

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction)
  - 1.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 1.2 ลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)
  - 1.3 ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)
  - 1.4 องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 1.5 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต WBI
  - 1.6 หลักการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษา
  - 1.7 ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 1.8 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Based Instruction)

1. ความหมายของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสำคัญและมีการนำเอาเว็บมาใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา นอกจากจะเรียกว่าการจัดบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web – Based Instruction) แล้วยังมีเว็บฝึกอบรม (Web – Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet – Based Training) และเว็ลด์ไวต์เว็บช่วยสอน (WWW – Based Instruction) ทั้งนี้ได้มีผู้นิยามและให้ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web – Based Instruction) เอาไว้ดังนี้

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ว่า การเรียนการสอนที่ใช้เว็ลด์ไวต์เว็บเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบเสียงและภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ (Webpage) ในการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น

ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายทุกจุดของมหาวิทยาลัยและเชื่อมต่อระยะไกล (Remote Logon) ผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543) ให้ความหมายเว็บช่วยสอน (WBI) หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอนสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544) ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรวิรัตน์ ห่อไพศาล (2544) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อสารหลายมิติ ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยง ซึ่งกันและกัน

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2545) ให้ความหมาย WBI ว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุก ๆ ทาง

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

## 2. ลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการจัดการเรียน ที่ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่าย

เพื่อการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้ และผู้เรียนแต่ละคนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด เหมือนการเผชิญหน้ากันจริงๆ หรือเป็นการส่งข้อความฝากไว้กับ บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยตนเองหรือกับผู้สอน

การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนรู้บนเว็บ กระทำได้หลายลักษณะ เช่นการทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็น ในกระทู้ทางวิชาการการทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม การทำโครงการร่วมกัน เป็นการร่วมกับ สร้างสรรค์ผลงานในเรื่องที่สนใจร่วมกัน นอกจากนี้ วิธีการเรียนรู้บนเว็บมีประสิทธิผล คือ การเรียนรู้ร่วมกันบนเว็บ ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับของตนเอง

การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี อะซิงโครนัส (Asynchronous Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัด เวลาและสถานที่ ประกอบด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตและเว็บ เช่น กระดานข่าว ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่พร้อมกัน (Asynchronous Learning) การเรียนไม่พร้อมกันนี้ มีความหมายมากกว่าคำว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้” เพราะเกี่ยวข้องกับการเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) และการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้แหล่งความรู้ที่อยู่ห่างไกล และการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ จะเกิดขึ้นได้ดีหากผู้เรียนได้มีโอกาสถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดตนเอง และ ตรวจสอบความคิดของผู้อื่น

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดีย โดยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้หลายรูปแบบ เนื่องจากใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น เน็ตสเคป (Netscape Navigator) หรือไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Microsoft Internet Explorer) รวมทั้งโปรแกรมเสริมอื่นๆ ในการจัดทำ โดยมีพื้นฐานของบทเรียนเป็นภาษา HTML โดยสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้ทั้งอินเทอร์เน็ต เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถบันทึกลงแผ่น ซีดีรอม (CD-Rom) เพื่อนำไปศึกษาได้เมื่อไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตบทเรียนที่ผลิตได้จะมี ลักษณะของเว็บเพจที่มีไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) เป็นตัวหลัก ในการนำเสนอ ผู้อ่านสามารถเลือกอ่าน ดูวีดิทัศน์ หรือทำแบบทดสอบ ได้ตามความต้องการ

### 3. ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยบทบาทของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นสำคัญ การใช้อินเทอร์เน็ตในลักษณะของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ (Doherty, 1988)

3.1 การนำเสนอ (Presentation) เป็นไปในแบบเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

3.1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

3.1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความภาพกราฟิก บางครั้งจะอยู่ในรูปแบบ PDF ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้ (Jeanne, 1996)

3.1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวิดีโอ (แต่ความเร็วจะไม่เร็วเท่ากับวิดีโอเทป)

3.2 การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

3.2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

3.2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ตอบกัน

3.3 การก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

3.3.1 การสืบค้น

3.3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

#### 4. องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน

4.1.1 การพัฒนาเนื้อหา

4.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้

4.1.3 การออกแบบระบบการสอน

4.1.4 การพัฒนาหลักสูตร

4.1.5 มัลติมีเดีย

4.1.6 ข้อความและกราฟิก

4.1.7 ภาพเคลื่อนไหว

4.1.8 การออกแบบการปฏิสัมพันธ์

4.1.9 เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

4.1.10 เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

1) แบบเวลาไม่พร้อมกัน ( Asynchronous ) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์  
นิกส์ กลุ่มข่าวลิสเซิร์ฟ ( Listserve ) เป็นต้น

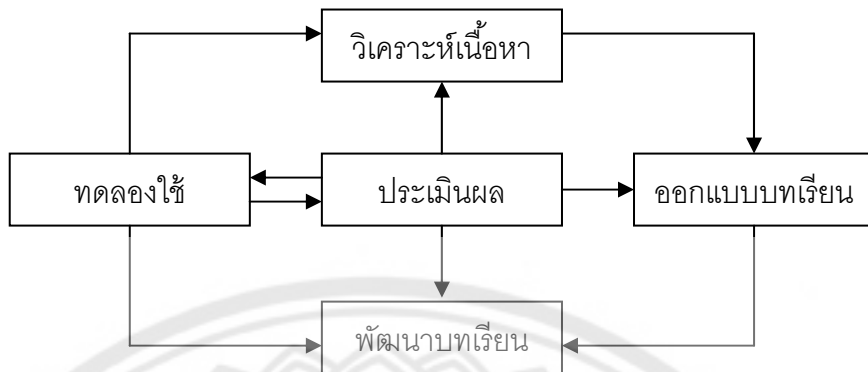
2) แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน ( Synchronous ) เช่น แบบตัวอักษร  
ได้แก่ Chat , IRC , MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone , Net Meeting ,  
Conference Tools

#### 4.2 องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

- 4.2.1 Telnet , File Transfer Protocol ( FTP ) เป็นต้น
- 4.2.2 เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต(ฐานข้อมูลและเว็บเพจ)Gopher,  
Lynx
- 4.2.3 เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่นๆ Search Engine Counter Tool
- 4.2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบและซอฟต์แวร์
- 4.2.5 ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Unix , Window NT , Window 98 , Dos ,  
Macintosh
- 4.2.6 ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น
- 4.2.7 อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
- 4.2.8 โมเด็ม
- 4.2.9 รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps, 56 Kbps , สายโทรศัพท์ ,  
ISDN , T1 , Satellite เป็นต้น
- 4.2.10 ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ,เกตเวย์
- 4.3 องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม
- 4.3.1 โปรแกรมภาษา ( HTML : Hypertext Markup Language ,JAVA ,  
JAVA Script ,CGI Script , Pearl , Active X )
- 4.3.2 เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage, FrontPage Express,  
Hotdog, Home site เป็นต้น
- 4.3.3 ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต
- 4.3.4 HTTP Servers , Web Site , URL
- 4.3.5 CGI ( Common Gateway Interface )
- 4.3.6 โปรแกรมบราวเซอร์

#### 5. หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต WBI

สำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้วิธีการระบบ ขั้นตอนหลัก  
ๆ มีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบบทเรียน การพัฒนาบทเรียน การทดลองใช้  
และการประเมินผล ซึ่งรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้วิธีการระบบ

ที่มา: พุทธินันท์ นาคสุข, 2549

5.1 วิเคราะห์เนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลขั้นตอนต่อ ๆ ไปถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ ขั้นตอนนี้จึงต้องกระทำด้วยความรอบคอบ และต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เข้าช่วย รวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อ การกำหนดขอบข่ายเนื้อหา และการกำหนดวิธีการนำเสนอ ตามรายการกิจกรรมที่ต้องกระทำดังต่อไปนี้ (มนต์ชัย, 2539, หน้า 42)

5.1.1 วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตรรวมถึงแผนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอน แต่ละวิชา หลักจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้ว ให้กระทำดังนี้

- 1) นำมากำหนดวัตถุประสงค์
- 2) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- 3) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- 4) เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- 5) นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง

และความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

5.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะบ่งบอกถึง สิ่งที่เราคาดหวังว่านักศึกษาจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรม นั้นจะต้องวัดได้ หรือสังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์ประเภทนี้จึงเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะเช่น อธิบายแยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น โดยนำเนื้อหา และกิจกรรมที่ได้จากที่ผ่านมา ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อเรื่องย่อที่จะมาสร้างเป็นบทเรียนมาพิจารณาเขียนวัตถุประสงค์

5.1.3 วิเคราะห์สื่อ และกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้ จะยึดตาม วัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน ของเนื้อหา ที่คาดว่าจะให้ นักศึกษาได้เรียนรู้

2) เขียนเนื้อหาสั้นๆทุกหัวข้อย่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม

3) เขียนลำดับเนื้อหาทุกหัวข้อย่อ จากนั้นจึงทำการจัดลำดับเนื้อหา ตามลำดับขั้น โดยเริ่มจากบทนำ ระดับของเนื้อหา และกิจกรรมความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละ บล็อกหรือเฟรม ความยากง่ายของเนื้อหา และเลือกสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้

5.1.4 กำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึงการกำหนดความสัมพันธ์ของ เนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อ ในกรณีนี้เนื้อหาเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อเรื่องย่อยหลาย หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน จะได้ ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่นักศึกษาจะเรียนต่อไป

5.1.5 กำหนดวิธีการนำเสนอ อันได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 2.5.1.3 และ 2.5.1.4 นำมากำหนด เป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่าการจัดวางตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดง ภาพกราฟิกบนจอภาพ และการออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน

5.2 ออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนนี้ หมายถึงการเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) และผังงาน (Flowchart) บทดำเนินเรื่องหมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่ง ออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์ และแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ เรียงตามลำดับ ตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะของภาพ และเงื่อนไขต่าง ๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกันกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์ หรือภาพยนตร์ และเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมา เป็นหลัก บทดำเนินเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป ดังนั้นการสร้างบท

ดำเนินเรื่องจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภาพหลัง เขียนผังงานเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรม หรือแต่ละส่วน ดังนั้นการเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงาน จึงต้องกระทำควบคู่กันไปขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะพิจารณาสิ่งใดก่อน อาจเขียนไปพร้อม ๆ กันก็ได้

5.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะตามที่ได้กล่าวมาแล้วคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนโดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพจน์บทเรียนซึ่งการใช้โปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนทั่ว ๆ ไป โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งก็คือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญ และมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ มาแล้วเป็นอย่างดีขั้นตอนการสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

#### 5.3.1 การเตรียมการ ได้แก่

- 1) การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก
- 2) การเตรียมเสียง
- 3) การเตรียมสิ่งอื่น ๆ ประกอบการสร้างบทเรียน

#### 5.3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม

- 1) บั๊นข้อมูลที่แสดงบทจอภาพ
- 2) สิ่งที่คาดหลัง และ การตอบสนอง
- 3) ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

#### 5.3.3 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

5.4 ทดลองใช้หลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นที่ต้องทำต่อไปก็คือการนำบทเรียนไปทดลองใช้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะนำเอาบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอนโดยมีข้อความปฏิบัติดังนี้

5.4.1 ตรวจสอบ ในการตรวจสอบจะต้องกระทำตลอดเวลา ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ และการพัฒนาบทเรียน

5.4.2 ทดลองใช้งานบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนที่จะมีการนำไปใช้งานจริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมาย และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของบทเรียน



5.5 ประเมินผลบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะคล้ายกับการประเมินผลบทเรียนทั่วไป โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน และประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา เมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของตัวบทเรียนการประเมินผลบทเรียนและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากต้องทำตามขั้นตอนดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้วในการออกแบบผู้ออกแบบยังต้องคำนึงถึงส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมี โดยยึดหลักการศึกษาด้านจิตวิทยาการเรียนรู้จากทฤษฎีของนักศึกษานักจิตวิทยา กลุ่มต่าง ๆ (มนต์ชัย, 2543, หน้า 54-59)

5.6 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

5.6.1 บทนำเรื่อง (Title) บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่อง และ เทคนิคต่าง ๆ ประกอบ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักศึกษาติดตามบทเรียน ตามหลักการของ Robert Gagne กล่าวว่า ในขั้นตอนนี้ต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟฟิก สีเสียง ผสมผสานกัน เพื่อเร่งสร้างความสนใจของนักศึกษา ด้วยการนำเสนอสื่อต่าง ๆ ในเวลาอันสั้น กระชับ และตรงจุด ซึ่งอาจตามด้วยข้อหัวเรื่องบทเรียน แล้วอาจจะค้างภาพดังกล่าวไว้บนจอภาพ จนกระทั่งนักศึกษากดแป้นใด ๆ เพื่อให้ศึกษามีส่วนร่วมในบทเรียน บทนำเรื่องจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาติดตามบทเรียน ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรให้ความสำคัญในการนำเสนอภาพข้อความและเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยสร้างความสนใจได้สูงอย่างไรก็ตามไม่ควรใช้เวลาในการนำเสนอมากเกินไปนักศึกษาก็อาจเกิดความเบื่อหน่ายได้

5.6.2 คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) เป็นส่วนที่แจ้งให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการใช้บทเรียน และการควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์ ตลอดจนการคิดคะแนนและการเก็บรักษาบทเรียน เป็นต้น ตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่ามีความจำเป็นที่ควรชี้แจงเพื่อให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียนในส่วนนี้ควรนำเสนอด้วยข้อความสั้น ๆ ให้กระชับ เป็นทางการ และไม่ควรรู้ใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด แต่อาจจะใช้เทคนิคพิเศษในการปฏิสัมพันธ์บ้างก็ได้เมื่อเห็นว่าคำชี้แจงส่วนนั้นสามารถสร้างเสริมให้นักศึกษามีกิจกรรมร่วมได้ เช่น การใช้เมาส์ อาจสร้างสถานการณ์จำลองการใช้เมาส์เพื่อฝึกฝนให้นักศึกษาคุ่นเคยก่อนใช้

5.6.3 วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective) เป็นส่วนที่กำหนดไว้เพื่อให้ นักศึกษาได้ทราบความคาดหวังของบทเรียน หรือพฤติกรรมที่นักศึกษาจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน โดยจะระบุเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหลักการเรียนรู้ถือว่าวัตถุประสงค์มีความสำคัญมาก

เนื่องจากเป็นเป้าหมายที่บทเรียนกำหนดไว้ให้นักศึกษาไขว่คว้าให้บรรลุตามเป้าหมายนั้นซึ่งจำนวนข้อของวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้วตั้งแต่ขั้นต้นแรก ๆ การนำเสนอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในส่วนนี้ อาจจะนำเสนอครั้งละข้อหรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรใช้เวลามากนัก นอกจากนี้ยังอาจสร้างไว้เป็นรายการให้นักศึกษาเลือกก็ได้เพื่อให้ นักศึกษาได้เลือกอ่านเมื่อต้องการเท่านั้น

5.6.4 รายการให้เลือก (Main Menu) เป็นส่วนที่แสดงหัวเรื่องย่อย ๆ ทั้งหมด ที่มีอยู่ในบทเรียน เพื่อให้นักศึกษาเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลังหรือตามความสามารถของตนเอง (ถ้าบทเรียนเปิดโอกาสให้เลือก) โดยวิธีการเลือกอาจเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรเลื่อนแถบแสงคลิกเมาส์ หรือวิธีการอื่น ๆ ก็ได้ การนำเสนออาจทำในลักษณะของแผนผังการเรียน (Learning map) ก็ได้ ซึ่งหมายถึงการแสดงหัวเรื่องย่อยในลักษณะของไดอะแกรม เช่น บล็อกไดอะแกรม แสดงรายชื่อของหัวเรื่องย่อยทั้งหมดในรูปของความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน เพื่อแสดงให้นักศึกษา ทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่องทั้งหมด

5.6.5 แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-Test) มีไว้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของนักศึกษาในขั้นต้น ก่อนที่จะเริ่มเรียนว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่หรือมีอยู่ในระดับใดทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะนำผลการทดสอบไปใช้หรือไม่อย่างไร เช่น นำไปใช้จัดลำดับ การเข้าสู่บทเรียน ผู้ที่ได้คะแนนแบบทดสอบค่อนข้างดี อาจจะข้ามบทเรียนบางส่วนแล้วไปเรียน ในเนื้อหาส่วนที่ยากขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากนักศึกษาคนใดที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์อาจจะถูกตัด สิทธิไม่ให้เรียนหรือต้องเรียนตั้งแต่ต้นก็ได้ แบบทดสอบที่นิยมใช้จะเป็นแบบที่ตรวจง่าย และแปลผลเป็นคะแนนได้สะดวก เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ บางกรณีอาจจะใช้ แบบเติมคำตอบสั้น ๆ ก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบบทเรียน โดยการพิจารณาว่าควรมีแบบทดสอบก่อนบทเรียนหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบและลักษณะ ของเนื้อหา ถ้าวิชาทั่วไปอาจไม่ต้องมีแบบทดสอบก็ได้

