

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต (internet) คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อ TCP/IP ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักคือการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสาร (เช่นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือ E-mail การส่งผ่านเอกสารในรูปแบบแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์) และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน อันได้แก่ทรัพยากรสารสนเทศ(information)ทรัพยากรฮาร์ดแวร์ (hardware) ทรัพยากรซอฟต์แวร์ (software) และทรัพยากรบุคคล (peopleware) เป็นต้น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่มีใครคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มคนใดคนหนึ่งเป็นเจ้าของ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นของทุกคนที่เข้ามาเชื่อมต่อการจัดการเครือข่ายเป็นความร่วมมือซึ่งกันและกัน โดยต่างคนต่างดูแลจัดการเครือข่ายของตนเองและมีองค์กรกลางชื่อ ISOC (internet society) เป็นองค์กรระหว่างประเทศที่จัดตั้งขึ้นเพื่อความร่วมมือและการประสานงานของเครือข่ายและเทคโนโลยีการเชื่อมต่อตลอดจนการประยุกต์การใช้งานเครือข่ายทั่วโลกองค์กรนี้จัดตั้งขึ้นเมื่อเดือนมกราคม พุทธศักราช 2535 (<http://www.Thai2learn.com/onlinelearn/online%20learning.htm/>)

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์หนึ่งเดียวที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์หลายล้านเครื่องทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยรวมผู้ใช้กว่า 60 ล้านคน เพื่อประกอบกิจกรรมหลากหลาย ตั้งแต่การพูดคุยสนทนา การสื่อสารข้อมูลการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารความรู้ การค้าขายแบบอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาทางไกล เมื่อ 30 ปีก่อน กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ ได้มีมติสนับสนุนให้พัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีชื่อว่า ARPANET จุดมุ่งหมายคือให้เครือข่ายที่มีความเชื่อมั่นได้สูงสามารถที่จะทำงานได้ แม้ภายหลังที่อเมริกาถูกล้อมด้วยอาวุธนิวเคลียร์ ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้เชื่อมเครือข่ายต้องมีความสามารถที่จะทำงานกับโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่เหลือจากการทำลายของอาวุธนิวเคลียร์ เช่น หากโครงข่ายโทรศัพท์และเคเบิลถูกทำลายในบางพื้นที่ เครือข่ายจะยังคงทำงานได้โดยการสลับมาใช้โครงข่ายอื่นเช่น โครงข่ายดาวเทียมหรือวิทยุ นอกจากนี้เทคโนโลยีดังกล่าวต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างประเภทและต่างรุ่นที่มีอยู่ทั่วไปตามฐานทัพต่าง ๆ ในครั้งนั้นการพัฒนาเครือข่าย ARPANET ได้กระทำ

ร่วมกันระหว่างกระทรวงกลาโหมกับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ รวมทั้งหน่วยงานสำคัญ ๆ เช่น องค์การ NASA ทำให้ APANET เริ่มเติบโตโดยมีการใช้งานมากขึ้นสำหรับการศึกษาและการวิจัย เพราะข้อดีของ APANET ที่เป็นระบบเปิด ไม่จำกัดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด ประเภทหนึ่ง หรือโครงข่ายเชื่อม (physical links) แบบใดแบบหนึ่งทำให้สามารถเอาชนะคู่แข่งและกลายมาเป็นตัวเชื่อมเครือข่ายอื่น ๆ ที่เข้ากันไม่ได้ให้สามารถคุยกันรู้เรื่อง ด้วยเหตุนี้ทำให้ APANET ถูกพัฒนาเป็นเครือข่ายของเครือข่ายหรืออินเทอร์เน็ต (Internet) ในที่สุด (www.geocities.com/internet2001.th/)

ข้อดีของการที่เป็นระบบเปิด คือสามารถให้เทคโนโลยีเชื่อมต่อได้หลายแบบทั้งไมโครเวฟ ดาวเทียม โทรศัพท์ เคเบิล ใยแก้วนำแสงหรือแม้แต่ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่และสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบใดก็ได้ รวมทั้งยังบริหารง่ายคือผู้ใช้ออกค่าใช้จ่ายเฉพาะส่วนของตน ทำให้อินเทอร์เน็ตขยายตัวง่ายในขณะที่มีความซับซ้อนของงานไม่เพิ่มขึ้นเท่าไรนัก ความง่ายในการขยายเครือข่ายและการใช้งานทำให้อินเทอร์เน็ต เริ่มได้รับความนิยมนอกประเทศสหรัฐอเมริกาจนกลายเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงทั่วโลก การใช้งานอินเทอร์เน็ตในยุคแรก ๆ ส่วนใหญ่ยังจำกัดอยู่ในวงการศึกษาวิจัยและการทหารเป็นหลัก ไม่ได้มีการใช้ในเชิงพาณิชย์อย่างกว้างขวางเหมือนในปัจจุบันจุดเปลี่ยนนั้นเกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1992 นักวิทยาศาสตร์แห่ง CERN ในประเทศสวิสเซอร์แลนด์ ต้องการพัฒนาเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยน ข้อมูลข่าวสาร ระหว่างศูนย์ลูกข่ายที่ตั้งอยู่ในประเทศต่าง ๆ ทั่วยุโรปให้สะดวกและรวดเร็วขึ้นโดยอาศัยระบบอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่เดิม เพียงแต่วิธีการติดต่อผู้ใช้ (User-interface) ที่ใช้งานขึ้นเทคโนโลยีดังกล่าวอาศัยหลักการทำงานที่เรียกว่า hypertext ที่สามารถเชื่อมโยงเอกสารที่อยู่หลายๆ แห่งซึ่งอาจอยู่บนคอมพิวเตอร์คนละเครื่องเข้าด้วยกันคล้ายกับว่ามีเอกสารอยู่ที่เดียวกัน ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ถูกเรียกว่า HTML (Hyper Text Make Language) ในเวลาต่อมาได้มีการเชื่อมโยงสื่ออื่นๆ ที่ไม่ใช่เอกสาร เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง เป็นต้น จนเกิดเป็นลักษณะของ Hypermedia ขึ้น จากการที่ระบบต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงเอกสารต่าง ๆ เข้าด้วยกัน มันจึงถูกขนานนามว่า World Wide Web (www) หรือเรียกง่าย ๆ ว่า เว็บ (Web) ในปัจจุบัน (<http://www.thai2learn.com/about NOLP/about-nolp.html>)

ด้วยสถาปัตยกรรมที่แยกเนื้อหา (contents) กับส่วนเข้าถึงเนื้อหา (browser) ออกจากกันทำให้ Web ยังคงความเป็นระบบเปิดได้เหมือนอินเทอร์เน็ตคือส่วนของ Browser สามารถแยกการพัฒนาได้ต่างหากจากการพัฒนา Content จึงทำให้มีความอิสระและความคล่องตัวสูง Browser ตัวแรกที่โด่งดังมีชื่อว่า Mosaic มีความสามารถในการแสดงกราฟฟิกรวมทั้งยังสามารถ

ใช้งานได้ บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลายแบบและหลายรุ่น เป็นซอฟต์แวร์ที่หามาใช้งานได้ง่ายโดยไม่ต้องเสียเงิน มีผลให้ Web ได้รับความนิยมมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนปลายปี 1994 มีการประเมินกันว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้บริการ Web ด้วยประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลของ Web ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนรูปแบบอื่นทำให้การใช้งานในการศึกษาอินเทอร์เน็ตรับรองรับการใช้งานในด้านการศึกษา ค้นคว้าและวิจัยมาตั้งแต่ต้นแล้ว เพียงแต่ขอบเขตของการให้บริการตลอดจนจำนวนและรูปแบบของการให้บริการเพิ่งจะมีอัตราการเจริญสูงสุดเมื่อไม่กี่ปีมานี้เอง แต่เดิมนักวิทยาศาสตร์อาศัยเพียงจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ในการส่งข้อมูลงานวิจัยไปยังกลุ่มเพื่อนร่วมงาน ต่อมามีการใช้งานกลุ่มสนทนา (Discussion Forum) ที่เรียกว่า USENET newsgroups ซึ่งทำให้สามารถรวมผู้คน เข้ามาปรึกษาหารือได้คราวละมาก ๆ โดยในแต่ละ FORUM จะมีเรื่องที่กำหนดหัวข้อ เป็นกลุ่มสนทนาที่จะคุยกัน เฉพาะเรื่อง ปัจจุบันมีกลุ่มสนทนาอยู่กว่า 8,000 กลุ่มบนอินเทอร์เน็ต จากนั้นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารก็ไม่จำกัดอยู่ในวงการอาจารย์มหาวิทยาลัยเท่านั้น บุคคลทั่วไปที่สนใจก็สามารถเข้าไปสนทนาในเรื่องวิชาการใดก็ได้ ทำให้อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในการศึกษานอกโรงเรียน (Information education) เป็นอย่างมาก ยิ่งภายหลังจากการที่เทคโนโลยี Web ได้ก้าวเข้ามาสู่วงการอินเทอร์เน็ตก็ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ยิ่งใหญ่กว่าเดิม รูปแบบการใช้งาน (Applications) นั้นมีอยู่มากมาย เช่น การใช้สื่อการเรียนการสอนทางไกล (Distant Education and Wide Area Learning) สามารถส่งข้อมูลทั้งข้อความ รูปภาพ วีดิโอ เสียง ภาพเคลื่อนไหวไปยังนักเรียนได้ทั่วโลก (www.pattayacity.cjb.net)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศแรก ๆ ที่มีระบบอินเทอร์เน็ตใช้ในแถบทวีปเอเชียที่มีอินเทอร์เน็ต การที่ประเทศไทยมีระบบอินเทอร์เน็ตใช้และแพร่หลายในปัจจุบันเกิดจากความทุ่มเทและวิสัยทัศน์อันกว้างไกลของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยจำนวนหนึ่ง การพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยเริ่มมาตั้งแต่สมัยที่ประเทศเรายังไม่มีอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ความแพร่หลายของระบบโทรศัพท์อยู่ในระดับต่ำ ความรู้ในด้านเทคโนโลยีมีน้อย และคอมพิวเตอร์มีราคาแพงและประเทศไทยก็สามารถสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้นมาได้ในปี 2529 โดยได้รับความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคจากประเทศออสเตรเลีย เป็นยุคที่เราสามารถพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างเต็มที่เพราะตั้งแต่ปี 2533 เป็นช่วงที่เศรษฐกิจของประเทศเราเจริญเติบโต ได้อย่างเร็วมาก และเรายังได้รับการสนับสนุนทั้งจากทางภาคเอกชน และองค์กรต่างประเทศ

