

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่องพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปเป็นประเด็นการนำเสนอ ดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 1.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 1.2 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
 - 1.3 การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน
2. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.6 โปรแกรมที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
 - 2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถาม
 - 3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 การสร้างแบบสอบถาม
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ศึกษาเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ และการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้คือ

1.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบต่างๆ ที่เชื่อมโยงกัน มาจากคำว่า Inter Connection Network เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้โดยใช้มาตรฐานในการรับส่งข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียว หรือที่เรียกว่าโปรโตคอล (Protocol) ซึ่งโปรโตคอลที่ใช้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ลักษณะของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเสมือนใยแมงมุมที่ครอบคลุมทั่วโลก ในแต่ละจุดที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้นสามารถสื่อสารกันได้หลายเส้นทางตามความต้องการ โดยไม่กำหนดตายตัว และไม่จำเป็นต้องไปตามเส้นทางโดยตรง อาจจะไปผ่านจุดอื่นๆ หรือเลือกไปเส้นทางอื่นได้หลายๆ เส้นทาง การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นอาจเรียกว่า การติดต่อสื่อสารแบบไร้มิติหรือ Cyberspace เป็นการสื่อสารที่สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลได้อย่างกว้างขวาง ทั้งข้อมูลที่เป็นข้อความ ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ อาจเรียกรวมกันอีกชื่อว่าระบบใยแมงมุม (World Wide Web หรือ www) นอกจากนี้ยังมีผู้กล่าวถึงอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

จอยซ์ แคสแมน วาเลนซา (Joice Kasman Valenza 1998 อ้างถึงในเกศินี การสมพจน์ 2543: 39) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงต่อจากคอมพิวเตอร์ นับล้านเครื่อง เพื่อสำหรับใช้อีเมล การค้นคว้าสืบค้นข้อมูล การประชุมทางไกล การแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล

วาสนา สุขกระसान (2540: 8 อ้างถึงในเกศินี การสมพจน์ 2543: 39) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายซึ่งเป็นที่รวมของเครือข่ายย่อยๆหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นเครือข่ายของเครือข่าย (Network of Network) ซึ่งสื่อสารกันได้โดยใช้โปรแกรมแบบทีซีพี/ไอพี (TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ทำให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ได้ศึกษาความหมายของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิธีการเรียนการสอนผ่านเว็บ ประเภทและรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ และประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

1.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้หลายท่านดังนี้

ข่าน (Khan 1997: 6 อ้างถึงในสรรรัชต์ ห่อไพศาล 2544: 93) ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือเว็บช่วยสอน (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นการสอน

โดยใช้สื่อหลายมิติเป็นพื้นฐานในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของ เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW) เพื่อสร้างให้เกิดสภาพการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและ สนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

พาร์สัน (Parson 1997 อ้างถึงในสรรรัชต์ ห่อไพศาล 2544: 93) ให้ ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือ ทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายขอบเขต ที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

คลาร์ก (Clark 1966 อ้างถึงในสรรรัชต์ ห่อไพศาล 2544: 93) ให้คำจำกัด ความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้ เครื่องช่วยคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

รีแลนและกิลลानी (Relan and Gillani 1997 อ้างถึงในสรรรัชต์ ห่อไพศาล 2544: 93) ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการ เตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บ

ฮันนัม (Hannum 1998 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 49) กล่าวว่า การ เรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

วิชุดา รัตนเพียร (2542: 29) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการ นำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ไวด์เว็บ ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและ บริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติเหล่านั้นมาเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียน การสอนให้มากที่สุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 18) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อสร้าง สิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ปรัชญานันท์ นิลสุข (2543: 48-52) ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอน ผ่านเว็บว่า หมายถึง การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการ เรียนการสอน โดยสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

ชัชชัย อคติเทศิต (2545: 18-20) และน้ำมนต์ เรืองฤทธิ์ (2545) ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บคล้ายกันว่า Web Based Instruction (WBI) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกันกับอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ กับฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษา อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลาไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้อาจเรียกว่าเป็นห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) ด้วยลักษณะการเรียนที่ต้องใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการสื่อสาร ผู้เรียนและผู้สอนจึงต้องมีความรู้ ทักษะเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี เพื่อให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยแท้จริง ดังนั้นควรทำความเข้าใจก่อนว่าอินเทอร์เน็ตมีความสามารถในการทำงานอย่างไร จึงจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนทางเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ เว็บช่วยสอน ก็คือ การเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บโดยอาศัยเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นพื้นฐาน เป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในรูปสื่อหลายมิติเป็นส่วนหนึ่งของของโครงสร้าง และอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2.2 วิธีการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิธีการเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อม โยงกับเครือข่าย เมื่อผู้เรียนเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วผู้เรียนสามารถจะเลือกเรียนในเวลาใดสถานที่ใดก็ได้ บางหลักสูตรจะกำหนดเวลาให้ผู้เรียนเข้าเรียนตามเวลานั้นๆ หากหลักสูตรได้ระบุให้ผู้เรียนต้องสื่อสารแบบเผชิญหน้ากันจริง วิธีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นโดยทั่วไปมักมีขั้นตอนการเรียนดังนี้คือ (รุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 62)

- 1) ผู้เรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต
- 2) ผู้เรียนเข้าไปยังที่อยู่เว็บเพจที่ต้องการศึกษา
- 3) บางเว็บเพจอาจให้ผู้เรียนจำเป็นต้องสมัครลงทะเบียนให้ได้รหัสเพื่อใช้เข้าไปยังเว็บเพจ ของหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเว็บก่อนที่จะเข้าไปเรียนในเว็บเพจนั้นๆ ได้
- 4) ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาที่เสนอ
- 5) ผู้เรียนมีปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ทางโปรแกรมการเรียนได้สร้าง ขึ้นอาจจะเป็นการพิมพ์คำตอบ คลิกเลือกข้อมูล หรืออาจเป็นการสนทนาโต้ตอบกันก็ได้
- 6) บางเว็บอาจมีการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเรียบร้อยแล้ว

1.2.3 ประเภท และรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1) ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ พาร์สัน (Parson 1997: 76 อ้างถึงในถนอมพร เลาหจรัสแสง 2544: 87-94) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ เว็บรายวิชา เว็บสนับสนุนรายวิชา และเว็บทรัพยากรการศึกษา

(1) *เว็บรายวิชา (Stand-Alone Courses)* เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะเป็นแบบวิชาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริงแต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักเป็นการสื่อสารทางเดียว

(2) *เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses)* เป็นเว็บที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง ที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่านมีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

(3) *เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources)* เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุติด และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บประเภทที่ (1) และ (2) เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บในรายวิชา แต่เว็บประเภทที่ (3) จะเป็นในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหารและช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของสถาบัน

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลายๆ รูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งตัวอย่างการใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือWBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีดังนี้ (ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2545: 3-4)

รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลัก ในช่วงแรกของการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อการแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอนและผู้เรียน สร้างแรงจูงใจในการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบ ขณะที่การใช้ห้องเรียนในช่วงหลังเป็นการสรุป

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถาม ปรับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อน แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้น ระหว่างการเรียน

รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้นๆ เสริม WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่างๆ ในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน การเตรียมตัวให้พร้อมก่อนการเรียน อาจมีบทเรียนทบทวนความรู้ก่อนเรียน WBI ในช่วงหลังอาจเป็นการฝึกปฏิบัติ บทเรียนเสริมเพื่อทบทวน สำหรับผู้ที่ต้องการ

รูปแบบที่ 3 ให้ผู้สอนอำนวยความสะดวก หรือสนับสนุนการใช้ WBI เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียนที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อให้ผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน

รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอน หรือเนื้อหาใน WBI ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน (หากต้องการใช้เนื้อหาสื่อ WBI ในการเรียนการสอน ควรจะต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย)

2) รูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บมีรูปแบบการจัดที่หลากหลาย แต่ละสถาบันและแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บซึ่งแตกต่างกันออกไป ฮันนัม (Hannum 1998: 155-165 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 52) ได้แบ่งรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ปรากฏอยู่ว่ามี 4 รูปแบบใหญ่ๆ ดังนี้ คือ รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบการสื่อสาร รูปแบบผสมผสาน รูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง

(1) รูปแบบการเผยแพร่ (*Publishing Model*) รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ รูปแบบห้องสมุด รูปแบบหนังสือเรียน และรูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ โดยแต่ละรูปแบบมีลักษณะดังนี้ (Hannum 1998: 155-165 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 52-54)

ก. รูปแบบห้องสมุด (*Library Model*) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากการเข้าไปยังทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอย่างหลากหลาย โดยมีการเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ต่างๆ เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย มีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรทั้งหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข. รูปแบบหนังสือเรียน (*Textbook Model*) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์ และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ใน

การเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ ซึ่งต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาการเรียนการสอนให้ขณะที่รูปแบบห้องสมุดให้ผู้เรียนได้ไปตามการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนประกอบด้วย บันทึกรายชื่อของหลักสูตร บันทึกรายชื่อของรายวิชา ชื่อแนะนำของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดิทัศน์ และภาพที่แสดงในชั้นเรียน เอกสารอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา ตารางตัวอย่างที่ต้องการ และงานที่มอบหมาย เป็นต้น ลักษณะเด่นของรูปแบบนี้คือมีหลักสูตรทันสมัย บันทึกรายชื่อของหลักสูตรสะท้อนให้เห็นเนื้อหาของหลักสูตรในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีการเตรียมความคาดหวังของนักเรียนกับหลักสูตรเนื้อหา ประกอบด้วยหนังสือเรียนออนไลน์ หรือคู่มือการฝึกอบรม รูปแบบนี้มีการใช้งานโดยเป็นการใช้เสริมจากห้องเรียนปกติ

ก. รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model)

รูปแบบนี้ได้เตรียมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการเรียนเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ มีการใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย ส่วนประกอบที่สำคัญของรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์ คือ การสอนแบบออนไลน์ รูปแบบปฏิสัมพันธ์ การปฏิบัติและผลย้อนกลับ ผู้เรียนอยู่ภายใต้เงื่อนไขของผลย้อนกลับ มีคำแนะนำผ่านเว็บที่เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้และมีมัลติมีเดียรวมอยู่ด้วย สำหรับการใช้ในการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ การสอนควรเป็นการฝึกหัดและทบทวนการเรียนตามสถานการณ์

(2) รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) เป็นรูปแบบที่อาศัย

คอมพิวเตอร์มาเป็นตัวเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ หรือกับผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยวิธีการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนา และการประชุมผ่านการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) (Hannum 1998: 155-165 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 54)

(3) รูปแบบผสมผสาน (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอน

ผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยายไว้กับ Listserv เว็บไซต์ที่รวมเอารายการเสริมแหล่งทรัพยากรสากลและความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น ส่วนประกอบของรูปแบบผสมผสานนี้จะต้องมีลักษณะเด่นทั้ง 2 แบบของรูปแบบห้องสมุดและรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน รูปแบบการผสมผสานมีการใช้งานทั่วไป และรูปแบบนี้มีประโยชน์

เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้นำเอาประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์ (Hannum 1998: 155-165 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 54)

(4) **รูปแบบห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom Model)** รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อุดมไปด้วยลักษณะเด่นหลายๆ อย่างเอาไว้ ฮิลต์ซ (Hiltz 1999: 71 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 54) ได้นิยามว่า รูปแบบห้องเรียนเสมือนจริงเป็นสภาพแวดล้อมที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้สอน นักเรียนกับมหาวิทยาลัยและชุมชนซึ่งไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วนประกอบของการเรียนการสอนรูปแบบนี้คือ มีไฮเปอร์ลิงก์ที่เชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรที่มีประโยชน์ มีแหล่งทรัพยากรเพิ่มเติม มีเนื้อหาของหลักสูตร และบันทึกคำบรรยาย มีกิจกรรมที่รวมเอาแบบฝึกหัดและผลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน การใช้การเรียนการสอนรูปแบบนี้ใช้เมื่อเป็นหลักสูตรแบบออนไลน์ เป็นหลักสูตรแบบเดี่ยว (Stand Alone) จัดเตรียมให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ของการเรียนในห้องเรียนในเวลาใด และสถานที่ใดก็ได้

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้ที่เชื่อว่าการเรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคณาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

1.2.4 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน มีดังนี้ (สรรรัชต์ ห่อไพศาล 2544: 93-104)

- 1) การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตตั้งอยู่
- 2) การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เรียนไม่ต้องทำงานประจำเพื่อมา

เข้าชั้นเรียน

- 3) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน
- 4) การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- 5) การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้เกิดกับผู้เรียน

โดยตรง

- 6) การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเอง
- 7) สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา
- 8) สามารถซักถาม หรือเสนอแนะหรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
- 9) สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เรียน โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือ กระดานข่าว (Webboard)

1.3 การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน

ในการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ได้ศึกษา การออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบเว็บการเรียนการสอน และเทคนิควิธีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์และเว็บช่วยสอน ดังนี้

1.3.1 การออกแบบเว็บไซต์ เวิลด์ไวด์เว็บ ประกอบด้วยหน้าเอกสารจำนวนมาก และหน้าเอกสารเหล่านี้จะมีการเชื่อมโยงกันเพื่อให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้ในเวลาอันรวดเร็ว เอกสารที่มีความเกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันเหล่านี้จะรวมกัน เรียกว่า “เว็บไซต์” ในการสร้างเว็บไซต์สิ่งหนึ่งที่สำคัญก่อนที่จะลงมือสร้างเว็บไซต์จริงก็คือการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งหลักการออกแบบเว็บไซต์มีดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง 2542: 8-9)

1) การวางแผนล่วงหน้า เพื่อจัดขั้นตอนในการทำงานและเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังนั้นก่อนทำเว็บไซต์ก็ต้องมีการวางแผนในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

(1) **สร้างเค้าโครง** การเขียนเค้าโครงจะช่วยให้นักเรียนออกแบบ ส่วนต่างๆ ได้อย่างชัดเจน สามารถรวบรวมจัดระเบียบโครงสร้างต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และเพื่อให้เห็นภาพรวมได้อย่างครอบคลุมช่วยให้ระลึกถึงเนื้อหาโครงสร้างของเว็บไซต์ได้เป็นอย่างดี

(2) **เก็บรวบรวมวัสดุ** นักออกแบบจะต้องจัดเตรียมเก็บรวบรวมเนื้อหาต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนเริ่มทำงานจริง ซึ่งขึ้นอยู่กับเค้าโครงที่วางไว้

(3) **เก็บเพิ่มเติมฉบับ** เพิ่มข้อมูลต่างๆ ควรเก็บไว้เป็นไฟล์เดือรี่ย่อยเพิ่มเติมฉบับโดยอยู่ภายในไฟล์เดือรี่ใหญ่ การแยกเก็บเพิ่มเติมฉบับเป็นสิ่งสำคัญมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพิ่มภาพ เพราะภายหลังหากต้องการเปลี่ยนข้อมูลบางอย่างก็สามารถเปลี่ยนจากต้นฉบับได้

