมูลถึงความโดดเด่นของบทเรียนส่งประกวดที่กรรมการอาจจะนึกไม่ถึงหรือมองข้ามไป

แบบพิจารณาตัดสินผลการประกวดหรือแบบประเมินส่วนที่ 2

รายการพิจารณาทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้

การประเมินภาพรวมของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้

จากแบบพิจารณาตัดสินการประกวดหรือแบบตรวจประเมินในส่วนที่ 2 **ข้อ 2.1 การประเมินภาพรวมของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ใน 3 ประเด็น คือ การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม และเนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชานั้น** กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นผ่าน/ไม่ผ่าน เพราะเกณฑ์ทั้ง 3 ถือเป็นเกณฑ์สำคัญที่ไม่สามารถประเมินเป็นคะแนนได้

● **ในเรื่องของการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล** ไม่ว่าจะป็นเนื้อหา ภาพ เสียง หรือส่วนหนึ่งส่วนใดที่ประกอบในสื่อฯ ถือว่าเป็นคุณธรรม จริยธรรม พื้นฐานอย่างหนึ่งของผู้ผลิตและพัฒนาที่เป็นครู/อาจารย์ควรจะต้องมี นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับสื่อที่ผลิตและพัฒนาขึ้น เพราะผู้ใช้จะสามารถสอบถามข้อมูลได้จากแหล่งอ้างอิงซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้สื่อจากการตรวจประเมินสื่อฯ หลายครั้งที่ผ่านมาของกรมวิชาการพบว่า ส่วนใหญ่ของผู้ส่งสื่อเข้าประกวดมักจะไม่มีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล ทั้งที่ข้อมูลดังกล่าวมิได้เกิดจากการค้นพบด้วยตนเอง บางครั้งคัดลอกเนื้อหาจากส่วนที่กรรมการผู้ตรวจเป็นผู้เขียนไว้ด้วยซ้ำ

● ในเรื่องของความไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม อันเป็นแนวทางของการประพฤติดี ประพฤติชอบ เพื่อประโยชน์ต่อตนเองและสังคมนั้น รากฐาน การเกิดจริยธรรมของบุคคลจะเกิดตั้งแต่เป็นทารกแรกเกิด และบุคคลรอบข้างเป็นผู้ปลูกฝัง จริยธรรมให้กับทารก สำหรับในโรงเรียนรูปแบบการพัฒนาจริยธรรมของนักเรียนไทย ได้มีความ พยายามเพิ่มเติมและสอดแทรกเข้าไปในเนื้อหาวิชาที่เรียน ซึ่งสื่อที่ส่งเข้ามาตรวจประเมิน ส่วนใหญ่มักจะไม่มีปัญหาในเรื่องดังกล่าว เท่าที่พบจะเป็นสื่อของต่างประเทศที่มีสภาพสังคม และวัฒนธรรมแตกต่างจากประเทศไทย ในส่วนที่เป็นสื่อของประเทศไทยจะพบน้อยมากในบางราย ที่ไม่ระมัดระวังในการนำเสนอ โดยเฉพาะสื่อในระดับประถมศึกษาหรือก่อนประถมศึกษา ยิ่ง ต้องระมัดระวังมาก เพราะเด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถแยกแยะความถูกผิดใดๆ ได้ การนำเสนอเกม บางอย่างเพียงเพื่อความสนุกสนาน แต่มองข้ามความสำคัญของเกณฑ์ข้อนี้ไป จึงไม่ใช่สื่อที่ เหมาะสมต่อการเรียนการสอน

● ในเรื่องของเนื้อหาที่มีความถูกต้องตามหลักวิชานั้น ถือเป็นเกณฑ์สำคัญอย่างยิ่ง สำหรับสื่อการเรียนรู้ เพราะเนื้อหาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของสื่อฯ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับ ดุลยพินิจของคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาที่จะต้องร่วมกันพิจารณาว่า เนื้อหาใน วิชานั้นๆ มีความจำเป็นที่จะต้องถูกต้องถึง 100% หรือไม่ เพราะความละเอียดอ่อนของแต่ละวิชา แตกต่างกันไป เช่น ในเนื้อหาวิชาของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ ที่มีสูตรการคำนวณ การใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญอาจจะไม่ยอมให้ผิดเลย เพราะจะเป็นการปลูกฝังให้เด็กจำ ในสิ่งที่ผิดเป็นเรื่องอันตราย แต่ในรายวิชาศิลปะหรือสังคมอาจจะยินยอมให้ผิดได้บ้างไม่ใช่เรื่อง ร้ายแรง เป็นต้น

ซึ่งในเรื่องของการพิมพ์สูตรหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์นั้น โดยปกติ ผลงานที่ส่งเข้ามาประกวดหรือตรวจประเมินมักจะนิยมพิมพ์สัญลักษณ์อื่นแทนเครื่องหมายทาง คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ เพราะไม่มีตัวพิมพ์ในแป้นพิมพ์ ซึ่งปัญหาในเรื่องนี้ พงษ์ ทรงพงษ์ (2545) แนะนำว่า ปัจจุบันได้มีระบบการเรียงพิมพ์ TEX/LATEX ที่สามารถนำมาใช้ในระบบการพิมพ์ โดยใช้ส่วนขยายของ ThaiLATEX ของเนคเทค ที่จะช่วยให้สามารถพิมพ์สูตรและสัญลักษณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องตามหลักวิชา โปรแกรม TEX เป็นโปรแกรมสาธารณะ (public domain software) ออกแบบ โดย Donald E. Knuth แห่งมหาวิทยาลัย Stanford เป็นโปรแกรมสำหรับจัดพิมพ์เอกสารทางวิชาการ รวมทั้งหนังสือ ตำรา โดยเฉพาะเอกสารที่มีสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อ ขจัดปัญหาการเรียงพิมพ์สัญลักษณ์พิเศษซึ่งไม่ปรากฏบนแป้นพิมพ์ทั่วไป เพราะรูปภาพหรือ สมการไม่สอดคล้องกับความต้องการ การจัดเรียงรูปแบบเอกสารขาดความสม่ำเสมอไม่มี มาตรฐานสากล หากทำการแก้ไขในจุดหนึ่งก็ต้องแก้ไขส่วนอื่นๆ ตามไปด้วย ซึ่งจุดเด่นของระบบ