ทำให้มีการนิยมใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางในประเทศไทย (สิรินทร์ ปาลศรี, สตีเวน จ ฮิวเตอร์ และ ชิต้า เวนเซล, 2541) ประเทศไทยเรานั้นเริ่มมีการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตครั้งแรกจากมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ส่งอินเทอร์เน็ตออกไปยัง ประเทศออสเตรเลียและต่อมาได้มีการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์แห่งชาติขึ้นและศูนย์ เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้ร่วมมือกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสถาบันเทคโนโลยี แห่งเอเชียได้จัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้แก่มหาวิทยาลัยต่างๆ และให้มหาวิทยาลัยต่างๆ เชื่อมต่อ มายังศูนย์และศูนย์เชื่อมต่อไปสู่ประเทศสหรัฐอเมริกา (ครุฑิต มาลัยวงศ์, 2540) และมีการให้บริการ อินเทอร์เน็ตในเชิงพาณิชย์สำหรับประชาชนทั่วไป ในปีพุทธศักราช 2538 โดยอินเทอร์เน็ตประเทศ ไทย (Internet Thailand) เป็น รายแรกของประเทศไทย โดยความร่วมมือของเนคเทค การสื่อสาร แห่งประเทศไทย และองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย อย่างไรก็ตามเป็นที่น่ายินดีว่ารัฐบาลได้วาง นโยบายและมาตรการหลายๆ ด้านที่จะสนับสนุนและส่งเสริมการก้าวไปสู่สังคมแห่งปัญญาและการ เรียนรู้และลดช่องว่างในการเข้าถึงสารสนเทศไม่ว่าจะเป็นการออกพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 ที่ มุ่ง ให้ผู้เรียนได้มีการคิดมากขึ้นและการระบุในรัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบันมาตรา 78 ว่าเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศ การที่มีดำเนินการเครือข่าย คอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (school net) เพื่อเตรียมนักเรียนไทยให้คุ้นเคยกับการเรียนรู้แบบใหม่ ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เป็นรูปแบบของการศึกษาตลอดชีวิต (life long learning) ที่ สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้อันมหาศาลได้นั้นคืออินเทอร์เน็ตที่นับวันจะมีความสำคัญ ต่อการศึกษา มากและอำนวยความสะดวกในการศึกษาเป็นอย่างมาก (ไอทีปริทรรศน์, กุมภาพันธ์, 2544, หน้า 1-14)

อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

ขณะนี้ประเทศไทยเรามีกระแสการตื่นตัวเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตจะเห็นได้จากการที่เริ่มมีการพัฒนาระบบ Virtual University กันอย่างมากเพื่อรองรับ ระบบการเรียนการสอนทั้งหมดจนถึงได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือและเทคโนโลยีในการศึกษาที่ สำคัญซึ่ง (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2540) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาไว้ ดังนี้คือ

1. การใช้กิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรมและโลกมากขึ้น เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถให้ผู้เรียนสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและสามารถสืบค้นหรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้เช่นกัน

2. เป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่สำหรับผู้เรียน โดยที่สื่อประสมแบบอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ คือผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลในลักษณะใดๆ ก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรือในรูปแบบของสื่อผสม โดยการสืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่โยงใยแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั่วโลก

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้เรียนในด้านทักษะการคิดอย่างมีระบบ (high – order thinking skills) โดยเฉพาะทำให้ทักษะการวิเคราะห์สืบค้น (inguiry-based analytical skills) การคิดเชิงสังเคราะห์ (critical thinking) การแก้ปัญหาและการคิดอย่างอิสระ เนื่องจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลมากมาย มหาศาลจึงทำให้ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์ที่อยู่ตลอดเวลาเพื่อที่จะแยกแยะข้อมูลที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์สำหรับตนเอง

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องบนเครือข่ายเดียวกัน

5. สนับสนุนกระบวนการสหสาขาวิชาการ (interdisciplinary) กล่าวคือในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักเรียน นักศึกษา สามารถบูรณาการวิชาต่าง ๆ นั้นเข้าด้วยกัน

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถที่จะใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกันออกไป ทำให้มีมุมมองของตนเองกว้างขึ้น

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่ให้คำปรึกษาได้และผู้เรียนมีความอิสระในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจ ถือเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งในการเรียนของผู้เรียน

8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมีความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ไปด้วยในตัว

กิดานันท์ มลิทอง (2543) กล่าวถึงรูปแบบในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาดังนี้

1. นำมาใช้เพื่อการค้นคว้า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีการโยงใยทั่วโลกจึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลได้จากแหล่งต่างๆ ทั่วโลกเช่นกัน สามารถค้นคว้าวิจัยในสิ่งที่จะค้นคว้าวิจัยในเรื่องต่าง ๆ ได้ทุกสาขาวิชาและยังสามารถติดต่อสู่เครือข่ายห้องสมุดต่าง ๆ เพื่อค้นหารายชื่อหนังสือและขอยืมหนังสือที่เราต้องการ

2. ใช้ในการเรียนและการติดต่อสื่อสาร เรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการติดต่อสื่อสารโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) หรือติดต่อสื่อสารกันโดยใช้กระดานข่าว
3. การศึกษาทางไกล มีการใช้ในระบบการศึกษาทางไกล เช่น มหาวิทยาลัยเสมือน ห้องเรียน
4. การเรียนการสอนอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการฝึกอบรมให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยมีการร่วมมือการระหว่างสถาบันเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้การศึกษาและจัดทำเป็นระบบเครือข่ายซึ่งมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาของไทยเราในลักษณะดังนี้คือ
 - 5.1 การสอนบนเว็บไซต์โดยการบรรจุเนื้อหาลงในเว็บไซต์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนเพิ่มเติมหรือทบทวนบทเรียนหลังจากเรียนในชั้น พร้อมกับการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และกระดานข่าว
 - 5.2 การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการอำนวยความสะดวกในการส่งเนื้อหาบทเรียนหรือแบบฝึกหัดหรือซักถามตอบข้อสงสัยต่าง ๆ ในการเรียนอธิบายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
 - 5.3 ผู้สอนใช้ในการสั่งงานและค้นคว้าหาหัวข้อมาใช้ในการเรียนการสอน
 - 5.4 ใช้ในลักษณะสร้างเป็นเว็บไซต์ของโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้สอนได้เสนอความรู้เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียน
 - 5.5 ใช้ในการถกยอโนเพิ่มความรู้ต่างๆ มาใช้ในการเรียน
 - 5.6 ให้นักเรียนที่อยู่ต่างโรงเรียนและต่างสถาบันได้ทำกิจกรรมร่วมกัน
 - 5.7 ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมกับผู้เรียนกลุ่มอื่นทำให้ได้ความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

โครงสร้างของเว็บ (Web)

มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างของเว็บที่ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเฉพาะแนวคิดของ ลินช์ และฮอร์ตตัน (Lynch & Horton, 1999) แห่งมหาวิทยาลัยเยล ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการออกแบบเว็บ ซึ่งได้สรุปโครงสร้างของเว็บออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (sequential structure) เป็นการเรียงลำดับของเนื้อหาบทเรียนในลักษณะเส้นตรงจากหน้าแรกไปจนถึงหน้าสุดท้าย โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อน

เกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นเนื้อหาย่อย และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักนั้น ๆ เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดแล้วต้องกลับมายังหน้าหลักเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่น ๆ ได้และเมื่อผ่านไปจนจบเนื้อหา ผู้ใช้จะมาถึงยังหน้าสุดท้าย อาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด

2. โครงสร้างแบบลำดับชั้น (hierarchical structure) ลักษณะเด่นของเว็บในรูปแบบนี้มีลักษณะและแนวคิดแบบเดียวกับแผนภูมิองค์กร ซึ่งจะมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียว คือ โฮมเพจ และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง หลักการออกแบบคือ แบ่งเนื้อหาทั้งหมดเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกันโดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าไปดูเนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ โดยเนื้อหาย่อยอาจจัดให้อยู่ในรูปของโครงสร้างแบบเรียงลำดับหรือแบบลำดับชั้นก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อศึกษาเนื้อหาในหัวข้อนั้นจบแล้วให้กลับมายังหน้าโฮมเพจ เพื่อเลือกเนื้อหาในหัวข้อต่อไป

3. โครงสร้างแบบตาราง (grid structure) โครงสร้างของเว็บในรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น แต่จะมีความยืดหยุ่นในเรื่องของเนื้อหามากขึ้น มีการเชื่อมโยงเนื้อหาในส่วนที่สัมพันธ์กัน โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาเรียงไปตามลำดับ แต่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาที่สัมพันธ์กันได้ หลักการออกแบบ คือ นำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันเหมือนแผนภาพทั่ว ๆ เมื่อคลิกเข้าไปก็จะนำไปสู่หน้าเนื้อหาของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้นยังสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกันได้

4. โครงสร้างแบบใยแมงมุม (web structure) เป็นรูปแบบที่มีความยืดหยุ่นมากที่สุด ผู้ใช้มีอิสระและสามารถกำหนดวิธีในการเข้า สู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง เป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (unstructured) การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะภายในเว็บเท่านั้น แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้ โดยการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย กับข้อความที่มีมโนทัศน์ (concept) เหมือนกันในแต่ละหน้า

การออกแบบเว็บเพจ

การออกแบบเว็บเพจนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เว็บเพจเป็นที่น่าสนใจและเข้ามาติดตามหรือศึกษาข้อมูลเป็นอย่างมากเพราะในปัจจุบันนี้มีผู้สร้างเว็บเพจของตนเองอยู่มากมาย ดังนั้นการที่จะออกแบบเว็บเพจให้สวยงามสะดุดตาและเป็นที่น่าติดตามและเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง

ที่ผู้ออกแบบนำเสนอผ่านเว็บเพจนั้นๆ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญในส่วนของกรออกแบบเว็บ มีนักออกแบบและพัฒนาเว็บได้ให้คำแนะนำไว้ดังนี้

กิตติ ภักดีวัฒนกุล (2540) ได้กล่าวถึงลักษณะของการออกแบบเว็บเพจที่ดีไว้ดังนี้ คือเว็บเพจนั้นเป็นการสร้างข้อมูลที่สามารถมองเห็นได้โดยผู้ที่เข้ามาชมหรือศึกษาไม่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับการจัดการที่เป็นตัวกำหนดของการทำงานหรือการจัดการทางด้านฮาร์ดแวร์ดังนั้นการสร้างเว็บเพจที่ดีควรจะคำนึงถึงการแสดงผลทางหน้าจอเป็นหลักจึงได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างเว็บเพจไว้ดังนี้

1. สร้างให้มีข้อมูลที่ใช้ประโยชน์ แต่ไม่แน่นจนเกินไป จัดที่ว่างให้เหมาะสม แต่ละย่อหน้าไม่ควรใกล้หรือห่างกันจนเกินไป
 2. ให้พยายามแสดงข้อมูล โดยทำเป็นตารางหรือรายการที่กำหนดหรือเลือกใช้ได้ง่าย
 3. ไม่สร้างเว็บเพจที่มีลักษณะภาพอยู่ในภาพให้ใช้พื้นที่ว่างให้เป็นประโยชน์เพราะว่าบนหน้าจอมีที่ว่างมากพอ จึงควรใช้มากกว่าที่จะประหยัดเนื้อที่จนดูไม่หมาะมอง
 4. พยายามแสดงข้อมูลแต่ละส่วนให้มีรูปแบบคล้ายกัน แต่ละย่อหน้าไม่ควรมีความยาวมากเกินไป หรือถ้ายาวมากก็ให้แบ่งมาเป็นย่อหน้าใหม่
 5. ถ้าเอกสารยาวมากลองใช้ Links เข้ามาช่วย โดยแบ่งเอกสารออกไปสร้างเป็นเพจใหม่ที่มี Links เชื่อมโยงไปหากัน
 6. ใช้รูปภาพหรือลักษณะทางกราฟฟิกเข้ามาช่วยเพิ่มความน่าสนใจ
 7. ข้อความที่เป็นหัวข้อหรือ Links ควรเป็นคำหรือวลีที่น่าสนใจแต่ต้องเป็นความจริง
- กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจไว้ดังนี้คือ องค์ประกอบของการออกแบบเว็บเพจจะเกี่ยวกับขนาดของเว็บเพจ การจัดหน้าพื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ โดยมีแนวทางในการออกแบบดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ (size web page) จำกัดขนาดเพิ่มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาดน้ำหนักของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลังด้วยใช้แคช (cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้แคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดิสก์ เพื่อที่โปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ ซึ่งเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 การกำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยการกำหนดจำนวนของข้อความที่บรรจุในแต่ละหน้า โดยควรมีความยาวระหว่าง 200 – 500 คำในแต่ละหน้า

2.2 ใส่สาระสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหัวเว็บไซต์ซึ่งจะมองเห็นส่วนบนของจอได้เป็นอันดับแรกนั่นเองถ้าไม่ต้องการให้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ในประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ตารางจะเป็นสิ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะทำได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก หรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

3.1 ความยากง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บเพจมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่าน จึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้ดูน่าอ่านมากกว่าพื้นหลังที่มีลวดลายและสีร้อนแรง

3.2 ควรมีการทดสอบการอ่านหลังจากใช้พื้นหลัง โดยการให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความหลังจากทำพื้นหลังเสร็จแล้วหรือลองอ่านดูหลังจากเลือกพื้นหลังแล้วสามารถอ่านได้เราก็สามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. การใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลป์การใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่า ๆ จะสามารถใช้ตัวอักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น แต่โปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้ตัวอักษรได้หลายแบบการพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัด ซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัด หรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นหา ผ่านโปรแกรมค้นหา (Web Browser) แต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตนเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ซึ่งจะมีข้อจำกัดในการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บบ้างก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุลำดับของหัวเรื่องได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4. ไม่ควรใช้ลักษณะกราฟิกมากเกินไป 2-3 บรรทัดเพราะจะเสียเวลาในการบรรจุมากกว่าปกติ

กิตติ ภัคดีสกุล (2540) ได้กล่าวว่าเว็บเพจควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ข้อความ (text) เป็นข้อความปกติ โดยเราสามารถตกแต่งให้สวยงามและมีลูกเล่นต่าง ๆ ดังเช่นโปรแกรมประมวลผลคำ

2. กราฟิก (graphic) มีส่วนที่สำคัญคือ รูปภาพ ลายเส้น ลายพื้นต่าง ๆ

3. มัลติมีเดีย (multimedia) คือ ภาพเคลื่อนไหว และแฟ้มเสียง

4. เคานเตอร์ (counter) ใช้สำหรับนับจำนวนผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บเพจ

5. คูลลิงค์ (cool links) ใช้สำหรับเชื่อมโยงภายในเว็บเพจของตนเองหรือเว็บเพจ

ของคนอื่น

6. ฟอรัม (forms) เป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้เข้าเยี่ยมชมกรอกข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ

ให้กับเรา

7. เฟรม (frames) เป็นการแบ่งจอภาพออกเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนเป็นอิสระจากกัน

และแสดงข้อมูลที่แตกต่างกัน

8. อิมเมจ แมป (Image Maps) เป็นรูปภาพขนาดใหญ่ ที่กำหนดส่วนต่าง ๆ บนรูป

เพื่อเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ

จิตเกษม พัฒนศิริ (2539) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบเว็บเพจที่ดีไว้ดังนี้

1. มีรายการแสดงสารบัญของเว็บเพจ เพื่อที่จะให้ผู้เข้าเยี่ยมชมในเว็บเพจนี้

ทราบว่าในเว็บเพจนี้มีอะไรบ้าง โดยอาจทำให้อยู่ในรูปแบบของสารบาญหรือ Links ยังช่วย

ในการที่ผู้เข้าเยี่ยมชมในเว็บเพจ สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ควรจะมีการสร้างสารบาญให้กับผู้ใช้

2. ต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการให้มากที่สุด ถ้าข้อมูลที่จะ

นำมาสร้างมีเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ก็ควร

จะมีการทำ Links ไปยังแหล่งข้อมูลที่จะให้ความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้ที่จะเข้ามาเยี่ยมชมในเว็บไซด์

เพื่อให้ผู้ใช้ได้ข้อมูลอย่างกว้างขวางและถูกต้อง การสร้าง Links จะสร้างในรูปแบบตัวอักษรหรือ

ภาพก็ได้แต่ควรจะต้องแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้เข้าใจได้ง่ายคือสร้างเมื่อมีเนื้อหาส่วนใดกล่าวถึงชื่อที่

เป็นรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที และควรจะมีจุดเชื่อมโยงกับไปยังหน้า

แรกของเวบไซด์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ป้องกันไว้เมื่อผู้ใช้หลงทางไปทางไหนไม่ถูกและไม่ทราบว่า

จะทำอย่างไรจะได้ออกไปเริ่มต้นใหม่ยังหน้าแรก

3. ควรจะมีเนื้อหาสั้นกระชับและทันสมัย เนื้อหาควรมีความถูกต้องและเป็นที่น่าสนใจของผู้ชมและมีการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ
4. ควรให้มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ทันท่วงทีที่กำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นได้
5. การใส่ภาพประกอบ เลือกใช้รูปภาพที่สื่อความหมายได้ โดยการทำหน้าที่แทนคำบรรยายและรูปภาพนั้นควรสื่อความหมายได้ตรงตามวัตถุประสงค์
6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง เพราะการสร้างเว็บเพจสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือกลุ่มเป้าหมายที่เข้ามาเยี่ยมชม การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนจะช่วยให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า
7. ใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตามที่มีการใช้งานง่ายก็จะมีโอกาสประสบความสำเร็จได้สูง การสร้างเว็บเพจให้นำใช้จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความชำนาญของผู้สร้าง
8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพราะจะช่วยให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลและจำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาเป็นกลุ่มและจัดให้เป็นหมวดหมู่

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Instruction)

1. ความสำคัญของการเรียนการสอนผ่านเว็บมี 5 ข้อดังนี้คือ
 - 1.1 ธรรมชาติของการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากความรู้ด้านต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทุกคนมีความต้องการที่จะได้รับข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ใหม่ ๆ ที่ตนเองสนใจ และเห็นว่ามีความประโยชน์มากที่สุด ด้วยวิธีการ ค่าใช้จ่าย และโอกาสที่เหมาะสม
 - 1.2 ความต้องการที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้เป็นคนที่มีคุณภาพ
 - 1.3 ความต้องการศึกษาหาความรู้ที่มีความยืดหยุ่นสูงที่ผ่านมาการศึกษาเรียนรู้มีข้อจำกัดมากมาย ผู้เรียนจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับเงื่อนไขของการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหา เวลา สถานที่ หากใครไม่สามารถปรับตัวเข้าหาวิธีการศึกษาแบบเดิมได้ก็ไม่มีโอกาสได้เรียนตามที่ตัวเองต้องการ การเรียนแบบ E-learning จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถตามความสนใจของตน ได้เรียนทุกเวลา และทุกสถานที่
 - 1.4 ผู้เรียนจะได้เรียนในเนื้อหาที่ตนต้องการควบคู่ไปกับการได้เรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่
 - 1.5 ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้อย่างตนเอง (<http://www.thai2learn.com/onlinelearn/online%20learning.html>)

2. ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Instruction) จากคุณสมบัติที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต สามารถนำมาจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บได้ในหลายลักษณะซึ่งแตกต่างกันไปตามแต่ละสถาบันการศึกษา และเนื้อหาของหลักสูตร ซึ่งมีนักการศึกษาได้ข้อเสนอแนะวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

2.1 การนำเสนอ การนำเสนอแบบสื่อเดียว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพการนำเสนอแบบสื่อคู่ การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2.2 การสื่อสาร การสื่อสารทางเดียว, การสื่อสารสองทาง, การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่, การสื่อสารแบบหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง

2.3 การทำให้เกิดความสัมพันธ์ คือ การสืบค้นข้อมูล, การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ, การตอบสนองของบุคคลในการใช้เว็บ (Doherty, 1998)

3. ทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web base Instruction) การเรียนการสอนผ่านเว็บบางครั้งต้องมีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน มีการสั่งงาน ประกาศข่าวจากผู้สอน สิ่งที่จะช่วยให้การติดต่อเหล่านี้เกิดขึ้นได้คือ

3.1 อีเมล (e-mail) ลักษณะการใช้งานคือ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

3.2 แชท (chat) ลักษณะการใช้งานคือใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในห้อง

3.3 เว็บบอร์ด (web board) ลักษณะการใช้งานคือใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่ผู้สอนกำหนดหรือตามแต่ผู้เรียนจะกำหนดเพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้ที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียน

3.4 ไอซีคิว (ICQ) ลักษณะการใช้งาน ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ ไอ ซี คิว จะเก็บข้อความไว้ให้และยังทราบด้วยว่าในขณะที่นั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่

3.5 คอนเฟอร์เรนซ์ (conference) ลักษณะการใช้งาน ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ

3.6 อิเล็กทรอนิกส์โฮมเวิร์ค (electronic home work) ลักษณะการใช้งาน ใช้ส่งงานตามผู้สอนกำหนด เช่น รายงาน โดยที่ผู้สอนสามารถเปิดดู อิเล็กทรอนิกส์โฮมเวิร์คของผู้เรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้แต่ผู้เรียนด้วยตนเองจะเปิดดูไม่ได้ (อวัชชัย อติเทพสถิต, 2545)

การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เล่าหจรัสแสง (2540) กล่าวถึงหลักการออกแบบกราฟิกบนเว็บเพจว่า ในการออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัย 2 ข้อคือ

1. ขนาดของจอคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ในการแสดงผลซึ่งมีความละเอียดที่ 800X600 พิกเซล
2. หากต้องการให้ผู้เยี่ยมชมหน้าจอสงบกระตือรือร้นในการออกแบบต้องให้อยู่ในพื้นที่ 595X842 พิกเซล ซึ่งพื้นที่ในการแสดงผลที่มากที่สุดในการออกแบบกราฟิกคือ 760X420 พิกเซล การออกแบบตัวอักษรเพื่อการอ่านที่ชัดเจน คือสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนที่จะต้องออกแบบให้อยู่ในรูปที่อ่านได้ง่ายและชัดเจนที่สุด รวมถึงเทคนิคที่สำคัญในการจูงใจผู้เรียน ให้ต้องการเข้ามาเรียนมากขึ้นได้แก่
 1. พื้นที่ว่าง (black space) การปล่อยให้เกิดพื้นที่ว่างทำให้เกิดภาพหรือส่วนประกอบอื่น ๆ บนหน้าจอสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เพราะจะทำให้เกิดภาพลวงตาทำให้มองเห็นข้อความที่จะศึกษามีอยู่น้อยกว่าความจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น โดยปรกติหลักในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรากฏบนหน้าจอทั่วไป ในแต่ละหน้าจควรจัดให้มีพื้นที่ว่าง 50 เปอร์เซ็นต์ ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ
 2. สี (colors) การเลือกใช้สีให้เหมาะสม และเลือกใช้สีที่แตกต่างกันเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอแต่ไม่ควรใช้สีให้เกินกว่า 3 สีในแต่ละหน้า เพราะทำให้เป็นการยากต่อผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีที่พยายามสื่อและการใช้สีเพื่อสื่อความหมายที่แตกต่างนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน
 3. การย่อเนื้อหา (chunking) การแบ่งย่อเนื้อหาออกเป็นบล็อกเล็ก ๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกจูงใจในการเรียนแก่ผู้เรียนได้ดีขึ้นและการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ และนำเสนอไปที่ละหัวข้อเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มาก นอกจากนั้นยังมีเทคนิคอื่น เช่น การใช้คำอธิบายประกอบภาพแทนข้อความอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว การแยกการอ้างอิงออกจากข้อความในย่อหน้า การใช้ประโยชน์ของบทนำ การเพิ่มแถบด้านข้าง หรือกล่องเพื่อใส่ข้อความสั้น ๆ แทนการเขียนเรียงกันไป การใช้เส้นตั้งหรือเส้นนอนเพื่อแบ่งข้อความออกเป็นส่วน ๆ และการใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย
 4. กราฟิก (graphic) กราฟิกที่ได้รับความนิยมเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพการ์ตูน และกราฟิกที่เป็นสัญลักษณ์ของการเน้นสิ่งสำคัญ เช่น เครื่องหมายตกใจ การใช้กราฟฟิกควรใช้อย่างเหมาะสมไม่ให้ผู้เรียนเกิดการเสียสมาธิในการเรียน

5. ลำดับตัวเลข (numbering) ใช้ประโยชน์เพื่อดึงดูดความสนใจในความสำคัญไปยังรายการของเนื้อหาแต่ข้อแตกต่าง การใช้ลำดับตัวเลขจึงควรใช้กับเนื้อหาที่การเรียงลำดับมีความสำคัญต่อความเข้าใจของเนื้อหา นอกจากนี้รายการของเนื้อหาควรจะได้รับการจัดวางไว้ในคอลัมน์

6. ตาราง (table) การใช้ตารางหากใช้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น การออกแบบตารางควรใช้สีที่สว่างกว่าสำหรับหัวข้อของตารางเพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหาไม่ควรใช้ขยายตารางให้เต็มเพื่อที่จะทำให้เต็มความกว้างของเว็บเพจ หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตั้งคู่ระหว่างคอลัมน์หรือสีที่แตกต่างกันเพื่อแยกความแตกต่างระหว่างคอลัมน์

7. รูปแบบการมอง (viewing pattern) ธรรมชาติของการมองของคนคือการมองจากทางซ้ายไปขวา และบนลงล่าง การออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติการอ่านของผู้เรียนวางสิ่งสำคัญที่ต้องการสื่อสารกับผู้เรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

8. จำนวนส่วนประกอบ (number of elements) หากผู้ออกแบบใส่องค์ประกอบต่าง ๆ มากเกินไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อความที่ปรากฏบนเว็บเพจ จะเป็นการยากสำหรับผู้เรียนที่จะพยายามที่จะอ่านเนื้อหานั้น ทางออกคือการปรับหน้าจอให้เรียบง่ายขึ้น ตัดข้อความหรือใช้เทคนิค ในส่วนของการย่อเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ใช้กราฟิกอย่างสม่ำเสมอในปริมาณที่เหมาะสม ให้พยายามเหลือที่ว่างให้มาก

9. เสียง (audio) แฟ้มเสียงไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที เสียงบรรยายที่ใช้ต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจ กระตือรือร้น และมีสไตล์เป็นของตนเอง ใช้เสียงต่ำสูงอย่างเหมาะสม และที่สำคัญคือ อ่านได้ชัดเจน มีการปรับระดับเสียงให้คงที่ทุกเว็บเพจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุดและเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลา

10. วิดีทัศน์ (video) วิดีทัศน์ที่ใช้จะต้องเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนเช่นเดียวกับแฟ้มเสียง จะต้องออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดและเปิดดูวีดีทัศน์ได้ตลอดเวลาเช่นกัน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดี

เฮนนีฟีล และแพค (Hannafin & pack, 1988 อ้างถึงใน บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีควรมีลักษณะ 12 ประการคือ

1. สร้างตามวัตถุประสงค์ของการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้สอนได้ตั้งไว้
2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่าผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่ในระดับใด
3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียนมากที่สุด
4. บทเรียนที่ดีควรมีการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจ ต้องการจะเรียน และสามารถข้ามหัวข้อที่ตนเองเข้าใจแล้วได้และถ้าบทไหนที่ตนเองไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองได้
5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนควรมีลักษณะว่าความสนใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ
6. บทเรียนที่ดีควรสร้างความรู้สึกในทางบวกกับผู้เรียน ควรทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลินทำให้เกิดกำลังใจและหลีกเลี่ยงการลงโทษ
7. ควรทำบทเรียนให้สามารถแสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้
8. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในการเรียน การสอน ควรจะปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อผู้เรียน เหมาะกับการจัดตารางการเรียน สถานที่ตั้ง การไล่เสียงหรือเสียงดนตรีประกอบให้เหมาะสม ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
9. บทเรียนที่ดีควรมีการประมวลผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม
10. บทเรียนที่ดีไม่ควรจะมีแต่อักษรอย่างเดียว แต่ควรมีการ เสนอด้วยภาพหรือภาพเคลื่อนไหวเพื่อช่วยขยายความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนและควรคำนึงถึงข้อจำกัดของเครื่องคอมพิวเตอร์เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏช้าจนเกินไป ขนาดของโปรแกรมใหญ่จนเกินไป
11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอนคล้าย ๆ กับสื่อชนิดอื่น การออกแบบการเรียนการสอนที่ดีย่อมสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอน การสำรวจทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้จึงควรจัดลำดับการสอนให้ดี มีการวัดผลและแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบ มีแบบฝึกหัดเพียงพอ และให้มีการประเมินผลขั้นสุดท้าย
12. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกแห่งทุกมุม เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน รวมถึงความสวยงามของบทเรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น ต้องอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน มาประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยอาศัยหลักกระบวนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagne) ดังนี้ (Atsusi & Andrea, 1996)