2) **รวบรวมจัดระเบียบ** เมื่อวางแผนล่วงหน้าเสร็จแล้ว สิ่งแรกก่อนที่จะสร้างเว็บไซต์ จำเป็นต้องทำการจัดระเบียบเพื่อความสะดวกในการทำงาน ดังนี้

(1) **การรวบรวมเพิ่ม** การรวบรวมเพิ่มข้อมูลควรจัดเก็บรวมไว้ในไฟล์เดือรี่ใหญ่

(2) **การแบ่งเว็บไซต์** โดยทั่วไปอาจแบ่งเว็บไซต์ออกเป็น 3 – 7 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะเกี่ยวกับกิจกรรมแต่ละอย่าง

(3) ตัวเลือก ไม่ควรให้ผู้อ่านมีตัวเลือกมากเกินไปในแต่ละครั้ง

โดยอย่าใส่ส่วนเชื่อมโยงของทั้งเว็บไซต์ลงไปในหน้าเดียวกัน ทั้งนี้เพราะถ้าผู้อ่านเปิดเข้ามาแล้วพบปุ่มมากมายอาจไม่ทราบถึงแก่นแท้ของเรื่องที่ต้องการดูและเกิดความสับสนจนอาจจะผ่านหน้านั้นไปเลยก็ได้ ทางที่ดีควรสร้างลำดับชั้นของเรื่องราวและเสนอแต่เพียงลำดับแรกในหน้าโฮมเพจ

(4) การจัดลำดับชั้นของเนื้อหา ในการสร้างเว็บไซต์ไม่ควรให้ผู้อ่านไปไกลเกินกว่าที่จะพบสิ่งที่ต้องการ โดยอย่าให้ผู้อ่านคลิกผ่านมากมายหลายหน้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งเพราะการไปไกลเท่าใดก็ยิ่งทำให้ผู้อ่านหลงทางได้

3) การนำทาง การออกแบบเครื่องมือนำทางให้การใช้เว็บไซต์เป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็วและไม่เกิดการหลงทางเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นประโยชน์ในการให้ผู้อ่านเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วและเป็นสิ่งดึงดูดใจไม่ให้อ่านเกิดความเบื่อหน่าย

(1) เครื่องมือนำทาง ถ้าเว็บไซต์ไม่มีเนื้อหาส่วนต่าง ๆ มากนักก็ควรทำเครื่องมือนำทางให้เป็นกราฟิก ถ้าเว็บไซต์นั้นมีส่วนต่างๆ แยกกันอยู่จะเป็นการดีถ้าใช้เครื่องมือนำทางที่มีข้อความในการเชื่อมโยง

(2) ข้อความเชื่อมโยง การใช้เครื่องมือนำทางแบบนี้ช่วยให้ผู้อ่านทั้งหมดสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่า และสะดวกรวดเร็วกว่าด้วย

(3) แถบเครื่องมือนำทางขนาดเล็ก เนื่องจากแถบเครื่องมือนั้นอาจจะต้องปรากฏอยู่เกือบทุกหน้าของเว็บไซต์จะแลดูสวยงามใช้งานได้ดี และมีความสมบูรณ์ในตัว

4) เกณฑ์มาตรฐาน การออกแบบที่ดีควรมีเกณฑ์มาตรฐานของสิ่งต่างๆ อยู่ในโครงสร้างเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนแก่ผู้ออกแบบและผู้อ่านด้วย ดังนั้นจึงคำนึงถึงเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

(1) ความคงตัว ควรสร้างกฎความคงตัวทั้งเว็บไซต์ เนื่องจากความคงตัวนับเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ และสำคัญมากที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์ ทั้งนี้เพราะการคลิกเมาส์ครั้งหนึ่งสามารถส่งผู้อ่านไปยังเว็บไซต์ใหม่ได้ทุกขณะ ดังนั้นรูปแบบที่ตรงกันทั้งเว็บไซต์จะเป็นตัวชี้แนะที่มองเห็น ได้อย่างสำคัญที่สุดที่ทำให้ผู้อ่านทราบว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน

(2) แบบเส้นแนว แม้ความคงตัวจะเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบเว็บไซต์ก็ตาม แต่บางครั้งอาจต้องการสร้างเส้นแนวเปรียบเทียบความแตกต่างในระหว่างส่วนอื่นๆ เพื่อให้ผู้อ่านสังเกตเห็นได้ว่าเป็นส่วนเนื้อหาที่แตกต่างกันและตนเองกำลังอยู่ในเนื้อหาใด

(3) กำหนดความกว้างมาตรฐาน ผู้ออกแบบควรตัดสินใจให้ได้ว่าจะใช้ความกว้างจุดภาพเท่าใดในเว็บไซต์นั้นก่อนที่จะเริ่มการออกแบบ

5) ผู้อ่าน เนื่องจากเว็บไซต์เป็นสิ่งที่ทุกคนเข้าถึงได้โดยไม่มีขีดจำกัดจากส่วนต่างๆ ทั่วโลก ผู้อ่านที่เข้ามาในเว็บไซต์ จึงมีความแตกต่างกันทำให้เป็นการยากที่จะให้ถูกใจทุกคน แต่ถ้านักออกแบบคำนึงถึงแนวทางบางประการเกี่ยวกับผู้อ่านแล้วย่อมจะออกแบบเว็บไซต์นั้นให้เป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านได้โดยคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้

(1) **ลักษณะผู้อ่าน** ถ้าเว็บไซต์นั้นสร้างขึ้นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้วย่อมเปิดโอกาสให้ผู้อ่านโดยทั่วไปเข้ามาสำรวจได้โดยไม่มีขีดจำกัด แต่ถ้าเป็นเว็บไซต์ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะแล้วย่อมต้องมุ่งสนองต่อกลุ่มผู้อ่านเฉพาะกลุ่ม ถ้านักออกแบบสามารถกำหนดให้เว็บไซต์เป็นไปตามจุดมุ่งหมายและสามารถระบุกลุ่มผู้อ่านได้มากเท่าใดเว็บไซต์นั้นจะเสนอสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามประสิทธิผลที่ต้องการได้มากขึ้น

(2) **ข้อมูลป้อนกลับ** การให้ผู้อ่านส่งข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับเว็บไซต์มาในทันที ทำให้ทราบว่าผู้อ่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์อย่างไร โดยอาจจะส่งความคิดเห็นกลับมาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E - mail)

1.3.2 การออกแบบเว็บการเรียนการสอน

แม็คมานัส (Mcmanus 1996 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 30) ได้เสนอรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในรูปแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า HDM (Hypermedia Design Model) โดยประกอบด้วย

1) การกำหนดขอบเขตการเรียนการสอน เป็นการกำหนดขอบเขตองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับตามความเหมาะสมกับเวลา เป็นการกำหนดว่าขอบเขตการสอนควรมีแค่ไหน ระบบการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางการเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อนและซ้ำซ้อนหลายเส้นทาง

2) การกำหนดองค์ประกอบกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน เป็นการกำหนดองค์ประกอบย่อยของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนซึ่งรวมทั้งข้อความ กราฟิก เสียง และวิดีโอที่เกี่ยวเนื่องกับจุดมุ่งหมายสำคัญ กรณีตัวอย่างที่ผู้ออกแบบเลือกมาควรมีความเหมาะสมในทุกๆ ด้านของขอบเขตการเรียน

3) การกำหนดหัวข้อแนวคิด ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ เลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสม และวิธีการนำเสนอองค์ประกอบความรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้

4) รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง ในขั้นนี้จะเป็นการรวบรวมและสร้างทางเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างต่างๆ เข้าไว้ด้วยกันซึ่งจะเป็นเส้นทางนำไปสู่ประเด็นความรู้ที่กำหนดไว้ในขอบเขตการเรียนการสอน

5) ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนการสอนผ่านกรณีตัวอย่าง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง ผ่านเส้นทางการเรียนรู้จากกรณีตัวอย่างที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ได้ โดยใช้แนวความคิดผู้สอนวางไว้ แต่ผู้เรียนสามารถจะคิดค้นคำสำคัญ (Keyword) ที่ค้นหาด้วยเครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ขึ้นมาเอง

6) ให้โอกาสผู้เรียนตรวจสอบตนเอง เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกกำหนด ค้นหา ข้อมูลความรู้และคำตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจึงต้องมีการตรวจสอบตนเองว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

1.3.3 เทคนิควิธีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์และเว็บช่วยสอน

1) การออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบเว็บไซต์ มีเทคนิคดังนี้

(1) ตัวอักษรและสีพื้นหลัง กิดานันท์ มลิทอง (2542: 65 – 66)

กล่าวว่า ในการเลือกใช้ตัวอักษรบนเว็บไซต์มีเกณฑ์ 2 ประการ คือ

ก. ความอ่านได้ หมายถึงการอ่านข้อความที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในเว็บไซต์ได้อย่างสบายตา ถ้าเป็นตัวอักษรภาษาไทย ควรใช้ตัวอักษรแบบมีหัว หรือในภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวอักษรแบบเซอริฟ (Serif type) คือ ตัวอักษรมีเชิงมีขีดบนเส้นหางจะทำให้สามารถอ่านได้ง่ายที่สุด นอกจากนี้ ไม่ควรใช้ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่เกินไป (ไม่ควรใหญ่กว่า 14 พอยต์) และไม่ควรเล็กเกินไป (ไม่ควรเล็กกว่า 10 พอยต์) และไม่ควรถัดข้อความมากๆ ในลักษณะตัวหนาตัวเอน หรือถ้าเป็นภาษาอังกฤษก็ไม่ควรใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด แต่ถ้าเป็นข้อความสั้นๆ ก็ใช้ได้ และหากต้องพิมพ์ข้อความเป็นบรรทัดยาวๆ ควรหลีกเลี่ยงการพิมพ์ข้อความตั้งแต่ส่วนซ้ายไปจรดส่วนขวาของจอภาพ ข้อความที่เป็นบรรทัดยาวๆ จะเป็นการยากสำหรับผู้อ่านในการหาจุดเริ่มต้นของบรรทัดต่อไป ลักษณะการใช้สีตัวอักษรกับพื้นหลังที่จะทำให้อ่านได้ สิ่งที่ดีที่สุดก็คือตัวพิมพ์สีดำบนพื้นหลังขาว แต่ถ้าใช้สีอื่น ควรใช้ในลักษณะของการใช้สีตัวอักษรสีอ่อนบนพื้นหลังสีเข้ม หรือการใช้ตัวอักษรสีเข้มบนพื้นหลังสีอ่อน เป็นต้น

ข. ความอ่านง่าย หมายถึงข้อความสั้นๆ ที่แปลกแตกต่างจากข้อความที่เป็นเนื้อเรื่อง เช่น หัวเรื่อง ชื่อปุ่มนำทางต่างๆ ให้สังเกตเห็นและอ่านได้ง่ายบนเว็บไซต์ ถ้าเป็นตัวพิมพ์ภาษาไทย ควรใช้ตัวพิมพ์แบบไม่มีหัว หรือในภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์แบบแซนส์เซอริฟ (Sans Serif type) คือตัวพิมพ์แบบ ไม่มีเชิงไม่มีขีดบนเส้นหาง และควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรแบบเล่นหาง ตัวอักษรที่มีลักษณะเป็นตัวอักษรโบราณ

ยื่น ฎัวรรรณ (2540: 70 อั้งถึงในกิดานันท์ มลิตอง 2542: 65 – 66) ได้ให้หลักการในการกำหนดคสีตัวอักษร และสีพื้นหลังไว้ว่า การใช้ตัวอักษร ภาพ และสีพื้นหลัง นั้นจะทำให้เว็บไซตั้นน่าสนใจแต่การวางสีตัวอักษรกับพื้นหลังนั้นต้องสอดคล้องกับการดูหรือ การอ่านง่าย ดูแล้วสบายตา ดังนั้นข้อควรระวังอย่างยิ่งในการใช้สี คือ อย่าทำให้รูปภาพหรือ ข้อความจมหายไปในพื้นหลังจะทำให้อ่านยาก หากมีข้อความที่ต้องให้อ่านเป็นจำนวนมากก็ไม่ควร ใช้สีพื้นที่ทำให้ดูอ่านยาก คู่สีระหว่างตัวอักษรกับสีพื้นที่ทำให้อ่านง่าย คือ อักษรขาวบนพื้นน้ำเงิน อักษรเหลืองบนพื้นดำ อักษรขาวบนพื้นเทาหรือดำ อักษรเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบน พื้นม่วง และอักษรเหลืองบนพื้นเขียว

(2) การจำกัดและควบคุมขนาดของเว็บไซต กิดานันท์ มลิตอง (2542: 65 – 66) ได้ให้หลักการกำหนดขนาดของเว็บที่สร้างในแต่ละหน้า ผู้ออกแบบควรจำกัด ขนาดของเว็บเพจแต่ละหน้าไว้ที่ 15 ถึง 30 กิโลไบต์ สำหรับไฟล์ HTML บวกกับรูปภาพ และ ภาพเคลื่อนไหว อีกไม่เกิน 20 ถึง 30 กิโลไบต์ เท่านั้นก็เพียงพอแล้วเพราะการโหลดขนาด 35 ถึง 64 กิโลไบต์ (kB) ก็ถือว่าช้ามาก ดังนั้นทางที่จะจำกัดขนาดเว็บเพจได้ก็โดยการใช้ Hyperlink หรือ HTML แทนที่จะใช้รูปภาพปุ่มสำหรับคลิก เพื่อไปยังเว็บเพจหน้าอื่นๆ เพราะตัวอักษรจะมีไฟล์ ขนาดเล็กกว่ารูปภาพเสมอ นอกจากนี้เว็บไซตใหญ่ๆ ซึ่งมีเว็บเพจหลายๆ หน้า ควรจะมีรายการ เชื่อมโยงเพื่อไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต

ก. การใช้ภาพ การออกแบบเว็บไซตนั้นหน้าแรกของเว็บไซตเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นหน้าที่บอกกับผู้ใช้ได้ว่าเว็บไซตที่สร้างเป็นเว็บไซตเกี่ยวกับอะไร การใช้รูปภาพ ก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะจะทำให้ผู้ดูสามารถจะเข้าใจ ได้ทันทีว่ากำลังเข้าสู่เว็บไซต อะไร

ข. การใช้ขนาดสร้างระดับชั้นของข้อมูล ผู้ดูจะดูข้อมูลไปตาม ลำดับชั้นของข้อมูล ซึ่งถูกสร้างขึ้น โดยการใช้ขนาดของตัวอักษรที่แตกต่างกัน เช่น ใช้ที่แต่ละตอน ของข้อความ ที่หัวเรื่องหรือที่อื่นๆ นอกจากนี้สามารถเลือกใช้ตัวอักษรที่มีขนาดต่างๆ สำหรับ เนื้อความที่บอกถึงแหล่งข้อมูลที่ผู้ดูจะค้นคว้าเพิ่มต่อไป

ค. การจัดข้อความให้เป็นกลุ่มก้อน การสร้างเว็บไซตควรแบ่ง ข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นประเภทๆ เพื่อผู้ดูจะได้แยกแยะและเลือกดูได้อย่างรวดเร็ว เทคนิคที่ใช้ ก็คือ การเว้นช่องว่าง และการแบ่งเป็นคอลัมน์ และการเชื่อมโยงให้เป็นหมวดหมู่

