บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลของรูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความในบทเรียนบนเว็บเรื่อง พืช ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนบนเว็บ
2. การพัฒนาและออกแบบบทเรียนบนเว็บ
3. ภาพกับการเรียนการสอน
4. ทฤษฎี และรูปแบบการอ่าน
5. รูปแบบการคิด

1. การเรียนการสอนบนเว็บ

ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาที่มีการนำมาประยุกต์ใช้กับบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักการศึกษาในปัจจุบันพยายามพัฒนาโดยนำคุณสมบัติต่างๆของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ ดังนี้

Colleen (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนบนเว็บว่าเป็นสื่อใหม่ซึ่งรวมคุณประโยชน์ของไฮเปอร์มีเดียซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่าย การออกแบบการสอนต้องใช้หลักทฤษฎีเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนบนเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บบราวเซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Khan(1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บว่า หมายถึงวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่ผู้เรียนได้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ (Wold Wide Web) เป็นสื่อในการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้

Relan and Gillani (1997) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆมากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสาร และใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

กรมวิชาการ (2544) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการศึกษาบนเว็บว่าเป็นการศึกษาที่ใช้เว็บเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูล และการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เป็นไปในขอบเขตพื้นที่ เช่น ในห้องเรียน ในโรงเรียน แหล่งที่ไปทัศนศึกษา การเรียนการสอนบนเว็บขยายขอบเขตของการเรียนที่ไม่จำเป็นต้องเป็นการเรียนที่อยู่ในระบบตารางเวลา ซึ่งจัดให้ผู้เรียนมาเรียนพร้อมกัน แต่เป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน สถานศึกษา ฯลฯ เป็นการเรียนรู้ที่สร้างสัมพันธ์ ระหว่างกันภายในกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน และยังขยายความสัมพันธ์ไปยังบุคคลภายนอกกลุ่ม เพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพึ่งพาช่วยเหลือกัน เข้าถึงแหล่งความรู้ได้มากมายจากหลายสถานที่ ช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนได้อีกด้วย

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนบนเว็บว่า หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิล์ดไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่าการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิล์ดไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมกาสอนบนเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่างๆเหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่นการเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่าการสอนบนเว็บเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรุป การเรียนการสอนบนเว็บคือ การศึกษาตามความสะดวกของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลา และสถานที่ ที่ผู้เรียนมีความสะดวกหรือต้องการ ซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นโดยผ่านเทคโนโลยีเว็บ มีการสื่อสารกัน 2 ทางระหว่างผู้เรียนกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

คุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน

เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเว็บ ช่วยทำให้มีการติดต่อสื่อสารได้ในหลายลักษณะ ช่วยในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลและสารสนเทศกว้างขวางมากมาย ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ เป็นเพียงหนึ่งคุณลักษณะสำคัญที่จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย โดยคุณลักษณะและคุณประโยชน์ของเว็บที่มีต่อการเรียนการสอนนั้นมีมากมาย ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ชี้ให้เห็นประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ไว้หลายประการ ดังต่อไปนี้

Doherty (1998) กล่าวถึงคุณประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้นจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้ ได้แก่

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่าง เหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวีดิโอ

2. การสื่อสาร (Communication) เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมล์โต้ตอบกันการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่นๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่นการใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บโดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต และคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน (Pollack and Masters, 1997) ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรบ
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่นค่าที่พัก ค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง
6. การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าเรียนโดยตรง
7. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
8. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
9. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บสามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็คทรอนิกส์ (E-mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่นๆ
10. ไม่มีพิธีการมากนัก

Relan A., and Gillani, B. (1997) กล่าวว่าการเรียนการสอนสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ คือ

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลา และสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้ จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลาและสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาค หรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปรายกับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวง หรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษา ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา การสอนบนเว็บสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสอนบนเว็บ ช่วยทลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอน ที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลก โดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิม จากห้องสมุด อันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัด และเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่าย การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ด

หรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ

- ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน
- ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้ จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนั้น จะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนบนเว็บ ยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียน ในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบัน จากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อ สอบถามปัญหาของข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย เมื่อเปรียบเทียบกับการติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้น จึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอก ในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่น เพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะ เป็นพลวัตร (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัพเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียน ได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่น มากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลง ไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

11. การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดีทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

Anderson (1994),Russette(1995) และ Day (1995) ยังได้สรุปถึงคุณประโยชน์สำหรับการใช้เว็บเพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. สามารถทำการจัดเตรียมอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง หรือได้มีโอกาสสนทนากับผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆโดยเฉพาะ

2. สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนติดตามค้นคว้าข้อมูลในสิ่งที่ตนเองสนใจ ได้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

3. มีการจัดเตรียมทรัพยากรข้อมูลไว้อย่างไม่จำกัด เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ในวงที่กว้างขวางทั่วโลก

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมสิ่งที่ตนเองทำ และด้วยวิธีการของตนเองมากยิ่งขึ้นในการศึกษา

5. ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมของกลุ่มที่มีความสนใจร่วมกัน ทำให้มีโอกาสที่จะเรียนรู้ความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้อื่น ซึ่งเป็นการส่งเสริม พัฒนา และขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองได้ดีขึ้น

6. เป็นช่องทางให้ความสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือครูที่อยู่ห่างไกลออกไปจากเมือง หรือแหล่งความเจริญ

7. ผู้เรียนมีโอกาสที่จะติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้อื่นที่ไม่ใช่ครู ทำให้ได้มุมมองที่กว้างขึ้นในการเรียน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของเว็บที่เอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนไว้ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน

2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหา ในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)

3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก

4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)

5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance an Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต จะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้

6.การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจของตน

7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self- contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้

8. การที่เว็บ อนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสาร ทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น

จากประโยชน์ของการสอนบนเว็บ จะเห็นว่าการสอนบนเว็บมีข้อได้เปรียบอยู่หลายประการด้วยกัน อย่างไรก็ตามการสอนบนเว็บ จะกลายเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนการสอนที่มีคุณภาพได้ นั้น ต้องอาศัยปัจจัยสำคัญ 3 ประการ (Relan A., and Gillani, B. ,1997) คือ

1. ความพร้อมของการเข้าถึงการสอนบนเว็บ

ความพร้อมของการเข้าถึงการเรียนการสอน เป็นสิ่งสำคัญมาก กล่าวคือ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะต้องสามารถเข้าถึงการสอนโดยสะดวก ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีเครื่องมือในการเรียนที่พร้อมเพรียงและมีประสิทธิภาพ ข้อสำคัญคือ การเข้าถึงการเรียนการสอนนี้จะต้องไม่แพง และมีความเร็วในการเข้าถึงในระดับที่ผู้เรียนพอทนได้ หากขาดความพร้อมของการเข้าถึงแล้ว การเรียนการสอนในลักษณะนี้ก็จะไม่ได้ประโยชน์ตามที่กล่าวมาเลย และยังจะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่ปรารถนาแก่ผู้เรียน เช่น ความรู้สึกเบื่อหน่าย ความรู้สึกไม่คุ้มค่า เป็นต้น

2. ลักษณะของผู้เรียน

การสอนบนเว็บจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยผู้เรียน ที่มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการชี้แนวทางการเรียนของตน (self-guided) รวมทั้งรู้จักควบคุมและตรวจสอบการเรียนของตน (self-monitoring) นอกจากนี้ การสร้างแรงจูงใจในการเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญ กล่าวคือ หากผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งเกิดได้จากลักษณะของผู้เรียนเอง หรือเกิดจากการที่ผู้สอน ไม่ได้ให้เวลาในการสอน หรือเกิดจากการออกแบบการสอนบนเว็บที่ไม่มีประสิทธิภาพ การสอนบนเว็บก็จะไม่ให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

3. ลักษณะของผู้สอน

การสอนบนเว็บต้องการผู้สอนที่มีความกระตือรือร้น และให้เวลากับการสอนอย่างเต็มที่ ผู้สอนมีหน้าที่สำคัญในการออกแบบกระบวนการสอนบนเว็บดังที่ได้กล่าวไว้ ในส่วนของวิธีการ ซึ่งในขั้นตอนนี้สิ่งที่สำคัญมากก็คือ การใช้เวลาส่วนหนึ่งในการกลั่นกรองสารสนเทศเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการสอนบนเว็บอย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ ผู้สอนยังมีหน้าที่ควบคุมการสอนบนเว็บ รวมทั้งจัดหาผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างทันท่วงที เพราะความล่าช้าในการโต้ตอบของผู้สอนต่อผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน

จากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่หลายประการดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นสำคัญถึงคุณลักษณะต่างๆของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่มีคุณประโยชน์ต่อการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่มีความหลากหลาย และผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้หลายทาง ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน เป็นต้น

2. เป็นคลังข้อมูล ที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปสืบค้นความรู้ได้อย่างไม่จำกัด และสะดวกรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถเข้าไปปรับปรุงแก้ไขความทันสมัยของแหล่งข้อมูลได้ตลอดเวลา

3. ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่ในการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางด้านการศึกษาได้เป็นอย่างดี

4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในสิ่งที่ตนเองมีความถนัด หรือเลือกเรียนได้ตามความพอใจ

รูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

จากคุณประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่มีอยู่มากมายดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ในวงการศึกษาปัจจุบันจึงได้นำคุณลักษณะต่างๆที่สำคัญเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่อจัดรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนบนเว็บให้ดียิ่งขึ้น และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และตัวผู้เรียนเอง ซึ่งก็ได้มีนักการศึกษาได้เสนอรูปแบบ และวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้หลายวิธี ดังนี้

Hermon W. Stephen(1999) ได้กล่าวถึงรูปแบบการใช้เว็บไซต์เพื่อการศึกษา โดยจัดแบ่งเป็นระดับต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ใช้เป็นข้อมูล

ระดับ 1 ใช้เป็นข้อมูล นับเป็นการใช้เว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนในระดับปกติทั่วไป จนถึงขั้นการใช้มากที่สุดขณะนี้ก็ว่าได้ ซึ่งจะมีการจัดการแบบง่ายที่สุด ด้วย Webmaster เพียงคนเดียว ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานสำหรับนักเรียน ปกติแล้วจะไม่มีเนื้อหาตรงการเรียนในหลักสูตร นักเรียนสามารถเข้าใช้ข้อมูลได้ตลอดเวลาระหว่างที่ต้องการศึกษา ต้องการค้นคว้าและต้องการอ้างอิงโดยทั่วไป คือพื้นที่ที่ผู้สอนนำเสนอตารางเวลาเรียน และแจ้งข้อมูลที่สามารถติดต่อแก่นักเรียน ดังนั้นเว็บไซต์นี้จึงไม่จำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนเนื้อหาตลอดเวลา และใช้พื้นที่ในการเสนอเนื้อหาน้อยมาก

2. ใช้เพื่อเสริมการเรียนในห้อง

ระดับที่ 2 การใช้เพื่อเสริมการเรียนในห้อง กำลังจะเผยแพร่จนเกือบจะเป็นเรื่องธรรมดาของการใช้เว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนแล้ว เพราะเป็นประโยชน์มากกว่า จะยากกว่าระดับที่ 1 เพียงเล็กน้อย ความแตกต่างที่เด่นชัดระหว่างระดับที่ 2 และ 1 คือ การใช้เพื่อเสริมการเรียนในห้องประกอบด้วยเนื้อหาสำหรับผู้เรียนเฉพาะด้านตามหลักสูตรซึ่งผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ทางการศึกษาจากกิจกรรมในห้องเรียน นักเรียนอาจเข้าใช้ข้อมูลที่นำเสนอนี้บ่อยตามความต้องการ ผู้สอนอาจจะเสนอประเด็นและรายละเอียดประกอบการสอนที่เป็นเอกสารเพิ่มเติม ซึ่งการใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนระดับนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการปรับปรุงเว็บไซต์ทุกวัน หรืออย่างน้อย สัปดาห์ละครั้ง ซึ่งเนื้อที่ของขนาดไฟล์ทั้งหมดจะต้องมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป

3. เป็นสื่อหลักในการเรียน

ระดับที่ 3 เป็นสื่อหลักในการเรียน ในระดับนี้นักเรียนทุกคนต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งยังเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญอยู่ในเรื่องของการเข้าถึงข้อมูลในปัจจุบัน

ส่วนดีของระดับนี้ คือ ลดปัญหาด้านการขาดตำราเรียน นักเรียนจะได้รับความสะดวกสบาย และประโยชน์จากการใช้เว็บไซต์นี้มาก จากเนื้อหาที่ถูกจัดรวบรวมโดยผู้สอน ดังนั้นผู้สอนจะต้องสามารถสร้างเอกสาร HTML ออกแบบและมีทักษะทางกราฟิกมากพอที่จะพัฒนางานให้ทันกับเวลาด้วย สำหรับการเรียนในชั้นเรียนยังคงมีกิจกรรมที่ต้องเผชิญหน้าระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งคาดหวังกันว่า นักเรียนจะมีความสามารถในการใช้เครือข่ายเพื่อการเรียนมากขึ้น ในเว็บไซต์ระดับนี้จะมีการเชื่อมโยงเอกสารไปยังแหล่งข้อมูลจริงเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองเพิ่มเติม

4. ใช้เว็บเป็นปกติในการเรียน

ระดับที่ 4 ใช้เว็บเป็นปกติในการเรียนนั้นเพิ่งได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในชั้นเรียน ในระดับนี้จะมีกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียนและกิจกรรมทางเครือข่ายควบคู่กันไป ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างเนื้อหา ดังนั้นเว็บไซต์จึงไม่ใช่เพียงเอกสาร HTML ธรรมดา แต่จะต้องรวมเครื่องมือทางเครือข่าย เช่น ห้องสนทนา กระดานข่าว รวมถึงการสื่อสารทางไกลแบบทางเดียวหรือสองทางด้วยวีดิโอที่ติดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นผู้สอนและผู้เรียนจึงต้องมีทักษะในการสื่อสารผ่านเครือข่าย และมีอุปกรณ์เครื่องมือที่ครบครันในการรับส่งเนื้อหาข้อมูลจึงจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5 ใช้เพื่อดำเนินการเรียนการสอน

ระดับที่ 5 ใช้เพื่อดำเนินการเรียนการสอนนั้นยังไม่แพร่หลายในปัจจุบัน แม้จะมีตัวอย่างของการเรียนแบบนี้ที่ประสบความสำเร็จ แต่องค์กรส่วนใหญ่ยังขาดสาธารณูปโภคพื้นฐานที่จะดำเนินการได้อย่างครบวงจร อีกทั้งยังขาดทักษะที่จะสร้างอีกด้วยการเรียนแบบนี้จะไม่พบหน้ากันเลย เนื้อหาของหลักสูตรและกิจกรรมทุกอย่างจะดำเนินการผ่านเครือข่ายซึ่งไม่ใช่เรียนการทางไกลแต่เป็นการเรียนรู้จากการสื่อสารโดยผู้เรียนเอง เพราะอาจจะมีการนำเข้าสู่บทเรียน การผลัดเหัด การสรุป ปฏิกิริยาย้อนกลับ การประเมิน คล้ายกับการเรียนทางไกลปกติ แต่จะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามรูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องใช้เทคโนโลยีนี้ได้โดยมีความชำนาญตลอดเวลา

Hannum (1998) อ้างถึงในณัฐกร สงคราม (2543) ได้แบ่งประเภทของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบของห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลายโดยวิธีการจัดเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่า เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์(Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนบนเว็บรูปแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และ ส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติและ สามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุด คือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อแนะนำของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนบนเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybird Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือรูปแบบการเผยแพร่ กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียน ไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่ รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz,1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยการร่วมมือระหว่าง นักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997)

ส่วนเทอรอฟฟ์ (Teroff, 1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็น กระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่างผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนโดยไม่มีข้อจำกัด ในเรื่องของเวลาและสถานที่

นอกจากนี้ Relan & Gillani(1997)ยังได้กล่าว ถึงการจัดการเรียนการสอนบนเว็บสามารถทำได้ใน 3 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่

1. การจัดการสอนบนเว็บ โดยที่ไม่ต้องมีการเข้าชั้นเรียน
2. การสอนบนเว็บเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ยังมีการนัดหมายมาเข้าชั้นเรียนบ้างหรือ
3. การจัดการสอนบนเว็บ เพื่อเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติก็ได้

ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหาของแต่ละวิชา อย่างไรก็ดี การสอนบนเว็บนี้ ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการล่วงหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเตรียมความพร้อมของตัวผู้สอนในการฝึกฝนทักษะทางคอมพิวเตอร์ และสร้างความคุ้นเคยกับเครื่องมือต่าง ๆ บนเครือข่ายเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้างโฮมเพจสำหรับรายวิชาของตน การจัดหาแหล่งความรู้ที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการเข้าศึกษาค้นคว้าเป็นต้น นอกจากนี้ เพื่อให้การสอนบนเว็บเกิดประสิทธิภาพสูงสุด การออกแบบบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยการออกแบบเนื้อหาควรเป็นไปตามหลักการการออกแบบการสอน (ISD Model) ซึ่งสนับสนุนการสอนในลักษณะออนไลน์ รวมทั้งหลักการออกแบบการสอนทางคอมพิวเตอร์ (CAI) รวมทั้ง ควรมีการใช้ความสามารถของเว็บในการนำเสนอเนื้อหา ในลักษณะมัลติมีเดีย เพื่อถ่ายทอดการสอนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ แสดงเนื้อหาที่ให้ความสมจริง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ การออกแบบหน้าจอที่จูงใจผู้เรียนเป็นสิ่งที่สำคัญและควรเป็นไปตามหลักการการออกแบบพื้นที่ใช้งาน (Functional Area) ควรมีการใช้สีและกราฟิกที่เหมาะสม มีการแบ่งหน้าจอออกเป็นสัดส่วน โดยยึดหลักความชัดเจนและความคงตัว (Clarity and Consistency)

หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

Angelo(1993) ได้เสนอหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้วควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือล้นกับการเรียนการสอนโดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน เมื่อผู้เรียนได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอนหลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจให้คะแนนพร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ควรร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดเป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกันทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่นการใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบดีอยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและ รวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือล้นในการใฝ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เคยเรียนบนเว็บสามารถได้รับผลย้อนกลับทั้งจากผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใดแม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกๆคน ที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นจะต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่สะดวก

จากข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถสรุปรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บได้ออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. ใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าเพิ่มเติม

2. ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเสริมจากชั้นเรียนปกติ มีการจัดเตรียมเนื้อหาให้ตรงกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน

3. ใช้เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอนโดยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน

4. ใช้สำหรับการเรียนการสอนแบบเต็มรูปแบบ แทนการเข้าชั้นเรียน และเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บเพจ และการนำเอาอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษา

Laroe R. John (1995) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer Users in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี่ ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนช่วยให้ครูสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Parrill (1996) ได้ศึกษาการเรียนการสอนวิชาเคมีเรื่อง การเคลื่อนไหวของโมเลกุล โดยใช้บทเรียนบนเว็บเป็นสื่อสำหรับเสริมการเรียนการสอนแบบบรรยาย พบว่าบทเรียนบนเว็บช่วยให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับผู้เรียน และเป็นการช่วยส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการเรียนด้วยตนเอง และการลองผิดลองถูก นอกจากนี้ เวิล์ดไวด์เว็บยังเป็นประโยชน์ด้านการเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองทางเคมีที่มีค่าใช้จ่ายต่ำ

Irving E.(1994) พบว่า คอมพิวเตอร์และโมเด็มเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนสำหรับการสื่อสารทางเดียว ผู้สอนสามารถที่จะดาวน์โหลดโปรแกรม ไว้ศึกษาด้วยตนเองเมื่อพลาดจากการเรียนในชั้นเรียน

พูลศรี เวศย์อุฬาร (2543) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายกับนิสิตที่เรียนในชั้นเรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายมีคะแนนสูงกว่านิสิตที่เรียนตามปกติ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับมาก

ภาวนา เห็นแก้ว (2545) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับนักเรียนที่เรียนกับรูปแบบการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนปกติ นอกจากนั้นยังพบว่าหลังจากที่นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียบนเว็บแล้วจะมีความรับผิดชอบที่สูงขึ้น รวมทั้งนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ

2. การพัฒนาและออกแบบบทเรียนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นยังต้องขึ้นอยู่กับหลักการพัฒนาและออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจหลักสำคัญในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

หลักการพัฒนาเว็บสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2542)

1. วางแผนการพัฒนาเว็บ

การเตรียมวางแผนก่อนพัฒนาเว็บเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะเอกสารเว็บที่สร้างจะเพิ่มจำนวนอยู่เรื่อยๆ และมีจุดเชื่อม (Link) จำนวนมากหากไม่มีการวางแผนไว้ก่อน จะทำให้การแก้ไขและปรับปรุงเกิดปัญหาได้ง่าย วิธีการที่ดีที่สุดควรออกแบบหน้าเว็บบนกระดาษและกำหนดชื่อไฟล์ของหน้าเว็บแต่ละหน้าให้เรียบร้อยโดยวิธีการออกแบบอาจจะออกแบบเว็บแบบเชิงเส้น แบบลำดับชั้น หรือแบบผสมก็ได้

