

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนเรื่อง "การเปิดรับแสง" ในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

1. การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 1.1 รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 1.2 การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน
 - 1.3 การผลิตเว็บเพื่อการเรียนการสอน
2. ภาพประกอบบทเรียน
 - 2.1 การใช้ภาพในการเรียนการสอน
 - 2.2 ภาพประกอบบทเรียนผ่านเว็บ
 - 2.2.1 ภาพนิ่ง
 - 2.2.2 ภาพเคลื่อนไหว
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 ทฤษฎีการรับรู้
 - 3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้
 - 3.3 ทฤษฎีแรงจูงใจกับการรับรู้

1. การออกแบบเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย(Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเวปไซด์ไวต์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ (Khan, 1997) ซึ่งทรัพยากรและการติดต่อสื่อสารต่างๆ มีความหลากหลาย การจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ (Hannum, 1998) ดังนั้นในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาเฉพาะ รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน และการผลิตเว็บเพื่อการเรียนการสอน

1.1 รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

บุปผชาติ ทัพพิริฎกรณ์ (2541) เสนอลักษณะการประยุกต์ใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บในลักษณะต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Learning) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลและครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการเรียนการสอนสามารถกระทำได้ทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) หมายถึงการศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) หมายถึงความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ที่ต่าง ๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่าย ทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้
7. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบ เวิลด์ ไวด์ เว็บ มีอยู่มากล้นนับเป็นหมื่นๆ ล้านเว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

Parson (1997) ได้เสนอรูปแบบการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบรายวิชาเดียว (Stand-Alone Course) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ (Computer Mediated Communication : CMC) รูปแบบการเรียนลักษณะนี้จะเหมาะกับการศึกษาแบบวิทยาเขตที่มีนักศึกษาจำนวนมาก โดยใช้เว็ลด์ไวด์เว็บมาช่วยในการเรียนทางไกล

2. รูปแบบสนับสนุนรายวิชา (Web Support Course) เป็นรายวิชาที่มีความเป็นรูปธรรม มีสังคมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน มีการใช้บทเรียนผ่านเว็บ การติดต่อสื่อสาร และการส่งงานก็ทำผ่านเว็บเช่นกัน

3. รูปแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resource) เป็นรูปแบบที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสารระหว่างบุคคล เป็นต้น

Hannum (1998) แบ่งการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิดได้แก่

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดมาประยุกต์ให้เป็นแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ งานวิจัย เว็บห้องสมุด รวมทั้งการรวบรวมเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเรียนต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ เช่น คำศัพท์ คำบรรยาย นิยาม สไลด์ และส่วนเสริม ผู้สอนจะทำหน้าที่เตรียมเนื้อหาเหมือนที่ทำในชั้นเรียนปกติ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ได้แก่ บันทึกของหลักสูตร คำบรรยาย ข้อเสนอแนะห้องเรียน เอกสารที่มีความสำคัญต่อวิชาเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อผู้เรียน ตารางสอบ งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำหลักของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งสถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Computer – Mediated

Communication Model) ผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ หรือผู้เชี่ยวชาญได้ โดยใช้เครื่องมือต่างๆ ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนา และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ รูปแบบนี้เหมาะกับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) เป็นการนำเอารูปแบบการเผยแพร่และรูปแบบการสื่อสารมารวมกัน เช่น เว็บไซต์ที่เอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน ข้อดีของรูปแบบนี้คือผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตได้อย่างหลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) เป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ อย่างของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาข้างต้นมาใช้ ซึ่งมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อในแหล่งเสริม กิจกรรมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ การสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

1.2 การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

Hall (1997) เสนอลักษณะของบทเรียนผ่านเว็บที่ดีไว้ว่าควรมีคุณสมบัติต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
2. มีความสอดคล้องตรงกันในแต่ละหน้าเว็บเพจรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่างๆ
3. ระยะเวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าเว็บเพจต้องน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ที่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด
4. มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ นักออกแบบควรกำหนดผู้เรียนให้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบาย มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บเพื่อให้ทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น
5. ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น และมีการแนะนำผู้เรียนว่าควรจะเรียนอย่างไรตามลำดับก่อนหลัง แต่ก็ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนได้เอง

6. ควรให้หน้าเว็บเพจสั้น แม้นักออกแบบส่วนใหญ่ว่าจะสามารถใช้ Hypertext ช่วยในการเชื่อมโยงไปมาในพื้นที่ส่วนต่างๆ ในหน้าจอ แต่ในความจริงแล้วหน้าจอที่สั้นเป็นสิ่งที่ดีที่สุด

7. ไม่ควรมีจุดจบหรือกำหนดจุดสิ้นสุดที่ผู้เรียนไปไหนต่อไม่ได้ ควรมีการสร้างในแบบวนเวียน ให้ผู้เรียนสามารถหาเส้นทางไปกลับระหว่างหน้าเว็บเพจได้ง่าย นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนสามารถกลับไปเรียนจุดเริ่มต้นได้ด้วยการคลิกเพียงครั้งเดียว

Doherty (1998) สรุปแนวทางการใช้การใช้ เวิลด์ ไรด์ เว็บ ในการเรียนการสอนไว้ 3 รูปแบบดังนี้

1. การนำเสนอ (Presentation) บทเรียนผ่านเว็บประกอบไปด้วยข้อความ ภาพ เสียง วิดิทัศน์

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดียว เช่น ข้อความ หรือ ภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพ

1.3 การนำเสนอแบบสื่อประสม (Multimedia) ได้แก่ ข้อความ ภาพ

เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารโดยการใช้อินเทอร์เน็ตมีรูปแบบที่นำมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนผ่านเว็บได้ดังนี้

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การศึกษาข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแห่งไปหลายที่ เช่น การอภิปรายจากคนหนึ่งไปสู่คนอื่นๆ หรือการประชุมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารแบบหลายแห่งไปสู่หลายแห่ง เช่น การใช้ ระบวงนการก ลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งมี 3 ลักษณะได้แก่

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

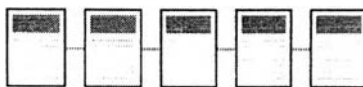
Mcgreal (1997 อ้างถึงใน บุญเรือง เนียมหอม, 2540) เสนอแนะโครงสร้างของเว็บเพจซึ่งมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจที่ดีควรมีเนื้อหาสั้นๆ เท่าที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่ โฮมเพจควรจะจบในหน้าเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ เพราะจะทำให้ใช้เวลานานในการเรียกโฮมเพจขึ้นมาดู
2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงถึงเขปรายวิชา ควรมีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ และรายชื่อของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา
3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course overview) เป็นหน้าที่แสดงภาพรวมของโครงสร้างรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของรายวิชา
4. เว็บเพจแสดงสิ่งที่จำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสือประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรทางการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Resource) เครื่องมือต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนผ่านเว็บ
5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา
6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น
7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การบ้าน(Assignment) ประกอบไปด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน
8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนที่จะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ดีขึ้น

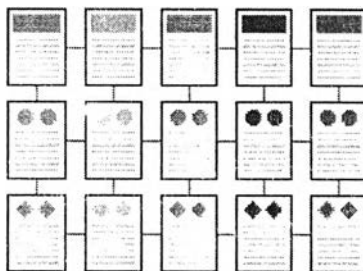
9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ (Resource) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากร สื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา
10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถาม แบบทดสอบ ในการทดสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ
11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ
12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา
13. เว็บเพจแบบแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา
14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา และเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือการสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และแบบการสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) คือการสื่อสารที่ผู้เรียนส่งคำถามไว้ในเว็บเพจ แล้วผู้ตอบหรือผู้ที่อยากแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะมาตอบคำถามเมื่อมีเวลาว่าง
15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้
16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง
17. เว็บเพจแสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา แนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

จากข้อเสนอของ Mcgreal สามารถสรุปรูปแบบการเชื่อมโยงหน้าเว็บเพจของบทเรียนผ่านเว็บ (Yale University, 2001) ได้ดังต่อไปนี้

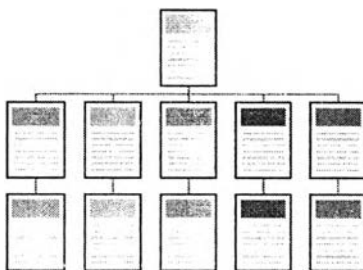
1. แบบเส้นตรง (Sequence) เป็นรูปแบบที่มีการจัดการกับข้อมูลอย่างง่ายที่สุด ข้อมูลจะถูกนำเสนอแบบเรียงลำดับเนื้อหา นิยมใช้กับเนื้อหาที่เป็นตรรกะ สาระนุกรม และอภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตามรูปแบบเส้นตรงนี้เหมาะกับเว็บไซต์ที่ขนาดเล็ก การใช้โครงสร้างแบบเส้นตรงนำเสนอเนื้อหาที่ยาวมากๆ อาจจะทำให้เกิดความน่าเบื่อและสับสนได้



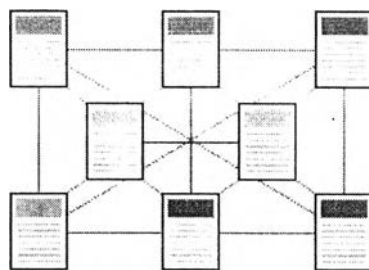
2. แบบตะแกรง (Grid) เป็นโครงสร้างที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในเรื่องที่ต้องการมีการเปรียบเทียบ โครงสร้างในแต่ละบทจะมีการลำดับความสำคัญของบทเรียน โดยเริ่มที่หน้าเว็บเพจซึ่งเป็นหัวเรื่อง จากนั้นก็จะแบ่งย่อยเนื้อหาเป็นหน้าเว็บเพจของเนื้อหา โดยที่หน้าเว็บเพจของเนื้อหาแต่ละบทก็สามารถที่จะเชื่อมโยงไปสู่หน้าเว็บเพจที่แสดงเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้