ง. การแบ่งย่อหน้าด้วยสีสัน การใช้สีสันต่างๆ สำหรับแต่ละ ประเด็นของเนื้อความจะทำให้อ่านได้รวดเร็ว

จ. *สีสันของตัวเชื่อมโยง* ควรกำหนดสีของข้อความที่เป็นตัวเชื่อมโยง กำหนดสีของตัวเชื่อมโยงที่กำลังทำงานและสีของตัวเชื่อมโยงที่เคยเข้าไปแล้วซึ่งเป็นการสร้างการตอบสนองกับผู้ดูแลแบบทันทีทันใด และเป็นการแจ้งให้ผู้รู้ว่าเขาอยู่ ณ จุดใด

2) *การออกแบบเว็บช่วยสอน* สรรรชต์ ห่อไพศาล (2544: 93-104) กล่าวว่า การออกแบบเว็บช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ให้ความเป็นศิลปะและวิทยาศาสตร์ เกิดความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์ตามจริง ตามที่ผู้ใช้ต้องการ มีเทคนิคดังนี้

- (1) การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ
- (2) มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้ใช้ ใช้ในการควบคุม และการเคลื่อนไหว
- (3) จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ใช้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้ที่เพิ่งเริ่มใช้
- (4) ให้ข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ ไม่ให้ผู้ใช้มองเห็นจอภาพที่ว่างเปล่า
- (5) ทำหน้าจอกภาพให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายใช้อย่างคุ้มค่า
- (6) ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยการหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่ม หรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
- (7) พยายามจัดหน้าจอกภาพให้เหมาะสม น่าอ่าน และใช้การต่อไปยังเว็บเพจหน้าถัดไปมากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอกภาพไปทางขวามือ
- (8) พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด
- (9) ถ้ามีการเชื่อมโยงโดยภายในเว็บเพจ ต้องแน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก
- (10) ถ้ามีการเชื่อมโยงกับภายนอกจะต้องมีข้อความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใด และเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ในการเรียกดูหรือไม่
- (11) ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเว็บเพจและจะต้องทดสอบการเชื่อมโยงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

(12) หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่ม การจัดทำข้อความ และภาพจะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบ ขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ ในการใช้เนื้อที่

(13) ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไป และต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ

(14) การเชื่อมโยงภาพมาสู่เว็บเพจนั้น ควรบอกขนาดของภาพเพื่อให้ผู้ใช้ตัดใจก่อนที่จะเลือกใช้

(15) กำหนดการเชื่อมโยงกับบางแฟ้มข้อมูลเพื่อผู้ใช้สามารถเลือกใช้ข้อมูลทั้งแฟ้มนั้นได้หรือสั่งพิมพ์ได้อย่างสะดวก

(16) จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้ วันที่ที่มีการจัดทำหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลง แนวการเลือกต่างๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำต้องไม่ยาวเกินไปหรือสั้นเกินไป

(17) หลักสำคัญ คือการทำให้เว็บเพจน่าสนใจ โดยการใช้การเชื่อมโยงภาพในการที่จะดึงดูด ความสนใจของผู้ใช้ โดยการใช้ภาพและการวางแบบ การใช้ให้ง่ายและให้มีคุณค่าในการเรียนรู้ ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

แม็คมานัส (Mcmanus 1996 อ้างถึงในรุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ 2546: 36)

กล่าวว่า การสร้างเว็บการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ไม่ยากนัก เป็นการจัดการและนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อยู่เฉพาะ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างเว็บการเรียนการสอน คือการจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นไปอย่างมีระบบ โดยอาศัยความรู้และทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ ความชำนาญทางด้านศิลปะควบคู่กันไป ด้วย เช่น ด้านการจัดวางข้อความ ภาพ รวมไปถึงเสียง หรือมีสื่อประสมประกอบด้วย เพื่อให้เว็บเพจมีความน่าสนใจและน่าติดตามยิ่งขึ้น การสร้างเว็บเพจ ควรมียอดประกอบดังนี้คือ สิบบนจอคอมพิวเตอร์ กราฟิกในเว็บเพจ และสื่อประสมในเว็บเพจ

แม็คกรีล (Mcgreal 1997 อ้างถึงในวิชุดา รัตนเพียร 2545: 50) กล่าวถึงองค์ประกอบของเว็บเพจของเว็บไซต์ดังนี้

(1) โฮมเพจ (Homepage) เป็นเว็บเพจหน้าแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบ สถานที่ โฮมเพจควรให้จบในหน้าเดียว ควรหลีกเลี่ยงภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการโหลดข้อมูลนาน

(2) *เว็บเพจแนะนำ (Introduce)* แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทายต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอน รายวิชานี้พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

(3) *เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Overview)* แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย

(4) *เว็บเพจแสดงสิ่งที่จำเป็นในการเรียนรายวิชา (Online Resources)* เช่น หนังสือประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในเครือข่าย (Online Resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บเพจที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเพจ

(5) *เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information)* ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลข ICQ เวลาที่ติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงเว็บเพจ การลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจ คำแนะนำ การเชื่อมโยงไปใช้ในห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

(6) *เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities)* ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอนในรายวิชา การประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

(7) *เว็บเพจแสดงกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment)* ประกอบด้วยงานที่มอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียนรู้

(8) *เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule)* กำหนดส่งงาน กำหนดวันทดสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้

(9) *เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ (Resources)* แสดงรายชื่อทรัพยากร สื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

(10) *เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test)* แสดงคำตอบแบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับแบบทดสอบ

(11) *เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography)* จะแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน และคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษาผลงานสิ่งที่สนใจ

(12) *เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation)* แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

(13) *เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary)* แสดงคำศัพท์ และความหมาย เพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการเรียนรายวิชา

(14) *เว็บเพจการอภิปราย (Discussion)* สำหรับการสนทนา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือ การติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริงและสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ผู้เรียนสามารถส่งคำถามเข้าไปในเว็บไซต์ และผู้ตอบคำถามสามารถมาตอบเมื่อมีเวลาว่าง

(15) *เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board)* สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

(16) *เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Page)* แสดงคำถามคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

(17) *เว็บเพจแสดงคำแนะนำการเรียนรายวิชา* คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2540: 29) ได้เสนอแนวทางการออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าควรประกอบด้วย

(1) ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียน

(2) การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานเพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน

(3) เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ

(4) กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล
การกำหนดเวลาเรียนการสอน

(5) แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

(6) การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

(7) ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

(8) ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอน หรือผู้เกี่ยวข้องการลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษา หรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

(9) ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง

(10) ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

(11) ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียน และผู้สอน

2. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ในการศึกษาเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ได้ศึกษา ความหมายของชุด การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ความสำคัญของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ประเภทของชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ และการหาประสิทธิภาพของ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนี้

2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ในการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ เนื่องจากยังไม่พบว่ามีการให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์โดยตรง จึงได้ศึกษาความหมายของ ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ และชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์เนื่องจากมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 169) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Instruction Packages” เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตสอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียน เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536: 8) กล่าวว่า ชุดการสอน (Instruction Packages) เป็นชุดที่ผลิตขึ้นสำหรับผู้สอนใช้กับผู้เรียนทั้งห้อง กิจกรรมหรือสื่อการสอนสำหรับชุดการเรียน การสอนนี้ถูกจัดขึ้นหรือทำขึ้นเพื่อใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน ส่วนชุดการเรียนรู้ (Learning Packages) เป็นชุดที่ถูกสร้างขึ้นสำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะซึ่งเป็นชุดการเรียนรู้รายบุคคลที่มีการจัดลำดับขั้นของ เนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ หรือสื่อและวิธีการต่างๆ ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผู้เรียนจะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำที่ปรากฏ