2. สร้างไดเร็กทอรี่ (Directory-Folder) และ Sub-Directory

สร้างไดเร็กทอรี่ (Directory-Folder) และ Sub-Directory หรือโฟลเดอร์(Folder) ที่เกี่ยวข้องก่อนเริ่มสร้างงาน เพื่อเก็บไฟล์ HTML และไฟล์รูปภาพ ตลอดจนไฟล์อื่นๆซึ่งควรสร้าง Sub-Directory ไว้ในไดรฟ์ C: และถัดจาก Root Directory

3. สร้างภาพหรือจัดหาภาพ แล้วนำภาพมาไว้ใน Directory ที่เตรียมไว้

สร้างภาพหรือจัดหาภาพ แล้วนำภาพมาไว้ใน Directory ที่เตรียมไว้ ข้อมูลที่นำเสนอในเว็บนอกจากข้อความตัวอักษรยังต้องอาศัยรูปภาพเพื่อเป็นสื่อในการนำเสนอด้วย การเตรียมภาพเพื่อนำมาใช้ในเว็บมีหลายวิธีเช่น การสร้างภาพด้วยโปรแกรม Photoshop, CorelPaint, PaintShop การนำภาพสำเร็จจากคลิปอาร์ตมาใช้งาน หรือการนำภาพจากเว็บอื่นๆมาใช้ รูปที่นำมาในเว็บเพจมีนามสกุลเป็น GIF หรือ JPG ซึ่งมีเทคนิคการสร้างและ จัดการเกี่ยวกับภาพแตกต่างไปจากการสร้างภาพเพื่องานสิ่งพิมพ์ (DTP-Desktop Publishing) ทั่วไป

4. สร้างไฟล์ HTML

การสร้างไฟล์ HTML สามารถเลือกกระทำได้หลายวิธี แต่เริ่มต้นจะแนะนำด้วยการลงรหัสด้วยโปรแกรม NotePad ซึ่งเป็นโปรแกรมมาตรฐานที่มีมาพร้อมกับ Windows ทุกรุ่น และด้วยวิธีนี้จะทำให้เกิดความเข้าใจกับชุดคำสั่ง HTML ได้รวดเร็วขึ้น หลังจากนั้นจะสามารถพัฒนาเว็บด้วยวิธีอื่นได้ง่ายและสะดวก

5. กำหนดชื่อไฟล์ HTML

กำหนดชื่อไฟล์ HTML ตามข้อกำหนดของผู้ดูแลเว็บนั้นๆ การจัดเก็บเอกสาร HTML เป็นไฟล์ HTML จะต้องกำหนดนามสกุลไฟล์ให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของผู้ดูแลเว็บ หรือผู้ดูแลเครื่อง Sever เพราะส่วนขยายหรือนามสกุลของไฟล์ HTMLมีสองแบบ คือ htm กับ html ซึ่ง Server แต่ละ Server จะถูกกำหนดให้รู้ส่วนขยายแตกต่างกันออกไป หากกำหนดผิดก็ไม่สามารถแสดงผลเอกสารเว็บได้บน Browser

6. ตรวจสอบผลการนำเสนอเว็บ

ตรวจสอบผลการนำเสนอเว็บ และแก้ไข ขณะลงรหัสเว็บ ควรตรวจสอบผลผ่าน Browser อยู่เสมอ เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง การตรวจสอบเว็บ สามารถใช้โปรแกรม Netscape และหากต้องการเผยแพร่ออกสู่ระบบอินเทอร์เน็ตควรตรวจสอบผลการนำเสนอ บน Browser หลายๆตัวเพราะ Browser แต่ละตัวรู้จักชุดคำสั่งไม่เท่ากัน จะได้ทราบข้อผิดพลาดหรือปัญหา และแก้ไขได้ทัน

7. ส่งข้อมูลขึ้น Server

เมื่อพัฒนาเว็บเพจเรียบร้อยแล้วก็สามารถนำขึ้น Server ได้โดยอาศัย WinFtp หรือ CuteFtp โดยผู้พัฒนาจะต้องมีสิทธิ์ในการอัพโหลดข้อมูลและต้องสอบถามผู้ดูแลเว็บ (Web Administrator) ว่าให้ส่งข้อมูลไปไว้ใน Directory อะไร ของ Server ชื่ออะไรก่อนเสมอ

8. ตรวจสอบผลจาก Server

เมื่อทำการอัพโหลดข้อมูลเสร็จแล้วก็สามารถตรวจสอบข้อมูล โดยจะต้องทราบว่า URL ในการเรียกดูคืออะไรทั้งนี้อาจจะสอบถามจากผู้ดูแลระบบ

ดิลลอน (1991) และ อาแวนิติส (1997) อ้างถึงใน ณัฐกร สงคราม (2543)ได้ให้ข้อเสนอแนะถึงหลักการสำหรับการนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาตัวผู้เรียน และเนื้อหาที่จะนำเสนอรวมถึงเป้าหมายในการสร้างเว็บ เพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์และจัดหาแนวทาง ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียน

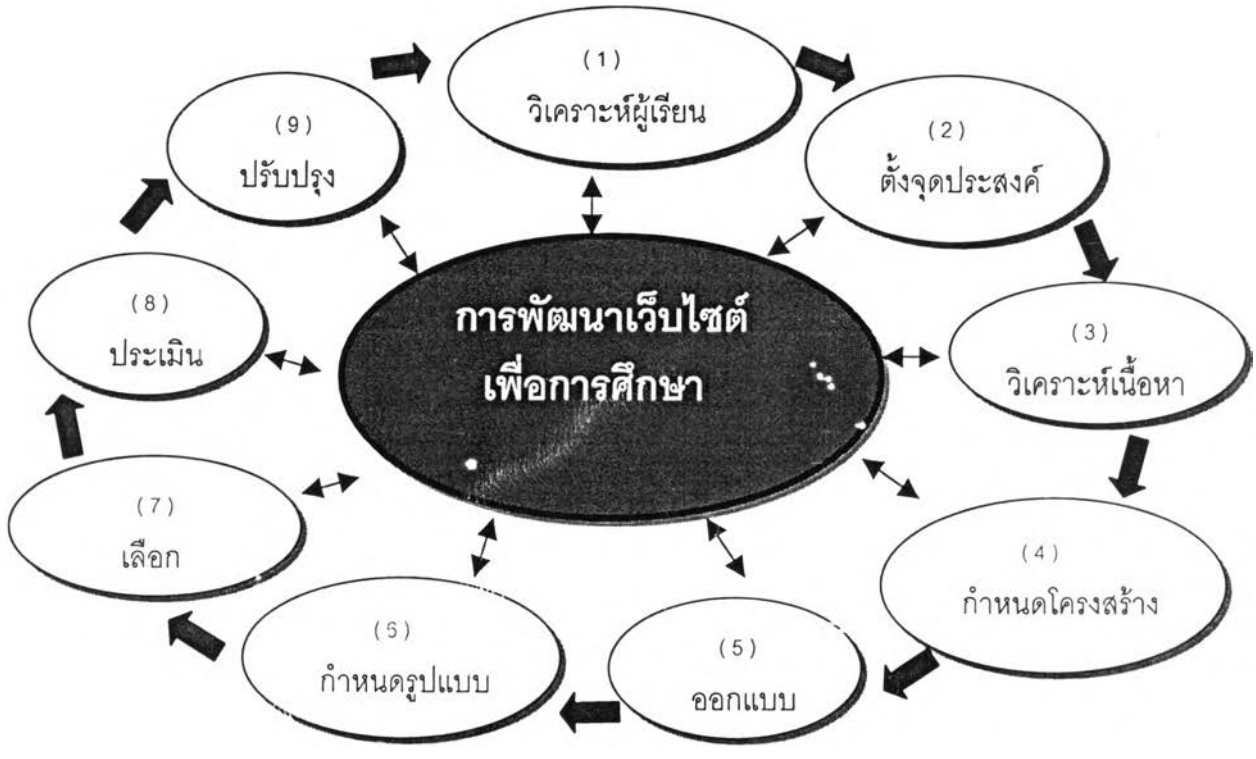
2. ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอในบทเรียนบนเว็บเพื่อหารูปแบบในการนำเสนอที่เหมาะสม รวมถึงการวางแผนในการจัดรูปแบบโครงสร้างของเว็บให้มีความสอดคล้องกัน

3. ทำการออกแบบ และจัดวางลักษณะโครงสร้างของเว็บให้มีความเหมาะสม ง่าย และ สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียน

4. สร้างบทเรียน และทดลองนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ จึงนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้งานจริง

พูลศรี เวศย์อุฬาร (2544) ได้เสนอวิธีการระบบเพื่อพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ผู้เรียน
2. ตั้งจุดประสงค์
3. วิเคราะห์เนื้อหาและเว็บไซต์
4. กำหนดโครงสร้างภายในเว็บไซต์
5. ออกแบบเว็บไซต์
6. กำหนดรูปแบบตัวอักษรและกราฟิก
7. เลือกโปรแกรมสำหรับสร้างเว็บไซต์
8. การประเมินผล
9. การปรับปรุง



รูปที่ 1 การออกแบบวิธีการระบบเพื่อพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของรุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ที่ได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม และได้องค์ประกอบระบบตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการวิเคราะห์ ประกอบด้วยการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ผู้สอน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน วิเคราะห์งานและกิจกรรม

2. ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การเลือกเนื้อหารายวิชา รวมทั้ง การเลือกสื่อกิจกรรมการเรียนการสอน

3. ขั้นการพัฒนา ประกอบด้วย การนำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ และการดำเนินการสอน

4. ขั้นนำไปใช้ ประกอบด้วย การนำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ และการดำเนินการสอน

5. ขั้นการควบคุม ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียนและการประเมินผลระบบ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการระบบการเรียนการสอนบนเว็บ ดังนี้

บุญเรือง เนียมหอม (2540)ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ในระดับอุดมศึกษา พบว่า ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอน คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหารายวิชา การกำหนดวิธีเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้สอน เตรียมความพร้อมผู้สอน ดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และจัดกิจกรรมสนับสนุน การควบคุม ตรวจสอบ และติดตามผลการเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไข

สมพร สุขะ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่องของการพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยได้รูปแบบของเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาสื่อมัลติมีเดีย การโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการนำทาง ภาพประกอบและส่วนสนับสนุนการใช้งาน ซึ่งการพัฒนารูปแบบของเว็บเพจนั้นกระทำตามขั้นตอนรวม 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ 1) สร้างกรอบแนวคิดการวิจัย 2) สร้างรูปแบบ 3) ปรับปรุงแก้ไข 4) ทดลองภาคสนาม และ5) นำเสนอรูปแบบ

จากข้อเสนอแนะ และงานวิจัยเกี่ยวข้องกับหลักการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่นักการศึกษาและนักวิจัย ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสมกับลักษณะของการใช้งาน
2. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรที่จัดการสอนบนเว็บ
3. ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน
4. ออกแบบโครงสร้างของเว็บ
5. หาความรู้และทักษะการใช้โปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างและจัดการเรียนการสอนบนเว็บ
6. เตรียมเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน
7. การออกแบบและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการสอนบนเว็บ
8. ออกแบบการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน
9. ทดลองใช้งาน เพื่อหาข้อผิดพลาด และปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้จริง
10. ประเมินผลการจัดการเรียนการสอบหลังจากได้นำไปใช้จริงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนบนเว็บให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

หลักการออกแบบเว็บเพื่อการศึกษา

การที่จะทำให้การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนบนเว็บนั้นสามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับการออกแบบเป็นสำคัญ ได้มีนักการศึกษาและนักออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษาได้ให้หลักและข้อเสนอแนะในการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

Nielsen **อ้างถึงใน** Schlegel (1996) **ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการออกแบบเว็บไซต์**
เพื่อการศึกษาคือต้องการให้ผู้เรียนได้รับผลดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ได้ง่าย (Easy to learn) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งที่มีอยู่ในเว็บได้อย่างรวดเร็ว

2. สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient to use) หมายถึงการที่ผู้เรียนและผู้ออกแบบต่างเข้าใจความสามารถของระบบการเชื่อมโยงเอกสาร (Hypertext system) ได้

3. จดจำได้ง่าย (Easy to remember) หมายถึงผู้เรียนสามารถกลับมาใช้สื่อการเรียนในอินเทอร์เน็ตตามอัธยาศัยได้แม้จะไม่เป็นในชั่วโมงที่เรียนก็ตาม

4. มีข้อผิดพลาดน้อย (Few errors) ขณะที่เรียนอยู่ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้นั้นควรเป็นเพียงปัญหาเล็กๆ ที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง

5. น่าใช้ (Pleasant to use) หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น

นอกจากนี้ Nielsen อ้างถึงใน Schlegel (1996) ยังได้กล่าวถึงข้อกำหนดพื้นฐานของการออกแบบสื่อการเรียนบนเว็บ ไว้ดังต่อไปนี้

1. สามารถเข้าถึงได้ (Accessibility)

ในขณะนี้การชมเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นยังมีปัญหาอยู่หลายประการ ตั้งแต่การบกพร่องในเรื่องการประชาสัมพันธ์ให้ทราบต่อกลุ่มเป้าหมาย หรือสาธารณชน เว็บไซต์เพื่อการศึกษาไม่ควรจำกัดกลุ่มผู้เข้าใช้ หรือมีขนาดของข้อมูลมากเกินไป รวมไปถึงชนิดของข้อมูลที่จะต้องใช้โปรแกรมอื่นๆ นอกเหนือจากความสามารถของโปรแกรม Browser ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนสามารถรับได้เพียงข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ข้อควรคำนึงถึงอีกประการคือค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปขณะรอรับข้อมูล

2. ความชัดเจน (Clarity)

รูปแบบการนำเสนอข้อมูลและโครงสร้างของเว็บไซต์ต้องมีการชี้แจงอย่างชัดเจนให้เกิดความเข้าใจตรงกันโดยไม่ต้องใช้ภาพหรือคำให้ฟุ่มเฟือย

3. ประสิทธิภาพ (Efficiency)

หลักการออกแบบสารที่สามารถเชื่อมโยงกัน (hypertext) เพื่อการเรียนนั้นนับได้ว่ายังไม่มีนักออกแบบคนใดหรือระบบที่สามารถใช้ได้ผลอย่างแน่นอน ดังนั้นการจัดรูปแบบการนำเสนอจึงต้องมีประเด็นที่ชัดเจนเพียงประเด็นเดียว ผู้ออกแบบควรประยุกต์ใช้สื่อต่างๆให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงคุณภาพและลักษณะของสื่อมากกว่าปริมาณ เพราะข้อจำกัดของเวลาในการับข้อมูล

4. มีจุดสนใจที่ชัดเจน (Focus)

เพราะลักษณะของเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงกัน (hypertext) ทำให้ผู้เรียนมีทางเลือกหลายทาง การออกแบบสื่อการเรียนการสอนบนเว็บ จึงต้องจัดให้มีการเชื่อมโยงเอกสารเป็นลำดับเนื้อหาอย่างถูกต้องตามขั้นตอนเพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ตรงประเด็นไม่เกิดความสับสน คล้ายกับความต้องการที่จะประยุกต์การใช้สื่อที่มีความแตกต่างกัน เพราะทั้งวีดิทัศน์และเสียงสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้มากมาย จึงอาจจะกลายเป็นสิ่งล่อใจมากเกินความจำเป็นทางการศึกษาก็ได้

5. มีความสอดคล้องกัน (Consistency)

เว็บไซต์เพื่อการศึกษาที่สร้างขึ้นต้องออกแบบให้มีความสอดคล้องกันตลอดทั้งหมด ใช้คำสั่งเดียวกัน จัดวางอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งจะไม่เป็นเพียงการช่วยผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นการย้ำให้เกิดความรู้สึกคุ้นเคยและคล่องแคล่วในการเรียนอีกด้วย

6. ปรับเปลี่ยนได้ (Flexibility)

การจัดโครงสร้างและรูปแบบการนำเสนอของเนื้อหาต้องไม่มีความแตกต่างกันจนเกินไป ยิ่งไปกว่านั้นการออกแบบและจัดโครงสร้างเว็บไซต์ต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้

โจนส์ และ ฟาร์เควอร์ (Jones and Farquar, 1997อ้างถึงใน ณัฐกร สงคราม, 2543) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนกาสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กันรวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใดๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วนนั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง(Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนาน และยุ่งยากต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่างๆได้ในหน้าเดียวในลักษณะของบุ๊คมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5.ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดวางการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่นจัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

นิโคล และคณะ (Nichols and others,1995)กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจที่ดีว่าควรพิจารณาถึงข้อมูลและวิธีการนำเสนอว่าต้องการให้ออกมาในรูปแบบใด เช่น ตัวอักษร ภาพหรือเสียง โดยได้ให้หลักการออกแบบเว็บเพจไว้ ดังนี้

1. เนื้อหาในการนำเสนอ

การที่จะนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บนั้นควรจะพิจารณาถึงข้อมูลที่นำเสนอนั้นว่าเป็นข้อมูลที่อยู่ในความสนใจหรือเกี่ยวข้องของผู้ชมหรือไม่ และการนำเสนอข้อมูลนั้นถ้าหากมากเกินไปก็อาจจะทำให้ผู้ชมเกิดความสับสนและเบื่อหน่ายในการที่อ่านต่อไป

ดังนั้นในการนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บเพจนั้น ควรจะเริ่มด้วยข้อมูลทั่วไปก่อน และนำเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอซึ่งเนื้อหาโดยทั่วไปอาจจะอยู่ในโฮมเพจ ส่วนรายละเอียดต่างๆนั้น ก็อยู่เว็บเพจอื่นภายในเว็บไซต์เดียวกัน

2. ความจุของข้อมูล

เนื่องจากเว็บเพจสามารถที่จะเชื่อมโยงเว็บต่างๆเข้าหากันได้โดยง่าย เพียงแต่กำหนดจุดในการเชื่อมโยงเท่านั้น ดังนั้นในแต่ละหน้าจึงไม่ควรมีความจุของข้อมูลมากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้อ่าน

เกิดความเบื่อหน่ายได้ โดยเฉพาะการใช้แทบเลื่อนด้านข้างในการเลื่อนเพื่ออ่านข้อมูล บางครั้งผู้อ่านอาจจะละทิ้งการอ่านและออกจากเว็บเพจของเราไป

กฎง่ายๆของการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้า ให้ดูว่าจำนวนเนื้อที่ว่าง (White space)ในเว็บเพจถ้าหากว่ามีที่ว่างน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าในเว็บนั้นมีความจุของข้อมูลมากเกินไป

ถ้าหากเนื้อหาที่มีความยาวมากเกินไป ควรจะทำให้เป็นย่อหน้าสั้นๆ และได้ใจความในย่อหน้านั้นๆ หรืออาจใช้การวางหัวข้อระหว่างเนื้อหา ซึ่งหัวข้อนั้นปกติแล้วตัวอักษรจะมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อหาปกติ ทำให้มีเนื้อที่ว่างระหว่างแต่ละเนื้อหามากกว่าการใช้ย่อหน้า อีกวิธีหนึ่งคือการวางตำแหน่งรูปภาพไว้ตรงกลางของจอภาพแทนที่จะวางไว้ข้างใดข้างหนึ่ง ซึ่งการวางตำแหน่งของภาพไว้ข้างใดข้างหนึ่งนั้นทำให้จอภาพดูไม่สมดุล

3. รูปแบบของการนำเสนอ

รูปแบบสำคัญอีกสองประการในการออกแบบเว็บเพจ คือ

3.1 การใช้โครงสร้างเว็บเพจที่เหมาะสม

การใช้โครงสร้างของเว็บเพจที่เหมาะสมนั้นจะทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามเนื้อหาและเชื่อมโยงไปยังหัวข้อหรือหน้าที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และในการนำเสนอเนื้อหานั้นควรจะนำเสนอด้วยข้อมูลทั่วไปก่อน และเชื่อมโยงต่อไปยังหน้าที่มีข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งข้อมูลในหน้าที่ผู้อ่านเชื่อมโยงมาก็จะเป็นการอธิบายรายละเอียดต่อจากหน้าก่อนหน้านี้ การกระทำเช่นนี้คล้ายดังเราเรียบเรียงเนื้อหาเป็นตอนๆ โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกอ่านรายละเอียดเองได้

3.2 การใช้รูปแบบของตัวอักษรและกราฟิก

ในส่วนนี้จะทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจและประทับใจเมื่อเข้ามาครั้งแรก ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายนักออกแบบเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหลักการต่อไปนี้อาจจะช่วยให้การออกแบบเว็บเพจมีความน่าสนใจเพิ่มขึ้นที่จะทำ

3.2.1 การใช้สี

การใช้สีนั้นไม่จำกัดเพียงแต่รูปภาพหรือกราฟิกเท่านั้น หากแต่รวมถึงการใช้สีของตัวอักษรด้วย แต่ทั้งนี้การเลือกใช้จะต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

3.2.2 พื้นที่ว่าง

ความสำคัญของการทิ้งพื้นที่ว่างไว้ในเว็บเพจเพื่อเป็นการผ่อนคลายกล้ามเนื้อสายตาของผู้อ่าน ถ้าหากในเว็บเพจนั้นบรรจุเนื้อหามากเกินไป เมื่อผู้อ่านๆไปนานๆจะทำให้เกิดอาการล้าทางสายตา จึงควรมีพื้นที่ว่างเพื่อให้ได้ผ่อนคลายด้วย

3.2.3 ขนาดของตัวอักษร

ในการออกแบบเว็บเพจนั้น นอกจากภาษา HTML แล้วยังมีซอฟท์แวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปมากมายให้เลือกใช้ ซึ่งแต่ละชนิดนั้นสามารถกำหนดรูปแบบและขนาดของตัวอักษรได้หลายแบบ ดังนั้น

ในการออกแบบผู้ออกแบบจึงสามารถเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรได้ตามความเหมาะสม เช่น ส่วนที่เป็นเนื้อหาก็ใช้ตัวอักษรขนาดเล็ก ส่วนที่เป็นหัวเรื่องก็ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้นมา และอาจจะมีสีที่แตกต่างจากเนื้อหา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะได้โดยง่าย

4. การใช้กราฟิกที่เหมาะสม

การใช้กราฟิกบนเว็บนั้นอาจจะช่วยให้เว็บดูดีขึ้น แต่อาจจะมีผลทำให้การเข้าถึงหน้านั้นใช้เวลามากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมค้นผ่านที่ใช้ ดังนั้นการเลือกใช้กราฟิกจะต้องมีการวางแผนและเลือกใช้อย่างเหมาะสม โดยมีหลักดังนี้

4.1 ควรใช้กราฟิกเท่าที่จำเป็นในแต่ละเว็บเพจนั้นๆ และควรมีความสวยงาม อีกทั้งไม่รบกวนเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ

4.2 ควรมีข้อจำกัดของจำนวนกราฟิกในแต่ละเว็บเพจ อาจจะใช้ 1 หรือ 2 ภาพต่อเว็บเพจก็เพียงพอแล้ว

4.3 ถ้าเป็นไปได้ควรจะทำเว็บเพจออกมาเป็น 2 แบบ แบบที่หนึ่งประกอบด้วยกราฟิกและอีกแบบหนึ่งไม่มีกราฟิก ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกได้ เพราะบางครั้งผู้ชมอาจไม่ต้องดูภาพกราฟิกก็ได้ เนื่องจากใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลนานเกินความจำเป็น

5. การใช้เสียงประกอบ

การใช้แฟ้มเสียงประกอบอาจทำให้เว็บเพจมีความน่าสนใจมากขึ้น อย่างไรก็ตามผู้ชมทุกคนไม่จำเป็นที่ต้องการฟังเสียงเสมอไป นอกจากนี้การใช้แฟ้มเสียงยังทำให้ความจุของข้อมูลมีปริมาณขึ้น ทำให้ต้องใช้เวลามากในการเข้าถึงข้อมูล ดังนั้นถ้าหากจะเลือกใช้แฟ้มเสียงประกอบควรพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนว่ามีความจำเป็นหรือไม่

6. ความทันสมัยของข้อมูล

การปรับปรุงข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์มีส่วนช่วยให้เว็บมีความน่าสนใจและน่าติดตาม ควรมีการสำรวจข้อมูลอย่างน้อยเดือนละครั้ง และถ้าหากสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ทันสมัยยิ่งขึ้น ก็จะทำให้เว็บเพจนั้นมีความน่าติดตามมากขึ้นเช่นกัน การใส่วันเวลาในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งที่จะให้ผู้ชมทราบว่าข้อมูลในเว็บเพจของเรามีความทันสมัยเพียงไร

7. การประชาสัมพันธ์

ถึงแม้ว่าเราจะออกแบบและสร้างเว็บเพจอย่างดีแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่ให้คนอื่นได้รู้จักและเข้ามาชม เมื่อเว็บเพจของเราถูกนำสู่ระบบเครือข่ายแล้ว ประการแรกเราควรจะบอกเพื่อนให้ทราบและช่วยกระจายไปให้คนอื่นๆทราบด้วย นอกจากนี้การประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บต่างๆที่มีอยู่แล้วก็จะทำให้เว็บเพจของเราเป็นที่รู้จักอีกทางหนึ่ง

8. จุดเด่นของการนำเสนอ

การที่จะบอกว่าเว็บใดๆดีนั้นเป็นเรื่องที่ตอบยากพอสมควร ผู้ใช้บางคนอาจบอกว่าเว็บที่ดีนั้น

หมายถึงเว็บที่ให้ความบันเทิงสนุกสนาน ส่วนอีกคนอาจจะหมายถึงเว็บนั้นเต็มไปด้วยเนื้อหาสาระก็เป็นได้ ดังนั้นการนิยามความหมายว่าเว็บนั้นดีหรือน่าสนใจจึงเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล

เว็บเพจที่ดีนั้นจึงควรประกอบไปด้วยสองส่วนดังกล่าวคือ ให้ทั้งความบันเทิงและให้ทั้งเนื้อหาสาระ นอกจากนี้การออกแบบที่ดีก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้เว็บนั้นดูดีและน่าสนใจ บางเว็บอาจจะมีเนื้อหาและความบันเทิงอยู่ครบถ้วน แต่ออกแบบไม่ดีก็ทำให้ผู้ชมไม่สนใจและออกไปยังเว็บอื่นๆ

ยืน ภู่สุวรรณ (2540) กล่าวว่าการออกแบบเว็บเพจควรคำนึงถึงหลักการออกแบบ โดยใช้กฎพื้นฐาน 4 ข้อคือ

1. กฎแห่งความแปลกแตกต่าง (Contrast) การออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความโดดเด่นหลีกเลี่ยงการใช้องค์ประกอบบนจอภาพที่ดูคล้ายๆกัน ถ้าองค์ประกอบของเนื้อหาไม่ใช่สิ่งเดียวกัน ควรสร้างให้มีความแตกต่างอย่างชัดเจน สิ่งที่มีความหมายหรือต้องการเน้นให้เห็นชัดเจนต้องมีลักษณะที่น่าสนใจ

2. กฎการย้ำซ้ำ (Repetition) ในการออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตควรมีรูปแบบที่เป็นแบบแผนซึ่งจะประกอบด้วย รูปแบบ สี ภาพ พื้นหลัง ความสัมพันธ์ของระยะห่าง ตัวอักษร เส้น ขนาด ที่สอดคล้องกันทั้งหมด วิธีการสร้างสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตแบบย้ำซ้ำช่วยเสริมให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียว (Unity) แม้ว่าในการออกแบบเว็บเพจจะมีผู้จัดทำหลายคน แต่จะต้องให้มีรูปแบบเดียวกัน

3. กฎการจัดวางแนว (Alignment) การจัดวางองค์ประกอบต้องมีแถวมีแนวโดยต้องมองวัตถุที่อยู่ข้างหน้าเสมอ เช่น ตัวอักษรหรือรูปแบบที่อยู่ตอนล่างไม่ควรล้ำแนวขององค์ประกอบที่อยู่ด้านบน หากอยู่ด้านขวาก็ดูสิ่งที่อยู่ซ้ายมือที่มีมาก่อน การวางแถววางแนวจะทำให้เว็บเพจดูสะอาด นำสมัย และเป็นไปในลักษณะไม่ขัดกับความรู้สึกของผู้อ่าน

4. ความเกี่ยวเนื่องของสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน (Proximity) การจัดวางวัตถุต่างๆ ที่อยู่บนสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความเป็นระเบียบโดยจัดให้มองเห็นได้ง่าย ไม่กระจัดกระจาย การรวมกลุ่มเป็นวิธีลดความยุ่งเหยิง สร้างความเป็นระเบียบ

การใช้ไฟล์ภาพหรือกราฟิกที่มีความหลากหลายแต่ซ้ำๆกันในส่วนต่างๆของแต่ละหน้าเอกสาร ยังช่วยให้การเรียกดูเอกสารเป็นไปอย่างรวดเร็วและน่าสนใจ เมื่อโปรแกรม Browser นำเสนอไฟล์ภาพนั้นๆ เพียงครั้งเดียว แล้วเก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เมื่อมีการใช้ไฟล์ภาพนั้นในครั้งถัดมาจะปรากฏขึ้นได้รวดเร็วขึ้นเพราะโปรแกรม Browser ใช้หน่วยความจำในแคชของเครื่อง

การแบ่งเฟรมในหน้าโฮมเพจแต่ละเฟรมควรมีลักษณะการวางวัตถุแบบกึ่งกลางเป็นระเบียบ ผู้ดูจะรู้สึกได้ว่าแต่ละเฟรมมีความเป็นระเบียบ มีความเกี่ยวเนื่องสอดคล้องกัน เช่นแต่ละ

ไอคอนย่อยมีลักษณะและขนาดเดียวกัน การวางปุ่มกดต่างๆเป็นไปในลักษณะและขนาดเดียวกัน จัดวางแบบเรียบง่าย มีภาพประกอบ

การสร้างจุดเชื่อมโยงเอกสารในสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตอาจมีความจำเป็นเพราะทำให้ผู้ใช้เลือกดูคำอธิบายได้ง่าย จึงจัดวางแบบเฟรมหลายเฟรม การแบ่งเฟรมมีข้อดีข้อเสียบางครั้งก็สร้างความยุ่งยาก เพราะภาพหรือข้อความถูกทับซ้อนมากเกินไป ต้องเสียเวลาในการเลื่อน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) ได้กล่าวถึงหลักในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1.ออกแบบให้เรียบง่าย

เว็บเพจที่มีประสิทธิภาพควรมีความเรียบง่าย หลีกเลี่ยงการออกแบบที่รกรุงรังหรือเต็มไปด้วยเนื้อหาที่มากเกินไป

2. ออกแบบให้ยืดหยุ่น

การออกแบบให้ผู้เรียนมีอิสระในการเข้าถึงเนื้อหาที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าได้ควบคุมการเรียน รวมทั้งทำให้เว็บไซต์ไม่น่าเบื่อจนเกินไป

3. ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

การออกแบบโครงสร้างสารสนเทศล่วงหน้าจะช่วยลดขั้นตอนในการเข้าถึงสารสนเทศของผู้เรียน นอกจากนี้ ควรมีการออกแบบการใช้ปุ่มต่างๆ ให้เหมาะสม ในกรณีที่ต้องการให้ผู้ใช้สืบไปในเว็บก่อนหลังตามลำดับที่ตายตัว (fixed order) การจัดหาปุ่มหน้าถัดไป (next) และหน้าที่แล้ว (previous) เป็นสิ่งที่จำเป็น

4. ออกแบบส่วนสำคัญให้ครบ

5. กำหนดชื่อเรื่อง (Title) ของหน้าให้มีความหมาย

6. วางส่วนประกอบที่สำคัญๆไว้ส่วนบนของหน้า

7. ควรมีโครงสร้างเครื่องช่วยนำทาง (navigation aids) ที่ชัดเจน

โดยมีการใช้ไอคอนและกราฟิกหรือข้อความสำหรับเชื่อมโยงคงที่ และชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจว่าจะสามารถนำทางไปในที่ๆต้องการโดยไม่เสียเวลามากเกินไป

8. ใช้วิธีการนำทาง (navigation) ภายในหน้าเดียวกันในหน้าที่ยาวมากๆ ผู้ออกแบบควรนำเครื่องมือช่วยในการนำทางมาใช้ในหน้านั้น

9. ใช้หัวกระดาษ (Header) หรือส่วนบนของหน้าและท้ายกระดาษ (Footer) หรือท้ายกระดาษอย่างสม่ำเสมอ

10. ออกแบบในลักษณะให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

11. ออกแบบโดยคำนึงถึงความคงที่ (consistency) และความเรียบง่าย (simplicity)

12. ออกแบบให้ดูน่าเชื่อถือ

13. ออกแบบโดยคำนึงถึงอุปกรณ์ในการเข้าถึงเว็บไซต์ของผู้ใช้

14. ควรให้มีผลป้อนกลับ

15. ออกแบบให้มีทางเลือกในการเข้าถึงข้อมูลหลายๆลักษณะ

อย่างไรก็ตามในการออกแบบเว็บไซต์ สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือความต้องการของผู้เรียน ให้พยายามนึกภาพว่าผู้เรียนต้องการอะไร และพฤติกรรมในการสำรวจเว็บไซต์ของผู้เรียนจะส่งผลต่อการออกแบบเว็บไซต์อย่างไรบ้าง และในทางกลับกันการออกแบบเว็บไซต์อาจส่งผลต่อการใช้เว็บไซต์อย่างไร (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545)

ตารางที่ 1 พฤติกรรมการใช้เว็บกับการออกแบบเว็บเพจ

พฤติกรรมของผู้ใช้เว็บ	หลักการในการออกแบบเว็บเพจ
ประมาณ 85% ของผู้ใช้จะไม่อ่านข้อความจนจบ	ในกรณีที่มีเนื้อหามากในแต่ละหน้าพิจารณาออกแบบให้มีโครงสร้างลักษณะลำดับชั้นเพื่ออนุญาตให้ผู้ใช้อ่านเนื้อหาที่ต้องการได้สะดวกยิ่งขึ้น
ประมาณ 10 % ของผู้ใช้ไม่เคยเลื่อนหน้าเพื่ออ่านเนื้อหาในส่วนล่างของหน้าจอ	เนื้อหาที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียนจะต้องออกแบบให้อยู่ส่วนบนของหน้าเสมอ
ผู้ใช้ส่วนใหญ่พบว่าเป็นการไม่สะดวกนักที่จะอ่านเนื้อหาผ่านทางหน้าจอ	ไม่ออกแบบให้เนื้อหายาวเกินไปในแต่ละหน้า จัดเตรียมเวอร์ชั่นที่ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดและสั่งพิมพ์ได้
ผู้ใช้จะไม่อดทนต่อการรอการดาวน์โหลดของข้อมูลที่ช้าเกินไป	ไม่ออกแบบเนื้อหาที่ยาวเกินไปในแต่ละหน้าถ้าจำเป็นจริงๆ ต้องเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญมากระดับหนึ่ง ให้พิจารณาแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนๆ และใช้เมนูเพื่อให้ผู้เรียนเลือกสารสนเทศที่ต้องการ
ผู้ใช้ไม่ชอบที่จะเปิดผ่านเว็บเพจจำนวนมากเกินไปจนกว่าจะเจอเนื้อหาที่ต้องการอ่าน	หลีกเลี่ยงการใช้โครงสร้างการเข้าถึงเนื้อหาที่สลับซับซ้อนและแบ่งโครงสร้างเนื้อหาให้ตื้นขึ้น
ผู้ใช้ชอบให้จัดหาตัวเลือกต่างๆให้ชัดเจน แต่ในขณะเดียวกันมักจะไม่ค่อยเลือกใช้นัก	จัดหาเมนูในหน้าสำคัญๆ แต่ไม่ใช่มีอยู่ตลอดทุกที่

I20973385

จากหลักการและข้อเสนอแนะต่างๆ ในการออกแบบเว็บเพจที่ผู้วิจัยได้ศึกษามาข้างต้นนี้สามารถสรุปเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนบนเว็บ ได้ดังนี้

1. โครงสร้างของเว็บเพจ

เน้นการออกแบบที่ชัดเจน และมีความสัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหาที่นำเสนอ และโครงสร้างของเว็บเป็นสำคัญ ในการนำเสนอเนื้อหาควรนำเสนอเรียบเรียงเนื้อหาเป็นตอนๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างสะดวก รวดเร็ และสามารถเลือกที่จะศึกษาเนื้อหาแต่ละเรื่องได้ด้วยตนเอง

2. การออกแบบหน้าจอ

การใส่ข้อความที่เป็นเนื้อหาควรมีความเหมาะสม คือไม่ยาว หรือสั้นจนเกินไป และพยายามจัดให้เนื้อหาอยู่ภายในหน้าเว็บเพจเดียวเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ scroll bar เนื้อหาที่เป็นส่วนสำคัญควรจัดวางไว้ส่วนบนของเว็บเพจ การใสภาพประกอบ ควรเลือกใช้ภาพที่มีความเกี่ยวข้อง หรือมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา และใช้กราฟิกในส่วนที่จำเป็นเท่านั้น

3. เนื้อหาในการนำเสนอ

นำเสนอเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และตรงตามจุดประสงค์ของการเรียน ข้อมูลควรมีความทันสมัย และ นำเสนอเนื้อหาที่เป็นประโยชน์เท่านั้น

4. ลักษณะการเชื่อมโยง

ออกแบบและสร้างตัวเชื่อมโยงให้มีความชัดเจน และเหมาะสม เพื่อที่ผู้เรียนสามารถใช้จุดเชื่อมโยงเพื่อเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็วและไม่เกิดการหลงทาง เว็บเพจที่ดีควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ได้เสมอ นอกจากนั้นควรออกแบบจุดเชื่อมโยงให้มีรูปแบบที่สอดคล้อง หรือมีมาตรฐานเดียวกันทั้งเว็บไซต์ เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกับการออกแบบเว็บเพจ

Wildish(1996) ได้ศึกษาด้านการนำเสนอเนื้อหาในเว็บเพจ โดยตีความประสบการณ์ของผู้ใหญ่ที่เรียนรู้อินเทอร์เน็ตด้วยตนเองโดยใช้โปรแกรมเน็สเคป และให้ศึกษาด้วยตนเองเป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าวิธีการนำเสนอเนื้อหาควรแบ่งเป็นตอนๆ (Serialist) และเนื้อหาควรมีความเกี่ยวโยงกัน (Holist)

Morks and Nielson (1997) ได้ศึกษารูปแบบของเว็บเพจ 5 ลักษณะ คือ 1) แบบ Promotional เป็นลักษณะการใช้ภาษาเชิงโอ้อวดหลอกล่อหรือเชิงโฆษณา 2) แบบ Objective เป็นลักษณะเหมือนแบบแรกแต่การใช้ภาษาเป็นแบบปกติทั่วไป 3) แบบ Scannable เป็นลักษณะเหมือนแบบแรกแต่จะมีหัวข้อย่อยหรือการจัดเรียงข้อมูลมากขึ้น 4) แบบ Concise เป็นลักษณะของเว็บเพจที่ใช้ภาษาแบบสั้นกะทัดรัด และ 5) แบบ Combined เป็นลักษณะของเว็บเพจแบบผสมผสานกันของแบบที่ 2,

3 และ 4 ผลปรากฏว่า รูปแบบของเว็บเพจแบบ Combined มีค่าเฉลี่ยของการใช้งานสูงสุดกว่าทุกแบบ

สานิตย์ กายาผาด (2538) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำที่เกิดจากรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กที่มีการนำเสนอการเข้าสู่เนื้อหาในรูปแบบที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์แบบแสดงเส้นทาง ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนแบบอื่นๆ ในขณะที่ความคงทนในการจำของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกัน

จักรพงษ์ เจือจันทร์ (2543) ได้ศึกษาการออกแบบเว็บเพจของโรงเรียนในโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย พบว่า 1) เว็บมาสเตอร์ส่วนใหญ่เป็นอาจารย์สังกัดหมวดคอมพิวเตอร์และทำเว็บไซต์คนเดียว 2) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้โปรแกรมภาษา HTML ในการทำเว็บไซต์ ส่วนงานกราฟิกใช้ชุดซอฟต์แวร์ของ Adobe PhotoShop และสร้างภาพชุดเคลื่อนไหวด้วยชุดซอฟต์แวร์ของ GIF Animatior 3) เนื้อหาของเว็บไซต์ส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสารของโรงเรียน ผู้บริหารและบุคลากรในโรงเรียน 4) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าหน้าโฮมเพจควรเป็นแบบหน้าเดียว ส่วนเมนูควรเป็นแบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรสำหรับหัวข้อควรเป็นแบบหัวกลม เช่น AngsanaUPC ,CordiaUPC ขนาด 18 พอยต์ และตัวอักษรเนื้อหาควรเป็นแบบ MS Sans Serif หรือ Tahoma ขนาด 14 พอยต์ 5) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้งบประมาณส่วนตัวในการบริหารเว็บไซต์

หลักการออกแบบหน้าจอเว็บเพจ

หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นส่วนสำคัญที่สุดในการถ่ายทอดข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและ เกิดการเรียนรู้เนื่องจาก เนื้อหาข้อมูลต่างๆทั้งส่วนข้อความและภาพนั้นถูกนำเสนอผ่านทางหน้าจอเป็นหลัก ดังนั้นการออกแบบบทเรียนบนเว็บที่ดีผู้จัดทำเว็บเพจจะต้องทำการศึกษาถึงหลักการออกแบบหน้าจอให้ดี

