

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง การพัฒนาสื่อประสมเพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา ออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสรุปสาระสำคัญโดยแบ่งเป็นหัวข้อและมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

- 2.1 การสอนรายบุคคล
- 2.2 สื่อประสม
- 2.3 หลักการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับ e-learning
- 2.5 การพัฒนาการเรียนการสอนศิลปะในสังคมสารสนเทศ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สื่อประสมเป็นการนำเสนอการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับรู้โดยผ่านกระบวนการในการเรียน ขั้นตอนที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ ต้องศึกษาหลักการหลาย ๆ ด้านและการออกแบบสารสนเทศเป็นอีกรูปแบบการเรียนรู้และเข้าใจสื่อประสมได้อย่างถูกต้องวิธี

2.1 การสอนรายบุคคล

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการสอนที่จะให้ผลดีที่สุดคือวิชาการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน บทบาทของครูจะเปลี่ยนจาก "ผู้สอน" มาเป็น "ผู้แนะแนวทาง" คอยให้คำปรึกษาช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้รู้จักพัฒนาความคิด เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521) การสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้คือ การสอนตามเอกบุคคล หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

2.1.1 ความหมายของการสอนรายบุคคล

การสอนรายบุคคล หมายถึงการเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างของผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องของทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ หลักการในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถ ในการแก้ปัญหา และการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียน กิจกรรม

การประเมินผล และการรายงานผลการเรียนของผู้เรียน (Dunn and Dunn, 1977 อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

กาเย่และบริกส์ (Gange and Brigs, 1979) ได้กล่าวถึงการสอนรายบุคคลว่าเป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นหนทางให้การเรียนการสอน สนองจุดมุ่งหมายตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งการสอนแบบนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 5 ประการคือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะที่มีอยู่ก่อนของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียน
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องรอกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม
5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ และเพื่อเป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

กล่าวโดยสรุปการจัดการสอนรายบุคคล เป็นการศึกษาที่จัดขึ้นโดยปรับโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนดำเนินการตามที่โปรแกรมการเรียนการสอนกำหนดให้ โดยเฉพาะครูหรือผู้ผลิตโปรแกรมการสอนรายบุคคลจะต้องมีหน้าที่ต่างๆ ดังนี้ (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2527)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ออกแบบการสอนอย่างจงใจให้เป็นการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. วินิจฉัยความต้องการและความสามารถของผู้เรียน
4. ออกแบบสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์การศึกษาที่เหมาะสม
5. กำหนดวิธีการเรียนและวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสม
6. การควบคุมสถานะการเรียนรู้อย่างเต็มที่

การจัดเตรียมทรัพยากรและประสบการณ์การเรียนรู้ในสิ่งที่คุณต้องการ เพื่อที่จะเรียนให้ดีที่สุดตามความสามารถของตัวนั้นเป็นจุดมุ่งหมายอย่างหนึ่งในการจัดการสอนรายบุคคล การที่จะสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้นั้นต้องอาศัยการจัดระบบการจัดการ และการวางแผนการสอนที่ดี วิธีการหนึ่งที่จะตอบสนองในเรื่องความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลคือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมมีพื้นฐานมาจากการนำหลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยา การเรียนมาใช้ในการออกแบบ โดยอาศัยพฤติกรรมการเรียนรู้ (Learning Behavior) ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) และทฤษฎีการวางเงื่อนไขเชิงปฏิบัติ (Operant Conditioning Theory) (วิเชียร ชิวพิมาย, 2526) ซึ่งถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองและ การเสริมแรง

เป็นสิ่งสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการสอนที่มีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้รับผลย้อนกลับโดยทันที และให้ผู้เรียนได้เรียนไปที่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสมตามความต้องการและความสามารถของตน (กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

สรุปรูปแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบการสอนรายบุคคลเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับการออกแบบสื่อเพื่อใช้ในการเรียนรู้ทุกประเภท เพราะเป้าหมายของการออกแบบการสอนรายบุคคลก็เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างของบุคคล ให้สามารถศึกษาเพิ่มความรู้ความเข้าใจเป็นรายบุคคลให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด

2.2 สื่อประสม

2.2.1 ความหมายของสื่อประสม

สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน ให้มีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อาจเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ ค้นพบที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537)

สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการเสนอข้อมูลของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์ และเสียง (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 : 267)

สื่อประสมแบ่งออกเป็นสองลักษณะคือ

1. สื่อประสม I (Multimedia I) เป็นสื่อประสมที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน เช่น นำวีดิทัศน์มาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียน หรือชุดการสอน การใช้สื่อประสม I นี้ ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน และจะมีลักษณะเป็น “สื่อหลายแบบ” ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน

2. สื่อประสม II (Multimedia II) เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียง ในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง โดยการใช้คอมพิวเตอร์ ในสื่อประสม II ใช้ได้ในสองลักษณะ คือ

1) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงาน เช่น ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในสถานีงานสื่อประสม ควบคุมการเสนอภาพสไลด์มัลติวิชั่น และการเสนอในรูปแบบของแผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) การใช้ในลักษณะนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานของเครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ และเครื่องเล่นซีดีรอม ให้เสนอภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวตามเนื้อหาบทเรียนที่เป็นตัวอักษรที่ปรากฏอยู่บนจอภาพคอมพิวเตอร์ รวมถึงควบคุมเครื่องพิมพ์ในการพิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ ของบทเรียน และผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

2) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตเพิ่มสื่อประสมโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จต่าง ๆ เช่น Tool Book และ Authorware และนำเสนอเพิ่มบทเรียนที่ผลิตแล้วแก่ผู้เรียน โปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้จะช่วยในการผลิตเพิ่มบทเรียน ฝึกอบรม หรือการเสนองานในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยในแต่ละบทเรียนจะมีเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงรวมอยู่ในแฟ้มเดียวกัน บทเรียนที่ผลิตเหล่านี้ เรียกว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ “CAI” นั่นเอง

การนำเสนอข้อมูลของสื่อประสม II นี้ จะเป็นไปในลักษณะสื่อหลายมิติที่เน้นเชิงโต้ตอบ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลบนจอภาพได้หลายลักษณะ คือ ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง และถ้าต้องการจะทราบข้อมูลกว่านี้ ผู้ใช้ก็เพียงแต่คลิกที่คำหรือสัญญารูปที่ทำเป็นปุ่มในการเชื่อมโยงก็จะมีภาพ เสียง หรือข้อความอธิบายปรากฏขึ้นมา (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 : 267)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2523 อิริคสัน (Erickson) กล่าวว่า “สื่อประสม” หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้พบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น สื่อแต่ละอย่างย่อมมีดีแต่ละอย่าง ไม่มีสื่อชนิดใดจะให้ผลดีอย่างสมบูรณ์ การเรียน การสอนย่อมต้องการพัฒนาพฤติกรรมทั้งสามด้านคือ ความรู้

ทักษะ และเจตคติ จึงต้องอาศัย การบูรณาการ สื่อประสมที่ผ่านการทดสอบและปรับปรุงแล้ว จะให้คุณค่าที่น่าเชื่อถือได้หลายประการ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาตามความได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่าสามารถและความสนใจจากสื่อหลายประเภทและได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่า
2. ช่วยลดเวลาการเรียนและการสอนทั้งผู้เรียนและผู้สอน แต่ประสิทธิภาพการเรียนไม่ลดลง
3. ช่วยเพิ่มพูนกระบวนการเรียนเพื่อรอบรู้และลดปัญหาการสอบตก
4. ช่วยประเมินผลการสอนและการปรับปรุงการสอน

2.2.2 ประเภทของชุดสื่อประสม

สื่อประสมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีด้วยกันหลายรูปแบบ รูปแบบที่ใช้ในการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้และจุดมุ่งหมายการใช้ โดยแบ่งประเภทสื่อประสมไว้ดังต่อไปนี้

ประหยัด จิระพงศ์ (2521 , หน้า 236) ได้แบ่งประเภทของสื่อประสมไว้ดังต่อไปนี้

1. สื่อประสมแบบชุดอุปกรณ์ (Multi-Media Kits) เป็นการรวบรวมวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ประกอบการสอนและกิจกรรมอย่างหนึ่ง ได้แก่ หนังสือ จุลสาร แบบทดสอบด้วยตนเอง เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งจัดเป็นชุดเตรียมไว้ล่วงหน้า
2. สื่อประสมแบบเสนอสนอง (Multi-Media Presentations) ได้แก่ การนำสื่อหลาย ๆ อย่างมาเสนอพร้อม ๆ กัน เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ควบคู่กับการเปิดเทปเสียง

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 9) ชุดสื่อประสมที่เป็นชุดการเรียนการสอนที่ดีนั้นควรมีลักษณะดังนี้คือ

1. เป็นชุดการเรียนการสอนที่เหมาะสมตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
 2. เหมาะกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
 3. สื่อที่ใช้สามารถเร้าความสนใจของผู้เรียนได้ดี
 4. มีคำแนะนำและวิธีใช้อย่างละเอียดต่อการนำไปใช้
 5. มีวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอนทั้งหมดที่กำหนดไว้ในบทเรียนอย่างครบถ้วน
- ดังนั้น ไม่ว่าจะการนำชุดสื่อประสมที่เป็นชุดการเรียน หรือชุดการสอนก็ตามย่อมมีคุณค่าต่อการเรียนของผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง

จันทร์ฉาย เตมียาการ (2533, หน้า 83) จำแนกชุดสื่อประสมออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ

1. ชุดการเรียน สำหรับผู้เรียนได้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองตามเอกภาพ ทั้งนี้เพื่อฝึกการตัดสินใจ ฝึกการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนให้มีความรับผิดชอบต่องาน
2. ชุดการสอน สำหรับผู้สอนได้ใช้สื่อเพื่อการถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนที่ผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี ทั้งนี้เพื่อที่จะสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนสื่อการสอนเป็นเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างครูผู้สอนและเนื้อหาที่ครูเตรียม เพื่อถ่ายทอดไปสู่ตัวผู้เรียน หากองค์ประกอบของสื่อการสอนขาดไปก็ไม่มีช่องทางใดเลยจะถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้ ฉะนั้นหากจะถามว่า “สื่อการสอนมีอะไรบ้าง” ก็ตอบได้ว่า “ทุก ๆ สิ่งทุก ๆ อย่างที่จะนำความรู้และประสบการณ์จากครูไปสู่ผู้เรียน” จะเห็นว่าสื่อการสอนมีมากมาย โดยสรุปแล้วสื่อการสอนเป็นความหมายครอบคลุมถึง “วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ”
 - วัสดุ ได้แก่ สื่อที่ผลิตขึ้นโดยใช้วัสดุต่าง ๆ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ
 - อุปกรณ์ ได้แก่ บรรดาเครื่องมือ อุปกรณ์สำเร็จรูป ทั้งที่สามารถใช้ได้ด้วยตัวของอุปกรณ์นั้น ๆ เอง เช่น สื่อของจริง หุ่นจำลอง และสื่อที่ต้องใช้ร่วมกับวัสดุ เช่น สไลด์ วิดิทัศน์ ซีดีรอม หุ่นจำลองบางชนิด เป็นต้น
 - วิธีการ ได้แก่ สิ่งที่ใช้เทคนิคเป็นพิเศษเฉพาะ เช่น การจัดกิจกรรมต่าง ๆ เกมการศึกษา ศูนย์การเรียน การทดลอง ทักษะศึกษา สถานการณ์จำลอง แหล่งความรู้ชุมชน เป็นต้น

2.2.3 องค์ประกอบของชุดสื่อประสม

สื่อประสมได้ผลิตขึ้นตามขั้นตอนของการผลิตอย่างมีระบบ โดยได้ถูกจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกของครูผู้สอนและผู้เรียนในการหยิบไปใช้ ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ของสื่อประสมดังกล่าว มีดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 หน้า 81)

1. คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน และสำหรับผู้เรียนที่จะต้องเรียนจากชุดการเรียน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียนให้กับผู้เรียน
3. เนื้อหาบทเรียนจะอยู่ในรูปของสไลด์ เทปบันทึกเสียง วัสดุกราฟิก วิดิทัศน์ หนังสือบทเรียน เป็นต้น
4. การทดสอบ เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนเพื่อเป็นการประเมินผล

2.2.4 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับชุดสื่อประสม

ในการสร้างชุดสื่อประสมให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักการเกี่ยวกับสื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อหลาย ๆ อย่างที่สนับสนุนและส่งเสริม

เสริมซึ่งกันและกันมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบ พร้อมทั้งการจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. หลักการวิเคราะห์ระบบ ชุดสื่อประสมได้ถูกผลิตขึ้นมาด้วยวิธีของระบบ ซึ่งคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของเนื้อหาบทเรียน ลักษณะของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอนและตัวผู้เรียนและมีการนำชุดสื่อประสมที่ได้ผลิตขึ้นนั้นไปหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์แล้วจึงได้นำออกเผยแพร่

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ สื่อและกิจกรรมที่ได้จัดเตรียมไว้ในชุดสื่อประสมนั้นมุ่งที่จะให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเองเป็นลำดับขั้น ตามความสามารถของตน และการได้ร่วมกิจกรรมกับผู้อื่น เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง โดยที่ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันทีในขณะที่เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความพยายามมากยิ่งขึ้นและเป็นการเสริมแรงจากความสำเร็จที่เกิดจากตัวของผู้เรียนเอง

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ชุดสื่อประสมประกอบไปด้วยสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างและวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ โดยคำนึงถึงผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันในด้านความรู้ความสามารถ ความต้องการและความสนใจ

5. ทฤษฎีแรงจูงใจ เนื่องจากความสำเร็จในการเรียนเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำโดยตรง ย่อมมีความหมายต่อตัวผู้เรียนทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน และการได้ร่วมมือกิจกรรมกับผู้อื่นในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งกันและกันในการเรียนรู้

2.2.5 การเลือกสื่อและกิจกรรมสำหรับชุดสื่อประสม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จริยา เหนียนเฉลย (2535 : 115-116) กล่าวว่า การเลือกสื่อประสม สื่อที่เรานำมาใช้ในชุดสื่อการสอนแบบสื่อประสมมักจะประกอบด้วย เอกสารการสอน แผนภูมิ หุ่นจำลอง ชุดแผนโปรงใส สไลด์และเทปเสียง फिल्मสตริป บทเรียนสำเร็จรูป ภาพยนตร์ วิทยุทัศน์ ชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งสื่อแต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ ตามพัฒนาการเรียนรู้ของกลุ่ม หรือของแต่ละบุคคล ที่แน่นอนสื่อประสมหลาย ๆ อย่าง ย่อมช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากกว่าสื่อประเภทเดียวในการเตรียมหรือสร้างสื่อประสม ข้อควรพิจารณานอกเหนือจากหลักของการผลิตแล้วยังต้องคำนึงถึงความต่อเนื่องในการใช้อุปกรณ์แต่ละประเภท เพราะผู้รับจะเห็นภาพ

ได้ทราบข้อมูลด้วยระยะเวลาที่สั้น ดังนั้นความเพียบพร้อมของเนื้อหาสาระจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการที่จะสร้างให้เกิดการรับรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527 : 256) สื่อประสมเป็นการนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิดการใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้พบวิธีที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

2.2.6 ขั้นตอนการผลิตสื่อประสม

การผลิตสื่อ มีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การเตรียมการ การผลิต และการประเมิน

1. ขั้นวางแผน ครอบคลุมการวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกรูปแบบสื่อ การออกแบบและกำหนดรายละเอียดของสื่อ การทำแผนแม่บท และแผนปฏิบัติการในการผลิตสื่อ
2. ขั้นเตรียมการ เป็นการจัดซื้อ จัดหา และจัดทำปัจจัยนำเข้า (Input) ต่าง ๆ เพื่อให้พร้อมสำหรับขั้นการผลิต
3. ขั้นผลิต เป็นการดำเนินการเพื่อให้ได้สื่อสมบูรณ์ตามรูปแบบที่ควรจะเป็น
4. ขั้นประเมิน เป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อ เพื่อให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคุณภาพในการให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละบทเรียน

จากทัศนะของนักเรียนการศึกษาดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดการสอน หมายถึง สื่อประสมประเภทหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน โดยมีระบบการผลิตและการนำเสนอสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งแต่ละชุดจะประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู คู่มือครูและหรือคู่มือนักเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประสมแบบทดสอบ และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนได้อย่างชัดเจน ดังนั้นชุดการสอนจึงเป็นสื่อการสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้จนถึงขั้นรอบรู้ได้ เท่าเทียมกันทุกคนโดยใช้เวลากับผู้เรียนอย่างเพียงพอ

เป็นการแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของปัญหาและด้านเนื้อหาวิชาสำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

โดยทั่วไปแล้วการออกแบบสาร ย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายซึ่งมีหลักการดังนี้ (วชิระ อินทร์อุดม, 2541)

1. ต้องรู้รายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดวัตถุประสงค์การใช้สื่ออย่างชัดเจน
3. ใช้ภาษาง่าย ๆ สั้น ๆ กระชับรัดกุมเหมาะกับการอ่านของกลุ่มเป้าหมาย
4. หลีกเลี่ยงการใช้ภาษาเขียนหรือศัพท์ยาก ๆ
5. สื่อสารอย่างตรงไปตรงมา ข้อความชัดเจน มีจุดเน้นและอ่านง่าย
6. สารสนเทศที่ปรากฏต้องสุดตา น่าสนใจ
7. ข้อความและภาพประกอบเสริมซึ่งกันและกัน
8. สารสนเทศที่ปรากฏต้องไม่มากเกินไป
9. ขนาดของภาพประกอบและข้อความต้องเหมาะสมกับขนาดของสื่อ
10. เนื้อหาและสารสนเทศต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับคุณสมบัติของสื่อ

การออกแบบสารเพื่อใช้ในสื่อประสม ต้องพิจารณาเกี่ยวกับการใช้สี

2.2.7 คุณค่าและข้อจำกัดของชุดสื่อประสม

คุณค่าของสื่อประสม (กิดานันท์ มลิทอง, 2540)

1. ดึงดูดความสนใจ บทเรียนสื่อประสมที่ประกอบด้วย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์ และเสียง จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย

2. ให้สารสนเทศหลากหลาย ให้ข้อมูลและสารสนเทศในปริมาณที่มากมายและหลากหลายรูปแบบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่สอน

ระมิต ฝ่ายริย์ (2521 : 5) กล่าวว่า สื่อประสมที่ดีควรประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้ คือ

1. มีความสะดวกในการใช้
2. มีการตรวจสอบและพัฒนาแล้ว
3. มีครบตามจำนวนผู้เรียน
4. เคยทดลองใช้มาแล้วหลายครั้ง

5. สามารถยืดหยุ่นได้
6. ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล
7. ใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์กันและสอดคล้องกับเนื้อหา
8. จัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ หรือตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อจำกัดของสื่อ (ประหยัด จิระวรพงศ์, ม.ป.ป.)