อยู่ภายในที่หนึ่งที่ได้ก็ได้ เมื่อศึกษาจนจบจะทำแบบทดสอบ หากมีปัญหาในระหว่างที่ศึกษาสามารถปรึกษากับผู้เรียนหรือครูผู้สอนได้

ชูศักดิ์ เพรศคอทท์ (2540: 111) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ว่าหมายถึง ชุดการสอนที่มีองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นในด้านเวลายืดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

2.2 ความสำคัญของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ได้ศึกษาความสำคัญของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์เนื่องจากมีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยชูศักดิ์ เพรศคอทท์ (2540: 112) กล่าวว่า การนำชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาเท่ากับเป็นการตอบสนองแนวคิดการให้การศึกษาตามเอกัตภาพ อันจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความพร้อม ความสามารถ และความต้องการของตนเอง ซึ่งชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญสรุปได้ดังนี้

2.2.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ ตอบโต้ ทักทาย ให้กำลังใจ และให้ข้อมูลที่จำเป็นคล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ลักษณะนี้จะเป็นประโยชน์อย่างสูงในกรณีที่มีผู้เรียนเป็นจำนวนมาก การเรียนในระบบทางไกล การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่สำหรับการสอน

2.2.2 ผู้เรียนสามารถเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคน สื่อการเรียนการสอนแต่ละประเภทก็มีคุณสมบัติในการถ่ายทอดเนื้อหาได้แตกต่างกัน อีกทั้งผู้เรียนเองแต่ละคนก็มีทักษะและความสามารถในการรับรู้ผ่านสื่อแต่ละประเภทในระดับที่ไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกกระบวนการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น

2.2.3 ช่วยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นพิเศษในด้านสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการจะใช้ ผู้เรียนอาจศึกษาบทเรียนที่ทำไว้ในระบบเครือข่ายหรือที่ทำไว้ในระบบเอกเทศทั้งในและนอกเวลาทำการ ทั้งที่สถานศึกษาและที่บ้าน

2.3 ประเภทของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาประเภทของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ได้ศึกษาประเภทของชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดย ชูศักดิ์ เพรศคอทท์ (2540: 111-114) กล่าวว่า ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์อาจแบ่งได้ 3 ประเภท คือ แบบเบ็ดเสร็จ

แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก และแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ โดยชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แต่ละแบบมีลักษณะที่สรุปได้ดังนี้

2.3.1 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบเบ็ดเสร็จ เป็นชุดการสอนด้วย

คอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาองค์ประกอบต่างๆ รวมอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่จำเป็นต้องมีสื่อหรือองค์ประกอบอื่นๆ ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ประกอบด้วย คู่มือหรือคำแนะนำการใช้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหาหรือกิจกรรม และแบบฝึกปฏิบัติ ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบเบ็ดเสร็จสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) เครื่องเปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (*Electronic Page Turners*) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มุ่งเน้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ซึ่งถูกจัดทำไว้อย่างเป็นระบบด้วยตนเอง ทั้งนี้โดยทั่วไปเครื่องเปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีวิธีการใช้ คำอธิบายเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ซึ่งอาจจัดไว้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมฐานข้อมูลโดยเรียกส่วนของโปรแกรมนี้อีกว่า “คำอธิบายการใช้โปรแกรม” หรือ “HELP” และรายการหัวข้อ (Menu) ที่ต้องการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษาได้ โดยอาจจัดให้มีทั้งรายการหัวข้อหลัก และรายการหัวข้อย่อยในระดับต่างๆ เมื่อเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการศึกษาแล้ว หากมีคำที่เป็นคำสำคัญ หรือคำแปลกใหม่ก็อาจจัดทำคำเหล่านี้ให้ปรากฏเป็นคำเน้นบนหน้าจอภาพ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้เมาส์คลิกที่คำเหล่านี้ เพื่อดูข้อมูลหรือคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับคำเหล่านี้ด้วยก็ได้

2) เครื่องตรวจสอบการฝึกฝนและฝึกปฏิบัติ (*Drill and Practice Monitors*) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้อาจใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบเอกเทศหรือใช้กับคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายก็ได้ การใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ได้รับความนิยมนิยมและแพร่หลายมากที่สุดประเภทหนึ่ง ผู้เรียนจะศึกษาหาความรู้โดยการฝึกปฏิบัติหรือใช้บทเรียน โดยการอ่านข้อมูลที่เป็นสถานการณ์ หรือเริ่มต้นโดยการตอบคำถามที่ปรากฏบนจอภาพแล้วจึงตอบคำถามซึ่งกระทำได้โดยการกดแป้นพิมพ์ที่เป็นตัวเลขหรือคำตอบที่ต้องการ หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะแจ้งผลให้ทราบทันทีว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด หากคำตอบนั้นผิดก็จะมีคำอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นดังกล่าวทันที

3) ครูอิเล็กทรอนิกส์ (*Intelligent Tutoring System*) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ทำได้ยาก ใช้เวลาในการเขียนเนื้อหา และพัฒนาโปรแกรมมากกว่าชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทอื่นๆ ด้วยเหตุนี้จึงพบชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบครูอิเล็กทรอนิกส์มีใช้กันน้อยมากเมื่อเทียบกับชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทอื่นๆ วิธีการใช้ครูอิเล็กทรอนิกส์ คือ ผู้เรียนจะทำการศึกษาเนื้อหาโดยการเข้าสู่ระบบที่จัดทำไว้ตามขั้นตอนที่กำหนด

ไว้ล่วงหน้า ทดสอบความรู้ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานเดิมของผู้เรียน หรืออาจเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้ศึกษามา แล้วจึงป้อนคำถามจำนวนหนึ่งให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ประมวลผลข้อมูลซึ่งตรวจระดับความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนบทเรียน โปรแกรมก็จะปรับระดับความยากง่ายของบทเรียนที่จะศึกษาต่อไปให้สอดคล้อง หรือเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน หรือในบางครั้งก็อาจกำหนดให้ข้ามเนื้อหาในส่วนนี้ไปเลยก็ได้ ซึ่งชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะช่วยให้การถ่ายทอดเนื้อหาได้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน

2.3.2 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะมีการกำหนดองค์ประกอบที่ต้องใช้ในชุดการสอน องค์ประกอบเหล่านี้อาจใช้สื่อที่แตกต่างกันไปก็ได้ เช่น คู่มือการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่เป็นสิ่งพิมพ์ กิจกรรมประกอบที่เป็นเทปบันทึกภาพ หรือมีเครื่องมือทดลองเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกปฏิบัติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาหลักที่ต้องการนำเสนอจะต้องอยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยเหตุนี้การใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหลักนี้จึงมีความยุ่งยากต่อการผลิต การจัดการ และการให้บริการมากกว่าการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบเบ็ดเสร็จ แต่ข้อดีคือ เป็นการใช้ศักยภาพของสื่อแต่ละประเภทอย่างเต็มที่

2.3.3 ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ (Computer-Managed Instruction) ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีลักษณะสำคัญคือ องค์ประกอบของชุดการสอนจะมีความหลากหลายกว่า 2 ประเภทแรก ซึ่งจะนำเสนอเนื้อหาแทนที่จะเป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการนำเสนอเนื้อหา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในที่นี้จะถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อการจัดองค์ประกอบต่างๆ ที่มีอยู่ในชุดการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบ และองค์ประกอบอื่นๆ นอกจากนี้โปรแกรมการจัดการยังอาจนำมาใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลผู้เรียน การเข้าเรียนบทเรียนเมื่อไร ใช้บทเรียนประเภทใด ใช้เวลาเรียนนานเท่าใด และคะแนนจากการทำแบบทดสอบเป็นอย่างไร เป็นต้น