LATEX คือ สามารถสร้างผลงานได้ถูกต้องสวยงาม และเป็นระบบเปิดสามารถสร้างส่วนขยายต่างๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ แต่มีข้อเสียคือผู้ใช้หลายคนบ่นว่าใช้งานยาก เพราะไม่ใช่การใช้งานแบบ What You See Is What You Get แต่หากเมื่อเกิดความคุ้นเคยแล้วจะพบว่ามีความยืดหยุ่น คล่องตัวสูงมาก เดิม LATEX ถูกออกแบบมาใช้เฉพาะภาษาอังกฤษ แต่เนื่องจากเป็นระบบเปิด ทำให้สามารถสร้างส่วนขยายต่างๆ เข้าไปได้ และรองรับภาษาอื่นๆ ได้ด้วย ในประเทศไทยได้มีการพัฒนาระบบภาษาไทยเพื่อใช้กับระบบ TEX/LATEX หลายแบบ แบบหนึ่งที่เผยแพร่โดยเสรี ได้แก่ระบบ ThaiLATEX ของเนคเทค ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux ดังนั้นจึงไม่เป็นการยากเกินความพยายามของผู้สร้างและพัฒนาสื่อเทคโนโลยีให้มีคุณภาพอีกต่อไป

การประเมินรายการย่อย

จากแบบพิจารณาผลการประกวดหรือแบบประเมินส่วนที่ 2 ข้อ 2.2 รายการพิจารณาย่อยที่แบ่งเป็น 4 รายการ คือ เนื้อหา การออกแบบระบบการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ และเทคนิคนั้น

เนื้อหา

ในเรื่องเนื้อหาของทั้งสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ให้พิจารณาประเมินที่โครงสร้างเนื้อหาที่ชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมวัตถุประสงค์ (objective) ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม และเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน เนื่องจากว่าความถูกต้องตามหลักวิชาเป็นข้อหนึ่งในเกณฑ์การประเมินภาพรวม ซึ่งถือเป็นเกณฑ์สำคัญที่ไม่สามารถพิจารณาให้คะแนนได้ ดังนั้นในส่วนของรายการพิจารณาย่อยจึงแยกการออกเพียง 4 รายการ

ในการออกแบบบทเรียนที่ดีที่จะนำไปให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจำเนื้อหาได้ ต้องมีการจัดระบบของเนื้อหาที่สัมพันธ์กับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน นั่นหมายถึงว่าจากบทเริ่มต้นไปสู่บทต่อไป ควรจะมีการปูพื้นความรู้หรือเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ให้สัมพันธ์ต่อเนื่อง มีลำดับขั้นของการนำเสนอเนื้อหาตามความยากง่าย จากทฤษฎีการออกแบบบทเรียนของ Gagne' ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนต่างๆ ไว้ 9 ขั้นตอน คือ

1. ดึงดูดความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. การเสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้

6. กระตุ้นการตอบสนอง
7. ให้ผลป้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้
9. การจำและนำไปใช้

ในขั้นตอนที่ 2 ของการนำเสนอวัตถุประสงค์ ก็เพื่อผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา เค้าโครงเนื้อหาอย่างกว้างๆ ผู้เรียนจะสามารถผสมรายละเอียดส่วนย่อยให้สัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ทำให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น จากการวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้มากกว่าอีกด้วย (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2544 : 47) ฉะนั้นการบอกวัตถุประสงค์อาจจะบอกได้หลายรูปแบบ ไม่ควรเป็นทางการมากนัก ถ้าจำเป็นต้องบอกอย่างเป็นทางการควรจะต้องใช้คำสั้นๆ เข้าใจง่าย ไม่ควรใช้ศัพท์เฉพาะหรือศัพท์วิชาการ จำนวนข้อไม่มากนัก ควรจะบอกเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย ควรหาวิธีการออกแบบวัตถุประสงค์ที่น่าสนใจ อาจมีการตั้งคำถามแทนการบอก วัตถุประสงค์ หรืออาจจะออกแบบให้วัตถุประสงค์เป็น Menu โดยวางวัตถุประสงค์ที่หน้าจอแล้ว ผู้ใช้เลือกเข้าเรื่องนั้นๆ

และเมื่อทราบวัตถุประสงค์ ผู้ประเมินก็จะประเมินได้ว่าเนื้อหาที่นำเสนอั้นตรงและครอบคลุมกับวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหานั้นควรจะต้องมีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับวัยผู้เรียน เด็กในระดับประถมย่อมต้องการรากฐานความรู้เบื้องต้นเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ การให้ความรู้ลึกซึ้งมากเกินไประดับที่ผู้เรียนควรจะได้รับจะเป็นการเพิ่มภาระในการเรียน ผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชานั้นๆ ในขณะเดียวกันภาษาก็เป็นเรื่องสำคัญยิ่งในการสื่อความหมาย การใช้ภาษาที่ถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์ ข้อความและการออกเสียงซึ่งในที่นี้จะหมายรวมถึงการออกเสียงที่เป็นสาระสำคัญของบทเรียน เช่น การสอนอ่านภาษาไทยตัว ร, ล คำควบกล้ำ ออกเสียงได้ชัดเจนถูกต้องหรือไม่ การอ่านทำนองเสนาะอ่านได้ถูกต้องไหม สอนภาษาไทยแต่พิมพ์คำภาษาไทยในหน้าจอผิดหลายแห่ง เช่นนี้ผู้ประเมินควรต้องใช้ดุลยพินิจว่าควรหรือไม่ที่จะให้สื่อดังกล่าวไปเป็นต้นแบบเพื่อเผยแพร่ ออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่ควรใช้ภาษาเฉพาะกลุ่ม เฉพาะพวกที่คนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจ

การออกแบบระบบการเรียนการสอน (instructional design)

ในเรื่องของการออกแบบระบบการเรียนการสอน ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้พิจารณาประเมินที่การกำหนดจุดประสงค์ (objective) และระดับผู้เรียนชัดเจน การออกแบบเป็นระบบนำเสนอถูกต้องตามลำดับขั้นของประเภทสื่ออื่นๆ กลยุทธ์การนำเสนอดึงดูดความสนใจ

มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบโปรแกรม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้โอกาสผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและการประเมินผลที่ครอบคลุมจุดประสงค์ มีการป้อนกลับ (feedback) เพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ และเอกสารคู่มือการใช้โปรแกรมเหมาะสม ชัดเจน

การออกแบบระบบการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนสำคัญในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมา ลักษณะใด ผู้ผลิตหรือพัฒนาควรจะต้องรู้ถึงแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ หลักจิตวิทยา ความชอบ และพัฒนาการของเด็ก การประยุกต์ทฤษฎีมาใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาว่าจะมีการออกแบบอย่างไร มีการนำเสนออย่างไร ให้ผลย้อนกลับอย่างไร จะทำอย่างไรให้ผู้เรียนอยู่กับบทเรียนที่หน้าจอ ได้นานที่สุด ซึ่งจากทฤษฎีการออกแบบบทเรียน 9 ขั้น ของกังก์เย่ (Gagne') ขั้นตอนที่ 2 การนำเสนอ วัตถุประสงค์จะเป็นขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบที่ดี นอกจากนี้ผู้ผลิตและพัฒนาควรต้องทราบ ด้วยว่าสื่อที่จะผลิตและพัฒนา นั้น แบ่งแยกย่อยออกได้ ก็ประเภท ตัวอย่างเช่น สื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน โดยทั่วไปมักจะแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท ตามที่อาจารย์ สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ กล่าวไว้ในบทที่ 1 คือ ประเภทสอนเนื้อหา (tutorial) ประเภทแบบฝึกหัด (drill) ประเภท สถานการณ์จำลอง (simulation) ประเภทเกมการสอน (game) และประเภทแบบทดสอบ (test) ซึ่งทั้ง 5 ประเภทนี้จะเหมือนแนวคิดพื้นฐานสำหรับผู้ที่ต้องการจะพัฒนาและออกแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังไม่ได้หมายความว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องใด เรื่องหนึ่งจะเป็นประเภทใดประเภทหนึ่งเสมอไป เพราะบางเรื่องอาจจะเริ่มด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนประเภทติวเตอร์และอาจจะมีประเภทเกมเข้ามาผสมผสานเพื่อความเพลิดเพลินด้วย แต่ ทั้งนี้เมื่อผู้ผลิตและพัฒนา มีแนวคิดในการออกแบบเป็นประเภทใดก็ควรจะต้องมีระบบการนำเสนอ ไปตามขั้นตอนนั้นๆ ซึ่งจะเป็นการแสดงว่าผู้ออกแบบและพัฒนา มีความรู้ความเข้าใจใน ลักษณะของสื่อ รวมถึงมีหลักเกณฑ์ในการออกแบบที่ถูกต้องที่สำคัญแสดงถึงความสมเหตุสมผล ในการนำเสนอในทุกๆ ด้าน

และตามหลักจิตวิทยานั้น การดึงดูดความสนใจถือเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญที่จะนำไปให้ ผู้เรียนไปสู่พฤติกรรมเป้าหมาย แต่ในเรื่องของการดึงดูดความสนใจ ก็ควรต้องมีเหตุผลที่จะ นำเสนอเช่นกัน การดึงดูดความสนใจแบบไร้สาระไม่เกี่ยวพันหรือให้ประโยชน์กับเนื้อหา ตรงข้าม กลับนำมาซึ่งการเสียเวลาดิ้นเปลืองทรัพยากรที่จะใช้ในหน้าจอก็ไม่ใช่ลักษณะของการดึงดูด ความสนใจที่มีคุณภาพ เช่นนี้ผู้ประเมินก็ควรต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ในขณะที่เดียวกันใน ภาพรวมของการออกแบบโปรแกรมที่ดีควรจะมีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งหมายถึงลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ไม่ได้ลอกเลียนแบบใคร และปฏิบัติได้จริงไม่ใช่สิ่งเพ้อฝัน

และเพราะผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน บางคนเรียนรู้ได้เร็ว บางคนเรียนรู้ช้า ในโปรแกรมเดียวกัน บางครั้งอาจต้องมีการทบทวนความรู้เดิมในลักษณะของการกระตุ้นให้คิด หรือการทดสอบ ถ้าผู้เรียนเรียนรู้มาแล้ว ก็อาจจะไม่ต้องทำแบบทดสอบจนครบ สามารถออกจากแบบทดสอบได้เลย แต่ผู้ที่ต้องปรับพื้นฐานความรู้ใหม่ อาจจะต้องทบทวนต่อไปจึงจะไปบทเรียนใหม่ได้ การออกแบบบทเรียนในลักษณะนี้จะเป็นการให้โอกาสผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งอาจจะมีลักษณะอื่นๆ อีก เช่น มีระดับการเรียนรู้ให้เลือกตั้งแต่ระดับง่าย ปานกลาง หรือยาก การจำกัดเวลาในการเรียน เด็กเก่งจะเรียนรู้ได้ดีแต่ในเด็กอ่อนมากๆ ไม่เหมาะสม ในกลุ่มกลางการกำหนดเวลาเป็นการท้าทาย หรือแม้กระทั่งส่วนนำบทเรียนการนำเสนอรายละเอียดต่างๆ หากมีรายละเอียดมาก ผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าจะอ่านต่อหรือออกไปเลย ไม่ควรลบโดยอัตโนมัติ วิธีการนี้เกี่ยวข้องไปถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากเป็นการให้ผู้เรียนนั่งอ่านแต่เพียงอย่างเดียว ไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับบทเรียนเลย ก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องนำเสนอเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบบทเรียนและเป็นการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่คุ้มค่ากว่า ปฏิสัมพันธ์ที่ดีควรจะต้องให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด คลิกเมาส์ได้ตอบ พิมพ์ หรือแม้แต่การพูด จัดรูปแบบของการติดต่อกับผู้เรียนต้องออกแบบให้เหมาะสม ให้ผู้เรียนควบคุมได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้ง่ายๆ คำถามควรถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม

การวัดและการประเมินผลจะเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ศิริชัย กาญจนวาสี (2534 : 86-101) กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลก่อนเริ่มต้นเรียนเป็นการกระทำเพื่อจัดวางตำแหน่งของผู้เรียนเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานจำเป็นเพียงพอต่อการเรียนวิชาพื้นฐานหรือไม่ ส่วนประเมินผลในระหว่างเรียนกระทำเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนขณะที่การเรียนการสอนดำเนินอยู่ และการประเมินผลหลังสิ้นสุดการเรียนจะเป็นการสรุปผลการเรียนรู้ที่ผ่านมา