1. สื่อประสมที่ดีนั้นบูรณาการได้มากกว่าสื่อเฉพาะอย่าง
2. สื่อประสมสำหรับการเรียนการสอนบางอย่าง ต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งในห้องเรียนและเครื่องมือเครื่องใช้ ใช้งบประมาณและเวลามากในการเตรียมการเพื่อผลิตหรือจัดทำ

สรุปได้ว่าสื่อประสมเป็นกระบวนการนำเอาข้อมูลที่มีอย่างหลากหลายมาจัดเรียงเรียงให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งาน ตามหลักการออกแบบการจัดการสารสนเทศ เพื่อให้ผู้ที่ต้องการเรียนรู้สามารถนำมาใช้งานได้ดีและเข้าใจได้ กระบวนการออกแบบสื่อประสมเป็นรูปแบบของความหลากหลาย จึงเป็นสิ่งที่สามารถสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2.2.8 การหาประสิทธิภาพบทเรียนสื่อประสม

ประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการประกอบกิจกรรมทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (อธิพร ศรียมก, 2532)

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนสื่อประสมนั้นก็มีความน่าพอใจ เราเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนสื่อประสมแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

2.2.9 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพบทเรียนสื่อประสม

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น (อธิพร ศรียมก, 2532)

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสมที่สร้างขึ้นนั้นมีเกณฑ์ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนว่าเป็นเนื้อหาประเภทใด การ

กำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสมในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ จะตั้งค่าประสิทธิภาพไว้สูงกว่าบทเรียนสื่อประสม ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะหรือเจตคติ ดังนั้นการค้นคว้าครั้งนี้ผู้ทำการค้นคว้า จึงตั้งค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสมไว้เป็น 80/80

2.2.10 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสื่อประสม

บทเรียนสื่อประสมที่ดีนั้น เมื่อทำการสร้างเสร็จสมบูรณ์ต้องผ่านการทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์มากที่สุดน้อยเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องควรแก้ไขอยู่บ้าง โดยนำบทเรียนสื่อประสมไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ที่ได้จากประชากรที่จะใช้บทเรียนสื่อประสมนี้จริง (อธิพร ศรียมก, 2532) คือทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองแบบกลุ่มเล็ก และทดลองภาคสนาม

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการหาประสิทธิภาพได้จาก การทดลองแบบกลุ่มเล็กและการทดลองภาคสนาม โดยใช้สูตร

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

- E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบฝึกหัด
 N แทน จำนวนนักเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

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

- E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum Y$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (อิทธิพร ศรียมก, 25 32)

โดยปกติในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ค่าประสิทธิภาพที่ได้จะเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % ส่วนค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองภาคสนาม ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/84.5 แสดงว่าบทเรียนสื่อประสมมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85

2.3 หลักการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์

2.3.1 หลักการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์

ในการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นแตกต่างจากการออกแบบบนสิ่งพิมพ์บนกระดาษ อยู่หลายประการ โดยปกติการออกแบบบนสิ่งพิมพ์นั้นผู้ออกแบบสามารถออกแบบโดยจัดหน้าได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนแล้วแต่ลักษณะของหนังสือนั้น ๆ แต่การออกแบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นต้องคำนึงถึงข้อจำกัดในเรื่องขนาดของหน้าจอที่มีความคงที่ นั่นคือหน้าจคอมพิวเตอร์นั้นจะมีส่วนกว้างมากกว่าส่วนสูง การออกแบบหน้าจอในลักษณะแนวนอนจึงมีความเหมาะสมกว่าแนวตั้ง ทั้งนี้เพราะการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจคอมพิวเตอร์นั้นจะนำเสนอได้ครั้งละ 1 จอภาพ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความละเอียดหรือความคมชัดของสิ่งที่จะนำเสนอบนจอภาพ และยังมีส่วนประกอบย่อย ๆ อีกอันได้แก่ การใช้สีหรือลวดลายของพื้นหลัง ตัวอักษรที่ใช้โดยคำนึงถึงรูปแบบ ประเภท ขนาด และสีของตัวอักษร และการจัดองค์ประกอบหน้าจอ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการออกแบบหน้าจคอมพิวเตอร์ ดังนี้

กฤษมันต์ วัฒนารรงค์ (2537, หน้า 12-14) ได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบหน้าจคอมพิวเตอร์ สรุปได้ดังนี้

1. สนองความต้องการและลักษณะของผู้ใช้แต่ละคน
2. ลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทางด้านสุขภาพของผู้ใช้ให้มากที่สุด
3. สร้างให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพและความสามารถของโปรแกรม
4. บรรลุจุดประสงค์ของการทำงานตามโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้และยังได้กล่าวถึงผลการสำรวจเกี่ยวกับลักษณะของจอภาพที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในสหรัฐอเมริกาคาดหวังไว้ สรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพมีความเป็นระเบียบ (Orderly) ชัดเจน (Clean) ไม่เล็กและใหญ่เกินไป และไม่มีสิ่งที่ทำให้ระคายความรู้สึกในขณะดู
- 2) สิ่งที่ปรากฏบนจอภาพจะต้องมีความหมายและเป็นที่น่าสนใจ ผู้ใช้ต้องไม่สับสนในการตัดสินใจ ได้ตอบกับสิ่งเร้าที่ปรากฏบนจอ ผู้ใช้ต้องการรู้ว่าเขาต้องทำอะไรต่อไป อย่างชัดเจนเมื่อได้เห็นข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพนั้นแล้ว
- 3) ผู้ใช้จะมองหาข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ของจอภาพซึ่งเป็นคำสั่งหรือข้อมูลควรมีให้ผู้ใช้หาพบได้ตามตำแหน่งที่เคยปรากฏหรือควรจะปรากฏ
- 4) มีการชี้ชัดถึงความสัมพันธ์กันของข้อมูลและคำสั่งต่าง ๆ ที่ปรากฏบนจอภาพ
- 5) ภาษาที่ใช้ทั้งในรูปของอักษรและภาพต้องง่ายต่อการเข้าใจ
- 6) มีวิธีการที่ทราบได้ว่าผู้ใช้กำลังอยู่ในช่วงไหนของโปรแกรม หรือกำลังทำอะไรอยู่และจะออกจาก Mode นั้นอย่างไร
- 7) จุดเริ่มต้นในการเสนอข้อมูลต่าง ๆ ควรมีจุดเริ่มต้นที่มุมบนด้านขวาของหน้าจอ ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติการมองและการอ่านของคนไทย โดยเริ่มจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่าง
- 8) ส่วนสำคัญของเนื้อหาในการเสนอหรือคำสั่งบางประการ ให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดไป
- 9) ความสมดุลซ้าย-ขวา และบน-ล่างของจอภาพ ควรจัดส่วนจอส่วนของจอภาพให้เกิดความสมดุลนิยมให้ความสำคัญบน-ล่าง มากกว่าซ้าย-ขวา ซึ่งการสมดุลนี้รวมไปถึงความสมดุลที่เป็นรูปแบบคงที่ และความสมดุลจากการมองเห็น
- 10) ใช้ลักษณะการเสนอข้อมูลให้มีความเด่นชัด เช่น ใช้สีตัวอักษรกับสีพื้นตัดกัน หรือขนาดของตัวอักษรและแบบของตัวอักษรที่สะดุดตา
- 11) ให้มีความชัดเจนและคงเส้นคงวาในการมองเห็นและการใช้สีต่าง ๆ ที่นำมาเป็นข้อพิจารณาในการเสนอข้อมูลบนจอภาพทั้งในรูปของตัวอักษรหรือภาพ

นอกจากนั้น การออกแบบหน้าจอให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างมีความสุข หรือสนุกกับโปรแกรมที่สร้างขึ้น ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอนับว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าความสามารถของตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงการที่ผู้ใช้มีความคาดหวังว่าโปรแกรมที่ใช้อยู่จะต้องไม่ทำให้เขาสับสนในการรับรู้ ดังนั้นในการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีข้อมูลปรากฏบนหน้าจอจำเป็นต้องสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

ส่วนขั้นตอนในการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนนั้น กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 60) ได้เสนอขั้นตอนในการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมไว้ดังนี้

1. รวบรวมองค์ประกอบ

- คำนึงถึงความคมชัดของสิ่งที่จะเสนอบนจอภาพ เนื่องจากภาพบนจอคอมพิวเตอร์จะมีความคมชัดเพียง 72 จุดภาพเท่านั้น ภาพที่ใช้ต้องง่ายไม่ซับซ้อน มองดูสะอาดตา
- มีการนำทางที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ อาจเป็นการนำทางที่ใช้ปุ่มที่มีการเชื่อมโยงหลายมิติไปสู่การเรียนรู้ในหน้าหรือบทเรียนอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงหากันได้
- เรียบเรียงข้อความเนื้อหาให้พอดีกับเนื้อหาที่บนจอภาพ พยายามหลีกเลี่ยงข้อความหลาย ๆ ย่อหน้าในเนื้อหา ข้อความเนื้อหาควรใช้แบบอักษรที่อ่านง่าย ความยาวบรรทัดไม่เกิน 2-3 ของหน้าจอภาพ

2. การเลือกพื้นหลังและรูปแบบ

- ใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลังเพื่อไม่รบกวนสายตาในการอ่านข้อความ
- รูปแบบการจัดวางเนื้อหาและภาพต้องใช้รูปแบบเดียวกันเพื่อความคงตัวของการเสนอตลอดบทเรียน

3. จัดองค์ประกอบ

- จัดวางปุ่มนำทางในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้โดยสะดวกโดยไม่ต้องลากเมาส์ข้ามเนื้อหาไปมา
- ปรับแนวองค์ประกอบต่าง ๆ ควรมีความใกล้ชิดขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน

4. ตรวจสอบและปรับปรุง

- ตรวจสอบโดยการใช้สิ่งที่ออกแบบนั้น
- สังเกตดูจากผู้เรียนว่าสามารถเรียนจากบทเรียนนั้นได้โดยง่ายและสะดวกหรือไม่ มีจุดใดที่ควรแก้ไขปรับปรุงบ้าง

2.3.2 การออกแบบหน้าเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ (Page Design)

กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 65) ได้กล่าวถึงการออกแบบหน้าเอกสารบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ไว้ว่า ควรจัดรูปแบบของหน้าเอกสารเป็นแนวนอนเนื่องด้วยหน้าจอคอมพิวเตอร์มีส่วนกว้างมากกว่าส่วนสูง หน้าเอกสารที่เป็นหน้าหลักควรให้มีทุกอย่างครบสมบูรณ์และมีขนาดพอดีเท่ากับเนื้อที่นั้น ๆ เพื่อที่ผู้อ่านสามารถดูทุกอย่างได้ภายในหน้าเดียว โดยไม่ต้องเสียเวลาในการใช้แถบเลื่อนดูรายละเอียดทุกอย่าง หน้าเอกสารควรมีความคงตัวและอยู่ในเนื้อที่ขนาด 640 x 480 จุดภาพ จะเป็นการดีที่สุดจัดรูปแบบของหน้าเอกสารควรให้หน้าเอกสารที่เป็นหน้าต้อนรับ

(หน้าโฮมเพจ) มีข้อมูลทุกอย่างสมบูรณ์และมีขนาดพอดีเท่ากับเนื้อที่นั้น เพื่อที่จะให้ผู้อ่านสามารถดูทุกอย่างได้ภายในหน้าเดียว โดยไม่ต้องเบื่อนายในการใช้แถบเลื่อนเพื่อดูรายละเอียดทุกอย่างเกี่ยวกับเว็บไซต์ และในส่วนของการจัดหน้าเอกสารนั้นควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1) กำหนดความยาวของหน้าให้สั้นโดยกำหนดจำนวนข้อความที่บรรจุในแต่ละหน้า โดยควรมีระหว่าง 200-500 คำในแต่ละหน้า ในแต่ละหน้าไม่ต้องมีเลขหน้ากำกับ
- 2) ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า
- 3) ใช้ความได้เปรียบของตาราง การใช้ตารางจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าเอกสารที่ซับซ้อน โดยเฉพาะเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะช่วยให้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

นอกจากนี้ Lynch, P. & Horton, S. (1999) ได้เสนอเกี่ยวกับการออกแบบหน้าเอกสาร (Page Design) ว่าควรคำนึงถึงพื้นที่การแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วย ดังที่สรุปไว้ต่อไปนี้

1. หน้าจอคอมพิวเตอร์ไม่เหมือนกับหน้าที่พิมพ์ออกมา กล่าวคือ หน้าจอคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กกว่าหน้าที่พิมพ์ ดังนั้นในการออกแบบควรคำนึงถึงผู้ใช้ด้วย เพราะถ้าออกแบบหน้าเอกสารที่มีความกว้างกว่าหน้าจอคอมพิวเตอร์แล้วจะทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถดูข้อมูลทั้งหมดในคราวเดียวได้ ผู้ใช้ต้องเลื่อนแถบเลื่อนเพื่อดูเอกสารทั้งหมด ซึ่งจะมีผู้ใช้เพียง 10% เท่านั้นที่จะเลื่อนแถบเลื่อนไปดูเอกสารทั้งหน้า

2. ความกว้างของการแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์จะมีขนาดเล็กกว่าหนังสือหรือนิตยสาร จึงไม่ควรที่จะขยายความกว้างในแนวนอนของหน้ากราฟิกนั้น ออกไปจนสุดพื้นที่การมองเห็นในหน้าจอคอมพิวเตอร์ ควรให้พอดีกับขนาดของหน้าจอคอมพิวเตอร์ 14-15 นิ้ว

3. การออกแบบหน้าเอกสารควรให้ความสำคัญกับพื้นที่ 30 ตารางนิ้วจากด้านบนสุดเพราะเป็นส่วนที่ผู้อ่านจะได้เห็นก่อน หากมีขนาดใหญ่จะใช้เวลาในการโหลด ผู้อ่านอาจจะออกไปก่อนก็ได้

2.3.3 ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพ

กฤษมันต์ วัฒนารรงค์ (2537, หน้า 16-17) ได้กล่าวถึง ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพและการจัดวางข้อมูลลงไปอย่างเหมาะสม ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. จุดเริ่มต้นในการเสนอข้อมูลต่าง ๆ ควรมีจุดเริ่มต้นที่มุมบนด้านขวา ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติการมองและการอ่านของคนไทย โดยเริ่มจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่าง

2. ส่วนสำคัญของเนื้อหาในการเสนอหรือคำสั่งบางประการ ให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่ง เดิมตลอดไป

3. มีความชัดเจนและคงเส้นคงวาในการมองเห็นและการใช้สีต่าง ๆ ที่นำมาเป็น ข้อพิจารณาในการเสนอข้อมูลบนจอภาพทั้งในรูปของตัวอักษรหรือภาพ กล่าวคือใช้ลักษณะการ เสนอข้อมูลให้มีความเด่นชัด เช่น ใช้สีตัวอักษรกับสีพื้นตัดกัน หรือขนาดของตัวอักษรและแบบ ของตัวอักษรที่สะดุดตา

4. ความสมดุลซ้าย-ขวา และบน-ล่าง ของจอภาพ ควรจัดส่วนของจอภาพให้เกิดความ สมดุล นิยมให้ความสำคัญบน-ล่าง มากกว่าซ้าย-ขวา ซึ่งการสมดุลนี้รวมไปถึงความสมดุลที่เป็น รูปแบบคงที่ และความสมดุลจากการมองเห็น

นอกจากนี้ในการออกแบบหน้าจอบทเรียน ผู้ออกแบบต้องจัดระเบียบของหน้าจอให้ เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยอาจแบ่งหน้าจอออกเป็นส่วนต่าง ๆ แล้วจัดวาง ข้อมูลลงไปตามความสำคัญ และการใช้ประโยชน์ โดยธรรมชาติในการอ่านของคนส่วนใหญ่ซึ่ง จะเริ่มจากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง โดยมนุษย์จะใช้สายตาควาดภาพ เริ่มจากขอบบนซ้าย แล้วหมุนไปตามเข็มนาฬิกา จะเห็นได้ว่าข้อมูลต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์มักนิยมเริ่มจากขอบบน ด้านซ้ายของจอภาพ และเมื่อสายตาควาดออกไปความสมดุล รูปทรง ตำแหน่ง ของข้อมูลต่าง ๆ เริ่มส่งผลต่อสภาพความรู้สึกกับการรับรู้ของมนุษย์ ธรรมชาติของมนุษย์จะพยายามหาว่าข้อมูลที่ เกิดขึ้นนั้นมีความเป็นระเบียบ มีลำดับขั้น มีรูปแบบ มีรูปทรง และมีความสมดุล ตลอดจนความ ชัดเจนของตัวหนังสือหรือภาพตามมา

การออกแบบหน้าจอของบทเรียนจะวางข้อมูลที่ต้องการให้ผู้อ่านสังเกตเห็นก่อนไว้บริเวณ ส่วนบน ซึ่งเป็นข้อมูลที่แจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าอยู่ในตอนใดของบทเรียน เช่น บอกหมายเลขหน้า ชื่อตอนของบทเรียน เพื่อจะได้ไม่หลงทางในบทเรียน และเป็นการเตรียมพื้นฐานความรู้ในส่วนที่ จะเรียน ในส่วนของเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้ใช้ศึกษาจะวางอยู่บริเวณส่วนกลางของหน้าจอ โดยมีจุด เริ่มของเนื้อหาอยู่บริเวณมุมบนซ้าย และในส่วนด้านล่างของจอภาพจะวางปุ่มควบคุม หรือปุ่ม คำสั่งต่าง ๆ อันได้แก่ ปุ่มเลื่อนไปข้างหน้า ปุ่มถัดไป ปุ่มกลับเมนูหลัก ปุ่มออกจากโปรแกรม เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าจออื่น ๆ ต่อไปได้ในบทเรียน

ในส่วนของความสมดุลของจอภาพ ความสมดุลที่สังเกตเห็นได้ซึ่งเป็นความสมดุลหน้าจอ ซ้าย-ขวา และหน้าจอบน-ล่าง การสร้างความสมดุลนิยมสร้างโดยพิจารณาทั้งซ้าย-ขวา และบน- ล่าง และความสมดุลในแง่ความถี่ของวัตถุที่ปรากฏบนหน้าจอ เช่น การวางตำแหน่งของภาพ ตัวอักษร หรือปุ่มควบคุมที่มีความสม่ำเสมอ ตลอดทั้งบทเรียน

ดังนั้นการออกแบบหน้าจอก็ต้องมีความชัดเจน และสม่ำเสมอในทุกหน้าจอของบทเรียน ควรออกแบบให้เป็นสัดส่วน โดยการแบ่งหน้าจอออกเป็นส่วนต่าง ๆ อาจใช้การตีกรอบแบ่งหน้าจอหรือใช้สีที่แตกต่างกันในการแบ่งส่วน และส่วนต่าง ๆ นี้จะต้องมีความสมดุลของหน้าจอ และอยู่ในตำแหน่งเดียวกันตลอดทั้งบทเรียน เพื่อที่ว่าผู้ใช้จะได้ไม่ต้องเสียเวลาในการทำ ความคุ้นเคยกับโปรแกรมอยู่เรื่อย ๆ

2.3.4 การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์

ในการใช้สีบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของบทเรียน ฅนอมพร ดันพิพัฒน์ (ม.ป.ป., หน้า 100-106) สรุปได้ว่าควรเลือกสีที่มีความเหมาะสม โดยมุ่งความสบายตา และผ่อนคลายของผู้ใช้เป็นหลักในขณะที่เดียวกันก็ต้องเน้นให้เกิดความชัดเจน จากการศึกษาพบว่าความชัดเจนของหน้าจอ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสีของตัวอักษรนั้นมีความแตกต่างกันมากพอกับสีของฉากหลัง เช่น การใช้ตัวอักษรสีเข้มบนพื้นอ่อน หรือตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม แม้ว่าการใช้ตัวอักษรสีเข้มบนพื้นอ่อนจะ ให้ความชัดเจนที่มากกว่าตัวอักษรอ่อนบนพื้นเข้ม หากการออกแบบบทเรียนบนหน้านั้นต้อง คำนึงถึงเรื่องของผลกระทบที่มีต่อสายตาของผู้ใช้ด้วย ดังนั้นจึงควรที่จะใช้ตัวอักษรอ่อนบนพื้น เข้มมากกว่า เพราะการใช้สีฉากเป็นสีอ่อนจะทำให้เกิดภาวะที่จอโมนิเตอร์สว่าง การนั่งหน้าจอ ศึกษาบทเรียนที่ใช้สีฉากเป็นสีสว่างนาน ๆ จึงเสี่ยงกับอาการล้าของกล้ามเนื้อตาได้มากกว่าการใช้ ฉากสีเข้ม แต่อย่างไรก็ตาม กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 37) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการเลือก พื้นหลังและรูปแบบการออกแบบหน้าจอกว่า ควรใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลังเพื่อไม่ให้เป็นการรบกวน สายตาในการอ่านข้อความ และยังได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะของพื้นหลังว่าพื้นหลังนั้นจะส่งผลต่อ ความยากง่ายในการอ่านเอกสาร จึงควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลัง และใช้พื้นหลังที่ไม่มีลวดลายมาก เกินความจำเป็น นอกจากนี้สีที่ใช้จะต้องสม่ำเสมอทั้งบทเรียน และไม่ควรรีใช้สีมากกว่า 3 สี ใน หนึ่งหน้าจอ

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536, หน้า 11-13) ได้ทำการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับความชอบ ของสีบนจอคอมพิวเตอร์ ด้วยการทดลองกับกลุ่มประชากรทั้งหมด 200 คน จากการศึกษาพบว่า จำนวนของสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดการสับสน จำนวน ที่พอดี คือ 2 สีบนหนึ่งหน้าจอ และถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่าง ๆ ควรใช้สีอ่อนกว่า หรือเข้มกว่าเพื่อจะได้สังเกตเห็นได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Galitz (1985, อ้างใน กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536, หน้า 14) ซึ่งพบว่ามนุษย์สามารถแยกแยะสีได้ดีถ้ามีจำนวนไม่เกิน 8 สี ในเวลาเดียวกัน และลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรกับฉากหลังหรือสีพื้นบน จอคอมพิวเตอร์ 10 อันดับแรก ได้แก่

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

นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้าจำเป็นต้องใช้ตัวอักษรสีขาว เขียว และเหลือง สามารถจะใช้ฉากหลังสีดำเป็นสีพื้นได้ สีที่ไม่ควรนำมาใช้ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรหรือฉากหลัง ได้แก่ สีแดง และสีม่วงแดง

2.3.5 การใช้ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว

ถนอมพร ดันพิพัฒน์ (ม.ป.ป, หน้า 100-106) กล่าวถึงการใชภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนสรุปได้ว่ามีอยู่ด้วยกัน 4 ประเภท คือ

1. การใช้ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเป็นส่วนหลักของเนื้อหา
2. การใช้ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเป็นการเปรียบเทียบให้เข้าใจยิ่งขึ้น
3. การใช้ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวชี้แนะ
4. การใช้ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวเร้า (ดึงดูด) ความสนใจ

นอกจากนี้ยังได้ให้ข้อแนะนำเบื้องต้นในการใช้ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว ไว้ดังนี้

- ต้องเหมาะสมกับระดับผู้ใช้
- ต้องแสดงบนหน้าจอได้รวดเร็ว หากต้องใช้เวลาพอสมควรจะต้องอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถควบคุมได้
- ต้องมีจำนวนที่พอเหมาะ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกที่ไม่จำเป็น หรือไม่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- ในกรณีที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจ ควรออกแบบให้แสดงบนหน้าจอไม่เกิน 2 ครั้งในการใช้บทเรียนครั้งหนึ่ง ๆ เพราะนอกจากจะเสียเวลาแล้วยังทำให้ผู้ใช้เกิดความเบื่อหน่ายได้

2.3.6 การออกแบบส่วนต่อประสาน (Interface Design)

ส่วนต่อประสานระหว่างผู้ใช้กับบทเรียน ได้แก่ การใช้งานนำทาง (Navigation) ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 68-72) ได้กล่าวถึงการนำทางสรุปได้ว่าสามารถเป็นไปได้หลายรูปแบบ อาทิ ปุ่ม แถบเครื่องมือ ข้อความเชื่อมโยง กราฟิกเคลื่อนไหว ฯลฯ สามารถใช้ภาพถ่าย ภาพลายเส้น หรือภาพกราฟิกต่าง ๆ เพื่อเป็นเครื่องหมายนำทางแก่ผู้อ่าน หรืออาจใช้แผนที่ภาพซึ่งเป็นภาพพร้อมจุดเชื่อมโยงที่มองไม่เห็นเพื่อเชื่อมโยงไปสู่หน้าอื่น ๆ ได้เช่นกัน นอกจากนี้ ถนนอมพร ตันพิพัฒน์ (ม.ป.ป, หน้า 100-106) ยังได้กล่าวถึงปุ่มควบคุม หรือเมนูรายการซึ่งมีไว้ให้ผู้เลือกใช้สรุปได้ว่า ควรมีเฉพาะรายการหลัก ๆ โดยจำนวนมีประมาณ 5 ถึง 9 รายการบนหนึ่งหน้าจอ

สำหรับหลักการออกแบบส่วนต่อประสาน (Interface) นั้น Lynch, P. & Horton, S. (1999) ได้อธิบายไว้โดยสรุปดังนี้

1. ควรออกแบบให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (user-centered design) โดยออกแบบในลักษณะของกราฟิก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมการใช้งานได้โดยง่าย และเกิดความสะดวกที่สุด
2. ควรสร้างเครื่องช่วยนำทาง (Navigation Aids) ในการพลิกหน้าเอกสารให้มีความชัดเจน โดยอาจใช้ในรูปแบบของปุ่ม รูปภาพ หรือข้อความในการเชื่อมโยงเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นในสิ่งที่ต้องการได้อย่างง่ายและรวดเร็ว กล่าวคือผู้ใช้สามารถย้อนกลับไปยังหน้าโฮมเพจ หรือไปสู่หน้าเอกสารสำคัญอื่น ๆ ได้ง่าย ซึ่งการเชื่อมโยงพื้นฐานเหล่านี้ควรจัดทำไว้ทุกหน้าเอกสาร
3. ไม่ควรมีหน้าที่เป็นทางตัน (Dead-End Page) กล่าวคือ หน้าที่ไม่สามารถเชื่อมโยงไปสู่เอกสารหน้าอื่น ๆ ได้ ซึ่งทำให้เป็นอุปสรรคต่อการใช้บทเรียนและทำให้ผู้ใช้ขาดโอกาสที่จะเลือกอ่านเอกสารหน้าอื่น ๆ ในบทเรียนต่อไปได้ ดังนั้นในการออกแบบแต่ละหน้าจะต้องมีการเชื่อมโยงอย่างน้อย 1 จุด ถ้าบทเรียนมีหน้าหลัก (Home Page) หน้าสารบัญ หรือหน้าเมนูย่อยแล้ว ควรต้องมีการเชื่อมโยงกลับไปสู่หน้าที่สำคัญเหล่านี้ด้วย
4. ควรออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว นั่นคือการออกแบบจะต้องลำดับขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ ทำหน้าเมนูให้มีขั้นตอนน้อยที่สุด
5. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ กล่าวคือ หากผู้ใช้มีอุปกรณ์การเข้าถึงข้อมูลที่จำกัด ไม่ควรใช้กราฟิกมากเกินไป แต่ถ้าผู้ใช้มีอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพอาจจะใช้กราฟิกในการนำเสนอได้
6. ควรออกแบบให้มีความเรียบง่าย (simplicity) และความคงที่ (consistency) เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย และเกิดความคุ้นเคย อย่างเช่น ในส่วนที่คงที่นั่นคือ เมนูหลัก เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกว่าจะได้รับความสะดวกทำให้การใช้คำหรือรูปภาพก็สามารถสื่อความหมายได้ดีด้วย

7. ควรออกแบบให้มีความน่าเชื่อถือ (stability) มีการตรวจสอบความถูกต้องของการเชื่อมโยงต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกเอกสาร ในส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอ นั้น ควรจะต้องตรงกับความต้องการและเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย

8. ควรออกแบบให้มีการป้อนกลับ (Feedback) กล่าวคือ มีจุดเชื่อมโยงที่ให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับผู้สร้างเอกสารได้โดยตรง เพื่อให้ผู้ใช้ได้แสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการปรับปรุงเอกสาร

9. ควรออกแบบให้มีความหลากหลาย เพื่อว่าอาจมีผู้ใช้ที่มีความบกพร่องทางร่างกายสามารถที่จะเข้าไปถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้ โดยอาจออกแบบเครื่องมือนำทางหรือเนื้อหาอื่น ๆ ให้เป็นลักษณะของข้อความที่มีภาพ เสียง หรือกราฟิกต่าง ๆ ประกอบกัน

10. ควรออกแบบให้มีบริบทในส่วนบนของแต่ละหน้า เพื่อให้ผู้ใช้ทราบถึงบริบทเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละหน้า

11. ควรออกแบบการใช้ปุ่ม “Back” และ “Forward” ให้เหมาะสม กล่าวคือ การใช้ปุ่ม “Back” เมื่อต้องการกลับไปยังหน้าที่ผ่านมา ส่วนปุ่ม “Forward” ใช้เมื่อต้องการไปยังหน้าต่อไป

12. ควรออกแบบการใช้ปุ่ม “Previous Page” และ “Next Page” สำหรับเนื้อหาที่มีลำดับตายตัว เพื่อให้ผู้ใช้สามารถกลับไปยังหน้าที่แล้ว (Previous Page) และไปสู่นำถัดไป (Next Page) ตามลำดับของเนื้อหาอื่น ๆ ได้

13. ควรออกแบบการใช้ Button Bar สำหรับการแสดงตำแหน่งและหัวข้อของข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกและง่ายต่อการสืบค้นต่อไป

2.3.7 สื่อที่ใช้ในการบันทึกบทเรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2540, หน้า 285-303) กล่าวว่าสื่อที่ใช้บันทึกกันอยู่ในขณะนี้ มีอยู่ด้วยกันมากมายหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นสื่อที่ใช้หัวแม่เหล็กและแสงเลเซอร์ในการบันทึกและอ่านข้อมูล และนับวันจะมีความพยายามในการคิดค้นสื่อบันทึกที่มีขนาดเล็กแต่สามารถบรรจุข้อมูลได้เพิ่มมากขึ้น จากการคิดค้นนี้เองจึงได้มีการผลิตซีดี-รอม ขึ้นมาซึ่งนับว่าเป็นสื่อบันทึกขนาดเล็กที่ทันสมัยที่สุดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องด้วยสมรรถนะในการบันทึกข้อมูลได้ทุกประเภทและสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่าสื่อบันทึกอื่น ๆ หลายร้อยหลายพันเท่า ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้มี ผู้นำซีดี-รอม มาบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในวงการต่าง ๆ นับตั้งแต่วงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การศึกษา และการบันเทิง

2.4 แนวคิดที่เกี่ยวกับ e-Learning

การศึกษาในโลกยุคปัจจุบันที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนนั้น ทำให้การศึกษาในโลกยุคนี้มีหลากหลายรูปแบบและหลากหลายความหมาย ซึ่งอาจจำแนกแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning ได้ดังนี้

2.4.1 ความหมายของ e-Learning

ศุภชัย สุชนะนรินทร์ (2545 : 15) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า e-Learning ว่า e-Learning มาจากคำว่า Electronic(s) Learning ซึ่งก็คือการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และยังหมายถึง Computer Learning ทางคอมพิวเตอร์หรือเป็นการเรียนรู้ทางใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยสอนแทนรูปแบบการสอนเดิม ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ วิดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม (Satellite) แลน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือแม้แต่ลักษณะของเอ็กซ์ทราเน็ตและสัญญาณโทรศัพท์ก็ได้

นอกจากนี้การเรียนในลักษณะของ e-Learning ยังเป็นลักษณะการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งเป็นการเรียนในลักษณะที่เป็นข้อมูลทางคอมพิวเตอร์หรืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้เป็นการเรียนการสอนที่สามารถโต้ตอบกันได้เหมือนการเรียนในห้องเรียนปกติ (Interactive Technology) การเรียนแบบ e-Learning สามารถทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 5) กล่าวว่าความหมายของ e-Learning สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ด้วยกัน ได้แก่ ความหมายโดยทั่วไป และความหมายเจาะจงเฉพาะ

1) ความหมายโดยทั่วไป หมายความว่า e-Learning จะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึงการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือทางสัญญาณโทรศัพท์ หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออาจเป็นการเรียนจากวิดีโอทัศน์ตามอรรถมสัย (Video O-Demand)

2) ความหมายเฉพาะเจาะจง หมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์ส (Course Management) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ เช่น การจัดให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่าง ๆ เช่น e-mail, Web Board โดยผู้เรียนที่

เรียนจาก e-Learning นี้ ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงการศึกษาโดยอาศัยเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ e-Learning ยังหมายถึง รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหา (Delivery Methodes) ผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่าย อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม และใช้รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึง e-Learning คนส่วนใหญ่จะหมายถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศ ซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการอบรมโดยใช้เทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา และเทคโนโลยีระบบการบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) ในการบริหารจัดการการเรียนรู้ของผู้เรียนและงานสอนด้านต่าง ๆ โดยผู้เรียนที่เรียนจาก e-Learning นี้ สามารถศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ นอกจากนี้เนื้อหาสารสนเทศของ e-Learning จะถูกนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) e-Learning นั้น ไม่ใช่เพียงแต่การสอนในลักษณะเดิม ๆ และนำเอกสารการสอนมาแปลงให้อยู่ในรูปดิจิทัล และนำไปวางไว้บนเว็บหรือระบบบริหารจัดการเรียนรู้เท่านั้น แต่ครอบคลุมถึงกระบวนการในการเรียนการสอน หรือการอบรมที่ใช้เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นทางการเรียนรู้ (Flexible learning) สนับสนุนการเรียนรู้ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered) และการเรียนในลักษณะตลอดชีวิต (Life-long Learning) ซึ่งอาศัยการเปลี่ยนแปลงด้านกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) ของทั้งกระบวนการในการเรียนการสอนด้วย นอกจากนี้ e-Learning ไม่จำเป็นต้องเป็นการเรียนทางไกลเสมอ คณาจารย์สามารถนำไปใช้ในลักษณะการผสมผสาน (Blended) กับการสอนในชั้นเรียนได้ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548)

จากความหมายของ e-Learning ตามที่กล่าวมาอาจสรุปได้ว่า e-Learning หมายถึง การเรียนทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง ที่อาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกันได้อีกด้วย

2.4.2 บริบทที่เกี่ยวกับ e-Learning

ในการทำความเข้าใจกับ e-Learning นั้น ต้องเข้าใจกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.4.2.1 การนำเสนอเนื้อหา

สำหรับการนำเสนอการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน กล่าวคือ

1) ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online)

เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะจัดอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (Web) ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความตัวอักษรเป็นหลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือ การประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหา และการบริหารจัดการรายวิชา โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตัวเอง

2) ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด (Low Cost Interactive Online Course)

เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปแบบของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน e-Learning ในระดับหนึ่ง และสองนี้ ควรจะมีการพัฒนา CMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตัวเอง

3) ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (Hight Quality Online Course)

เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปแบบของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (Content Experts) ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ (Instructional Design) และผู้เชี่ยวชาญทางมัลติมีเดีย (Multi Media Experts) โปรแกรมเมอร์ (Programmers) และนักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) e-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับการผลิตเพื่อและเรียกดูเนื้อหา เช่น Macromedia Flash, Real Payer Plus เป็นต้น

2.4.2.2 ลักษณะสำคัญของ e-Learning

e-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1) Anywhere, Anytime หมายถึง e-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายรวมถึง การที่ผู้เรียนสามารถเรียนดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเลือกดูได้ทั้งขณะที่ยังออนไลน์ (เครื่องมือการเชื่อมต่อกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องมือที่ไม่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่าย)

2) Multimedia หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหา โดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3) Non-Linear หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย e-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4) Interaction หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้เรียนผู้อื่นได้ กล่าวคือ

e-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรม ซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

e-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการอภิปราย ชักถามแสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือกับเพื่อน ๆ

5) Immediate Response หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผลและการประเมินผล ให้สามารถป้อนผลกลับมาโดยทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

2.4.2.3 ประเภทของ e-Learning

e-Learning สามารถแบ่งออกคร่าว ๆ ได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ ประเภทเรียงลำดับ การนำเสนอ แบบฝึกหัด แล็บเสมือนจริง และเกม ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545 : 49-65)

1) เรียงลำดับนำเสนอ (Presentation sequence)

หมายถึง e-Learning ที่ออกแบบในลักษณะที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา โดยการอ่าน ฟัง และสังเกต การบรรยาย และ/หรือการสาธิตต่าง ๆ ตามเวลาและจังหวะการเรียนรู้ของตน ซึ่งจะมีการใช้การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับ และเหมาะสำหรับการถ่ายทอดเนื้อหาสารสนเทศที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก เหมาะสำหรับการจัดการบรรยายที่มีลักษณะคุณภาพสูง

คำแนะนำในการออกแบบ

(1) ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ

ควรออกแบบให้มีความยืดหยุ่น กล่าวคือ ควรออกแบบให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนได้ โดยสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการโดยสะดวก

(Non-Linear) โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย ๆ (Modules) และจะต้องมีการกำหนดจุดหลัก ๆ (Key Points) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนหรือข้ามไปเรียนยังจุดที่ต้องการได้โดยทันที

(2) เลือกสื่อที่หลากหลายและเหมาะสม

ควรออกแบบโดยผสมผสานสื่อให้เหมาะสมในการอธิบายเนื้อหาการเรียน ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการอธิบายเกี่ยวกับเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุใด ๆ ให้กับผู้เรียน แอนิเมชัน หรือวีดิทัศน์เป็นสื่อที่เหมาะสม ในขณะที่หากต้องการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดที่ค่อนข้างเป็นนามธรรมแก่ผู้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้นมาบ้างแล้ว การใช้ข้อความผ่านทางเลือกที่น่าสนใจ

(3) การออกแบบให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น

การออกแบบเนื้อหาในลักษณะนี้ ผู้เรียนมักจะนั่งนิ่ง ๆ (Physically Passive) แต่ใช้สมองในการคิดวิเคราะห์ จดจำ (Mentally Active) ดังนั้นจึงควรจะมีการใช้เว็บเชิงโต้ตอบ (Mentally Active) ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของการจัดหาแบบฝึกหัด คำถาม หรือกิจกรรมท้าทาย

(4) ออกแบบให้อ่านง่าย

ออกแบบโดยคำนึงถึงศักยภาพในการอ่านของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ควรอนุญาตให้ผู้เรียนสั่งพิมพ์เนื้อหาออกแบบทางกระดาษได้ หากเนื้อหาเต็มไปด้วยตัวอักษรจำนวนมาก

(5) เชื่อมโยงมากกว่าการเขียน

หากพบว่าเนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอโดยมีผู้เขียนไว้แล้ว ให้พิจารณาการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจนั้น ๆ แทนการเขียนขึ้นเองใหม่ เพราะทำให้ไม่เสียเวลาที่ซ้ำซ้อนและทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้อื่น ๆ

2) แบบฝึกหัด (Drill and Practice)

หมายถึง e-Learning ที่อนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ใดความรู้หนึ่ง หรือทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยความรู้นั้นจะเป็นความรู้และทักษะพื้นฐานมักจะเริ่มด้วยการนำเสนอปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนตอบ หลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามแล้ว ก็จะมีการนำเสนอผลป้อนกลับก่อนที่จะมีการนำคำถามในข้อต่อไป ซึ่งเหมาะสมกับเนื้อหาประเภทความจำ หรือเนื้อหาประเภทความจริง (Facts) ที่ต้องการให้ผู้เรียนจดจำ

คำแนะนำสำหรับการออกแบบ

(1) สร้างคลังคำถาม/คำตอบ

ถ้าเป็นไปได้ควรออกแบบให้สามารถสร้างคลังคำถาม/คำตอบ เพื่อการสุ่มคำถามใหม่ ๆ ขึ้นมาถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนใช้วิธีการจำคำถาม และเบื่อกับการทำแบบฝึกหัด

(2) จัดให้มีคำถามที่มีระดับความง่าย-ความยาก

ควรออกแบบให้มีการเพิ่มระดับความยากขึ้นไปเรื่อย ๆ ในขณะที่ผู้เรียนมีความเข้าใจก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

3) แล็บเสมือนจริง (Vistual Lab)

หมายถึง e-Learning ประเภทหนึ่งซึ่งเป็นการนำเสนอการจำลองบนหน้าจอ (On-Screen Simulator) ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้แล็บเสมือนจริงในการทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบ โดยแล็บเสมือนจริงนี้ผู้เรียนสามารถทำการทดลองต่าง ๆ โดยปราศจากความเสี่ยงอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำการทดลอง หรือการทดลองที่มีค่าใช้จ่ายสูง เมื่อผู้เรียนทำการทดลองอย่างใดอย่างหนึ่ง e-Learning จะอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ ได้

คำแนะนำในการออกแบบ

(1) เน้นในสิ่งที่ต้องการสอน

ในการออกแบบให้พิจารณาประเด็นที่ต้องการจะเรียนรู้อีกศึกษาให้แน่ชัด ตัวอย่างเช่น หากต้องการสอนให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือใด ๆ ในแล็บจริง การออกแบบต้องทำให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงความรู้ไปใช้ได้ในความจริง

(2) ใช้แล็บเสมือนจริงในหลาย ๆ กิจกรรม

การออกแบบพัฒนา e-Learning ในรูปแบบนี้ต้องใช้เวลาและความพยายามมาก ดังนั้นต้องพิจารณาใช้สำหรับหลาย ๆ กิจกรรม หรือหลาย ๆ รายวิชา (หากเป็นไปได้)

4) เกม (Game)

เกม ในที่นี้หมายถึง e-Learning ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้ในบรรยากาศที่ทำทาสุนัขและผลิตเพลิน อาจอยู่ในรูปของการจำลอง และอาจอนุญาตให้ผู้เรียนฝึกฝนในลักษณะโต้ตอบกับแบบเรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยคาดหวังว่าเมื่อผู้เรียนเล่นเกมหลาย ๆ ครั้ง ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้และสามารถประยุกต์ใช้การเรียนรู้ที่ได้ ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนในลักษณะที่ต้องการใช้เวลามาก และมีความน่าเบื่อ

คำแนะนำในการออกแบบ

(1) เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ใช่ของเล่น

ในการออกแบบที่ท้าทายให้ผู้เรียนคิด ไม่ใช่แค่เพียงการใช้กลัมนื้อมือหรือคลิกเล่นเกมประเภทที่วัดเพียงว่าผู้เรียนลากเมาส์ได้เร็วและแม่นยำ ยกเว้นว่าทักษะเหล่านั้นคือทักษะที่ต้องการจะสอน

(2) ออกแบบให้ท้าทาย

ออกแบบให้เกมง่ายในช่วงแรก แต่ให้เพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อท้าทายผู้เรียนในการพิชิตเป้าหมาย นักออกแบบสามารถออกแบบโดยนำการแข่งขันเข้ามาหรือท้าทายผู้เรียนที่ทักษะแน่นได้ดีกว่าคนอื่น

(3) ออกแบบให้เสมือนจริง

ออกแบบให้เสมือนจริงกับสถานการณ์จริง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกตื่นเต้นให้เหมือนกับอยู่ในเหตุการณ์จริง ๆ เช่น การออกแบบให้ข้อมูลเพิ่มเติมกับผู้เรียนก็ควรจะให้เมื่อผู้เรียนมีการขอร้องเท่านั้น ไม่ใช่นำเสนอแก่ผู้เรียนเฉย ๆ เป็นต้น

(4) อธิบายเกมอย่างชัดเจน

ออกแบบโดยคำนึงถึงการให้ข้อมูลผู้เรียนอย่างชัดเจน เป้าหมายของเกมข้อจำกัดของเกม (เช่น เวลาที่ใช้ในการเล่น ฯลฯ)

2.4.3 ประโยชน์ของ e-Learning

ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำ e-Learning ไปใช้ในการเรียนการสอน มีดังนี้ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549)

1) e-Learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดีย สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอน ซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk แต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่ใช่สื่อใด ๆ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ e-Learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ e-Learning สามารถช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ในเวลาที่เร็วกว่า นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี เพราะผู้สอนจะสามารถใช้ e-Learning ในการจัดการเรียนการสอนที่ลดการบรรยาย (Lecture) ได้ และสามารถให้ e-Learning ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Autonomous Learning) ได้ดียิ่งขึ้น

2) e-Learning ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจาก e-Learning มีการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3) e-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮแมงมุมได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับ และเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4) e-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-Paced Learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อัตโนมัติในด้านของลำดับการเรียนได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทดสอบทักษะตนเองก่อนเรียนได้ ทำให้สามารถชี้จุดอ่อนของตน และเลือกเนื้อหาให้เข้ากับรูปแบบการเรียนของตัวเอง เช่น การเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5) e-Learning ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนและกับเพื่อน ๆ ได้ เนื่องจาก e-Learning มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เช่น Chat Room, Web Board, E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaciton) ที่หลากหลาย และไม่จำกัดว่าจะต้องอยู่ในสถาบันการศึกษาเดียวกัน (Global Choice) นอกจากนี้ e-Learning ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6) e-Learning ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่าง ๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่น ๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกและรวดเร็วและความคงทนของข้อมูล

7) e-Learning ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนที่ใช้การเรียนลักษณะ e-Learning จะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น e-Learning จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำ e-Learning ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับต่ำ ๆ ได้เป็นอย่างดี โดยผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ที่ใด ในเมืองหรือในชนบทสามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหาที่ได้มาตรฐานเท่าเทียมกัน

8) e-Learning ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้น ๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างให้สถาบันนั้น ๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้ามาใช้ e-Learning ได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิต e-Learning เท่าเดิม แต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นหรือขยายวงกว้างการใช้ (Scalability) ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง สามารถศึกษาประโยชน์ในการลดต้นทุนของ e-Learning เมื่อจำนวนของผู้เรียนที่เข้ามาเรียนด้วย e-Learning มีจำนวนมากขึ้น ๆ อัตราการลงทุนของการศึกษาจะมากขึ้นไม่มากนักและเป็นอัตราที่น้อยกว่าอัตราการลงทุนเมื่อจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

2.5 การพัฒนาการเรียนการสอนศิลปะในสังคมสารสนเทศ

ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศได้เปิดการเรียนรู้ของมนุษย์ออกไปอย่างไร้ขีดจำกัด นำไปสู่การปฏิวัติการศึกษาของมนุษยชาติ โดยเฉพาะในช่วงศตวรรษที่ 21 ได้เกิดเศรษฐกิจแบบใหม่เรียกว่า Knowledge Base Learning Economy ส่งผลกระทบให้ประเทศไทยต้องทำการปรับปรุงนโยบายการศึกษาเป็นอย่างมาก มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาพัฒนาและเตรียมพร้อมด้านทรัพยากรมนุษย์ในทุกระดับของประเทศ ทางด้านการสอนศิลปะได้มีแนวคิดเกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ดังนี้

2.5.1 การนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการเรียนการสอนศิลปะ

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการเรียนการสอนศิลปศึกษาเข้ามาประกอบการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะดังนี้ (ถนอมพ เลหาจรัสแสง, 2545)

1) สื่อเสริม (Supplementary Media)

หมายถึง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ประกอบการเรียนการสอน คือผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันในลักษณะอื่น ๆ เช่น จากเอกสารการสอน จากวีดิทัศน์ จากการใช้ e-Learning ฯลฯ ในลักษณะนี้กับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหา เพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2) สื่อเติม (Complementary Media)