5.6.6 เนื้อหาบทเรียน (Information) เป็นส่วนสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน และใช้เวลามากกว่าส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาใหม่แก่นักศึกษา ตามหลักการ นำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne ได้เสนอแนะว่า ควรใช้วิธีนำเสนอด้วยภาพประกอบ ข้อความ โดยใช้คำถามสร้างสรรค์บทเรียน และเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ต่าง ๆ ที่บทเรียนกำหนดไว้ ซึ่งมีส่วนประกอบ ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาใหม่ ส่วนของเฟรมช่วยเหลือ และส่วนของสื่อประกอบ ในส่วนของเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเป็น

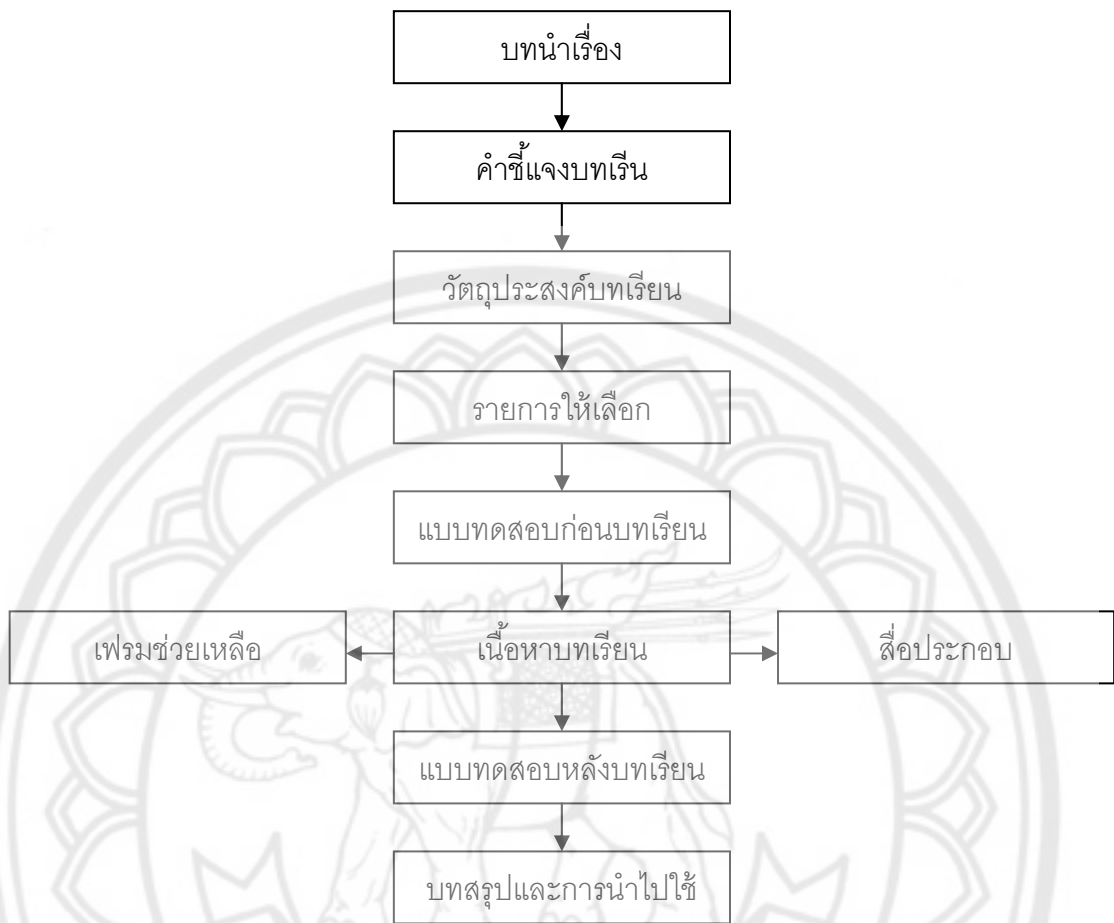
เฟรม ๆ ประกอบด้วยข้อความนั้น ๆ โดยพยายามใช้ภาพแทนคำพูด หรือ คำอธิบายให้มากที่สุด นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาใหม่ ยังต้องยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

5.6.7 การตรวจปรับเนื้อหา (Feedback) เกิดจากคำถามที่ใช้ ในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา เพื่อดำเนินบทเรียนไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ โดยใช้คำถามเพื่อตรวจปรับความเข้าใจเป็นระยะ ๆ โดยใช้หลักประสบการณ์การเรียนรู้ จากสิ่งที่ย่างไปสู่ยาก จากสิ่งที่รู้แล้ว ไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้

5.6.8 การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำเสนอบทเรียนเพื่อเสริมกำลังใจให้กับนักศึกษา และสนใจติดตามบทเรียนภายหลังจากที่นักศึกษาได้ตอบกับบทเรียน การนำเสนอในส่วนนี้อาจใช้คำพูด เช่น ถูก/ผิด ใช้รูปภาพ/กราฟฟิก หรือใช้คะแนนก็ได้ ตามด้วยการสรุปเนื้อหา (Summary) เป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่ง ซึ่งใช้สรุปเนื้อหาหลังจากการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ เพื่อสรุปประเด็นให้นักศึกษาจดจำเนื้อหาส่วนนั้นไปใช้งานต่อไป

5.6.9 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post-Test) มีไว้เพื่อตรวจสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และประเมินผลว่านักศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใดถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจจะทำแบบบทเรียนให้ไปเรียนซ้ำในส่วนที่ทำแบบทดสอบไม่ได้ หรือกลับไปสู่รายการให้เลือกใหม่ก็ได้ วัตถุประสงค์หลักของแบบทดสอบท้ายบทเรียน ใช้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาที่ผ่านไปแล้วยังใช้เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนตามหลักสถิติการศึกษา โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลคะแนนการทดสอบระหว่างบทเรียน และผลการทดสอบท้ายบทเรียน

5.6.10 บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application) เป็นส่วนสุดท้ายของบทเรียน ประกอบด้วยเฟรมนำเสนอข้อความที่สรุปความคิดรวบยอดเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน



ภาพ 2 แสดงส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่มา: พุทธิพันธ์ นาคสุข, 2549

ผู้ดำเนินงานวิจัยได้นำขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังภาพที่ 2-2 มาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

### 5.7 วิเคราะห์เนื้อหา

5.7.1 วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาผ่านโดย (Coral-pattern Method) หรือเรียกว่าปะการัง เพื่อดูเนื้อหาสาระทั้งหมดของวิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

5.7.2 ประเมินความสำคัญของหัวข้อและเนื้อหา โดยวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตรรวมถึงแผนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอน หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้วจะผ่านขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- 2) จัดลำดับของเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- 3) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- 4) เลือกหัวข้อเรื่อง และ เขียนหัวข้อย่อย
- 5) นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย และจัดความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา
- 6) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 7) จัดทำคู่มือการเรียนการสอนพร้อมเนื้อหาทั้งหมดส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหา

#### 5.7.3 วิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน

- 1) กำหนดเนื้อหา ยุทธวิธีการสอน กิจกรรมการเรียนที่ต้องการให้นักศึกษาทราบ
- 2) เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วเรียงลำดับเนื้อหา
- 3) เลือกรูปแบบการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหา การสรุปผล การตรวจสอบ การเสริมแรง และการมีปฏิสัมพันธ์ เลือกชนิดของข้อสอบให้เหมาะสม กับคำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังบทเรียน

5.8 ออกแบบบทเรียน โดยเริ่มจากการออกแบบหน้าจอโครงร่าง (Template) และบทดำเนินเรื่องตั้งแต่หน้าของการแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน้าของแบบทดสอบ หน้าของการนำเข้าสู่บทเรียน หน้าของการแสดงเนื้อหาตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้ายและหน้าของการสรุปผล

5.9 สร้างบทเรียน เตรียมสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียน เช่น เนื้อหา (Storyboard) ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อสอบ แล้วนำมาจัดสร้างเป็นเนื้อหาบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้ ก่อนนำไปทดลองและประเมินผลบทเรียนต่อไป

## 6. หลักการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษา

หน้าเว็บเพจเป็นสิ่งสำคัญที่สำคัญมากในช่วงเวลาแรก เพราะเป็นสิ่งที่สามารถดึงดูดให้ผู้ท่องเว็บไซต์นั้น ๆ ได้โดยปกติแล้วหน้าเว็บจะประกอบด้วยรูปภาพ ตัวอักษร สีพื้น ระบบสีบทอง เนื้อหาบทเรียนและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยสื่อความหมายของเนื้อหา และอำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน หลักการออกแบบเว็บเพจ สามารถสรุปได้เป็นข้อๆดังนี้ (ธวัชชัย, 2544, หน้า 129-144)

6.1 สร้างลำดับชั้นความสำคัญขององค์ประกอบ เพื่อเน้นให้เห็นว่าอะไรคือเรื่องที่สำคัญมากและอะไรคือเรื่องที่สำคัญน้อย การจัดระเบียบขององค์ประกอบอย่างเหมาะสมจะช่วยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในหน้าเว็บได้ อีกประการหนึ่งคือการใช้หลักการเปรียบเทียบ ขององค์ต่าง ๆ ในหน้าเว็บจะช่วยสื่อความหมายถึงความสำคัญของสิ่งหนึ่งต่อสิ่งอื่น ๆ โดยองค์ประกอบที่มีขนาดใหญ่ย่อมสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ท่องเว็บได้ก่อน และยังแสดงความสำคัญที่มีเหนือองค์ประกอบขนาดเล็ก ลักษณะขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงมีดังนี้

6.2 ตำแหน่งและลำดับขององค์ประกอบ แสดงถึงลำดับความสำคัญของข้อมูลที่ต้องการให้ผู้ท่องเว็บได้รับ เนื่องจากภาษาส่วนใหญ่รวมถึงภาษาไทย อังกฤษ จะอ่านจากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง ดังนั้นจึงควรระวังสิ่งที่สำคัญไว้ตรงส่วนบนหรือด้านซ้ายของหน้าอยู่เสมอเพราะถ้านำส่วนสำคัญไปวางไว้ในส่วนท้ายของหน้า ผู้ท่องเว็บจำนวนมากอาจไม่ได้สังเกตเห็นถึงข้อมูลก็ได้

6.2.1 สี และความแตกต่างของสี แสดงถึงความสำคัญ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ภายในหน้าเว็บเพจ สีที่เด่นชัดเหมาะสมสำหรับองค์ประกอบที่มีความสำคัญมาก ส่วนองค์ประกอบที่ใช้สีเดียวกันย่อมสื่อความหมายถึงความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิด หรือมีความสำคัญที่เท่าเทียมกัน โดยทั่วไปการใช้สีที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ท่องเว็บให้มองเห็น และตอบสนองอย่างรวดเร็ว แต่หากใช้สีที่หลากหลายเกินไปอย่างไม่มีจุดหมายเต็มทั้งหน้า ก็อาจให้ผลในทางกลับกันได้กล่าวคือ ทำให้ผู้ท่องเว็บเกิดความสับสนมากกว่า

6.2.3 ภาพเคลื่อนไหว เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี แต่จะต้องใช้อย่างจำกัด และระมัดระวัง เพราะการใช้ภาพเคลื่อนไหวมากเกินไป จะทำให้มีความสนใจบนหน้าจอมากมาจนผู้ท่องเว็บตัดสินใจไม่ถูกว่าสิ่งไหนสำคัญกว่าสิ่งไหน ดังนั้นควรใช้ภาพเคลื่อนไหว โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะให้ผู้ท่องเว็บพุ่งความสนใจไปที่ตรงไหน

สร้างรูปแบบ บุคลิก และสไตล์ โดยดูจากเป้าหมายของเว็บไซต์ว่าต้องการให้ความรู้โฆษณา หรือขายสินค้า จากนั้นลงมือสร้างหน้าเว็บเพจให้ตรงกับเป้าหมายที่วางเอาไว้

6.2 สร้างความสม่ำเสมอตลอดทั้งเว็บไซต์ เพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้ผู้ท่องเว็บสามารถจดจำลักษณะของเว็บไซต์ได้ดียิ่งขึ้น เพราะบ่อยครั้งที่เห็นในหลายเว็บไซต์มีเนื้อหาภายใน ที่แต่ละหน้ามีการจัดรูปแบบที่ไม่เหมือนกัน จนทำให้ผู้ท่องเว็บไม่แน่ใจว่ายังอยู่ในเว็บเดิมหรือไม่ และนอกจากความสม่ำเสมอของโครงสร้างหน้าเว็บแล้ว ระบบสืบห้องข้อมูลที่ดีสามารถทำให้ผู้ท่องเว็บรู้สึกคุ้นเคย และคาดการณ์ลักษณะของเว็บได้ล่วงหน้า ซึ่งจะช่วยให้การท่องเว็บเป็นไป

อย่างสะดวกมากขึ้น ในทางเทคนิคแล้วผู้สร้างเว็บไซต์สามารถใช้ CSS ช่วยในการกำหนดรูปแบบมาตรฐานขององค์ประกอบต่างๆเช่น ตัวอักษร สี หรือตาราง โดยที่ผู้ออกแบบสามารถกำหนดรูปแบบเพียงครั้งเดียว ก็สามารถนำรูปแบบดังกล่าวไปใช้ได้ตลอดทั้งเว็บไซต์ ทำให้เกิดความสะดวกสบาย ง่ายต่อการแก้ไขปรับปรุงภายหลังข้อควรระวังอีกประการหนึ่งคือ หากผู้ออกแบบพยายามรักษาความสม่ำเสมอของเว็บไซต์ไว้มากจนเกินไป บางครั้งอาจทำให้เกิด ความเบื่อหน่ายแก่ผู้ท่องเว็บได้ แนวทางการแก้ไขคือ อาจใช้สีหรือลักษณะคงความสม่ำเสมอของเว็บไซต์ไว้ได้

6.4 จัดวางองค์ประกอบที่สำคัญไว้ในส่วนบนของหน้าเสมอ โดยส่วนบนหน้าในที่นี้หมายถึง ส่วนแรกของหน้าที่จะปรากฏขึ้นในหน้าต่างเบราว์เซอร์ โดยที่ยังไม่มีการเลื่อนหน้าจอใด ๆ เนื่องจากส่วนบนสุดของหน้าจะเป็นบริเวณที่ผู้ท่องเว็บมองเห็นได้ก่อน ดังนั้นสิ่งที่อยู่ในบริเวณนี้จึงควรเป็นสิ่งที่สำคัญ และสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ท่องเว็บได้โดยปกติแล้วส่วนบนสุดนี้ควรประกอบด้วย

6.4.1 ชื่อของเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ท่องเว็บรู้ได้ทันทีที่กำลังอยู่ในเว็บอะไร

6.4.2 ชื่อหัวเรื่อง หรือชื่อแสดงหมวดหมู่ของเนื้อหา ช่วยให้ผู้ท่องเว็บรู้ถึงส่วนของเนื้อหาที่ปรากฏอยู่

6.4.3 ส่วนโฆษณา เพราะเป็นบริเวณที่ผู้ท่องเว็บ สามารถเห็นได้ชัดเจนที่สุด

6.4.4 ระบบสืบค้นหา เพื่อให้ผู้ท่องเว็บมีโอกาสคลิกไปยังส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการได้ทันที โดยไม่ต้องรอให้ข้อมูลทั้งหน้าปรากฏขึ้นมาจนครบก่อน ในการออกแบบระบบสืบค้นนี้ควรมีส่วนของการกลับมายังเพจหลัก หรือโฮมเพจด้วย เพื่อช่วยให้ผู้ท่องเว็บมีจุดสำหรับตั้งต้นใหม่หากหลงทาง

6.5 สร้างจุดสนใจด้วยความแตกต่าง เพื่อที่จะนำสายตาของผู้ท่องเว็บไปอ่านหน้าเว็บตรงบริเวณที่ต้องการ โดยอาจใช้เทคนิคในการจัดโครงสร้างหน้า การจัดระเบียบอักษร การออกแบบกราฟิก การเลือกใช้สี และการแสดงภาพประกอบ เพื่อนำสายตาผู้อ่านไปยังส่วนสำคัญของเนื้อหาตามความเหมาะสม

6.6 จัดแต่งหน้าเว็บให้เป็นระเบียบและเรียบง่าย เพื่อให้ดูเป็นสัดส่วน แต่ต้องระวังไม่ให้เนื้อหาหรือลิงค์มากจนเกินไปเพราะอาจทำให้ผู้ท่องเว็บขาดความสนใจ เกิดความสับสน และเลิกติดตามในที่สุด

6.7 ใช้กราฟิกอย่างเหมาะสมเพราะการใช้กราฟิกจำนวนมากอย่างไม่เป็นระเบียบ อาจส่งผลลัพธ์ในทางตรงกันข้ามกับสิ่งที่ผู้ออกแบบเว็บต้องการ โดยควรใช้กราฟิกที่เป็นไอคอนปุ่ม ลายเส้น และสิ่งอื่น ๆ ตามความเหมาะสม และไม่มากจนเกินไป

6.8 เข้าใจลักษณะของการใช้งานเว็บเพจ เช่นเว็บเพจสำหรับอ่าน บนหน้าจอควรมีขนาดกะทัดรัดไม่ยืดยาว ส่วนเว็บเพจที่คาดว่าจะถูกพิมพ์เพื่อเก็บไว้อ่านในภายหลัง ก็ควรออกแบบให้มีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่อย่างเต็มที่เพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองกระดาษ และต้องมีขนาดพอดีกับหน้ากระดาษมาตรฐาน (A4) เพื่อพิมพ์ออกมา

6.9 จัดรูปแบบโครงสร้างของหน้าเว็บเพจ โดยทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 4 แบบคือ

6.9.1 โครงสร้างหน้าเว็บในแนวตั้ง เป็นรูปแบบพื้นฐานที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะเป็นรูปแบบที่ง่ายในการพัฒนา และมีข้อจำกัดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่น ๆ ไม่ว่าจะมียุทธศาสตร์มากหรือน้อยก็สามารถเพิ่มระบบสืบท่องเนื้อหาอยู่ด้านบน หรือล่างได้ และเมื่อใดที่หน้าเว็บมีความยาวมากกว่าพื้นที่หน้าจอบราวเซอร์ก็จะแสดง Scroll Bar ในแนวตั้งเกิดขึ้น เป็นสิ่งที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่เข้าใจ และใช้งานได้ไม่มีปัญหา

6.9.2 โครงสร้างหน้าเว็บในแนวนอน ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และความพยายามมากกว่าปกติ เพราะผู้ออกแบบจะมีข้อจำกัด และสิ่งที่ต้องระวังค่อนข้างมากเพราะเป็นการใช้ประโยชน์พื้นที่ในแนวนอนอย่างเต็มที่ ปัญหาอย่างแรกที่พบก็คือความกว้างของหน้าจอที่ไม่แน่นอน เนื่องจากความละเอียดของจอภาพที่ต่างกัน ถ้าข้อมูลเป็นตัวอักษรทั้งหมด และมีความกว้างของบรรทัดเต็มหน้าจอ จะสร้างความลำบากต่อผู้ที่ท่องเว็บที่ต้องส่ายศีรษะไปมา และถ้าหน้านั้นมีข้อมูลจำนวนมาก ผู้ออกแบบไม่ควรทำให้ผู้ที่ท่องเว็บต้องเลื่อนหน้าจอทางด้านข้าง เพื่อดูข้อมูลส่วนที่เหลือ เพราะเป็นสิ่งที่ผู้ที่ท่องเว็บไม่คุ้นเคย และยังไม่สะดวกต่อการใช้งานอีกด้วย

6.9.3 โครงสร้างหน้าเว็บที่พอดีกับหน้าจอ โดยมักจัดอยู่ตรงกลางของหน้าจอ ซึ่งจะออกแบบให้มีขนาดพอดีกับหน้าจอโดยไม่มี Scroll Bar ปรากฏขึ้นเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่มีปริมาณไม่มากนัก ข้อดีของรูปแบบนี้คือการนำเสนอที่ไม่ซับซ้อน และสะดวกต่อการนำไปใช้งานเพราะผู้ใช้จะมองเห็นข้อมูลทุกส่วนของหน้าได้พร้อมกันตลอดเวลา

6.9.4 โครงสร้างหน้าเว็บแบบสร้างสรรค์รูปแบบจะอยู่นอกเหนือกฎเกณฑ์ใด ๆ มักมีรูปแบบและการจัดวางองค์ประกอบเฉพาะตัวที่คาดไม่ถึง ซึ่งเป็นที่นิยมในเว็บไซต์ของศิลปิน นักออกแบบ บริษัทโฆษณา หรือผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ เพราะสามารถใช้เว็บไซต์ของตัวเองเป็นสื่อในการแสดงฝีมือ และสร้างสรรค์ได้เต็มที่

6.10 การจัดส่วนประกอบหน้าเว็บโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้คือ

6.10.1 ส่วนหัวของหน้า ถือเป็นบริเวณที่สำคัญที่สุดในหน้าเพราะเป็นส่วนที่จะดึงดูดผู้ที่ท่องเว็บให้ติดตามเนื้อหาที่เหลือภายในหน้านั้น โดยปกติแล้วส่วนหัวของหน้ามักประกอบด้วยชื่อเว็บ ระบบสืบท่องเนื้อหา และหัวข้อหลัก หรือชื่อของเนื้อหาในหน้านั้นก็ได้พยายาม



หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ที่ต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดนานๆ เพราะอาจทำให้ผู้ท่องเว็บเกิดความเบื่อหน่าย และไม่ต้องการรอคอย จนกระทั่งหันไปท่องเว็บไซต์อื่น ๆ ได้

6.10.2 ส่วนเนื้อหาควรมีขนาดกะทัดรัด และเป็นระเบียบเพื่อให้มองข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยแสดงใจความสำคัญไว้ส่วนต้นๆ ของหน้า จัดรูปแบบตัวอักษรอย่างเหมาะสม เพื่อให้เนื้อหาดูน่าสนใจ และอ่านได้อย่างสะดวก เช่น การใช้ขนาดและประเภทของตัวอักษรที่เหมาะสม การกำหนดความยาวของบรรทัดไม่ยาวเกินไปจนยากต่อการอ่าน การจัดตัวหนังสือ

6.10.3 ส่วนท้ายหน้า เป็นบริเวณที่จะให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาและเว็บไซต์ โดยอาจเป็นระบบสืบท่องเนื้อหาแบบโกลบอลที่เป็นตัวอักษรซึ่งทำหน้าที่เหมือนกับระบบสืบท่องเนื้อหาหลักแบบกราฟิก หรืออาจเป็นที่รวมของลิงค์ที่เกี่ยวข้องกับนโยบายทางกฎหมาย ลิขสิทธิ์ ความเป็นส่วนตัว ข้อเสนอแนะที่สำคัญๆ และวิธีการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงมีเนื้อหามากเกินไป จนเว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากสาเหตุใดๆก็ตาม และหากมีแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ความกระจ่างแก่ผู้ท่องเว็บได้ ควรนำมาสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงเพื่อที่ผู้ท่องเว็บจะได้ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น

6.11 แต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นมา ควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อว่าผู้ท่องเว็บที่เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปจะได้มีหนทางกลับมาจุดเริ่มต้นใหม่ หรือจัดทำเป็นแผนที่ของเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ท่องเว็บทราบว่าตอนนี้กำลังอยู่ ณ จุดใดของเว็บไซต์

6.12 กำหนดเนื้อหาในแต่ละเว็บเพจให้มีความกระชับ สั้นกะทัดรัด และทันสมัย เพื่อให้ผู้ท่องเว็บสนใจ และเกิดความอยากติดตามอยู่เสมอ

6.13 ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเกินไป

6.14 ขนาดของเว็บเพจ สำหรับเนื้อหาในเว็บเพจโดยทั่วไปกำหนดให้มีขนาดไม่เกิน 1 หน้า ผู้ท่องเว็บจะได้ไม่ต้องกด Scroll Bar มากเกินไปเวลาที่ต้องการอ่านเนื้อหา เพราะการที่ผู้ท่องเว็บต้องกด Scroll Bar มาก ๆ จะทำให้ผู้ท่องเว็บเกิดความเบื่อหน่ายได้ ดังนั้นผู้ออกแบบควรคำนึงถึงเป้าหมายของการใช้ประโยชน์ด้วย โดยทั่วไปแล้วหน้าเว็บเพจที่มีเนื้อหาหลายๆ จะใช้หน้าเพจที่เตรียมไว้สำหรับให้ผู้ท่องเว็บพิมพ์ เพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ท่องเว็บสนใจเอาไว้ศึกษาข้อมูลในภายหลัง

## 7. ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึงการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

7.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ

7.2 ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา

7.3 ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง

7.5 ช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา

7.6 สนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง

7.7 เชื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน

7.8 เปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆทั้งในสถาบันในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก

7.9 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย และเห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

7.10 ผู้สอนสามารถเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรุป ข้อดีของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกคนทุกที่และทุกเวลา (anyone anywhere and anytime) ผู้เรียนได้เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่น ๆ ได้ สามารถอภิปรายโต้ตอบกับผู้เรียนอื่นหรือผู้อื่นได้อย่างอิสระโดยไม่ถูกควบคุม และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เกิดแรงจูงใจในการเรียนทำให้เกิดความรู้ความจำได้ดีขึ้น เพราะเป็นสิ่งที่สนใจใฝ่รู้และศึกษาค้นคว้าด้วย

## 8. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัย สามารถพิจารณาได้ใน 3 แนวทางได้แก่ ผลสำเร็จของบทเรียน การวิเคราะห์ผล และเจตคติ โดยทั่วไปการประเมินจะมีอยู่ 3 วิธีได้แก่การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

นักศึกษา (Effectiveness) และการหาความคงทนทางการเรียนของนักศึกษา (Retention of Learning) (มนต์ชัย, 2544, หน้า 323-331) การประเมินผลแต่ละวิธีจะมีขั้นตอนการดำเนินการแตกต่างกัน และให้ผลสรุปแตกต่างกันในปัจจุบันการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นจะใช้หลาย ๆ วิธี เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ยืนยันถึงคุณภาพ และบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของบทเรียนว่า สามารถนำไปใช้ ถ่ายทอดองค์ความรู้ ในกระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

8.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้กับนักศึกษามีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละเพื่อเปรียบเทียบกันในรูปของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1/E2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนด E1 และ E2 เท่านั้น เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย ความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)

ร้อยละ 85-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair Good)

ร้อยละ 80-84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

8.1.1 ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์กำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน คือถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาถึงเกณฑ์ในระดับนั้น อย่างไรก็ตามไม่ควรกำหนดต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนมีความสำคัญลดลงส่งผลให้นักศึกษาไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด ซึ่งเกณฑ์มาตรฐาน สามารถกำหนดไว้ดังนี้

- 1) บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95-100
- 2) บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการนิมิต และเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90-95

3) บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90

4) บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาทดลอง หรือวิชาทฤษฎีที่ปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

5) บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไป ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

8.1.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วหลายครั้ง และได้รับการยอมรับสามารถใช้เกณฑ์ดังกล่าววัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตรงที่สุด โดยที่ E1 และ E2 ได้จากค่าระดับคะแนนดังต่อไปนี้

1) E1 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนแต่ละชุด หรือคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนของบทเรียนแต่ละชุด

2) E2 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) โดยปกติแล้วค่าที่ได้จากการวิจัย ค่าของ E2 จะมีค่าต่ำกว่าค่า E1 เนื่องจาก E1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบแบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างเรียนซึ่งเป็นการวัดผลในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา หรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่องระดับคะแนนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าของ E2 ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว จึงอาจเกิดความสับสน หรือลืมเลือนได้

8.2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของนักศึกษาที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือ ระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักศึกษาด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือค่าไม่เปลี่ยนเมื่อเทียบกับนักศึกษา 2 กลุ่ม เป็นต้นการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาตามแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องใช้หลักสถิติเพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทาง สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ ทีเทส (t-test) เอฟเทส (F-test) อะโนวา (ANOVA) แอนโควา (ANCOVA) และสถิติอื่น ๆ โดยแปลความหมายใน

เชิงคุณภาพหรือเปรียบเทียบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการวิจัยนั้น เพื่อ ยืนยันด้านคุณภาพบทเรียนนอกจากจะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เพื่อการประเมินผลบทเรียน แล้วยังต้องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ ก่อนการเรียน ก็จะเป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงความสามารถของนักศึกษาที่เกิดการเรียนรู้ขึ้นด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าว ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการหาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาจึงต้องประกอบด้วยทั้งแบบทดสอบก่อนบทเรียน และแบบทดสอบหลัง บทเรียน โดยทำการทดสอบก่อนบทเรียน (T1) และหลังจากการจบการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจึงทำ แบบทดสอบหลังบทเรียน (T2) ไปเปรียบเทียบความแตกต่างตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้สถิติ เปรียบเทียบความสัมพันธ์ และสรุปผลที่ได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

8.3 การหาความคงทนทางการเรียนของนักศึกษา (Retention of Learning) หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือ ความสามารถของนักศึกษาที่จะระลึกถึงองค์ความรู้ที่เคย ประสบการณ์ผ่านมาหลังจากที่ได้ผ่านไปชั่วระยะหนึ่ง เช่น สัปดาห์หนึ่ง หรือ เดือนหนึ่ง ซึ่งการที่จะ จดจำองค์ความรู้ได้มากน้อยเพียงใดนั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้ นักศึกษาจดจำได้ระบบการจำของมนุษย์ จำแนกออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

8.3.1 ระบบความจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง การคง อยู่ของความรู้สึก สัมผัส หลังจากถูกนำเสนอด้วยสิ่งเร้าต่าง ๆ

8.3.2 ระบบความจำระยะสั้น (Short-term Memory) หรือระบบความจำ ชั่วคราว (Temporary Memory) หมายถึง ความจำชั่วคราวที่เกิดขึ้นภายหลังจากการเรียนรู้แล้ว เป็นความจำที่คงอยู่ในระยะสั้น ถ้าไม่มีจิตใจจดจ่อกับสิ่งนั้นความจำระยะสั้นนี้จะเลือนหายไป โดยง่าย

8.3.3 ระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory) หรือระบบความจำถาวร (Permanent Memory) หมายถึง ความจำที่ฝังตรึงอยู่ในใจ ซึ่งคงทนกว่าระบบความจำระยะสั้น ไม่ว่าจะทิ้งระยะไว้นานเท่าใด เมื่อต้องการฟื้นคืนความจำนั้น ๆ ก็จะสามารถออกมาได้ทันทีและ ถูกต้องระบบความจำระยะยาว เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนต้องการเพื่อจดจำสิ่งดี ๆ ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะ องค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อ หรือการประกอบอาชีพนักการศึกษาเชื่อว่ามีการบ่งชี้ปัจจัยอย่าง น้อย 2 ประการที่ทำให้มนุษย์เกิดความคงทนในการจำได้ ได้แก่ ความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์

ของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ และการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วอยู่เสมอ ๆ จึงสรุปได้ว่า ถ้ามีการศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้แล้วซ้ำอีก ก็จะช่วยให้ระบบความจำในเรื่องดังกล่าวได้ดีขึ้น

#### 8.4 วิธีช่วยจำ เพื่อให้เกิดความคงทนทางการเรียนรู้ มีดังนี้

8.4.1 นำเสนอสิ่งที่มีความหมายต่อนักศึกษา และพยายามทำสิ่งที่เรียนให้มีความหมาย

8.4.2 แยกแยะสิ่งที่เรียนเพื่อให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแต่ละส่วน มีความหมายอย่างไร ถ้าเสนอโดยปราศจากการพิจารณาด้วยเหตุผล จะทำให้ลืมง่าย

8.4.3 พยายามให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ตลอดบทเรียน เช่นการมีปฏิสัมพันธ์ การทำกิจกรรมร่วม เป็นต้น

8.4.4 จัดการด้านช่วงระยะเวลานำเสนอความรู้ใหม่อย่างเหมาะสม ไม่ควรนำเสนอนื้อหาต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน จะทำให้นักศึกษาเกิดความสับสนและจำไม่ได้

8.4.5 ใช้ประสบการณ์เดิมของนักศึกษา เป็นหลักในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ให้สัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง โดยเป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป

8.4.6 ทบทวนสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วบ่อย ๆ จะทำให้นักศึกษาจดจำได้แม่นยำขึ้น

8.4.7 ใช้สื่อหลากหลายประเภทให้นักศึกษาเลือกใช้ตามความถนัด เพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างความจำของสมองให้แก่นักศึกษา เนื่องจากนักศึกษบางคนอาจจำภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการจำตัวอักษรหรือข้อความ

8.5 วิธีการหาความคงทนทางการเรียนของนักศึกษา การหาความคงทนทางการเรียนของนักศึกษา โดยการนัดหมายกลุ่มนักศึกษากลุ่มเป้าหมายเพื่อทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบซ์ ภายหลังจากที่จบบทเรียนไปแล้ว 7 วัน และ 30 วัน สำหรับเกณฑ์การประเมินความคงทนทางการเรียนของนักศึกษาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย นั้น มีข้อพิจารณา ดังนี้

8.5.1 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ (7 วัน) ความคงทนทางการเรียนจะลดลงได้ไม่เกิน 10%

8.5.2 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 เดือน (30 วัน) ความคงทนทางการเรียนจะลดลงได้ไม่เกิน 30% หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้นี้จะถือว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี ซึ่งในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาการประเมิน 2 แนวทาง คือ ประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเท่านั้น

## 8.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### 8.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

กิติมา ปรีดีดีลิก (2529, หน้า 321-322) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ และเขาได้รับการตอบสนองความต้องการของเขาได้

ธงชัย สันติวงษ์ (2530, หน้า 389) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของตนเองอย่างดีหรือสมบูรณ์ที่สุด จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนเองต้องการก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีในสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการที่ตนไม่ได้รับการสนองตอบ ความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้นซึ่งการประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ย (Class Interval) ดังนี้ (มนต์ชัย, 2543, หน้า 345)

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 แปลความหมายว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 แปลความหมายว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 แปลความหมายว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 แปลความหมายว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 แปลความหมายว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

### ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

พรเทพ เมืองแมน (2544, หน้า 29, อ้างถึงใน สัมฤทธิ์ ฤทธิภักดี, 2546, หน้า 22-25) ได้กล่าวถึง นักจิตวิทยาในกลุ่มที่มีความเชื่อในทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ที่มีชื่อเสียง ได้แก่ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) โดยนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีเกี่ยวกับการวางเงื่อนไข โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) และการให้การเสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรม การตอบสนองจะเข้มข้นขึ้น หากได้รับการเสริมแรงทางบวกที่เหมาะสม สกินเนอร์ได้สร้าง เครื่องช่วยสอน (Teaching machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนามาเป็น บทเรียนแบบโปรแกรม

โดยเป็นบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) ซึ่งผู้เรียนทุกคนจะได้รับ การเสนอเนื้อหาเรียงตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบเหมือนกัน นอกจากนั้นจะมีคำถามในระหว่างการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนอย่างสม่ำเสมอให้ผู้เรียนตอบ และเมื่อผู้เรียนตอบแล้ว จะมีเฉลยพร้อมทั้งมี การเสริมแรง โดยอาจจะเป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชมเชย หรือเสริมแรงทางลบ เช่น การให้กลับไปศึกษาบทเรียนอีกครั้ง หรือคำอธิบายเพิ่มเติม เป็นต้น

### ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)

ทฤษฎีปัญญานิยม มีแนวคิดที่แตกต่างไปจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม โดยทฤษฎีนี้จะเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ ความสนใจและความถนัด ดังนั้นในการเรียนรู้ก็จะมีกระบวนการ หรือขั้นตอนแตกต่างกัน นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ ได้แก่ คราวเดอร์ (Crowder อ้างถึงในสัมฤทธิ์ ฤทธิ์ภักดี. 2546, หน้า 23) ได้ออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การมีอิสระในการเลือกลำดับของการนำเสนอบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียนจะได้รับการนำเสนอ โดยขึ้นอยู่กับความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexible Theory)

เป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นใหม่ ประมาณต้นปี ค.ศ. 1990 โดย สไปโร และคณะ (1992) พัฒนามาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยมีความเชื่อเกี่ยวกับโครงสร้างความรู้เช่นกัน แต่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่าง ๆ และได้ข้อสรุปว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัด และสลับซับซ้อนมากมายแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น จะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัว ไม่สลับซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอน ในขณะที่องค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาหรือสังคมวิทยาจะมีลักษณะโครงสร้างที่สลับซับซ้อนและไม่ตายตัวแนวคิดตามทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ ส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อหลายมิติด้วยเช่นกัน เพราะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนแบบสื่อหลายมิติสามารถตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้าง องค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจน หรือสลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดี



## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจในการเรียน โดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า "Satisfaction" ซึ่งนักวิชาการต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

สุมาลี เมธโยดม (2542, หน้า 10) ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจ ซึ่งมีผลมาจากความสนใจและทัศนคติของบุคคล ที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อาจเป็นการยอมรับ หรือไม่ยอมรับ ในเชิงประมาณค่า ประกอบด้วยความรู้สึกทางบวก คือ ชอบ พึงพอใจ และความรู้สึกทางลบ ได้แก่ ไม่ชอบ ไม่พึงพอใจ

จิตติมา พุทธิเจริญ (2543, หน้า 18) ให้ความหมายความพึงพอใจว่าหมายถึง คุณภาพ หรือระดับความชอบ ความพอใจ ซึ่งเป็นผลผลิตจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลที่มี สิ่งนั้น ๆ

ทัศนีย์ สิงห์เจริญ (2543, หน้า 19) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติ ในทางที่ดี ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ความรู้สึกที่เกิดจากการได้รับตอบสนอง ทั้งด้าน ร่างกายและจิตใจ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัจจัย หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเรียน เช่น สภาพแวดล้อมในห้องเรียน เนื้อหาวิชาที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้

ทวิดา พลสิทธิ์ (2546, หน้า 31) ให้ความหมายของความพึงพอใจ ว่าเป็นความคิด ทัศนคติหรือรู้สึกทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับ ในสิ่งที่ ต้องการหรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้น จากความต้องการหรือจุดหมายนั้นได้รับการตอบสนองหรือไม่

ศรีสกุล คุณิพงษ์ (2546, หน้า 31) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคล ที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการ หรือบรรลุ จุดมุ่งหมายใดระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้นจากความต้องการหรือ จุดหมายนั้นได้รับการตอบสนองหรือไม่

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบ ความสนใจ ความยินดี การให้ความร่วมมือของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ความรู้สึกที่เกิดที่เกิดจากการตอบสนองทำให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จใน การเรียน

## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียน

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดน์ ในเรื่องกฎแห่งความพร้อม (ทิสนา แชมมณี, 2542, หน้า 7) กฎนี้กล่าวถึงสภาพความพร้อมของผู้เรียน ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ความพร้อมทางร่างกาย หมายถึง ความพร้อมทางวุฒิภาวะ และอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ทางด้านจิตใจ หมายถึง ความพร้อมที่เกิดจากความพึงพอใจเป็นสำคัญ ถ้าเกิดความพึงพอใจย่อมนำไปสู่การเรียนรู้ ถ้าเกิดความไม่พึงพอใจ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ หรือทำให้เกิดการเรียนรู้หยุดชะงักไป

2. ทฤษฎีพื้นฐานความต้องการของมาสโลว์ อับราฮัม เอช มาสโลว์ (Abraham H. Maslow, 1954, หน้า 35-47, อ้างถึงใน ทศนีย์ สิงห์เจริญ, 2543, หน้า 20-21) ได้กล่าวว่า มาสโลว์ ได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับ พฤติกรรมของมนุษย์ไว้ว่า มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด ถ้าความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็น สิ่งจูงใจความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนอง ก็จะเป็นสิ่งจูงใจ มาสโลว์ ได้ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์จากระดับต่ำถึงระดับสูง เป็น 5 ชั้น ดังนี้

2.1 ความต้องการด้านร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค และความต้องการทางเพศ

2.2 ความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคง ได้แก่ ความต้องการความปลอดภัยทั้งทางร่างกาย เช่น ปลอดภัยจากอุบัติเหตุ อันตรายต่าง ๆ ความปลอดภัยทางจิตใจ เช่น ความมั่นคงในอาชีพ

2.3 ความต้องการทางด้านสังคม ได้แก่ ความต้องการที่จะเข้าร่วม และได้รับการยอมรับในสังคมจากเพื่อน

2.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องในสังคม ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคมเป็นที่ยกย่องสรรเสริญของบุคคลอื่น

2.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จตามความนึกคิดของตนเองเป็นความต้องการขั้นสูง

### 3. การวัดความพึงพอใจ

บังอร ผงผ่าน (2538, หน้า 27) ได้กล่าวถึงการวัดระดับความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

3.1 การวัดความพึงพอใจด้านความรู้สึกเป็นลักษณะทางความรู้สึกเป็นลักษณะทางความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคล องค์ประกอบทางความรู้สึกนี้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ความรู้สึกทางบวก ได้แก่ ชอบ พอใจ เห็นใจ และความรู้สึกทางลบ ได้แก่ ไม่ชอบ ไม่พอใจ กลัว รังเกียจ

3.2 การวัดความพึงพอใจด้านความคิด เป็นการที่สมองของบุคคลรับรู้และวินิจฉัย ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับเกิดเป็นความรู้ ความคิดเกี่ยวข้องกับการพิจารณา ที่มาของทัศนคติ ออกมาว่า ถูกหรือผิด ดี หรือไม่ดี

3.3 การวัดความพึงพอใจด้านพฤติกรรม เป็นความพร้อมที่จะกระทำหรือพร้อมที่จะ ตอบสนองที่มาจากทัศนคติ