เนื่องจากการจัดการศึกษาต่างก็มุ่งหมายที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนเจริญงอกงามทั้ง 3 ด้าน คือ **พุทธิพิสัย** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ สถิติปัญญา และการพัฒนา **จิตพิสัย** หมายถึง ความคิด ทักษะคิด ค่านิยม และการเสริมสร้างทางปัญญา ส่วน **ทักษะพิสัย** หมายถึง การกระทำการแสดงออก หรือการปฏิบัติ ขั้นตอนสำคัญสำหรับการวัดและการประเมินผลจะต้องเริ่มด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมาย วิเคราะห์เป้าหมายของการเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรม จากนั้นจึงเป็นการสร้างเครื่องมือวัดผล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แล้วจึงตัดสินผลการเรียนรู้ เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้มีด้วยกันหลายลักษณะ แบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมวัดผลทางด้านพุทธิพิสัย

แต่แบบสอบถามเพียงอย่างเดียวก็ไม่สามารถวัดผลการเรียนรู้ผู้เรียนได้ทุกอย่าง เครื่องมือวัดผลที่มีคุณภาพควรมีการตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงและความตรงในการวัดผลครอบคลุมและตรงกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ในการพิจารณาประเมินสื่อของกรมวิชาการที่ผ่านมา ผู้ประเมินพบว่าแบบวัดผลประเมินผลของผลงานบางผลงานนอกจากจะมีคุณลักษณะไม่เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินแล้วยังมีการประมวลผลการให้คะแนนผิด เฉลยผิด วางข้อผิด ฯลฯ ซึ่งจำเป็นที่ผู้สร้างและพัฒนารวมถึงผู้ประเมินต้องมีการตรวจสอบอย่างละเอียด

สำหรับการให้ผลป้อนกลับที่ดีควรเป็นผลป้อนกลับในเชิงบวก (positive) คือ ให้ผู้เรียนได้รับความรู้สึกที่ดี เช่น การให้คำชม การให้รางวัล มีคำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าทำถูกหรือผิดอย่างไร ซึ่งนอกจากจะเป็นการเสริมแรงแล้วยังเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามคิดหาคำตอบที่ถูกต้องต่อไป นอกจากนี้ผลป้อนกลับยังควรจะต้องมีความหลากหลายไม่กินเวลานาน ซึ่งในภาพรวมของการออกแบบระบบการเรียนการสอนทั้งหมดนั้นควรเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ ตัวอย่างเช่น ในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาแผ่นหนึ่งเสนอแบบฝึกเป็นข้อคำถาม คือ หกบวกสี่เป็นเท่าไร ($6 + 4 = ?$) กับอีกแผ่นหนึ่งซึ่งในภาพรวมเหมือนกันทุกอย่าง แต่เสนอข้อคำถามเป็น จงหาจำนวน 2 จำนวนซึ่งบวกกันแล้วเท่ากับสิบ ($? + ? = 10$) ในฐานะที่ท่านเป็นผู้ประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแผ่นนี้ท่านจะประเมินอย่างไร หรือสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแผ่นหนึ่งออกแบบในส่วนแบบฝึกหัดให้ออกจากโปรแกรมได้เลยไม่ว่าจะตอบถูกหรือผิด กับอีกแผ่นหนึ่งออกแบบในส่วนแบบฝึกให้ออกจากโปรแกรมได้เมื่อตอบถูก แต่ถ้าตอบผิดจะมีการเฉลย ให้ลองทำใหม่อย่างนี้ เป็นต้น

ซึ่งถนัดอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรสแสง (2541 : 8-10) ได้กล่าวถึงลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 4 ประการ คือ

1. สารสนเทศ (information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ผู้ผลิตพัฒนารวบรวมเรียบเรียงมาอย่างดีแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในลักษณะของการนำเสนอที่นี้อาจแตกต่างกันไปตามแต่ละประเภทสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบ และเนื้อหานี้เองจะเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเกมทั่วไปที่มุ่งแต่ความสนุกสนานเพลิดเพลิน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) กล่าวคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีการยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนได้ ซึ่งมีอยู่หลายลักษณะ เช่น การควบคุมเนื้อหา การควบคุมลำดับของการเรียน และการควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ

3. การปฏิสัมพันธ์ (interaction) หรือการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งก็คือผู้สอนในขณะนั้น การโต้ตอบที่ดีจะต้องมีการคิดวิเคราะห์หรือออกแบบให้เหมาะสม สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับบทเรียนและเนื้อหาอันก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (immediate feedback) ซึ่งตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) การให้ผลป้อนกลับจะเป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่ง ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีที่ช่วยแยกให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่อการนำเสนออื่น คือ การให้ผลป้อนกลับในลักษณะของการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน

เอกสารคู่มือการใช้โปรแกรมเหมาะสม ชัดเจน ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ปรากฏอยู่ในเกณฑ์การประเมินสื่อนอกจากที่อาจารย์สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 แล้ว Judith K. Dejoy and Helen H. Mills (1989 : 39-41) ได้กล่าวว่า การมีเอกสารข้อมูลบอกวิธีการจัดตั้งและใช้บทเรียนอย่างถูกต้องครบถ้วน มีคำสั่งในการใช้อย่างละเอียด การสนับสนุนเทคนิคมีความชัดเจนจะช่วยผู้เรียนได้เป็นอย่างมาก เพราะในบางครั้งผู้เรียนกลุ่มหนึ่งอาจจะยังไม่เข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ อีกกลุ่มมีความรู้คอมพิวเตอร์บ้าง บางกลุ่มอาจไม่มีความรู้เลย หลายกลุ่มเหล่านี้จะสามารถช่วยเหลือแก้ไขพึ่งพาให้สามารถเรียนไปด้วยกันได้ ยิ่งกว่านี้ยังต้องยอมรับว่า ณ ปัจจุบันในประเทศไทยของเราพื้นฐานความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ทั้งผู้เรียนและผู้สอนทุกคนไม่เท่ากัน ฉะนั้นการมีคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมที่ดีก็จะเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาตัดสินผลการประกวดเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ในรายการการออกแบบระบบการเรียนการสอนรายการย่อยที่แตกต่างกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้อื่นๆ และการออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียน (collaborative learning)