2.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ได้ศึกษาองค์ประกอบของชุดการสอน ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ คู่มือการใช้ชุดการสอน แบบฝึกปฏิบัติ และเนื้อหาในบทเรียน

2.4.1 คู่มือการใช้ชุดการสอน ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2520: 144-146) กล่าวว่าในการผลิตสื่อการเรียนการสอนทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นการผลิตตำรา แบบเรียน สื่อการสอนเดี่ยว ชุดการสอนหรือชุดการเรียน หากประสงค์จะให้การใช้สื่อนั้นมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีคู่มือการใช้สื่อ

เหล่านั้น เพื่อให้ผู้ใช้ซึ่งได้แก่ ผู้เรียน ครู อาจารย์ สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและจะเป็นผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น การทำคู่มือการใช้ชุดการสอน อาจทำได้ 2 แบบคือ เป็นแผ่น หากเนื้อหาไม่มากเกินไป หรือเป็นเล่ม หากประสงค์จะให้ผู้ใช้ได้รับทราบบทบาทเด่นชัดไม่ว่าจะเป็นแบบใด คู่มือควรประกอบด้วยส่วนสำคัญดังต่อไปนี้

1) คำนำ (สำหรับคู่มือที่เป็นเล่ม) เป็นการแสดงความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ผลิต เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าของชุดการเรียนในการเรียน และเป็นการชี้แจงให้ผู้เรียนทราบปัญหาจุดอ่อน และจุดเด่นต่าง ๆ ในกรณีที่ชุดการสอนได้ผ่านการหาประสิทธิภาพมาแล้วต้องบอกระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนออกเป็นค่า E_1/E_2 ไว้ด้วย พร้อมกับบอกเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) ส่วนประกอบของชุดการสอน ควรได้มีการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบส่วนต่างๆ ของชุดการสอนว่ามีสื่อใดบ้างที่จะต้องใช้ เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตรา วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนนำไปใช้

3) คำชี้แจง เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนต้องจัดเตรียม และจัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนการใช้ เช่น การเตรียมวัสดุสิ้นเปลือง และสื่ออื่นใดที่มีได้เก็บไว้ในชุดการสอน

4) บทบาทของผู้เรียน เป็นบทบาทที่ผู้เรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียน

5) แผนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเนื้อหาในชุดการเรียนเป็นอย่างไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

6) แบบฝึกปฏิบัติหรือกระดาษคำตอบ พร้อมเฉลย

7) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมเฉลย

นอกจากนี้ ชูศักดิ์ เพรสคอตท์ (2540: 116-117) ยังกล่าวถึงส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ว่า ควรมีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น การปิด-เปิดเครื่อง การใช้คำสั่ง เพื่อเข้าถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เช่น วิธีการใช้บทเรียน การเริ่มต้น การขอยุติ การขอคำแนะนำเพิ่มเติม การย้อนกลับ และแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการใช้บทเรียน ในส่วนของวิธีการแก้ปัญหานี้ อาจนำไปไว้ส่วนท้ายของเอกสารก็ได้โดยแยกเป็นอีกส่วนหนึ่งต่างหาก เพื่อให้สามารถเรียงลำดับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและวิธีการแก้ไขที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ด้วยตนเอง

ข้อควรคำนึงในการทำคู่มือการใช้ชุดการสอน จุดมุ่งหมายของคู่มือคือ เพื่อชี้แนะทางให้ผู้เรียนทราบแนวทางการใช้ชุดการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ดังนั้นในการเขียนคู่มือจึงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2520: 146)

1) ใช้ภาษาชัดเจนเข้าใจง่าย

2) ใคร่ครวญถึงปัญหาและสภาพการณ์ต่างๆ อย่างทะลุปรุโปร่ง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนใช้ชุดการสอนได้อย่างดีที่สุด

3) ควรออกแบบคู่มือ (ไม่ว่าจะเป็นแผ่นหรือเล่ม) ให้สวยงามน่าหยิบอ่าน

4) ควรมีภาพหรือการ์ตูนประกอบเพื่อให้น่าสนใจ

5) หากเป็นเล่มควรทำปกให้สวยงามทนทานต่อการใช้ และเขียนหน้าปกให้เด่นชัด

6) แม้จะมีการกำหนดหัวข้อไว้ตามองค์ประกอบข้างต้นแล้ว การทำคู่มืออาจตัดหรือต่อเติมหัวข้อได้ตามความเหมาะสม

2.4.2 แบบฝึกปฏิบัติ เป็นสิ่งที่เตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำทั้งที่เป็นส่วนที่แยกและในส่วนที่อยู่ในตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งรูปแบบของแบบฝึกปฏิบัติอาจอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์โดยตรงหรืออยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ก็ได้

1) รูปแบบของแบบฝึกปฏิบัติที่อยู่ในระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง ชูศักดิ์เพชรคอตท์ (2540: 117) กล่าวว่าแบบฝึกปฏิบัติที่อยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ อาจทำได้หลายรูปแบบดังนี้

(1) การกำหนดให้เรียนเนื้อหาแล้วเติมคำหรือข้อความในแบบฝึกปฏิบัติซึ่งปรากฏบนจอภาพ

(2) การกำหนดสถานการณ์จำลองให้ศึกษา แล้วให้ผู้เรียนเลือกทางออกในการแก้ปัญหาเอง ซึ่งคอมพิวเตอร์จะรายงานแสดงผลให้ปรากฏออกมาทางจอภาพว่าการตัดสินใจตอบของผู้เรียนในครั้งนั้นทำได้ถูกต้องหรือเหมาะสมเพียงใด

2) รูปแบบของแบบฝึกปฏิบัติที่อยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2520: 147-148) กล่าวว่า การเขียนแบบฝึกปฏิบัติที่อยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์สำหรับวิชาต่างๆ ย่อมไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับระดับชั้นและเนื้อหา อย่างไรก็ตามการเขียนแบบฝึกปฏิบัติมีวิธีการพอสรุปได้ดังนี้

(1) ควรมีคำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติที่มีการกำหนดทิศทางไว้เด่นชัดไม่ว่าจะเป็นแบบแผ่นหรือเป็นเล่มควรมี “แผนการสอน” โดยสังเขปไว้ด้วย โดยเฉพาะแนวคิดวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน สื่อการเรียน และการประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบทิศทาง เป้าหมาย และบทบาทของตนเอง

(2) ในกรณีที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนตอบ เติมคำ เขียนภาพ ฯลฯ ต้องเตรียมเนื้อที่ไว้ในแบบฝึกปฏิบัติให้ตรงกัน โดยใช้หมายเลข และรหัสไว้เด่นชัดพอที่ผู้เรียนจะตอบได้ตรงตามที่กำหนดไว้ และควรมี “เฉลย” ไว้ให้แต่ไม่เด่นชัดจนเกินไป เพื่อป้องกันการดูเฉลยก่อน

ทำกิจกรรม การมีเฉลยไว้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบด้วยตนเองได้ และส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล “เฉลย” อาจอยู่ในแบบฝึกปฏิบัติ หรือแยกต่างหาก

(3) ควรออกแบบให้สะดวกตา น่าอ่าน ใช้ภาษาที่เป็นกันเอง และมีการ์ตูนประกอบเนื้อหาให้น่าสนใจ