ดังนั้น ความพึงพอใจจึงเป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกรวมของเจตคติ ซึ่งไม่จำเป็นต้อง แสดง หรืออธิบายเชิงเหตุผลเสมอไป สรุปได้ว่า ความพึงพอใจจึงเป็นเพียงปฏิกริยาด้านความรู้สึกร ่ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงออกมาในลักษณะผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมินโดยบ่ง บอกถึงทิศทางของผลการประเมิน ว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวก หรือ ทิศทางลบ หรือไม่มี ปฏิกริยาใดๆ ต่อ สิ่งเร้า หรือสิ่งกระตุ้น

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สิริสุมาลย์ ชนะมา (2548) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นฤมล ศิระวงษ์ (2548) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบบทเรียนออนไลน์วิชาการ เขียนหนังสือ เพื่อการพิมพ์ในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัย ข้อ 1. การพัฒนารูปแบบบทเรียน ออนไลน์ในระดับอุดมศึกษา ได้ขั้นตอนรูปแบบบทเรียนจำนวน 12 ขั้นตอนประกอบด้วย กำหนด เป้าหมายในการเรียนการสอน วิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบเนื้อหาบทเรียน กำหนดกิจกรรมการเรียน การสอน เตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน กำหนดบทบาทผู้สอน สร้างแรงจูงใจ ในการเรียน ดำเนินการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมทักษะ กำหนดช่วงเวลาการทดสอบ ประเมินผล การเรียนการสอน และข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม มาก และผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E1/E2) 94.3/93.5 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ข้อ 2. ผลของการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียน ออนไลน์ พบว่ามีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ข้อ 3. นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ วิชาการเขียนหนังสือเพื่อการพิมพ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความ คิดเห็นต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับดี

จันทิมา บุพเสน (2544, หน้า 65-66) ทำการศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัด นครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า 1) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐาน การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเรื่องการแบ่งระบบเครือข่ายท้องถิ่น ความสามารถของระบบเครือข่าย ท้องถิ่นชนิดของสายส่งข้อมูล วิธีการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายและ แบบทดสอบ รวมทั้งหมด 194 กรอบ 2) การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.13/87.67 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ 85/85 ที่กำหนด ส่วนผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมาตรฐาน การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย พบว่านักศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสกสรร สายสีสด (2542, หน้า 50-56) ได้ศึกษาเรื่องการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตของ นักศึกษาอาจารย์ และผู้บริหารสถาบันราชภัฏอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาใช้ประโยชน์ จาก อินเทอร์เน็ตในด้านสนับสนุนการเรียนรู้อย่างน้อยด้วยตนเองและประหยัดเวลาในการค้นคว้ามากที่สุด อาจารย์ใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตด้านการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นฐานข้อมูลทางการศึกษา ที่กว้างขวางและหลากหลายมากที่สุด ส่วนผู้บริหารใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตด้านการใช้ อินเทอร์เน็ตในการเรียนรู้ และศึกษาด้วยตนเองมากที่สุด ส่วนปัญหาและอุปสรรคในการใช้พบว่า นักศึกษามีปัญหาด้านจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอินเทอร์เน็ตมีใช้ไม่เพียงพอมากที่สุด สำหรับอาจารย์เห็นว่าสภาพปัญหาในการใช้อินเทอร์เน็ตคือไม่สามารถเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ตได้ ตลอดเวลามากที่สุด ผู้บริหารเห็นว่าสภาพปัญหาด้านไม่สามารถเข้าใช้ระบบอินเทอร์เน็ตได้ ตลอดเวลามากที่สุดอาจารย์มีข้อเสนอแนะและ ความต้องการในระดับมากที่สุดเกี่ยวกับเรื่อง การจัดเจ้าหน้าที่ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงระบบบริการใช้งานได้ตลอดเวลา ผู้บริหารมีข้อเสนอแนะ และความต้องการในระดับมาก ได้แก่ การขยายช่องกว้างสัญญาณให้สามารถทำงานได้คล่องตัว ยิ่งขึ้น สำหรับการทดสอบสมมติฐานพบว่า นักศึกษา อาจารย์และ ผู้บริหารมีการใช้ประโยชน์จาก อินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ใช้อินเทอร์เน็ตในระดับสูงคือกลุ่มอาจารย์ ส่วนนักศึกษาคณะ มนุษยศาสตร์มีการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตแตกต่างกับคณะ วิทยาการจัดการและคณะ วิทยาศาสตร์มีการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตแตกต่างกับคณะ วิทยาการจัดการ

## งานวิจัยต่างประเทศ

สเปียร์แมน (Spearman, 2003) ได้ศึกษาเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษา และการถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนเกี่ยวกับ ความสามารถในการแยกแยะวิเคราะห์ข้อมูลว่าถูกต้องหรือเป็นความจริงในการใช้ World Wide Web งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้อินเทอร์เน็ตกับนักเรียนโดยครูผู้สอนชั้นประถมศึกษา 49 คน และศึกษาว่าครูเหล่านี้ใช้อินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างไร เป็นวิจัยเชิงคุณภาพ มีการศึกษาสภาพการณ์ที่เป็นอยู่ โดยใช้การสัมภาษณ์และตอบคำถามปลายเปิด พบว่า ครูผู้สอนเห็นว่า World Wide Web เป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับครูและนักเรียน และมักจะให้นักเรียนใช้สำหรับทำงานหรือทำกิจกรรมที่จัดขึ้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความรู้ที่มีเกี่ยวกับความสามารถในการแยกแยะวิเคราะห์ข้อมูลว่าถูกต้องหรือเป็นความจริงในระหว่างที่มีการทำกิจกรรมบน World Wide Web

โทริสกี (Toriskie, 2003) ได้ศึกษาเรื่องผลของการใช้อินเทอร์เน็ตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 วิชาสังคมศึกษา งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาโดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ว่าส่งผลต่อผลการเรียนและเจตคติต่อการเรียน การอ่าน การเขียน ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ แผนที่ คอมพิวเตอร์ โดยใช้ Pretest และ Posttest และมีการวัดเจตคติของนักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test (Multiple Regression) และ ANOVA เพื่อศึกษาถึงปัจจัยเรื่องเพศ เชื้อชาติ ฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนการใช้อินเทอร์เน็ตที่บ้าน พบว่า การใช้อินเทอร์เน็ตมีผลในทางบวก (positive) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาสังคมศึกษา และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาสังคมศึกษาในเรื่องภูมิศาสตร์ประวัติศาสตร์ และแผนที่

เกรย์ (Gray, 2004) ได้ศึกษาเรื่องกระบวนการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 ทำการทดลอง 20 สัปดาห์ โดยใช้รูปแบบการสื่อสารผ่านโฮมเพจมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันพบว่ากลุ่มผู้ใช้จะคำนึงถึงรูปแบบความน่าสนใจการเข้าถึงที่ง่ายและสะดวก ความสนใจในกลุ่มของตนเอง และประโยชน์ในการใช้เป็นสำคัญ

เจอร์ลด์ (Jerald, 2004) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการสอนตามปกติกับวิธีการสอนผ่านเครือข่าย WWW โดยการนำคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม พิจารณาถึงอายุ เพศ เชื้อชาติ จำนวนปีที่ศึกษา และผลการเรียนเฉลี่ย กับการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสุ่มนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (California State University) ที่เรียนวิชาสถิติทางสังคมศาสตร์ จำนวน 33 คน แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งทั้งหมดจะใช้ตำราเรียน เนื้อหาในการสอนและข้อสอบที่ได้มาตรฐานตามระดับที่กำหนดไว้ ตัวแปรต้นคือ การสอนแบบปกติและการสอนผ่านเครือข่าย World Wide

Web ตัวแปรตามคือผลการเรียนรู้ คะแนนที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติ ANOVA ผลการทดลองพบว่าในการสอบทั้ง 2 ครั้ง คะแนนเฉลี่ยของการสอนผ่านเครือข่าย World Wide Web สูงกว่าการสอนปกติ 20% ผลของคะแนนจากการทดสอบหลังการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งการสอนผ่านเครือข่าย World Wide Web ใช้เวลาน้อยกว่าและนักศึกษามีผลการเรียนรู้ดีกว่าในช่วงสุดท้ายของภาคการเรียน นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาและเข้าใจในสูตรทางคณิตศาสตร์มากกว่าการเรียนปกติ

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนในระบบเครือข่ายมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงขึ้น ผู้เรียนสามารถพัฒนาระบบการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามนโยบายการศึกษาในปัจจุบัน