1. การได้รับความสนใจ (gaining attention) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน อาจใช้ภาพ สี และ/หรือเสียงประกอบ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน
2. บอกวัตถุประสงค์ (inform learners of objectives) เพื่อให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญและเค้าโครงของเนื้อหา โดยใช้คำสั้น ๆ หรือกราฟิกง่าย ๆ เพื่อแสดงให้วัตถุประสงค์ น่าสนใจยิ่งขึ้น
3. ทบทวนความรู้เดิม (stimulate recall of prior learning) ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้ข้อความ ภาพง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. การเสนอเนื้อหาใหม่เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (present stimulus) เป็นการเสนอเนื้อหาเป็นขั้นตอน โดยแบ่งเนื้อหาย่อย ๆ ให้ความรู้ที่ละน้อยจากง่ายไปยาก เนื้อหาและคำอธิบายต้องดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้ภาษาที่ชัดเจน ถูกต้อง เหมาะสม เนื้อหามีความต่อเนื่องกัน เนื้อหาใดต้องการชี้แนะควรใช้เทคนิคพิเศษให้สะดุดตา ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก และควรชี้เท่าที่จำเป็น ควรใช้ศิลปะการออกแบบเข้ามาช่วยเพื่อให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ชี้แนวทางในการเรียนรู้ (provide learning guidance) ควรใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ พยายามให้ผู้เรียนรู้จักหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง หรือใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น ผู้สอนสามารถติดต่อหรือให้คำแนะนำกับผู้เรียนโดยใช้ประณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail), การประชุมผ่านวิดีโอ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถส่งข้อความฝากไว้ในกระดานข่าวสารเพื่ออภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้
6. กระตุ้นแบบตอบสนอง (elicit performance) ในบทเรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ กับเพื่อนและผู้สอนจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว ไม่ควรให้ตอบยาว ควรฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและวิเคราะห์

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) ต้องมีการแจ้งผลให้ทราบทันทีทุกครั้งว่าตอบถูกต้องหรือไม่ควรมีการประเมินผลผสมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยเพื่อแจ้งความก้าวหน้าแก่ผู้เรียน

8. ทดสอบความรู้ (assess performance) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับ ควรอยู่ในกรอบเดียวกันและแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน ควรคำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

9. นำความรู้ไปใช้ (Enhance Retention and Transfer) เพื่อให้เกิดความคงทนในการจำและถ่ายโอนความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำทักษะและความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ อาจทำได้โดยให้ผู้เรียนสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

หลักการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

การจัดการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสนใจของตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่ การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ตจะมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับ การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักการออกแบบไว้ ดังนี้

ไบเลย์ และไบรท์ (Bailey & Blythe, 1998) ได้เสนอขั้นตอนในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา
2. การวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งจะมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

2.1 โครงสร้างแบบเส้นตรง (linear) เป็นการกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียน โดยจะเริ่มจากหน้าแรกไปสู่หน้าต่อ ๆ ไป

2.2 โครงสร้างแบบลำดับขั้น (hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับความสำคัญของข้อมูลลดหลั่นกันลงมาเป็นชั้น ๆ

163924

๑
371.5 34
๗8๕๘๗
๑

2.3 โครงสร้างแบบแตกกิ่ง (branching) เป็นโครงสร้างที่มีเส้นทางต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน

3. การเขียนแผนโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่มีอยู่ในแต่ละหน้า ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร กราฟิก เสียง และวิดีโอ

ลักษณะของเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดี

ลักษณะของเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดี ฮอลล์ (Hall, 1997) ได้รวบรวมไว้ ดังนี้

1. ต้องสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
2. ในแต่ละเว็บเพจต้องมีความสอดคล้องตรงกันรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่าง ๆ
3. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าจะต่อน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงภาพกราฟิกขนาดใหญ่ เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด
4. มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ การออกแบบควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบาย มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ เพื่อทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น
5. ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เองบ้าง
6. ในแต่ละหน้าจอไม่ควรมีความยาวมากเกินไป
7. ควรมีเส้นทางให้ผู้เรียนสามารถไปกลับยังหน้าต่าง ๆ ได้ง่ายและสามารถกลับไปที่จะเริ่มต้นได้โดยการคลิกเพียงครั้งเดียว

ภาษาโปรแกรมและลักษณะของโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต

การสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตในการสร้างนั้นส่วนใหญ่ผู้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องมีความรู้ทางด้าน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็ให้ผู้ที่มีความรู้ทางด้าน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสร้าง ซึ่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะสามารถนำโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีอยู่มาใช้ไม่ว่าจะจะเป็นโปรแกรมที่จะต้องซื้อมาด้วยราคาแพงหรือโปรแกรมที่มีให้ใช้ฟรีบนอินเทอร์เน็ตมาใช้สร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และก็สามารถนำโปรแกรมประพันธ์เรื่องที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนแล้วจึงใช้โปรแกรมบางโปรแกรมมาสนับสนุนการใช้เพื่อนำสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนบนอินเทอร์เน็ต เช่น Authorware มีการใช้โปรแกรม shock wave เพื่อใช้ในการนำบทเรียน ขึ้นบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่ก็ยังมีปัญหาสำหรับผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้โปรแกรม โปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตมีอยู่หลายตัวแต่ที่ นิยมนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตคือ Macromedia Dreamweaver ,Microsoft Front Page, Front Page Express, Allaire Homesite เป็นต้น

1. โปรแกรม Authorware Professional เป็นโปรแกรมประพันธ์เรื่องซึ่งนิยมใช้ในการ นำมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นโปรแกรมที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ในเชิงวัตถุ (object –oriented interface) ซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์สามารถสร้าง โปรแกรมและปรับปรุงแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระบบเป็นมัลติมีเดียสำหรับสร้างบทเรียน ได้ตอบ (interaction learning) สามารถผลิตบทเรียนที่เป็นมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งด้าน ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการนำภาพวิดีโอมาใส่ (digital video) ทำให้ผู้ใช้ สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพสูงได้ ซึ่งลักษณะของการทำงานประกอบด้วย สัญลักษณ์ซึ่งเป็นลักษณะแทนคำสั่งที่นำมาวางบนเส้นลำดับบทเรียน หรือเส้น flowline คือการลาก และการวางสัญลักษณ์ ลงบน Flowline แล้วปิดสัญลักษณ์ ในการแก้ไขโปรแกรมซึ่งเป็นผังที่มองเห็น ลักษณะได้อย่างชัดเจน จึงทำให้ง่ายต่อการแก้ไข และนอกจากนี้โปรแกรม Authorware ยังทำงาน อยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows และ Macintosh ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยมในการใช้ เป็นอย่างมาก แต่การที่จะนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างโดยโปรแกรม Authorware Professional ไปไว้บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต้องใช้โปรแกรมอีกตัวหนึ่งคือ Shock Wave (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, อรรถจริย์ ณ ตะกั่วทุ่ง และวิชุดา รัตนเพียร, 2540; สมรัก ปริยะวาที, 2543)

2. โปรแกรม Front page Express เป็นโปรแกรมหนึ่งทีนิยมนำมาสร้างเป็น Web Page มากโปรแกรมหนึ่ง เป็นโปรแกรมสำหรับสร้าง Web Page หรือ Fileที่มีนามสกุล HTML ที่สามารถเข้าไปทำงานในโปรแกรม Internet Explorer ได้ Frontpage Express เป็นโปรแกรมที่ ตัดตอนจาก Frontpage ที่เป็นที่นิยมในการเขียนโปรแกรมโดยทำให้มันง่ายขึ้นและสร้าง Web ได้ เร็วขึ้นตามความหมายของชื่อโปรแกรม และเป็นโปรแกรมที่ให้มากับ Windows 98 และสามารถ สร้าง Web Page ได้โดยไม่ต้องมีการเขียนภาษาโปรแกรม แต่ถ้าเราต้องการสร้าง Web Page ที่มี ลูกเล่นมากขึ้นก็จะต้องมีการเขียนภาษาโปรแกรมเพิ่มเติม โปรแกรมนี้ใช้ภาษา HTML ในการเขียน เป็นหลักแต่มีความยืดหยุ่นที่สามารถใช้ร่วมกับภาษาอื่น ๆ ได้อีก 2 ภาษาคือ Visual Basic (VB Script) และ Java (Java Script)

การทำงานของโปรแกรม Frontpage Express มีการทำงานเหมือนโปรแกรม Microsoft Word ทุกอย่าง ในการสร้าง Web จากโปรแกรม Frontpage Express นี้ สามารถสร้างได้ง่าย เหมือนการสร้างงานบนเอกสาร Word และมีการแบ่งการทำงานออกเป็น เมนูต่าง ๆ ตามลักษณะการทำงาน เช่น Menu Bar ซึ่งเป็นเมนูที่มีการแสดงรายการต่าง ๆ เป็นตัวหนังสือและถ้ารายการไหนมีการใช้บ่อย ๆ ก็แสดงไว้ที่ Tool Bar เพื่อเป็นการง่ายต่อการเรียกมาใช้งาน ที่ Menu Bar จึงมีกลุ่มเครื่องมืออีก 10 กลุ่ม คือ Menu File, Edit, View, Go, Insert, Format, Table, Tool, Windows, Help และในแต่ละเมนูก็ประกอบด้วยเมนูย่อยอีก ซึ่งผู้ใช้จะต้องมีความรู้ในเรื่องเมนูต่าง ๆ ว่าใช้ทำอะไร จึงจะสามารถทำการสร้าง Web ได้ตามที่ต้องการ

โปรแกรม Frontpage Express นี้เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้าง Web เพียงอย่างเดียว จึงไม่สามารถดูหน้าตาของ Web ได้ ต้องอาศัยโปรแกรมอื่นคือ Internet Explorer มาใช้ทำการเปิดดู เพราะฉะนั้นก็ต้องมีการ Save ให้อยู่ในรูปแบบ HTML ก่อนจึงเปิดดูได้ทำให้ขณะที่ทำงานไม่สามารถเปิดดูไปทำงานไปแก้ไขไปได้ (ธนพล ฉันทจรวิชัย, 2542)

3. โปรแกรม Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมช่วยสร้างที่ดีโปรแกรมหนึ่งในปัจจุบัน เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงเป็นผู้ริเริ่มในการออกแบบเว็บไซต์ในระดับมืออาชีพ ผู้ออกแบบเว็บไซต์สามารถออกแบบเว็บไซต์ได้โดยสะดวกโดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ ในส่วนของ design view และสามารถเปิดดู code view เพื่อดูการเขียนด้วยภาษา HTML และถ้าผู้ใช้มีความรู้ต้องการที่จะแก้ไขและเขียนโค้ดเองได้ และสามารถเปิด code view และ design view เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงได้เลย มีการใช้เทมเพลตเพื่อให้ผู้ใช้ที่ต้องการใช้หน้าเว็บเพียงแบบเดียวกันทั้งเว็บไซต์ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการแก้ไข และมีเครื่องมือที่เป็นภาษาคอมพิวเตอร์คือ Java Script ให้มาด้วย แต่ถึงอย่างไรการจะใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver ผู้ใช้ก็จะต้องมีการเรียนรู้ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปนี้พอสมควร