(4) เนื้อหาในแบบฝึกปฏิบัติ ในส่วนที่เกี่ยวกับหัวเรื่องต่างๆ ควรให้ตรงกับเนื้อหาในบทเรียน

2.5 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ได้ศึกษาขั้นตอนการผลิตชุดการสอนที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา ลินสกุล (2520: 84-85) ได้เสนอไว้มีทั้งหมด 10 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นกลุ่มวิชาหรือบูรณาการตามที่เหมาะสม

2.5.2 การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยโดยคำนึงถึงเวลา

2.5.3 การกำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง

2.5.4 การกำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ จะต้องสอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน

2.5.5 การกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์ไว้ทุกครั้ง

2.5.6 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกผลิตสื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่นการอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกมส์ ฯลฯ

2.5.7 การกำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

2.5.8 การเลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วจัดสื่อการสอนเหล่านั้นเป็นหมวดหมู่ก่อน เรียกว่า “ชุดการสอน” แล้วนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

2.5.9 การหาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการสอนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนบรรลุผล

2.5.10 การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้สอนผู้เรียนได้โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที)
- 2) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
- 3) ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นสอน) ตามแผนจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- 4) ชี้นำสรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ
- 5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปแล้ว

2.6 โปรแกรมที่นำมาสร้างชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ถนนพร เกาหจรัสแสง (2544: 87-94) กล่าวว่าโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ได้แก่ โปรแกรมในการสร้างโฮมเพจรายวิชา เช่น Microsoft FrontPage Macromedia Dream weaver Navigator Gold เป็นต้น โปรแกรมอ่านข้อมูลบนเว็บ (Web Browser) เช่น Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera โปรแกรมไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เช่นเว็บเมล เป็นต้น โปรแกรมการประชุมทางคอมพิวเตอร์ เช่น Webboard เป็นต้น โปรแกรมที่นำมาสร้างชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์จึงมีหลากหลายโปรแกรม การเลือกใช้โปรแกรมใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ความสามารถของผู้ใช้โปรแกรม หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสามารถของโปรแกรมกับเนื้อหา

2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ แนวทางการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ใช้แนวทางการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ซึ่งชัยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520: 136) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เป็นการประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อ

ช่วยเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์จึงต้องคำนึงถึง

“กระบวนการ” และ“ผลลัพธ์” โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย มีค่าเป็น E_1/E_2

เมื่อ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดหรืองาน E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน

ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่นิยมตั้งไว้ คือ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่มีความจำเป็น และไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520: 136)

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติหรืองาน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติหรืองานรวมกัน
 N = จำนวนผู้เรียน

และ

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน

สำหรับขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สตินสกุล 2520: 136-137)

ขั้น 1:1 (แบบเดี่ยว) นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยทดลองกับนักเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้น 1:10 (แบบกลุ่ม) นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (คละกัน) แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้น 1:100 (ภาคสนาม) นำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียน 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง

เมื่อนำชุดการสอนไปทดลองแล้ว คำนวณหาประสิทธิภาพโดยให้เทียบค่า E_1/E_2 ที่ได้กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้เพื่อดูประสิทธิภาพว่าเป็นที่ยอมรับหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพ ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% กล่าวคือ ประสิทธิภาพของชุดสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน มี 3 ระดับคือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อนำค่า E_1/E_2 ไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแล้ว ถ้ายังไม่ถึงก็ต้องปรับปรุงชุดการสอนแล้วนำไปทดลองใหม่ โดยค่า E_1/E_2 ที่ยอมรับได้ $\pm 2.5\%$

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถาม

การศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถาม มีรายละเอียดดังนี้

3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

3.1.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2539: 178) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้สอบด้านพุทธิพิสัย

บุญชม ศรีสะอาด (2540: 26) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ในโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544: 64) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง เครื่องมืออย่างหนึ่งออกแบบไว้สำหรับวัดความรู้ หรือทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ในช่วงเวลาหนึ่ง

สมนึก ภัททิยธนี (2546: 73) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ ผ่านมาแล้ว

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนจากสิ่งที่เรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ เพื่อให้ทราบถึง ความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว

3.1.2 ขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมพรรณ อุคมสิน (2545: 29-33) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ดังนี้

- 1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์ เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการ จะวัดไว้
- 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแนวความคิดของเบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิด กับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและ สร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างโดยการศึกษาตาราง วิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิด ของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลัก และวิธีการเขียนข้อสอบ
- 4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่ กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลัก และวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน มักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบหากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมีคุณภาพไม่ดี อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริง ที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.2 การสร้างแบบสอบถาม ในการศึกษาการสร้างแบบสอบถามได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของแบบสอบถาม และขั้นตอนของการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

3.2.1 ความหมายของแบบสอบถาม นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบสอบถามไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538: 104) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่า หมายถึง ชุดคำถามเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้รวบรวมข้อมูลจากประชากรจำนวนมาก ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อและความสนใจต่างๆ

บุญธรรม กิจปริคาปริสุทธิ (2534: 43) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่าหมายถึง ชุดของข้อคำถามซึ่งเรียงไว้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย สำหรับให้ผู้ตอบอ่านและตอบเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2535: 63) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่า หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมาย เขียนตอบ หรืออาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับความคิดเห็นของบุคคลหรือข้อเท็จจริง

3.2.2 **ขั้นตอนของการสร้างแบบสอบถาม** ในการสร้างแบบสอบถาม พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538: 107-108) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบสอบถามส่วนใหญ่ที่นิยมใช้ในการศึกษาจะเป็นแบบสอบถามโดยใช้มาตราประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งเป็นมาตรวัดตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale) กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ ข้อความที่บรรจุลงในมาตรวัดประกอบด้วย ข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งในทางที่ดี (ทางบวก) และในทางที่ไม่ดี (ทางลบ) และมีจำนวนพอๆ กัน ข้อความเหล่านี้อาจมีประมาณ 18 - 20 ข้อความ การกำหนดน้ำหนักคะแนน การตอบแต่ละตัวเลือกระทำภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว นำค่าที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายในทางบวกให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้	4	คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เห็นด้วยน้อย	ให้	2	คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความที่มีความหมายในทางลบให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้	1	คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้	2	คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เห็นด้วยน้อย	ให้	4	คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้	5	คะแนน

สำหรับขั้นตอนของการสร้างแบบสอบถามมีขั้นตอนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2535: 67-68)

- 1) กำหนดจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไรบ้าง
- 2) สร้างคำถามให้ตรง และครอบคลุมจุดมุ่งหมาย
- 3) เรียงข้อคำถามให้ต่อเนื่อง และสัมพันธ์กันตรงกับหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
- 4) ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป หรือตอบโดยไม่ตั้งใจ
- 5) ควรให้ผู้ตอบมีความลำบากใจน้อยที่สุด ในการตอบแบบสอบถาม
- 6) ควรใช้ภาษาที่ง่าย สั้น ชัดเจน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นรเศรษฐ์ สุทธิธรรม (2543) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่อง โลกแห่งแสงสี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1 ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับเห็นด้วยว่ามีคุณภาพ

เพชรพล เจริญศักดิ์ (2543) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทของปีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

สมยศ ทิพย์เที่ยงแท้ (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ในด้านความพึงพอใจ ความน่าสนใจ และการเห็นคุณค่า อยู่ในระดับสูง

บุญรอด วงษ์สวาท (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่องสมบัติตามตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเคมี เรื่องสมบัติตามตารางธาตุ โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความเห็นต่อบทเรียนดังกล่าว น่าสนใจ เหมาะสม และมีประโยชน์ สำหรับการเรียนด้วยตนเอง

รุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

พบว่า บทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง