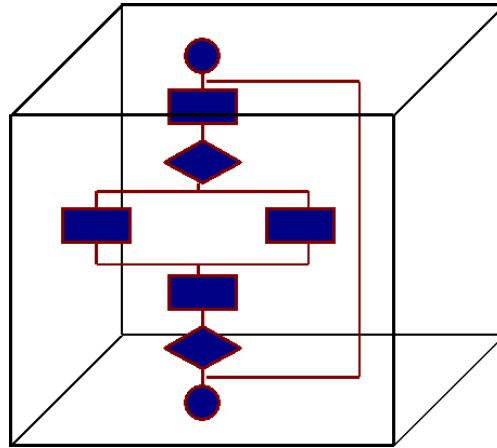
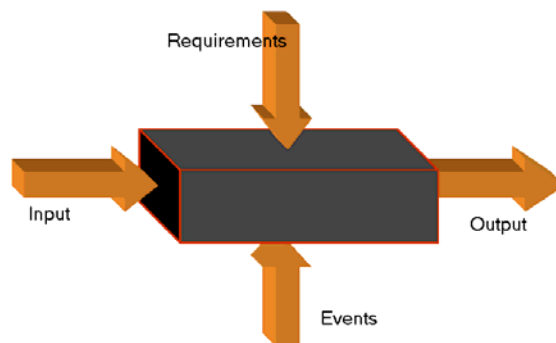


เอกสารประกอบการบรรยาย
เรื่อง
วิธีวิจัยทางด้าน E-Learning และ MIS



โดย
รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนานรงค์



ผู้เข้ารับฟังการบรรยาย
นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท
ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี
วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550

การวิจัยทางด้าน E-Learning (การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ)

การนำเทคโนโลยีไปใช้เพื่อการศึกษาเป็นการทำให้เกิดการเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้บนฐานของเทคโนโลยี (Technology-Based Learning) ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบโดยมีสาระสำคัญคือ การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนและการบริหารจัดการงานทางการศึกษา ในการดำเนินการดังกล่าวทำให้เกิดกิจกรรมการศึกษาขึ้นหลากหลาย เช่น ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classrooms) ความร่วมมือดิจิทัล (Digital Collaboration) รวมทั้งการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ อี-เลิร์นนิ่ง (E-Learning) ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท เช่น อินเทอร์เน็ต (Internet) อินทราเน็ต (Intranet) เอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (Satellite Broadcast) เครื่องบันทึกเสียงและวิดีโอ (Audio/Video Recorders) โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ (Interactive TV) วิดีทัศน์ตามต้องการ (Video on Demand) และซีดีรอมและ ดีวีดี (CD-ROM/DVD) รวมทั้ง Web-based Learning ราชบัณฑิตได้บัญญัติคำศัพท์ "Web-Based Instruction" ไว้ว่า "การสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน" หรือ "การสอนบนเว็บ" และ "Web-Based Learning" หมายถึงการเรียนโดยใช้เว็บเป็นฐานหรือการเรียนบนเว็บ ซึ่งเป็นอย่างหนึ่งของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซึ่งก็อยู่ในขอบข่ายของ E-Learning นอกจากนี้แล้วยังมีการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อีกมากซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับจึงได้มีการสร้างมาตรฐาน E-Learning (SCORM: The E-Learning Standard) ขึ้น โดยเริ่มแรกนั้น SCORM (Shareable Content Object Reference Model) ได้รับการพัฒนาโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาเพื่อแก้ปัญหาการฝึกอบรมที่ใช้สื่อการสอนในรูปแบบของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการสร้างด้วยระบบและเทคโนโลยีที่ต่างกัน ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้อย่างสะดวก โดยสาระสำคัญของการกำหนดมาตรฐานคือเน้นการเชื่อมจุดเข้าด้วยกัน สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกทำให้ประหยัด เทคโนโลยีที่นำมาใช้ผลิตเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับและมีขนาดของการใช้อย่างต่อเนื่องไม่ล่าช้าหรือล้มเลิกการใช้โดยเร็ว ผู้ผลิตกล้าที่จะลงทุน สามารถลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และการใช้ซอฟต์แวร์และภาษาที่เหมือนกันทำให้มีการฝึกอบรมและฝึกหัดผู้พัฒนาได้อย่างรวดเร็ว มาตรฐานของ E-Learning นอกจากจะเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพของงาน ลดค่าใช้จ่ายในการสร้างและบำรุงรักษาแล้วยังให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพของผู้เรียนด้วย โดยระบบของ SCORM นั้นทำให้ผู้พัฒนาสามารถใช้เทคนิคใหม่ๆ ในการออกแบบการสอน การติดตามผลการเรียน เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ สามารถปรับให้เหมาะกับผู้เรียน เพิ่มความสามารถในการใช้งานของผู้เรียนและใช้ข้อมูลการเรียนรู้เพื่อเพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เรียน อย่างไรก็ตามสาระสำคัญของการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Learning นั้น มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นกับผู้เรียน หลักการและกระบวนการในการพัฒนาบทเรียนและทดสอบประสิทธิภาพนั้นสามารถใช้แนวทางของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ Computer-assisted Instruction หรือ CAI มาประยุกต์ใช้ได้เพราะมีเป้าหมายเหมือนกัน

การคำนวณประสิทธิภาพบทเรียน CAI

ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI หมายถึงความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้ เมื่อพิจารณาบทเรียนจากความหมายดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า ในการดำเนินการสร้างบทเรียน CAI ให้มีประสิทธิภาพต้องมีจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐาน และการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะให้เกิดประสิทธิภาพได้

หลังจากบทเรียน CAI ได้ผ่านกระบวนการและขั้นตอนของการสร้างตามหลักวิชาการและอาจจะผ่านการทดสอบตามกระบวนการของการพัฒนา Software เช่น White Box, Black Box, Alpha and Beta Testing จนได้บทเรียนเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่สำคัญคือการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น การหาประสิทธิภาพของบทเรียน CAI มีกระบวนการสำคัญ อยู่ 2 ขั้นตอนได้แก่ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการของ Rational Approach และขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการของ Empirical Approach ทั้งสองวิธีการจำเป็นต้องทำควบคู่กันไปจึงจะมั่นใจได้ว่าบทเรียน CAI ที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้

1. **Rational Approach** กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของบทเรียน ในการดำเนินการเป็นการใช้บุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลกระทบทางสังคม (Social Impacts) และอื่นๆ รวมทั้งความครบถ้วนและสมบูรณ์ (Integrity) และความพร้อมที่จะนำไปใช้งานได้จริง (Availability) แบบประเมินที่ประกอบด้วยดัชนีชี้คุณภาพของบทเรียน CAI จะต้องสร้างขึ้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ใช้ดุลพินิจในการพิจารณาตัดสินคุณค่าแล้วนำผลการตัดสินคุณค่าไปคำนวณโดยใช้สูตรและตารางเทียบค่าการยอมรับดังนี้

$$CVR = \frac{N_e - N/2}{N/2}$$

CVR = Content Validity Rat
 N_e = Number of panelists who had agreement
 N = Total number of panelists

N of Panelists	Minimum Value of Acceptance
5	.99
6	.99
7	.99
8	.78
9	.75
10	.62
11	.59
12	.56
13	.54
14	.51
15	.49
20	.42
25	.37
30	.33
35	.31
40	.29

Source: Lawshe, C.H. (1975). "A Quantitative Approach to Content Validity." *Personnel Psychology*, Vol. No.28, pp. 563-575.

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินบทเรียน CAI ตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น นำค่าที่ได้จากแบบประเมินไปใช้แทนค่าในสูตร ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตารางตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของบทเรียนจึงจะสามารถยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพตามวิธีการของ Rational Approach ถ้ายังไม่ได้ค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดให้นำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะได้ค่าตามเกณฑ์นี้

2. Empirical Approach วิธีการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนเชิงประจักษ์ ด้วยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI ที่เป็นอยู่ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมและชุดการสอน ประสิทธิภาพที่วัดออกมาด้วยวิธีนี้จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนและการปฏิสัมพันธ์ กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90 และตัวเลขแต่ละตัวมีความหมายดังนี้

ความหมายที่ 1 (90/90) ตัวเลขตัวแรก คือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และเลขตัวหลังคือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ความหมายที่ 2 (90/90) ตัวเลขตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้เรียนที่ทำคะแนนจากแบบทดสอบได้ และตัวเลขหลัง คือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนจากแบบทดสอบที่จำนวนผู้เรียนในตัวเลขหน้าทำได้

ความหมายที่ 3 (90/90) ตัวเลขตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้เรียนที่ทำคะแนนจากแบบทดสอบได้ และตัวเลขตัวหลังคือ เปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้เรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียนบทเรียน

ความหมายที่ 4 (90/90) ตัวเลขตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้เรียนทำข้อสอบได้หลังเรียนบทเรียน ตัวเลขตัวหลังหมายถึงเปอร์เซ็นต์ของข้อสอบแต่ละข้อที่ผู้เรียนตอบถูก

ความคิดในการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียน CAI ตามความหมายที่ 1 นั้นใช้วิธีการเช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมและชุดการสอน โดยมีสูตรการคิดดังนี้

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

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

X = คะแนนของแบบฝึกหัด

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

X = คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน CAI ตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

ปัจจุบันบทเรียน CAI ได้รับการพัฒนาให้มีรูปแบบของการเรียน การนำเสนอ การถ่ายทอดสารสนเทศ การปฏิสัมพันธ์ การประเมินและลักษณะอื่นๆ แตกต่างไปจากการเรียนด้วยบทเรียน โปรแกรมเป็นอย่างมาก หลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้กับบทเรียน โปรแกรมเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่น่ามาใช้สำหรับการวางแผนการสร้างบทเรียน CAI ในการดำเนินการสร้างบทเรียน CAI นั้นจำเป็นต้องใช้ความรู้ในศาสตร์สาขาวิชาอื่นมาประกอบด้วย นอกจากนี้ความแตกต่างของ CAI ที่เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์กับบทเรียน โปรแกรมที่ส่วนมากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นคล้ายหนังสือเรียนพิมพ์ลงบนกระดาษทำให้สถานการณ์ของการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไป แนวความคิดการสร้างบทเรียน CAI จึงแตกต่างจากบทเรียน โปรแกรมหลายประการเนื่องจากความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข้อมูล และเพิ่มระดับของการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ถึงแม้จะมีทฤษฎีการเรียนรู้ที่น่ามาใช้ในการออกแบบบทเรียนร่วมกันอยู่บ้างก็ตาม เมื่อแนวความคิดและเทคนิควิธีการของการสร้างบทเรียน CAI และสถานการณ์ของการเรียนบทเรียน CAI แตกต่างจากบทเรียน โปรแกรม การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน CAI จึงน่าจะปรับเปลี่ยนใหม่ให้สอดคล้องกับความแตกต่างที่เป็นอยู่ โดยสังเคราะห์จากแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และลักษณะเฉพาะของบทเรียน CAI ที่แตกต่างจากบทเรียน โปรแกรมนำมาสร้างเป็นสูตร และกระบวนการหาประสิทธิภาพดังนี้

สูตร KW-A หาค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัดกับคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$$\bar{E}_a = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{A}\right)_i}{N}$$

\bar{E}_a = ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัดกับคะแนนเต็ม

X = คะแนนแบบฝึกหัดที่แต่ละคนทำได้

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

i = ลำดับที่ของผู้เรียน

สูตร KW-B หาค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบ

$$\bar{E}_b = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{B}\right)_i}{N}$$

\bar{E}_b = ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบกับคะแนนเต็ม

X = คะแนนแบบทดสอบที่แต่ละคนทำได้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N = จำนวนผู้เรียน

i = ลำดับที่ของผู้เรียน

เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท

ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

เมื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียนให้พิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัดกับค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ โดยนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ตามสูตร KW-CAI จะเป็นดังนี้

สูตร KW-CAI หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียน CAI

$$E - CAI = 50 (\bar{E}_a + \bar{E}_b)$$

$$E - CAI = \text{ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI}$$

จากสูตร KW-A และ KW-B สามารถนำค่า $\frac{X}{A}$ และ $\frac{X}{B}$ เพื่อนำไปคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และความแปรปรวน (Variance) จากนั้นจึงนำไปคำนวณหาสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ (Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยได้อีกด้วย

การหาค่า A ในสูตร KW-A

สูตร KW-A

$$\bar{E}_a = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X}{A}\right)_i}{N}$$

จากสูตรค่าของ X และ N จะไม่แตกต่างจากความหมายของแนวความคิดในการหาค่า E_1 จากสูตรการคำนวณที่ใช้กับบทเรียน โปรแกรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าของ N หมายถึงจำนวนผู้เรียนแต่ค่าของ X นั้นมีส่วนสัมพันธ์กับค่า A อยู่มากเพราะ X คือคะแนนที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ ส่วน A คือคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ตามแนวคิดของสูตรหาค่า E_1 ในบทเรียน โปรแกรม นั้น ค่าของ A มักจะเป็นคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดที่มีข้อคำถามคล้ายข้อสอบ และ 1 ข้อของแบบฝึกหัดหมายถึง 1 คะแนน

แต่ในสูตรของ KW-A แนวคิดของค่า A มีทั้งที่เป็นรูปแบบของบทเรียน โปรแกรม ถ้าบทเรียน CAI ที่สร้างนั้นมีรูปแบบของแบบฝึกหัดเหมือนข้อคำถามให้ตอบเหมือนบทเรียน โปรแกรม นอกจากนั้นค่า A ใน KW-A ยังเป็นค่าที่มาจากจำนวนกลุ่มแบบฝึกหัดในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ค่า A จึงอาจเป็นค่าที่สัมพันธ์กับจำนวนกลุ่มของแบบฝึกหัดที่อาจจะมีหลายข้อในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียน CAI คะแนนเต็ม หรือ ค่า A จึงขึ้นอยู่กับจำนวนของจุดประสงค์ของบทเรียน CAI ตัวอย่างเช่นใน 1 วัตถุประสงค์อาจจะมีแบบฝึกหัดที่เป็นข้อคำถามหรือกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย ถ้าผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น 80% หรือ 90% ให้ถือว่าผ่านวัตถุประสงค์ โดยได้ค่าของ A เป็น 1 ไม่ใช่ตามจำนวนข้อคำถามในแต่ละจุดประสงค์ ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียน CAI นั้น แนวทางการทำแบบฝึกหัดอาจมีหลายรูปแบบและหลายวิธีการมากกว่าการใช้ข้อคำถาม จึงเปิดโอกาสให้สามารถนำมาใช้คำนวณเป็นคะแนนของ A ได้ นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนหรือคำถามแต่ละข้อยังสามารถให้คะแนนแตกต่างกันได้ตามความยากง่ายของข้อคำถาม การใช้ข้อคำถามเป็นตัวกำหนดตายตัวเช่นถ้าผู้เรียนทำถูก 1 ข้อ ให้ 1 คะแนน อาจทำให้น้ำหนักของคะแนน A คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง และการสร้างข้อคำถามอาจไม่เหมาะสมในการทำแบบฝึกหัดบางเนื้อหาวิชาอีกด้วย การพิจารณาคะแนนของบทเรียน CAI จึงมุ่งที่การผ่านจุดประสงค์ในแต่ละจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นสำคัญ

การหาค่า B ในสูตร KW-B

สูตร KW-B

$$\bar{E}_b = \frac{\sum_{i=1}^n n\left(\frac{X}{B}\right)_i}{N}$$

การหาค่าของ B อาจมาจากคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนบทเรียน CAI ส่วนมากเป็นรายข้อคำถามโดยให้คะแนนข้อคำถามละ 1 คะแนน แต่ในการคิดคำนวณด้วยสูตร KW-B คะแนน B นอกจากคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนบทเรียน CAI โดยให้ค่าคำตอบ 1 คะแนนต่อข้อเมื่อตอบถูกแล้ว ในการใช้สูตร KW-B นั้น บทเรียน CAI ที่ทำขึ้นเพื่อสอนกระบวนการวิชาชีพหรือวิชาทักษะข้อสอบควรจะเป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ที่มีค่าความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง ในระดับมาตรฐานการยอมรับ สามารถใช้ค่า B จากการทำข้อสอบ 1 ข้อ ให้คิดคะแนนได้ 1 คะแนน นอกจากนั้นยังใช้ค่า B เป็นค่าจำนวนวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนสอบผ่านได้อีกด้วย เช่น ตัวอย่างข้อสอบหลังการเรียนฉบับหนึ่งมีจำนวนข้อทั้งหมด 100 ข้อ แต่แยกเป็นวัตถุประสงค์ที่ครอบคลุมได้ 20 วัตถุประสงค์ ใน 1 วัตถุประสงค์ อาจจะมีข้อสอบจำนวน 3 ข้อ 4 ข้อ หรือ 5 ข้อ เท่าไรก็ได้ถ้าผู้สอบสามารถทำข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ได้ผ่านตามเกณฑ์ ก็ให้นับเป็น 1 วัตถุประสงค์ ฉะนั้น ผู้ที่ทำข้อสอบได้เต็ม หรือผ่าน 20 วัตถุประสงค์ ไม่จำเป็นต้องทำข้อสอบทุกข้อทั้งหมด 100 ข้อ นอกจากนี้คะแนนของข้อคำถามหรือแต่ละจุดประสงค์อาจไม่เท่ากันได้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของข้อคำถามหรือแต่ละจุดประสงค์ ถ้าข้อสอบได้มีการวิเคราะห์หาความยากง่ายรายข้อมาแล้ว การกำหนดค่าคะแนนตามความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อจะสามารถนำค่าคะแนนมาใช้ในการคำนวณตามสูตรนี้ได้ด้วย

การประเมินค่า E - CAI ซึ่งมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ มีเกณฑ์ดังนี้

95 - 100 มีประสิทธิภาพดีมาก

90 - 94 มีประสิทธิภาพดี

80 - 89 มีประสิทธิภาพพอใช้

ต่ำกว่า 80 ต้องปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ที่ใช้แสดงประสิทธิภาพของบทเรียน ได้มีการทดสอบความสัมพันธ์กับการประเมินด้วยบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่า ค่าประสิทธิภาพเชิงปริมาณที่คำนวณได้จากสูตร (ค่าที่บอกเป็นตัวเลขที่มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์) มีความสอดคล้องกับค่าการประเมินเชิงคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ (ค่าที่บอกเป็นการบรรยายประสิทธิภาพ เช่น พอใช้ ดี ดีมาก) อย่างมีนัยสำคัญ

ตัวอย่างการคำนวณ

ในการทดลองใช้บทเรียน CAI เรื่องการเชื่อมพลาสติก กับผู้เรียน 10 คน โดยทำคะแนนแบบฝึกหัดได้ 20, 21, 22, 21, 24, 25, 23, 20, 21, 25 มีคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดเท่ากับ 25 และทำคะแนนทดสอบได้ 40, 45, 42, 47, 50, 41, 48, 46, 35, 39 โดยคะแนนเต็มของแบบทดสอบ เท่ากับ 50 จงหาประสิทธิภาพ KW-CAI ของบทเรียนบทนี้

วิธีทำ

สูตร KW-A

$$\bar{E}_a = \frac{\sum_{i=1}^n n\left(\frac{X}{A}\right)_i}{N}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \bar{E}_a = \frac{8.88}{10} = 0.888$$

สูตร KW-B

$$\bar{E}_b = \frac{\sum_{i=1}^n n\left(\frac{X}{B}\right)_i}{N}$$

$$\text{แทนค่า} \quad \bar{E}_b = \frac{8.60}{10} = 0.86$$

$$\text{สูตร KW-CAI} \quad E - \text{CAI} = 50(\bar{E}_a + \bar{E}_b)$$

$$\text{แทนค่า} \quad E - \text{CAI} = 50(0.888 + 0.86)$$

$$E - \text{CAI} = 87.4$$

คำตอบ บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพ KW-CAI = 87.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้

การนำสูตร KW-CAI ไปคำนวณประสิทธิภาพบทเรียน CAI

1. บทเรียน CAI ที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนบทเรียน CAI อย่างชัดเจน และสามารถวัดได้

2. เนื้อหาของบทเรียน CAI ที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

2. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา ตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์ และถ้าให้คะแนน 1 คะแนนในแต่ละข้อ จำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีไม่น้อยกว่า 60 ข้อ

5. ถ้าเป็นบทเรียน CAI ที่สอนเนื้อหาที่ซับซ้อน หรือเกี่ยวกับการคำนวณ เช่นคณิตศาสตร์ จำนวนข้อคำถามของแบบฝึกหัด และแบบทดสอบมักมีจำนวนน้อยกว่าให้น้ำหนักของคะแนนแบบฝึกหัด และคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละข้อมีความจำเป็นมาก ข้อที่ยากควรถูกให้คะแนนมากกว่าข้อที่ง่าย การพิจารณาให้ใช้ค่าความยากง่ายที่คำนวณได้เป็นตัวกำหนดโดยเทียบอัตราส่วนหรือจากดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดไม่ควรต่ำกว่า 60 คะแนน

เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท

ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

จะเห็นได้ว่าการคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI นี้เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้ ดังนั้น ประสิทธิภาพของ CAI ในที่นี้จึงเป็นองค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Things Right) นั่นหมายถึงการเรียนอย่างถูกต้องตามกระบวนการของการเรียนด้วย CAI และการมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) ในความหมายของการทำสิ่งที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Things Done) นั่นหมายถึงผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ทั้งประสิทธิภาพ และประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การมีคุณภาพ ซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจกันว่า “ประสิทธิภาพ” ของบทเรียน CAI

หลักการและทฤษฎีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื่องจากบทเรียน CAI มีหลายประเภทและวิธีการออกแบบแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน การศึกษาถึงกระบวนการออกแบบบทเรียน CAI นั้นสามารถทำการศึกษาได้ในหลายมิติ ขึ้นอยู่กับความต้องการและระดับความสามารถของผู้ต้องการออกแบบและพัฒนาบทเรียน CAI ถ้าผู้พัฒนาบทเรียนมีความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นสูงหรือเป็นโปรแกรมเมอร์ ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนจะสามารถทำได้อย่างที่ผู้พัฒนาต้องการได้มาก แต่ถ้าต้องใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการพัฒนาบทเรียน CAI การออกแบบและการพัฒนาจะถูกจำกัดด้วยความสามารถของโปรแกรมสำเร็จรูปที่นำมาใช้รวมทั้งความชำนาญของผู้พัฒนาบทเรียนในการใช้โปรแกรมนั้นด้วย ถ้ามีความชำนาญมากก็จะสามารถออกแบบและพัฒนาบทเรียนได้ดี อย่างไรก็ตามในการพัฒนาบทเรียน CAI มีความจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในหลักการและกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งทฤษฎีที่ใช้สนับสนุนแนวคิดของการออกแบบและพัฒนาบทเรียน CAI ด้วยจึงจะสามารถสร้างบทเรียนได้ดี แต่เนื่องจากการสอนและการออกแบบการสอนเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ความเป็นศาสตร์หมายถึง การมีหลักการ ทฤษฎีและขั้นตอนของการปฏิบัติที่สามารถพิสูจน์ว่าถ้าดำเนินการตามหลักการ ทฤษฎี และแนวทางปฏิบัตินั้นภายใต้การควบคุมอย่างเคร่งครัดจะสามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายด้วยกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ได้ทุกครั้งและเป็นจริงเสมอ ส่วนความเป็นศิลป์นั้นหมายถึง วิธีการการปฏิบัติสามารถยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมได้ตามสถานการณ์โดยที่สามารถทำให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของการปฏิบัตินั้นได้โดยมีความรู้สึก ความพึงพอใจ อารมณ์และสุนทรียะของความเป็นมนุษย์เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องด้วย

ในความเป็นจริงสถานการณ์ของการเรียนการสอนมีความแตกต่างและเปลี่ยนแปลงในทุกครั้งที่มีการดำเนินการ ดังนั้นการสอนจึงต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินการ เช่นตัวอย่างของการสอนในเรื่องเดียวกันโดยครูสองคนที่ใช้วิธีสอนแตกต่างกันครูทั้งสองคนสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องเดียวกันได้ด้วยวิธีการของแต่ละคนเรียกว่าเป็นศิลปะของการสอนแต่ละคน ส่วนผู้เรียนก็อาจพอใจการเรียนกับครูแต่ละคนที่มีการสอนแต่ละแบบไม่เหมือนกัน แต่ครูทั้งสองคนต้องมีความเข้าใจศาสตร์ของกระบวนการออกแบบการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การออกแบบบทเรียน CAI ก็เช่นเดียวกันผู้พัฒนาบทเรียนต้องเข้าใจกระบวนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนจึงจะสามารถออกแบบบทเรียนได้ดี ความเข้าใจในกระบวนการเรียนและการสอนเป็นองค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน (Instructional Design) ซึ่งจะให้ความสำคัญกับหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีทางจิตวิทยาและพฤติกรรมศาสตร์ โดยจะเริ่มด้วยการประมวลเนื้อหาสาระและออกแบบสารหรือเนื้อหาที่ต้องการสอน การวิเคราะห์เนื้อหา การแบ่งหน่วยเนื้อหา การกำหนดรูปแบบและกิจกรรมการสอน การปฏิสัมพันธ์และการประเมิน เป็นต้น ส่วนอีกองค์ประกอบที่สำคัญเป็นการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความงามและการจัดรูปแบบของหน้าจอเพื่อการนำเสนอ เช่น การใช้ภาพประกอบ สีของอักษร สีของพื้นหลัง เสียงประกอบ ปุ่มควบคุมเอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

โดยมีหลักการและทฤษฎีทางด้านศิลปะและกระบวนการรับรู้ด้วยการมองเห็นและกระบวนการเรียนรู้จากการได้เห็นและได้ยินเป็นต้น ทั้ง 2 องค์ประกอบนี้เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบและพัฒนาบทเรียน CAI เป็นอย่างมาก เมื่อได้ทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญแล้วก็จะสามารถหาความรู้ที่เกี่ยวข้องในแต่ละองค์ประกอบเพื่อนำมาใช้ออกแบบและอธิบายให้ผู้ต้องการทราบเหตุผล หลักการ และทฤษฎีที่อยู่เบื้องหลังการออกแบบได้ ซึ่งมีหลักการและทฤษฎีจำนวนมากที่สามารถทำการศึกษาได้อย่างลึกซึ้งและกว้างขวางอย่างมีรู้จบเกินกว่าจะบรรยายได้อย่างครบถ้วน หลักการและทฤษฎีในแต่ละองค์ประกอบสามารถนำมาสรุปเพื่อใช้เป็นแนวทางของการออกแบบและพัฒนาบทเรียน CAI ได้ดังนี้

องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน (Instructional Design)

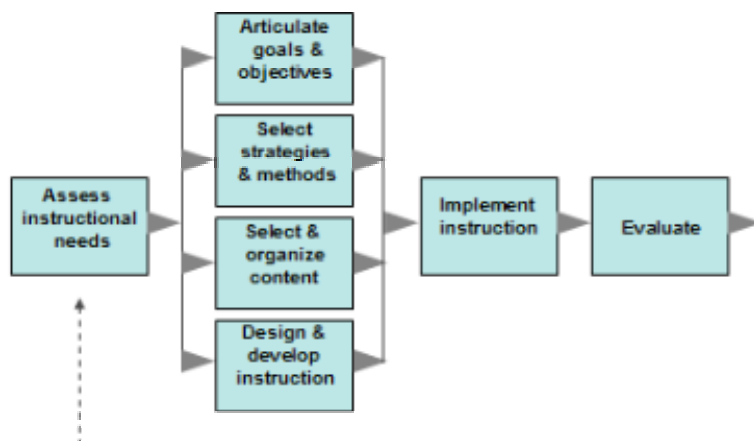
การออกแบบการสอนมีความสำคัญเนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมการเรียนการสอน ความเข้าใจหลักการและกระบวนการของการออกแบบการสอนรวมทั้งหลักการและทฤษฎีทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ และทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยสามารถประยุกต์จากหลักการและกระบวนการของการออกแบบจากวงจรหรือวัฏจักรของการออกแบบทั่วไปมาใช้เป็นกรอบแนวคิดของการออกแบบบทเรียนได้ ซึ่งวงจรหรือวัฏจักรการออกแบบโดยทั่วไปประกอบด้วย การประเมินความต้องการ (Needs Assessment) การกำหนดเป้าหมาย (Setting Goals) การกำหนดกลยุทธ์วิธีการสอน (Defining Strategies) การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Choosing Appropriate Technologies) และการประเมิน (Evaluation) และนำผลการประเมินกลับไปสู่การประเมินความต้องการอีกครั้งดังภาพ



แผนภาพวงจรการออกแบบทั่วไป

จากแผนภาพวงจรของการออกแบบทั่วไปเมื่อนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการออกแบบการสอนสามารถเขียนแบบจำลองกระบวนการของการออกแบบการสอนเป็นแผนภูมิได้ในหน้าต่อไป

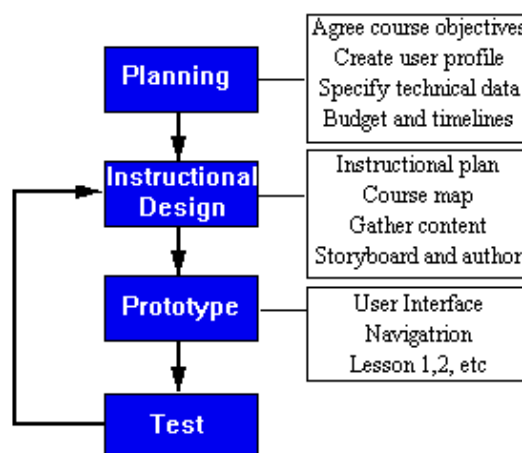
The Instructional System Design - Process Model



แผนภูมิจำลองกระบวนการของการออกแบบการสอน

กระบวนการของการออกแบบการสอนเริ่มจากการประเมินความต้องการที่คาดหวังให้เกิดขึ้นจากการสอน (Assess Instructional Needs) จากนั้นพิจารณาถึงการเชื่อมโยงจุดมุ่งหมายของการสอนกับจุดประสงค์ทางการสอน (Articulate Goals & Objectives) เลือกวิธีการสอนที่เหมาะสม (Select Strategies & Methods) รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหา (Select & Organize Content) เพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างวิธีการสอน (Design & Develop Instruction) เมื่อได้ดำเนินการผ่านขั้นตอนนี้แล้วเป็นขั้นของการนำเอาแบบแผนการสอนที่ได้สร้างขึ้นไปใช้ (Implement Instruction) และทำการประเมินผล (Evaluation) ว่าตรงกับความต้องการที่คาดหวังให้เกิดขึ้นจากการสอนหรือไม่

ความสำคัญของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอยู่ที่ จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างไร การดำเนินการให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างไร นั่นคือกระบวนการของ การออกแบบการสอน หรือ Instructional Design ซึ่งแต่ละเนื้อหา แต่ละบทเรียน รวมทั้งผู้ออกแบบบทเรียนแต่ละคนสามารถออกแบบการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้หลากหลายวิธี การออกแบบการสอนจึงเป็น “ศิลปะ” อย่างหนึ่ง ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ ศิลปะของการสอนที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ เป็นสิ่งที่เป็นคุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละบทเรียน



แผนภูมิกระบวนการของการออกแบบการสอน

เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design)

การออกแบบหน้าจอมีทั้งความเป็นศาสตร์และศิลป์เช่นเดียวกับการออกแบบการสอน แต่เนื่องจากการออกแบบหน้าจอเป็นส่วนที่ผู้เรียนจะสัมผัสได้มากที่สุด ศิลปะของการออกแบบจะนำมาใช้มาก ผู้ที่มีความสามารถทางศิลปะจะสร้างความสวยงามในแต่ละหน้าจอของบทเรียนให้น่าเรียนรู้ได้ ผู้มีความรู้ด้านศิลป์แล้วสามารถมาเรียนรู้การใช้คอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วกว่าการนำผู้ที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ไปเรียนรู้เรื่องศิลป์ เนื่องจากโปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างบทเรียน CAI ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาให้ผู้ใช้ที่มีความรู้ในระดับมัธยมปลายสามารถใช้งานได้ การนำผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาและวิธีสอน และผู้ที่มีความรู้ด้านศิลป์มาเรียนรู้การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาบทเรียนจะสามารถพัฒนาได้บทเรียนที่ดีที่สุด การออกแบบบทเรียน CAI แบบมัลติมีเดียมีหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอ ดังนี้

1. ส่วนประกอบด้านมองเห็นภาพ (Visual Elements) ภาพบนจอคอมพิวเตอร์เกิดจากการเปล่งสีจากสารเรืองแสงบนจอภาพแล้วพุ่งมาสู่ดวงตา ไม่เหมือนกับการมองเห็นทั่วๆ ไปซึ่งเกิดจากแสงตกกระทบไปยังวัตถุแล้วสะท้อนมาสู่ดวงตา การมองเห็นจึงแตกต่างจากการมองเห็นโดยทั่วไป ส่วนประกอบด้านการมองเห็นจะมีข้อความและภาพเป็นสำคัญ โดยมีขนาดและสีของตัวอักษรเป็นปัจจัยสำคัญ หลักการและทฤษฎีของการใช้สีตัวอักษรบนจอภาพมีสาระสรุปได้ดังนี้

1. ขนาดตัวอักษรขึ้นอยู่กับอายุของผู้เรียน ถ้าเป็นเด็กและวัยรุ่นใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ กว่ากลุ่มผู้ใหญ่และวัยรุ่น

2. สีของตัวอักษรที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง และตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว และในจำนวน 36 คู่สีที่ทำการศึกษาค้นคว้าที่ได้รับความนิยมน้อยที่สุด 5 อันดับ ได้แก่ ตัวอักษรสีม่วงบนพื้นสีแดง ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง ตัวอักษรสีแดงบนพื้นสีม่วง ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีแดง และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเหลือง การศึกษาเรื่องความชอบของสีนี้เกี่ยวข้องกับความเมื่อยล้าของดวงตาเมื่อต้องทำงานกับจอคอมพิวเตอร์ที่มีคู่สีของอักษรและพื้นดังกล่าวด้วย

3. ผู้เรียนอายุน้อยจะชอบสีร้อนหรือสีสดใส และจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเย็นในวงจรสี เมื่ออายุมากขึ้นตามลำดับ การออกแบบหน้าจอ โดยรวมควรคำนึงถึง โทนสีที่ใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย

4. ภาพประกอบ ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพกราฟิก ภาพ Animation ภาพการ์ตูน ทั้งที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว จะใช้เมื่อช่วยให้การสื่อความหมายและการเรียนรู้ด้วยตัวอักษรอย่างเดียวไม่สามารถให้ความครบถ้วนของสาระที่ต้องการนำเสนอได้เท่านั้น ส่วนการใช้ภาพประกอบเพื่อการจูงใจ สร้างอารมณ์และความรู้สึก ความลึกซึ้งของเนื้อหา และลดทอนความซับซ้อนเพื่อความเข้าใจง่ายควรระมัดระวังการสื่อความหมายที่ผิดพลาดจากความถูกต้อง เทคนิคการนำภาพประกอบนอกจากเพื่อการหวังผลทางด้านการศึกษาแล้ว ให้พิจารณาข้อจำกัดเชิงเทคนิคของโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนด้วย ในปัจจุบันมีโปรแกรมที่สร้างเป็น Template ไว้ให้ใส่ภาพและตัวอักษรในแต่ละเฟรมด้วยรูปแบบต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการพัฒนาบทเรียนมากขึ้น การหาภาพหรือสร้างภาพประกอบต้องใช้เวลาและความอดทนพอสมควร การนำภาพจากแหล่งต่างๆ ให้คำนึงถึงความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา และปัญหาทางลิขสิทธิ์ด้วย

อย่างไรก็ตามเนื่องจากการออกแบบหน้าจอมีความเป็นศิลป์อยู่มาก หลักการที่กล่าวไว้เป็นศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาอย่างเป็นระบบในเงื่อนไขที่กำหนด ฉะนั้นการใช้สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ขนาดของตัวอักษร และการใช้ภาพเอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550 โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณ์ วัฒนณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

ในการออกแบบแต่ละหน้าจอนั้นผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนไม่จำเป็นต้องทำตามหลักเกณฑ์ที่กล่าวไว้เสมอไป ถ้าท่านมีเหตุผลและเงื่อนไขที่ดีและเหมาะสมแล้วท่านสามารถออกแบบตามที่เห็นว่าเหมาะสมได้

2. ส่วนประกอบด้านการรับฟังเสียง (Audio Elements) ส่วนประกอบด้านนี้เป็นที่นิยมมากเนื่องจากเป็นส่วนประกอบที่สร้างความรู้สึกว่าเป็นมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ แต่มักจะใส่เสียงประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับการหวังผลด้านการเรียนรู้มากนัก การใช้เสียงควรคำนึงถึงสภาพของการใช้งานจริงที่เสียงอาจสร้างความรำคาญและรบกวนการเรียนรู้ได้ถ้ามากเกินไปและไม่มีความจำเป็น การใช้เสียงที่จำเป็นจะประกอบกับการเสนอภาพวิดิทัศน์ เพราะผู้เรียนจะคาดหวังเนื่องจากเคยชินกับการดูวิดิทัศน์แล้วต้องมีเสียง และการใช้เสียงบรรยายที่ต้องการเน้นและสร้างความรู้สึกและสร้างอารมณ์ให้กับผู้เรียน ให้พิจารณาว่าถ้าการใช้เสียงกับการใช้ตัวอักษรบรรยายไม่มีความแตกต่างกัน ควรเลือกใช้ตัวอักษรบรรยายมากกว่า เพราะสามารถคงอยู่ให้อ่านได้นานกว่าไม่ต้องเริ่มต้นฟังใหม่ถ้าเป็นเสียง การใช้เสียงประกอบมีข้อควรพิจารณาดังนี้

1. เสียงบรรยาย เป็นเสียงพูดด้วยภาษาที่ใช้สื่อความหมาย เสียงผู้หญิงจะฟังง่ายและน่าสนใจกว่าเสียงผู้ชายในผู้เรียนทุกเพศ ทุกวัย เนื่องจากมีความถี่และคุณภาพเสียงของเพศแม่ที่มนุษย์เคยชินตั้งแต่ปฏิสนธิ การใช้เสียงบรรยายจะใช้เมื่อต้องการเพิ่มความเข้มของการส่งสาร อาจใช้ประกอบกับตัวอักษรก็ได้

2. เสียงธรรมชาติ เป็นเสียงที่บันทึกมาจากปรากฏการณ์จริงเป็นเสียงจริง ใช้เมื่อต้องการแสดงผลตามความเป็นจริงในส่วนที่เกี่ยวกับเสียง เช่นเสียงของปฏิกริยาบางอย่างทางเคมี เสียงกลไกการทำงาน เสียงในสิ่งแวดล้อมเฉพาะและเสียงพูดจากบุคคล เป็นต้น

3. เสียงจากการสร้างขึ้น เป็นเสียงที่สร้างขึ้นเพื่อผลพิเศษ (Special Effects) อาจเป็นเสียงที่สังเคราะห์ขึ้นใหม่ หรือบันทึกมาจากธรรมชาติหรือดัดแปลงจากธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้ประกอบบทเรียน นิยมใช้เพื่อการสร้างความเร้าใจ การย้ำเตือน การโต้ตอบ การให้ผลย้อนกลับ (Feedback) คำสั่ง คำเตือน เป็นต้น ข้อควรระวังการใช้เสียงเพื่อผลพิเศษเหล่านี้คือไม่ควรมากเกินไปโดยเฉพาะการใช้เสียงเพื่อเร้าใจหรือสร้างอารมณ์เพราะผู้เรียนจะตอบสนองความเร้าใจและสร้างอารมณ์ได้ไม่บ่อยครั้ง และไม่ต้องการปรับเปลี่ยนอารมณ์บ่อยๆ ถ้ามีเสียงมากไปจะเป็นความรำคาญและจะไม่เร้าใจอีกต่อไป การใช้เสียงต้องให้มีความคงที่ในการใช้ เช่นต้องใช้เสียงเหมือนกันเมื่อต้องการสื่อความหมายอย่างเดียวกันตลอดบทเรียน ควรเลียนแบบเสียงที่เป็นที่เข้าใจง่ายในการสื่อความหมายในชีวิตจริงในการสื่อความ เช่นเสียงไซเรน เป็นเสียงที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นต้น

4. เสียงดนตรี ถ้าเสียงดนตรีไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาวิชาในบทเรียน หรือต้องการใช้ดนตรีเพื่อผลทางการเรียนรู้เช่นสร้างความซาบซึ้ง เร้าใจ และอารมณ์ ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกจะฟังดนตรีหรือไม่ฟังก็ได้ และระดับเสียงต้องให้ผู้เรียนสามารถเลือกปรับระดับเสียงได้ ควรใช้เสียงดนตรีบรรเลงมากกว่าเสียงเพลงที่มีคำร้องยกเว้นท่านมีเหตุผลที่ดีในการใช้เสียงดนตรีในลักษณะอื่นๆ

เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนมีหลายรูปแบบ ในการพัฒนาบทเรียนที่มีความจำเป็นต้องใช้เสียงประกอบควรใช้ประโยชน์จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ การทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งถึงการใส่เสียงประกอบเป็นภาระที่ใช้เวลาและความอุตสาหะมากและอาจไม่ทันกาลในการพัฒนา สิ่งที่คุณพัฒนาควรทำคือกำหนดโครงสร้างของการใช้เสียงโดยรวมก่อน จากนั้นนำไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางการให้เสียงประกอบโดยเฉพาะจะเหมาะสมกว่าการพยายามทำด้วยตนเอง ข้อจำกัดทางเทคนิคในการใช้เสียงประกอบยังมีมาก โปรดระลึกเสมอว่าไม่มีใครจะรู้และเชี่ยวชาญไปได้หมดทุกเรื่อง ให้ยอมรับความเป็นมืออาชีพในแต่ละสาขาวิชาเฉพาะ

3. ส่วนประกอบด้านการจัดการ (Organizational Elements) การออกแบบหน้าจอในส่วนนี้เป็นการบูรณาการ ส่วนที่เป็น ตัวอักษร ภาพ และเสียงมารวมอยู่ด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการสร้างปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณ์ดี วัฒนางรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

คอมพิวเตอร์กับผู้เรียน และการกำหนดตำแหน่งของส่วนที่เป็นภาพ อักษร ส่วนควบคุมเสียง ส่วนการควบคุมบทเรียน และผู้เรียน โดยมีกระบวนการดังนี้

1. ให้ทำการแบ่งหน้าจอเป็นตาราง ตามแนวนอน 5 ส่วนและแนวตั้ง 5 ส่วนเท่าๆ กันตามอัตราส่วนด้านกว้างและด้านยาวของจอภาพ จะได้ 25 ตำแหน่งบนจอภาพ ที่สามารถจะร่างกำหนดการจัดวางเมนู ภาพ อักษร รูป Icon และเครื่องหมายอื่นๆ และกำหนดตำแหน่งแบบการเขียนกราฟตามเส้นนอน (X) และเส้นตั้ง (Y) ในแต่ละพื้นที่สี่เหลี่ยม
2. ผู้เรียนจะมองจอภาพจากด้านซ้ายไปด้านขวา และจากส่วนบนลงมาส่วนล่าง ดังนั้นบริเวณพื้นที่ 1,5 และรอบๆ จะเป็นจุดเริ่มต้นการมองก่อน จากนั้นจะกวาดสายตาไปทางขวาและลงล่างพื้นที่ 5,1 จะถูกมองเป็นลำดับท้ายสุด
3. การเริ่มต้นบทเรียนที่มีชื่อเรื่องและการบันทึกข้อมูลผู้เรียน นับเป็นจุดเริ่มต้นของการมีปฏิสัมพันธ์ ควรใช้บริเวณตรงกลาง หรือตำแหน่งรอบบริเวณพื้นที่ 3,3

1,5	2,5	3,5	4,5	5,5
1,4	2,4	3,4	4,4	5,4
1,3	2,3	3,3	4,3	5,3
1,2	2,2	3,2	4,2	5,2
1,1	2,1	3,1	4,1	5,1

แสดงการแบ่งจอภาพเป็นตารางเพื่อกำหนดพื้นที่

4. เมื่อเข้าสู่เมนูหลัก ลักษณะของการใช้การเชื่อมโยง (Link) จะเป็นตัวกำหนดตำแหน่ง ถ้าเมนูหลังเชื่อมโยงไปหน้าใหม่ ตำแหน่งควรอยู่ที่บริเวณ 3,2 3,3 และ 3,4 ถ้าเมนูหลักเชื่อมโยงไปยังเมนูย่อยก่อนเข้าสู่การเรียน ตำแหน่งของเมนูหลักควรอยู่ที่บริเวณพื้นที่ส่วน 1 ของแนวนอนคือด้านซ้ายและส่วน 5 ของแนวตั้งคือด้านบนของจอภาพ
5. ปุ่มคำสั่งต่างๆ ในการควบคุมบทเรียน เช่น กลับหน้าเดิม ขึ้นหน้าใหม่ ออกจากเมนู เหล่านี้ให้อยู่บริเวณพื้นที่ 4,1 และ 5,1 ด้านล่างทางขวา
6. การควบคุมเสียงควรอยู่แยกจากการควบคุมบทเรียน บริเวณพื้นที่ 2,1 และ 3,1 เหมาะสมที่สุด
7. ตำแหน่งการออกจากโปรแกรมบทเรียนควรอยู่ที่บริเวณ 1,1 และควรมีการย้ำเตือนเพื่อแน่ใจว่าต้องการออกจากโปรแกรมบทเรียนจริงๆ ไม่ใช่เกิดจากความผิดพลาด และให้มีทุกหน้าจอก็เพื่อให้ผู้เรียนยุติการเรียนได้ตลอดเวลา

8. บทเรียนควรออกแบบให้ผู้เรียนใช้ Mouse ให้มากและควรใช้เป็นพิมพ์เมื่อมีความจำเป็นและให้น้อยที่สุด และถ้าจำเป็นต้องใช้การพิมพ์เป็นปฏิสัมพันธ์ควรใช้ตำแหน่งตรงกลางจอภาพบริเวณพื้นที่ 3.3 ให้ผู้เรียนมองอักษรซึ่งเป็นผลจากการพิมพ์ และอาจจำเป็นต้องสร้างหน้าต่างขึ้นมาใหม่สำหรับการสร้างปฏิสัมพันธ์ด้วยเป็นพิมพ์

9. การกำหนดตำแหน่งต่างๆ บนจอภาพ และการจัดวางรูปแบบ การใช้สี อักษร และการใช้บรรยากาศของการเรียนจากการใช้เทคนิคการออกแบบการสอนและการออกแบบดำเนินเรื่องบนหน้าจอของบทเรียน ต้องมีความคงที่เหมือนกันทุกหน้าจอตลอดบทเรียน

องค์ประกอบทางการออกแบบหน้าจออยู่นอกจากใช้หลักการและทฤษฎีทางวิชาการในการออกแบบแล้ว ยังมีความเป็นศิลป์อยู่มากกว่าองค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาบทเรียน CAI นั้น มีปัญหามากที่สุดอยู่ในส่วนของการออกแบบหน้าจอ เช่นการจัดวางตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ (Elements) ลงบนหน้าจอ รวมทั้งการใช้ภาษาซึ่งไม่ใช่เพียงแค่การใช้ตัวอักษร และสี แต่เป็นการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายสำหรับงานวิชาการด้วยตัวอักษรและภาพในแต่ละหน้าจอ และการเชื่อมโยงของหน้าจอหนึ่งไปสู่อีกหน้าจอหนึ่ง สิ่งเหล่านี้จะแสดงรสนิยมและความเป็นมืออาชีพของผู้พัฒนาบทเรียน การประเมินด้วยกระบวนการเชิงพินิจ (Rational Approach) โดยผู้เชี่ยวชาญจะช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้

การออกแบบบทเรียน CAI มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการได้แก่องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน (Instructional Design) และองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) ทั้ง 2 องค์ประกอบมีหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นฐานความรู้ของการออกแบบและพัฒนาบทเรียนจำนวนมาก การพัฒนาบทเรียนมีทั้งความเป็นศาสตร์และศิลป์ประกอบกับรสนิยมและความรู้ความชำนาญของผู้พัฒนาบทเรียนรวมกันเป็นบทเรียนขึ้น การพัฒนาบทเรียนเริ่มจากการสร้างภาพโดยรวมของบทเรียนจากจินตนาการให้เกิดขึ้นก่อน โดยมีเนื้อหาบทเรียนและจุดประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุผลเป็นตัวนำ จากนั้นจึงเป็นการจัดกระทำเนื้อหาตามกระบวนการ MISE แล้วนำไปสร้างเป็นหน้าจอต่างๆ เป็นจำนวนมากสำหรับการเรียนรู้ โดยเมื่อจบการเรียนแล้วจะต้องมีภาพโดยรวมของบทเรียนตรงกับความต้องการที่ได้จินตนาการเมื่อตอนเริ่มต้นของการพัฒนาบทเรียน นั่นคือ *การสร้างองค์รวมจากจินตนาการแล้วแตกย่อยเพื่อให้สามารถกลับมาสู่องค์รวมของจินตนาการได้อีกครั้งก็จะครบวงจรของการพัฒนาบทเรียนที่พัฒนาขึ้นด้วยหลักการและกระบวนการดังกล่าวไม่จำกัดว่าต้องเป็นบทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์แบบ Standalones แต่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบบทเรียนที่ใช้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือ Web-based Lessons ที่ใช้การเรียนบนเครือข่าย Internet โดยมี Browser เป็นโปรแกรมสำหรับการเข้าถึงบทเรียนได้ด้วย เนื่องจากทั้งการเรียนบนเครือข่ายแบบ Web-based Learning หรือเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Standalones การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนที่แตกต่างก็คือกระบวนการและขั้นตอนของการรับส่ง หรือนำเสนอข้อมูลเชิงเทคนิคหรือเรียกว่า Delivery System ต่างกันเท่านั้น ความแตกต่างนี้อาจทำให้บทเรียนมีรูปแบบและลักษณะต่างกันแต่หลักการและกระบวนการของการออกแบบเหมือนกันซึ่งสามารถนำมาสรุปเป็นขั้นตอนของ “การสร้าง” บทเรียนดังแผนภูมิในหน้าต่อไป*

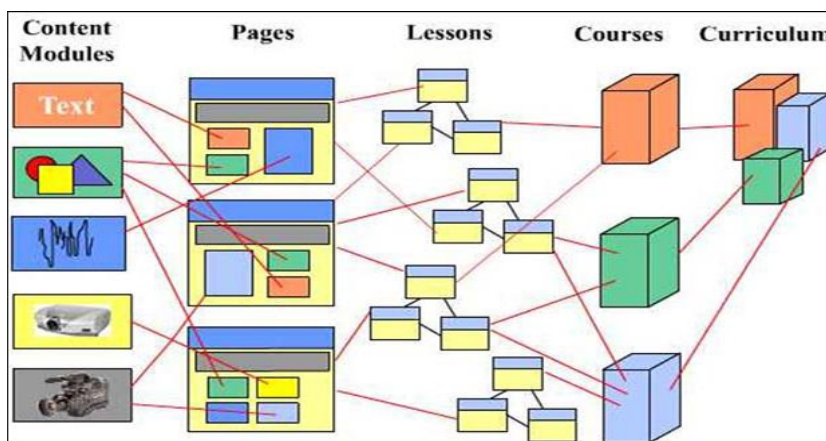
การสร้างบทเรียนแบบ Web-based Lessons ตามแผนภูมินั้นเริ่มจากการได้ทราบผลการพิจารณาว่าในหลักสูตร (Curriculum) มีรายวิชาใดที่มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย Internet หรือแบบ Online แล้ว และจากนั้นรายวิชา (Courses) ที่เหมาะสมหรือมีความต้องการที่จะให้มีการเรียนผ่านเครือข่าย Internet ได้ถูกเลือกสำหรับการสร้างบทเรียนเช่นกัน เมื่อได้รายวิชาแล้วจึงนำเนื้อหาวิชานั้นมาแยกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เป็นแต่ละบทเรียน (Lessons) เมื่อได้เนื้อหาในแต่ละบทเรียนแล้วนำเนื้อหานั้นมาสร้างเป็นหน้าจอหรือ Pages ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญของการออกแบบการสอนหรือ Instructional Design ซึ่งต้องใช้ความรู้จากศาสตร์หลาย

เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการเกษตรและพัฒนาชนบท

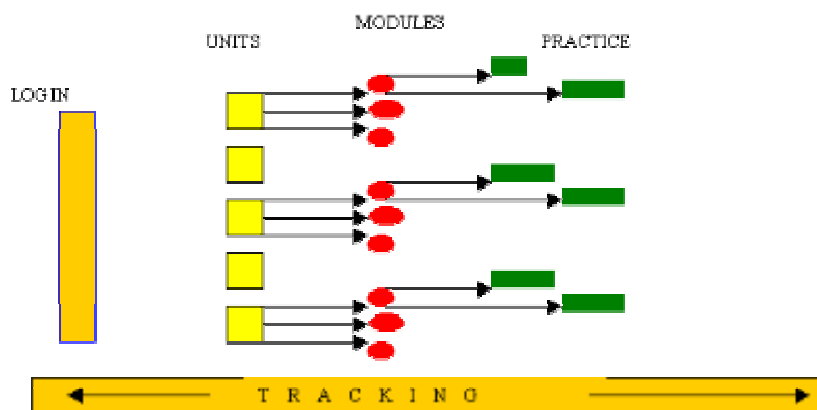
ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

ด้าน เช่น ศิลปะ ในการเลือกใช้สีตัวอักษร สีพื้นหลัง การลำดับความ การเล่าเรื่อง และทฤษฎีการเรียนรู้เป็นต้น ในการออกแบบ Pages แต่ละ Pages นั้นควรมีการกำหนดพื้นที่หรือตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอตามหลักการที่ได้กล่าวไว้แล้ว จากนั้นทำการใช้พื้นที่หรือตำแหน่งบนหน้าจอในการสร้าง ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ สั้น เสียง รวมทั้งปุ่มคำสั่ง และรายการหรือเมนู (Content Modules) ที่ต้องการลงบน Pages ที่เตรียมไว้ เมื่อได้บทเรียนตามต้องการแล้วให้นำบทเรียนเข้าสู่กระบวนการของการออกแบบซึ่งต้องผ่านการทดสอบ ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการของ “การพัฒนา” บทเรียนโดยรวม



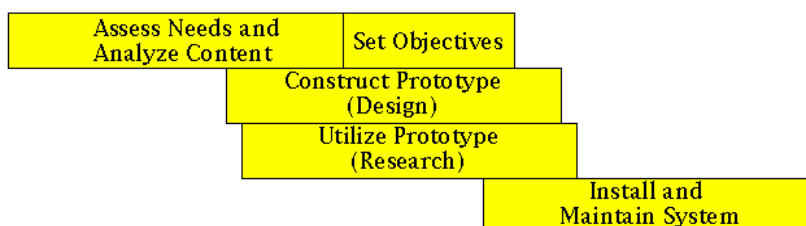
แผนภูมิแสดงการสร้างบทเรียน แบบ Web-based Lessons



แผนภูมิแสดงการแบ่งหน่วยของบทเรียนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรมีระบบการจัดการกับผู้ที่เข้ามาเรียน หรือผู้เข้ามาใช้ระบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ Log in ในส่วนนี้จะต้องมีข้อมูลของผู้ใช้หรือผู้เรียน และสามารถแสดงผลการเรียนหรือความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนได้เป็นสำคัญ ส่วนข้อมูลอื่นๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สร้างหรือผู้พัฒนา ต่อจากนั้นเป็นการแสดงในส่วนของเนื้อหา (Contents) ของบทเรียนเป็นหน่วยย่อยๆ (Units) และการนำแต่ละหน่วยย่อยๆ มาแบ่งเป็น Modules และในแต่ละ Modules นั้นนำไปกำหนดเป็นรายละเอียดของการดำเนินการ การเรียนหรือการฝึกปฏิบัติ ที่จะเป็นส่วนให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เป็นการ

ดำเนินการที่แสดงถึงเส้นทางของบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้น ในส่วนของการปฏิบัติ (Practices) นี้ จะเป็นการกำหนดแบบแผนการเรียนโดยมีกรอบนำ (Motivation) กรอบสอน (Instruction) กรอบสรุป (Summarization) เมื่อถึงจุดสอนตามจุดประสงค์ และกรอบวัดผล (Evaluation) หรือแบบฝึกหัด (MISE) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำความสามารถในการออกแบบการสอน (Instructional Design) และใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการสอนจะถูกนำมาใช้ในส่วนของการปฏิบัตินี้ และกิจกรรมส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงความแตกต่างในความสามารถของการออกแบบ (Design) ของบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยผู้สร้างหรือผู้พัฒนาแต่ละคน

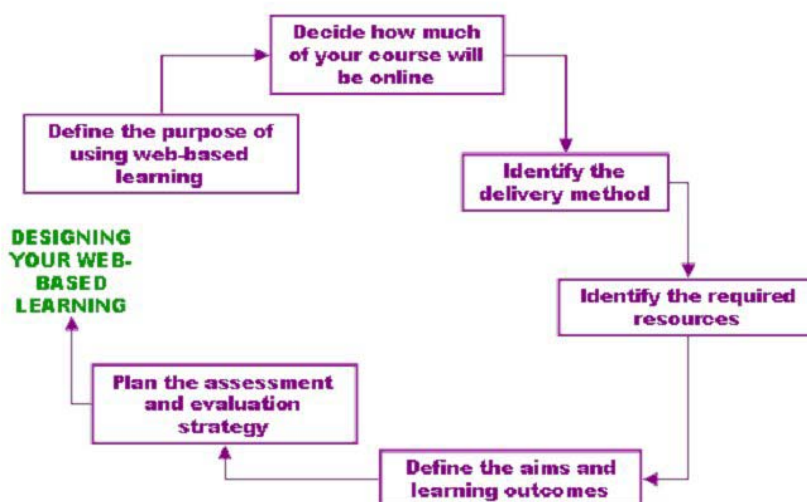


แผนภูมิแสดงระดับกิจกรรมของผู้สร้างหรือผู้พัฒนาบทเรียน

1. กิจกรรมระดับสูงที่ใช้ความรู้ความสามารถมากในการสร้างบทเรียนได้แก่ กระบวนการประเมินความต้องการและการวิเคราะห์เนื้อหา (Assess Needs and Analyze Contents) เพื่อกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน (Set Objectives) ซึ่งต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ผู้พัฒนาหรือผู้สร้างบทเรียนต้องทำกิจกรรมหรือมีส่วนในกิจกรรมระดับนี้มากที่สุด
2. กิจกรรมระดับรองลงมาได้แก่การสร้างต้นแบบของบทเรียนขึ้น (Construct Prototype) เป็นขั้นของการออกแบบ (Design) ผู้สร้างหรือผู้พัฒนาต้องมีส่วนอย่างมากในการออกแบบการสอนหรือใช้ยุทธวิธีของการสอน ซึ่งจะแสดงถึงความสามารถของผู้พัฒนาและความแตกต่างของบทเรียนที่สร้างโดยผู้อื่น ในกิจกรรมระดับนี้สามารถหาผู้ช่วยที่มีความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ในการสร้างต้นแบบตามที่ผู้พัฒนาออกแบบไว้
3. กิจกรรมลำดับรองลงมาอีกได้แก่การนำต้นแบบไปทดลองใช้ (Utilize Prototypes) กิจกรรมขั้นนี้อาจจำเป็นต้องใช้คนมากขึ้น ต้องมีผู้ช่วยมากขึ้น เป็นกิจกรรมในการหาประสิทธิภาพตามกระบวนการวิจัย (Research) ผู้พัฒนาหรือผู้สร้าง ควรมีความรู้ทางด้านกระบวนการวิจัยด้วย และบางครั้งอาจเรียนผู้สร้างหรือผู้พัฒนาบทเรียนว่า ผู้วิจัย โดยเฉพาะการทำผลงานการขอตำแหน่งทางวิชาการ และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ทำ สารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ และคุณานิพนธ์
4. กิจกรรมลำดับล่างสุดซึ่งผู้พัฒนาหรือผู้สร้างไม่จำเป็นต้องดำเนินการเองทั้งหมด หรือไม่ต้องทำด้วยตนเองเลยได้แก่การติดตั้งและบำรุงรักษา (Install and Maintain System) แต่อย่างไรก็ตามผู้พัฒนาต้องมีความรู้และสามารถแนะนำการติดตั้งและบำรุงรักษากับผู้ใช้หรือผู้เรียน ได้อย่างถูกต้อง

ลำดับขั้นการพิจารณาการใช้การเรียนบนเว็บ

การพิจารณาตัดสินใจนำการเรียนบนเว็บ (Web-based Learning) มาใช้สำหรับการเรียนการสอนนั้นมีลำดับขั้นเพื่อการตัดสินใจเลือกที่จะนำการเรียนบนเว็บมาใช้ดังนี้



แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการพิจารณาการใช้การเรียนบนเว็บ

1. Define the purpose of using web-based learning เป็นขั้นที่กำหนดจุดประสงค์ของการนำการเรียนบนเว็บมาใช้ก่อนว่า จะทำไปเพื่ออะไร ต้องการทำให้ได้ชื่อว่าสามารถทำบทเรียนบนเว็บได้ หรือว่ามีเทคโนโลยีพร้อมที่ทำได้ หรือสนองเป้าหมายและจุดประสงค์ของหลักสูตรได้อย่างไร การพิจารณาเป้าหมายนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ต้องดำเนินการอย่าง ไม่มีอคติ ที่เที่ยงตรง อยู่บนฐานของความเป็นจริง และไม่มีวิธีการอื่นที่ดีกว่า ประหยัดกว่า เป็นต้น

2. Decide how much of your course will be online เป็นขั้นการตัดสินใจว่าจะนำรายวิชา และเนื้อหาสาระที่ต้องการนำเสนอผ่านระบบการเรียนบนเว็บหรือแบบ Online จำนวนเท่าไร จึงจะมีความพอดี

3. Identify the delivery method เป็นการกำหนดวิธีการของการนำเสนอ ในรูปแบบใดจึงจะเหมาะสมและดีงามที่สุด เกิดประโยชน์ทางการเรียนมากที่สุด

4. Identify the required resources เป็นขั้นตอนของการระบุถึงทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการใช้รูปแบบของการเรียนบนเว็บ ในขั้นนี้ต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่าทั้งในทางวิชาการและเศรษฐศาสตร์ด้วย

5. Define the aims and learning outcomes เป็นขั้นตอนที่กำหนดเป้าหมายและผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียน โดยรวบรวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน และการเรียนการสอนทั้งระบบด้วย

6. Plan the assessment and evaluation strategy เป็นขั้นของการวางแผนสำหรับการหาทฤษฎีสำหรับการประเมินที่เหมาะสม เพื่อความมั่นใจว่าจะสามารถจะแสดงถึงประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และคุณภาพของการเรียนบนเว็บได้อย่างดี

7. Design your web-based learning เป็นขั้นลงมือการออกแบบและดำเนินการซึ่งต้องการความสามารถเชิงเทคนิค และการออกแบบการสอนซึ่งได้กล่าวไปแล้ว

(ความแตกต่างของการสร้างและการพัฒนา: “การสร้าง” เป็นการดำเนินการตามแบบที่ได้กำหนดไว้ ผลของการสร้างต้องได้ตามแบบที่กำหนดไว้ไม่มากกว่าหรือน้อยกว่าแบบที่กำหนด การสร้างเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากที่มีการออกแบบไว้แล้ว การสร้างบทเรียนจึงเป็นการดำเนินการตามแบบที่ได้กำหนดไว้แล้วจากผลของกระบวนการของการออกแบบการสอน คุณภาพของการสร้างอยู่ที่ความสามารถทำได้ตามแบบที่กำหนดไว้ ส่วน “การพัฒนา” นั้น เป็นกระบวนการที่ทำขึ้นให้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ การพัฒนาจึงเป็นการดำเนินการที่มีการทดสอบ ปรับปรุงเพื่อให้ได้คุณภาพสูงสุด และไม่ทราบก่อนว่าคุณภาพที่สูงที่สุดนั้นจะอยู่ที่ใด การกำหนดเกณฑ์เพื่อการพัฒนาจึงมีความสำคัญเพื่อ

เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนามรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

ใช้เป็นเป้าหมายของการพัฒนา กระบวนการพัฒนาจึงนำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนเพื่อให้ได้คุณภาพสูงสุด หรือไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามในกระบวนการของ “การพัฒนา” นั้นมี “การสร้าง” อยู่ด้วย ดังนั้น “การสร้าง” จึงเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเสมอ แต่การสร้างไม่จำเป็นต้องมีกระบวนการพัฒนาตามความหมายนี้)

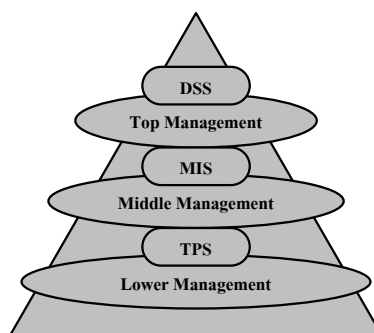
การวิจัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

[การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS)]

ในสภาพการณ์ปัจจุบันระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพเป็นความจำเป็นของหน่วยงานต่างๆ ที่มีการแข่งขันการผลิตสินค้าและบริการ รวมทั้งหน่วยงานอื่นๆ ที่ต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากความก้าวหน้าของระบบการสื่อสารแบบดิจิทัล และการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ (Information and Communication Technology หรือ ICT) การนำวิทยาการเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการในหน่วยงาน ควรดำเนินการในทุกระดับของการบริหารจัดการ ดังต่อไปนี้

1. การบริหารงานระดับล่าง (Lower Management) การบริหารจัดการงานระดับล่างเป็นการทำงานแบบวันต่อวัน (Day-to-Day) ระบบสารสนเทศที่ใช้เรียกว่า Transaction Processing System (TPS) เป็นระบบงานที่เอื้ออำนวยความสะดวกของการทำงานโดยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลของแต่ละวัน ข้อมูลเบื้องต้นในการทำงานจะปรากฏอยู่เป็นประจำวันและมีจำนวนมาก การประมวลผลข้อมูลระดับนี้ต้องมีการพัฒนาบุคลากร และจัดระบบงานให้คอมพิวเตอร์สามารถมาช่วยให้การทำงานดำเนินไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำไปจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล

2. การบริหารงานระดับกลาง (Middle Management) เป็นการทำงานของบุคลากรระดับบริหารที่เป็นกลไกสำคัญในองค์กรดำเนินไปได้ด้วยดี ระบบสารสนเทศที่นำมาใช้เรียกว่า Information Reporting Systems หรือที่รู้จักกันในนามของ Management Information Systems หรือ MIS เป็นระบบสารสนเทศที่ทำหน้าที่สรุปรายงานข้อมูล (Data) ในแต่ละวันจากระบบงาน TPS ให้เป็น Information ที่ใช้สำหรับการบริหารจัดการให้ทันกับสภาพการเคลื่อนไหวของข้อมูลในแต่ละวัน และสามารถทำนายอนาคตได้ ผู้รับผิดชอบงานระดับนี้จะใช้รายงานที่ได้รับจากระบบ MIS ในการวิเคราะห์วางแผนและกำหนดเทคนิควิธีในการทำงานต่อไป



แผนภาพระบบสารสนเทศกับการบริหารในแต่ละระดับ

3. การบริหารงานระดับสูง (Top Management) เป็นการบริหารงานที่ต้องใช้กระบวนการตัดสินใจและกำหนดเป้าหมายขององค์กร ระบบสารสนเทศที่ใช้เรียกว่าระบบช่วยตัดสินใจหรือ Decision Support Systems (DSS) ระบบนี้จะเป็นการรวบรวมสารสนเทศทั้งจากภายในองค์กรและนอกองค์กรมาประมวลผลเพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องและกำหนดเป้าหมายขององค์กรที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จได้

ระบบสารสนเทศ สำหรับภารกิจด้านการบริหารนี้ต้องเริ่มจากระบบ TPS ก่อน แล้วจึงพัฒนาไปสู่ MIS และ DSS ตามลำดับ จึงจะได้ผลดี ถ้าการดำเนินการไม่เป็นไปตามลำดับขั้นแล้ว โอกาสที่จะพบกับปัญหาอุปสรรคของการใช้ระบบสารสนเทศจะมีมาก และจะนำไปสู่ความล้มเหลวและการไม่เห็นความสำคัญของระบบสารสนเทศ อีกทั้งยังทำให้ความเชื่อถือในระบบสารสนเทศมีน้อยลงไปด้วย การนำระบบสารสนเทศไปใช้งานด้านการบริหารนั้นสามารถใช้ได้ในทุกงานของการบริหาร ทั้งงานการบริหารบุคคล การเงินและงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ อาคารสถานที่ เป็นต้น

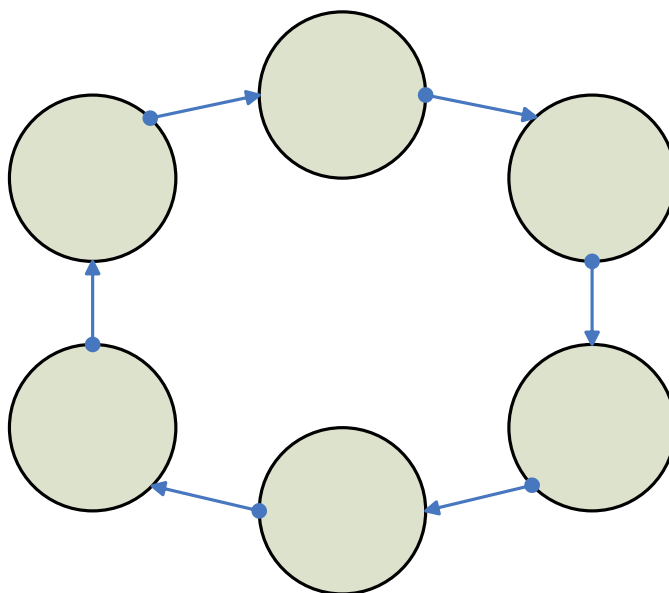
การพัฒนาสารสนเทศ

การพัฒนาสารสนเทศ และการพัฒนา Software มีวิธีการหรือแบบแผนในการพัฒนาหลายวิธีหรือหลายแบบ ตามโมเดลของการพัฒนาดังต่อไปนี้

1. The Software Development Life Cycle Model เป็นรูปแบบแสดงขั้นตอน และ วัฏฏะของการพัฒนา Software ในวัฏฏะของการพัฒนามีขั้นตอนดังนี้

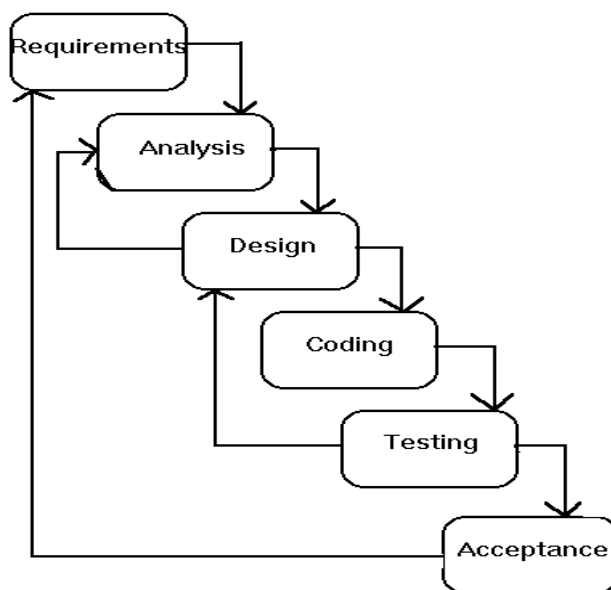
1. Problem Definition เป็นขั้นของการกำหนดปัญหา
2. Problem Analysis เป็นขั้นของการวิเคราะห์ปัญหา
3. Algorithm Development เป็นขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบการทำงาน และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละระดับ และการใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละระดับ รวมทั้งตรรกะ ของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
4. Coding and Development เป็นขั้นของการลงมือเขียนคำสั่ง และปรับปรุงระบบการทำงานของชุดคำสั่ง
5. Test and Debug เป็นขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมและชุดคำสั่งให้สามารถทำงานได้อย่างคงเส้นคงวา มีความเชื่อถือได้ รวมทั้งปรับแก้ชุดคำสั่งที่สามารถทำให้การทำงานของโปรแกรมขาดความคงที่ในการทำงาน
6. Maintenance เป็นขั้นตอนการดูแลและรักษาให้โปรแกรมหรือระบบงานที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างสม่ำเสมอ มีการทำคู่มือแสดงการทำงานของระบบหรือโปรแกรม คู่ผู้ใช้และบำรุงรักษาระบบเป็นต้น

การดำเนินการพัฒนาตามวัฏฏะของการพัฒนานี้เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งแล้วจะเกิดปัญหาขึ้นอีก เป็นการเริ่มขั้นตอนของการพัฒนาในขั้นของ Problem Definition หรือ การกำหนดปัญหาอีกครั้ง และจะวนเวียนตามขั้นตอนเหล่านี้อีก แนวคิดนี้มีการนำมาใช้และประยุกต์ได้หลายแบบและเรียกชื่อคล้ายกัน เช่น System Development Life Cycle หรือใช้ตัวย่อว่า SDLC ส่วนจำนวนขั้นตอนและรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีการปรับปรุงและปรับให้เหมาะสมและครอบคลุมระบบงานที่ต้องการนำเอากระบวนการพัฒนาแบบนี้ไปใช้ ซึ่งอาจมี 4 ขั้นตอน 5 ขั้นตอน 6 ขั้นตอน หรือ 7-8 ขั้นตอนก็ได้ ซึ่งสามารถพบเห็นในหนังสือหรือในเอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ หรือบนเว็บไซต์ โมเดลหรือรูปแบบของการพัฒนาแบบนี้สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้ (ดูภาพในหน้าต่อไป)



The Software Development Life Cycle Model

2. The Waterfall Model เป็นวิถึฏะของการพัฒนาระบบแบบขั้นของน้ำตก ในแต่ละขั้นหรือแต่ละชั้นจะมีการย้อนกลับไปทบทวนดูความเหมาะสม ความสอดคล้อง ความเป็นเหตุเป็นผลกับขั้นตอนที่ผ่านมา ซึ่งแต่ละขั้นตอนเริ่มจากชั้นบนสุด ลงมาถึงชั้นล่างสุด แล้วกลับขึ้นไปทบทวนดูชั้นบนสุดอีกครั้ง ดังภาพข้างล่างนี้



The waterfall model (Systems Development Life Cycle)

Requirements เป็นข้อกำหนดด้านความต้องการที่คาดหวังว่าจะให้ระบบสารสนเทศหรือ Software ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานอะไรได้บ้าง แก้ปัญหาอะไรได้บ้าง และมีคุณสมบัติและคุณลักษณะอย่างไรบ้าง

Analysis เป็นการวิเคราะห์ความต้องการด้วยกระบวนการที่เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถตอบสนองความต้องการได้ ในขั้นตอนนี้ ผู้ใช้หรือผู้กำหนดความต้องการกับผู้พัฒนาระบบสารสนเทศต้องทำความเข้าใจให้ตรงกัน ผู้พัฒนาระบบต้องเข้าใจฐานความรู้ที่ต่างกันของผู้กำหนดความต้องการหรือผู้ใช้ระบบด้วย

Design เป็นขั้นตอนการออกแบบระบบสารสนเทศ ผู้พัฒนาระบบและทีมงานต้องร่วมมือกันทำงานโดยใช้แนวทางที่ได้รับการวิเคราะห์มาแล้วเป็นฐานของการออกแบบ และการออกแบบต้องกลับไปตรวจสอบการกับผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ผ่านมา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับผลของการวิเคราะห์ตามข้อกำหนดที่ได้ทำไว้

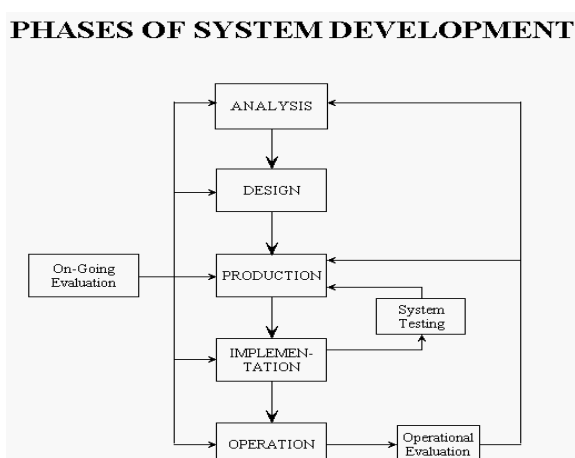
Coding เป็นขั้นของการเขียนคำสั่งหรือชุดคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้

Testing เป็นขั้นของการทดสอบการทำงานของชุดคำสั่งหรือ โปรแกรมที่ได้เขียนไว้ว่าสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ ในขั้นตอนนี้ต้องกลับไปตรวจสอบกับขั้นตอนที่ออกแบบไว้ หรือขั้นของ Design ว่าสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ครบถ้วนหรือไม่

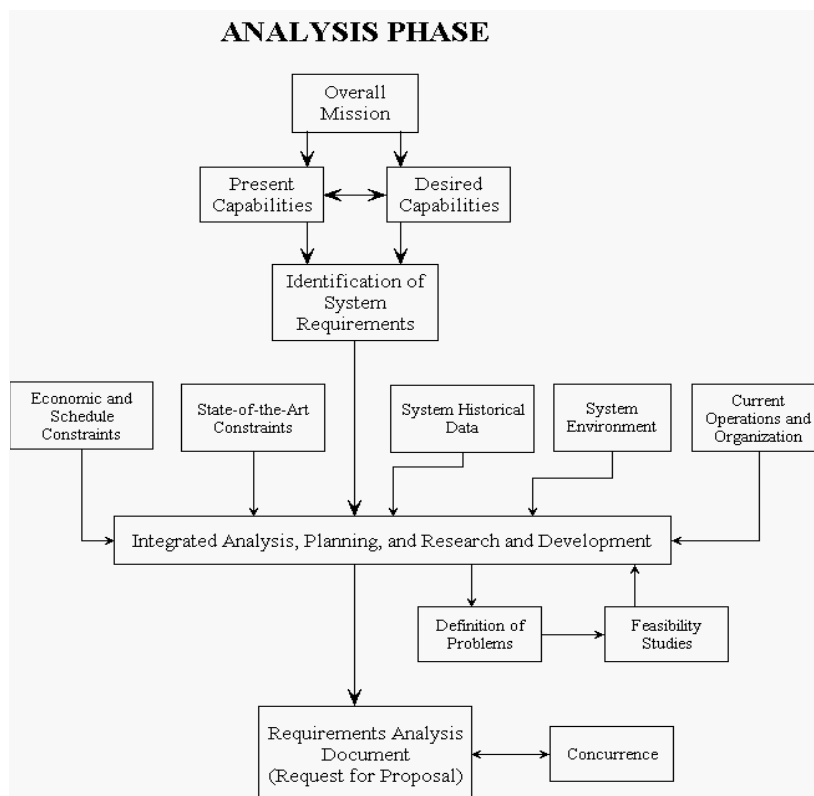
Acceptance เป็นขั้นการยอมรับผลของการพัฒนาระบบสารสนเทศ หรือ Software ที่พัฒนาขึ้นนี้ Software ที่พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการเฉพาะเรื่อง จัดได้ว่าเป็น Proprietary Software ซึ่ง อาจเป็นการพัฒนาขึ้นใช้เฉพาะในหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง (In-House Development) เมื่อพัฒนาถึงขั้นตอนที่จะทำให้เกิดการยอมรับได้นั้นต้องกลับไปดูว่าสามารถบรรลุความต้องการตามข้อกำหนดหรือ Requirements หรือ ไม่อย่างไร ถ้าสามารถบรรลุผลได้ครบถ้วนจึงสามารถยอมรับได้ จนกว่าจะมีความต้องการใหม่ขึ้นอีก การพัฒนาก็จะกลับเข้าสู่วัฏจักรของการพัฒนาอีกครั้งและเป็นอย่างนี้ตลอดไปไม่รู้จบ ดังนั้น การกิจของการพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นงานที่ไม่มีวันสิ้นสุดหรือจบสิ้น (Unfinished Job)

3. The Integrated Model เป็นแบบแผนที่รวมเอาหลักการและกระบวนการพัฒนาโคเน็คทีดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเป็นฐานของการกำหนดแบบแผนและขั้นตอนของการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ ดังภาพต่อไปนี้

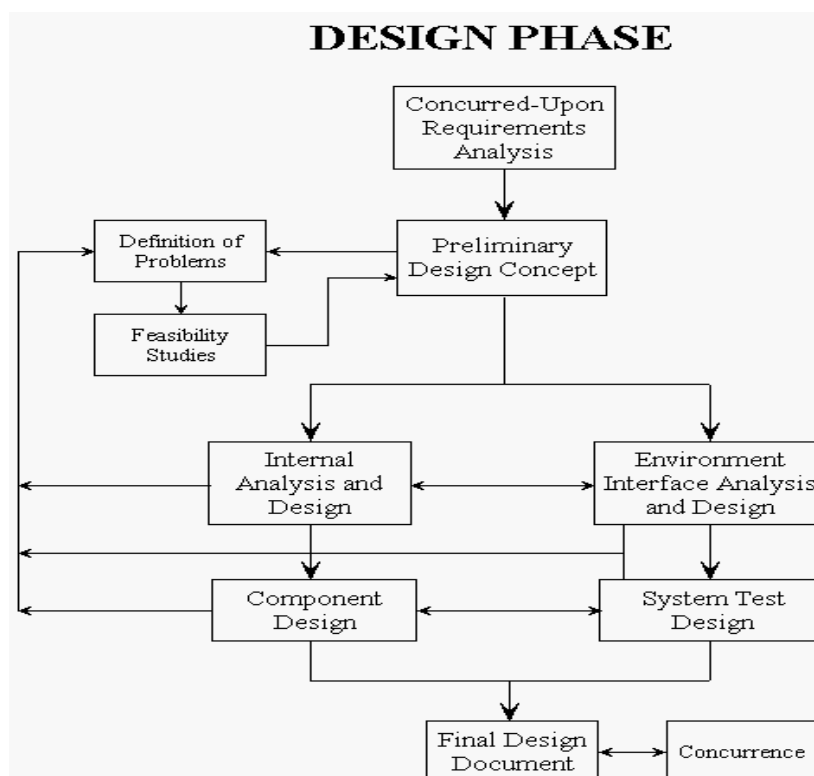
Phase of System Development มีขั้นตอนสำคัญประกอบด้วย ขั้น Analysis เป็นการวิเคราะห์ระบบงานที่สามารถตอบสนองความต้องการได้ ขั้น Design เป็นขั้นการออกแบบ ขั้น Production เป็นขั้นการผลิต ขั้น Implementation เป็นขั้นการนำเอาระบบงานออกไปทดลองใช้ และขั้น Operation เป็นขั้นนำไปใช้ทำงานจริง ในแต่ละขั้นระหว่างการพัฒนาจะมีการทดสอบ (Testing) และประเมิน (Evaluation) เพื่อสร้างความมั่นใจว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีคุณภาพ และสอดคล้องกับความต้องการ (ดูภาพต่อไปนี้ประกอบ)



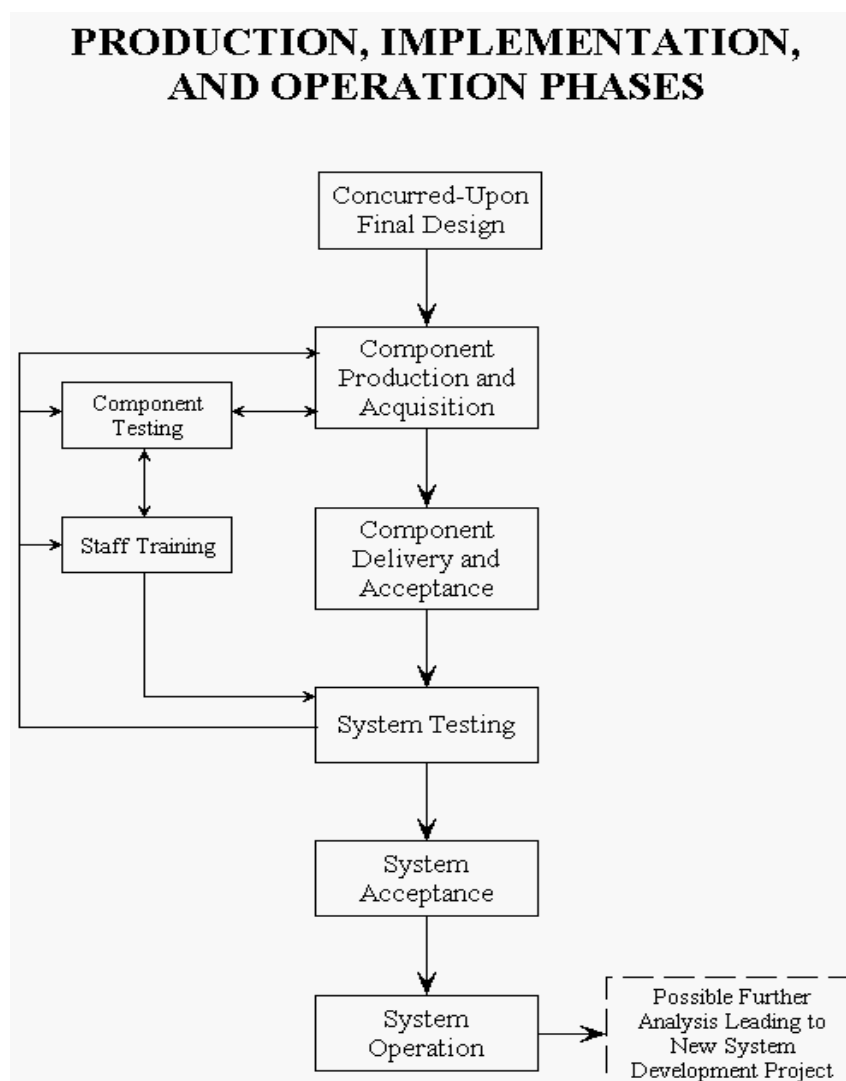
ในขั้นตอนของการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังภาพข้างล่างนี้



ในขั้นตอนของการออกแบบมีรายละเอียดดังภาพข้างล่างนี้



ในขั้นตอนของการผลิต การทดลองใช้ และการนำไปใช้จริงมีรายละเอียดตามภาพข้างล่างนี้



วิธีการทดสอบระบบและการประเมินหรือการหาประสิทธิภาพ

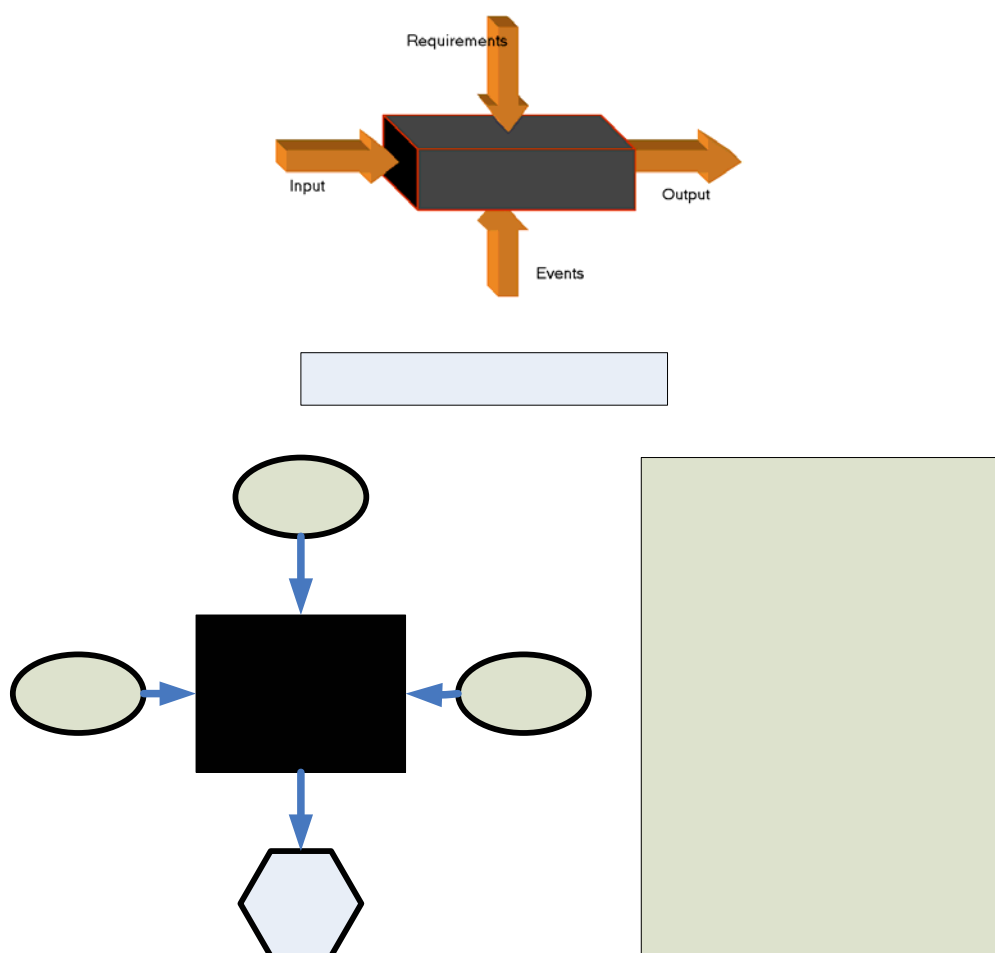
1. การทดสอบแบบ Alpha เป็นการทดสอบระบบหรือ โปรแกรม หรือ Software ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นในห้องปฏิบัติการ โดยผู้พัฒนาเป็นผู้ทดสอบมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดลองกระบวนการคิดเชิงระบบ และระบบงานที่สามารถนำเข้าสู่การปฏิบัติบนคอมพิวเตอร์ว่าสามารถทำงานได้หรือไม่ เพื่อนำผลไปปรับปรุงแก้ไข เป็นการพิจารณาประสิทธิภาพเชิงปฏิบัติอย่างละเอียด อาจมีการใช้กล่องบันทึกภาพวิดีโอ อุปกรณ์กริยาของผู้ใช้ การ Interface ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ คู่มือที่ผู้ใช้ทำงาน การเรียงลำดับ การเรียกใช้เครื่องมือต่างๆ การใช้กราฟิก หรือ Icon คำสั่งต่างๆ เป็นต้น

(Alpha testing is the software prototype stage when the software is first able to run. It will not have all the intended functionality, but it will have core functions and will be able to accept inputs and generate outputs. An alpha test usually takes place in the developer's offices on a separate system.)

2. การทดสอบแบบ Beta เป็นการทดสอบที่ให้ผู้ใช้งานมีโอกาสทดลองใช้กับงานจริงๆ เป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง หรือวางขายในตลาด ความสมบูรณ์ของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นอาจไม่เต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ แต่สามารถใช้งานได้ ใน Function ที่เป็นสาระสำคัญของโปรแกรมได้ครบถ้วน จุดมุ่งหมายของการทดสอบนี้เพื่อการปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ที่สุด หรือหา Best Practices ก่อนนำสู่ผู้ใช้

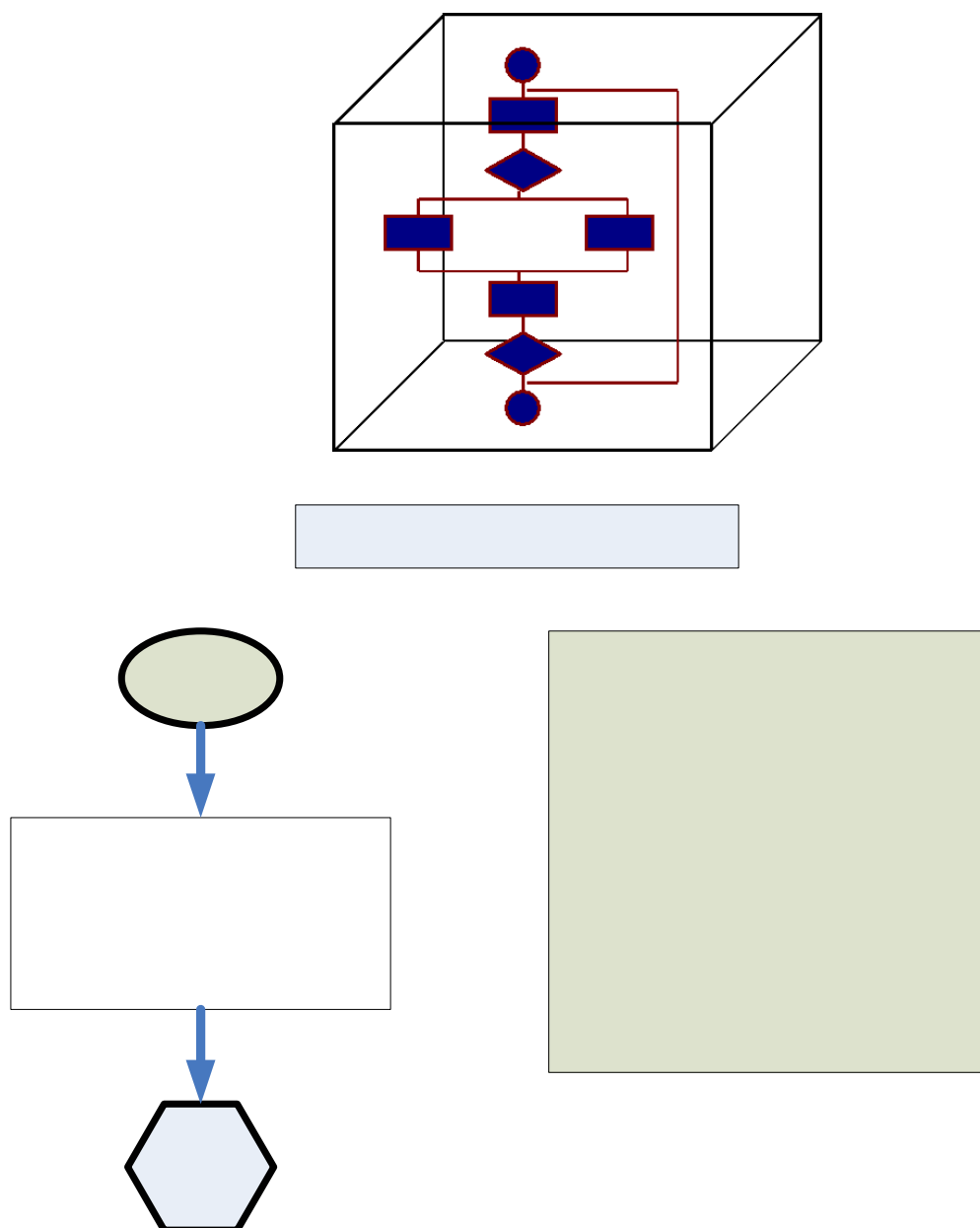
(Beta testing is a test for a computer product prior to commercial release. Beta testing is the last stage of testing, and normally can involve sending the product to beta test sites outside the company for real-world exposure or offering the product for a free trial download over the Internet. Beta testing is often preceded by a round of testing called alpha testing.)

3. การทดสอบแบบ Black Box หรือ Black Box Testing และมีชื่อเรียกอย่างอื่นที่มีหลักการและกระบวนการเหมือนกันได้แก่ Specification Testing, Behavioral Testing, Data-driven Testing, Functional Testing, and Input/Output-Driven Testing เป็นต้น หลักการสำคัญของการทดสอบแบบนี้คือการพิจารณาเฉพาะข้อกำหนดหรือสิ่งที่ต้องการ (Requirements) และปัจจัยนำเข้า หรือ Input ภายใต้สภาพการณ์หรือ Events ที่กำหนดไว้ ว่าระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้นสามารถให้ผลลัพธ์ หรือ Output ตรงตามความต้องการหรือไม่ โดยไม่สนใจกระบวนการประมวลผลข้อมูล จึงให้ส่วนที่ทำการประมวลผลเป็น “กล่องดำ” หรือ Black Box ดังภาพข้างล่างนี้



(The functionality of each module is tested with regards to its specifications (requirements) and its context (events). Only the correct input/output relationship is scrutinized.)

4. การทดสอบแบบ White Box Testing หรือเรียกชื่ออื่นๆ ได้แก่ Glass Box Testing, Structure Testing, Logic-driven Testing, and Path-oriented Testing เป็นต้น มีหลักการและกระบวนการสำคัญคือ การทดสอบการทำงานของกระบวนการประเมินผล การทำงานของโปรแกรม ว่ามีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและเป้าหมายของการประมวลผลหรือไม่ มีความคงที่ของการให้ผลลัพธ์ มีรูปแบบของการเขียน การใช้ชุดคำสั่งที่เหมาะสม มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และการจัดลำดับการเข้าถึงข้อมูลได้เหมาะสมหรือไม่ เป็นต้น ดังภาพข้างล่างนี้



(In white-box testing, test cases are selected on the basis of examination of the code, rather than the specifications.)

รายละเอียดของแนวคิดในการประเมินดูจากเอกสารข้างล่างนี้

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2548). “ทิศทางใหม่ในการประเมินเทคโนโลยีการศึกษา,” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, ปีที่ 18, ฉบับที่ 56, ตุลาคม-ธันวาคม, 2548, หน้า 36-49.

เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550
โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th

การเตรียมตัวสำหรับการทำวิจัย E-learning และ MIS

การเตรียมตัวของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในการทำวิจัยทั้งในรูปของวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ หรือ โครงการต่างๆ อยู่บนข้อตกลงว่านักศึกษามีความรู้เรื่องระเบียบวิธีวิจัยและสถิติเพื่อการวิจัยแล้วเป็นอย่างดี เมื่อถึงเวลาที่ต้องทำวิจัยให้พิจารณาดำเนินการและใช้กระบวนการพัฒนา และวิธีการหาประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1. ศึกษาและทำความเข้าใจกับการเขียนรายงานการวิจัยในแต่ละท ในแต่ละหัวข้อ เช่น ในบทที่ 1 ส่วนของ บทนำเขียนอย่างไร วัตถุประสงค์เขียนอย่างไร (นักศึกษามักเขียนผิดโดยนำประโยชน์ของการวิจัยมาเป็นวัตถุประสงค์ของการวิจัย) สมมุติฐานของการวิจัยเขียนอย่างไร จนถึงบทสุดท้ายของรายงานการวิจัย โดยเขียนตามหลักการและ รูปแบบที่มหาวิทยาลัยแต่ละแห่งกำหนด ดูตัวอย่างรายงานการวิจัยประกอบการศึกษา และพึงตระหนักว่ารายงานการวิจัยที่เสร็จแล้วไม่สามารถเป็นตัวอย่างที่ดีได้ในทุกเรื่อง แต่ละเรื่องอาจมีข้อดีหรือข้อผิดพลาดได้บ้าง

2. การทำวิจัยทางด้าน E-Learning และ MIS จะเป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ หรือ โปรแกรมการเรียนที่พัฒนาขึ้นเป็นสำคัญ เป็นผลงานที่ใช้กระบวนการวิจัยในการดำเนินการ ความสำคัญจึงอยู่ที่ กระบวนการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของสิ่งที่พัฒนาขึ้น

3. ในรายงานการวิจัยต้องแสดงให้เห็นถึง **กระบวนการพัฒนา** อย่างมีระบบ และเป็นระบบที่เชื่อถือได้ มี ขั้นตอนแสดงและสามารถตรวจสอบได้ วิธีการและกระบวนการที่แนะนำสำหรับการพัฒนาคือ แบบ **The Waterfall Model** ซึ่งเหมาะสมกับการเริ่มต้นทำการพัฒนาและทำสารนิพนธ์มาก

4. ในรายงานการวิจัยต้องแสดงถึงวิธีการและ **กระบวนการหาประสิทธิภาพ** ของระบบที่พัฒนาขึ้น และเป็น วิธีการที่เชื่อถือได้ สามารถตรวจสอบและยอมรับได้ วิธีการที่แนะนำคือ การทดสอบแบบ **Black Box** และ **White Box** ซึ่งอาจเหมาะสมกับการทำสารนิพนธ์มาก

5. ในการดำเนินการพัฒนาในแต่ละขั้นตอน จะมีการทดสอบและประเมินเป็นระยะๆ การทดสอบและ ประเมินผลงานนั้นนอกจากผู้พัฒนาจะเป็นผู้ทดสอบและประเมินด้วยตนเองแล้ว ต้องมีผู้อื่น มาร่วมทดสอบและ พิจารณาด้วยจึงจะเป็นที่น่าเชื่อถือ และแนะนำให้ใช้สูตรและวิธีการการคำนวณ **CVR** (Content Validity Ratio) เป็น การประเมินเชิงพินิจ และการประเมินเชิงประจักษ์ ให้ดำเนินการตามเอกสารแนบและที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

6. การพัฒนาระบบสารสนเทศ (MIS) นั้น ต้องมีการทดสอบระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบด้วย คณะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีคณะบุคคลผู้เชี่ยวชาญ (A Panel of Experts) ที่จะประเมิน และมี เครื่องมือที่จะใช้ประเมินซึ่งส่วนมากจะเป็นแบบประเมิน (Evaluation Form) ที่ได้ออกแบบจากการวิเคราะห์ ความต้องการและการวิเคราะห์ระบบ ประเด็นที่จะประเมินต้องมีความตรงต่อเนื้อหาที่จะประเมิน การหาคุณภาพของ แบบประเมิน ในด้าน Validity and Reliability เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาหาวิธีการที่เหมาะสมด้วย

7. สำหรับการทำการศึกษาวิจัยด้าน E-Learning การแสดงประสิทธิภาพของระบบงานที่พัฒนาขึ้นนั้น นอกจากจะต้องแสดงถึงประสิทธิภาพของระบบงานที่พัฒนาขึ้นแล้วตามหลักการและกระบวนการของการพัฒนา Software แล้วยังต้องแสดงถึงประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วย จึงต้องมีการนำไปใช้กับผู้เรียนด้วย ผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียนซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและผลสัมฤทธิ์เมื่อจบการเรียนซึ่งจะเป็น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จะเป็นตัวชี้ประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียน ดังนั้น จึงมีผู้เรียน คณะแบบฝึกหัด และ คณะแนบจากแบบทดสอบ เพื่อนำมาใช้ในการแสดงประสิทธิภาพพร้อมอยู่ด้วย สูตรที่แนะนำสำหรับการหาประสิทธิภาพ คือ **KW-CAI**

8. การสร้างแบบประเมิน ควรมีการศึกษากระบวนการและรูปแบบของแบบประเมินให้ลึกซึ้ง กว้างขวาง สาธารณดูได้จากแบบประเมินที่ผู้วิจัยท่านอื่น ๆ ได้ทำมาแล้ว แบบประเมินที่ดีต้องมีการหาประสิทธิภาพของแบบประเมินนั้นด้วย สิ่งสำคัญที่ในแบบประเมินต้องมีคือ

1. องค์ประกอบด้านต่าง ๆ ที่จะประเมิน เช่น ในการประเมินแบบ Black Box ผู้เชี่ยวชาญจะมีองค์ประกอบของการประเมินได้แก่ Functional Requirements, Functions, Usability, Installations, และ Security เป็นต้น

2. รายการประเมินหรือตัวชี้คุณภาพขององค์ประกอบที่จะประเมิน ในแต่ละองค์ประกอบจะรายการประเมินหรือตัวชี้คุณภาพ ซึ่งอาจจะมีหลายรายการเพื่อให้สามารถประเมินได้ครอบคลุมในแต่ละองค์ประกอบ ตัวอย่างเช่น องค์ประกอบด้าน Functional Requirements อาจมีรายการประเมิน คือ

1. ระบบมีกระบวนการทำงานตามความต้องการของการทำงาน
2. ระบบลดความผิดพลาดของการทำงาน
3. ระบบสามารถ แก้ไข ลบ แสดง สร้าง และรายงานได้
4. อื่น ๆ (รายการประเมินขึ้นอยู่กับแต่ละระบบ)

3. เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมิน เป็นสิ่งที่บอกระดับคุณภาพในการตัดสินคุณค่า ควรมีทั้งเกณฑ์ที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ อาจอยู่ในรูปของ Rating Scale ที่มีการแสดงการตัดสินคุณค่าทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพตามตัวอย่างแบบประเมินต่อไปนี้

ตัวอย่างแบบประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับการตัดสินคุณค่าตามความรู้ ความคิด และความรู้สึกของท่านหลังจากที่ท่านได้ใช้โปรแกรมนี้ (NA หมายถึงไม่เกี่ยวข้องหรือไม่สามารถประเมินหรือตัดสินคุณค่าได้)

รายการ	ดีมาก		ดี		พอใช้		ควรปรับปรุง		ไม่เหมาะสม		NA
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
1. การเลือกใช้ตัวอักษรบนหน้าจอ อ่านได้ดี ---► อ่านไม่ได้											
2. การเน้นส่วนสำคัญของงาน ดีมาก ---► แย่มาก											
3. คำศัพท์ที่ใช้ถูกต้องสอดคล้องกับงาน ดีมาก ---► แย่มาก											
4. นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในระบบงาน คงที่แน่นอน ---► ไม่แน่นอน											
5. คำอธิบายเกี่ยวกับชิ้นงาน ชัดเจน ---► สับสน											
6. ความคงที่ในการให้คำอธิบายชิ้นงาน คงที่แน่นอน ---► ไม่คงที่											
7. ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีทำงาน กับชิ้นงาน ใกล้เคียงมาก ---► น้อยมาก											
8. ความเหมาะสมของคำอธิบาย ตอบกลับ เหมาะสม ---► ไม่เหมาะสม											
9. การนำเสนอทำให้ทำงานง่ายขึ้น เป็นจริง ---► ไม่เป็นจริง											
10. ลำดับการนำเสนอระบบงาน ชัดเจน ---► สับสน											

รายการ	ดีมาก		ดี		พอใช้		ควรปรับปรุง		ไม่เหมาะสม		NA
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
11. จังหวะการตอบโต้กับระบบ เร็วดีมาก ---▶ ช้ามาก											
12. ความเหมาะสมของคำอธิบาย ข้อผิดพลาด เหมาะสมน้อย ---▶ มาก											
13. วิธีแก้ไขข้อผิดพลาด ชัดเจน ---▶ สับสน											
14. การให้ความช่วยเหลือแบบ ออนไลน์ ชัดเจน ---▶ สับสน											
15. การเรียนรู้วิธีใช้งาน ง่ายมาก ---▶ ยากมาก											
16. ความสามารถในการใช้ระบบใน หลายระดับ จำแนก ---▶ ไม่ได้จำแนก											
17. ความเหมาะสมในการจดจำ ได้ดี ---▶ ไม่สามารถจำได้											
18. เอกสารคู่มืออ้างอิงของระบบงาน ชัดเจน ---▶ สับสน											
19. คำอธิบายคุณลักษณะของ ระบบงาน น่าสนใจ ---▶ ไม่น่าสนใจ											
20. ความรู้สึกทั่วไปเมื่อใช้ระบบงานนี้											
ดีมาก ---▶ แย่มาก											
ถูกใจ ---▶ ไม่ถูกใจ											
น่าสนใจ ---▶ ไม่น่าสนใจ											
ง่ายมาก ---▶ ยากมาก											
ใช้งานได้ดี ---▶ ทำงานไม่ได้											

ตัวอย่างในช่องรายการนั้น เป็นตัวชี้คุณภาพ ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับแต่ละประเภทของระบบงานที่พัฒนาขึ้น
ตัวอย่างนี้ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการทำแบบประเมินที่สามารถประเมินด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ

เอกสารประกอบคำบรรยายให้กับ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ. อุบลราชธานี วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2550

โดย รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ E-mail: krm@kmitnb.ac.th