4. โปรแกรม Microsoft Frontpage เป็นโปรแกรมที่อยู่ใน Windows มีลักษณะและเครื่องมือ การทำงานคล้ายกับโปรแกรมอื่นที่อยู่ในชุด Office จึงเหมาะสำหรับการสร้างเว็บที่อยู่ในรูปแบบของโปรแกรม Microsoft Office ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนไฟล์เอกสาร Word, Excel, Access, และ Powerpoint ให้เป็นไฟล์ HTML ได้เลย ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นหรือมือใหม่ในการที่จะเริ่มสร้างเว็บไซต์และผู้ใช้ที่อยู่ในระดับกลาง โปรแกรมนี้สามารถในการบริหารจัดการเว็บคือ สามารถบอกหน้าเว็บที่มีการแสดงผลช้า การที่มีการเพิ่มเว็บเข้าไปที่หลัง ลิงค์ที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้ไม่ได้ นอกจากนี้โปรแกรมก็ยังสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลได้สะดวก แต่ก็มี

ข้อเสียที่จะสัมผัสเสียมิได้คือ การแทรกคำสั่งเพิ่มเติมเฉพาะของโปรแกรมโดยไม่มีความจำเป็น หรือโปรแกรมอาจจะเปลี่ยนโค้ดของเราโดยเราไม่รู้ตัว

5. โปรแกรม Allaire Homesite หรือเรียกสั้น ๆ ว่า โปรแกรม Homesite มีลักษณะเด่นคือ มีความสามารถในการช่วยเขียนภาษา HTML ด้วยคุณสมบัติที่เรียกว่า Tag Insight และ Function Insight ซึ่งมีการแสดงคุณสมบัติที่เหมาะสมขึ้นมาให้เลือกใช้กับแท็กที่กำลังเขียนอยู่ ช่วยให้ผู้ที่จำคำสั่งไม่ได้สามารถเขียนโค้ดได้สะดวก เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีความสามารถในการเขียนภาษา HTML และเป็นที่ยอมรับในกลุ่มของผู้มีความรู้ในการเขียนภาษา HTML เป็นอย่างมาก จุดเด่นคือ มีการรวมเอาโปรแกรม TopStyle Life ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างต้นแบบของสไตล์การแสดงผลที่มีประโยชน์เอาไว้ด้วย (อวัชชัย ศรีสุเทพ, 2544)

กล่าวโดยสรุป จากโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีความสามารถที่เราจะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตข้างต้นนี้จะเห็นได้ว่าถึงจะมีโปรแกรมสำเร็จรูปอยู่หลายโปรแกรมแต่การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปก็ต้องอาศัยเวลาในการเรียนในการใช้พอสมควรเพื่อที่จะสามารถให้ใช้โปรแกรมได้ แล้วแต่ประสบการณ์และความสามารถของผู้ใช้โปรแกรมบางคนอาจจะใช้เวลานิดเดียวเพราะมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์หรือเป็นผู้ที่จบมาทางด้านคอมพิวเตอร์แต่สำหรับผู้ที่ไม่ได้จบมาทางสายคอมพิวเตอร์และไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์หรือมีอยู่บ้างเล็กน้อยอาจจะต้องใช้เวลาในการเรียนนานจนทำให้เกิดความท้อแท้ที่จะเรียนรู้เพื่อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนของตนเอง

ในส่วนของภาษาคอมพิวเตอร์ที่นิยมนำมาสร้าง Web Page, Home Page หรือ Web Site ก็นิยมทำการสร้างโดยการผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือผู้เชี่ยวชาญในการเขียนภาษาโปรแกรมมาช่วยสร้างเพราะจะเพิ่มความสามารถในการสร้างในสิ่งที่โปรแกรมสำเร็จรูปไม่สามารถทำได้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่นิยมนำมาสร้างเป็น Web page คือ

1. ภาษา HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษามาตรฐานใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของข้อความ ภาพ และเสียง ที่ต้องแสดงขึ้นมาบนจอ เมื่อเราใช้ Web Browser เปิดดูข้อมูลในแฟ้มที่กำหนด มาตรฐานของ HTML ถูกกำหนดโดยหน่วยงาน ที่ชื่อว่า WWW Consortium หรือ W3C ซึ่งประกอบด้วยคณะทำงานจาก Laboratory for Computer Science ของ Massachusetts Institute of Technology สถาบัน INRIA (Institut National de

Recherche en Informatique et en Automatique) ประเทศฝรั่งเศสและมหาวิทยาลัย Keio ประเทศญี่ปุ่น

โครงสร้างของภาษา HTML ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นกลุ่มคำที่ทำหน้าที่กำหนดรูปแบบของตัวอักษร รวมทั้งสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามแต่ภาษามนุษย์ที่ต้องการแสดงบนจอภาพ เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย ภาษาจีน ภาษาอาหรับ เป็นต้น คำสั่งแต่ละคำสั่งที่ถูกวางอยู่บนเครื่องหมาย < และ > เพื่อบอกความแตกต่างระหว่างข้อความและคำสั่ง HTML ตัวอย่างเช่น คำสั่งขึ้นบรรทัดใหม่คือ
 คำสั่งบางคำสั่งสามารถเพิ่มตัวแปรเข้าไปได้เพื่อกำหนดค่าบางอย่างหรือกำหนดผลที่ต้องการให้เกิดขึ้นเช่น คำสั่งกำหนดลักษณะตัวพิมพ์ สามารถเพิ่มตัวแปรที่กำหนดสีของตัวพิมพ์ได้ สมมุติว่าเราต้องการพิมพ์ข้อความ "HTML เป็นภาษาที่เขียนยาก" บนจอ โดยให้ตัวอักษรที่ปรากฏเป็นสีน้ำเงิน คำสั่ง HTML สำหรับเหตุการณ์นี้คือ HTML เป็นภาษาที่เขียนยาก คำสั่ง Font เป็นคำสั่งที่บอกโปรแกรม Web browser ว่าจงกำหนดสีของตัวอักษรนั้นหมายความว่าตัวอักษรตัวแรกที่มีสีน้ำเงินคือตัว H และตัวสุดท้ายคือตัว ก

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของกลุ่มข้อความที่ต้องการให้ปรากฏบนจอภาพ จากตัวอย่างข้างต้นในคำสั่ง Font ส่วนที่เป็นข้อความ "HTML เป็นภาษาที่เขียนยาก" ส่วนที่ 3 เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อประมวลผลบางอย่าง ภาษาที่ใช้ร่วมกับภาษา HTML อาจเป็นภาษาที่นิยมกันมาก เช่น VB Script, Java Script เป็นภาษาที่เขียนด้วย HTML จะทำงานอยู่บนเครื่องฝั่งผู้ใช้ที่เรียกว่า ฝั่ง Client ภาษา HTML ไม่อนุญาตให้เปิดปิดแฟ้มอย่างอิสระได้เช่นเดียวกับภาษาโปรแกรมชั้นสูงอื่น ๆ เช่น ภาษา C ทั้งนี้ก็เพราะต้องการให้ตัวอักษรเกิดความปลอดภัยต่อแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้ Web browser นั้นเอง แฟ้มข้อมูลที่อนุญาตให้เปิดปิดได้ภายในโปรแกรมที่เขียนด้วย HTML ร่วมกับ ภาษา VB Script หรือ Java Script ก็คือแฟ้มที่เรียกว่า Cookie

การสร้าง Web Page ด้วยการเขียนลักษณะการวางข้อความ รูปภาพ และเสียงบนพื้นฐานของภาษา HTML ไม่ใช่เรื่องง่ายนัก สำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐานความรู้ทางภาษาคอมพิวเตอร์ผู้ออกแบบ Web Page จำเป็นต้องกำหนดข้อความ รูปภาพ ลักษณะตัวพิมพ์ที่ใช้ สีต่าง ๆ ก่อนที่จะใช้ภาษา HTML อธิบายสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ (วันชัย แซ่เตียว, 2542; สุปราณี ธีรโกรศรี 2542 และ Timothy T. et al, 1998)

2. ภาษา Java Script เป็นภาษาที่ใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อให้ผู้ใช้ Web browser สามารถส่งข้อมูลและประมวลผลข้อมูลที่ฝั่ง Client รวมทั้งติดต่อกับโปรแกรมที่ทำงานที่ฝั่ง Server ได้ ภาษา Java Script ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Netscape Communication ก่อนที่จะมี

ภาษา VB Script เนื่องจากภาษา Java Script และภาษา Java มีคำว่า Java อยู่ข้างหน้าทั้ง 2 ภาษา จึงทำให้เข้าใจผิดคิดว่าเป็นภาษาเดียวกัน หรือมาจากรากฐานเดียวกัน ความจริงทั้ง 2 ภาษาแตกต่างกันในด้านของโครงสร้างและผู้พัฒนา ภาษา Java นั้นถูกพัฒนาโดยบริษัท Sun Microsystems

โครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษา Java Script จะคล้ายกับโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษา C++ ซึ่งจัดการกับชิ้นส่วนต่างๆ ของ Web browser ในลักษณะวัตถุหรือที่เรียกทางวิชาการว่า Object ผู้ใช้ Java Script สามารถอ้างถึงชิ้นส่วนเหล่านี้ได้โดยผ่านตัวแปรที่เป็นวัตถุ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อความที่ช่องว่างด้านซ้ายของ Web Browser ที่ชื่อ Netscape โดยการอ้างถึงตัวแปรที่ชื่อ Window Status ในที่นี้ Window หมายถึง Web Browser ส่วนต่อท้ายที่ชื่อ Status หมายถึงช่องว่างซ้ายของตัว Web Browser จุดที่ใส่ระหว่าง Window และ Status เป็นการบอกว่าเรากำลังอ้างถึงช่องว่างซ้ายของ Web browser นั้นเอง