หมายถึง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนลักษณะอื่น ๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ที่ผู้สอนได้สร้างขึ้น เช่น WBI, e-Learning, CAI, DARE เป็นต้น ดังนั้นหากจะลงทุนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสอนศิลปะ ควรจะตั้งวัตถุประสงค์อย่างน้อยในสื่อเติมมากกว่าเป็นแค่สื่อเสริม โดยผู้สอนจะต้องแนะนำและปลูกฝังให้มีความรู้โดยธรรมชาติปัจจุบันมีแหล่งข้อมูลเชื่อมโยงเกี่ยวกับศิลปะและการออกแบบที่สามารถช่วยผู้สอนจัดเตรียมทรัพยากรและแหล่งเชื่อมโยงให้ผู้เรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์สืบค้นตามความสนใจของตนเอง โดยผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือ

3) สื่อหลัก (Comprehensive Replacement Media)

หมายถึง การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยสร้างบทเรียนในลักษณะที่แทนการบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมด เช่น การจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับพัฒนาขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นสื่อหลักสำหรับครูในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอทาง e-Learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

2.5.2 ลักษณะของผู้เรียน

การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนใน 2 ลักษณะคือ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545)

1) ผู้เรียนปกติ (Resident Students)

หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกัน ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนอาจมีทางเลือกอื่น ๆ ในด้านการสื่อสารสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู การเข้าชมผลงานศิลปะและออกแบบนอกจากนี้ยังควรพิจารณาให้เหมาะสมในด้านของระดับการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่น ๆ ได้

2) ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners)

หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งเวลาที่ต่างกันได้ด้วย (Anywhere, Anytime) ดังนั้น ผู้เรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในด้านของสถานที่และเวลาการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปกติ แต่ในขณะเดียวกันก็จะมีข้อจำกัดด้านการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู ดังนั้นในการออกแบบนอกจากความน่าสนใจแล้ว สิ่งที่ต้องให้

ความสำคัญคือความสมบูรณ์ (Self-Contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคหรือเพื่อนร่วมชั้น

2.5.3 รูปแบบการเรียนการสอนของผู้เรียนศิลปะศึกษา

ผู้เรียนศิลปะศึกษาโดยส่วนใหญ่มีธรรมชาติรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ด้วยภาพซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มรูปแบบการเรียนรู้แบบ Visual/Spatial Intelligence ในรูปแบบการเรียนรู้กลุ่มดังกล่าว

David Lazear (2524 อ้างใน อินทริา พรหมพันธ์, 2547 : 150) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนของผู้เรียนศิลปะศึกษาเอาไว้ว่า เป็นการเรียนรู้โดยอาศัยความรู้สึกของการมองและความสามารถในการรับรู้ภาพวัตถุต่าง ๆ รวมถึงความสามารถในการสร้างสรรค์ภาพในความคิดความประทับใจ โดยใช้การออกแบบที่มีสีสัน ลวดลาย รูปแบบ รูปร่าง และรูปภาพที่มีความแปลกใหม่ และสามารถทำให้เกิดมโนภาพเพื่อเป็นแนวในการสร้างภาพต่าง ๆ ในจินตนาการของผู้เรียน

ความสามารถของผู้เรียนในกลุ่ม Visual/Spatial Intelligence

- 1) มีพฤติกรรมในการสร้างมโนภาพ
- 2) มีความสามารถสร้างรูปแบบภาพในความคิด
- 3) มีความสามารถในการนำเสนอภาพกราฟิก
- 4) มีความสามารถในการผสมภาพ
- 5) มีความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของวัตถุในที่ว่าง
- 6) มีการรับรู้และเข้าใจที่ถูกต้องแม่นยำเมื่อมองวัตถุในมุมที่แตกต่างกัน

2.5.4 การออกแบบและสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนศิลปะศึกษา

โปรแกรมสร้างเว็บ (Web Editor) ที่มีอยู่มากมายในขณะนี้มีความซับซ้อนน้อยลงกว่าสมัยก่อนมาก ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนสร้างเนื้อหาสื่อประสมได้ด้วยตนเอง สามารถนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายวิธี เป็นประโยชน์ให้ผู้ชมเลือกดูส่วนต่าง ๆ จากจอภาพ ซึ่งมีรูปแบบของการเชื่อมโยงข้อมูลไปสู่รายละเอียดทั้งข้อความ ภาพและเสียง เกิดแรงบันดาลใจในการสร้างจินตนาการใหม่ ๆ ตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนศิลปะศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งเป็นยุคข่าวสารและข้อมูล

Marchalek (2525, อ้างใน อินทริา พรหมพันธ์, 2547 : 150) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ในงานศิลปะไว้ว่า ควรคำนึงถึงการออกแบบใน 3 ด้าน คือ

2.5.4.1 รูปภาพ (Image)

การใช้รูปภาพควรคำนึงถึงความสำคัญในด้านการเรียนการสอนศิลปศึกษานั้น “ภาพ” นับเป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น การจำภาพและการเรียนรู้ก็มีความสำคัญ โดยมีวิธีการที่สามารถยกระดับความจดจำภาพของผู้เรียน และเกิดการเรียนรู้ได้ในการออกแบบหน้าจอช่วยดังต่อไปนี้

- 1) วิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่ เป็นการเรียนเปรียบเทียบภาพสองภาพที่มีความแตกต่างหรือตรงกันข้ามกัน
- 2) ใช้รูปเดียวกันและบรรยายแนวความคิดรวบยอดอย่างละเอียด โดยวางภาพตรงกลางและอธิบายอย่างละเอียด
- 3) แสดงภาพหลัก ภาพที่อยู่ตรงกลางจะเปรียบเทียบภาพข้าง ๆ ทั้งสองด้านอาจเป็นแนวตั้งหรือแนวนอน เพื่อเป็นการจัดลำดับของความหมายและความสำคัญเป็นการพัฒนาความคิดจากสิ่งที่เรียบง่ายไปถึงสิ่งที่ซับซ้อน

2.5.4.2 ตัวหนังสือ (Text)

เป็นวิธีที่ผู้ใช้สามารถสร้างและเข้าถึงข้อมูลได้เป็นผลมาจากการออกแบบโครงสร้างลักษณะมีโครงสร้าง 3 แบบด้วยกันคือ แบบเส้นบน-ล่าง (Top-Down) แบบสาขา (Branching) และแบบเส้นตรง (Linear Structure) ในการออกแบบผู้เรียนต้องสามารถรับรู้ถึงวิธีที่จะเข้าถึงข้อมูลได้โดยการใช้เมาส์ (Mouse) เพียง 2-3 ครั้ง หรือภายใน 2-3 หน้าจอ

ดังนั้นในการออกแบบให้หน้าจอมีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้ใช้ต้องเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ด้วยลำดับขั้นตอนที่น้อยที่สุด ขนาดของภาพควรมีความสัมพันธ์กับหน้าจอ ใช้หน่วยความจำที่เหมาะสมต่อการเรียกดูในเวลาอันรวดเร็ว กล่าวคือ ควรเป็นภาพที่มีขนาดเพียงพอต่อความเข้าใจ หากกรณีที่ต้องการแสดงรายละเอียดอื่นใด ควรเชื่อมโยงไปสู่ภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าและอาจนำเทคนิคอื่น ๆ ในซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพสำหรับเว็บไซต์มาช่วย เช่น Image Map, Rollover, Gif Animation และ Flash เข้ามาช่วยในการออกแบบหน้าจอด้วย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งงานวิจัยภายในประเทศและงานวิจัยจากต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง

สมควร ศรีภูสิตโต (2532 : 44) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคลและแบบร่วมมือ พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซ่อมเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซ่อมเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ศุภสมบุญ อึ้งรัตนากร (2531) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีทางการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทดสอบผลการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น ช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีความรู้สึก และเจตนาที่ดีต่อการเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพฑูรย์ นพทาศ (2535) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการทดลองพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 70/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมแบบปกติ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) ได้สร้างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในและต่างประเทศว่า บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น หรืออย่างน้อยก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เท่ากับการสอบแบบปกติ แต่จะช่วยลดเวลาเรียนลงและทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนที่เพิ่มขึ้น

ณรงค์ คำใหม่ (2538) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนหนองแสงวิทยา อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพ 85.33/81.83 และค่าดัชนีประสิทธิผล .68 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีความก้าวหน้า บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

นมล โสมชัยยา (2538) ได้ศึกษาผลของการใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนขามแก่นนคร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาพนิ่ง

งานวิจัยจากต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Beck (1979) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียน และศึกษาทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะใช้ในวิชาคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ ส่วนนักเรียนทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยที่นักเรียนหญิงจะมีทัศนคติในทางบวกที่มากกว่านักเรียนชาย

และได้วิจัยรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยศึกษาผลการใช้สี กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างมี 119 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ใช้รูปแบบการวิจัยแบบ 2 x 3 Factorial โดยมีตัวแปร ที่จะศึกษาคือสี และรูปแบบกราฟิก ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว (Color-x Group) (Text, Graphics, And Animation) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพเคลื่อนไหวประกอบจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ การใช้ภาพนิ่งประกอบจะให้ผลการเรียนดีกว่าไม่มีกราฟิกเลย ส่วนในเรื่องสีนั้นจะไม่มี ความแตกต่างกันแสดงว่าภาพสี หรือภาพขาวดำก็ให้ผลการเรียนรู้เหมือนกันการใช้สีก็เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเท่านั้น

Mccuiston (1990) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลของการใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเลขาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพนิ่ง 3 กลุ่ม และกลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว 3 กลุ่ม พบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบจะมีคะแนนทดสอบที่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบ