

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 5

หัวข้อเนื้อหา บทที่ 5

(4 คาบ)

1. ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย
2. ประเภทของสื่อประสม
3. การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน
4. การประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน
5. แนวคิดการออกแบบบทเรียน 9 ประการของโรเบิร์ต กาเย่
6. การออกแบบการสอนแบบ e-Learning ด้วยรูปแบบ ADDIE Model

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ นักศึกษาสรุปความหมายและความสำคัญของสื่อมัลติมีเดียได้
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะและพัฒนาการของสื่อมัลติมีเดียได้
3. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์การนำหลักการแนวคิด ทฤษฎี พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมาสนับสนุนการเรียนการสอนได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสนทนากิจการการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภท ออนไลน์ และ ออฟไลน์ และสื่อมัลติมีเดียต่างๆที่มีผลต่อการเรียนรู้
2. ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อจัดทำเนื้อหาสรุปในรูปแบบ Power Point ในประเด็นต่อไปนี้
 - ประเด็นที่ 1 ความหมาย ประเภท หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
 - ประเด็นที่ 2 เทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน 9 ขั้นของโรเบิร์ต กาเย่
 - ประเด็นที่ 3 ลำดับขั้นตอนของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน และลักษณะบทเรียนที่ดี

ประเด็นที่ 4 การออกแบบข้อมูลมัลติมีเดีย

ประเด็นที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

ประเด็นที่ 6 การออกแบบการสอน e-Learning ด้วยรูปแบบ ADDIE Model

3. ทำแบบทดสอบออนไลน์หรือเกมเพื่อกระตุ้นความจำความเข้าใจและประเมินผลการเรียนรู้

สื่อการสอน

1. Power Point
2. เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต

การวัดผลประเมินผล

1. การวัดผล สังเกตได้จากสิ่งต่อไปนี้
 - 1.1 การสนทนาซักถาม แสดงความคิดเห็น
 - 1.2 การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มและหน้าที่
 - 1.3 ผลงานที่ร่วมกันศึกษาค้นคว้าและนำเสนอ
2. การประเมินผล
 - 2.1 ความรู้ความเข้าใจ กล้าแสดงออก
 - 2.2 การมีส่วนร่วมในงานกลุ่มและผลของการนำเสนอ
 - 2.3 การทำแบบทดสอบออนไลน์เพื่อกระตุ้นความจำและเข้าใจ

บทที่ 5

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน จะต้องคำนึงถึงทฤษฎี หลักการ หรืองานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน (เอกสารหรืองานวิจัยบางเล่มเรียกสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย) เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนเป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ สาระที่เกี่ยวข้องและสำคัญ มีดังนี้

1. ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

คำว่า **สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia)** หรือ**สื่อประสม** มาจากคำว่า มัลติ (Multi) ซึ่งแปลว่า หลากหลาย และมีเดีย (Media) หมายถึง สื่อ จาก 2 คำที่กล่าวมานี้ ทำให้ได้ความหมายว่า เป็นการนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้งานร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบัน มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการเสนอข้อมูล ทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เป็นต้น และในที่นี่ จักได้ขอใช้คำว่า **“สื่อประสม”** แทนคำว่า **“สื่อมัลติมีเดีย”** เพื่อให้การอ่านมีความกระชับมากขึ้นในสาระสำคัญต่อไป

ปัจจุบัน ด้วยบทบาทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในการทำงาน จึงทำให้ความหมายของสื่อประสมเพิ่มขึ้นจากเดิม ความหมายของสื่อประสมที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน จะหมายถึง **“สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” (Interactive Multimedia)** โดยการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้ใช้ สื่อสมัยนี้จึงหมายถึง การนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องเล่นซีดี-รอม เครื่องเสียงระบบดิจิตอล เครื่องเล่นแผ่นวีดีทัศน์ ฯลฯ มาใช้ร่วมกัน เพื่อเสนอเนื้อหา ข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวและเสียงในระบบสตอรีโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา เป็นการให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนมีใช้เพียงแต่นั่งดูหรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอมาเท่านั้น แต่ผู้ใช้สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานในการตอบสนองต่อคำสั่ง และให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ ผู้ใช้สื่อสามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองซึ่งกันและกันได้ทันที

จากความหมายข้างต้น จึงแบ่งการพัฒนาสื่อประสมออกเป็น 2 ระยะคือ

1. การพัฒนาสื่อระยะที่ 1 เป็นสื่อประสมที่ใช้การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน หรือเรียกว่า สื่อหลายแบบ เช่น นำวีดีทัศน์มาสอนประกอบการ

บรรยายของผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียนหรือชุดการสอน ผู้ใช้หรือการใช้สื่อประสมระยะที่ 1 ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

2. การพัฒนาสื่อระยะที่ 2 เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียง ในลักษณะของสื่อหลายมิติ การใช้สื่อประสมในระยะที่ 2 ผู้ใช้หรือผู้เรียนมีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

2. ประเภทของสื่อประสม สื่อประสมแบ่งออกตามลักษณะการประสมสื่อและคุณลักษณะการใช้มี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.1 ประสมสื่อที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการเข้าร่วมกัน นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติที่ทั่วๆ ไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ ศูนย์การเรียน สื่อประสมแต่ละชนิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้ มีหลักการและลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไปคือ

2.1.1 สามารถให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการกระทำหรือปฏิบัติการจริง เป็นการเข้าใจแก่ผู้เรียน เช่น ศูนย์การเรียน บทเรียนโปรแกรมชุดอุปกรณ์ เป็นต้น

2.1.2 สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความรู้ ความสามารถและความแตกต่างของแต่ละบุคคล เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน เป็นต้น

2.1.3 สามารถให้ผู้เรียน ใช้เรียนด้วยตนเองหรือใช้เมื่อขาดครูผู้สอนได้ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอนรายบุคคล เป็นต้น

2.1.4 สามารถให้ผู้เรียนรับผลตอบกลับทันที และได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ เช่น ศูนย์การเรียน การสอนแบบจุลภาค เป็นต้น

2.1.5 สามารถใช้ประกอบการศึกษาทางไกล ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ชุดการสอนทางไกลสำหรับการศึกษาเพื่อมวลชน เป็นต้น

2.1.6 สามารถใช้ส่งเสริมสมรรถภาพของครู เช่น ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นต้น

2.1.7 สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบและการทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

อนึ่ง สื่อประสมประเภทนี้ สามารถผลิตได้เองในราคาที่ประหยัด เมื่อเทียบกับสื่อประสมอีก 2 ประเภทต่อไป

2.2 ประสมสื่อประเภทฉาย เป็นการประสมโดยมีข้อจำกัดที่ความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียงและวีดิทัศน์

ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส วีดิโออิมเมจ เป็นต้น และฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป เป็นการใช้การฉาย ใช้ประกอบการศึกษาและการเรียนการสอน โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนที่ชอบ การเรียนรู้จากการอ่านภาพ แม้ว่าในการบางครั้ง ราคาการผลิตอาจสูงและมีความซับซ้อน ในการผลิต แต่ผลที่ได้รับจากการเสนอด้วยสื่อประเภทนี้คือ การได้รับผลโดยตรง ซึ่งเป็น คุณสมบัติเฉพาะตัวที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ คือผลในความรู้สึก อารมณ์และสุนทรียภาพแก่ ผู้ชม ทั้งยังช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมได้ติดตามอย่างตื่นตาตื่นใจและมีประสิทธิภาพ เป็นการช่วยในการเรียนการสอน สื่อประสมประเภทนี้มีคุณสมบัติเหมาะแก่การนำมาใช้ในการ เรียนการสอน ได้แก่

2.2.1 ใช้เมื่อสื่อมีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกัน เป็นการง่ายสำหรับ ผู้เรียน ในการสังเกตและเรียนรู้สิ่งที่คล้ายคลึงกันจากสื่อต่างๆ เมื่อภาพของสิ่งนั้นๆ ปรากฏบน จอพร้อมกัน

2.2.2 ใช้สอนให้เห็นความแตกต่างและการตัดกัน เมื่อภาพหลายๆ ภาพ ปรากฏพร้อมๆ กัน

2.2.3 ใช้มองสิ่งหนึ่งสิ่งใดจากมุมที่ต่างกัน เช่น ภาพสถานที่หรืออาคาร สถานที่โดยภาพปรากฏพร้อมกันจากการมองในแง่มุมที่ต่างกัน

2.2.4 ใช้แสดงภาพ ซึ่งดำเนินเป็นขั้นตอนและสามารถเลียนแบบการ เคลื่อนไหวได้

2.2.5 ใช้แสดงสิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนหลัง เกิดความต่อเนื่องที่ดีมี ความสัมพันธ์กัน ระหว่างภาพและเวลา ประกอบกับการจัดภาพและจอให้มีขนาดต่างกันเป็น การง่ายต่อการจดจำ

2.2.6 ใช้เน้นจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ โดยการกำหนดจุดสนใจที่ต้องการให้อยู่ ในตำแหน่งและรูปแบบที่ต่างกัน หรืออาจทำโดยการใช้ภาพที่ซ้ำๆ กับปรากฏบนจอพร้อมๆ กัน

2.2.7 ใช้ยืดเวลาการเสนอจุดหรือส่วนที่สำคัญของเนื้อหา เช่น บางครั้งภาพ ที่สำคัญ สามารถปรากฏอยู่บนจอต่อไปขณะที่ที่รายละเอียดหรือส่วนที่เกี่ยวข้องได้เปลี่ยนไป ในจอถัดไป

2.2.8 ใช้แสดงการเคลื่อนไหว โดยใช้หลักการฉายภาพนิ่งหลายๆ ภาพ ต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็วหรือใช้ความสามารถของวีดิทัศน์

2.2.9 ใช้รวมสื่อภาพนิ่ง สไลด์และวีดิทัศน์ ในขณะที่แสดงภาพนิ่งอาจจะมีการฉายวีดิทัศน์ประกอบบนจอถัดไป

2.2.10 ใช้แสดงภาพที่เห็นได้กว้าง (Panorama) บนจอที่ติดกัน

2.2.11 ลักษณะพิเศษประการสุดท้ายที่เด่นของสื่อประสมประเภทนี้คือ สามารถแสดงเนื้อหาได้มาก ในระยะเวลาที่จำกัด ลักษณะพิเศษนี้ผู้สอนอาจใช้สื่อประสมนี้ในการทำเป็นบทนำหรือบทสรุปได้

2.3 ประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องเล่นซีดี-รอม เครื่องเสียงระบบดิจิทัล เครื่องเล่นแผ่นวีดีทัศน์ เป็นต้น เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดีทัศน์และมีเสียงต่างๆ การทำงานของสื่อหลายๆ อย่างในสื่อประสมประกอบด้วยการทำงานของระบบเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Image) วีดีทัศน์ (Video) และ ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในไฮเปอร์เท็กซ์ จะแสดงเนื้อหาหลักของเรื่องราวที่กำลังอ่านขณะนั้น โดยเน้นเนื้อหาถ้าคำใดสามารถเชื่อมจากจุดหนึ่งในเนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ ก็จะทำเป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ไว้ เมื่อผู้ใช้หรือผู้อ่านต้องการจะดูเนื้อหาที่สามารถใช้เมาส์คลิกไปยังข้อมูลหรือคำเหล่านั้นเพื่อเรียกมาดูรายละเอียดของเนื้อหาได้

สื่อประสมในลักษณะนี้ นับว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ กำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เราสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการแสดงข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ดังนั้น สื่อประสมจะต้องมีคุณสมบัติสำคัญประการหนึ่งคือ ความสามารถในการโต้ตอบ (Interactivity) อุปกรณ์ที่ตอบสนองความสามารถนี้ได้คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง

3. การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนจะดีหรือไม่ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสวยงามของกราฟิก เสียงที่เร้าใจหรือภาพเคลื่อนไหวที่น่าติดตาม แต่ขึ้นอยู่กับกรอบแบบบทเรียนที่ดี การเสนอเนื้อหาทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนได้ดี ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงลักษณะสำคัญของบทเรียน ซึ่งทักษิณา สวณานนท์ (2530 : 61-62) ได้กล่าวถึงลักษณะของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนว่า เป็นบทเรียนที่มีการพัฒนาการมาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปถึงเรื่องใหม่ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลายๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับง่ายไปสู่ยาก
2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ค่อยข้างง่าย และมีสาระความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบ จะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การเสนอความรู้เนื้อหาอะไรใหม่ๆ ทีละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคน มีส่วนในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้ เบื่อหน่าย

5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้กลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือได้เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิดหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนควรได้รับผลป้อนกลับที่ดี ทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจถูกตำหนิ ซึ่งก็จะมีใครได้ยิน ทำให้รู้สึกอับอายหรือหมดกำลังใจ

6. การเรียนด้วยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดคำตอบนานเท่าไรก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกกดดัน ด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกันแม้แต่ในวิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ การสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบทจะช่วยให้ ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึง สรุปเนื้อหา และสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่า ผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้า เพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบย่อยเท่าไรการเรียนก็จะยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดามีปัญหาเรื่องการตรวจ ยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็อาจจะยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจค่อยๆ หมดไป

9. ในการทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดีจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปด้วย ประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคนอาจทำให้คำตอบต่างกันไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การเลือกคำตอบข้อนั้น ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะเหตุใด อาจเป็นเพราะสับสนเรื่องอื่น ดีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจบทเรียน การทำแบบทดสอบที่ดีหากมีการเรียงเนื้อหาดี ๆ ผู้เรียนควรตอบได้ถูกต้องทั้งหมด

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้างจะช่วยให้การแบ่งเนื้อหา ซึ่งจะต้องเรียงไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกทางโดยไม่จำเป็น

4. เทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531:75-89) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน โดยให้เน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพ เคลื่อนไหว การเปรียบเทียบการให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ กาย่ บริกส์ และ แวกเนอร์ (Gagne', Briggs and Wagner. 1988 : 21-31 อ้างในสุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 75-89) ดังนี้

1. การเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนมีความจำเป็นอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและสนใจให้อยากที่จะเรียน ทำได้โดยการใช้ภาพ สี เสียงประกอบ ในการสร้างไตเติล (Title) ใช้ กราฟิกขนาดใหญ่ ง่ายไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สีและเสียง เข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟิก ภาพควรค้างอยู่ที่จอภาพจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพ ในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียนแสดงผลบนจอได้เร็วและควรเหมาะกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา นั้น เพื่อให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็น สำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงเนื้อหาอย่างกว้างๆ เพื่อให้การเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะต้องคำนึงด้วยว่าควรใช้ถ้อยคำง่าย หลีกเลี่ยงคำ ที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็น บทเรียนใหญ่มีวัตถุประสงค์กว้างๆ ควรต่อด้วยเมนู (Menu) แล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อย ปรากฏบนจอ ทีละข้อ โดยใช้กราฟิกง่ายๆ และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างหนึ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิม ในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ นอกจากจะเป็นการเตรียมผู้เรียน ให้พร้อม ที่จะรับความรู้ใหม่แล้วสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานแล้วก็จะเป็นการทบทวน แต่ก็ไม่จำเป็น ต้องมีการทดสอบเสมอไป ขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหา หรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

4. ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดและเวลา มากเกินไป ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา เข้าใจยากหรือการออกแบบไม่เหมาะสม การออกแบบโปรแกรม ในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะ ส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้กราฟิกในลักษณะต่างๆ เช่น แผนภูมิ แผนภาพ ภาพ เปรียบเทียบช่วย เนื้อหาที่ยากและ

สลัปปับช้อนกรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) เช่นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การเปลี่ยนสีพื้น แต่ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยากควรจัดรูปแบบให้หน้าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนอกกราฟิกเท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้สีเกิน 3 สีในจอสี ใช้คำที่คุ้นเคย การโต้ตอบควรมีหลายๆ แบบ

5. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Response) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งยอมทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีและ สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรแสดงให้เห็นว่า ส่วนย่อยมีความสัมพันธ์ กับส่วนใหญ่ และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน บางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้าง ถ้าเนื้อหาอยากควรถือตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม และควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมซึ่งยอมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่ง ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ ไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถามและผลป้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Provide feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มาก ถ้าบทเรียนนั้นบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับเพื่อบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน และควรคำนึงด้วยว่า ผลป้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง บอกให้ผู้เรียนทราบ ว่า ตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถาม คำตอบและผลป้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบเดียวกัน ควรใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย ไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกลจากจุดหมาย และควรเปลี่ยนรูปแบบของผลป้อนกลับบ้างเพื่อเร้าความสนใจ

8. ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ ตอบ และข้อมูลป้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และต่อเนื่องอย่างรวดเร็วไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรให้ ผลป้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถาม และควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามี ตัวเลือกรอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบ และต้องคำนึงถึงความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิดถ้าคำตอบไม่ชัดเจน และควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถามบ้าง

9. การนำความรู้ไปใช้ (Enhancing Retention and Transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่า ความรู้ใหม่ มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร เพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญ

เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียน ถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

5. ลำดับขั้นตอนของการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

การออกแบบสื่อที่ได้กล่าวมาเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป นอกจากนี้มีผู้ให้หลักเกณฑ์ในการออกแบบสื่อแบบเสนอเนื้อหา ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งที่เราพบเห็นมากและใช้ในการเสนอสิ่งใหม่ให้กับผู้เรียน เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและหลักการต่างๆ (อเลสซีและทรอลลิป Alessi and Trollip. 1985 : 66 อ้างในบุญชู ใจช่อกุล. 2537 : 22) ได้กล่าวถึง ลำดับขั้นตอนของการสอนที่มีลักษณะรูปแบบเสนอเนื้อหา ดังนี้

5.1) บทนำ (Introduction)

- (1) เนื้อหาสั้นกระชับ
- (2) บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- (3) บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอนและบอกให้รู้ทั้งหมด
- (4) บอกให้รู้ว่า ก่อนการเรียนบทเรียน ผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง
- (5) ให้ผู้เรียนเลือกลำดับการเรียนเอง โดยเลือกจากรายการ และกลับมาที่รายการ (Menu) อีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- (6) แบบทดสอบก่อนเรียนไม่ควรใส่ไว้ในบทเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนที่จะต้องเรียนต่อไป และแบบทดสอบก่อนเรียน ควรแยกจากบทเรียน

5.2) การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

- (1) เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ
- (2) ออกแบบการเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดความสนใจ
- (3) ไม่ใช่ตัวหนังสืออิงจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน
- (4) เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ เปรียบเทียบหรือ ชี้แนะด้วยการใช้ highlight
- (5) ใช้สีเพื่อกระตุ้นหรือเน้นส่วนที่สำคัญ
- (6) หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาทั่วไป ที่ไม่ใช่ส่วนสำคัญ
- (7) ตัวอักษรต้องอ่านง่าย
- (8) เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อให้ชัดเจน
- (9) ใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- (10) จัดเตรียมกรอบการเรียนรู้ที่ช่วยผู้เรียนใช้หรือปฏิบัติตามได้ง่าย

5.3) คำถาม-คำตอบ (Question and Responses)

- การพิมพ์
- (1) ให้คำถามบ่อยๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ
 - (2) หาทางให้ผู้เรียนตอบคำถามทางช่องทางอื่น อย่าใช้เพียงทาง
- คำถามใกล้ทางซ้ายมือของจอมอนิเตอร์
- (3) Prompts เป็นเครื่องหมายแสดงให้ผู้เรียนตอบคำถามควรอยู่ใต้
 - (4) คำถามควรอยู่ในลักษณะที่ช่วยสนับสนุนให้ตอบคำถามให้ถูกต้อง
 - (5) ถามคำถามที่จุดสำคัญ ๆ ของเนื้อหา
 - (6) ยอมให้ผู้เรียนตอบคำถามได้มากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 คำถาม
 - (7) การเขียนคำถามแบบเลือกตอบนั้นทำได้ยาก แต่ง่ายในการตรวจ
- และอาจมีการเดาได้
- (8) คำถามแบบเขียนตอบนั้นทำได้ง่าย แต่ยากในการตรวจและป้องกัน
- การเดาได้
- (9) ต้องรู้ว่าจะทดสอบความจำหรือความเข้าใจ และเลือกชนิดของ
- คำถามให้เหมาะสม
- (10) ภาษาที่ใช้ในบทเรียน ควรมีความยากง่ายให้เหมาะกับระดับของผู้เรียน
- (11) หลีกเลี่ยงการใช้คำถามแบบย่อหรือถามในทางปฏิเสธ
 - (12) คำถามไม่ควรเป็นตัวหนังสือเลื่อนจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน
 - (13) คำถามจะแสดงบนจอมอนิเตอร์เมื่อเสนอเนื้อหาจบแล้วและอยู่ใต้
- เนื้อหานั้น

5.4) การตรวจคำตอบ (Judging Responses)

- (1) การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเซวาร์ปัญญา ครูจะต้องยอมรับคำบางคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน สกกดเหมือนกัน หรือคำพิเศษต่างๆ
- (2) จะต้องพิจารณาทั้งคำตอบที่ถูกและคำตอบที่ผิด
- (3) ให้เวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม
- (4) ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไป

5.5) การให้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับคำถาม (Providing Feedback about Responses)

- (1) ถ้ารูปแบบคำตอบผิดให้บอกว่ารูปแบบคำตอบนั้นผิดแล้วให้บอกรูปแบบคำตอบที่ถูกและให้ตอบคำถามอีก

(2) ถ้าเนื้อหาของคำตอบถูกให้ยืนยันคำตอบอีกครั้งหนึ่ง

(3) ถ้าเนื้อหาของคำตอบผิด ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการแก้ไข

5.6) การให้เนื้อหาเสริม (Remediation) ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียนบทเรียน ใหม่หรือเรียนจากผู้สอน

5.7) ลำดับการเรียนบทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

(1) เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก

(2) หลีกเลี่ยงการใช้ Linear Tutorial ควรใช้ Branching Tutorial

(3) ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้โดยใช้แป้นพิมพ์ ไม่ควรใช้เวลาในการ

ควบคุมบทเรียน

(4) จัดทำบทเรียนให้สามารถกลับไปเริ่มต้นบทเรียนได้ใหม่

5.8) ตอนท้ายของบทเรียน (Closing)

(1) เก็บข้อมูลไว้สำหรับการกลับมาเรียนใหม่

(2) สอบข้อมูลบนจอมอนิเตอร์

(3) บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อมูลที่สั้นและแจ่มชัด

6. ลักษณะของบทเรียนที่ดี

แฮนนาฟิน และ เพค (Hannafin and Peck, 1988 : 17-23 อ้างใน สุขเกษม อุยโต. 2540 : 23) ได้กล่าวถึงการสร้างบทเรียนที่ดี 12 ประการดังต่อไปนี้

1. สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น มีความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่ผู้สอนได้ตั้งใจไว้ ผู้เรียนสามารถ ประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่

2. ควรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน การสร้างบทเรียน ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถพื้นฐานเดิม อยู่ในระดับขั้นใดไม่ควรยากหรือง่ายเกินไป

3. ควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เพราะการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง (Two Way Communication)

4. ควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองไม่เข้าใจก็สามารถเลือกเรียนซ่อมเสริมจากข้อเสนอแนะของคอมพิวเตอร์ได้

5. ควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะ เร้าความสนใจตลอดเวลาเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ

6. ควรสร้างความรู้สึกในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจและควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. ควรจัดทำบทเรียนให้แสดงผลป้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มากๆ โดยเฉพาะการแสดงผลป้อนกลับในทางบวกจะทำให้ผู้เรียนชอบไม่เบื่อ

8. ควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียนเหมาะสมกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ที่ติดตั้งเครื่องเหมาะสมและควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียงหรือดนตรีประกอบควรเป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่าย และตรงเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจตอบควรแจ่มแจ้ง ไม่คลุมเครือ ไม่สับสนหรือแย้งกับคำตอบ

10. บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นทรัพยากรทางการเรียนอย่างชาญฉลาด ไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปตัวอักษรอย่างเดียวหรือเรื่องราวที่พิมพ์ตัวอักษรตลอดจนควรใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่นการเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษร หรือให้มีแสง เสียง เน้นคำสำคัญที่วลีต่างๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียน ให้กว้างไกลยิ่งขึ้น ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรตระหนักในสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่างๆ ของเครื่องด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสียสิ่งสนุกเพลิดเพลินจากเครื่อง เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏซ้ำเกินไป การแบ่งส่วนย่อยๆ ของโปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน คล้ายกับการผลิตสื่อชนิดอื่นๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะเร้าความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบบทเรียนย่อมประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอนและสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงควรจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผลและแสดงผลป้อนกลับให้ผู้เรียนทราบมีแบบฝึกหัดพอเพียงและมีการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรประมวลผลทุกแง่มุม เช่น ประเมินผลคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็นและตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

7. การออกแบบข้อมูลมัลติมีเดีย

การประสมประสานด้วยการทำงานของเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้ข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ ผสมผสานอยู่ในเว็บเพจและด้วยเทคโนโลยี Streaming ทำให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หรือโปรแกรมปลั๊กอินสามารถเริ่มการแสดงผลเพิ่มเสียงและวีดิทัศน์ได้ ในขณะที่มีการเรียนใช้แฟ้ม โดยไม่ต้องคอยให้เรียกข้อมูลของแฟ้มทั้งหมดก่อนจึงจะแสดงผลได้ การใช้องค์ประกอบมัลติมีเดียเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ ให้มีความเหมาะสมกับการนำเสนอข้อมูลที่นำเสนอใจ การวางรูปแบบขององค์ประกอบมัลติมีเดียในเว็บเพจจะต้องมีความคงเส้นคงวาและมีตรรกะ ซึ่งรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ มีดังนี้

7.1) การใช้ข้อความ

(1) ไม่ควรบรรจุข้อความเต็มหน้าจอ เพราะทำให้ยากต่อการอ่าน ทำให้รู้สึกน่าเบื่ออาจลดการเรียนรู้ลงได้ ควรใช้การเขียนเป็นแบบโครงร่างรายการแทน อาจใช้วิธีวางรูปประกอบไว้ด้านข้างของข้อความ หรือแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย สิ่งสำคัญของการออกแบบหน้าจอให้มีประสิทธิผล คือการทำให้หน้าจอนั้นดูธรรมดาและมีตัวอักษร หัวข้อหลักและหัวข้อย่อยในเว็บเพจแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวา แสดงการจัดข้อความให้อ่านง่าย ไม่สับสน

(2) การใช้ข้อความ เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสม กล่าวคือ เลือกลักษณะของตัวอักษรและจัดแถววางแนวของตัวอักษรในแต่ละหน้าของเว็บเพจ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้ คือ ขนาดของตัวอักษร มีความคงเส้นคงวา ไม่ควรใช้ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่ายและกำหนดช่องว่าง หรือช่องไฟให้เหมาะสม

(3) ใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงเพื่อกำหนดทิศทาง การใช้ในลักษณะนี้เป็นการใช้ที่คุ้นเคยกัน ข้อความ ที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ จะมีเส้นขีดใต้ข้อความสีน้ำเงินด้วยเหตุนี้ ในหน้าเว็บเพจ จึงควรมีข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ควบคู่กับการใช้ภาพกราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทางข้อดีของการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงคือ เข้าถึงข้อมูลเร็ว

ดังนั้นถ้าเว็บเพจนั้นใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ การใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยง ก็มีความเหมาะสม ส่วนข้อเสีย คือการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงจะทำให้ดูน่าเบื่อ และถ้ามีมากเกินไปจะทำให้ยากต่อการใช้ ในกรณีนี้ควรใช้แถบสีช่วยให้ดูน่ามอง

(4) ใช้เป็นเมนูแบบแสดงรายการให้เลือก โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ สร้างเมนูแบบแสดงรายการให้เลือกนี้ จะใช้พื้นที่ในหน้าจอน้อยกว่าการใช้กราฟิก

7.2) การใช้พื้นหลังและสี แนวทางปฏิบัติในการใช้พื้นหลัง และสีตัวอักษรมีดังนี้

(1) ถ้าเลือกใช้พื้นหลังสีเข้ม ให้เลือกสีตัวหนังสือสีอ่อน หรือถ้าเลือกพื้นหลังสีอ่อนให้เลือกสีตัวหนังสือสีเข้ม

(2) ให้ระมัดระวังเมื่อใช้พื้นหลังที่มีลาย ข้อความหรือกราฟิกบนพื้น ลวดลายมักจะทำให้อ่านได้ลำบาก ถ้าต้องใช้พื้นหลังที่มีลาย ให้ใช้สีพื้นเรียบเป็นพื้นรองรับ ส่วนที่เป็นข้อความและกราฟิกนั้นอีกครั้ง

7.3) การใช้กราฟิก ทั้งที่เป็นภาพถ่ายเส้น ภาพ 3 มิติและภาพถ่าย การใช้กราฟิกในเว็บมีเหตุผลหลักอยู่ 3 ประการคือ เพื่อให้ทำให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้เมื่อมาเยี่ยมชมหน้าแรกของเว็บไซต์และทำให้หัวข้อเด่นน่าสนใจติดตาม นอกจากนี้ ในการใช้กราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจ จะต้องมีความคงเส้นคงวา รูปแบบของการใช้กราฟิกในเว็บเพจ มีดังนี้

(1) ใช้เป็นปุ่มกำหนดทิศทาง(Navigation button) เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมใช้เข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ปุ่มเหล่านี้จะมองหาและอ่านได้ง่ายกว่าการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยง ภาพกราฟิก ช่วยเพิ่มความเด่น เพิ่มสีสันและลักษณะเฉพาะของเว็บไซต์ จึงมักพบว่าเว็บไซต์ส่วนใหญ่ใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทาง ข้อดีของการใช้กราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทาง คือ ทำให้น่าดู คนเรามักจะสะดุดตากับสีสันหรือส่วนที่เปลี่ยนไปที่สำคัญช่วยให้ผู้เข้ามาเว็บไซต์นั้นใช้ได้สะดวก ข้อเสียคือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสม อาจทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนานและดูเกะกะสายตา ควรใช้ปุ่มที่มีขนาดของแฟ้มภาพประมาณ 1-5 KB และมีความกว้างระหว่าง 60 –165 จุด ความสูง 25 – 60 จุด และไม่ควรใช้เอฟเฟ็กต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจว่าเป็นปุ่มไฮเปอร์ลิงค์ และถ้ากำหนดให้มีข้อความปรากฏก่อนภาพ (Alternative text) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถคลิกเชื่อมโยงได้โดยไม่ต้องรอให้ภาพถ่ายโอนมาเสร็จ

(2) ใช้เป็นภาพแผนที่ เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมเข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ภาพแผนที่จะช่วยดึงดูดสายตาในเว็บเพจหน้านั้น ภาพแผนที่เป็นภาพหนึ่งภาพที่เมื่อคลิกส่วนต่างๆ ของภาพจะเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าต่างกัน มีข้อดีคือทำให้ผู้ออกแบบสร้างสรรค์กราฟิกให้สวยงามได้มากกว่าการออกแบบปุ่ม และในบางครั้งการถ่ายโอนภาพเพียงภาพเดียวจะเร็วกว่าการถ่ายโอนปุ่มหลายปุ่ม ส่วนข้อเสียที่พบคือการออกแบบสร้างภาพให้สวยงามที่มีความซับซ้อน จะทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน

(3) ใช้เป็นโลโก้ เพื่อแสดงภาพสัญลักษณ์ขององค์กร โลโก้ช่วยให้เกิดการจดจำชื่อและเพิ่มความน่าเชื่อถือกับเอกสารหรือเว็บเพจนั้น

(4) ใช้เป็นจุดบูลเล็ต (Bullet point) เพื่อดึงสายตาผู้มาเยี่ยมชมให้มองเห็นส่วนหลักของเอกสารและยังใช้เพื่อคั่นย่อหน้าในเว็บเพจที่มีหลายย่อหน้า

(5) ใช้เป็นหัวเรื่อง (Masthead) เพื่อให้ผู้มาเยี่ยมชมรู้ว่าอยู่ส่วนไหนของเว็บเพจ โดยอาจเพิ่มภาพศิลปะอาร์ต (Clip art) ให้ดูน่ามองขึ้น

(6) ใช้เป็นเส้นแบ่งหรือเส้นคั่น (Divider line หรือ horizontal rule) โดยทั่วไปใช้เพื่อคั่นส่วนท้ายของหน้า ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อ คำถามและคำตอบ

(7) ใช้เป็นภาพพื้นหลัง (Background image) เพื่อให้เว็บเพจดูสวยงามและง่ายสำหรับผู้ใช้ในการเข้าไปในส่วนต่างๆ พื้นหลังที่เป็นที่นิยม คือ แถบด้านข้างที่มีส่วนเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าอื่นๆ

(8) ใช้เป็นหัวข้อ (Heading) ด้วยข้อความที่เป็นกราฟิก เพื่อลดปัญหาการไม่มีรูปแบบอักษรในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้

(9) ใช้เป็นภาพถ่าย (Photo) มักใช้เพื่อให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจด้วยภาพถ่ายของคน ข้อควรพิจารณาในการใช้กราฟิก มีดังนี้

(9.1) ไม่ควรต้องใช้เวลาในการรอให้ภาพปรากฏนานกว่า 10 วินาที

(9.2) ใช้กราฟิกเพื่อเป็นส่วนนำทางผู้อ่าน ไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

(9.3) ใช้กราฟิกเพื่อทำให้หัวข้อหลักน่าสนใจ และสื่อความหมาย

(9.4) ใช้กราฟิกเพื่อทำให้เว็บเพจหน้านั้น เหมาะสมและสอดคล้องกับเป้าประสงค์ของเว็บเพจนั้น และเหมาะสมกับความรู้สึกที่เป็นความต้องการของผู้ใช้

(9.5) เว็บจะมองดูเหมือนเว็บที่สร้างด้วยมืออาชีพ เมื่อใช้ชุดของกราฟิกที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเส้นทางเดิน โลโก้ และหัวเรื่องเท่านั้น เพื่อให้ใช้เวลาในการแสดงผลเร็วใช้กราฟิกอื่นประกอบ ก็ต่อเมื่อเวลาที่ใช้ในการแสดงผลชุดของกราฟิกดังกล่าวใช้เวลาไม่นานนัก

(9.6) ขนาดของเว็บเพจควรอยู่ระหว่าง 40-60 K ซึ่งเป็นกฎโดยทั่วไป แต่ถ้าจำเป็นต้องมีภาพเว็บเพจ ขนาด 75 K ก็ยังมีความเหมาะสมต่อระยะเวลาในการถ่ายโอน

กล่าวโดยสรุป การใช้กราฟิกจะต้องพิจารณาถึงความเร็วในการปรากฏภาพเป้าประสงค์ การเน้นกราฟิกพื้นที่ในการวางหัวข้อและ “ความรู้สึก” ทั้งนี้กราฟิกในเว็บไซค์ควรมีสี อักษรรูปแบบเดียวกันและใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ทั้งนี้ปุมทิศทาง หัวเรื่อง บูลเล็ตและเส้นแบ่งจะดูดีขึ้น เมื่อออกแบบให้ใช้สีใดสีหนึ่งที่มีอยู่ในโลโก้ของเว็บไซค์นั้น

7.4) การใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวมีอิทธิพลต่อการมองเห็นต่างๆ ที่อยู่ในสภาพโดยรอบ การที่ต้องอ่านอะไรในสภาพที่มีสิ่งเคลื่อนไหวไปมาโดยรอบ จะทำให้รู้สึกรำคาญ จึงไม่ควรมีภาพเคลื่อนไหวถาวรในหน้าเว็บเพจ เพราะจะทำให้ผู้ใช้ไม่มีสมาธิในการอ่านข้อความ นอกจากนี้ ก่อนจะใช้ภาพเคลื่อนไหวควรตรวจสอบโฮมเพจที่สร้างก่อนว่าง่ายต่อการอ่านง่ายต่อการไปยังส่วนต่างๆ มีความคงเส้นคงวาในการออกแบบ และใช้เวลาไม่นานในการปรากฏหรือไม่ เพราะภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคพิเศษที่ใช้จะเพิ่มเวลาในการปรากฏและภาพเคลื่อนไหวบางชนิดจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับแสดงผลก่อน จึงจะแสดงผลได้เช่น โปรแกรม Shockwave Player และโปรแกรม Flash Player การนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ ต้องพิจารณาข้อดีและความเหมาะสมในการนำมาใช้และมีจุดประสงค์ในการนำเสนอ ดังนี้

- (1) แสดงความต่อเนื่องของภาพที่เปลี่ยนแปลงไป
- (2) บ่งบอกขนาดและมิติในการเปลี่ยน
- (3) แสดงการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา
- (4) แสดงสิ่งหลากหลายอย่าง
- (5) ทำให้ภาพกราฟิกน่าสนใจมากขึ้น
- (6) ช่วยในการมองโครงสร้าง 3 มิติ
- (7) ใช้ดึงดูดความสนใจในช่วงเริ่มต้น แล้วให้หยุดนิ่งเพื่อไม่ให้น่ารำคาญ
- (8) เพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล

7.5) การใช้วีดิทัศน์ การใช้วีดิทัศน์บนเว็บ อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความกว้างของช่องสัญญาณ จึงควรมีให้น้อยที่สุด ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ ควรใช้การแสดงผลวีดิทัศน์ที่สั้นและใช้พื้นที่น้อยใช้เพื่อเป็นส่วนเสริมข้อความและภาพ มากกว่าการใช้ส่วนหลักของเนื้อหาในเว็บไซต์ การใช้วีดิทัศน์มีข้อดีและความเหมาะสมในกรณีต่อไปนี้

- (1) มีการนำเสนอในลักษณะของรายการโทรทัศน์ ภาพยนตร์
- (2) ให้ผู้ใช้ประทับใจในบุคลิกภาพของผู้พูด และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้น
- (3) แสดงสิ่งที่เคลื่อนไหว เช่น ส่วนของการเต้นบัลเล่ย์ หรือการสาธิต

7.6) การใช้เสียง เสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงประกอบฉาก ช่วยในการนำเสนอเว็บนำเสนอใจ ข้อมูลที่เป็น RealAudio ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ข้อมูลเสียงในเว็บจากเดิมที่ต้องรอให้แฟ้มเสียงมีการถ่ายโอนมาก่อนแล้ว จึงเปิดฟังได้ มาเป็นการเรียกฟังได้ในทันทีทันใด ทำให้เว็บเพจนั้นมีชีวิตชีวา การใช้เสียงก็เช่นเดียวกับการใช้ข้อความและภาพที่จะต้องมีการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเวลาและ

โอกาส นั้นหมายความว่า บางทีการไม่ใช้เสียงอาจมีความเหมาะสมกว่าการใช้เสียง ประโยชน์หลักของการใช้ข้อมูลที่เป็นเสียงมีดังนี้

- (1) ช่องของการสื่อด้วยเสียง แยกออกจากการแสดงผลในลักษณะอื่น จึงไม่กระทบต่อข้อมูลบนหน้าจอ
- (2) เสียงพูดใช้เพื่อเสริมการช่วยเหลือ หรือให้คำแนะนำ
- (3) เสียงพูดใช้แทนวีดิทัศน์ เพื่อช่วยให้จินตนาการถึงบุคลิกลักษณะของผู้พูด

(4) ทั้งนี้การใช้เสียงบนเว็บอาจเป็นเสียงดนตรี เสียงพูด และเสียงประกอบต่างๆ เสียงดนตรีเป็นรูปแบบของเสียง ที่ใช้กันมาก

7.8) ขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนไว้ต่างๆ ดังนี้

บุญชู ใจช็อกุล (2537 : 25) กล่าวว่า การสร้างบทเรียนเป็นกระบวนการที่เป็นระบบสมบูรณ์ จะต้องทำด้วยความรอบคอบและคำนึงถึงวิธีการของระบบ (System approach) ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงเสมอว่า ผู้เรียนจะต้องเรียนโดยไม่มีครูปรากฏต่อหน้า ผู้เรียน ไม่มีการกำกับขั้นตอนในการเรียน ไม่มีผู้บังคับให้สนใจ ดังนั้นผู้ออกแบบ ระบบจะต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดี โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของสาระในรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตรว่า เนื้อหาทั้งหมดเป็นอย่างไร ระดับใด ควรใช้เวลาในการสอนเท่าไร ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงใด ความพร้อมของผู้เรียนเป็นอย่างไร นอกจากนี้อาจต้องศึกษาประสบการณ์การสอนวิชานั้นๆ ของตนเอง หรือผู้สอนคนอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนการสอนต่อไป

(2) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือจุดประสงค์อื่นๆ ที่สามารถวัดได้ว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วหรือไม่ การกำหนดจุดประสงค์นั้นผู้ออกแบบอาจกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะเองเพื่อให้ผลสุดท้ายเกิดผลลัพธ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทั่วไป ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้สอดคล้องกับมาตรฐานความรู้ (Academic Content Standard) มาตรฐานความสามารถ (Performance Standard) มาตรฐานกระบวนการ (Procedural Standard) และมาตรฐานความรู้ที่เป็นองค์รวม (Declarative Standard)

(3) เรียบเรียงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องของวัตถุประสงค์ เพื่อให้การเรียนรู้มีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน

(4) วิเคราะห์เนื้อหาจัดเป็นแผนภูมิข่ายงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่จัดทำไว้นำมาประกอบในการวิเคราะห์ จัดเรียงเนื้อหาวิชาให้

มีความสัมพันธ์ต่อเนืองกันและเสริมซึ่งกันและกันโดยการจัดเรียงหัวเรื่องในรูปแผนภูมิช่วยงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่างๆ พร้อมทั้งลำดับทางตรรกของเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย

(5) จัดชอยเนื้อหาเป็นส่วนย่อย เนื่องจากการสอนทางคอมพิวเตอร์จะเป็นการสอนที่ปราศจากผู้สอน การเสนอเนื้อหาครั้งละมากๆ อาจมีปัญหาในการเรียนการสอนได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องชอยเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วยย่อยพอสมควร และผู้เรียนสามารถจะติดตามเนื้อเรื่องต่อไปได้โดยไม่สับสนหรือขาดตอน

(6) การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด ข้อความเหล่านี้จะต้องกระทัดรัด เป็นประโยคที่ง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบต่างๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาจะประกอบด้วยกรอบข้อความต่างๆ 4 ชนิดคือ

(6.1) กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน

(6.2) กรอบแบบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

(6.3) กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบโดยผู้เรียนจะต้องนำความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

(6.4) กรอบรองส่งท้าย (Sub terminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อรอง จากกรอบส่งท้าย แต่เป็นกรอบที่จะแก้ไขความเข้าใจผิดจากกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่อาจเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

(7) เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด การเข้ารหัสในที่นี้หมายความว่าโครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้น จำเป็นต้องแปลข้อมูลเป็นรหัส เช่น แบบ Generative หรือ Artificial Intelligence ก็จัดตามที่กำหนด แต่ถ้าเป็นโปรแกรมแบบ Authoring ซึ่ง เป็นโปรแกรมแบบง่ายๆ ก็อาจสร้างบทเรียนโดยไม่ต้องเข้ารหัส ขั้นตอนนี้ จึงจัดว่าเป็นขั้นตอนเตรียมป้อนบทเรียนเข้า เครื่องคอมพิวเตอร์

(8) ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้นๆ

(9) ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียน จากคอมพิวเตอร์เมื่อป้อนบทเรียนเข้าหมดเรียบร้อยแล้วทดลองเรียกใช้งานบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ตรวจสอบความเรียบร้อย และอาจแก้ไขปรับปรุงบางจุดที่บกพร่อง

(10) ทดสอบบทเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ เพียงใด ถ้าจำเป็นต้องปรับปรุงก็ควรแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

(11) ติดตามผลการเรียนของผู้เรียนเป้าหมายนี้ เป็นปัจจัยที่จำเป็นมาก เมื่อการเรียนโดยบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ให้ผลการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่างๆ เป็นไปตามที่คาดหวังไว้อย่างไร มีจุดอ่อนหรือข้อบกพร่อง หรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์นี้ให้ดีขึ้นต่อไป

พิทักษ์ ศีลรัตน์ (2531 : 20-25) กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียน แบ่งออกได้เป็น 8 ขั้นตอน คือ

1) **ขั้นการออกแบบ (Instructional Design)** เป็นการกำหนดคุณลักษณะ และรูปแบบการทำงานของโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องมีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผล

2) **วิเคราะห์เนื้อหา** โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- (1) เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพ ประกอบ
- (2) เลือกเนื้อหา ที่คาดว่าจะสามารถช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้

มากกว่า วิธีเดิม

(3) เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจำลองให้อยู่ในรูปของการสาธิตได้ เพราะถ้าหากทดลองจริงๆ อาจจะมีอันตรายหรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลือง หรืออุปกรณ์ที่มีราคาแพง

3) **ศึกษาความเป็นไปได้** โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- (1) มีบุคลากรที่มีความรู้พอจะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่
- (2) ใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบ ธรรมดาหรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นได้หรือไม่
- (3) ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่ต่อเพิ่มเติมจากคอมพิวเตอร์หรือไม่

4) **กำหนดวัตถุประสงค์** จะต้องกำหนดคุณลักษณะและสิ่งที คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

(1) ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่าต้องการทราบอะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม

(2) สิ่งทีคาดหวังจากผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

5) **การลำดับขั้นตอนการทำงาน** คือนำเนื้อหาที่ได้จาก การวิเคราะห์ และสิ่งทีคาดหวังจากผู้เรียนมาเรียงลำดับ แล้ววางแผนการเสนอในรูปแบบของ Storyboard และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

- (1) ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
- (2) ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ
- (3) ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- (4) คำติ คำชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน
- (5) หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ
- (6) แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

6) ขั้นการสร้าง (Instruction Construction) คือการสร้าง การทดสอบ และปรับปรุงแก้ไข โปรแกรม ดังนี้

(6.1) การสร้างโปรแกรม เป็นการทำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของสตอรี่บอร์ดให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ โดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่งหรือ โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) โดยต้องมีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

(6.1.1) รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่ง ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษา

(6.1.2) แนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นการเข้าใจ ขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน

(6.2) ทดสอบการทำงาน เป็นการนำโปรแกรมที่สร้าง ไปตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วนและนำไปทดสอบกับ นักเรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุง ตันฉบับ และแก้ไขโปรแกรมต่อไป

(6.3) ปรับปรุงแก้ไข หลังจากทราบข้อบกพร่อง จากการนำโปรแกรมไปทดสอบการทำงานแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุง จะต้องเปลี่ยนแปลงที่ต้นฉบับของ Storyboard ก่อนแล้วจึงค่อย ปรับปรุงแก้ไข เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบการทำงานใหม่ จนกว่าจะได้โปรแกรมที่เรียบร้อย แล้วนำไปทดสอบการทำงานใหม่จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจ จึงนำไปใช้งานได้ และควรทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมด้วย

(6.4) ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instruction Implementation) การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและการประเมินผล เป็นขั้นตอนที่จะตัดสินใจว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

7) ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียน การสอน จะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับใช้โปรแกรม เช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับ สาธิตการทดลอง ควรให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง

8) ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาโปรแกรม เป็นการสรุปว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

(8.1) ประเมินว่าหลังจากนักเรียนใช้โปรแกรมนี้แล้ว บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินส่วนนี้กระทำโดยผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา

(8.2) ประเมินในส่วนโปรแกรมและการทำงานว่าการใช้ โปรแกรมกับ เนื้อหาวิชาเหมาะสมหรือไม่ ทศนคติของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้ โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของ เนื้อหาและการติดต่อกับ ผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)

9. การเขียนบทเรียนแต่ละกรอบของบทเรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญของบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ คือทฤษฎีของการเชื่อมโยง (Association Theory) ซึ่งเป็นวัฏจักรระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) กับการตอบสนอง (Responses) โดยมีการเสริมแรง (Reinforcement) ด้วยวิธีการป้อนกลับ (Feedback) ใช้เป็นการรับรองเพื่อเน้นให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนขึ้น แต่สัดส่วนของการเร้าและการสนองตอบในแต่ละกรอบของบทเรียนอาจไม่เท่ากัน โดยในกรอบแรกอาจจะต้องมีการเร้ามากกว่ากรอบหลังๆ และการตอบสนองต่อกรอบหลังๆ อาจมากกว่าในกรอบแรกก็ได้ ในการเขียนบทเรียนแต่ละกรอบ ควรคำนึงถึงข้อปฏิบัติ ดังนี้

1. ให้ศึกษาทำความเข้าใจแผนภูมิช่วยงานเนื้อหาให้ละเอียด
2. ให้คำนึงถึงพฤติกรรมก่อนเรียนของผู้เรียน และพฤติกรรมพึงปรารถนา ภายหลังเรียนแล้ว
3. ใช้แผ่นกระดาษแต่ละแผ่นแทนกรอบแต่ละกรอบโดยใช้เขียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละกรอบกำกับไว้ด้วย
4. ควรเขียนจากกรอบคำตอบย้อนมาหากรอบข้อมูลหรือสิ่งเร้า
5. ในแต่ละกรอบจะต้องมีมีโนทัศน์ (Concept) เพียงความคิดเดียว

6. อาจมีการชี้แนะ (Cuing) หรือการปูพื้น (Prompts) ประกอบเมื่อมีความจำเป็น
7. หลีกเลี่ยงการใช้คำ สำหรับการตอบสนองซ้ำๆ โดยไม่จำเป็น
8. การจัดเว้นช่องไฟ และเว้นบรรทัดให้เหมาะสม สะดวกต่อการอ่านและการตอบสนอง

จากหลักการออกแบบดังกล่าวข้างต้น ซึ่งถือเป็นแนวปฏิบัติและข้อควรตระหนัก ขณะออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ บทเรียนที่เป็นผลจากการยึดเกณฑ์ดังกล่าว จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

10. โครงสร้างและการออกแบบบทเรียน

การสร้างบทเรียนเพื่อใช้ทางการศึกษามีลักษณะโครงสร้างหลายรูปแบบ แต่ถ้าแยกตามประโยชน์การใช้งานตามแนวคิดของ เจมส์ (James) สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท (เจมส์ James. 1997 : 12-18 อ้างใน สรรวิชัย ห่อไพศาล. 2544 : 56- 59) คือ

1) โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectics Structure) ลักษณะของโครงสร้างเว็บแบบนี้ ไม่มีการกำหนดขนาดรูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บ ลักษณะของเว็บแบบนี้จะมีแต่การใช้เครื่องมือในการสืบค้น หรือเพื่อค้นหาตามที่กำหนด ผู้เรียนสามารถเข้ามาค้นคว้าในเนื้อหา โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือก จึงทำให้เกิดปัญหากับผู้เรียนเพราะไม่มีแนวทางในการสืบค้น

2) โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structure) เป็นการกำหนดโครงสร้างแบบทรี (Tree) หรือแบบต้นไม้ คือเป็นลำดับขั้นเพื่อใช้ในการเข้าถึงข้อมูลหรือเครื่องมือที่มีอยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายนอกเว็บอย่างมีระบบ ซึ่งเว็บไซต์จำนวนมากที่มีอยู่ในปัจจุบันก็จะมีลักษณะเช่นนี้ โดยเฉพาะ เว็บไซต์ทางการศึกษาที่ต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงจำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3) โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structure) เว็บช่วยสอนแบบนี้จะมีโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาใช้ในการสอนให้ตรงตามความต้องการ ซึ่งรู้จักกันดีในชื่อของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเว็บช่วยสอนก็คือ เว็บช่วยสอนจะมีการเชื่อมโยงในลักษณะที่เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์และการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมากมายบนระบบอินเทอร์เน็ตในการวางแผนการสร้างบทเรียนโดยการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งเครื่องมือในการเรียนรู้ (เรคส์ Rakes. 1996 : 15-26 อ้างใน สรรวิชัย

ห่อไพศาล. 2544 : 65- 70) ได้มีข้อเสนอแนะที่อยู่บนพื้นฐานของรูปแบบการสอนแบบสืบสวน สอบสวน (Inquiry) โดยสรุปดังนี้

3.1) เลือกคำถาม ปัญหา เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ ปัจจุบันในการ ทำทนายผู้เรียนเพื่อให้ค้นหาคำตอบจุดมุ่งหมายของการเลือกเพื่อให้เกิดการค้นหาโดยใช้ อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ

3.2) กำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสอน เพื่อการสืบค้นโดยบอก ผู้เรียนให้ทราบแน่นอนถึงจุดสิ้นสุดของการเรียน จุดมุ่งหมายของข้อมูล ใช้เวลาเท่าไร ประเมินผลอย่างไร

3.3) เลือกเว็บไซต์ที่เหมาะสม ให้ทันเวลาในการสอนตามอายุของ ผู้เรียนและอยู่ในขอบเขตของหลักสูตร

3.4) การแนะนำกระบวนการ อธิบายกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนได้ทราบว่า ผู้เรียนจะใช้ข้อมูลได้อย่างไร นำไปแก้ไขปัญหาหรือคำตอบอย่างไร ให้ผู้เรียนเข้าใจ กระบวนการก่อนเรียน

3.5) นำเสนอปัญหา ตั้งคำถามหรือสร้างสถานการณ์ให้คิด ซึ่งต้องให้ ผู้เรียนหาคำตอบได้ในการสืบค้นในอินเทอร์เน็ต

3.6) ตรวจสอบ ประเมิน และจัดหาข้อมูล ผู้เรียนควรจะได้ข้อมูล และเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลและเสนอเนื้อหาอย่างเป็นเหตุเป็นผล

3.7) พัฒนาคำตอบ โดยให้ ผู้เรียนสรุป ตีความ ลงความเห็น และวิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อสรุปความคิดเห็น

3.8) อธิบายคำตอบให้ผู้เรียนเข้าใจ นำเสนอข้อสนับสนุนที่ดีในการ อธิบายให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3.9) การประเมินผล ผู้เรียนควรเขียนผลของการค้นหาคำตอบสืบค้นของ ตนเอง ให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้พิจารณาวิธีการที่เขาใช้อย่างเหมาะสมกับการสอนว่า ตรงตาม จุดประสงค์หรือไม่

ปทีป ฌธาคุณวุฒิ (2540 : 24-26) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรจะประกอบด้วย ส่วนสำคัญดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดง วัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขป รายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วย การเรียน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานของผู้เรียน เพื่อที่จะ เตรียมตัวเรียน

- บปเรียนนั้นๆ
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อ สนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหา
 4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ ทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน และ การส่งงาน
 5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
 6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
 7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
 8. ข้อมูลสำคัญ (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยการเรียน และการเชื่อมโยงไปยัง สถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา(Chat Room)ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

นอกจากนี้เว็บการเรียนการสอนยังสามารถออกแบบและเพิ่มเติมการจัดการ ต่างๆ ได้หลากหลายตามความต้องการของผู้สอน สิ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนทาง อินเทอร์เน็ตที่เป็นเว็บนั้นผู้สอนจะต้องมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา

3.1 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

3.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะ

เฉพาะของแต่ละหัวข้อ

3.3 กำหนดระยะเวลา และตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

3.4 กำหนดวิธีการศึกษา

3.5 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

3.6 กำหนดวิธีการประเมินผล

3.7 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน

3.8 สร้างประมวลรายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้คุณสมบัติ ของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต
ได้แก่
- 5.1 สํารวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถ
เชื่อมโยงได้
 - 5.2 กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อ
ทางอินเทอร์เน็ต
 - 5.3 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนราย
สัปดาห์
 - 5.4 สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอน
แฟ้มข้อมูล
6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่
- 6.1 แจกวัสดุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน
 - 6.2 สํารวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ใน
ขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบ หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้
พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่ง
ต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง
7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรม
ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่
- 7.1 ใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจจะเป็นภาพกราฟิก ภาพการเคลื่อนไหว
 - 7.2 แจกวัสดุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
 - 7.3 สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
 - 7.4 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป
 - 7.5 เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับ
ผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหา
ข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอน
ข้อมูล
 - 7.6 เสนอกิจกรรมดังกล่าวมาแล้ว แบบฝึกหัด หนังสือ หรือบทความ
การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์และแนวทางในการประเมินผล
ในรายวิชานี้

7.7 ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้าน ส่งผู้สอนทั้งทางเอกสาร ทางเว็บเพจผลงานของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทราบด้วยและผู้เรียนส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

7.8 ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียนรวมทั้งให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจ ผลงานของผู้เรียนด้วย

8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผล การจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชาเพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตการออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์ และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริง ตามที่ผู้ใช้อต้องการและเหมาะสม โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น

8.1 การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ

8.2 มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ ใช้ในการควบคุมและการเคลื่อนไหว

8.3 จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีการประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้

8.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำไม่ทำให้ผู้ใช้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า

8.5 ทำหน้าจอกภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและใช้อย่างคุ้มค่า

8.6 ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่ม หรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย

8.7 พยายามจัดหน้าจอกภาพให้เหมาะสม น่าอ่านและใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอกภาพไปทางขวามือ

8.8 พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด

8.9 ถ้ามีการเชื่อมโยงภายในเพจ จะต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจ สามารถทำได้อย่างสะดวก

8.10 ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใด และเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่า จะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่

8.11 ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจ และจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

8.12 หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว จะต้องแบ่งสาระอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่ม

8.13 การจัดทำข้อความและภาพ จะต้องมียัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่าง ๆ และการใช้เนื้อที่

8.14 ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไป ต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจ

8.15 การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้น ควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดสินใจก่อนที่จะเลือกใช้

8.16 กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถถ่ายข้อมูลทั้งแฟ้มนั้นได้หรือสั่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก

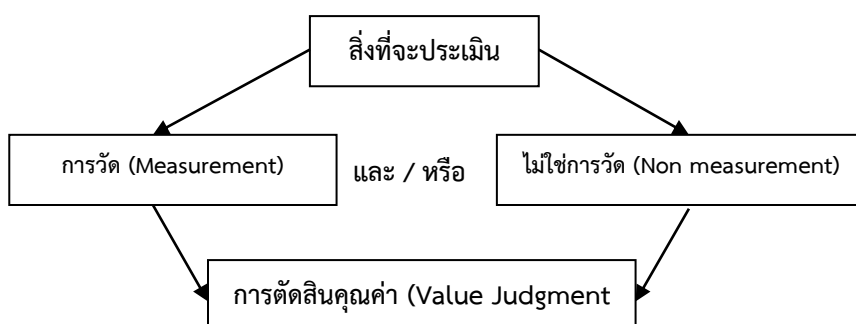
8.17 จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำ/แก้ไข เปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่างๆ เพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำและต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป

8.18 หลักสำคัญ คือ การทำให้เว็บเพจน่าสนใจ โดยการใช้การเชื่อมโยงศักยภาพในการที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้โดยการใช้ภาพและการวางแบบ การใช้ง่ายและให้คุณค่าในการเรียนรู้

8.19 ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

11. การประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

11.1 การประเมิน กรมวิชาการ (2544 : 152- 156) กล่าวว่า “การประเมิน” จะหมายถึงกระบวนการที่เริ่มตั้งแต่การวัดไปสู่การตัดสิน คุณค่า โดยที่การตัดสินคุณค่าจะใช้ในความหมายคล้ายกับการประเมินผล แต่มีความเฉพาะเจาะจงน้อยกว่า นอกจากนี้ การจะตัดสินคุณค่าสิ่งใด จะต้องเกิดจากการเปรียบเทียบกับสิ่งนั้นกับเกณฑ์ การวัดการตัดสินคุณค่า และการประเมิน มีความเกี่ยวข้องกัน ดังแสดงในรูปที่ 23



ภาพที่ 26 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ประเมิน การวัด และการตัดสินคุณค่า

จากรูปที่ 23 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ประเมินการวัด และการตัดสินในคุณค่าว่า ในการประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สิ่งที่จะได้รับการประเมินนั้นจะต้องได้รับการเก็บข้อมูลจากการวัดเช่น การใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ การสังเกตและจดบันทึกอย่างมีระบบ และ/หรือ โดยวิธีไม่ใช่การวัดโดยตรง เช่น การสอบถามจากผู้อื่นจากนั้นเป็นขั้นตอนของการนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปตัดสินคุณค่าต่อไป การประเมินมีขั้นตอนดังนี้

1) การวางแผนประเมิน ผู้ประเมินควรเริ่มต้นวางแผนการประเมินจากการตอบคำถามหลัก 4 คำถามที่ว่า “ประเมินทำไม ประเมินอะไร ประเมินอย่างไร และจะตัดสินด้วยวิธีใด” คำถามหลักดังกล่าวนี้เป็นแนวคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่การวางแผนการประเมินที่มีคุณภาพต่อไป

(1.1) ประเมินทำไม การตอบคำถามนี้จะได้มาซึ่งจุดมุ่งหมายของการประเมิน จุดมุ่งหมายที่มีความชัดเจนจะช่วยให้ผู้ประเมินวางแผนการประเมินได้ ตั้งแต่วิธีการวัด การเลือกเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และการประเมินค่า ไปจนถึงการตัดสินคุณค่า

(1.2) ประเมินอะไร เมื่อมีจุดมุ่งหมายชัดเจน ขั้นตอนต่อไปผู้ประเมินจะต้องระบุสิ่งที่ประเมินให้ชัดเจนว่า สิ่งที่ต้องการประเมินนั้นมีลักษณะสำคัญอะไรบ้าง

เพื่อจะได้เลือกวิธีการวัดและเครื่องมือที่จะใช้วัดให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่จะประเมิน

(1.3) ประเมินอย่างไร เมื่อจุดมุ่งหมายและขอบเขตการประเมินมีความชัดเจน ผู้ประเมินจะต้องเลือกวิธีการวัดและการประเมินให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการจะประเมิน เช่น ถ้าใช้วิธีการวัดเป็นการสอบ เครื่องมือจะเป็นแบบทดสอบข้อเขียนหรือถ้าเป็นการสอบถาม เครื่องมือก็จะเป็นแบบสอบถาม

(1.4) ตัดสินผลวิธีใด ผู้ประเมินจะต้องเลือกว่าจะใช้เกณฑ์อะไรในการตัดสิน ในการตีความผลการวิเคราะห์ จากนั้นผู้ประเมินนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เลือกไว้เพื่อการตัดสินผลในที่สุด

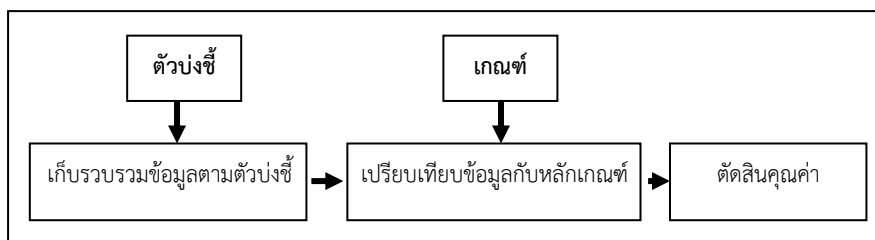
2) การกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน เมื่อมีกระบวนการการประเมินจะมีความชัดเจนและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่จะประเมินจะต้องกำหนด ตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน

(2.1) ตัวบ่งชี้ หมายถึง ลักษณะสำคัญที่ใช้แสดงคุณภาพ หรือกระบวนการที่สามารถใช้บ่งสถานภาพ ตัวอย่างของตัวบ่งชี้ เช่น GPA อาจเป็นตัวบ่งชี้ผลการสำเร็จการศึกษาของผู้เรียน หรือตัวบ่งชี้ของการออกแบบการสอนก็คือ การมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ตัวบ่งชี้คุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น ความเหมาะสมและความน่าสนใจขององค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง ฯลฯ ตัวบ่งชี้มีความสัมพันธ์กับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ตัดสินความสำเร็จของการทำงาน การดำเนิน การที่ผ่านมา

(2.2) เกณฑ์ (Criteria) หมายถึง ระดับที่ถือว่าแสดงคุณภาพและความเหมาะสม โดยผู้สอนหรือคณะของผู้สอนหรือผู้สอนและผู้เรียนเป็นผู้กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่จะประเมินต่อไป เช่น ผู้เรียนต้องสอบได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 65 จึงจะถือว่าสอบผ่าน หรือเกณฑ์ความสำเร็จที่ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 90 สอบผ่าน ส่วนเกณฑ์การพิจารณาว่าการออกแบบหน้าจอได้คุณภาพเพียงไร ถ้าใช้แบบบันทึกการสังเกต 4 ระดับ เกณฑ์การมีคุณภาพคือจะต้องได้สูงกว่าระดับ 2 ขึ้นไป

(2.3) มาตรฐาน (Standard) หมายถึง ระดับการปฏิบัติที่แสดงถึงคุณภาพ ความเหมาะสมที่ยอมรับกันทางวิชาชีพหรืออย่างเป็นสากล ตัวอย่างเช่น มาตรฐานการสอบ TOEFL แบบใช้กระดาษคำตอบ (Paper-based) คือจะต้องได้คะแนนแต่ละชุดตั้งแต่ 53 ขึ้นไป สำหรับสื่อมัลติมีเดียที่ได้มาตรฐานจะต้องผ่านการประเมินทุกหัวข้อในระดับดีขึ้น หรือจากระดับ 2 ขึ้นไป จากระดับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4 ระดับ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้และเกณฑ์ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่า
แสดงดังในรูปที่ 24



ภาพที่ 27 แสดงความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ เกณฑ์ ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่า

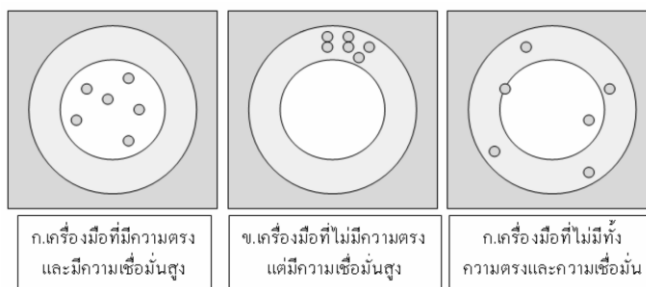
3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน การออกแบบเครื่องมือที่จะประเมินสื่อ
มัลติมีเดียขึ้นอยู่กับวิธีการวัดที่ผู้ประเมินเลือกวิธีการวัด และเครื่องมือที่นิยมใช้กัน สามารถ
แสดงได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีวัดและเครื่องมือที่ใช้วัด

วิธีวัด	เครื่องมือ
การทดสอบ	- แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนชนิดเนื้อหาแบบปรนัย แบบอัตนัย หรือแบบปลายเปิด - แบบทดสอบภาคปฏิบัติ
การสังเกต	- แบบวัดการสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการและแบบมาตราส่วน ประมาณค่า - แบบบันทึก
การสอบถาม	- แบบสอบถาม (Questionnaire) - แบบสอบถามความคิดเห็น (Option naive)
การสัมภาษณ์	- แบบสัมภาษณ์
การตรวจผลงาน	- แบบประเมินผลงาน

ไม่ว่าจะเป็นการวัดแบบใด เครื่องมือที่ออกแบบจะต้องได้รับการตรวจสอบ
คุณภาพของเครื่องมือ ทั้งความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ก่อน
นำไปใช้ เครื่องมือที่มีความตรง (สามารถวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ) จะให้ผลการ
ตรวจสอบที่เชื่อถือได้และนำไปสู่การประเมินที่ถูกต้อง ส่วนเครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นเมื่อ

นำไปใช้วัดภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างแต่เปรียบเทียบกันได้ จะให้ผลลัพธ์ออกมาใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน ภาพต่อไปนี้จะช่วยให้มีความเข้าใจถึงเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่น แสดงในรูปที่ 25



ภาพที่ 28 แสดงลักษณะของเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่นแตกต่างกัน

4) การตัดสินคุณค่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จะนำมาตีค่าแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ผู้ประเมินกำหนดไว้ เพื่อตัดสินความมีคุณภาพ ความน่าเชื่อถือ สำหรับเกณฑ์หรือมาตรฐาน จะกำหนดเท่าใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินนั้นๆ เช่น ถ้าแบบทดสอบข้อเขียนแบบปรนัยตีค่าว่า ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน อาจใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นเกณฑ์ผ่านหรือได้มาตรฐาน หรือแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่าที่ดีค่าเป็น 4 ระดับ อาจใช้เกณฑ์ความมีคุณภาพ หรือได้มาตรฐานที่ระดับตั้งแต่ 2

11.2 การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดีย กรมวิชาการ (2544 : 156-160)

กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจง่ายต่อการใช้ และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิคการแสดงผลทางหน้าจอ สี เสียง ภาพ เคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาควรได้รับการประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียด้วย

การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการเรียน การสอน การออกแบบหน้าจอและการใช้งาน

1) **ด้านการออกแบบการสอน** การออกแบบการสอนที่ดีจะจูงใจผู้เรียน หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

(1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน วัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจบ ผู้เรียนจะได้รับความรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน

(2) เนื้อหา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา จะต้องมีเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา และหลักการใช้ภาษา

(3) ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่า มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะ ความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียนควรจะมีที่เหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

(4) ปฏิสัมพันธ์ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมเช่น ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขความผิดพลาดที่มาจากการพิมพ์ได้ ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและรับข้อมูลป้อนกลับได้ มีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ สื่อด้านแบบฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียน ได้ใช้บทเรียนนั้นหลายๆ ครั้ง จนเกิดทักษะ มีผลสรุปความสามารถของผู้เรียนในรูปคะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้อง มีการให้แรงจูงใจทางบวก มีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น

(5) ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน บทเรียนบางบทเรียนจะให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

(6) การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพ มีเสียงประกอบอย่างเหมาะสมจะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจตลอดเวลา

(7) การประเมินความสามารถของผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ไม่วกวนและกำกวม ประเมินคำตอบได้ทุกรูปแบบ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือกับการหาคำตอบที่ถูกต้อง ในการประเมินคุณภาพของการออกแบบการสอน ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบ ถาม แบบทดสอบ ข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

2) การออกแบบหน้าจอ การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพและกราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอดี คุณภาพระดับใด

2.1) การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบมัลติมีเดีย ให้ดูน่าสนใจองค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อยๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษร และองค์ประกอบอื่นบนหน้าจามีขนาดปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความจะต้องเข้าคู่กันอย่างเหมาะสมให้ผู้เรียนอ่านง่าย และสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียจะต้องประเมินว่า สื่อมัลติมีเดียนั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสมและเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

2.2) การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปนี้หรือไม่กล่าวคือ ภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ ความหมาย และมีความพอเหมาะกับการนำเสนอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมาก หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

2.3) การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงบรรยายและเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

(1) คุณภาพเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีจะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง

(2) การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียง สอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผล การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟัง และปรับระดับความดังของเสียงได้ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอ ไม่มากเกินไป

2.4 การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นเมนูหรือหน้าโฮมเพจในเว็บ ดังนี้

(1) กำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานให้ง่าย สะดวกและคงเส้นคงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน มีความเป็นมิตรกับผู้เรียนและเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

(2) ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่นๆ หรือมีคำสั่งเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

(3) ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียน เลือกบทเรียน ย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

(4) การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียนและปุ่มควบคุมหน้าจอมีความสอดคล้องกับกิจกรรมและหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(5) เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

3) การประเมินการใช้งาน การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมี ลักษณะสำคัญที่ดีดังต่อไปนี้หรือไม่

3.1 การนำไปใช้งาน

(1) บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้

(2) บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มี การสะดุด หรือหยุด

(3) ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะๆ เนื่องจากการทำงาน ของเครื่อง

(4) คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือ ทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

(5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก

(6) ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา

(7) ไม่มีการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติในการใช้

(8) ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

3.2) คู่มือครู

(1) มีคู่มือครูและมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ

(2) มีคำแนะนำการทำแผนการจัดการเรียนรู้

(3) มีคำแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่นๆ

(4) มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน

(5) ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ คู่มือครู

อาจจะมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

3.3) เอกสารประกอบการใช้งาน

(1) มีเอกสารให้อ่านประกอบ และเขียนไว้ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน

(2) มีการสรุปการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

(3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถาม

ความคิดเห็น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ นอกจากประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดียแล้ว อาจนำสื่อมัลติมีเดียนั้นไปหาประสิทธิภาพเพื่อพัฒนา การเรียนการสอนต่อไปด้วย

แนวคิดการออกแบบบทเรียน 9 ประการของโรเบิร์ต กาย่ (Robert Gagné)

แนวความคิดของกาย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
 9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)
- รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกลีมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

- 1) เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของการนำเสนอ โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
 - 1.1) ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
 - 1.2) ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
 - 1.3) ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
 - 1.4) เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- 2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย
- 3) เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
 - 3.1) เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
 - 3.2) ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของการนำเสนอ

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และ วัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

- 1) บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
- 2) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นທີ່เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
- 3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
- 4) ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
- 5) ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้ง วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
- 6) อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

7) เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1) ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดหวังว่าผู้เรียนมีพื้นฐานรู้เท่ากัน

2) แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3) การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

4) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

5) ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ย่อย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดีสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซ้ำซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ

2) เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

- 3) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
- 4) การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
- 5) ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 6) จัดรูปแบบของคำอธิบายให้นำอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
- 7) คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
- 8) หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
- 9) ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
- 10) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน
- 11) ชมนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaning full Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจโมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย อาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และ แคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็ เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วใน ขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่ เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

- 1) บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และ ช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
- 2) ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ ผ่านมาแล้ว
- 3) นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจน ขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง เป็นต้น
- 4) นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
- 5) การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้า เป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
- 6) บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษา กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วม คิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่า ผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบ ปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบ คำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกร่วมกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่

ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

- 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
- 2) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
- 3) ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
- 4) เร่งรัดความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ
- 5) ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
- 6) หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
- 7) เปรมตอบสนองของผู้เรียน เปรมคำถาม และเปรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เปรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเปรมหลักก็ได้
- 8) ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำหาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งรัดความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบเขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบ

โดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการเขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขัวยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

- 1) ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
- 2) ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
- 3) ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
- 4) หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- 5) อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
- 6) เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่คุณเรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
- 7) อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
- 8) พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา

โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1) ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างชัดเจน รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

2) แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

3) ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

4) หลีกเลียงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5) ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม

6) แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7) อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8) แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1) สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

- 2) ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
- 3) เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
- 4) บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagné เป็นโมเดลที่กว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียน สำหรับการเรียนการสอนปกติ ในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคคืออย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียง กับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้อง กับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

การออกแบบการสอน e-Learning ด้วยรูปแบบ ADDIE Model

ปัจจุบันการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Learning เป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่ใช้เพื่อสนับสนุนและเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถาบันอุดมศึกษา หลายๆ สถาบัน ทำให้ทั้งอาจารย์ผู้สอนและหน่วยงานผู้รับผิดชอบด้าน e-Learning ของสถาบันการศึกษาต่างๆ หาแนวทางเพื่อการออกแบบและการผลิตบทเรียน e-Learning ให้ได้ เกิดทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ADDIE เป็นโมเดลการออกแบบการสอนที่เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบการเรียนการสอนและการผลิตบทเรียน e-Learning ซึ่งเป็นแนวทางที่ใช้กันแพร่หลายเป็นสากล ADDIE เป็นคำหน้าของคำศัพท์ Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluation โมเดล ADDIE มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ (Analyze) ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ อาจารย์ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงานร่วมกันร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอนผ่าน e-learning ต้องการให้ผู้เรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง ในที่นี้ขออธิบายรายละเอียดการวิเคราะห์ อาทิเช่น

1) การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นนี้คืออาจารย์ผู้สอน หรือ อาจารย์ผู้สอนดำเนินการร่วมกับทีมนักออกแบบการสอน โดยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมนั้น สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

- 1.1) ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- 1.2) เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

- 1.3) จัดลำดับเนื้อหา
- 1.4) จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ตามปริมาณของเนื้อหา
- 1.5) จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย

2) การวิเคราะห์ผู้เรียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลผู้เรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

3) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม พวกอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ในสถาบัน จำนวนนักศึกษาที่คอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง ความเร็วของ leaded line เป็นต้น

2. การออกแบบ (Design) เป็นการออกแบบบทดำเนินการเรื่องและการกำหนดขั้นตอน การเขียนผังงานและสตอรี่บอร์ดของอกลาสซี่ ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1) การออกแบบ Courseware (การออกแบบบทเรียน)

2) การออกแบบผังงาน (Flowchart)

3) การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณามีดังนี้

- (1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution)
- (2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ
- (3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- (4) การกำหนดสีได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color), สีของฉากหลัง

(Background) สีของส่วนอื่นๆ

(5) การกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน

ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นามธรรมจากขั้น วิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นการออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ storyboard ขั้นตอนนี้เป็หน้าทีของการออกแบบการสอนโดย นักเทคโนโลยีการศึกษาต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ดังนี้

1) การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์จากขั้นวิเคราะห์ มาสร้างเป็นบทเรียน e-Learning ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (post-test)

2) การออกแบบผังงาน (flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรมๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็น Title ของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียนรู้ คำถาม-คำตอบ และรายละเอียดอื่นๆ

3) การออกแบบหน้าจอภาพ (screen design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษรและส่วนประกอบอื่นๆ การออกแบบบทเรียน e-Learning มิใช่การนำเนื้อหาจากเอกสารสื่อสิ่งพิมพ์เปลี่ยนที่การนำเสนอเนื้อหาไปที่หน้าจอคอมพิวเตอร์เพียงเท่านั้น

กล่าวโดยภาพรวมการออกแบบควบคุมออกแบบมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา ขนาดของไฟล์ที่ใช้ ขนาดวัตถุต่างๆ ที่ปรากฏ ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

3. พัฒนา (Develop) เป็นขั้นตอนการสร้าง หรือการเขียนโปรแกรม และผลิตเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

1) การเตรียมการ การเตรียมการเกี่ยวกับองค์ประกอบดังนี้

- 1.1) การเตรียมข้อความ
- 1.2) การเตรียมภาพ
- 1.3) การเตรียมเสียง
- 1.4) การเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

2) การสร้างบทเรียน หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่นเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) การสร้างเอกสารประกอบการเรียน หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ในขั้นต่อไปเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

ขั้นพัฒนาเป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น นัก

ออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก นักคอมพิวเตอร์ผู้ดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนการสอน (LMS :learning management system) จากผลงานวิจัยของ จิรดา บุญอารยะกุล (2542) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับผู้พัฒนาบทเรียน e-Learning ว่าควรคำนึงถึงองค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียน e-Learning อาทิเช่น

1) ตัวอักษรของเนื้อหาข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ตัวหัวกลม แบบธรรมดา (normal) ขนาด (size) ตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ เช่น AngsanaUPC CordiaUPC BrowalliaUPC JasmineUPC Arial Helvetica ฯลฯ ในหนึ่งหน้าจอควรมีเนื้อหา ไม่เกิน 8 -10 บรรทัดและควรใช้ลักษณะเหมือนกันรูปแบบเดียวตลอดหนึ่งบทเรียน

2) ภาพกราฟิกควรใช้ภาพการ์ตูน ภาพวีดิทัศน์ ภาพล้อเสมือนจริงที่เป็นภาพ เคลื่อนไหว 2 มิติ (animation) และ 3 มิติ (3 D animation) โดยเลือกใช้ จำนวน 1 ถึง 3 ภาพภายในหนึ่งหน้าจอ และภาพพื้นหลัง (ถ้ามี) ควรใช้ภาพลายน้ำ สีจางลักษณะเดียวกัน ตลอดหนึ่งบทเรียน

3) สีที่ปรากฏในจอภาพและสีของตัวอักษรข้อความไม่ควรใช้เกินจำนวน 3 สี โดยคำนึงถึงสีพื้นหลังประกอบด้วย

4) สื่อชี้แนะในการนำทาง (navigational aids) ควรเลือกใช้สัญลักษณ์ (icon) แบบปุ่มรูปภาพ, แบบรูปลูกศรพร้อมทั้งอธิบายข้อความสั้น ๆ ประกอบสัญลักษณ์หรือแสดงข้อความ hypertext และใช้เมนูแบบปุ่ม (button), แบบ Pop Up ที่แสดง สัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน

5) องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมสามารถสืบค้นข้อมูลด้วย text box, Smart Search Engine ด้วยเทคนิค Pull Down, Scrolling Bar ข้อความเชื่อมโยง (hypertext link) ใช้อักษรตัวหนา, ตัวขีดเส้นใต้มีสีน้ำเงินเข้มเมื่อคลิกผ่านไปแล้วสีน้ำเงินจางลงโดย อาศัย รูปมือ (Cueing) กะพริบร่วมด้วย และการขยายลำดับข้อมูลสืบค้น (branching) ไม่ควรเกิน 3 ระดับ

นอกจากนี้แล้วการพัฒนาบทเรียน e-Learning ควรคำนึงถึงด้านของการหาปัจจัยสนับสนุนเพื่อให้งานต่อการพัฒนาบทเรียนเช่น การเลือกใช้ ระบบบริการจัดการเนื้อหา (CMS :content management system) แหล่งสนับสนุนการเรียนรู้อ URL ต่าง เป็นต้น

4. นำไปใช้ (Implement)

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างมา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนในขั้นต้น หลังจากนั้น จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้

กับกลุ่มเป้าหมายจริง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและประสิทธิภาพ

การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปแบบของสื่อดิจิทัล เผยแพร่บนระบบเครือข่าย (network) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่างๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้สอน และทีมผู้ดำเนินการผลิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่างๆ ที่พบจากการเรียนด้วย e-learning เพื่อการปรับปรุงต่อไป

5. ประเมิน (Evaluation)

การประเมินผล คือการเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น 1 กลุ่ม และเรียนด้วยการสอนปกติอีก 1 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบชุดเดียวกัน และแปลผลคะแนนที่ได้ สรุปเป็นประสิทธิภาพของบทเรียน

การประเมินเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วย การประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของระบบ e-Learning โดยกระทำระหว่างดำเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (formative evaluation) และประเมินภายหลังการดำเนินงาน (summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในขั้นตอนต่างๆ

สำหรับการให้ความสำคัญขั้นตอนต่างๆ ในโมเดลการออกแบบการสอนที่ใช้ ADDIE นั้น จากประสบการณ์ผู้เขียนเองแบ่งเป็นสัดส่วนที่ไม่เท่ากัน โดยให้ความสำคัญกับ 3 ลำดับแรกคือ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ และการประเมิน ในสัดส่วนที่เท่ากัน ลำดับถัดมา คือ การพัฒนาและลำดับสุดท้าย คือ การออกแบบโมเดล ADDIE เป็นขั้นตอนการออกแบบการสอน และการออกแบบการผลิตสื่อ e-Learning แบบกลางๆ ที่ผู้ประสงค์จะพัฒนา e-Learning สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา หรือไปขยายรายละเอียดในขั้นตอนโมเดลนี้ให้ละเอียดและชัดเจนขึ้น ให้เหมาะสมและง่ายต่อการพัฒนาสื่อ และจัดการเรียนการสอนด้วย e-Learning

สื่อเรียนรู้ VIDEO Youtube for QR Code



QR Code 5.1

วิดีโอ : การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย

ที่มา : Thof Anansak



QR Code 5.2

วิดีโอ : การออกแบบการเรียนการสอน Gange และ ADDIE

ที่มา : i-smarttrainer CAI

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

ข้อที่ 1 ให้นักศึกษาค้นคว้า อธิบายหลักการออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gagne) จากผลการวิจัยทางการศึกษา คนละ 1 เรื่อง รูปแบบรายงานเย็บมุม

ข้อที่ 2 ให้นักศึกษาค้นคว้า อธิบายหลักการออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของ ADDIE Model จากผลการวิจัยทางการศึกษา คนละ 1 เรื่อง รูปแบบรายงานเย็บมุม

หนังสืออ้างอิง

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- _____. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2545.
- _____. เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2526.
- ประยงค์ วุฒิชัยภูมิ. การพัฒนาแผนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างเว็บ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. **สื่อการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา**. [Online], 1 กันยายน 2553.แหล่งที่มา<http://ednet.kku.ac.th/~paisan/media/edmedia.doc>
- บุญเกื้อ คอรรหาเวช. **นวัตกรรมการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- วชิระ อินทร์อุดม และไชยยศ เรืองสุวรรณ. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.
- _____. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.
- วชิระ อินทร์อุดม และทิพย์สุดา จงกล. **การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษา และการเขียนรายงานการวิจัย**. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การสร้างสื่อ-นวัตกรรมการศึกษาและการเขียนรายงานการวิจัย. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.