3. แบบลำดับชั้น (Hierarchy) ข้อมูลในที่นี้เหมาะกับการใช้การออกแบบรูปแบบนี้คือข้อมูลที่มีความสำคัญเพียงหนึ่งเดียว และแยกหัวข้อย่อย ซึ่งแต่ละหัวข้อย่อยก็จะมีเนื้อหาที่เฉพาะกับหัวข้อนั้นๆ โครงสร้างแบบนี้มีข้อดีคือผู้เรียนจะสามารถสร้างกระบวนการคิดได้ตามโครงสร้างของเนื้อหาวิชา



4. แบบใยแมงมุม (Web) เป็นโครงสร้างแบบอิสระ เป็นโครงสร้างที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถจะเข้าถึงเนื้อหาส่วนใดจากหน้าใดก็ได้ หน้าเว็บเพจแต่ละหน้าจะมีตัวเชื่อมโยงกับหน้าเว็บอื่นๆ ในเว็บไซต์ทั้งหมด แต่การออกแบบที่ให้ความอิสระนี้ก็ยังมีข้อเสีย นั่นคือผู้เรียนไม่สามารถคาดเดาหรือทำความเข้าใจโครงสร้างของเนื้อหาทั้งหมดได้ จึงเหมาะกับเนื้อหาหรือผู้ใช้ที่มีพื้นฐานความเข้าใจที่ดีพอ



ยังไม่มีข้อสรุปว่ารูปแบบไหนเหมาะสมที่สุดกับบทเรียนผ่านเว็บ โดยมากผู้เรียนมักจะพอใจกับเว็บที่ไม่มีรูปแบบตายตัว แต่สิ่งที่ควรเน้นคือความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา เพราะรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นเพียงแค่ส่วนประกอบที่จะนำไปให้ผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

Hoffman (1997 อ้างถึงใน Khan, 1997) เสนอแนะว่าการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivation the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจโดยใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ผู้เรียนไม่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือ ลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจจะทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขคือผู้ออกแบบเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Remaining Learner of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนคำนึงถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนั้นผู้ออกแบบควรทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียนด้วย

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)

นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนมีความกระจำงชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบเนื้อหาให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Guidance and Feedback)

การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราวหรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

๗. การนำความรู้ไปใช้ (Provide Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

Jones และ Farquar (1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บไว้ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลไว้อย่างชัดเจน การที่เนื้อหาที่มีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นควรออกแบบให้มีลักษณะที่เด่นชัด แยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้เรียนเห็นแผนโครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสน

2. กำหนดพื้นที่สำหรับเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทำตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใดๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิม คำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้ม เพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนผ่านเนื้อหาส่วนนั้นมาแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้เป็นมาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้หน้าจอเลื่อน จากการวิจัยพบว่าผู้เรียนไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Faquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนาน และยุ่งยากต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่ของแต่ละหน้า โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะของมูคมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันและการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดความสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้ใช้ป้อนมาตรฐานที่มีอยู่แล้วในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบตัวเชื่อมโยงแต่ละลักษณะให้มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจน และไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะมีความสวยงามแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

กิดานันท์ มลิทอง (2542) เสนอแนวทางในการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บถึงรายละเอียดในองค์ประกอบต่างๆ ไว้ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจจำกัดหน้าเพิ่มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด "น้ำหนัก" ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึงจำนวนรวมกิโลไบต์ของกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลังด้วยแคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมดังกล่าวจะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้เรียนและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า แบ่งเป็น

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น ไม่ให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไป

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนแถวหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอนั่นเอง ผู้เรียนทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซท์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้เรียนไม่ยอมที่จะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพได้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการให้ผู้เรียนพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่เนื้อหาไว้ในส่วนบนของหน้าเว็บเพจ ซึ่งอยู่ประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางเฉพาะสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้าเว็บเพจ เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง แบ่งเป็น

3.1 ความยาก-ง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บเพจอ่านยาก การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นที่หลังคือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนทดลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นที่หลังที่จัดไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นที่หลังนั้นได้

4. ศิลปะในการใช้ตัวพิมพ์ ได้แก่

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บเพจมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรก็ได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากกว่า 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

Nielson (1996) เสนอลักษณะ 10 ประการของการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บเว็บที่ไม่เหมาะสม

1. การใช้กรอบ (Frame) เนื่องจากการใช้กรอบมักเป็นปัญหาในการที่จะสร้างบุ๊กมาร์ก (Bookmark) แต่ปัจจุบันขีดความสามารถของโปรแกรมสร้างเว็บมีมากขึ้น ทำให้ปัญหานี้หมดไป

2. การใช้เทคนิคต่างๆ เกินความจำเป็น เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) นอกจากนี้มีความจำเป็นต้องใช้ประกอบเนื้อหา เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้จะรบกวนผู้เรียนได้

3. เนื้อหาที่เหมือนเขียนบนกระดาษไม่มีความน่าสนใจ

4. การใช้ ยู อาร์ แอล (URL) ที่ยาวหรือซับซ้อนเกินไปจะไม่สะดวกต่อการพิมพ์ลงในช่อง ที่อยู่(Address) ของโปรแกรมค้นผ่าน

5. การมีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) ทำให้ผู้เรียนไม่รู้ว่าทำอะไรต่อไป อย่างน้อยในแต่ละหน้าควรทำตัวเชื่อมโยงให้กลับไปยังหน้าโฮมเพจได้

6. หน้าจอที่ยาวอาจทำให้ผู้เรียนไม่ได้ดูเนื้อหาที่อยู่ด้านล่าง แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้หน้าจอที่ยาวก็ควรเสนอเนื้อหาที่สำคัญไว้ในส่วนบนของหน้าเว็บเพจ

7. การขาดการสนับสนุนในการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Support) เช่น แผนผังของเว็บไซต์ หรือปุ่มควบคุมเส้นทางไม่ว่าจะเป็นการเดินทางหรือถอยหลัง รวมทั้งการใช้เครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ช่วยในการค้นหาหน้าเว็บเพจที่ต้องการ

8. สีของตัวเชื่อมโยงที่ไม่เป็นมาตรฐาน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนได้

9. ข้อมูลที่เก่าและขาดการปรับปรุง

10. ใช้เวลาในการดาวน์โหลดนาน ผู้เรียนอาจจะเกิดการเบื่อหน่ายและเลิกให้ความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน

Angelo (1993 อ้างถึงใน วิชชุดา รัตนเพียร, 2542) เสนอหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดและความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่

กันคนละที่แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learner) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาความรู้ต่างๆ ด้วยตัวเองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความสามารถของตนเอง อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบไร้ขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บขยายโอกาสให้กับทุกๆ คนที่สนใจจะศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

1.3 การผลิตเว็บเพื่อการเรียนการสอน

Arvanitis (1997) เสนอว่าการสร้างเว็บไซต์นั้น ควรจะดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการสร้างเว็บ
2. ศึกษาคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย โดยต้องศึกษาถึงสิ่งที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ ขั้นนี้ควรดำเนินการไปพร้อมกับขั้นที่ 1
3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ
4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง เช่น ผู้ใช้ควรทำอะไร จำนวนหน้าเว็บเพจ หรือแม้แต่การเชื่อมโยง
5. สร้างเว็บและนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุง เพื่อให้ได้เว็บที่สมบูรณ์

Pernici and Casati (1997) เสนอกระบวนการในการสร้างเว็บไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์องค์ประกอบที่จำเป็นต่อการออกแบบ ได้แก่ การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหา กิจกรรม และ ขั้นตอนการเรียนการสอน
3. การออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนต้องวางแผนการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงรายการต่างๆ (Menus) และการเรียนลำดับข้อมูล
4. การออกแบบแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละหน้าของเว็บเพจ ได้แก่ การจัดวางตัวอักษร ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และตัวชี้นำ เป็นต้น

Quinlan (1997) เสนอกระบวนการ 5 ขั้นตอน ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ

1. วิเคราะห์ความต้องการ รวมถึงจุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน
2. ต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. ผู้สอนเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนเนื้อหา
4. ผู้ออกแบบวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูล รวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Aids) โครงสร้างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
5. ดำเนินการสร้างเว็บ

Bailey and Blythe (1998) เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนในการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. กำหนดแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยง และการจัดเรียงเนื้อหา
2. วางแผนโครงสร้างของเว็บ
3. เขียนแผนโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่อยู่ในแต่ละหน้า ไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร เสียง วิดีทัศน์ และกราฟิก

บุญเรือง เนียมหอม (2540) เสนอขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. การกำหนดขอบเขตของความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยกำหนดเหมาะสมกับเวลา การเรียนการสอนผ่านเว็บควรมีเส้นทางในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ซับซ้อน และซ้ำซ้อนหลายทาง

2. กำหนดองค์ประกอบความรู้ เป็นการกำหนดความรู้ย่อยที่เป็นส่วนประกอบของความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ ในการออกแบบต้องแน่ใจว่าต้องได้องค์ประกอบของความรู้ที่เป็นตัวแทนทุกมิติของขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน

3. กำหนดสาระและแนวคิด เป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ และวิธีการนำเสนอ โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบ

4. เชื่อมโยงหัวข้อความรู้เข้าด้วยกันโดยการเชื่อมโยงแบบหลายทาง (Multiple paths) การเชื่อมโยงนี้ทำให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจถึงความเื่องของความรู้ในหัวข้อต่างๆ และได้ภาพรวมของขอบเขตความรู้ทั้งหมด

5. จัดเตรียมแนวทางสำรวจความรู้แก่ผู้เรียน เป็นการออกแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสร้างวัตถุประสงค์เพื่อค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวัตถุประสงค์ดังกล่าวไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบการเรียนการสอนก็ได้ โดยเสนอเครื่องมือต่างๆ ให้กับผู้เรียนเพื่อสำรวจและปริเขตความรู้ของตนเอง

6. กระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนตรวจสอบตนเอง ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางที่จะตรวจสอบตนเองหลังจากที่สามารถเลือกหรือกำหนดการค้นคว้าด้วยตนเองมาแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองนั้นบรรลุวัตถุประสงค์แล้วหรือไม่ ผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบเครื่องมือดังกล่าวให้กับผู้เรียน

จากขั้นตอนในการสร้างบทเรียนผ่านเว็บที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนผ่านเว็บพอจะสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดยุทธศาสตร์ โดยผู้สร้างเว็บต้องบูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ผู้เรียน เนื้อหาวิชา และกิจกรรม มากำหนดแนวทางในการวางแผนในขั้นตอนต่อไป

2. การสร้างบทเรียนผ่านเว็บ โดยการยึดแนวทางจากการกำหนดยุทธศาสตร์ที่วางไว้ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องใช้ข้อมูลเชิงวิชาการ เช่น ทฤษฎี หรืองานวิจัยอื่นๆ มาสนับสนุนการ

ออกแบบ โดยเริ่มจากการออกแบบโครงสร้างทั้งหมด แล้วค่อยลงรายละเอียดไปสู่การออกแบบหน้าเว็บเพจทีละหน้า ส่วนการสร้างตัวเว็บนั้นก็สามารถใช้โปรแกรมสร้างเว็บหรืออาจจะให้ผู้ที่มีความชำนาญด้านการสร้างเว็บเป็นผู้สร้างแทนได้

3. การนำไปใช้ โดยก่อนการนำไปใช้ต้องมีการทดลองใช้จริง (Try out) เพื่อวัดและประเมินผลในขั้นแรก ในขั้นนี้อาจจะต้องมีการเก็บข้อมูลจากผู้เรียนกลุ่มทดลองเพื่อนำไปปรับปรุงก่อนการใช้จริง

4. การพัฒนาและการปรับปรุง เมื่อผู้สอนนำเว็บที่สร้างเสร็จแล้วไปใช้งานจริง ก็อาจจะจำเป็นต้องมีการประเมินตัวเว็บ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งขั้นนี้จะสามารถที่จะเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมรายละเอียดที่นอกเหนือจากขั้นตอนที่วางไว้ได้

2. ภาพประกอบบทเรียน

การใช้ภาพเพื่อสื่อความหมายได้มีมาตั้งแต่โบราณ โดยมนุษย์ในสมัยนั้นได้ทำการวาดรูปเกี่ยวกับกิจการของตนเองลงในผนังถ้ำ เช่น ภาพการล่าสัตว์ (Perrin, 1969 อ้างถึงใน วชิราพร อัจฉริยะโกศล, 2527) นับแต่นั้นภาพก็ได้วิวัฒนาการมาจนถึงปัจจุบันในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางการศึกษา เนื่องจากมนุษย์ใช้การมองเห็นเป็นการรับสัมผัสมากที่สุด การสื่อสารทางตาสามารถทำให้มนุษย์เรียนรู้ได้มากที่สุด เนื่องจากร้อยละ 80 ของการเรียนรู้นั้นจะผ่านประสาทสัมผัสทางการมองเห็น (Huebener, 1967) ภาพจึงกลายมาเป็นสิ่งสำคัญในฐานะสื่อที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก ภาพใช้สอนเรื่องที่เป็นนามธรรมได้ง่ายกว่าการใช้ตัวอักษร และยังช่วยถ่วงโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์อื่นๆ ได้ง่ายขึ้นเนื่องจากภาพเป็นสื่อที่ดีโดยตัวเองอยู่แล้ว (Groppe, 1966)

ศิริพงศ์ พยอมแก้ว (2537) กล่าวถึงความสำคัญของภาพประกอบไว้ดังนี้

1. ภาพประกอบสามารถแสดงรายละเอียดข้อเท็จจริงของเนื้อหาวิชาได้มาก
2. ภาพประกอบสามารถสร้างความรู้สึกน่าเชื่อถือได้มากกว่าการบรรยายด้วยตัวอักษร

อักษร

3. ภาพประกอบสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ดี เช่น ภาพรถยนต์ หรือ ภาพที่แสดงความผิดปกติ เช่น คนเหาะ เป็นต้น

2.1 การใช้ภาพในการเรียนการสอน

William (1968) กล่าวถึงความสำคัญของภาพในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การสอนเนื้อหาใหม่

- 1.1 ช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ เช่น การนำภาพเรือรบมาให้นักเรียนดูว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ทำงานอย่างไร
- 1.2 ช่วยแปลความหมายของคำที่เป็นตัวอักษร เช่น การนำภาพไก่มาประกอบคำอธิบายความหมายของคำว่า "ไก่"
- 1.3 ช่วยตั้งปัญหาหรือคำถาม โดยการนำภาพมาเพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบจากภาพนั้น
- 1.4 ช่วยอธิบายประกอบการเรียนการสอนได้หลายวิชา ใช้ได้สำหรับผู้เรียนทุกระดับและทุกวัย
- 1.5 ช่วยสรุปบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนจำข้อความรู้หรือเนื้อหาที่สำคัญได้ดี
- 1.6 ช่วยเป็นสื่อการเรียนรายบุคคลได้ โดยผู้เรียนสามารถนำไปศึกษารายละเอียดได้เท่าที่ต้องการ

2. คุณค่าของเนื้อหาสาระในภาพ

- 2.1 เทคนิคด้านสัดส่วน สี แสงและเงาของภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถมองว่าภาพมีความตื่น ลึก โกล้และไกลได้ แม้ภาพจะเป็นสื่อวัตถุสองมิติ
- 2.2 รายละเอียดของภาพเป็นสิ่งที่ไม่มีกลิ่นไอหว ผู้เรียนสามารถพิจารณาได้นานเท่าที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็ภาพเกี่ยวกับสิ่งใดก็ตาม
- 2.3 รายละเอียดของภาพสามารถทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความเคลื่อนไหวได้ เช่น ภาพคนเดิน ม้าวิ่ง หรือกิ่งไม้กำลังแกว่งไปมาด้วยแรงลม
- 2.4 การเน้นรายละเอียดในภาพสามารถแสดงอารมณ์และความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในภาพได้ เช่น โกรธ กลัว มีความสุข เป็นต้น

2.2 ภาพประกอบบทเรียนผ่านเว็บ

ชนิดของภาพ (Type of Picture) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องพิจารณาเมื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน เพราะลักษณะของภาพแต่ละชนิดมีรายละเอียด ซึ่งเป็นเนื้อหาของภาพต่างกันและจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนต่างกัน (Travers, 1964)

2.2.1 ภาพนิ่ง

ภาพนิ่ง (Still Picture) หมายถึง ภาพที่ไม่แสดงอาการเคลื่อนไหวโดยภาพนิ่งจะมีขนาดใหญ่เต็มจอหรือเล็กกว่านั้นก็ได้อาจจะเป็นภาพขาวดำหรือภาพสีก็ได้ และอาจจะเป็นภาพ 2 มิติ หรือภาพ 3 มิติก็ได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอและความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ (Tay Vaughan, 1993) ข้อมูลที่เป็นภาพนิ่งเปลืองหน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า (Linda E. Tway, 1992)

ภาพนิ่งในหน้าจคอมพิวเตอร์สามารถสร้างโดยใช้เครื่องสแกนภาพและนำมาเก็บไว้เป็นแฟ้มภาพ หรือจะใช้โปรแกรมสำหรับเขียนภาพขึ้นมาก็ได้ ภาพประเภทภาพลายเส้น เช่น กราฟ ภาพที่สร้างด้วยโปรแกรมประเภท CAD เช่น Auto CAD เป็นภาพที่เรียกว่า Vector Draw Graphic ซึ่งเป็นภาพชนิดเดียวกับที่โปรแกรมสร้างภาพ 3 มิติ ภาพลักษณะนี้จะเก็บเป็นคำสั่งสำหรับให้เขียนภาพโดยการลากเส้นให้ได้ภาพตามต้องการ รวมทั้งมีการให้สีและแสงเงา

2.2.1.1 ชนิดของภาพนิ่ง

Dwyer (1978) แบ่งชนิดของภาพตามลักษณะของภาพไว้ดังนี้

1. ภาพลายเส้น (Simple line drawing)
2. ภาพวาดลายเส้นแสดงรายละเอียด (Detailed drawing)
3. ภาพถ่ายจากของจำลอง (Model photographs)
4. ภาพถ่ายจากของจริง (Realistic photographs)

วรพงษ์ วราชาติอุดมพงศ์ (2535) แบ่งชนิดของภาพตามลักษณะของการถ่ายทอดจากธรรมชาติ ซึ่งสรุปได้ 3 ชนิดดังต่อไปนี้

1. ภาพเหมือนจริง (Realistic) เป็นภาพที่แสดงรายละเอียดตามความเป็นจริง หรือเหมือนจริงมากที่สุดในการนำเสนอประกอบข้อมูล การเลือกใช้ภาพชนิดนี้เพื่อต้องการเน้นเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้อ่านสามารถเข้าใจเรื่องราวได้รวดเร็ว ภาพลักษณะนี้อาจแสดงได้ด้วยวิธีการวาดเขียน ระบายสี หรือด้วยการถ่ายภาพก็ได้ สรุปได้ว่า ภาพลักษณะนี้สามารถแสดงรายละเอียดของเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน เพื่อสื่อความหมายของสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้สมจริงมากที่สุด

2. ภาพการ์ตูน (Cartoon) เป็นภาพที่ออกแบบขึ้นเพื่อแสดงสาระของภาพในลักษณะภาพประติมากรรม เพื่อเน้นรูปแบบภาพให้น่าสนใจยิ่งขึ้น มีรูปร่างตามความเป็นจริง แต่นำมาใช้ในเชิงอุปมาอุปไมย หรือผิดเพี้ยนไปจากความเป็นจริงใช้เสนอเป็นภาพประกอบในการเปรียบเทียบให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจความคิดรวบยอดที่ยากๆ ได้เข้าใจง่ายขึ้น อาจมีหลายลักษณะ เช่น ภาพการ์ตูนตลกขบขัน ภาพการ์ตูนล้อเลียน และภาพการ์ตูนโครงร่าง หรือภาพการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย เป็นต้น สรุปได้ว่า ภาพลักษณะที่บิดเบือนจากความเป็นจริงนี้ เป็นภาพที่อาศัยการดัดแปลงให้เกิดรูปแบบใหม่ที่น่าสนใจ เพื่อให้ภาพนั้นคงเหลือไว้ซึ่งความหมายที่ชัดเจน ข้อดีคือสามารถเลือกนำเสนอเนื้อหาในภาพได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพราะภาพลักษณะนี้สามารถที่จะตัดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องหรือเน้นจุดที่ต้องการนำเสนอได้ดี