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจไว้ว่า หน้าเว็บเพจประกอบด้วยส่วนสำคัญที่เห็นได้ชัด 2 อย่าง คือ ข้อความ และ ภาพ โดยที่ทั้งสองส่วนนี้จะมีการจัดโครงสร้างในส่วนย่อยให้มีความแตกต่างกันไปอีกเพื่อความสร้างสรรค์ เช่น การจัดพื้นหลัง การให้สี การแบ่งกรอบ ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆที่สำคัญ ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้าโดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์สำหรับขนาด"น้ำหนัก"ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึงจำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้าโดยรวมภาพพื้นหลังด้วยใช้แคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่าน

ที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยการกำหนดจำนวนของข้อความที่บรรจุในแต่ละหน้า โดยควรมีระหว่าง 200-500 คำในแต่ละหน้า

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อที่ที่มีค่าที่สุดจะอยู่ส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นภาพส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่อยากที่จะใช้เลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหาก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยประโยชน์และช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

3.1 ความยาก-ง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็น และควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลังคือให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเองถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์มากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆจะสามารถใช้อักษรได้เพียงสองแบบเท่านั้น อย่างไรก็ตามโปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser)แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกันซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆของแบบตัวอักษรได้ด้วยตนเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตามแต่ไม่ควรใช้มากเกินกว่า 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

กรมวิชาการ (2544) และคณะ ได้สรุปถึงองค์ประกอบหลักของการออกแบบใช้ข้อมูลมัลติมีเดียในหน้าเว็บเพจ ดังนี้

1. การใช้ข้อความ

หลักการใช้ข้อความสำหรับการออกแบบเว็บเพจ มีดังนี้

1.1 ไม่ควรบรรจุข้อความเต็มหน้าจอ เพราะทำให้ยากต่อการอ่าน ทำให้รู้สึกน่าเบื่อ อาจลดการเรียนรู้ลงได้ ซึ่ง Lynch and Horton (1999) ได้เสนอแนะปริมาณข้อความในแต่ละหน้าจอที่เหมาะสมไว้ที่ 1 ถึง 1 หน้าครึ่งของหน้าจอ และหากเนื้อหามีมาก ควรพิจารณาแบ่งเนื้อหาในหนึ่งหน้าออกเป็นหน้าย่อยๆ และจัดให้มีเวอร์ชั่นเต็มสำหรับผู้เรียนดาวน์โหลดไว้ด้วย และการเขียนควรใช้การเขียนเป็นแบบโครงร่างรายการแทน อาจใช้วิธีวางรูปประกอบไว้ด้านข้างของข้อความ หรือแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย สิ่งสำคัญของการออกแบบหน้าจอให้มีประสิทธิผล คือ การทำให้หน้าจอนั้นดูธรรมดาและใช้ลักษณะตัวอักษร หัวข้อหลักและหัวข้อย่อยในเว็บเพจแต่ละย่อหน้าอย่างคงเส้นคงวา

1.2 การใช้ข้อความ เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสม กล่าวคือ เลือกลักษณะของตัวอักษร และจัดแถววางแนวของอักษรในแต่ละหน้าของเว็บเพจ โดยมีข้อควรพิจารณา ดังนี้ คือ ขนาดของตัวอักษรมีความคงเส้นคงวา ไม่ควรใช้ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่าย และกำหนดช่องว่าง หรือช่องไฟให้เหมาะสม

1.3 ใช้ข้อความที่เป็นส่วนเชื่อมโยงเพื่อกำหนดทิศทาง การใช้ในลักษณะนี้ เป็นการใช้ที่คุ้นเคยกัน ข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ จะมีเส้นขีดใต้ข้อความสีน้ำเงิน ด้วยเหตุนี้ในหน้าเว็บเพจจึงควรมีข้อความเป็นไฮเปอร์ลิงค์ควบคู่กับการใช้ภาพกราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทาง ข้อดีของการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงคือ เข้าถึงข้อมูลเร็ว ดังนั้นถ้าเว็บเพจนั้นใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ การใช้ข้อความเชื่อมโยงก็จะมีความเหมาะสม ส่วนข้อเสียคือ การใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงจะทำให้ดูน่าเบื่อ และถ้ามีมากไปก็ทำให้ยากต่อการใช้ ในกรณีนี้ควรใช้แถบสีช่วยให้ดูน่ามอง

1.4 ใช้เป็นแถบเมนูแบบแสดงรายการให้เลือก โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์สร้าง เมนูแบบ

แสดงรายการให้เลือกนี้ จะใช้พื้นที่ในหน้าจอน้อยกว่าการใช้ภาพกราฟิก

2. การใช้พื้นหลัง และสี

แนวทางปฏิบัติในการเลือกใช้พื้นหลัง และสีตัวอักษรมีดังนี้

2.1 ถ้าเลือกใช้พื้นหลังสีเข้ม ให้เลือกสีตัวหนังสือสีอ่อน หรือถ้าเลือกพื้นหลังสีอ่อนให้เลือกตัวหนังสือสีเข้ม

2.2 ให้ระมัดระวังเมื่อใช้พื้นหลังที่มีลาย ข้อความหรือกราฟิกบนพื้นลวดลายมักจะทำให้อ่านได้ลำบาก ถ้าต้องใช้พื้นหลังที่มีลาย ให้ใช้สีพื้นเรียบเป็นพื้นรองรับส่วนที่เป็นข้อความและกราฟิกนั้นอีกครั้ง

3. การใช้กราฟิก

กราฟิกมีทั้งที่เป็นลายเส้น ภาพ 3 มิติ และภาพถ่าย การใช้กราฟิกในเว็บมีเหตุผลหลักอยู่ 3 ประการ คือ เพื่อทำให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้เมื่อมาเยี่ยมหน้าแรกของเว็บไซต์ และทำให้หัวข้อเด่นน่าสนใจติดตาม

ในการใช้กราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจมีข้อควรพิจารณา ดังต่อไปนี้

3.1 จะต้องมีความคงเส้นคงวาตลอดทั้งเว็บไซต์

3.2 ในภาวะปกติไม่ควรต้องใช้เวลาในการรอให้ภาพปรากฏนานกว่า 10 วินาที

3.3 ใช้กราฟิกเพื่อเป็นส่วนนำทางผู้อ่าน ไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.4 ใช้กราฟิกเพื่อทำให้หัวข้อหลักน่าสนใจ และสื่อความหมาย

3.5 ใช้กราฟิกเพื่อทำให้เว็บเพจหน้านั้น เหมาะสมและสอดคล้องกับเป้าประสงค์ของเว็บเพจนั้น และเหมาะสมกับความรู้สึกที่เป็นความต้องการของผู้ใช้

3.6 เว็บจะมองดูเหมือนเว็บที่สร้างด้วยมืออาชีพ เมื่อใช้ชุดของกราฟิกที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเส้นทางเดิน โลโก บูลเลต และหัวเรื่องเท่านั้น เพื่อให้ใช้เวลาในการแสดงผลเร็ว จะมีการใช้กราฟิกอื่นประกอบก็ต่อเมื่อเวลาที่ใช้ในการแสดงผลของชุดกราฟิกดังกล่าวใช้เวลาไม่นานนัก

3.7 ขนาดของเว็บเพจควรอยู่ระหว่าง 40-60 k ซึ่งเป็นกฎโดยทั่วไป แต่ถ้าจำเป็นต้องมีภาพในเว็บเพจ เว็บเพจขนาด 75 k ก็ยังมีความเหมาะสมต่อระยะเวลาในการถ่ายโอน

4. การใช้ภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหวมีอิทธิพลต่อการมองเห็นสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในสภาพโดยรอบ การที่ต้องอ่านอะไรในสภาพที่มีสิ่งเคลื่อนไหวไปมาโดยรอบ จะทำให้เกิดความรู้สึกรำคาญ จึงไม่ควรมีภาพเคลื่อนไหวถาวรในหน้าเว็บเพจ เพราะจะทำให้ผู้ใช้ไม่มีสมาธิในการอ่านข้อความ

การนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้ ต้องพิจารณาข้อดีและความเหมาะสมในการนำมาใช้ และมีจุดประสงค์ในการนำเสนอ ดังนี้

4.1 แสดงความต่อเนื่องของภาพที่เปลี่ยนแปลง

4.2 บ่งบอกขนาดและมิติในการเปลี่ยน

4.3 แสดงการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

4.4 แสดงสิ่งหลากหลายอย่าง

4.5 ทำให้ภาพกราฟิกน่าสนใจมากขึ้น

4.6 ช่วยในการมองโครงสร้าง 3 มิติ

4.7 ใช้ดึงดูดความสนใจในช่วงเริ่มต้น แล้วให้หยุดนิ่งเพื่อไม่ให้น่ารำคาญ

4.8 เพื่อให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล

5. การใช้วีดิทัศน์

การใช้วีดิทัศน์บนเว็บ อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความกว้างของช่องสัญญาน จึงควรมีน้อยที่สุด ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ ควรใช้การแสดงผลวีดิทัศน์ที่สั้น และใช้พื้นที่น้อย ใช้เพื่อเป็นส่วนเสริมข้อความและภาพ มากกว่าการใช้เป็นส่วนหลักของเนื้อหาในเว็บไซต์

การใช้วีดิทัศน์มีข้อดีและมีความเหมาะสมในกรณีต่อไปนี้

5.1 มีการนำเสนอในลักษณะของรายการโทรทัศน์ ภาพยนตร์

5.2 ให้ผู้ใช้ประทับใจในบุคลิกภาพของผู้พูด และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้น

5.3 แสดงสิ่งที่เคลื่อนไหว เช่น ส่วนของการเต้นบัลเลย์ หรือการสาธิต

นอกจากนั้น ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) ยังได้กล่าวถึงหลักการออกแบบหน้าเว็บเพจที่ดี โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานที่ทำให้เว็บไซต์มีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. ความกลมกลืนของสีที่มีผลต่อการมองเห็น

หมายถึง ความกลมกลืนระหว่างสีตัวอักษร กับสีพื้นของหน้าเอกสาร การเชื่อมโยง และกราฟิก ควรจัดให้สอดคล้อง มีความสมดุลตลอดทั้งเว็บไซต์ เพราะตัวอักษรจะเป็น "จุด" ของข้อมูล ที่เชื่อมโยงไปยังหัวข้อ หรือภาพอื่นๆ จุดเชื่อมโยงจะไม่ใหญ่โตจนเกินไป กราฟิกที่ใช้เชื่อมโยงที่มีขนาดเล็กจะทำให้การรับข้อมูลรวดเร็วขึ้น ภายในเว็บไซต์เดียวกันจะใช้ภาพกราฟิก ตัวอักษร แบบเดียวกัน ขนาดเท่ากัน สีขาว และสีอ่อน หรือสีในโทนเย็นจะเป็นสีพื้นที่ดีที่สุด โดยทั่วไปแล้วจะหลีกเลี่ยงพื้นสีเข้ม

2. ความยาวของข้อมูลแต่ละหน้า

เว็บเพจมีความเชื่อมโยงกับเนื้อหาในเอกสาร โดยทั่วไปปกติแล้วใน 1 หน้าคือ 1 เนื้อหา

- เว็บเพจที่ควรจัดให้แต่ละหน้าสั้นลง ได้แก่
  1. เว็บเพจที่ประกอบด้วย หน้าหลัก เมนู หรือจุดเชื่อมโยงเข้าสู่ข้อมูล
  2. เป็นเอกสารจำนวนมากที่ต้องแสดงและอ่านทางเครือข่าย
  3. เป็นหน้าที่มีภาพกราฟิกขนาดใหญ่

- เหตุผลที่จัดหน้า เว็บเพจ แบบยาว คือ
  1. สร้างได้ง่าย จัดง่าย (เฉพาะข้อมูลที่ไม่ต้องการเชื่อมโยง)
  2. มีลักษณะคล้ายการเปิดอ่านจากหนังสือ โดยไม่ต้องพลิกบ่อยๆ
  3. ผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์ หรือเก็บข้อมูลทั้งหมดลงเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองได้ง่าย

3. การกำหนดรูปแบบเพื่อการออกแบบ

ในหน้าเว็บเพจจะประกอบด้วยตัวอักษรและ กราฟิก ดังนั้นความชัดเจนและความสะดวกในการอ่านของข้อมูลขึ้นอยู่กับการมองเห็นความแตกต่างระหว่างแบบตัวอักษร การเน้นข้อความและการเว้นช่องไฟ กราฟิกในแต่ละหน้ารวมไปถึง กราฟิกอื่นๆ ที่เสริมเข้าไปเช่น รูป Icon, ลูกศร, Bullets, ภาพเคลื่อนไหว มัลติมีเดีย เส้นแบ่งบรรทัด ซึ่งช่วยเน้นข้อความให้ชัดเจนและน่าสนใจ แต่ก็ไม่ควรใส่สิ่งที่กล่าวมาแล้วมากเกินไป

เมื่อได้กำหนดรูปแบบของรายละเอียดของข้อมูลส่วนหลักของข้อมูลแล้ว ควรจะคงลักษณะของรูปแบบตัวอักษร ทั้งขนาด สี และอื่นๆให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์

จากหลักการของการการออกแบบหน้าจอเว็บเพจเพื่อการศึกษาที่ได้กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปได้ดังนี้

1. หน้าจอจะต้องมีความชัดเจน (Clarity) ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ไม่ควรออกแบบซับซ้อน

2. ตัวอักษรอ่านง่าย (Legibility) แบ่งวรรคตอนถูกต้อง ประโยคมีความยาวเหมาะสม ภาพกราฟิกที่ใช้ต้องมีความหมายสอดคล้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ และใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนที่จำเป็นเท่านั้น

3. รูปแบบสอดคล้องกัน (Consistency) วางรูปแบบของเว็บเพจควรจัดให้สอดคล้องเป็นทิศทางเดียวกันทั้งหมด

4. มีจุดพักสายตา (White space) จัดองค์ประกอบให้เหมาะสม ควรมีเนื้อที่ให้ผู้ใช้ได้พักสายตาบ้าง คำนึงไว้เสมอว่าคุณภาพของเนื้อหาและการจัดวางมีความสำคัญกว่าปริมาณ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหน้าจอเว็บเพจ

Schleuder (1990) ได้ทำการศึกษาวิจัยการใช้สีในเว็บ ซึ่งเป็นหนังสือพิมพ์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อการประมวลข้อมูลการอ่านของผู้อ่าน ปรากฏผลดังนี้

1. การใช้สีสันต่างๆ ในรูปภาพกราฟิก จะช่วยเพิ่มอัตราความเร็วในการประมวลผลข้อมูลของผู้อ่าน ซึ่งสีขาวและสีดำที่มักจะใช้เป็นสีของรูปภาพและกราฟิก ผู้อ่านจะใช้เวลาในการประมวลข้อมูลนานกว่าการใช้สีอื่นๆ เพราะเหตุว่า ในการอ่านข้อความและดูภาพจากหนังสือพิมพ์ออนไลน์ ผู้อ่านไม่มีสีที่จะช่วย

กระตุ้นความจำ

2. การใช้รูปภาพที่มีลักษณะซับซ้อนในจอภาพจะช่วยให้ผู้อ่านจดจำภาพได้ดีกว่าการใช้รูปภาพธรรมดา

ฮอว์กินและดูรี่ (Hawkin and Duly, 1998) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเร็วในการอ่านตัวหนังสือจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความเร็วในการอ่านหน้าจอของผู้อ่านจากสื่อที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์จะขึ้นอยู่กับรูปแบบของตัวหนังสือ รูปแบบของข้อความ และลักษณะเฉพาะของสื่อ

2. หน้าจอคอมพิวเตอร์ไม่สามารถที่จะปรับระดับให้เข้ากับสายตาของผู้อ่านได้ง่ายเหมือนหนังสือหรือกระดาษทั่วๆไป

3. แสงสะท้อนจากหน้าจอมีผลต่อสายตาของผู้อ่าน โดยทำให้การอ่านข้อความจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ช้ากว่าการอ่านข้อความจากหน้ากระดาษ

ชัม (Shum, 1996) ได้ศึกษาถึงการวิจัยที่เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของเว็บเพจ โดยทั่วไปนั้นมักมีการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม (Site architecture) การนำทาง (Navigation) การค้นหา (Search) การออกแบบหน้าเว็บ (Page design) การวางโครงร่าง (Layout) งานด้านกราฟิก (Graphic elements and style) และไอคอนชนิดต่างๆ (Icon) ดังนั้นจึงควรมีการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้เกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ และมักพบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ต้องการข้อมูลที่มีเนื้อหาสาระ ส่วนในเรื่องของผลย้อนกลับ (Feedback) และ วิธีการนำทาง (User Interfacc) นั้นพบว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่จะไม่ให้ความสนใจเท่าเนื้อหาสาระที่นำเสนอ เนื่องจากส่วนใหญ่ผู้ใช้จะมุ่งประเด็นไปที่คุณภาพ และความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระที่นำเสนอในหน้าจอ ดังนั้นเมื่อเว็บเพจปรากฏบนจอภาพผู้ใช้จะมุ่งความสนใจไปที่บริเวณส่วนกลางของจอภาพเพื่ออ่านเนื้อหาสาระ ก่อนที่จะเคลื่อนสายตาไปดูส่วนที่ช่วยการนำทางที่อยู่ส่วนบนของจอภาพ

มาร์ค และเนียลสัน(Mark and Nielson, 1998) ได้ทำการศึกษาถึงความชอบและพฤติกรรมในการใช้สื่อเว็บเพจ พบว่าผู้ใช้มีความชอบและพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้มักไม่ได้อ่านรายละเอียดบนหน้าจอกันมากนัก เพียงกวาดสายตาดูอย่างผ่านๆ แล้วพยายามดึงเอาข้อความ 2-3 ประโยคที่ต้องการออกมาเท่านั้น

2. ผู้ใช้ไม่ชอบเนื้อหาสาระที่มีความยาวมากๆ จนต้องเลื่อนจอภาพลงไปดู และต้องการรายละเอียดที่กระชับตรงประเด็น

3. ผู้ใช้มักไม่ชอบสิ่งที่ดูเหมือนกับเป็นการโฆษณาชวนเชื่อที่มีเนื้อหาหรือใช้ภาษาตลาด

4. ผู้ใช้ต้องการข้อมูลข่าวสารในเว็บเพจที่เป็นจริง

3. ภาพกับการเรียนการสอน

ภาพนับเป็นสื่อวัสดุที่สามารถมองเห็นด้วยตาซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับประสาทสัมผัสอื่นๆซึ่งได้แก่ ประสาทสัมผัสทางหู ลิ้น จมูกและกาย เนื่องจากว่าร้อยละ80 ของการเรียนรู้นั้นอาศัยผ่านทางตา (Huebenner, 1967) ภาพจึงกลายมาเป็นสิ่งสำคัญในฐานะสื่อที่เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก Gropper (1966) และเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณค่า โดยสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ใกล้เคียงกับประสบการณ์ตรง เป็นการนำสิ่งที่ผู้เรียนไม่เคยพบเห็นหรืออยู่ห่างไกลมาให้ได้ดู ผู้เรียนจึงเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายตามแนวคิดเรื่องกรวยประสบการณ์ที่กล่าวว่า ประสบการณ์ตรงเป็นประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากของจริง สถานการณ์หรือด้วยการกระทำของตัวเอง เช่น การจับต้องและการเห็น

ความสำคัญของภาพ

Magne and Parkness (1963) ได้กล่าวถึงประโยชน์ และความสำคัญของภาพไว้ ดังนี้

1. มีคุณค่า และประโยชน์ในการให้ข้อมูลและรายละเอียด
2. มีคุณค่าและประโยชน์ในการกระตุ้นแรงจูงใจผู้อ่าน

William (1968) ได้กล่าวถึงความสำคัญของภาพในการเรียนการสอน ดังนี้

1. การสอนเนื้อหาใหม่

- ช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ เช่น การนำภาพเรือรบมาให้นักเรียนดูว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ทำงานอย่างไร

- ช่วยแปลความหมายของคำที่เป็นตัวอักษร เช่น การนำภาพไก่มาประกอบคำอธิบายความหมายของคำว่าไก่

- ช่วยตั้งปัญหาหรือคำถาม โดยการนำภาพมาเพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบจากภาพนั้น

- ช่วยอธิบายประกอบการเรียนการสอนได้หลายวิชา ใช้ได้สำหรับผู้เรียนทุกระดับและทุกวัย

- ช่วยสรุปบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนจำข้อความรู้หรือเนื้อหาที่สำคัญได้ดี

- ช่วยเป็นสื่อการเรียนรายบุคคลได้ โดยผู้เรียนสามารถนำไปศึกษารายละเอียดได้เท่าที่ต้องการ

2. คุณค่าเนื้อหาสาระในภาพ

- เทคนิคด้านสัดส่วน แสง สีและเงาของภาพทำให้ผู้ดูสามารถมองภาพว่ามีความลึก ตื้น

ไกลและใกล้ได้ แม้ภาพจะเป็นสื่อวัสดุสองมิติ

- รายละเอียดของภาพเป็นสิ่งที่ไม่มีการเคลื่อนไหว ผู้เรียนสามารถพิจารณาได้นานเท่าที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นภาพเกี่ยวกับสิ่งใดก็ตาม

- รายละเอียดของภาพสามารถทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความเคลื่อนไหวได้ เช่น ภาพคนเดิน ม้าวิ่งหรือกิ่งไม้กำลังแกว่งไปมาด้วยแรงลม