ดังได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้นว่า ระบบการเรียนการสอนในรูปของเว็บไซต์จะเป็นลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งบุปผชาติ ทัทพิทกรณ์ (2544 : 114-115) ได้อธิบายว่า ในการทำโครงการนวัตตมีเดียในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ร่วมกันนั้น หมายถึง การให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้จากการทำโครงการร่วมกันหรือการเรียนรู้จากกันและกัน จากโครงการของแต่ละคนด้วยการได้เป็นผู้อธิบาย ชี้แจง ช่วยกันแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนได้ขยายวงความคิดออกไปกว้างขวางขึ้น เพราะเว็บมีบทบาทสำคัญในการทำให้การเรียนรู้เป็นการศึกษาในระบบเปิดมีการเชื่อมโยงชีวิตการเรียนในห้องเรียนกับภายนอกโดยเชื่อมโยงไปยังแหล่งความรู้ต่างๆ ทั่วโลก ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหา เกิดการศึกษาตามความต้องการ

การออกแบบหน้าจอ (screen design)

การพิจารณารายการย่อยในเรื่องของการออกแบบหน้าจอ ทั้งสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ให้พิจารณาประเด็นที่การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสมกับวัยผู้เรียน การเลือกใช้สี มีความเหมาะสมและกลมกลืน การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา (theme) การใช้ปุ่ม (button) สัญลักษณ์ (icon) ข้อความหรือแถบข้อความหรือรูปภาพ ชัดเจน เหมาะสม และถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้อย่างเหมาะสม

ซึ่งจะสังเกตได้ว่าในเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าว ไม่กล่าวรวมไปถึงเรื่องของเสียง ทั้งนี้ เนื่องจากว่าเรื่องของเสียงได้พิจารณาว่าอยู่ในส่วนของเนื้อหา รายการของการใช้ภาษาที่ถูกต้อง ชัดเจน รวมถึงเทคนิค ความรวดเร็ว เสียงไม่ขาดหาย เช่นนี้ เป็นต้น ในรายการของการออกแบบ หน้าจอนี้ อาจารย์สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และอาจารย์บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ ได้กล่าวมาแล้วอย่าง ค่อนข้างละเอียด ในที่นี้จึงจะขอกกล่าวแต่เพียงบางส่วนเท่านั้น คือ

ลักษณะของตัวอักษร (font) จากงานวิจัยของนิภาพร จีวัลย์ พบว่า ตัวอักษรภาษาไทย แบบหัวกลมจำเป็นที่สุด เพราะได้รับการยอมรับว่าอ่านง่าย นอกจากนี้งานวิจัยเล่มอื่นๆ ยังให้ผลที่สอดคล้องกันว่า ตัวอักษรที่ผู้อ่านคุ้นเคยได้พบเห็นบ่อยๆ จะส่งผลให้อ่านง่ายกว่าตัว อักษรที่ไม่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้ เพราะแสดงผลถูกต้องในทุกๆ เครื่องไม่ต้องลง font เพิ่มในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ

สี จากงานวิจัยของกฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (Whattananarong, 1991) ที่ศึกษาถึง ความชอบของสื่อนจอคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนที่มีภูมิหลังต่างกันแบ่งเป็นนักศึกษาไทย 100 คนและ นักศึกษาอเมริกัน 100 คน รวม 200 คน นักศึกษาทั้งหมดเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในมหาวิทยาลัย ต่างๆ ของสหรัฐอเมริกา พบว่า สีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับจาก 36 อันดับ คือ

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

การจัดวางองค์ประกอบ ที่ได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2544 : 58) เสนอแนะว่าเป็นหลักการของการออกแบบงานกราฟิกทั่วไปที่ต้องคำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม การเฉลี่ยน้ำหนักขององค์ประกอบบนหน้าจอกจากซ้ายมาขวา บนมาล่างอย่างเหมาะสม ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลกันก็ได้ องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ก็คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ

ปุ่มและสัญลักษณ์ จะเป็นสิ่งกำหนดทิศทางเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าไปยังบทเรียนได้ตามความประสงค์ การใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทางจะทำให้ดูน่าสนใจ แต่จะมีข้อเสียคือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสมอาจใช้เวลาในการถ่ายโอนข้อมูลนาน ดูเกะกะสายตา นอกจากนี้ควรใช้ปุ่มที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน ปุ่มทุกปุ่มควรเป็นอักขระรูปแบบเดียวกัน และใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ไม่ควรใช้เอฟเฟกต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจ ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ และการเลือกใช้ปุ่มและสัญลักษณ์รวมถึงสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นสากล เช่น การกำหนดทิศทางใช้ลูกศร จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย สะดวกขึ้น

การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา (theme) ในที่นี้ หมายถึง การออกแบบหน้าจอบนจอโดยรวมต้องสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา ทั้งภาพ รูปแบบ ขนาดตัวอักษร สี และองค์ประกอบอื่นๆ รวมกัน เช่น จะนำเสนอเนื้อหาในเรื่องของทะเล ฉากพื้นหลังอาจจะเป็นสีฟ้า มีเกลียวคลื่น สีเย็นตา ชนิดตัวอักษรกลมมน เป็นต้น

เทคนิค

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาตัดสินผลการประกวดสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคพิจารณาประเมินรายการย่อยที่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ใดๆ ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำตามที่ผู้พัฒนากำหนดโดยไม่มีปัญหา มีระบบการเข้าสู่โปรแกรมโดยอัตโนมัติ (autorun) หรือมีระบบการติดตั้งโปรแกรม (installation) การแสดงผลภาษาไทยถูกต้อง การเชื่อมโยง (link) ไปยังจุดต่างๆ และไฟล์ต่างๆ ถูกต้อง ภาพและเสียงที่ใช้ประกอบแสดงผลได้ถูกต้อง รวดเร็ว

จากการประกวดสื่อเทคโนโลยีที่ผ่านมา ปัญหาที่พบบ่อยครั้งคือ แผ่นผลงานที่ผู้ส่งประกวดไม่สามารถเปิดดูได้ บางแผ่นเปิดดูได้แต่แสดงผลภาษาไทยไม่ถูกต้อง แสดงเป็นอักขระพิเศษอ่านไม่ออก บางแผ่นอ่านออกแต่ตัวอักษรซ้อนทับภาพ ภาพบางภาพเปิดไม่ออก บางครั้งแสดงวีดิทัศน์ แต่ไม่มีภาพ มีเฉพาะหน้าจอ หลายแผ่นแสดงผลหน้าจอบ้างมาก โดยเฉพาะการเล่นภาพเคลื่อนไหวที่ดึงดูดความสนใจในส่วนนำบทเรียน นอกจากนี้ยังพบข้อผิดพลาด (bug) ที่มีผลต่อการใช้โปรแกรมในส่วนอื่นๆ อีกด้วย ปัญหาต่างๆ เหล่านี้จะไม่เกิดขึ้นเลย หากผู้ส่งผลงานทุกคนได้ทดลองนำโปรแกรมไปใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่ไม่ใช่เครื่องที่ใช้สร้างโปรแกรมนั้น ดังที่อาจารย์สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ ได้แนะนำไว้

เนื่องจากว่า การทดลองเล่นจนแน่ใจว่าทุกส่วนจะแสดงผลได้เหมือนในเครื่องของตนเอง จะเป็นการประกันคุณภาพของสื่อฯ ได้ ซึ่งหลักดังกล่าวนี้จะใช้เสมอในเชิงพาณิชย์ สำหรับบริษัทที่ผลิตสื่อที่มีคุณภาพ เราจะสังเกตได้ว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เราซื้อมาจากบริษัทต่าง จะบอกข้อกำหนดของการใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นและศักยภาพพื้นฐานที่สามารถจะเล่นได้ รายละเอียดต่างๆ เหล่านี้เป็นเสมือนเครื่องนำทางให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปเล่นได้โดยไม่มีปัญหาใดๆ

ในปัจจุบันสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะมีระบบการเล่นอัตโนมัติ (autorun) คือ เมื่อนำแผ่นซีดีรอมใส่เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องจะเปิดแผ่นเล่นเองโดยผู้เล่นไม่ต้องจัดการใดๆ แต่ก็มีบางส่วนต้องมีการติดตั้งโปรแกรม (Installation) ซึ่งผู้เล่นจะต้องทำตามวิธีและขั้นตอนที่โปรแกรมบอก ผู้ผลิตและพัฒนาอาจเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งก็ได้ แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาด้วยว่าวิธีการใดเหมาะสมและมีข้อจำกัดในการใช้อย่างไร สามารถเล่นได้ในทุกเครื่องหรือไม่ แต่ก็มีบ่อยครั้งเหมือนกันที่ไม่สามารถจะเล่นอัตโนมัติได้ แม้ผู้ส่งผลงานจะเขียนระบบเล่นอัตโนมัติไว้ในแผ่นแล้ว

ในการทำจุดเชื่อมโยงทั้งของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ก็ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ลักษณะของการเชื่อมโยงที่ตื้นนั้นควรจะต้องตรวจสอบการเชื่อมโยงอยู่เสมอ เพื่อให้แน่ใจว่าสิ่งที่เชื่อมโยงนั้นยังคงมีอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากเว็บไซต์ที่เป็นการเชื่อมโยงภายนอกบางครั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงที่อยู่หรือปิดไปแล้ว และเมื่อมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าต่างๆ ก็ควรมีการเชื่อมโยงกลับไปยังหน้าโฮมเพจด้วย

การแสดงผลของภาพและเสียงประกอบที่ถูกต้องรวดเร็ว นั้นขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของแฟ้มข้อมูลภาพที่ผู้ผลิตและพัฒนาเลือกใช้ด้วย หากไฟล์ภาพเป็นภาพที่มีความละเอียดและขนาดใหญ่ จะส่งผลให้เรียกดูภาพได้ช้า โดยเฉพาะไฟล์วีดิโอ จะเป็นไฟล์ที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่ง ซึ่งจะมีผลต่อความเร็วในการแสดงผลที่หน้าจอ จากอดีตไฟล์วีดิโอที่เป็นที่รู้จักกันดีในระบบปฏิบัติการ Window คือ .avi หรือ Audio Video Interleave จนมาถึงปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ไฟล์วีดิโอได้พัฒนาระบบการบีบอัดสัญญาณไปหลายรูปแบบเกิดเป็นชนิดของไฟล์ใหม่ๆ ที่มีขนาดเล็กลง เช่น .mpeg, .dat, .m1v, .m2v, .mov ฯลฯ ซึ่งไฟล์แต่ละชนิดก็มีข้อกำหนดและวิธีการเล่นแตกต่างกันไป บุญชาติ ทัพหิกรณ์ (2544: 101-105) ได้แนะนำการใช้ภาพบนเว็บว่า ภาพกราฟิกในภาวะปกติไม่ควรต้องใช้เวลาในการรอภาพปรากฏนานเกินกว่า 10 วินาที สำหรับภาพเคลื่อนไหวต้องตรวจสอบก่อนว่าใช้เวลาไม่นานในการรอภาพปรากฏ และภาพเคลื่อนไหวบางชนิดจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับการแสดงผลก่อน จึงจะแสดงผลได้

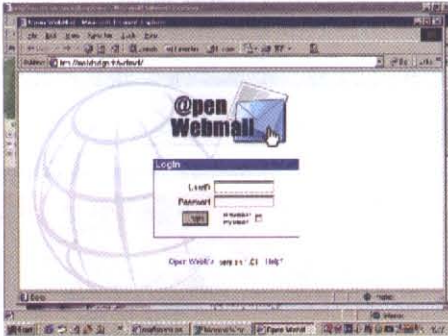
เสียง เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนกับสิ่งต่างๆ ทั่วๆ หมอยาตี (2532) พบว่า นักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเสียงประกอบ มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่มีเสียงประกอบ การเลือกใช้ชนิดขนาดของไฟล์เสียงเพื่อความเร็วในการแสดงผล จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปัจจุบันชนิดไฟล์เสียงมีหลายนามสกุล เช่น .wav ที่เป็นที่รู้จักกันดีในอดีต แต่เนื่องจากมีขนาดใหญ่ เพราะยังไม่ได้ผ่านเทคโนโลยีการบีบอัดเพิ่มข้อมูลให้มีขนาดเล็กลง แต่ขณะนี้ มี .ra, .midi ฯลฯ ซึ่งเป็นไฟล์เสียงที่มีขนาดเล็กลง แต่มีคุณสมบัติและวิธีการใช้ที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ผู้สร้างและพัฒนาจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ในรายการประเมินด้านเทคนิคที่เป็นเกณฑ์พิจารณาตัดสินผลการประกวดหรือ เกณฑ์การประเมินเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ แสดงผลอย่างถูกต้องผ่านเบราว์เซอร์ Internet Explorer 4.0 หรือ Netscape 4.0 ขึ้นไป และความถูกต้องของ Web Programming เช่น ระบบข้อมูลผู้เรียนระบบประเมินผลผู้เรียน

เพราะเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้เป็นบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ติดต่อผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีโปรแกรมค้นดูเว็บ หรือที่เรียกกันว่าโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) เป็นเครื่องมือ อ่านเอกสารบนเว็บ ซึ่งมีอยู่หลายโปรแกรม แต่ ณ ขณะนี้โปรแกรมที่เป็นที่นิยมใช้ได้ดี คือ Internet Explorer และ Netscape เพราะมีลงอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์เกือบทุกเครื่องแล้ว ผู้ใช้สามารถใช้ได้ทันที

ในส่วนของโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาเว็บ ในที่นี้จะขอแยกออกเป็น 2 ประเภท ตามที่ ดร.ปรีชญันท์ นิลสุข ได้นำเสนอไว้แล้ว คือ ประเภท Web Authoring เช่น Front Page, Dreamweaver, Namo Web Editor ฯลฯ และประเภท Web Programming ที่เขียนขึ้นมาใช้ เช่น HTML, ASP, CGI, PHP ฯลฯ ซึ่ง Web Programming พวกนี้ส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมสำหรับประมวลผล ข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งไม่สามารถแสดงผลได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ Standalone ตัวอย่างเช่น “CGI script” ที่นิยมเขียนมาจากภาษา Perl และใช้วิธีการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐาน CGI (Common Gateway Interface) เพื่อที่จะให้เว็บเซิร์ฟเวอร์สื่อสารกับเบราว์เซอร์ได้รู้เรื่อง ทั้งนี้เนื่องจากว่าในการที่เราทำแบบฟอร์มต่างๆ เช่น ข้อมูลผู้เรียน การประเมินผลผู้เรียน ฯลฯ ต้องใช้กระบวนการหรือเงื่อนไขต่างๆ ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะงานแต่ละอย่าง ดังนั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์จึงไม่สามารถ ทำหน้าที่นี้ได้ ต้องส่งต่อไปให้โปรแกรมเฉพาะที่รองรับชิ้นงานนั้นๆ โปรแกรมเฉพาะที่ว่านี้อาจเขียน ด้วยภาษาอะไรก็ได้ แต่เงื่อนไขสำคัญก็คือจะต้องสื่อสารกับเว็บเซิร์ฟเวอร์และเบราว์เซอร์ได้รู้เรื่อง จึงเป็นที่มาของภาษาสคริปต์หรือ CGI script ดังกล่าว

แต่ก็ต้องยอมรับว่า การสร้างโปรแกรม CGI ไม่ใช่เรื่องที่ยากนัก ผู้สร้างต้องมีทักษะในการเขียนโปรแกรมมากพอสมควร ดังนั้นผู้สร้างเว็บส่วนใหญ่จึงไม่นิยมเขียนเอง แต่อาจจะต้องหามาใช้ฟรีหรือซื้อมาใช้ ตัวอย่างของโปรแกรม CGI ที่หาได้ เช่น สมุดเยี่ยม การนับจำนวนผู้ชมเว็บ กระดาษสนทนา เป็นต้น

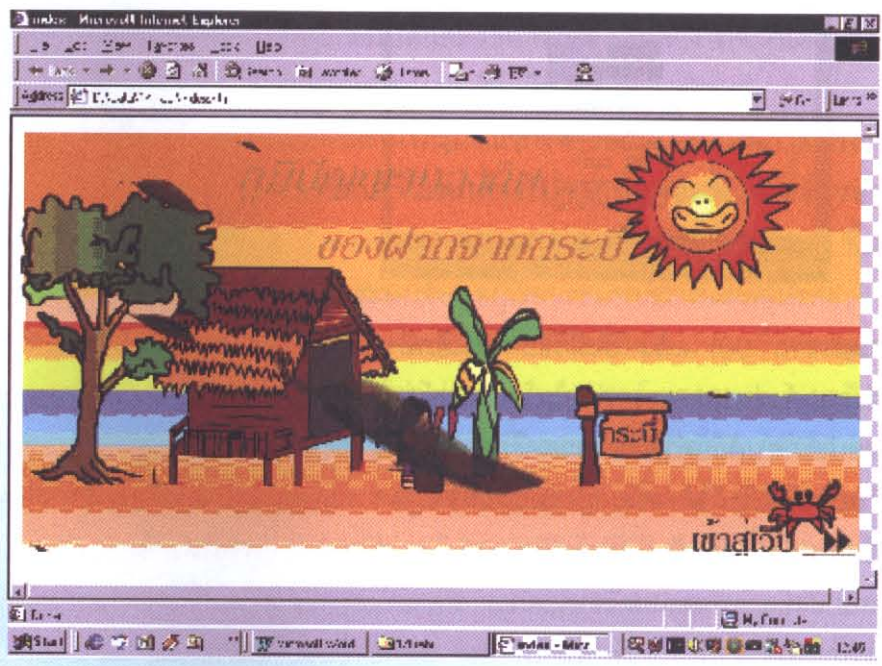


ตัวอย่างแบบฟอร์มข้อมูลผู้ใช้ e-mail

นอกจาก CGI แล้ว ยังมีวิธีการอื่นอีกที่จะสามารถสื่อสารระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับโปรแกรมประยุกต์ เช่น ISAPI ของค่ายไมโครซอฟท์ NSAPI ของค่ายเนสเคป และ ASP (Active Sever Page) ซึ่งจะประกอบด้วยคำสั่งภาษาสคริปต์ เช่น VB Script หรือ Jscript ที่เขียนขึ้นเพื่อจะที่สามารถทำหน้าที่อะไรก็ได้ เช่น ประมวลผลผลข้อมูลจากแบบฟอร์มหรือดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดง เป็นต้น ทั้งนี้ไม่ว่าผู้ผลิตและพัฒนาจะเลือกใช้ภาษาใด ค่ายไหนก็ตาม ผู้ผลิตและพัฒนาก็ต้องตระหนักถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ ที่ค่ายนั้นๆ ตั้งไว้ด้วย ซึ่งสิ่งทั้งหลายเหล่านี้จะไม่มีปรากฏอยู่เพียงในตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเท่านั้น แต่ต้องขึ้นอยู่กับตัวผู้ผลิตและพัฒนาเองว่าจะมีความสนใจใฝ่รู้มากเพียงใด ในส่วนของผู้ประเมินก็ต้องตรวจสอบถึงความถูกต้องของการแสดงผลต่างๆ ที่ปรากฏ ไม่ว่าจะเป็นการกรอกข้อมูลที่หน้าเว็บตามที่ถูกระบุไว้เป็นเงื่อนไขในเว็บไซต์ เมื่อกรอกข้อมูลไปแล้ว ผลแสดงกลับมาถูกต้องไหม หรือในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาใช้ เช่น คลังข้อสอบดึงมาถูกต้องหรือไม่ ประมวลผลผู้เรียนให้คะแนนผิดหรือไม่ ถ้าผิดผิดอย่างไร ข้อไหนบ้าง และในเชิงลึกกว่านั้น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคควรบอกด้วยว่าสาเหตุเพราะอะไร ถ้าจะแก้ไขให้ถูกต้องควรเป็นอย่างไร เช่นนี้ เป็นต้น

สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบพิจารณาตัดสินผลหรือแบบประเมินกำหนดไว้ข้อละ 4 คะแนน จากข้อย่อยที่เป็นเกณฑ์การประเมินทั้งหมด 25 ข้อ รวม 100 คะแนน ในข้อที่ได้คะแนนเป็นศูนย์จะหมายถึงว่าไม่มีส่วนนั้นๆ ที่จะให้ประเมิน เช่น คู่มือประกอบโปรแกรมไม่ส่งเข้ามา เป็นต้น

จากเกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ทั้งหมดที่นำเสนอมา แม้จะไม่ใช้เกณฑ์กลางมาตรฐานที่ทุกส่วนราชการทุกแห่งใช้ แต่ก็เป็นตัวอย่างของเกณฑ์การประเมินคุณภาพเกณฑ์หนึ่งที่มีการกลั่นกรองมาแล้วจากคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญที่กรมวิชาการเลือกสรรมา ซึ่งอาจจะเป็นแนวทางให้แก่หน่วยงาน โรงเรียน สถานศึกษา และผู้สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม



เว็บไซต์เพื่อการศึกษาและการประกวด รางวัลชมเชยประเภทนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประจำปี 2545 เรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดกระบี่ โดย เด็กชายจิรวัดมน สุขแก้ว เด็กชายจักรกริศน์ กี่บุตร และเด็กหญิงอรสา ชูสกุลตันตวิวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาวรังรอง คำรงวุฒิ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. การปรับเกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยี. (รายงานการประชุม). 12 พฤษภาคม 2546.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2538.
- จิรดา บุญอารยะกุล. “การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. หลักการออกแบบและสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia Tool Book. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- ธวัช หมอญาติ. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีและไม่มีเสียงประกอบ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- นิภาพร จีวัลย์. “ความคิดเห็นของครูที่มีต่อลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กอนุบาล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, สุกรี รอดโพธิ์ทอง และคนอื่นๆ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2540.
- พงษ์ ทรงพงษ์. การใช้ระบบเรียงพิมพ์ TEX/LATEX มาใช้ในระบบพิมพ์ตำราโดยใช้ส่วนขยาย Thai LATEX ของ NECTEC. (เอกสารประกอบการบรรยาย). 29 สิงหาคม 2545
- วงศ์ประชา จันทรสมวงศ์. อินไซต์ Front Page 2000 คู่มือการสร้างและจัดการเว็บไซต์ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2544.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. “การเรียนรู้ของผู้เรียนกับการวัดและประเมินผลการศึกษา.” จิตวิทยาและสังคมวิทยาพื้นฐานเพื่อการวัดและการประเมินผลทางการศึกษา หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539.

สมควร เพียรพิทักษ์. “การพัฒนาเกณฑ์การประเมินเว็บไซต์ทางการศึกษา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. การประเมินคุณภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. (การบรรยายในการประชุมเชิงปฏิบัติการที่โรงแรมบางกอกพาเลส กรุงเทพฯ). 11 กันยายน 2543.

อักษรา แสงอร่าม “การพัฒนาเกณฑ์การประเมินโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

Judith K. Dejoy and Helen H. Mills. **Criteria of Evaluating Interactive Instructional Materials for Adult Self-Directed Learners.** Educational Technology, Feb, 1989.

Whattananarong, Krismant. A Crossculture Study of Color Preferences on a Computer Screen Between Thai and American Students (Foreign Students, Thai Students) **Dissertation Abstracts International.** 52,04 (October 1991) 1300-A.

คณะกรรมการผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ
นางสาววีณา อัครธรรม
นางสาวนันทรัตน์ เย็นสมุทร

ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาหนังสือ

ผู้เขียนและเรียบเรียง

นายสุรเชษฐ เวชชพิทักษ์
นายบุญเลิศ อรุณพิบูลย์
นายปรัชญนันท์ นิลสุข
นางสาวสมศวรร เพ็ชรพิทักษ์

เขียนบทที่ 1
เขียนบทที่ 2
เขียนบทที่ 3
เขียนบทที่ 4

ผู้ตรวจ

นายสุรเชษฐ เวชชพิทักษ์
นายปรัชญนันท์ นิลสุข

นายบุญเลิศ อรุณพิบูลย์
นางสาวสมศวรร เพ็ชรพิทักษ์

บรรณาธิการ

นางสาวสมศวรร เพ็ชรพิทักษ์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางนันทิยา กลั่นกลสิกรณ์

นายวรพงศ์ ตันติชนดิธรรม

ขอขอบคุณผู้อนุเคราะห์ให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุกรี รอดโพธิ์ทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัลลภ พิริยะสุวรรณค์
นายพงษ์ ทรงพงษ์
นางรัตนา ภาชาอุทธี
นางสาวสมคิด เพ็ชรพิทักษ์

นายกฤษ บุญหลง
นางสาวประไพ ภัคตรเกษม
นางมาลีรัตน์ อุดลชีวะ



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

ด้วยกระทรวงศึกษาธิการได้พิจารณาเห็นว่าหนังสือ เรื่อง การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เป็นหนังสือที่ให้ความรู้ในสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศของกลุ่มการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเหมาะสำหรับเป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติมในระดับมัธยมศึกษา จึงอนุญาตให้ใช้หนังสือนี้ในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2546

(นายอ่ำรุจ จันทวานิช)

รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน

ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