3. ภาพนามธรรม (Abstract) เป็นภาพที่แสดงสาระสำหรับสิ่งที่สื่อความหมายได้ยาก เป็นภาพที่มีรูปร่างไม่เหมือนจริง และไม่สามารถแทนในเรื่องรูปร่างลักษณะ แต่อาจจะเหมาะสมมากสำหรับการนำมาตกแต่งงานกราฟิกได้เป็นอย่างดี หรือช่วยเน้นข้อความให้เด่นชัดยิ่งขึ้น บางครั้งใช้เพื่อแก้ปัญหาเรื่องที่ว่าง หรือช่วยสร้างดุลยภาพในการจัดหน้าได้ดี ได้แก่ แผนภูมิ แผนภาพ และแผนที่ เป็นต้น สรุปได้ว่า ภาพในลักษณะที่เป็นนามธรรมนี้เน้นการสื่อความหมายโดยเนื้อหาหรืออารมณ์ที่ซ่อนอยู่ในภาพนั้นๆ ผู้ดูต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เพื่อเชื่อมโยงถึงสิ่งที่ภาพนำเสนอ

Ann C.Saunders (1994) แบ่งลักษณะของภาพตามรูปร่างของการสื่อสารทางการมองเห็นไว้ดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ (Symbol) เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีนัย โดยมีลักษณะเป็นเครื่องหมายเพื่อสื่อความหมายของสิ่งต่างๆ เช่น การกระทำ ลักษณะเฉพาะคน องค์กร ทิศทาง มโนทัศน์ และปรัชญา เป็นต้น

2. แผนที่ (Map) เป็นภาพที่เกิดจากการวาดเพื่อแสดงพื้นที่หรือพื้นผิว แผนที่ยังแสดงความเชื่อมโยงระหว่างขนาดและตำแหน่งของสถานที่หรือลักษณะพิเศษอื่นๆ เช่น แผนที่ถนนจะแสดงพื้นที่ของเครือข่ายโทรศัพท์ได้ เป็นต้น

3. แผนสถิติ (Graph) เป็นภาพวาดที่นำเสนอความเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ของ 2 สิ่งหรือมากกว่านั้น โดยนำเสนอเป็นลักษณะของเครื่องหมายเพื่อใช้แสดงข้อมูลต่างๆ เช่น เวลาออกอากาศของข่าว หรือข้อมูลการซื้อขายหลักทรัพย์ เป็นต้น

4. แผนภาพ (Diagrams) เป็นลักษณะของภาพวาดที่แสดงส่วนย่อยของภาพรวมของข้อมูลทั้งหมด เช่น กระบวนการ โครงการ กระแสหรือผลจากการกระทำในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการ เป็นต้น

5. ภาพประกอบ [Illustrations or Rendered picture (realistic to abstract)] เป็นลักษณะของภาพที่ไม่ใช่ภาพถ่าย เพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ต้องการความเที่ยงตรงแม่นยำ ภาพประกอบส่วนใหญ่นำเสนอแค่มุมมองเดียว แต่ภาพประกอบในที่นี้ต้องแสดงรายละเอียดได้หลายมุมมอง ซึ่งไม่สามารถหาภาพดังกล่าวมานำเสนอได้ในความเป็นจริง เพราะภาพประกอบมีวิธีการในการแต่งเติมให้เกิดรายละเอียดเพื่อสร้างความลวงตาให้กับมุมมองต่างๆ ได้ เช่น ภาพประกอบที่นำเสนอเรื่องราวประกอบคำบรรยายในหนังสือ ซึ่งเราสามารถออกแบบให้ภาพนั้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องราวหรือข้อมูลอื่นๆ อย่างกลมกลืนได้

6. ภาพถ่าย (Photos) ภาพถ่าย(ทั้งภาพนิ่งและภาพยนตร์) เป็นภาพเกิดจากบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งๆ ภาพถ่ายในที่นี้สามารถใช้ได้ทั้งกระบวนการทางเคมี กระบวนการทางดิจิทัล และกระบวนการทางอนาล็อก

7. ภาพสามมิติ (3-D) เป็นภาพที่เกิดจากโครงสร้างของวัตถุในคอมพิวเตอร์ กราฟิกและแอนิเมชัน ภาพลักษณะนี้สามารถแสดงได้วัตถุได้ทุกด้านและทุกมุมมอง

8. เครื่องหมาย [Graphic device and elements (may also be considered as symbol)] เป็นภาพที่แสดงเพื่อบ่งชี้เพื่อสื่อความหมาย ใช้ในการให้คำแนะนำ เช่น จุดและลูกศร เป็นต้น

9. ภาพเรียบเรียง (Composite graphics) เป็นการนำเสนอภาพ 2 ลักษณะหรือมากกว่ามารวมกันไว้ในที่เดียวกัน เช่น ในการใช้ภาพถ่ายรูปคนนำมาประกอบกับภาพสัญลักษณ์ของบริษัทโฆษณาซึ่งเป็นภาพวาดในการประกอบการทำสื่อ ทำให้ภาพนี้มีการใช้ภาพร่วมกันระหว่างภาพถ่ายและภาพประกอบ เป็นต้น

2.2.1.2 ลักษณะของภาพนิ่งที่ดี

ภาพที่ดีนั้นต้องสามารถสื่อความหมายให้ผู้ดูเข้าใจ เกิดอารมณ์และความรู้สึกนึกคิด และจะต้องสามารถเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการแสดงได้ (Rosinski, 1977) ภาพที่ดีนั้นจะทำให้ผู้ดูเกิดการเรียนรู้ และสิ่งที่ควรนำมาพิจารณาประกอบนอกจากจะเป็นขนาด มิติต่างๆ เช่น แสง สี ความคมชัดของภาพแล้ว ประเภทของภาพก็ควรนำมาพิจารณาด้วย (Dwyer, 1978)

เดล (Dale, 1971) เสนอเกณฑ์ในการตัดสินลักษณะของภาพที่ดีไว้ดังนี้

1. สามารถถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ได้ตรงตามความเป็นจริง
2. มีขนาดสัดส่วนที่ถูกต้อง
3. มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพียงประเด็นเดียว
4. มีคุณค่าในเชิงศิลปะ
5. มีรายละเอียดเพียงพอ

Wittich and Schuller (1973) กล่าวถึงลักษณะของภาพประกอบการเรียนการสอนที่ดี จะต้องมีความสมบัติดังนี้

1. ภาพที่นำมาใช้จะต้องตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ภาพจะต้องดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้
3. ภาพจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะเห็นรายละเอียดต่างๆ ได้ชัดเจน
4. เนื้อหาสาระในภาพต้องตรงกับเรื่องที่สอน
5. ภาพต้องมีจุดสนใจที่เด่นชัด การจัดองค์ประกอบต้องชัดเจนและน่าสนใจ

วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2535) เสนอว่า การนำภาพมาประกอบการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงแนวคิดของการนำเสนอ ลักษณะการถ่ายทอด แบบอย่างของภาพ และการรับรู้ภาพในเชิงจิตวิทยาแล้ว ยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. จะต้องมีคามงดงามทางศิลปะ เช่น การจัดรูปแบบขององค์ประกอบภาพที่ดี สี ล้นสวยงาม มีการเน้นจุดเด่นจุดเสริม และการชี้นำไปสู่จุดสนใจของภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. จะต้องมีคามชัดเจนในเนื้อหาที่นำเสนอ ความหมายของสาระในภาพต้องไม่คลุมเครือ ลักษณะรายละเอียดต่างๆ จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและมีเพียงพอ เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3. จะต้องมีความสมจริง มีเหตุผลที่เป็นไปได้ ไม่ขัดต่อความรู้สึกในการมอง ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงทั้งลายเส้นและสีเส้นด้วย
4. จะต้องมีความคมชัด ดูแล้วสบายตา มีความตัดกันในรูปร่างภายนอกและการใช้สี โดดเด่นชัดเจน และเน้นจุดสนใจได้ดี
5. จะต้องสามารถกระตุ้นอารมณ์และความคิดให้เกิดแนวทางที่สร้างสรรค์ ไม่ขัดต่อศีลธรรมอันดีของสังคม
6. จะต้องมียาละเอียดมากพอเพื่อสื่อความหมายหรือเล่าเรื่องได้อย่างดีและเพียงพอ แต่ต้องไม่มีภาพสลับซับซ้อนมากเกินไป จะต้องเข้าใจง่ายและช่วยสื่อความหมายได้เร็ว

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาพในการเรียนการสอน มีการศึกษาในบริบทต่างๆ เช่น เรื่องของชนิดของภาพ French (1953) ทำการวิจัยถึงภาพประเภทต่างๆ ที่มีผลต่อความชอบของเด็กปรากฏว่า เด็กเล็กชอบภาพที่มีลักษณะง่ายๆ ไม่ละเอียดซับซ้อน เช่น ภาพลายเส้นมากกว่าภาพจริงและภาพถ่าย ซึ่งสอดคล้องกับ รุจิรา คุ่มเจริญ (2527) ทำการศึกษาวิจัยและพบว่า ภาพลายเส้นให้ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ได้ดีกว่าภาพวาดเหมือนจริงและภาพถ่าย ในด้านระดับความเหมือนจริงของภาพ จินดารัตน์ เพ็ชรวงค์ (2528) พบว่า ภาพที่มีรายละเอียดน้อยส่งผลต่อการเรียนรู้ต่อผู้เรียน และทำให้นักเรียนจำสิ่งที่เรียนได้ดีกว่าภาพที่มีรายละเอียดมากนักงพงา บุญปักษ์ (2527) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ภาพในการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพที่สีไม่เหมือนจริงแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพสีเหมือนจริง และกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพขาวดำอย่างมีนัยสำคัญ จริยา บัณณราช (2516) ศึกษาผลของภาพสีและภาพขาวดำที่มีต่อการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของนักเรียนที่หุนหวกในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น พบว่าการเรียนรู้จากภาพ 2 ชนิดนั้นไม่มีความแตกต่างกันในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 แต่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้นมีผลแตกต่างกัน วลี ศรีปฐมสวัสดิ์ (2532) ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสี และภาพเอกรงค์ประกอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีภาพสี และภาพเอกรงค์ประกอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 Gropper (1966) ได้ข้อความรู้จากการวิจัยว่า รายละเอียดของภาพมีส่วนกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2.2 ภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการรับรู้การเคลื่อนไหวอย่างหนึ่งที่เรียกว่า Stroboscopic motion ซึ่งเกิดจากการนำสิ่งเร้าที่คงที่ซึ่งได้แก่ ภาพนิ่ง มาเสนอติดต่อกัน โดยมีอัตราเร็วพอเหมาะในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งโดยธรรมชาติจะต้องใช้อัตราเร็วประมาณ 15-20 ภาพต่อวินาที จึงจะทำให้เกิดการรับรู้การเคลื่อนไหวเป็นไปตามธรรมชาติ (จำเนียร ไซติช่วง, 2515) ภาพเคลื่อนไหวหมายถึง ภาพนิ่งจำนวนหลายๆ ภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกัน และถูกนำมาแสดงต่อเนื่องกัน ด้วยความเร็วที่เพียงพอที่สายตามนุษย์จะมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว และ แยกไม่ออกว่านั่นคือการมองเห็นภาพนิ่งๆ หลายๆ ภาพที่แสดงอย่างต่อเนื่องกัน ปกติแล้วความเร็วประมาณ 24-30 ภาพ ต่อ 1 วินาที (Linda E. Tway, 1992 อ้างถึงในภาวิบุรณ์ ไซติศิริรัตน์, 2537) จนประสาทตา รับความต่อเนื่องดังกล่าวว่าเป็นภาพที่เคลื่อนไหว (David Miller, 1996)

ภาพเคลื่อนไหว (Animation) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ซึ่งยากต่อการอธิบายด้วยภาพเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพ และจะยากยิ่งกว่าหากอธิบายด้วยตัวอักษร (Linda E. Tway, 1992) การเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปร่างของภาพ หรือการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งของภาพบนหน้าจอแต่ไม่เปลี่ยนรูปร่างของภาพ

ภาพเคลื่อนไหวบนคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการสร้างสรรค์การเห็นที่เคลื่อนที่ให้กับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาศัยพื้นฐาน 2 ประการ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความทันสมัยในการสร้างฟิล์มภาพยนตร์ และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จำนวนภาพสำหรับหน้าจocomพิวเตอร์คือ 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพ เรียกว่า 1 เฟรม ถ้าต้องการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 นาที จะต้องส่งภาพแสดงบนจอ 1800 เฟรม เป็นภาพสีเต็มจอขนาด 640x480 pixel (1 pixel เท่ากับ 24 bits หรือ 3 bytes) เพราะฉะนั้นจะต้องใช้หน่วยความจำ $640 \times 480 \times 3 = 921,600$ bytes ดังนั้น 1 นาทีต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บเท่ากับ 1.62 GB ซึ่งสิ้นเปลืองเนื้อที่มาก ดังนั้นจึงมีการพยายามบีบอัดสัญญาณภาพวิดีโอให้ใช้หน่วยความจำน้อยลง มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ (Video Compression) ที่รู้จักกันดีคือ MPEG

ภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ต่างจากภาพถ่ายและภาพยนตร์ หรือวิดีโอที่ต้องใช้กล้องถ่ายภาพที่เป็นของจริง เราสามารถนำเสนอผลงานบางอย่างที่เราคิดไว้ให้กับผู้อื่นก่อนที่

จะสร้างจริง เราสามารถทำให้สิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ให้มองเห็นได้ เช่น การระเบิดของอะตอม มิก รวมถึงบางอย่างที่ซับซ้อนและเข้าใจยาก ภาพเคลื่อนไหวอาจต้องวาดด้วยมือ แม้จะเป็นยุคของการใช้คอมพิวเตอร์แล้วก็ตาม ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวในสตูดิโอ หัวหน้านักวาดจะวาดเฉพาะภาพที่เป็นเฟรมสำคัญช่วงลำดับภาพเท่านั้น นักวาดระดับรองลงมาจะวาดส่วนที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละส่วนหรือในแต่ละเฟรมเพื่อให้เกิดภาพที่สวยงามและละเอียดเหมือนธรรมชาติ ขึ้นตอนเหล่านี้เรียกว่า Tweening (นาวิน แคนราช , 2535)

Park และ Hopkins (1993) เสนอความสำคัญของภาพเคลื่อนไหวต่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยนำความสนใจ ภาพเคลื่อนไหวสามารถนำและกำกับให้เกิดความสนใจได้
2. แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ของหน้าที่ ในส่วนประกอบขององค์ความรู้ได้
3. แสดงขอบเขตของความรู้ การเคลื่อนไหวและการกระทำสามารถถูกใช้แทนขอบเขตขององค์ความรู้ได้
4. เป็นแบบจำลองการทำงานของกลไกต่างๆ ภาพเคลื่อนไหวสามารถใช้เพื่อแทนระบบโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของบางสิ่งที่ไม่สามารถนำเสนอได้ด้วยของจริง เช่น การไหลเวียนของโลหิต เป็นต้น
5. ใช้ในการเปรียบเทียบหรือหาเหตุผลเพื่อทำความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น สัญลักษณ์ มโนทัศน์ และกระบวนการ ภาพเคลื่อนไหวสามารถสร้างนามธรรมและสัญลักษณ์มโนทัศน์

2.2.2.1 ชนิดของภาพเคลื่อนไหว

จากการศึกษาชนิดของภาพเคลื่อนไหวของ Ron Wodaski (1992); Tay Vaughan (1993); นเรศ เลิศพลังสันติ และ ธงชัย วัตรวเศรษฐ์ 2535 สรุปได้ว่าภาพเคลื่อนไหวที่สร้างจากคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. BIBLT Animation หรือ Pratial-screen Animation หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหวเพียงบางส่วนของจอ หลักการทำภาพเคลื่อนไหวแบบนี้คือการย้ายกรอบข้อมูลบางส่วนของจอไปยังจุดต่างๆ ที่กำหนด โดยย้ายข้อมูลไปเป็นแบบกรอบสี่เหลี่ยมเล็กๆ การทำภาพ

เคลื่อนไหวประเภทนี้จะมีความเร็วค่อนข้างสูง และประหยัดหน่วยความจำ แต่ก็มีข้อเสียคือสามารถใช้งานกับงานประเภทการย้ายภาพในกรอบสี่เหลี่ยมไปมาเท่านั้น

2. Frame Animation หรือ Fullscreen Animation หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหวแบบเต็มจอ โดยใช้วิธีการสร้างภาพที่ต้องการให้เคลื่อนไหวเก็บไว้ในหน่วยความจำเป็นภาพๆ ต่อเนื่องกันแบบการทำภาพยนตร์ และนำภาพที่เก็บไว้มาแสดงบนหน้าจอที่ละภาพด้วยความเร็วสูง ภาพก็จะกลายเป็นภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวประเภทนี้ให้คุณภาพสูง เนื่องจากสามารถสร้างภาพที่มีความสวยงามซ้อนทับเทคนิคพิเศษอื่นๆ ได้ ข้อเสียของภาพเคลื่อนไหวประเภทนี้คือ เปลืองหน่วยความจำมากกว่าภาพเคลื่อนไหวประเภทอื่นๆ

3. Realtime Animation เป็นการวาดหรือสร้างภาพขณะที่เคลื่อนไหวไปพร้อมๆ กัน ภาพเคลื่อนไหวประเภทนี้จะต้องสร้างด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถค่อนข้างสูง

Micheal P.Peterson ได้แบ่งภาพเคลื่อนไหวออกเป็น 2 ลักษณะดังต่อไปนี้

1. Frame-based Animation หมายถึงภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากการพลิกเฟรมภาพ โดยการใช้ภาพหรือตัวอักษรในการจัดวางแต่ละเฟรมให้เรียงร้อย จากนั้นก็ทำการแสดงภาพเหล่านั้นในอัตราที่เร็วพอจนทำให้มองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวได้

2. Cast-based Animation มีพื้นฐานมาจากการใช้ "เซล" (Cel) ภาพเคลื่อนไหวลักษณะนี้เป็นการใช้ภาพบนแผ่นใสหลายๆ ชั้น (Layer) ในเฟรมเดียวกัน การแยกชั้นแบบนี้ทำให้การเคลื่อนไหวของวัตถุในภาพนั้นเป็นอิสระต่อกัน เช่น การเคลื่อนไหวบริเวณฉากหน้า ผู้สร้างก็จะเพียงแค่อำกับให้วัตถุที่อยู่ในชั้นแผ่นใสนั้นเคลื่อนไหวไปตามบท โดยที่ไม่จำเป็นต้องทำอะไรกับฉากหลัง แต่เมื่อต้องการให้ฉากหลังมีความเคลื่อนไหวด้วยแล้ว ก็สามารถที่จะกำกับให้เกิดการเคลื่อนไหวของฉากหลังได้ด้วย การซ้อนกันของวัตถุหลายๆ ชั้น ยิ่งทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นได้ ลักษณะของ Cast-based Animation นี้ยังสามารถแยกย่อยออกเป็นภาพเคลื่อนไหวได้อีก 4 ลักษณะ ได้แก่

2.1 Sprite ใช้ฉากหน้าและฉากหลังเป็นหลักในการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยที่ใช้การเคลื่อนไหวแบบหมุนวนเป็นวงรอบซ้ำๆ กันไปเรื่อยๆ

2.2 Stage and play เป็นการใช้นักการของฉากหน้าและฉากหลังเช่นเดียวกับ Sprite แต่จะเน้นไปที่การเคลื่อนไหวมากกว่า เช่นการเคลื่อนไหวโดยอาศัยฉากหน้า เช่น เกม "แพกแมน" (PacMan) ซึ่งตัวแสดงจะเคลื่อนไหวโดยการเปลี่ยนตำแหน่งตลอดเวลา ในขณะที่ฉากหลังไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนการเคลื่อนไหวด้วยฉากหลังนั้น เช่น ด้วยเกมรถแข่ง ตัวรถที่ขับจะอยู่กับที่โดยใช้การเคลื่อนที่ของฉากหลังสร้างความรู้สึกเคลื่อนไหวได้ เป็นต้น

2.3 Color cycling เป็นการแทนค่าสีบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ด้วยเทคนิคนี้ทางที่วัตถุจะเป็นตัวกำหนดและแบ่งแยกจุดย่อย จุดย่อยแต่ละจุดจะให้สีที่แตกต่างกันเล็กน้อย เมื่อสีในแต่ละจุดย่อยมีการเปลี่ยนแปลงก็ทำให้เกิดรอยตามทางที่วัตถุเคลื่อนไหว เช่นการสร้างควีนของเครื่องบินไอพ่น เป็นต้น

2.4 Metamorphosis เป็นการเคลื่อนไหวแบบเปลี่ยนรูปร่าง เช่น จากรูปสามเหลี่ยมไปเป็นรูปวงกลม เป็นต้น โดยการเคลื่อนไหวแบบนี้จะต้องอาศัยโปรแกรมที่มีความสามารถสร้างภาพ "ระหว่งการเปลี่ยนแปลง" ได้ เพื่อให้ได้ภาพที่แสดงระดับการเปลี่ยนแปลงที่นุ่มนวล

นาวิน แदनราช (2535) ได้แบ่งชนิดของภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ไว้ 2 ลักษณะคือ

1. ภาพเคลื่อนไหวแบบ Raster แต่เฟรมของ Raster (Bitmapped) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของจุดต่างๆ บนภาพแต่ละภาพในช่วงเวลาหนึ่ง ภาพเคลื่อนไหวลักษณะนี้แก้ไขยาก การแสดงผลจำเป็นต้องใช้หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) มากๆ โดยต้องอาศัยโปรแกรมบางชนิด เช่น Autodesk และ Deluxe Paint Animation ในการโหลดภาพเข้ามาเก็บไว้ในหน่วยความจำชั่วคราวก่อนเพื่อการแสดงผลที่รวดเร็ว

2. ภาพเคลื่อนไหวแบบ Vector ภาพเคลื่อนไหวลักษณะนี้ประกอบด้วยวัตถุ (Object) และคำสั่ง (Instruction) ภาพจะถูกนำออกมาแสดงโดยที่โปรแกรมจะคำนวณทิศทางของการเคลื่อนที่ และแปลคำสั่งเพื่อสร้างผลพิเศษ (effect) ของการเคลื่อนที่ ซึ่งทำให้ภาพเคลื่อนไหวชนิดนี้ทำการแก้ไขง่ายกว่า เพราะสามารถเปลี่ยนแค่คุณสมบัติของวัตถุ หรือแก้ไขเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยที่ไม่จำเป็นต้องแก้ไขทั้งหมด

2.2.2.2 ลักษณะของภาพเคลื่อนไหวที่ดี

เฉลิมเอก อินทนากรวิวัฒน์ (2535) กล่าวถึงคุณสมบัติของภาพเคลื่อนไหวบนจอคอมพิวเตอร์ที่ดี ได้แก่

1. ต้องสามารถเคลื่อนย้ายวัตถุ (Object) ในภาพให้เคลื่อนไหวไปได้ทั่วทั้งจอภาพ นั่นคือการเปลี่ยนแปลงในเรื่องจุด Coordinate

2. วัตถุทุกชิ้นภายในภาพต้องสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent Motion)

3. การเปลี่ยนภาพจากภาพหนึ่งไปยังอีกภาพหนึ่งจะต้องเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ

4. การเปลี่ยนแปลงในภาพจะต้องไม่เกิดขึ้นครั้ง ๆ กลาง ๆ จนผู้ดูเห็นว่าเป็นภาพ กระพริบ

5. วัตถุต้องมีความเหมือนจริง (Realistic Objects)

นอกจากนั้น Linda E. Tway(1992) เพิ่มเติมว่าภาพเคลื่อนไหวที่ดีต้องไม่กระพริบ (Smooth) ผู้ดูต้องไม่รู้สึกสะดุด ภาพต้องไม่กระตุก ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของโปรแกรม ด้วย

ภาพเคลื่อนไหวในการเรียนการสอนมีประเด็นที่นักการศึกษาต่างได้ทำการศึกษาวิจัยไว้ ได้แก่ การใช้ภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ Gary B. Mayton (1991) ศึกษาวิจัยกระบวนการเคลื่อนไหวในการเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์พบว่า การใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการสอนกระบวนการเคลื่อนไหวให้ผลดีต่อการเรียน นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะให้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของภาพเคลื่อนไหวที่มีต่อการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง ในส่วนของการใช้ภาพยนตร์ กอบพร กัลยา (2513) ทำการวิจัยโดยการใช้ภาพยนตร์แบบ 8 มิลลิเมตร สอนวิชาอาหาร และโภชนาการให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า การสอนด้วยภาพยนตร์มีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนในชั้นเรียนธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และ บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ (2511) ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยใช้และไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเพียงเล็กน้อยอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ในส่วนของแนวคิดและงานวิจัยที่เปรียบเทียบการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบการเรียนการสอนที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน งานวิจัยของ Gary B. Mayton (1991) ที่ศึกษาวิจัยกระบวนการเคลื่อนไหวในการเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการใช้ภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีหากบทเรียนที่สอนเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนไหว ในขณะที่งานวิจัยในบริบทของการใช้แผ่นภาพโปร่งแสงชนิดที่เคลื่อนไหวและเคลื่อนไหวของ วิสิฐ ทองแสง (2515) พบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรกลุ่มที่สอนโดยใช้ภาพโปร่งแสงที่เคลื่อนไหวมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนใช้ภาพโปร่งแสงที่ไม่เคลื่อนไหวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ นवलจันทร์ มาลากรอง (2515) พบว่าในการสอนนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 การใช้ภาพโปร่งแสงแบบเคลื่อนไหวประกอบการสอนดีกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบบรรยายในเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว แต่เนื้อหาบทเรียนที่ไม่แสดงเรื่องราวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวจะไม่แตกต่างกัน ในบริบทของภาพยนตร์และวิดีโอ คีร์ตัน จีราตัน ซีรเวทย์ (2514) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์ สไลด์ และการสอนแบบบรรยาย พบว่ากลุ่มที่สอนโดยภาพยนตร์ประกอบได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าการใช้ภาพนิ่งและการสอนแบบบรรยาย และกิตติเดช อ่อนละมัย (2533) ศึกษาผลของการนำเสนอภาพแบบภาพเดี่ยวแบบเคลื่อนไหวและแบบหลายภาพในวิดีโอที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การนำเสนอภาพเดี่ยวแบบเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการนำเสนอภาพแบบหลายภาพพร้อมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เนื่องจาก ภาพเคลื่อนไหวสามารถแสดงการเคลื่อนที่ที่สลับซับซ้อนให้ดูง่ายขึ้น และยังแสดงให้เห็นการเคลื่อนที่ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เช่น การเต้นของหัวใจ การหมุนเวียนโลหิต การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน เป็นต้น (J. Stacy Adams and Others, 1960)

อย่างไรก็ตามผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยในบริบทของการใช้ภาพสไลด์แบบภาพเคลื่อนไหวและสไลด์แบบภาพนิ่งของ ภักตร์พิมล รัชตะนาวิน (2528) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากสไลด์แบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ สุวรี อัครพรหมธาดา (2533) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้สไลด์แบบภาพเคลื่อนไหวผสม กับสไลด์แบบภาพนิ่ง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สไลด์แบบภาพเคลื่อนไหวผสมกับสไลด์แบบภาพนิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการวิจัยในบริบทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ภาวินุรณี โชติศิริรัตน์ (2537) พบว่าภาพประกอบแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แม้ว่าภาพนิ่งจะมีความคงที่และไม่เคลื่อนไหว แต่ภาพเพียงภาพเดียวก็สามารถบรรจุข้อมูลมากพอ ทำให้ผู้เรียนสรุปได้ว่า มีสิ่งเกิดขึ้นในขณะหนึ่ง สิ่ง que แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงนี้สามารถแทนด้วยภาพง่ายๆ ดังนั้นภาพนิ่ง หรือชุดของภาพนิ่งสามารถแสดงการรับรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความแตกต่างของประสิทธิภาพในการเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว (Smith, 1952) นอกจากนั้นการใช้ภาพเคลื่อนไหวพร้อม

กับคำบรรยายอาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน เพราะไม่สะดวกในการใช้สายตาพิจารณาทั้ง 2 สิ่งในเวลาเดียวกัน (Linda E.Tway,1992) และการใช้เทคนิคต่างๆ มากเกินไป เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) อาจจะรบกวนผู้เรียนได้ (Nielson, 1996)

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีการรับรู้

การรับรู้ (Perception) หมายถึง ความรู้สึกจากการสัมผัสที่มีความหมาย (Sensation) โดยการแปลหรือตีความหมายของการสัมผัสหรืออาการสัมผัสที่คนได้รับออกมาเป็น สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย โดยจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์เดิมมาเป็นตัวช่วยในการรับรู้ (จำเนียร โชติช่วง, 2515) การรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง นั่นคือ Stimulus – Perception – Response การรับรู้จะมีไม่ได้ถ้าขาดการสัมผัส แต่ไม่ได้หมายความว่า การสัมผัสจะทำให้เกิดการรับรู้ ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับความสามารถในการแปลความหมายของ สิ่งที่สัมผัส เมื่อบุคคลได้สัมผัสสิ่งเร้าใดๆ ก็ตาม บุคคลนั้นจะรับสัมผัส และรู้สึกสัมผัสต่อสิ่งเร้า นั้น จะมีการแปลความหมายจากสิ่งที่สัมผัสให้เกิดการรับรู้ขึ้น(มาลินี จุฑะรพ, 2538)

กระบวนการรับรู้ (Perception Process) จะเริ่มต้นเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น ประสาทสัมผัส การรับรู้ยังรวมถึงการส่งสัญญาณของสิ่งเร้า การส่งสัญญาณที่มีความหมายไปยังประสาทส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นเฉพาะ การรับสัญญาณที่มีความหมายเข้าไปยังระบบ ประสาทส่วนกลาง และทำให้บุคคลเกิดการมองเห็นความแตกต่างขึ้นได้โดยทันทีทันใด

หลักการรับรู้ (Perception Principle) (ฉลอง ทับศรี, 2531)

1. การรับรู้เป็นเรื่องของการอ้างอิงกับสภาพแวดล้อมในขณะนั้น มากกว่าการที่จะรับรู้คุณสมบัติของสิ่งเร้าโดยตรง กล่าวคือ ระดับความเข้มของสิ่งเร้าที่ได้รับขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในขณะนั้นของผู้เรียน และใช้เป็นเกณฑ์บอกว่าคุณสมบัติใหม่มีความเข้มมากหรือน้อย เมื่อประสบการณ์จากการรับรู้ที่เพิ่งผ่านไปอยู่ในระดับสูง สิ่งเร้าที่เข้ามาใหม่จะถูกมองว่าด้อยกว่า และถ้าประสบการณ์ที่เพิ่งผ่านพ้นไปอยู่ในระดับต่ำ สิ่งเร้าที่เข้ามาใหม่อาจจะถูกมองว่าเหนือกว่า

2. การรับรู้มีขีดจำกัด ขึ้นอยู่กับประสาทสัมผัส อารมณ์ และความสนใจขณะ

นั้น

3. การรับรู้เป็นการจัดระบบให้รับรู้ในลักษณะจัดความสัมพันธ์ จัดประเภทสิ่งของ เหตุการณ์ หรือถ้อยคำ มากกว่าการรับรู้อย่างสะเปะสะปะหรือแยกย่อย กล่าวคือ มีการจัดหมวดหมู่หรือลำดับของสิ่งเร้า การจัดระบบองค์ประกอบที่เป็นจุดเด่นทั้งภาพและพื้น การประติดประต่อภาพสิ่งเร้าที่ไม่สมบูรณ์ได้ แต่ผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเนื้อหา นั้น มีประสบการณ์เดิม มีความสนใจ และมีความต้องการที่สอดคล้องจึงจะรับรู้ได้

4. การรับรู้จะได้รับอิทธิพลจากสิ่งที่คาดหวังว่าจะได้รับรู้

5. การรับรู้เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบประสาท ทำให้กล่าวได้ว่า การรับรู้ทางสายตาจะต้องเกิดขึ้นก่อนการกระทำ การมองเห็นเป็นขั้นแรกของการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จึงมีความสำคัญมาก เพราะเป็นกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจำเป็นตัวกำหนดหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาพบว่า การรับรู้ทางสายตามีความสัมพันธ์กับความสามารถทางอื่นๆ เช่น การอ่าน การตีความ การมองเห็นจะต้องเริ่มต้นจากการรับรู้ และมอเตอร์ของสายตาจะทำงานประสานกันดีขึ้นเมื่อเกิดการเรียนรู้

การรับรู้ภาพ เป็นการรับรู้ที่ผ่านประสาทสัมผัสทางตา ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากรูปธรรมซึ่งนับเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยเฉพาะกับเด็กวัยเรียนที่เรียนรู้ได้จากภาพที่เห็นเป็นรูปธรรมเพราะยังไม่เข้าใจภาษาหรือคำได้ดี ฉะนั้น ในกระบวนการเรียนรู้ให้เด็กวัยเรียนจึงมีการพัฒนานำภาพมาใช้มาก จึงควรจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในการตอบสนองภาพ ซึ่งมีทฤษฎีที่ได้อธิบายความสามารถของบุคคลกับการรับรู้ (Rosinsky, 1977) ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีในการสื่อสารรับรู้ (A Communication Theory of Perception) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าภาพมีความสามารถที่จะสื่อสารความคิด อารมณ์ และความรู้สึกให้แก่ผู้เรียนได้ ภาพสามารถใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสาร ทำให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมที่จะรับรู้ภาพที่เป็นระบบของสัญญาณหรือสัญลักษณ์ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบแล้วการเข้าใจและการรับรู้ภาพก็เปรียบเสมือนกับการรับรู้ภาษา ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนระบบและโครงสร้างภาษา ในการรับรู้ภาพก็เช่นเดียวกันที่จำเป็นต้องเรียนรู้ระบบโครงสร้างของภาพและการออกแบบงานกราฟิก พัฒนาการการรับรู้ภาพจะประกอบไปด้วยการเรียนรู้ และการตีความซึ่งต้องมีความถูกต้องเหมาะสมทางด้านวัฒนธรรม กล่าวได้ว่า การรับรู้ภาพที่มีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถเฉพาะของผู้เรียนนั่นเอง

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านศิลปะมีความคิดว่า การเรียนรู้ในการที่จะแปลความหมายของงานศิลปะนั้นมีบทบาทสำคัญในการสื่อสาร เพราะถ้าผู้ดูไม่มีความรู้ทางศิลปะแล้วก็จะไม่สามารถเข้าใจจุดมุ่งหมายของงานศิลปะเหล่านั้นได้ มีงานกราฟิกหลายชนิดที่ใช้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานในการรับรู้ทางสายตา เช่น การ์ตูนรูปก้านไม้ขีด เครื่องหมายต่างๆ บนป้าย สัญลักษณ์การจราจร อาจจะเป็นความจริงที่ว่า ความหมายและองค์ประกอบของสัญลักษณ์ทางศิลปะมีความจำเป็นในการตีความและสื่อสาร การพัฒนาการรับรู้และความสามารถในการตีความนี้ยังไม่ชัดเจนนัก เพราะถึงแม้ว่าผู้เรียนส่วนมากจะไม่ได้เรียนรู้เรื่องศิลปะจนกว่าจะได้ไปเรียนรู้โดยตรงก็มิได้หมายความว่าความสามารถในการเรียนรู้ด้านศิลปะนี้จะไม่มียุ่ก่อน

2. ทฤษฎีการเป็นตัวแทน (Surrogates) ทฤษฎีนี้มีได้มุ่งหมายที่การตีความหรือการสื่อสารความรู้ แต่มุ่งเน้นในความสามารถที่จะเป็นตัวแทน และจุดมุ่งหมายของทฤษฎีนี้ก็เพื่ออธิบายว่าภาพส่งผลในการรับรู้วัตถุได้อย่างไร ความสามารถในการรับรู้วัตถุและเหตุการณ์นั้นขึ้นอยู่กับ การเก็บสิ่งสิ่งเร้าและความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระและการรับรู้ การที่ภาพสามารถเป็นตัวแทนเพื่อการรับรู้จะมีขึ้นเมื่อภาพที่เป็นตัวแทนนั้นเสนอเนื้อหาสาระให้เราได้รับรู้ได้เช่นเดียวกับ การที่เราได้ดูจากต้นแบบ

ทฤษฎีนี้นำไปสู่การรับรู้และการพัฒนาเกี่ยวกับการคาดหวังอีกหลายประการคือ

1. การรับรู้ภาพขึ้นอยู่กับความพอดีระหว่างเนื้อหาที่มีอยู่ในภาพกับเนื้อหาที่มีอยู่ในต้นแบบ ถ้ามีความพอดี ภาพก็จะทำให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น

2. ภาพเป็นเสมือนตัวแทนของต้นแบบ มีเนื้อหาสาระบรรจุอยู่ การรับรู้ภาพที่แสดงนั้นไม่จำเป็นต้องมีการเรียนรู้สัญลักษณ์เฉพาะหรือการตีความภาพเหล่านั้น ผู้เรียนสามารถรับรู้เนื้อหาที่ได้รับการวางแผนในการนำเสนอไว้เป็นอย่างดี ดังนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องคำนึงว่าเนื้อหาสาระนั้นได้มาจากภาพถ่ายหรือได้มาจากต้นแบบ

3. การรับรู้ขึ้นอยู่ความสามารถรายบุคคลที่จะรับรู้สิ่งเร้าที่นำเสนอ ถึงแม้ว่าภาพที่นำเสนอจะไม่เหมือนต้นแบบมากนัก แต่ผู้เรียนได้รับรู้เนื้อหาสาระในภาพโดยมีสายตาคือตัวตัดสินการรับรู้ ถ้าเลือกรับรู้ข่าวสารที่เหมาะสมก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้

การนำเสนอภาพตามทฤษฎีตัวแทนนี้ ไม่จำเป็นต้องซ้ำกับต้นแบบและไม่จำเป็นต้องเหมือนจริงเสมอไป ถึงแม้ว่าภาพจะมีการบิดเบือน (Distort) ผู้เรียนก็ยังคงรับรู้เนื้อหาสาระในภาพได้ เช่นการดูภาพการ์ตูน ภาพลายเส้น หรือภาพที่มีการบิดเบือนจากของจริง ก็สามารถ

ทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาสาระได้ และลำดับของสิ่งเร้าก็ไม่สำคัญนักหากผู้เรียนยังรับรู้สิ่งที่นำเสนอได้ ทั้งนี้การรับรู้ขึ้นอยู่กับความสามารถของสิ่งเร้าที่เป็นเนื้อหาสาระได้อย่างเหมาะสมมากกว่า

การรับรู้ภาพขึ้นอยู่กับความสามารถรายบุคคลและประสบการณ์เดิมเช่น ด้าน วัฒนธรรม (Rosinsky, 1977) การรับรู้ภาพเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างเพื่อเป็นสื่อในการถ่ายทอดให้เกิด การเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับอายุและพื้นฐานความรู้เดิม (Heinich and Others, 1989) การรับรู้ของ มนุษย์มีขีดจำกัด มนุษย์ไม่สามารถตอบสนองสิ่งเร้าที่ผ่านมาได้ทั้งหมด (ฉลอง ทับศรี, 2531) การนำภาพมาใช้เป็นสิ่งเร้าควรที่จะแสดงถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้รับรู้ ซึ่งลักษณะที่แสดงใน ภาพอันได้แก่ สี รูปร่าง ขนาด จำนวน เส้นตำแหน่ง และส่วนประกอบอื่นๆ นั้น ควรจะเสนอ อย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้เรียนจะสามารถสังเกตสิ่งเล็กๆ น้อยๆ ในภาพเพื่อที่จะรับรู้ตามความ ต้องการ (Arnheim, 1966)

การมีสิ่งเร้ามาสู่ผู้เรียนไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะรับรู้สิ่งเร้าทุกอย่าง ซึ่ง มาลินี จุฑะรพ (2538) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของการรับรู้

1. เลือกสิ่งที่จะรับรู้ (Selectivity) มนุษย์จะรับรู้สิ่งเร้าที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.1 มีความเด่น เช่น ผู้หญิงสวย นักร้องที่มีชื่อเสียง
- 1.2 มีความแปลก เช่น สินค้าแปลก
- 1.3 มีความใหม่ เช่น สิ่งของใหม่ เพื่อนใหม่
- 1.4 ตรงกับความสนใจ
- 1.5 ตรงกับความต้องการ

2. ความตั้งใจที่จะรับรู้

2.1 สิ่งเร้าภายนอก ได้แก่ ความเข้มข้น ความเด่น ความแปลกใหม่ มีการ เคลื่อนที่ได้ มีขนาดใหญ่ มีสีสะดุดตา มีกลิ่น มีการปกปิดหรือจัดว่าเป็นเรื่อง "ลับ" มีการปิด- เปิดตลอดเวลา เช่น ไฟกระพริบ

2.2 สิ่งเร้าภายใน ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ตรงกับเจตคติของผู้เรียน มีการเตรียมตัวเตรียมใจที่จะรับรู้ มีอารมณ์ร่วม

Lowenfeld (1975) ศึกษาถึงความสามารถในการรับรู้ทางสายตา (Optical Perception) กับสิ่งแวดล้อมภายนอก พบว่าผู้เรียนวัย 12 ปีขึ้นไปจะมีความสามารถในเข้าใจสิ่งที่เห็นได้ 2 ลักษณะคือ

1. การรับรู้ทางตาแบบทัศนยะ (Visual Type) หมายถึงความสามารถในการเข้าใจในรายละเอียดของภาพได้อย่างถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ส่วนสำคัญของภาพ ผู้เรียนลักษณะนี้จะมีความสามารถในการระลึกภาพได้จากจินตภาพ โดยจะสามารถระลึกภาพที่เหมือนกับภาพที่เห็นทุกประการ ผู้เรียนลักษณะนี้จะมีความพอใจกับการสัมผัสทางสายตามากกว่าการสัมผัสแบบอื่นๆ

2. การรับรู้ทางตาแบบแฮพติก (Haptic Type) หมายถึงความสามารถในการดูภาพแล้วเข้าใจเฉพาะในส่วนสำคัญของภาพนั้น โดยขาดการรับรู้ในส่วนที่เป็นสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ การรับรู้ลักษณะนี้จะทำให้ขาดความสามารถในการระลึกภาพให้ได้รายละเอียดครบถ้วน แต่จะอาศัยการระลึกภาพจากจินตนาการ (Imagine)

การรับรู้ความเคลื่อนไหวเป็นการรับรู้ในเชิงที่ว่างและเวลา (Space and Time) ซึ่งหมายถึงการรับรู้จาก 4 มิติ ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูง และเวลา นั่นก็คือการรับรู้ภาพของวัตถุในช่วงระยะเวลาหนึ่งโดยที่ภาพของวัตถุนั้นจะเปลี่ยนตำแหน่งไปเรื่อยๆ การเรียนการสอนจำเป็นต้องมีสื่อการสอนให้ผู้เรียนสามารถ ฝึก และทดลอง มากที่สุดเนื่องจาก

1. เราให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ อยากรู้ และตั้งต้นตัว อยู่เสมอ

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจในการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ

3. ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจโดยถี่ถ้วนชัดเจน

4. ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ให้เป็นประโยชน์ และทำให้อาการสัมผัสเพิ่มขึ้น

5. ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำบทเรียนได้เป็นอย่างดี เพราะภาพต่างๆ ยังคงติดหูติดตาอยู่ช้านาน จนสามารถสร้างมโนภาพขึ้นมาได้

ทฤษฎีการเรียนรู้

Bloom (1956 อ้างถึงใน สุรางค์ โคว์ตระกูล) ให้แนวคิดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ว่าเป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับความรู้ ความคิด และการนำความรู้ไปประยุกต์ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ความรู้ (Knowledge) ได้แก่

1.1 ความรู้ที่เกี่ยวกับความจริงเฉพาะต่างๆ โดยมีความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความของสิ่งต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการที่จะใช้เกี่ยวกับสิ่งเฉพาะต่างๆ เช่น ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งประเภทหรือการจัดกลุ่ม

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) หรือบอกผลตามการกระทำได้

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) หมายถึง ความสามารถจะนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวัน เช่น การเรียนวิชาเรขาคณิตในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาหาพื้นที่ของสนามได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ออกเป็นส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น เช่น สามารถหยิบยกความเป็นจริง (fact) ต่างๆ จากสมมติฐาน ขณะเดียวกันก็สามารถชี้ความสัมพันธ์ของข้อความจริงเหล่านั้นได้ หรือสามารถจะวิเคราะห์เพื่อแยกแยะได้ว่าประโยคใดเป็นข้อความจริง และประโยคใดเป็นข้อคิดเห็น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรียนรู้ หรือประสบการณ์เข้าเป็นส่วนร่วมกับสิ่งใหม่ เช่น ผู้เรียนสามารถเขียนเรียงความเรียงจากประสบการณ์ในการเดินทาง หรือประสบการณ์ของตนเองตอนปิดเทอม

6. การประเมินผล หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการตัดสินใจจัดคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์ต่างๆ เช่น หลังจากการอ่านหนังสือแล้วสามารถตัดสินใจว่าหนังสือเล่มที่อ่านไปแล้วนั้นดีหรือไม่ดีอย่างไร

3.3 ทฤษฎีแรงจูงใจกับการรับรู้

“เราเห็นสิ่งที่เราต้องการจะเห็น” ผู้เรียนจะเกิดการรับรู้ได้ต้องขึ้นอยู่กับความสนใจ ซึ่งได้แก่ ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานมาก่อน หรือ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะรับรู้และเรียนรู้

แรงจูงใจ หมายถึง สภาวะภายในของบุคคลซึ่งจะเป็นตัวกำหนดทิศทางและระดับของพฤติกรรม ทำให้การทำงานของแต่บุคคลมีพลังมากขึ้นและดำเนินเรื่อยไปอย่างต่อเนื่องจนบรรลุความต้องการของตน (Glueck, 1982) แรงจูงใจกระตุ้นหรือนำทางหรือเห็นตัวรวมพฤติกรรมต่างๆ ไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ และเราจะอนุมานเกี่ยวกับแรงจูงใจได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกมา (Murray, 1983) ซึ่งในที่นี้ ARCS Model ของ J.M. Keller (1983) อธิบายว่าแรงจูงใจประกอบไปด้วย

1. ความสนใจ (Attention) คือ การกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น โดยใช้สิ่งที่แปลกจากธรรมดาหรือสิ่งที่ไม่ได้คาดหวังไว้ หรือกระตุ้นให้เกิดคำถามโดยตั้งคำถามหรือเสนอปัญหาให้แก้ไข รวมถึงการทำให้เกิดความหลากหลายโดยวิธีการหลายๆ วิธี เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการ

2. ความเกี่ยวข้อง (Relevance) คือ การกำหนดเป้าหมายโดยให้วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน โดยการนำเสนอข้อมูลที่ตรงหรือเหมาะสมกับความต้องการหรือประสบการณ์ของผู้เรียน

3. ความมั่นใจ (Confidence) คือ การกำหนดข้อกำหนดในการเรียน โดยชี้แจงให้ผู้เรียนเห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการประเมินความสำเร็จในการเรียน ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน แต่สิ่งที่ได้มานั้นต้องมาจากความพยายามและความสามารถของแต่ละบุคคล

4. ความพอใจ (Satisfaction) คือ การสนับสนุนให้เกิดความชื่นชอบที่เกิดจากภายในจากประสบการณ์ในการเรียน หรือ การให้รางวัล การเสริมแรงภายนอกโดยตอบสนองให้สิ่งที่ถูกใจและมีความเท่าเทียมกัน โดยมีมาตรฐานในการวัดความสำเร็จ

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากแนวคิด ความรู้พื้นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปประเด็นและกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวทางการวิจัย ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บ ได้ทำการศึกษาในเรื่องของ การออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอน การออกแบบ และ การผลิตเว็บเพื่อการเรียนการสอน เพื่อนำความรู้พื้นฐานและแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นหลักในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีความเหมาะสมตามแนวคิดของนักการศึกษา

2. ภาพประกอบบทเรียน ศึกษาถึงการใช้ภาพกับการเรียนการสอน ภาพประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ได้แนวคิดในการสร้างเครื่องมือในการภาพประกอบบทเรียนผ่านเว็บ

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เป็นทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ การเรียนรู้ และแรงจูงใจกับการรับรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือได้แก่ เว็บ และแบบทดสอบ