- การเน้นรายละเอียดในภาพสามารถแสดงความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในภาพได้ เช่นความโกรธหรือความกลัว

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม (2537) กล่าวถึงความสำคัญของภาพประกอบไว้ดังนี้

1. ภาพประกอบสามารถแสดงรายละเอียดข้อเท็จจริงของเนื้อหาวิชาได้มาก

2. ภาพประกอบสามารถสร้างความรู้สึกน่าเชื่อถือได้มากกว่าการบรรยายด้วยตัวอักษร

3. ภาพประกอบสามารถเร้าความสนใจผู้ดูได้ดี โดยเฉพาะภาพที่ผู้ดูชอบ ซึ่งมักจะได้แก่ภาพที่ใกล้ชิดกับตนเอง ภาพที่แสดงการเคลื่อนไหว เช่น ภาพยนตร์ และภาพที่แสดงความผิดปกติ เช่น คนเหาะเป็นต้น

จากหลักความสำคัญ และคุณประโยชน์ของภาพที่นักการศึกษา และนักวิจัยได้กล่าวมาข้างต้นนั้นผู้วิจัยสามารถสรุปถึงความสำคัญของภาพ ได้ดังนี้

1. ภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้ดี มีความละเอียดชัดเจน และมีความถูกต้องกว่าการอธิบายด้วยข้อความ หรือคำพูด

2. ภาพเป็นสิ่งเร้าที่ช่วยกระตุ้นความสนใจได้เป็นอย่างดี

3. ภาพสามารถแสดงถึงความรู้สึกนึกคิดได้ และช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ให้แก่ผู้ดู

4. มีเทคนิคในการสร้างสรรค์ภาพได้หลากหลายรูปแบบ ทำให้เกิดสุนทรียภาพในการดู

ลักษณะของภาพประกอบที่ดี

Dale (1969) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการตัดสินลักษณะของภาพที่ดีไว้ ดังนี้

1. สามารถถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ได้ตามความเป็นจริง
2. มีขนาดสัดส่วนที่ถูกต้อง
3. มีจุดมุ่งหมายสำคัญอย่างเดียว
4. มีคุณภาพด้านศิลปะ มีเทคนิคในการสร้างและส่วนประกอบที่ดี
5. มีรายละเอียดเพียงพอ

Wittich and Schuller (1973) กล่าวว่าลักษณะของภาพประกอบการเรียนการสอนที่ดีนั้น จะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. ภาพที่นำมาใช้จะต้องตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ภาพจะต้องดึงดูดความสนใจของผู้ดูได้ดี
3. ภาพจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะเห็นรายละเอียดต่างๆ ได้ชัดเจน
4. เนื้อหาสาระในภาพต้องตรงกับเรื่องที่จะสอน
5. ภาพต้องมีจุดสนใจที่เด่นชัด การจัดองค์ประกอบที่ดี ชัดเจนและน่าสนใจ

วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2525) กล่าวว่า ในการนำภาพมาประกอบนอกจากจะต้องคำนึงถึงแนวคิดของการนำเสนอ ลักษณะการถ่ายทอด แบบอย่างของภาพและการรับรู้ภาพในเชิงจิตวิทยาแล้วยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. จะต้องมีความงดงามทางศิลปะ เช่น การจัดรูปแบบองค์ประกอบภาพที่ดีสีสันสวยงาม มีการเน้นจุดเด่น จุดเสริมและการชี้นำไปสู่จุดสนใจของภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. จะต้องมีความชัดเจนในเนื้อหาที่เสนอ ความหมายของสาระในภาพต้องไม่คลุมเครือ ลักษณะรายละเอียดต่างๆ จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและมีเพียงพอ เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
3. จะต้องมีความสมจริง มีเหตุผลเป็นไปได้ ไม่ขัดต่อความรู้สึกในการมอง ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงลายเส้นและสีสันด้วย
4. จะต้องมีความคมชัด ดูแล้วสบายตา มีความตัดกันในรูปร่างภายนอกและการใช้สี โดดเด่นชัดเจนและเน้นจุดสนใจได้ดี
5. จะต้องสามารถกระตุ้นอารมณ์และความคิดให้เกิดแนวทางที่สร้างสรรค์ ไม่ขัดต่อศีลธรรมอันดีของสังคม
6. จะต้องมีรายละเอียดมากพอเพื่อสื่อความหมายหรือเล่าเรื่องได้อย่างดีและเพียงพอ แต่ต้องไม่มีภาพสลับซับซ้อนเกินไป จะต้องเข้าใจง่าย และช่วยสื่อความหมายได้เร็ว

จากแนวคิด ทฤษฎีที่ได้กล่าวข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปถึงลักษณะของภาพประกอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนควรมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. สามารถถ่ายทอดลักษณะตรงกับสภาพความเป็นจริง
2. มีความถูกต้องในเรื่องของขนาดและสัดส่วน และมีความชัดเจน
3. ช่วยเพิ่มความน่าสนใจให้กับเนื้อหาบทเรียน
4. กระตุ้นให้เกิดการสร้างจินตนาการที่ดี
5. มีเทคนิคในการสร้างดี และมีคุณค่าทางด้านศิลปะ

6. เนื้อเรื่องภายในภาพต้องมุ่งจุดสำคัญเพียงจุดเดียว
7. ภาพต้องมีรายละเอียดอย่างเพียงพอ แต่ไม่ควรซับซ้อนจนเกินไปและเข้าใจได้ง่าย

ชนิดของภาพประกอบ

ชนิดของภาพ (Types of Picture) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องพิจารณาเมื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน เพราะลักษณะของภาพแต่ละชนิด มีรายละเอียดซึ่งเป็นเนื้อหาสาระของภาพต่างกันและจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนต่างกัน (Travers, 1964)

ชนิดของภาพประกอบนั้น Dwyer (1978) ได้แบ่งชนิดของภาพตามลักษณะของภาพดังนี้

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

อารี สุทธิพันธุ์ (2510) อ้างถึงใน อาบทิพย์ เจริญรัชต์ (2531) ได้แบ่งชนิดของภาพตามลักษณะของการถ่ายทอดจากธรรมชาติไว้ 3 ชนิดคือ

1. ภาพที่ถ่ายทอดตามความเป็นจริง (Realism) เป็นภาพที่ลักษณะเหมือนวัตถุจริงตามธรรมชาติ เช่น ภาพถ่ายเหมือนจริง ภาพวาดเหมือนจริง
2. ภาพที่ถ่ายทอดโดยการบิดเบือน (Distortion) เป็นภาพที่พยายามดัดแปลงความเหมือนจริงโดยการเสริมแต่งหรือตัดทอน แต่ในขณะเดียวกันก็ยังคงเค้าของเดิมไว้ให้ผู้ดูได้ทราบได้ว่าภาพนั้นหมายถึงอะไร เช่น ภาพการ์ตูน
3. ภาพนามธรรมหรือภาพที่ถ่ายทอดโดยใช้ความรู้สึก (Abstraction) เป็นภาพที่ไม่ได้แสดงเรื่องราวความเป็นจริง แต่ได้มองลึกลงไปในความรู้สึกภายในวัตถุ หรือเป็นภาพที่เกิดจากอารมณ์ในส่วนลึกที่ผู้สร้างภาพได้ถ่ายทอดออกมาเป็นสัญลักษณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2535) ที่ได้แบ่งชนิดของภาพตามลักษณะไว้ดังนี้

1. ภาพจริงหรือภาพเหมือน (Realistic) เป็นภาพที่แสดงรายละเอียดตามความเป็นจริงหรือเหมือนจริงมากที่สุดในการนำเสนอประกอบข้อมูลสาระ การเลือกใช้ภาพชนิดนี้เพื่อต้องการเน้นเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้อ่านสามารถเข้าใจเรื่องราวได้รวดเร็ว ภาพลักษณะนี้อาจแสดงได้ด้วยวิธีการวาดเขียน ระบายสี หรือการถ่ายภาพก็ได้ เช่นภาพถ่ายเหมือนจริง หรือภาพวาดเหมือนจริงก็ได้

2. ภาพการ์ตูน (Cartoon) เป็นภาพที่ออกแบบขึ้นเพื่อแสดงสาระของภาพในลักษณะภาพประดิษฐ์ เพื่อเน้นรูปแบบภาพให้น่าสนใจยิ่งขึ้น มีรูปร่างตามความเป็นจริง แต่นำมาใช้ในเชิงอุปมาอุปไมย หรือผิดเพี้ยนไปจากความเป็นจริง ใช้เสนอเป็นภาพประกอบในการเปรียบเทียบให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจความคิดรวบยอดที่ยากๆได้เข้าใจง่ายขึ้น อาจมีหลายลักษณะ เช่น ภาพการ์ตูนคล้ายของจริง ภาพการ์ตูนตลกขบขัน ภาพการ์ตูนล้อเสียน และภาพการ์ตูนโครงร่าง หรือภาพการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย เป็นต้น

3. ภาพนามธรรม (Abstract) เป็นภาพที่แสดงสาระ สำหรับสิ่งที่สื่อความหมายได้ยาก เป็นภาพที่มีรูปร่างไม่เหมือนจริง และไม่สามารถแทนในเรื่องรูปร่างลักษณะ แต่อาจจะเหมาะมากสำหรับการนำมาตกแต่งงานกราฟิกได้เป็นอย่างดี หรือช่วยเน้นข้อความให้เด่นชัดยิ่งขึ้น บางครั้งช่วยแก้ปัญหาพื้นที่ว่าง หรือช่วยสร้างดุลยภาพในการจัดหน้าได้ดี ได้แก่ แผนภูมิ แผนภาพ และแผนที่ เป็นต้น

องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิกบนจอคอมพิวเตอร์

ลักษณะของภาพกราฟิกที่เราใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น สามารถศึกษาและอธิบายได้ในภาพรวม หรืออาจแยกอธิบายตามลักษณะเฉพาะของภาพแต่ละประเภทได้ Dwyer (1978) ได้ศึกษาการรับรู้ภาพและคำของกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก และมีข้อสรุปเกี่ยวกับการรับรู้จากภาพต่างๆ ซึ่งมีความเหมือนจริงต่างกันทั้งภาพสีและขาว-ดำ พบว่าภาพสีเหมือนจริงให้การรับรู้ดีที่สุด ในขณะที่ภาพ ขาว-ดำ เหมือนจริงให้ประสิทธิภาพสูงสุดในกลุ่มขาว-ดำ ด้วยกัน ส่วนในกลุ่มภาพสี ภาพสีเหมือนจริงยังคงให้ประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุดเช่นกัน

ภาพประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ภาพถ่ายสีเหมือนจริงไปจนถึงภาพลายเส้นอย่างง่าย ลักษณะภาพดังกล่าวนี้ อาจรวมเรียกเป็นภาพกราฟิกได้ทั้งหมด ยกเว้นภาพถ่ายสีและขาวดำ และยังสามารถแบ่งกลุ่มภาพตามลักษณะอื่นๆได้อีก เช่น ภาพนิ่ง (ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพการ์ตูน ภาพลายเส้น ภาพสองมิติ ภาพสามมิติ) ภาพเคลื่อนไหว (ภาพการ์ตูนเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์ ภาพจากภาพยนตร์ และภาพเคลื่อนไหวอื่น)

จากผลการวิจัยต่างๆ ได้สรุปเป็นหลักการใช้ภาพประกอบการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544)

1. ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
2. ภาพที่ใช้ควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัยของผู้เรียน
3. หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
4. ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ
5. ภาพๆหนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว
6. ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ หรือสภาพแวดล้อมอื่นๆ

7. ภาพควรมีความชัดเจน สังเกตง่ายและมีความหมาย

นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ภาพบนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เด็กๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสีมากกว่าขาว-ดำ

2. เด็กเล็กจะชอบภาพถ่ายที่เรียบง่าย มีรายละเอียดน้อย แต่เมื่อเด็กโตขึ้นจะต้องการรายละเอียดของภาพมากขึ้น

3. เด็กชายและเด็กหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน

4. ผู้เรียนจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น

5. ภาพที่นำเสนอควรเป็นภาพที่ผู้เรียนคุ้นเคย

6. การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น

7. การนำเสนอกราฟิกแบบเคลื่อนไหวจะทำให้เกิดการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่

8. การออกแบบหน้าจอไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไป เพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น

รูปแบบการนำเสนอภาพ

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการนำเสนอภาพที่ต่างกันในบทเรียนบนเว็บ 3 แบบ ดังนั้นจึงต้องศึกษาในเรื่องของรูปแบบการนำเสนอภาพ ดังนี้

รูปแบบการนำเสนอภาพที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น เบิร์น และคณะ (Bourne and others, 1971) ได้สรุปไว้โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. รูปแบบการเสนอภาพทีละภาพ หรือ รูปแบบการเสนอภาพแบบเดี่ยว(Sequential-Image, Single-Image) หรือรูปแบบการเสนอภาพแบบอนุกรม และแบบตามลำดับต่อเนื่อง (Serial-Image, Linear Imagery) เป็นการเสนอภาพไปบนจอแยกกันไปทีละภาพๆ โดยภาพเก่าจะหายไปเมื่อมีภาพใหม่มาแทนที่ (Allen & Cooney, 1964) วิธีเสนอภาพเดี่ยวเป็นวิธีเสนอภาพที่มีรายละเอียดและมีความสัมพันธ์ในเนื้อหาของเรื่องเดียวกันมากกว่า 1 ภาพ โดยให้ผู้เรียนดูทีละภาพเรียงตามลำดับจนครบชุดของเนื้อหานั้นๆ

2. รูปแบบการเสนอภาพแบบหลายภาพพร้อมกันหรือ การเสนอภาพรวม หรือการเสนอภาพผสมหรือประสม (Simultaneous-Image) การเสนอภาพแบบคู่ขนาน (Parallel Image) หรือการเสนอภาพแบบไม่ตามลำดับ (Non-Linear Imagery)นี้ หมายถึงการเสนอภาพที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่สองภาพ

ขึ้นไปพร้อมๆกันจอใหญ่จอเดียว หรือเสนอบนจอประชิดกันสองจอหรือมากกว่าโดยที่ภาพบนจอนั้นสามารถเชื่อมโยงต่อเนื่องกันเป็นภาพกว้าง(Panorama) (Perin, 1969) ลักษณะของภาพบนจออาจจะเป็นการเปลี่ยนภาพทีละภาพอย่างรวดเร็วคล้ายภาพเคลื่อนไหว หรือเป็นการเชื่อมโยงภาพแต่ละภาพในรูปแบบที่หลากหลาย ลักษณะเรื่องราวมุ่งที่จะเร้าความสนใจรวมทั้งให้ข่าวสารข้อมูลและการเรียนรู้ในขณะที่ช่วยสร้างอารมณ์ร่วมแบบต่างๆ แก่ผู้ดูไปในขณะเดียวกัน (Kemp & Dayton,1985)

ทฤษฎีการเสนอภาพพร้อมกัน

ทฤษฎีการสื่อสารด้วยภาพแบบประสม (Theory of multi-image communication) ของ Perrin (1969) ได้แยกแยะคุณลักษณะของรูปแบบการเสนอภาพแบบพร้อมกันไว้ 3 ประการคือ มีหลายๆภาพพร้อมกัน ฉายบนจอใหญ่ และมีเนื้อหาหนาแน่น ลักษณะเช่นนี้ ช่วยเอื้อต่อผู้ดูให้สามารถรับสาระและจัดกระบวนสารที่ได้รับจำนวนมากในเวลาอันสั้น คือสามารถเพิ่มเนื้อหาที่ได้รับขึ้นโดยลดการต้องการจดจำมากเกินไป และผู้ดูสามารถ เข้ารหัสความจำสาระนั้นพร้อมกันได้ การเรียนรู้ก็จะดีขึ้นด้วย

วชิราพร อัจฉริยโกศล (2527) ยังได้สรุปถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการนำเสนอภาพพร้อมกันไว้ว่า ภาพที่เสนอพร้อมกันนั้นจะต้องมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจจะแสดงความเป็นเหตุเป็นผล หรืออาจจะแสดงการเปรียบเทียบเพื่อให้สามารถสื่อความหมายสิ่งที่ซับซ้อนได้อย่างกระจ่าง ถูกต้องและสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งมีประโยชน์ในการช่วยมองภาพและการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจาก

1. สามารถแสดงการเปรียบเทียบ และชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างและความเหมือน
2. สามารถแสดงพัฒนาการลำดับขั้นตอน
3. สามารถแสดงความเป็นเหตุเป็นผล
4. สามารถแสดงส่วนรวมและส่วนย่อย
5. แสดงรายละเอียดของส่วนต่างๆ
6. แสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน

นอกจากนี้ Kemp & Dayton (1985) ได้สรุปคุณลักษณะและคุณประโยชน์ของรูปแบบการเสนอภาพแบบหลายภาพพร้อมกันไว้หลายประการคือ

1. แสดงทัศนียภาพมุมกว้างได้ดี
2. แสดงการเปรียบเทียบภาพสิ่งเดียวกันในมุมมอง และระยะทางที่แตกต่างกันได้
3. เปรียบเทียบความแตกต่างหรือลักษณะตรงข้ามของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่างๆกันได้ดี

4. สามารถแสดงเหตุการณ์ในช่วงเวลาที่ต่างกันต่อเนื่องกันไปได้

5. สามารถแสดงภาพที่บอกอาการเคลื่อนไหวรวดเร็วให้เป็นภาพนิ่งต่อเนื่องไปทีละภาพได้

6. สามารถสะท้อนความหมายจากความคิดนามธรรมออกมาโดยใช้ภาพประกอบหลายภาพ

7. สามารถย้ำข้อความจริงหรือมโนทัศน์ที่สำคัญด้วยการแสดงภาพซ้ำ

8. ใช้แสดงกระบวนการหรือลำดับขั้นตอนวิธีการต่างๆได้ดี เช่น แสดงวิธีการสร้างบ้าน

9. ใช้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างแผนภูมิกับการทำงานที่เป็นจริง หรือแบบจำลองกับของจริง

10. เชื่อมโยงให้เห็นความสัมพันธ์ระหวางคำถามกับคำตอบ หรือปัญหากับวิธีการแก้ปัญหา

11. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนทั้งหมดได้ดี

12. สามารถแสดงชื่อหัวเรื่องหรือชื่อกำกับเรื่องราวของภาพที่แสดง

13. ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพนิ่งกับภาพเคลื่อนไหวที่มีสาระเกี่ยวเนื่องกัน เช่น แสดงภาพการสูบฉีดโลหิตของหัวใจกับภาพการวิ่ง

14. สามารถแสดงมโนทัศน์ในเชิงวิวัฒนาการ การเปลี่ยนแปลง หรือความสัมพันธ์ภายใน

15. สามารถแสดงเหตุการณ์ต่างๆ ได้ดี

4. ทฤษฎีและรูปแบบการอ่าน

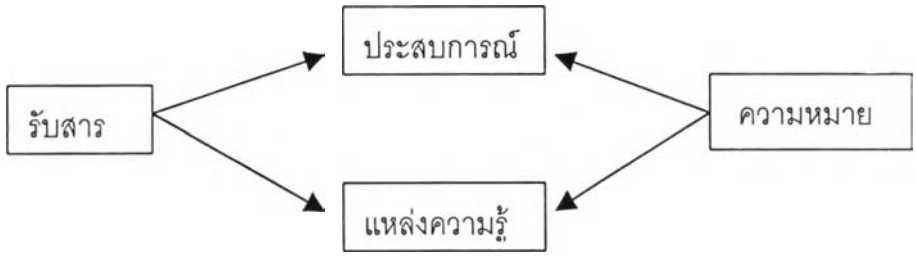
กระบวนการถ่ายทอดและนำเสนอเนื้อหาความรู้ผ่านจอคอมพิวเตอร์ในบทเรียนบนเว็บนี้ สิ่งสำคัญที่ต้องศึกษานอกเหนือจากในเรื่องของรูปแบบการนำเสนอภาพ คือ รูปแบบและทฤษฎีการอ่าน ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการรับรู้ของสิ่งเร้าที่เป็นส่วนข้อความในบทเรียนบนเว็บ อันเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญและมีคุณค่ายิ่ง ทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้ต่างๆ เพื่อทำให้ผู้อ่านฉลาด รอบรู้ทันโลก ทันเหตุการณ์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ระวีวรรณ อินทรประพันธ์ 2536)

การอ่านเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ซึ่งมีการกำหนดเป็นทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานที่จะนำมาสร้างรูปแบบการอ่าน (สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์ , 2537) ดังต่อไปนี้

ทฤษฎีเน้นความสัมพันธ์ของข้อความ

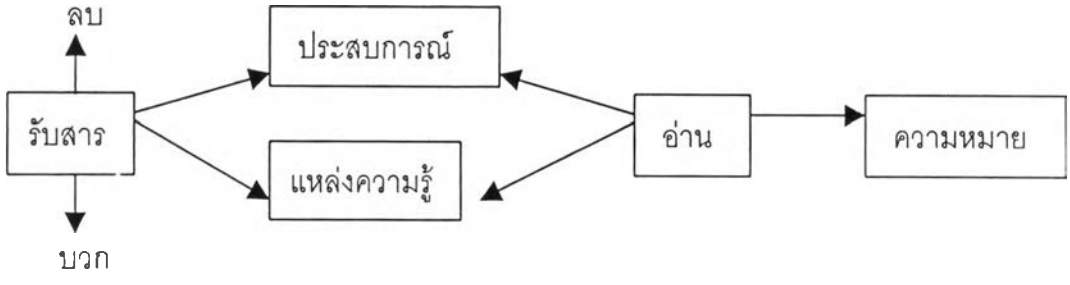
เป็นทฤษฎีที่เน้นใจความสำคัญของสารเป็นหลักในข้อความหนึ่งๆจะมีใจความมารวมกันโดยให้ต่อเนื่อง ซึ่งแยกออกไปตามแนวคิดของนักการศึกษาได้แก่ทฤษฎี ของ Trabasso ทฤษฎีของ Chase กับ Clark และทฤษฎี ของ Rumelhart ดังนี้

1. ทฤษฎีของ Trabasso ได้กล่าวว่าการอ่านเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กัน 2 ประการ คือ ผู้อ่านรับรู้สาร ต่อจากนั้นจะทำการเปรียบเทียบโดยอาศัยประสบการณ์เดิม เน้นระดับการอ่านของผู้อ่านจะไม่คงที่ ในขณะที่อ่านข้อความผู้อ่านจะควบคุมเพียงโครงสร้างผิวเผินจนกว่าสารที่รับรู้จะได้รับการเปรียบเทียบ เช่น เมื่อเด็กอ่านประโยค "ฉันเห็นลูกบอลสีแดง " เมื่ออ่านเสร็จหากยังไม่เคยมีประสบการณ์ก่อนว่าสีแดงเป็นอย่างไร ก็จำเป็นต้องอาศัยผู้รู้แนะนำช่วยตัดสิน เมื่อเด็กได้พบสิ่งของที่มีสีแดงก็จะใช้ประสบการณ์ที่เคยมีมาก่อนพิจารณาตัดสินได้ ตามพื้นฐานทฤษฎีจึงแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 2 ทฤษฎีของ Trabasso

2. ทฤษฎี ของ Chase กับ Clark เป็น ทฤษฎี ที่เน้นถึงความสัมพันธ์ของใจความที่อ่านกับประสบการณ์เดิม โดยมีขั้นตอนดังนี้



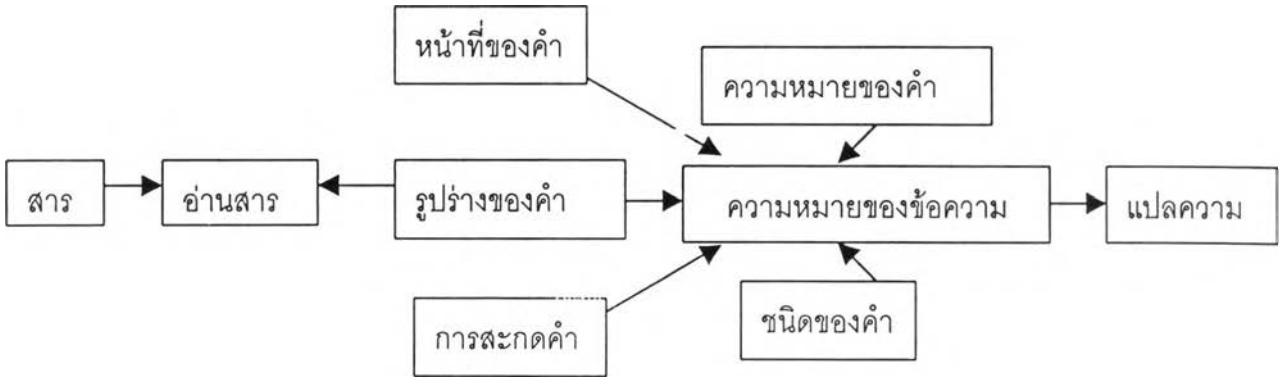
รูปที่ 3 ทฤษฎี ของ Chase กับ Clark

1. ผู้อ่านจะรับสารแล้วทำการเปรียบเทียบกับประสบการณ์ของจริงและภาพถ้าไม่ตรงกับข้อมูลดังกล่าว หรือยังไม่มีความแน่ใจ ก็จะใช้วิธีการอ่านซ้ำข้อความนั้น

2. สารที่ให้ความรู้สึกในทางลบ จะใช้เวลาในการรับรู้ไวและนาน หมายความว่าเมื่อรับรู้แล้วจะเก็บไว้นานกว่าสารสารให้ความรู้ทางบวก ซึ่งระยะเวลาในการเก็บจะสั้นกว่าหรืออาจลืมได้เร็วกว่าสารที่ให้ความรู้สึกทางลบ

3. ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะและความหมายของคำจะได้รับการบันทึกไว้ในสมอง

3. ทฤษฎี ของ Rumelhart กล่าวว่า การอ่านเป็นกระบวนการอ่านที่ทำงานคล้ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีความซับซ้อน แต่ละตอน แต่ละขั้น จะมีความสัมพันธ์กัน ถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่งจะทำให้การอ่านไม่สมบูรณ์



รูปที่ 4 ทฤษฎี ของ Rumelhart

ผู้อ่านจะเริ่มต้นด้วยการอ่านโดยพิจารณารูปร่างของคำที่รู้จัก เพื่อทำความเข้าใจความหมาย ต่อจากนั้นทำการเปรียบเทียบความหมายของคำกับความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อเป็นการพิสูจน์หาข้อเท็จจริง โดยผู้อ่านจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของคำ ความหมาย การสะกดคำ และชนิดของคำ องค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยให้ผู้อ่านสามารถแปลความของสารได้

หลักสำคัญของทฤษฎีมี 4 ประการ คือ

1. การที่ผู้อ่านจะรับรู้ว่าคำนั้นเป็นคำชนิดใด ต้องสังเกตหน้าที่ของคำที่อยู่ใกล้เคียงในประโยคเดียวกันหรือในข้อความใกล้เคียงกันว่าคำนั้นทำหน้าที่อย่างไร

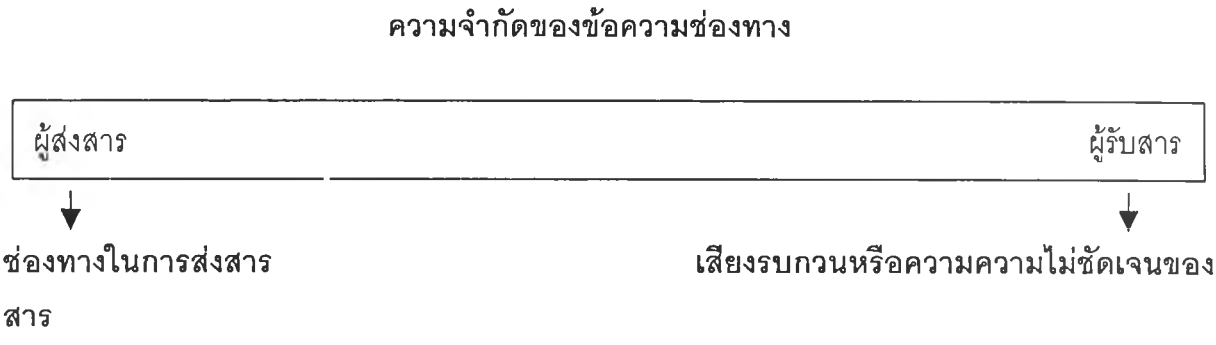
2. การที่ผู้อ่านจะรับรู้ความหมายของคำขึ้นอยู่กับความเข้าใจความหมายของคำใกล้เคียง อาจเป็นคำที่มาก่อนหรือมาหลังก็ได้ จะเป็นแนวทางชี้แนะให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของคำใหม่ได้เร็วขึ้น

3. การที่ผู้อ่านจะรับรู้หน้าที่ของคำนั้น ขึ้นอยู่กับความเข้าใจของผู้อ่านเกี่ยวกับหน้าที่ของคำอื่นที่มาก่อนหรือมาหลังคำใหม่ จะเป็นแนวทางช่วยชี้แนะหน้าที่ของคำใหม่ให้ผู้อ่านเข้าใจ

4. การที่ผู้อ่านแปลความหมายของคำขึ้นอยู่กับการชี้แนะของคำบางคำ

รูปแบบการอ่าน

1. รูปแบบการอ่านที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร คือ ผู้ส่งสารจะส่งสารไปยังผู้รับ ผู้ส่งสารอาจจะเป็นผู้พูดหรือผู้เขียน ส่วนผู้รับสารคือ ผู้ฟังและผู้อ่าน



รูปที่ 5 รูปแบบการอ่าน

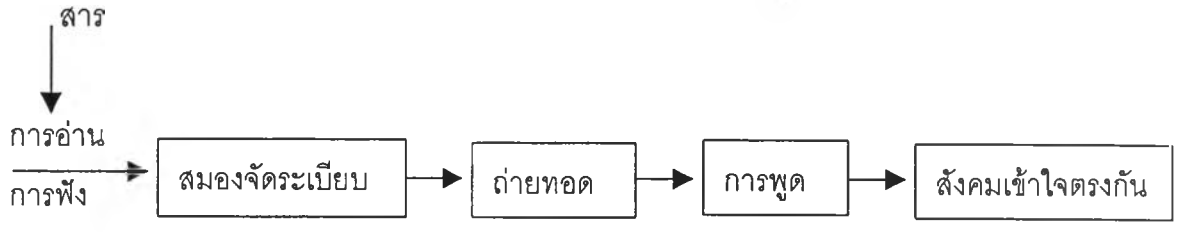
ช่องทางในการส่งสาร หมายถึง การที่สารถูกส่งจากผู้ส่งไปตามช่องทางในการสื่อสารจนถึงผู้รับ ขณะที่สารผ่านไปตามช่องทางในการสื่อสารอาจมีรูปแบบต่างๆ กัน เช่น ทางจดหมาย วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ ส่วนกระบวนการสื่อสารที่ผ่านตามช่องทางของการสื่อสารแต่ละตอนอาจจะมีผลทำให้สารที่ได้รับเปลี่ยนแปลงได้

ความจำกัดของช่องทางในการส่งสาร ตามระบบของการสื่อสาร ความสามารถเกี่ยวกับช่องทางในการส่งสารของผู้อ่านมีจำกัด ความจำกัดนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วของสายตาที่จะอ่านข้อความเพื่อเก็บรวบรวมสารที่ส่งมา นอกจากนั้น ยังขึ้นอยู่กับจำนวนสารที่สามารถจะรับรู้ได้ในแต่ละครั้งที่มีการหยุดพักสายตา

เสียงรบกวน การสื่อสารอาจถูกทำให้สับสนอันเป็นผลมาจากเสียงรบกวนในขณะที่อ่าน เสียงรบกวนจะทำให้การอ่านรูปร่างและลักษณะของตัวพิมพ์ยากขึ้น มีผลทำให้ความกระจ่างน้อยลงด้วย เสียงรบกวนจะทำให้เกินกำลังของระบบการสื่อสารที่จะรับและทำให้ไม่สามารถส่งสารได้ด้วย

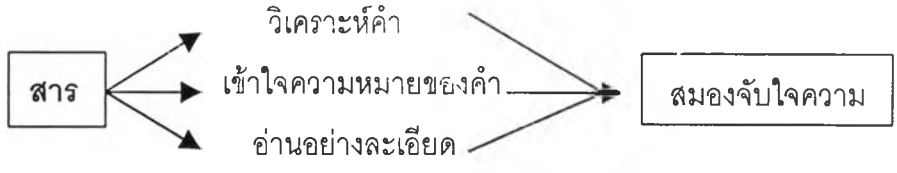
การอ่านซ้ำความ การอ่านซ้ำความจะเกิดขึ้นเมื่อประโยคยาว ข้อความยาก ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน การอ่านซ้ำก็เพื่อให้เกิดความแน่ใจนั่นเอง

2. รูปแบบการอ่านที่เน้นความหมาย K.S. Goodman ได้เสนอรูปแบบนี้ อธิบายว่าเมื่อผู้อ่านรับสารแล้วจะแปลความส่งออกไป ผู้อ่านจะค้นหาความหมายของคำ ประโยคและข้อความตลอดเวลา สมองจะทำหน้าที่ตัดสินว่าข้อความที่อ่านนั้นมีความหมายว่าอย่างไร ผู้อ่านต้องใช้ความรู้เดิมเข้ามาช่วยตัดสิน การอ่านนี้จึงเป็นกระบวนการบน-ล่าง



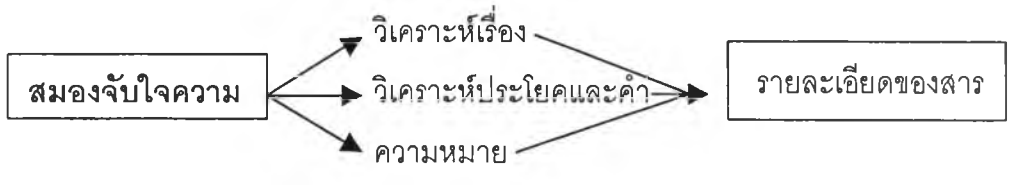
รูปที่ 6 รูปแบบการอ่านที่เน้นความหมาย K.S. Goodman

3. รูปแบบการอ่านล่าง-บน (Bottom-up) เป็นการอ่านที่เน้นความสำคัญของสารโดยให้ผู้อ่านศึกษารายละเอียดและทำความคุ้นเคยกับพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด และตัวการันต์ ผู้อ่านต้องรู้จักความหมายของคำศัพท์ที่ปรากฏในเรื่องก่อนที่จะเริ่มอ่านสมองจึงทำหน้าที่จับใจความสำคัญเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป



รูปที่ 7 รูปแบบการอ่านล่าง-บน (Bottom-up)

4. รูปแบบการอ่านบน-ล่าง (Top-down) เป็นการอ่านที่เน้นความสำคัญของสมองทำหน้าที่จับใจความของเรื่องให้ได้ แล้วจึงศึกษาความหมายของคำยากหลังที่อ่านจบเรื่อง



รูปที่ 8 รูปแบบการอ่านบน-ล่าง (Top-down)

เน้นการจับใจความสำคัญต่อจากนั้นทำการวิเคราะห์เนื้อเรื่อง ประโยค และคำ เพื่อเข้าใจความหมายในส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย สุดท้ายจึงอ่านซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

การอ่านบนจอภาพคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันวงการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงานมากขึ้น มีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้ต้องอาศัยการดูภาพและการอ่านเนื้อหาที่เสนอทางจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นสำคัญ (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา, 2532)จอภาพคอมพิวเตอร์จึงเป็นส่วนสำคัญเสมือนสะพานเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ ซึ่งผลของการเชื่อมโยงนั้นอยู่ที่รูปแบบและโครงสร้างของสิ่งที่ปรากฏบนจอภาพ ว่าสามารถสอดคล้องกับการรับรู้ และการตอบสนองตามกระบวนการธรรมชาติของมนุษย์ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2536)

Duchastel (1988) อ้างถึงใน ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2532) กล่าวว่าการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจในการอ่าน และการเสนอเนื้อหายังเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านและเนื้อหาด้วย แต่อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้จอคอมพิวเตอร์แทนหน้าหนังสือทั้งหมด แต่ควรเป็นลักษณะโปรแกรมที่มีรายการให้ผู้เรียนเลือกเรียนหรืออ่าน

แต่การออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์ต้องใช้ความรู้ทางด้านศิลปศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆประกอบด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างบทเรียนบนเว็บ จำเป็นอย่างมากที่จะต้องทราบธรรมชาติของมนุษย์ในการมองเห็น และการรับรู้ รวมทั้งการตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้ เพื่อจะสามารถตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2536)

ข้อพิจารณาในการออกแบบจอภาพคอมพิวเตอร์ ให้สอดคล้องกับความเป็นธรรมชาติของมนุษย์

1. การรับรู้ (Perception) เป็นปฏิกิริยาของร่างกายเกิดจากการรับรู้ผ่านประสาทตาเป็นส่วนใหญ่ การรับรู้จะอยู่ในรูปของผลรวมแห่งความเข้าใจ โดยมีพื้นฐานจากประสบการณ์เดิม ข้อควรคำนึงในการออกแบบจอภาพในด้านของการรับรู้นี้คือ ส่วนที่ไม่สำคัญที่ปรากฏบนจอภาพเพราะสิ่งนี้อาจจะทำให้เกิดการรบกวนการรับข้อมูลสำคัญที่ต้องการให้ผู้ใช้ได้ทราบ มนุษย์จะใช้สายตากวาดภาพ เริ่มจากขอบบนซ้ายแล้วหมุนไปตามเข็มนาฬิกา ข้อมูลต่างๆ ของคอมพิวเตอร์มักนิยมเริ่มจากขอบบนด้านซ้ายของจอภาพ เมื่อสายตาเริ่มกวาดออกไป ความสมดุลย์ รูปทรง ตำแหน่งของข้อมูลต่างๆ เริ่มส่งผลต่อสภาพความรู้สึกที่รับรู้ของมนุษย์ ธรรมชาติของมนุษย์จะพยายามหาข้อมูลที่เกิดขึ้นนั้นมีความเป็นระเบียบ มีลำดับขั้น

มีรูปแบบ มีรูปทรง และมีความสมดุลย์ ตลอดจนความชัดเจนของตัวหนังสือและภาพที่ตามมา

2. ความจำ (Memory) ความสามารถพิเศษของมนุษย์อย่างหนึ่ง คือมีความจำซึ่งเป็นทั้งความจำระยะยาว และความจำระยะสั้น ความจำระยะสั้นจะนำมาพิจารณามากในการออกแบบจอภาพ และความจำประเภทนี้ถูกรบกวนได้ง่าย ทำให้ลบออกไปได้

3. การเรียนรู้ (Learning) การออกแบบจอภาพให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมบนจอภาพให้ได้รวดเร็วที่สุดจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เสียเวลาในการเรียนรู้ การเรียนรู้จากจอคอมพิวเตอร์ส่วนมากจะเป็นในรูปของการลองผิดลองถูกเป็นส่วนหนึ่ง ซึ่งการเรียนรู้ประเภทนี้สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดย

3.1 ให้มีการถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ ทักษะหนึ่งที่ควรนำไปใช้ในอีกทักษะหนึ่งซึ่งมีความใกล้เคียงกันได้

3.2 ให้มีการแจ้งผลของการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ

3.3 เสนอข้อมูลเฉพาะจุดที่ผู้ใช้กำลังอยู่ในสภาพการณ์นั้นในการแก้ปัญหา อย่าให้ข้อมูลที่มากเกินไป หรือเป็นพื้นฐานมากเกินไป

4. ทักษะ (Skills) ทักษะในมนุษย์เป็นสิ่งที่จะเกิดขึ้นอย่างเป็นขั้นตอนอย่างมีแบบแผน การออกแบบจอภาพต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านทักษะของผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพ

5. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ทักษะที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคลเป็นความสามารถพิเศษ การออกแบบจอภาพจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้มีความสามารถพิเศษหรือมีทักษะเยี่ยมได้ใช้ตามความสามารถของแต่ละคนได้ด้วย

ลักษณะของการจัดข้อความบนจอคอมพิวเตอร์

กรมวิชาการ(2544) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบด้านการออกแบบข้อความบนจอคอมพิวเตอร์ ว่า ข้อความ จัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ การออกแบบข้อความที่ดี ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อยหลายด้านเช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ความหนาแน่นตัวอักษร สีของข้อความ และการจัดความสัมพันธ์ข้อความและภาพให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ภาพ และกราฟิกบนหน้าจอ ซึ่งมีหลักที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบ ดังต่อไปนี้

รูปแบบและขนาดตัวอักษร

การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก กล่าวคือผู้เรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านข้า (Poor reader) ขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่าผู้เรียนในกลุ่มที่อ่านคล่อง (Good reader) การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไปทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจาก

การที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไปอาจทำให้ผู้เรียน แม้จะเป็นผู้ที่อ่านคล่อง ก็อาจทำให้การอ่าน และการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

ได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พบว่าผู้อ่านจะใช้เวลาในการอ่านตัวอักษรตัวพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาต่างๆ ขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัด น้อยกว่าการอ่านตัวอักษรขนาด 40 ตัวอักษรต่อบรรทัด ในขณะที่ความเข้าใจจากการอ่านตัวอักษรทั้ง 2 ขนาดไม่แตกต่างกัน และขนาดของตัวอักษร(ภาษาอังกฤษ) กับการใช้ขนาดหัวเรื่องควรอยู่ระหว่าง 19-37 พอยต์ ในขณะที่ตัวหนังสือปกติมีขนาดประมาณการ 12-19 พอยต์ ส่วนรูปแบบของตัวอักษรควรใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย แต่หากตัวอักษรไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก เช่น ตัวอักษรหัวเรื่องใหญ่ ตัวอักษรประกอบการออกแบบ หรือตัวอักษรพิเศษอื่นๆ ผู้ออกแบบอาจใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดต่างๆกันออกไปได้แต่ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรมากเกินไป รูปแบบและขนาดตัวอักษรจะมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างบรรทัดและระหว่างคำด้วย ช่องว่างของแต่ละบรรทัดที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น แต่หากช่องว่างดังกล่าวมากเกินไปก็จะทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์ หลักการทั่วไปคือช่องว่างระหว่างบรรทัดนอกจากจะมีขนาดเหมาะสมแล้ว ควรมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอด้วย

Margaret Y. Rabb (1993) กล่าวว่า รูปแบบตัวอักษรแต่ละแบบสามารถส่งเสริม หรือมีจุดอ่อนในการแสดงข้อความในแต่ละข้อความได้ ไม่มีรูปแบบใดสามารถใช้ได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหาโดยขณะที่ตัวอักษรรูปแบบหนึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้เป็นหัวข้อเรื่อง แต่ตัวอักษรอีกรูปแบบหนึ่งก็สามารถใช้ได้ดีสำหรับการแสดงคำอธิบายข้อความยาวๆ

ความหนาแน่นของตัวอักษร

ส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงปานกลาง หรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง หรือประมาณ 50 % ของพื้นที่หน้าจอ มากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหา ยาก ผู้เรียนจะชอบจอที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่างๆสูง จะมีข้อมูลที่ช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่างๆ ชัดเจนและต่อเนื่องขึ้น

สีข้อความ

เป็นองค์ประกอบหน้าจอที่ช่วยกระตุ้นความสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่าย และสบายตา การกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลัง ประกอบเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี คู่สีบางคู่สามารถใช้ร่วมกันได้ บางคู่ไม่ควรนำ

มาใช้ร่วมกัน ผลงานวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่ผู้เรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ สีที่ชอบน้อยคือสีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง แม้งานวิจัยชิ้นนี้จะทำขึ้นในช่วงก่อนปี 1991 ซึ่งขณะนั้นจอภาพสามารถแสดงสีได้เพียง 16 สี (ขณะนี้จอภาพแสดงได้เป็นล้านสี) แต่คู่สีหลักๆ ดังกล่าวยังคงสามารถอ้างอิงในการออกแบบ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ หลักการออกแบบคู่สีที่ควรต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่ง คือ ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความล้าของสายตา ในการอ่านจอภาพอันเนื่องมาจากความจ้าของสีพื้น

การวางรูปแบบข้อความ

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความบนจอภาพอีกประการหนึ่ง คือ การจัดวางรูปแบบข้อความ เทคนิคในการนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สวยงาม น่าสนใจ ทำได้หลายวิธี ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอข้อความทีละส่วน ทีละตอน หรือเสนอข้อความทั้งหมดในคราวเดียวกันได้ ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอที่เหมาะสม เช่น ในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนที่จำเป็น ต้องบรรจุอยู่ในจอภาพเดียวกัน ผู้ออกแบบอาจเสนอทีละขั้นโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาข้อความดีกว่าการนำเสนอทั้งหมดพร้อมกัน อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเสนอข้อความทีละส่วนหรือพร้อมกันทั้งหมด ท้ายโดยภาพรวมแล้ว การออกแบบหน้าจอจะต้องมีความเหมาะสม และน่าอ่าน ซึ่งเป็นหลักการออกแบบงานกราฟิกทั่วไป ที่ต้องคือคำนึงถึงรายละเอียดดังนี้

- ความสมดุลของหน้าจอโดยรวม (Balance) การเฉลี่ยน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บน ล่าง อย่างเหมาะสมนี้ ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้ายขวาเท่ากัน หรือการจัดภาพหรือองค์ประกอบที่ซ้าย-ขวาไม่เท่ากัน แต่ดูแล้วสมดุลกันก็ได้ องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ก็ คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ เช่น โทนสี ขนาดภาพ ตำแหน่งของภาพ/คำ ช่องว่าง กราฟิกประกอบหน้าจอ ปริมาณข้อความ ความแน่นของภาพ/ข้อความ และการให้แสงสี

- ความเรียบง่าย (Simplicity) เป็นสมบัติสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภท ซึ่งออกแบบได้ไม่ยาก แต่การออกแบบให้มีความเรียบง่ายและน่าสนใจด้วยนั้นทำได้ได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การออกแบบข้อความ ปัจจุบันการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์เราจะมีองค์ประกอบของกราฟิกในรูปแบบต่างๆกันเกี่ยวข้องด้วย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวาด และอื่นๆ โดยยังมีข้อความก็ยังเป็นองค์ประกอบหลัก "ความเรียบง่าย" โดยทั่วไปจึงมักกล่าวโดยรวมซึ่งหมายถึง

การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ผู้ออกแบบได้จัดผสมผสานองค์ประกอบร่วมต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์อย่างมีระบบ อ่านง่าย เข้าใจง่าย และผู้เรียนได้รับความรู้หรือเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการสำรวจในสหรัฐอเมริกาพบว่า สิ่งที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์คาดหวังลักษณะของข้อมูลบนจอคอมพิวเตอร์มีดังนี้ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2536)

1. ข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพมีความเป็นระเบียบ (Orderly) ชัดเจน (Clear) ไม่เล็กและใหญ่เกินไป และไม่มีสิ่งที่ทำให้สะดุดความสนใจ

2. สิ่งที่ปรากฏบนจอภาพจะต้องมีความหมายและเป็นที่เข้าใจ ผู้ใช้จะต้องไม่ลับสนในการตัดสินใจโต้ตอบกับสิ่งเร้าที่ปรากฏบนจอ ผู้ใช้ต้องการรู้ว่าเขาต้องทำอย่างไรต่อไปอย่างชัดเจนเมื่อได้เห็นข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพนั้นแล้ว

3. ผู้ใช้จะมองหาข้อมูลในส่วนต่างๆ ของจอภาพซึ่งคำสั่งหรือข้อมูลควรจะมีให้ผู้ใช้หาพบได้ในตำแหน่งที่เคยปรากฏหรือควรจะปรากฏ

4. มีการชี้ชัดถึงความสัมพันธ์กันของข้อมูลและคำสั่งต่างๆ ที่ปรากฏบนจอภาพ

5. ภาษาที่ใช้ทั้งในรูปของตัวอักษรและภาพต้องง่ายต่อการเข้าใจ

6. มีวิธีการที่จะทราบได้ว่าผู้ใช้กำลังอยู่ในช่วงไหนของโปรแกรมหรือกำลังทำอะไรอยู่และจะออกจากการทำงานได้อย่างไร

7. มีการบอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมและข้อมูลที่จะเกิดขึ้น กำลังเกิดขึ้นและได้เกิดขึ้นแล้วอย่างชัดเจน

นอกจากนี้ มธุรส จงชัยกิจ (2535) ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมถึงลักษณะของการจัดข้อความในหน้าจอคอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1. จอภาพหนึ่งต้องไม่แน่นด้วยเนื้อหาจนเกินไป ควรใช้ประมาณ 10 บรรทัด เพราะมนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ข้อมูลคราวหนึ่งๆที่จำกัด

2. เนื้อควรแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย (Modules) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ง่าย

3. เนื้อหาควรแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆ การจบพอดีในตัวของมันเอง ไม่ใช่เพื่อให้ติดตามต่อไปจอแล้วจอเล่า

4. การเน้นข้อความด้วยเทคนิคต่างๆ เช่นแถบสว่าง ตัวกะพริบ ตัวหนา เสียง แสง รูปแบบต่างๆ ของอักษร ฯลฯ นับเป็นสิ่งที่ดีแต่ต้องระวังมิให้มากเกินไป

5. การใส่ไตเติลและหัวข้อจะช่วยผู้เรียนได้เป็นอย่างดีในแง่ของความจำ

จากข้อเสนอแนะ และงานวิจัยเกี่ยวกับหลักการออกแบบข้อความบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปถึงสิ่งที่ควรคำนึงในการออกแบบ ดังนี้

1. สภาพผู้เรียน ในด้านการรับรู้ ความจำ ทักษะการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. การใช้รูปแบบของตัวอักษร ควรใช้รูปแบบที่ง่ายต่อการอ่าน ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมคือ 12-19 พอยต์ ในส่วนหัวเรื่องควรมีการใช้รูปแบบตัวอักษรที่แตกต่างออกไป เช่นใช้ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ หรือมีการออกแบบช่วยในการสร้างความแตกต่าง การใช้สีของตัวอักษรต้องให้มีความแตกต่างจากพื้นหลัง เพื่อความชัดเจนในการอ่าน เช่นตัวอักษรขาวบนพื้นน้ำเงิน หรืออักษรดำบนพื้นขาว

3. การจัดวางข้อความ เน้นรูปแบบการจัดวางที่ง่ายต่อการอ่าน ไม่หนาแน่น และมีความยาวต่อบรรทัดจนเกินไป ในแต่ละเนื้อหาควรเสนอข้อความให้จบในตอน และการจัดวางต้องมีควาสัมพันธ์กับช่องระหว่างบรรทัด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพและข้อความ ที่มีผลต่อความเข้าใจในการเรียนและความจำ

Radaker (1963) ได้ศึกษาถึงผลของการระลึกภาพของคำที่มีต่อการเขียนคำของนักเรียนระดับ 4 ซึ่งมีอายุระหว่าง 8 ปีครึ่ง ถึง 10 ปีครึ่ง จำนวน 60 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกหัดให้ระลึกถึงภาพของคำ สามารถเขียนคำได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และยังสามารถทำให้อ่านได้ดีขึ้นด้วย

Elman (1973) ได้ศึกษาผลของการรับรู้และความคงทนในการจำคำศัพท์ของเด็กอนุบาล พบว่า กลุ่มที่เรียนคำศัพท์ด้วยข้อความและภาพที่รายละเอียดน้อยมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ คือ กลุ่มที่เรียนคำศัพท์ด้วยข้อความเพียงอย่างเดียวไม่มีภาพประกอบ กับกลุ่มที่เรียนคำศัพท์ด้วยข้อความและภาพที่รายละเอียดมาก และหลังจากวัดความคงทนในการจำ พบว่าในแต่ละกลุ่มคะแนนไม่แตกต่างกัน

Filan, Grry; Sullivan, Howard (1980) ได้ศึกษาความจำในภาพและข้อความของเด็กหลังเรียนทันทีกับหลังจากเรียนไปแล้วในชั่วระยะเวลาหนึ่ง พบว่าผู้เรียนสามารถจำในภาพได้ดีกว่าในข้อความ

Flagg, Barbara N.; And Others (1981) ได้ศึกษาความเข้าใจในข้อความและภาพที่มีผลต่อการระลึกในการเขียนคำศัพท์ พบว่า การเรียนจากภาพก่อนข้อความ ภาพพร้อมข้อความ และข้อความไม่มีรูปภาพ มีผลต่อการระลึกในการเขียนคำศัพท์ไม่แตกต่างกัน

Park (1983) ได้ศึกษาการจำตำแหน่งของภาพและคำ ระหว่างวัยรุ่น และคนชรา กลุ่มตัวอย่างวัยรุ่นอยู่ในช่วงอายุ 17-24 ปี และกลุ่มคนชราอยู่ในช่วงอายุ 60-91 ปี โดยการฉายสไลด์ที่มีภาพและคำให้ปรากฏบนจอครั้งละ 4 ภาพ คือซ้ายบน ซ้ายล่าง ขวาบน และขวาล่าง ผลการวิจัยพบว่า การจำตำแหน่งของภาพจำได้ดีกว่าการจำตำแหน่งของคำ

Simmons et al (1988) ได้ศึกษาผลของการจัดข้อมูลในการสอน 3 แบบ คือ 1) จัดข้อมูลด้วยแผนภาพก่อนการอ่านโดยครู 2) จัดข้อมูลด้วยแผนภาพหลังการอ่านโดยครู และ 3) สอนแบบปกติในชั้นเรียน ผลวิจัยพบว่า ผลของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพก่อนและหลังการอ่านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ผลของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพก่อนการอ่านมีความคงทนในการจำมากกว่า ส่วนคะแนนความเข้าใจในกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างจากกลุ่มทดลอง

เชวงศักดิ์ จันทร์ชมภู(2524) ได้ศึกษาถึงผลของสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ และสิ่งเร้าที่เป็นคำต่อการระลึกทันทีของเด็ก โดยให้นักเรียนดูสไลด์ชุดภาพ และชุดคำที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม อัตราเวลาในนำเสนอมี 2 อัตราคือ 12วินาทีต่อภาพ และ 6 วินาทีต่อภาพ ผลการวิจัยพบว่า สิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพ กับสิ่งเร้าที่เป็นคำนั้นให้ผลการเรียนที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย อย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่อัตราเวลาที่เสนอภาพให้ผลที่ต่างกัน และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสิ่งเร้ากับอัตราเวลาที่นำเสนอ

จำเป็น จิตจำ (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านของเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสายตา โดยให้เรียนจากแบบฝึกการรับรู้ความแตกต่างทางสายตา 3 แบบ คือ 1)แบบฝึกการรับรู้ที่ใช้ภาพกับตัวอักษร 2)แบบฝึกการรับรู้ที่ใช้ตัวอักษรกับภาพ และ 3)แบบฝึกการรับรู้ที่ใช้ภาพกับภาพ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกการรับรู้ความแตกต่างทางสายตาที่ใช้ ภาพกับตัวอักษร และ ตัวอักษรกับภาพ ให้ผลด้านความเข้าใจในการอ่านที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน แบบฝึกการรับรู้ความแตกต่างทางสายตาที่ใช้ภาพกับภาพ ให้ผลด้านความเข้าใจในการอานแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ปวีณา แซ่มซ้อย (2544)ได้ศึกษาผลการเชื่อมโยงแบบข้อความและแบบภาพในการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยเว็บที่มีการเชื่อมโยงต่างกันมีความคงทนในการจำแตกต่างกันโดยนักเรียนที่เรียนด้วยเว็บที่มีการเชื่อมโยงแบบภาพได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยเว็บที่มีการเชื่อมโยงแบบข้อความ

5. รูปแบบการคิด (Cognitive Styles)

ความหมายของรูปแบบการคิด

Kogan (1971) ได้ให้ความหมายว่า รูปแบบการคิดเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของการรับรู้ การจำ การคิด รวมทั้งความเข้าใจ การแปลงข่าวสาร และการนำข่าวสารข้อมูลไปใช้ประโยชน์

Messick (1976) ได้กล่าวว่า รูปแบบการคิดเป็นรูปแบบของการได้มาซึ่งความรู้กับกระบวนการสนเทศข่าวสารข้อมูลที่แต่ละคนมีแตกต่างกันไป และแบบการคิดยังมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ พฤติกรรมการรับรู้ การจำการแก้ปัญหา ความสนใจ พฤติกรรมทางสังคม และการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง

Ausburn and Ausburn (1978) ได้อธิบายว่า รูปแบบการคิดเป็นมิติทางจิตวิทยาที่แสดงถึงการได้มาซึ่งความรู้ และกระบวนการสนเทศข่าวสาร (Information Process) ซึ่งระดับของการเรียนรู้มิใช่เป็นเรื่องของทักษะหรือความสามารถเท่านั้น แต่เป็นความแตกต่างและความถนัดระหว่างบุคคลในวิธีการหรือแบบในการได้มาของข่าวสาร การเก็บข่าวสาร การจัดกระทำเป็นขั้นเป็นตอน และการนำข่าวสารไปใช้ประโยชน์

Witkin, Moore, Goodenough and Cox (1977) ได้อธิบายถึงสาระสำคัญของรูปแบบการคิดแบบ Field Dependence (FD) และ Field Independence (FI) ไว้ 4 ข้อ ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. รูปแบบการคิดเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับรูปแบบมากกว่าเนื้อหา ซึ่งหมายถึงความแตกต่างของคนในกระบวนการรับรู้ การคิด และการแก้ปัญหา

2. รูปแบบการคิดมิได้แสดงให้เห็นถึงเรื่องกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ดังกล่าวเท่านั้นแต่ยังมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของบุคคลด้วย และจะเป็นตัวชี้ลักษณะที่เด่นในตัวบุคคลให้แสดงออกมา นอกจากนั้นยังมีส่วนสำคัญในการรับรู้สาระที่มิใช่ภาษา (Nonverbal) อีกด้วย

3. รูปแบบการคิดเป็นสิ่งที่ติดตัวมนุษย์แต่ละคน ซึ่งสามารถมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงได้ตามอายุ แต่ก็ไม่อาจทำให้แบบการคิดของคนนั้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิงได้

กล่าวโดยสรุป คือ รูปแบบการคิด คือ รูปแบบการรับรู้ของแต่ละบุคคลที่มีความแตกต่างกันไปซึ่งส่งผลต่อลักษณะการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ทั้งด้านความสนใจ ความเข้าใจ ความจำ การนำไปใช้ และการแก้ปัญหา รวมถึงส่งผลทางด้านบุคลิกภาพ และพฤติกรรมที่แสดงออกด้วย

นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคงอยู่ของแบบการคิดในด้านจิตวิทยา และสรีระวิทยา เนื่องจากมีอีโก้ (Ego) เป็นตัวควบคุมจัดเก็บข่าวสารข้อมูลที่รับมาโดยจัดกระทำร่วมกับสิ่งแวดล้อม และแรงกระตุ้นภายในของมนุษย์ คือ พันธุกรรมและฮอร์โมน ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นเรื่องของสมองที่มีการรับรู้ต่างกันระหว่างผู้ที่มีความถนัด และความสามารถในการมองเห็น (Visualizer) กับผู้ที่ไม่มีความถนัด และไม่มีความสามารถในการมองเห็น (Nonvisualizer) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ข่าวสารข้อมูลต่างๆที่รับมานั้นเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางการรับรู้ กระบวนการทางสรีระวิทยาและบุคลิกภาพ ซึ่งจะปรากฏออกมาโดยการจัดกระทำของสมองของมนุษย์แต่ละคนตามแบบการคิดที่บุคคลนั้นมีอยู่ (Ausburn and Ausburn,1978)

ประเภทของแบบการคิด

ในปัจจุบันการศึกษาถึงประเภทต่างๆของแบบการคิดได้มีการศึกษาและวิจัยไว้ถึง 13 มิติ (Messick 1970; Lawenfeld and Brittain 1970; Kogan 1971) แต่มิติที่ได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวางที่สุดก็คือ Field Independence (FI) และ Field Dependence (FD)

แบบการคิดแบบ Field Dependence (FD) และ Field Independence (FI) ซึ่งนอกจากจะเป็นแบบการคิดที่ถูกนำมาศึกษาและใช้ในวงการศึกษามากที่สุด แล้วยังเป็นแบบการคิดที่เกี่ยวกับความสามารถทางการรับรู้ทางตา และสติปัญญาของเอกัตบุคคลซึ่งแสดงถึงระดับความแตกต่างของบุคคลในลักษณะการรับรู้แบบวิเคราะห์หรือแบบรวมในสิ่งเร้า หรือข้อมูลที่ได้รับ (Witkin, et al. ,1977)

บุคคลที่มีแบบการคิดแบบ FI เป็นบุคคลที่มีการรับรู้เนื้อหาสาระของสิ่งเร้าหรือข้อมูลอย่างมีการวิเคราะห์สาระหรือสิ่งเร้านั้นอย่างละเอียดถี่ถ้วนมากกว่าที่จะรับรู้สาระนั้นอย่างรวมๆ ทั้งยังสามารถสรุปและแก้ปัญหาในสิ่งเร้าต่างๆที่เสนอมา โดยจะรวบรวมจัดสาระสิ่งเร้าที่เสนอใหม่และจะจำสิ่งเร้าในรูปของมโนทัศน์ที่ซับซ้อนได้ นอกจากนี้ บุคคลประเภท FI สามารถแยกองค์ประกอบจากพื้นภาพได้ด้วย (Canelos, Taylor and Gates ,1980)

สำหรับบุคคลจำพวก FD เป็นบุคคลที่ค่อนข้างจะถูกโน้มน้าวให้ดูสาระหรือสิ่งเร้าที่นำมาเสนอข่าวรวมๆ และมักจะใช้ประสบการณ์เดิมของตนมาตรวจสอบข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับนั้น (Witkin, 1977) ซึ่งเป็นการยากสำหรับบุคคลประเภทนี้ในการแยกแยะภาพที่มีความสัมพันธ์ในส่วนที่เป็นพื้นและภาพ (Ground and Figure) ส่วนในเรื่องของการเก็บจำสิ่งเร้าที่เห็นนั้น บุคคลประเภทนี้จะจำสิ่งเร้าในรูปของมโนทัศน์ทั่วๆไป บุคคลประเภท FD จะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม (Canelos Taylor and Gates, 1980)

การวัดรูปแบบการคิด

ในการทดสอบความเป็น FD และ FI ในตัวบุคคลสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT) ซึ่งเป็นการค้นหาภาพที่มีรูปทรงง่ายๆ (Simple Form) ที่ซ่อนอยู่ในภาพที่ซับซ้อน (Complex Form) ภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งบุคคลพวก FI จะสามารถวิเคราะห์และแยกแยะภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพที่ซับซ้อนได้ง่ายกว่าพวก FD ที่ต้องใช้เวลา และความพยายามที่จะค้นหาภาพที่ซ่อนอยู่ เนื่องจากบุคคลที่แบบการคิดประเภทนี้ จะรับรู้สาระหรือสิ่งเร้าได้อย่างรวมๆ

รูปแบบการคิดมีลักษณะเด่นอยู่ 2 ลักษณะ (Bipolar) คือ ลักษณะ FD โดยแท้ และลักษณะ FI โดยแท้ แต่ก็ยังมีบุคคลที่มีแบบการคิดสองลักษณะรวมกัน ซึ่งจะมีอย่างหนึ่งมากหรือน้อยกว่านั้น สามารถวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT) ซึ่งเป็นสเกลแบบต่อเนื่อง (Continuous Scale) ของคะแนนตั้งแต่ 0 -18 ผู้ที่ได้ 0 คะแนนเป็นผู้ที่มีแบบการคิด FD เต็มที่ และผู้ที่ได้ 18 คะแนน เป็นผู้ที่มีแบบการคิด FI เต็มที่ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนในระหว่างนั้นถือว่ามีแบบการคิดรวมกันคือ เป็น FD และ FI โดยผู้ที่ได้คะแนน 1-6 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่ม FD และผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 13-18 จัดอยู่ในกลุ่ม FI ส่วนผู้ที่ได้คะแนน 7-12 ถือว่าเป็นกลุ่มผสม (Field-mixed : FM) หรือกลุ่มกลางที่ไม่มีรูปแบบการคิดเอนเอียงไปเป็นแบบใด

จากการศึกษาค้นคว้าของนักการศึกษาที่สนใจแบบการคิด FD และ FI พบว่า แบบการคิดมิตินี้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ อีกหลายด้าน เช่นเรื่องเพศ วัย ระดับสติปัญญา เป็นต้น พบว่าเพศหญิงจะมีความเป็น FD มากกว่าเพศชาย ส่วนในเรื่องพัฒนาการของความเป็น FD และ FI ในตัวบุคคลพบว่าความเป็น FD ในตัวคนเราจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่สัมพันธ์กับระดับอายุ ในช่วงอายุ 8 ถึง 15 ปี ความเป็น FI จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ อายุ 15 ถึง 24 ปี ความเป็น FI จะแสดงออกอย่างชัดเจน และเมื่อคนมีอายุมากขึ้นและเข้าสู่วัยชราความเป็น FD จึงจะค่อยๆเพิ่มขึ้น (Witkin, Oltman, Raskin and Karp: 1971)

งานวิจัยเชิงทดลองต่างๆที่แสดงว่า ความเป็น FD และ FI เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และความจำ ซึ่งบุคคลที่มีแบบการคิด FI จะสามารถเรียน และจำได้ดีในการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องการวิเคราะห์ จำแนกแยกแยะในทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Goodenough, 1967) และยังสนใจที่จะเรียนในเรื่องที่เป็นนามธรรม และทฤษฎีต่างๆ (Jay 1950;Pemberton 1952; Heath 1964 ; Biggs, Fitzgerald& Atkinson 1971 อ้างถึงใน Witkin, et al. 1977) แต่สำหรับบุคคลที่มีแบบการคิด FD จะสามารถเรียนได้ดีในการเรียนเรื่องทั่วๆไปในด้านสังคมศาสตร์

Ramirez และ Castaneda (1974) ได้สรุปคุณลักษณะของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FI และ FD ดังนี้

ลักษณะผู้เรียน	รูปแบบการคิดแบบ FI	รูปแบบการคิดแบบ FD
ลักษณะบุคลิกภาพโดยรวม	• มุ่งความสนใจเป็นส่วนๆมากกว่าสนใจในภาพรวมทั้งหมด • เป็นคนที่ให้ความสนใจต่อสิ่งที่สนใจและวิเคราะห์ความแตกต่างได้เป็นอย่างดี • อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่สนใจโดยมุ่งไปที่รูปแบบเรื่องราว	• มุ่งความสนใจเป็นภาพรวม หรือองค์รวมมากกว่าแยกสนใจเป็นส่วนๆ • เป็นคนที่ให้ความสนใจกับความสัมพันธ์และลักษณะทางสังคม • อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่สนใจในลักษณะที่เชื่อมโยงกับรูปแบบเรื่องราว
ความสัมพันธ์กับเพื่อน	• ชอบที่จะทำงานคนเดียว เป็นอิสระ • ชอบที่จะแข่งขันและได้รับความสนใจเป็นรายบุคคลพิเศษ • เป็นบุคคลที่มุ่งสนใจในงานที่ทำเป็นหลักและไม่สนใจสภาพแวดล้อมในสังคมขณะที่ทำงานอยู่	• ชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อทำให้งานประสบความสำเร็จบรรลุเป้าหมาย • ชอบที่จะช่วยเหลือคนอื่น • เป็นบุคคลที่มีอารมณ์อ่อนไหวง่ายต่อการรับความรู้สึกและความคิดเห็นจากผู้อื่น
ความสัมพันธ์ส่วนตัวกับผู้สอน	• ไม่ค่อยมีความสนิทสนมกับผู้สอน • มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมาย	• แสดงออกซึ่งความรู้สึกที่ดีต่อผู้สอน • ชอบถามคำถามเกี่ยวกับรสนิยมของผู้สอนและประสบการณ์ส่วนตัว และยังพบว่ามักจะมีพฤติกรรมที่เลียนแบบผู้สอน
ความสัมพันธ์ด้านการเรียนการสอนกับผู้สอน	• ชอบที่จะลองงานใหม่โดยไม่ต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอน • ใจร้อนที่จะเริ่มงาน และต้องการที่จะทำให้เสร็จโดยเร็ว • ไม่ต้องการรางวัลทางสังคม	• ต้องการคำแนะนำและการอธิบายอย่างกระจ่างจากผู้สอน • ชอบรางวัลจากผู้สอนโดยตรง • มีแรงจูงใจสูงเมื่อได้ทำงานร่วมกับผู้สอนเป็นการส่วนตัว
ลักษณะของหลักสูตรที่ส่งเสริมการเรียนรู้	• เน้นการให้รายละเอียดของความคิดรวบยอด • ควรเน้นความคิดรวบยอดทางด้านคณิตศาสตร์ • เน้นการมอบหมายแหล่งข้อมูลที่ทำให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง	• มีการอธิบายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและสิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากหลักสูตรแก่ผู้เรียน • นำเสนอความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือสังคม หรือนำเสนอในลักษณะของเรื่องราว • เน้นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ และประสบการณ์ส่วนบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการคิด กับภาพและข้อความ

Wieckowski (1997) ได้ทำการทดลองเพื่อหาปฏิสัมพันธ์ของภาพกับแบบการคิด 2 มิติ คือ FI/FD กับ Reflectivty/ Impulsivity เกี่ยวกับการจำสาระในภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 ผู้วิจัยได้เสนอสิ่งเร้าเป็นภาพชุดขาว-ดำ และภาพสี รวมทั้งสิ้น 400 ภาพ แล้วทำการทดสอบความจำ ผลการวิจัยพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม FD/FI กับการจำได้ในภาพสี

Koroluk (1979) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของแบบการคิดกับแบบภาพที่มีผลต่อการจำได้ภายใต้เงื่อนไขของการปฏิบัติต่างกัน ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบ LateralityAssessment Inventory และ The Group Embedded Figures Test ภาพที่นำเสนอแตกต่างกันในด้านต่อไปนี้

1) ในเรื่องของเนื้อหาของรูป ได้แก่ พื้นและภาพ

2) สีของภาพสไลด์ขาว-ดำ และภาพสี

3) ประเภทของภาพ คือ สไลด์ และสิ่งพิมพ์

ผลการวิจัยพบว่า

1) ความจำภาพที่เสนอเนื้อหาที่เป็นพื้น (Ground Information) ไม่แตกต่างจากภาพที่เสนอเนื้อหาเป็นภาพ (Figure Information)

2) ภาพสีให้ผลทางด้านความจำดีกว่าภาพขาว-ดำ

3) ความจำเนื้อหาในภาพสไลด์ดีกว่าเนื้อหาในภาพสิ่งพิมพ์

Toler (1980) ได้ศึกษาผลการสังเกตุความแตกต่างของภาพจากการดูภาพด้วยวิธีเสนอภาพแบบพร้อมกัน และวิธีเสนอภาพแบบเดี่ยวของนักเรียนเกรด 7และ8 ซึ่งเป็นผู้รับรู้จากการดูภาพแบบทัศนะ และแบบแฮพติค ดูภาพกลุ่มที่มีความซับซ้อนมากกับกลุ่มที่มีความซับซ้อนน้อย ผลการวิจัยพบว่า จากวิธีเสนอภาพแบบพร้อมกัน มีความถูกต้องมากกว่าจากการดูด้วยวิธีเสนอภาพเดี่ยว และไม่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบของการรับรู้และแบบของการนำเสนอภาพและความซับซ้อนของภาพ

วชิราพร อัจฉริยโกศล (Vachiraporn Achariyakosol ,1981) ได้ศึกษาถึงผลของรูปแบบการนำเสนอภาพซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธีคือ การเสนอภาพแบบเดี่ยวและแบบพร้อมกันกับแบบการคิดของบุคคลในมิติฟิลด์ ดิเพนเดนซ์-มิติฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ในการแก้ปัญหาภาพหมุนโดยเสนอภาพชี้แนะในลักษณะของการหมุนภาพตามองศาต่างๆ ใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาที่มีแบบการคิดในมิติดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า 1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการนำเสนอภาพหมุนกับแบบการคิดในการแก้ปัญหาภาพหมุน

2)การเสนอภาพแบบเดี่ยวให้ผลดีกว่าการเสนอภาพแบบแบบพร้อมกันในการแก้ปัญหาภาพหมุน
3) บุคคลที่มีการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ แก้ปัญหาภาพหมุนได้ดีกว่าบุคคลที่มีการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์

Rose (1985) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของการนำเสนอภาพและแบบการคิดที่มีผลต่อการระลึกได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี จำนวน 86 คน โดยผ่านการทำแบบทดสอบด้วยแบบทดสอบดังนี้

1)The Group Embedded Figures Test เพื่อแบ่งประเภทแบบการคิดของกลุ่มตัวอย่างเป็น FD และ FI
2) Visual Memory Test 3) Shape Memory Test

ภาพที่ใช้นำเสนอในการวิจัยเป็นภาพสไลด์ 3 ลักษณะ คือ ภาพวาดลายเส้น ภาพถ่ายสีธรรมชาติ และภาพถ่ายขาว-ดำ ในแต่ละรูปมีภาพสิ่งของต่างๆอยู่ 32 สิ่ง เมื่อกลุ่มตัวอย่างดูภาพแล้ว ให้ระลึกสาระต่างๆ โดยเขียนลงบนกระดาษ ผลการทดลองปรากฏว่า

1) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแบบการคิด FD และ FI กับการระลึกได้
2) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ของการระลึกภาพ 3 ลักษณะ
3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับภาพ 3 ลักษณะ
4) ภาพถ่ายสีธรรมชาติให้ผลต่อการระลึกได้ดีที่สุด และภาพวาดลายเส้นให้ผลต่อการระลึกได้น้อยที่สุด ซึ่ง Rose ให้เหตุผลว่าสีมีอิทธิพลต่อการจำ

Lynne (1985) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของแบบการคิดที่มีผลต่อการจำภาพ และตำแหน่งของภาพของนักเรียนระดับเกรด 3 ในเรื่องของการจำชื่อภาพ การจำตำแหน่งของภาพ และการจำทั้งชื่อและตำแหน่งของภาพนั้น โดยใช้แบบทดสอบ Matching Familiar Figures Test ในการแบ่งแบบการคิดออกเป็นกลุ่ม Reflectivity/Impulsively ภาพที่นำเสนอเป็นภาพลายเส้นที่แสดงรายละเอียดของสาระ โดยเสนอภาพเรียงกันครั้งละ 6 ภาพ ผลการวิจัยพบว่า ร้อยละ 75.8 ของกลุ่มตัวอย่างสามารถจำตำแหน่งของภาพได้ร้อยละ 68.3 สามารถจำสาระของภาพได้ และเพียงร้อยละ20ที่สามารถจำทั้งชื่อและตำแหน่งของภาพได้ Lynne ได้ให้ข้อสรุปที่น่าสนใจว่า แบบการคิดมีอิทธิพลต่อการจำได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น

สมเดช ธัชประมุข (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการรับรู้ของเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถในการรับรู้แบบทัศนะ และแฮพติค ที่เรียนด้วยการนำเสนอภาพสไลด์แบบเดี่ยว และวิธีการนำเสนอแบบผสม ผลการวิจัยสรุปว่าวิธีการนำเสนอแบบภาพผสมทำให้นักเรียนที่มีการรับรู้ทั้ง2แบบเข้าใจเนื้อหาได้มากกว่าวิธีเสนอภาพแบบเดี่ยว และนักเรียนที่มีการรับรู้แบบทัศนะเรียนด้วยวิธีการเสนอภาพทั้ง 2 แบบได้ดีกว่านักเรียนที่มีการรับรู้แบบแฮพติค

จินดารัตน์ เพ็ชรวงศ์ (2528) ได้ทำการศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของภาพ กับแบบการคิด ที่มีต่อการจำภาพได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบ FD และ FI มีการจำได้ในภาพถ่ายสีธรรมชาติ ภาพขาว-ดำ ลายเส้นอย่างง่าย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มตัวอย่างจำภาพถ่ายสีธรรมชาติได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นภาพขาว-ดำ ภาพลายเส้นอย่างง่าย และภาพขาว-ดำลายเส้นแสดงรายละเอียดตามลำดับ

สุรศักดิ์ ลิขิตตระกูลรุ่ง (2528) ได้ศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการนำเสนอภาพและแบบการคิด ที่มีต่อการเรียนรู้กฎของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลองตามรูปแบบการนำเสนอภาพ 2 รูปแบบ คือการนำเสนอภาพแบบเดี่ยว และภาพแบบพร้อมกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยภาพที่มีรูปแบบการนำเสนอต่างกันเรียนรู้ได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเรียนรู้ได้แตกต่างกันเช่นกัน

สุรินทร์ ยิ่งนึก (2529) ได้ศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการนำเสนอภาพ 3 รูปแบบ คือ การนำเสนอภาพแบบเดี่ยว แบบพร้อมกัน และแบบเพิ่ม กับผู้เรียนที่มีแบบการคิด 2 แบบคือ แบบ FI และ FD ในการสร้างมโนทัศน์ประเภทร่วมลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการเสนอภาพแบบเพิ่ม เช่นเดียวกับที่ เคทส์ และยูบิน (Kates and Yubin, 1964) ได้เคยศึกษาไว้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นภาพสไลด์ ที่มีภาพประกอบ 4 ภาพต่อการสอน 1 มโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการนำเสนอภาพแบบเพิ่มให้ผลดีกว่ารูปแบบการนำเสนอภาพแบบพร้อมกันในการสร้างมโนทัศน์ประเภทร่วมลักษณะอย่างมีนัยสำคัญ รูปแบบการนำเสนอภาพแบบเดี่ยวให้ผลไม่แตกต่างกับรูปแบบการนำเสนอภาพแบบเพิ่มและแบบพร้อมกันในการสร้างมโนทัศน์ประเภทร่วมลักษณะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประสพสรรพ์ กมลยะบุตร (2529) ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดและตำแหน่งของการนำเสนอเรื่องย่อและศัพท์ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีมีรูปแบบการคิดแบบ FI และ FD เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีตำแหน่งในการเสนอเรื่องย่อและศัพท์แบบก่อนเสนอเนื้อเรื่องและหลังเสนอเนื้อเรื่อง ผลการวิจัยพบว่า 1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดกับตำแหน่งในการเสนอเรื่องย่อและคำศัพท์ก่อนและหลังการสอน 2) ตำแหน่งของเรื่องย่อและคำศัพท์หลังการสอนไม่มีผลต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลอง และ 3) กลุ่มทดลองทั้งสองแบบ มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กัลยา แก้วสุดา (2529) ได้ศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับตำแหน่งการนำเสนอภาพประกอบเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีมีรูปแบบการคิดแบบ FI และ FD เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีตำแหน่งในการเสนอภาพประกอบเนื้อหา 3 แบบคือ มีการนำเสนอภาพประกอบเนื้อหาก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับตำแหน่งการนำเสนอภาพประกอบ และตำแหน่งการเสนอภาพประกอบก่อน และระหว่างเรียน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเสนอภาพประกอบหลังเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยงข้องกับแบบการคิดและการเรียนการสอนบนเว็บ

Wang and Jonassen (1993) ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับโปรแกรมไฮเปอร์เท็กในการสอนวิชาการถ่ายโลหิต ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียน แบบFI ใช้เวลาในช่วงของการทดลองปฏิบัติและใช้จำนวนหน้าจอในการเรียนรู้มากกว่าผู้เรียนแบบ FD นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนแบบ FI เรียนได้ครอบคลุมทั้งบทเรียนมากกว่าถึงแม้จะดูว่ามองเนื้อหา ในแต่ละหน้าจออย่างผิวเผิน ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเลือกวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันในสภาพการเรียนการสอนแบบโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย

Wey and Waugh (1993) ได้ทำการทดลองกับนักศึกษามหาวิทยาลัยที่มีแบบการคิดต่างกัน เรียนวิชา วัฒนธรรมตะวันตกโดยการเรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็ก 2 แบบ คือ แบบตัวหนังสืออย่างเดียว กับแบบตัวหนังสือกับรูปภาพ ผลการทดลองพบว่า ในการเรียนด้วยแบบตัวหนังสืออย่างเดียว ผู้เรียนแบบ FI เรียนรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนแบบ FD แต่ในการเรียนแบบตัวหนังสือและภาพไม่พบความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่ม ผลที่ได้จากการวิจัยสรุปได้ว่า ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD จะได้รับประโยชน์จากรูปแบบของเนื้อหาที่มีตัวหนังสือและรูปภาพประกอบ โดยภาพประกอบจะเป็นตัวชี้แนะภายนอก (External Cues) ที่ให้ผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD

Hsu and Wedman (1994) ได้ตรวจสอบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหา ของนักเรียนเชิงเปรียบเทียบตามการเน้นเนื้อหา(ด้านกระบวนการและหลักการ) ตามจำนวนครั้งของการฝึกหัด และตามลักษณะของผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน ผลปรากฏว่า ในสภาพการณ์เดียวกันความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแบบ FI จะดีกว่านักเรียนแบบ FD และผลของการปฏิสัมพันธ์ร่วมพบว่า นักเรียนแบบ FI ที่ได้รับการสอนแบบเน้นหลักการและได้รับการฝึกหัดหลากหลายรูปแบบ จะสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนใน

กลุ่มอื่น ในขณะที่นักเรียนแบบ FD ที่ได้รับการสอนแบบเน้นด้านกระบวนการ และไม่ได้รับการฝึกหัด จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ

Weller, Repman and Lan (1993) ได้ทดลองโดยใช้โปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย กับการเรียนการสอนนักเรียนที่ใช้แบบทดสอบ GIFT แยกประเภทของแบบการคิดแล้ว ผลการทดลองพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแบบ FI สูงกว่านักเรียนแบบ FD อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การสังเกตพบว่านักเรียนแบบ FD ตอบคำถามน้อยกว่า และไม่ค่อยสนใจกับการอธิบายเนื้อหาในบทเรียน

Korthauer and Koubek (1994) ทำการทดลองเพื่อหาผลของแบบการคิดที่มีต่อการเรียนด้วยระบบไฮเปอร์เท็ก โดยแยกผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่มตามลักษณะการมีประสบการณ์ในวิชา กับลักษณะของแบบการคิด ซึ่งได้แก่ ผู้เรียนแบบ FD ที่มีประสบการณ์ ผู้เรียนแบบ FI ที่มีประสบการณ์ ผู้เรียนแบบ FD ที่ไม่มีประสบการณ์ และผู้เรียนแบบ FI ที่ไม่มีประสบการณ์ โดยแต่ละกลุ่มจะถูกตั้งคำถามให้ตอบ ซึ่งคำถามในแต่ละหัวข้อจะมาจากการนำเสนอเนื้อหาที่มีอยู่ 2 เงื่อนไข คือ แบบ Explicit ซึ่งจะมีการให้ข้อสรุปใจความสำคัญของเนื้อหา และแบบ Inherent ซึ่งจะไม่มีข้อสรุปใจความสำคัญ ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนแบบ FI ที่มีประสบการณ์จะตอบคำถามได้ดีกว่า ผู้เรียนแบบ FD ที่มีประสบการณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อคำถามนั้นมาจากเงื่อนไขแบบ Explicit

ณัฐกร สงคราม (2543) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี จำนวน 90 คน โดยแบ่งนิสิตที่มีแบบการคิดต่างกัน 2 แบบคือแบบ FI และแบบ FD เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน 3 แบบ คือโครงสร้างแบบเรียงลำดับ แบบลำดับขั้น และแบบใยแมงมุม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน 2) ผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน และ 3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดที่และโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