ภาษา Java Script อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้างโต้ตอบระหว่างผู้อ่านข้อความบน Web Page กับโปรแกรมภาษา Java Script ได้ นอกจากนั้นยังให้ผู้ใช้สร้างลำดับภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น เมื่อกดปุ่มซ้ายสุดของ Mouse เป็นต้น ผู้ใช้สามารถเปิดหน้าต่างใหม่ พิมพ์เวลาปัจจุบัน หรือจับเวลาประมวลผลได้ ชุดคำสั่งของภาษา Java Script จะถูกค่อมอยู่ระหว่าง 2 คำสั่ง คือคำสั่ง <Script Language = "Java Script" > และคำสั่ง < /Script > ชุดคำสั่งนี้สามารถวางไว้ในส่วนคำสั่ง <HEAD> และ <BODY> ในภาษา HTML ได้ โครงสร้างของภาษา Java Script จะแบ่งออกเป็นส่วนของโปรแกรมย่อยที่เขียนโดยใช้คำสั่ง Function คำสั่ง Return การเรียกใช้โปรแกรมย่อยจะทำเมื่อมีเหตุการณ์ต่างๆ เกิดขึ้น เช่น กดปุ่มบน Mouse การกดตัวอักษรบนแป้นพิมพ์ เป็นต้น (ชาติพล นภาวารี, 2543; วันชัย แซ่เตียว และคณะ, 2543; Timothy T.Gottleber, 1999)

เช่นเดียวกับภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น ๆ การเขียนภาษา Java Script ให้ได้ดีและทำงานได้ตามที่ต้องการนั้นต้องอาศัยทักษะและการฝึกฝน สำหรับผู้ที่ไม่เคยเขียนภาษา Java Script มาก่อนหรือไม่มีพื้นฐานทางด้านโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์จึงเป็นเรื่องที่ยาก

3. ภาษา VB Script ภาษา HTML ที่ใช้สร้าง Web Page มีคำสั่งที่อนุญาตให้ผู้ใช้ Web Browser ได้ตอบกับโปรแกรมที่ทำงานอยู่ที่ Server ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ถ้าผู้ใช้ Web Browser ต้องการจะสั่งซื้อหนังสือทาง Internet หรือทำข้อสอบวิชาที่เรียนผ่าน Internet โดยการพิมพ์ข้อความลงบน Web Page แล้ว ส่งข้อความจากผู้ใช้ Web Browser ไปยังเครื่อง Server ภาษา HTML มีความสามารถแค่จัดการลักษณะ ข้อความ รูปภาพ และเสียงบนจอภาพเท่านั้น

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ภาษา VB Script จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) เพื่อให้เป็นส่วนเพิ่มเติมของภาษา HTML ในการโต้ตอบกับโปรแกรมที่ทำงานอยู่ที่ Server

ภาษา VB Script มีโครงสร้างและส่วนประกอบคล้ายกับภาษา Basic แต่ต่างกันตรงที่ในภาษา VB Script เราไม่จำเป็นต้องเขียนเลขบรรทัดของแต่ละคำสั่ง ลักษณะของภาษา VB Script อนุญาตให้เขียนโปรแกรมในแบบที่มีเป็นโครงสร้างได้ซึ่งเรียกเป็นภาษาวิชาการว่า Structured Programming นอกจากนั้นก็อ้างถึง ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ Web Browser สามารถทำได้ง่ายและสะดวก ตัวอย่างเช่นถ้าเราต้องการจะพิมพ์ข้อความที่ช่องล่างซ้ายสุดของ Internet Explorer เราสามารถอ้างถึงช่องล่างซ้ายสุดนี้โดยผ่านตัวแปรในภาษา VB Script ที่ชื่อว่า Window Status ผู้ใช้ภาษา VB Script สามารถเขียนโปรแกรมโต้ตอบกับผู้อ่านข้อความบน Web Page ได้ สามารถเปิดหน้าต่างใหม่เพื่อแสดงข้อความ รูปภาพ และเสียงได้ นอกจากนั้นยังสามารถจับเวลาหรือแสดงเวลาให้ผู้อ่าน Web page ทราบได้

ชุดคำสั่ง VB Script ที่ปรากฏอยู่ในกลุ่มคำสั่ง HTML จะถูกคอมด้วยคำสั่ง 2 คำสั่ง คือ `<script language = "VB script">` และ คำสั่ง `</script>` VB Script สามารถเขียนและวางไว้ได้ในส่วนที่เป็นคำสั่ง `<HEAD>` และ `<BODY>` ในภาษา HTML ได้ โครงสร้างของโปรแกรม VB Script จะมีโครงสร้างที่เป็นกลุ่มของโปรแกรมย่อยที่เริ่มด้วยคำสั่ง `Sub` และปิดท้ายด้วยคำสั่ง `End Sub` การเรียกโปรแกรมย่อยเพื่อทำงานจะเกิดขึ้นเมื่อมีเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับการกดปุ่ม Mouse หรือ กดปุ่มแป้นพิมพ์ หรือวาง Cursor ที่ตำแหน่งต่าง ๆ บน Web browser (ธนพล ฉันทจรัสวิชัย, 2543 และจิตเกษม พัฒนศิริ, 2543)

การเขียนโปรแกรม VB Script ให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้เขียนควรต้องมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา BASIC หรือภาษาคอมพิวเตอร์บางภาษาก่อน และควรจะต้องมีตรรกะในการจัดลำดับการทำงานและการไหลของข้อมูลเป็นอย่างดี ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากสำหรับบุคคลทั่วไป ที่ไม่มีทักษะทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4. ภาษา ASP (Active Server Page) ASP เป็นภาษาโปรแกรมสำหรับประมวลผลบน Web โดยโปรแกรมภาษา ASP สามารถทำงานได้ทั้งฝั่ง Client และ Server ในขณะที่โปรแกรม ASP ทำงานที่ฝั่ง Client ซึ่งถูกเขียนเป็นภาษา HTML และ VB Script ผู้ใช้ Web browser ไม่สามารถดูคำสั่งในโปรแกรม ASP ได้โดยใช้คำสั่ง View ของ Web browser ทั้งนี้ก็เพราะภาษา ASP ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ Web browser คัดลอกโปรแกรม ASP ไปการใช้งานโดยทั่วไป ภาษา ASP จะใช้เขียนโปรแกรมที่ทำงานประมวลผลข้อมูล การอ่านและบันทึกแฟ้ม ทางฝั่ง Server เป็นหลัก ภาษานี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท ไมโครซอฟต์ (Microsoft)

ชุดคำสั่งในโปรแกรม ASP จะเขียนอยู่ระหว่างสัญลักษณ์ <% และ % > โดยกรรมของ ภาษา ASP จะเหมือนกับภาษา VB Script ข้อแตกต่างในขณะที่ปรากฏปนกับภาษา HTML และ VB Script ก็คือชุดคำสั่ง ASP ไม่จำเป็นต้องถูกค่อมอยู่ในคำสั่ง <script> และคำสั่ง</script> เช่นเดียวกับชุดคำสั่ง VB script ภาษา ASP สามารถอ้างถึงชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ Web browser ในลักษณะเชิงวัตถุที่เรียกเป็นภาษาทางการว่า Object ได้เช่นเดียวกับ VB Script และยัง สามารถรับส่งข้อมูลมาจาก Client โดยผ่านคำสั่ง Form และปุ่ม Submit ของ HTML นอกจากนี้ ภาษา ASP ยังอนุญาตให้โปรแกรม ASP สามารถเปิดปิดเพิ่มได้ โดยไม่ได้จำกัดว่า เพิ่มต้องมีชื่อ เฉพาะบางอย่างเช่น ในภาษา VB Script และ Java Script ที่อนุญาตให้ได้เฉพาะเพิ่มที่ชื่อว่า cookie เท่านั้น เราสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ ได้โดยฐานข้อมูลนั้นต้องมี OLE (Object Linking and Embedding) DB (Database) Provider สนับสนุนภาษา ASP ใช้ได้เฉพาะกับ Web browser ที่มีชื่อว่า Internet Explorer ของบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) เท่านั้นไม่สามารถใช้ได้ กับ Web browser ชื่อ Netscape Communications ทั้งนี้เพราะ Web browser ของทั้ง 2 บริษัท เป็นคู่แข่งซึ่งกันและกัน การเขียนโปรแกรม ASP จะซับซ้อนและยากกว่าการเขียนโปรแกรมภาษา VB Script และ Java Script เนื่องจากภาษา ASP มีความสามารถมากกว่าภาษา VB Script และ Java Script (กิตติ สูงสว่าง และคณะ, 2544; ธวัชชัย สุริยะทองคำ และคณะ, มปป.)

ดังนั้นการที่เราจะนำผู้ที่มีความเชี่ยวชาญหรือความรู้ความสามารถในการเขียนภาษา คอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตได้ทุกคนหรือมาประจำตาม โรงเรียนต่าง ๆ เป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากมาก เพราะผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในภาษา คอมพิวเตอร์ถึงตอนนี้จะมีอยู่มากพอสมควรแต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะบรรจุเป็นครูหรือไปช่วยประจำ ตามโรงเรียนต่างๆ เพราะบุคคลเหล่านี้มักจะทำงานที่อยู่ในหน่วยงานที่ให้ค่าตอบแทนสูงเช่น บริษัทเอกชน ซึ่งสิ่งที่น่าสนใจและเหมาะสมและทำได้คือการออกแบบโปรแกรมสำเร็จรูปให้เหมาะสมต่อ ความสามารถของผู้ใช้สร้างบทเรียนเพื่อที่ผู้ใช้จะได้นำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต ได้อย่างสะดวกโดยที่ไม่ต้องอาศัยทักษะในทางคอมพิวเตอร์มากนัก

ลักษณะการทำงานของไคลเอนต์ (Client), เซิร์ฟเวอร์ (Server) และ เว็บเบราว์เซอร์ (web browser)

ไคลเอนต์ เซิร์ฟเวอร์ (Client – Server) เป็นสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ระบบซอฟต์แวร์ ได้รับการออกแบบให้แยกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเรียกว่าส่วน Client เป็นเครื่องลูกข่ายส่วนที่สอง เรียกว่าส่วน Server เป็นเครื่องแม่ข่าย ซอฟต์แวร์ ส่วน Client ต้องติดต่อสื่อสารกับส่วน Server

Client คือซอฟต์แวร์ที่เป็นกระบวนการงานในการขอบริการหรือข้อมูลและสามารถติดต่อกับ Client อื่นได้ โดยผ่าน Server ซึ่งมีหน้าที่ตีความคำร้องขอ (Request) ของ Client การจัดการกับ ขั้นตอน Access ข้อมูลหลังบริการ การให้บริการข้อมูลเฉพาะที่ต้องใช้ ซอฟต์แวร์ Server อาจจะถูกอยู่บนเครื่องเดียวกันหรือต่างเครื่องกันก็ได้ (สุชาย ธนวงเสถียร และคณะ, มปป. ; พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, มปป.) และนอกจากการไคลเอนต์ (Client) และเซิร์ฟเวอร์ (server) แล้วส่วนสำคัญที่จะต้องใช้ในการทำงานร่วมกันอีกอย่างคือ เว็บเบราว์เซอร์ (web Browser) มีหลักการทำงานแบบ การแปล (Interpreter) เว็บเบราว์เซอร์ (web Browser) จะทำการแปลเอกสาร HTML ทีละบรรทัดมีการแสดงผลการแปลและมีการแปลรหัสโปรแกรมต่างๆ เช่น การแปลภาษา Java Script, VB Script และส่งให้ทำงานอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) (ทฤษฎพงศ์ เพื่อวงวุฒิ, 2543)

การวิจัยเชิงพัฒนา

หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีอยู่หลายรูปแบบด้วยกันแต่ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบที่ถูกต้อง การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาซึ่ง หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัย ที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิผลของกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาจะเป็นการแก้ปัญหาทางการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้ที่ทำการวิจัยจะต้องมีการออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตผลด้วยการทดลองประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งทางด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพตามที่กำหนด (เป็รื่อง กุมุท, 2536)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อทดสอบแนวคิดหรือสิ่งประดิษฐ์มุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพทางการศึกษาเป็นหลัก (Borg & Gall, 1979 อ้างถึงใน พงษ์สิทธิ์ บรรณพิทักษ์, 2536) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานของการวิจัยเป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา โดยเน้นหลักการและเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือ ให้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพและผลิตผลทางการศึกษา ซึ่งหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ คอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เทปโทรทัศน์ เทปเสียง สไลด์ ฟิล์ม หนังสือแบบเรียน การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการด้วยกันคือ

1. เป้าหมายการวิจัยทางการศึกษามุ่งที่จะค้นหาความรู้ใหม่ ๆ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ ส่วนการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษามุ่งที่จะพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่นการวิจัยเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพทางด้านวิธีสอน หรือเปรียบเทียบอุปกรณ์ในการสอน ซึ่งผู้วิจัยอาจจะมีการพัฒนาสื่อ หรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้สำหรับการทดสอบ สมมุติฐานของการวิจัยในแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้มีการวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้โดยทั่วไป แต่สามารถนำไปใช้ได้เฉพาะ

2. การนำไปใช้ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีช่องว่างที่เกิดขึ้นในระหว่างผลการวิจัยกับการนำผลการวิจัยไปใช้ได้จริง ผลการวิจัยจำนวนมากไม่ได้มีการนำไปใช้จริง นักการศึกษา และนักการวิจัยจึงปัญหา"การวิจัยและพัฒนา"แต่ถึงอย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไม่สามารถทดแทนการวิจัยทางการศึกษาได้เพียงแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลดีขึ้นต่อการจัดการทางการศึกษาและเป็นตัวเชื่อมเพื่อนำผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้ในสถานศึกษาได้จริง การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาให้ดีขึ้นนั้นเป็นผลโดยตรงจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยในระดับใดก็ตามจะเอื้อประโยชน์ในด้านการจัดการทางการศึกษาได้มากขึ้น

การดำเนินการวิจัยและพัฒนา ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาของบอร์ก และกอลล์ (Borg & Gall, 1987) มี 11 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดผลิตภัณฑ์และข้อมูลที่จะพัฒนา ผู้วิจัยต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า จะวิจัยและพัฒนาอะไรที่จะออกมาเป็นผลผลิตทางการศึกษา โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการที่นำมาผลผลิตทางการศึกษาไปใช้ รายละเอียดของการนำไปใช้ ลักษณะโดยทั่วไปของผลผลิตที่ผู้วิจัยต้องการจะทำ การศึกษาถึงเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะมารองรับหลักการทางการวิจัยที่มีน้ำหนักและเหตุผลเพียงพอที่มีความเกี่ยวข้องและใกล้เคียงกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนดที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา อาจใช้เกณฑ์กำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา 4 ข้อ

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษารูปแบบและหารูปแบบพร้อมทั้งรวบรวมข้อมูลความต้องการในการใช้โปรแกรมของครูผู้ไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และรูปแบบโปรแกรมที่ครูที่ไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ต้องการว่าต้องการโปรแกรมลักษณะอย่างไร ควร มีอะไรบ้างอยู่ในโปรแกรม

2.1 ตรงกับความต้องการและมีความจำเป็นในการที่จะนำไปใช้อย่างเพียงพอหรือไม่

2.2 มีความทันสมัยหรือความก้าวหน้าทางวิชาการเพียงพอที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษานี้หรือไม่

2.3 มีบุคลากรที่มีความสามารถเพียงพอ มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่มีความจำเป็นจะต้องนำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนาได้หรือไม่

2.4 จะสามารถพัฒนาและนำผลผลิตทางการวิจัยมาใช้ประโยชน์ได้ในเวลาอันสมควรหรือไม่

3. การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ในการวางแผนการวิจัยและพัฒนาสิ่งแรกที่จะต้องคำนึงถึงคือ จะทำการพัฒนาอะไร ผลผลิตทางการศึกษาที่เราต้องการคืออะไร และมีการกำหนดวัตถุประสงค์ ตลอดจนคำนึงถึงค่าใช้จ่าย บุคลากรที่ต้องเข้ามาเกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา พิจารณาความเป็นไปได้ของระยะเวลาในการพัฒนา และความคุ้มค่าในการศึกษาวิจัยและพัฒนาว่าผลผลิตทางการศึกษามีความคุ้มค่าในการที่จะต้องแรกกับทรัพยากรต่าง ๆ ที่จะต้องนำไปใช้ในกระบวนการวิจัยและพัฒนา

4. พัฒนารูปแบบและขั้นตอนการผลิต มีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสม และมีการวางแผนขั้นตอนในการพัฒนา ขั้นตอนการออกแบบ การเลือกรูปแบบที่เหมาะสมและเป็นไปได้ และพัฒนาโปรแกรมตามการออกแบบและเป้าหมายที่กำหนด

5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 มีการทดลองนำโปรแกรมมาลงใส่บทเรียนที่เราต้องการเพียงบางส่วนเพื่อดูผลการทำงานของโปรแกรมว่าทำงานได้ตรงกับที่เราต้องการหรือไม่

6. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 4 มาดูว่าโปรแกรมมีความบกพร่องที่ใดและทำการพัฒนาต่อ

7. ทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำบทเรียนรวมทั้งหมดหรือวิชาที่จะทำการเรียนจริงแบบฝึกหัดท้ายบท และข้อสอบมาใส่ให้เหมือนกับการสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 6 มาทำการแก้ไขและปรับปรุงข้อผิดพลาดและจุดบกพร่องต่าง ๆ ของโปรแกรมให้เหมือนกับรูปแบบที่ออกแบบไว้

9. ทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตที่ได้ไปให้ครูที่ไม่มีความรู้ในเรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือไม่มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์แต่สามารถพิมพ์ดีดได้บ้างและเปิดปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเพื่อทดสอบดูว่ามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ได้จริง

10. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 8 มาใช้ในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ (โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต) และทำการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ที่ได้

11. การนำไปใช้ เสนอรายงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาผลผลิต ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ ส่งไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษา เพื่อที่จะได้นำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้ไปใช้จริง เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสถานศึกษาต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนต่อไป

กล่าวโดยสรุปคือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยที่เป็นส่วนเสริมให้การวิจัยทางการศึกษาทั้งทางด้านการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ ได้นำไปใช้ปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทางการศึกษาได้อย่างกว้างขวางขึ้น เพราะการวิจัยและพัฒนา เป็นการวิจัยเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา และการนำผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมาใช้ อย่างเหมาะสมและสอดคล้องในการศึกษาก็จะเป็นส่วนช่วยเพิ่มเครื่องมืออย่างหนึ่งในการศึกษา ตลอดจนเพิ่มความสะดวกและทันเหตุการณ์ต่อการเรียนการสอน

งานวิจัยที่ใกล้เคียงในประเทศ

ประภากรณี ฉันทฉัตรกนก (2538) ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษา เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาจำแนกตามสาขาคือ สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาสังคมศึกษา และสาขามนุษยศาสตร์ เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้สร้างบทเรียนคือ ลักษณะการเขียนคำสั่งของโปรแกรมควรทำงานด้วยเมนูและกล่องเครื่องมือ จากหน้าจอ มีรูปแบบตัวอักษรและกราฟฟิก รวมทั้งเครื่องมือที่ช่วยในการนำเสนอที่หลากหลาย มีภาพตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นภาพเหมือนจริงและภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมเพื่อ นำมาใช้งานสามารถทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นได้ การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์จำแนกตามสาขาวิชาพบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 เกี่ยวกับลักษณะที่ เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านรูปแบบตัวอักษรการกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือ รูปแบบสี การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน และการกำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏและ ลบภาพหน้าจอโดยอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีความต้องการลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าอาจารย์สาขาวิชาอื่น

ศิริรัตน์ โตรอด (2537) ได้ศึกษาถึงลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ ในด้านการใช้สร้างบทเรียนสำหรับครูมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษาควรมีลักษณะดังนี้คือ

1. โปรแกรมที่ใช้งานมี 2 ลักษณะคือ โปรแกรมชุดที่มีประสิทธิภาพสูงใช้กับฮาร์ดดิสก์ และโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพต่ำที่ไม่ต้องใช้กับฮาร์ดดิสก์

2. การใช้งานโปรแกรมมี 2 ลักษณะคือเป็นการใช้งานโดยไม่ต้องเขียนคำสั่ง ทำงานโดยใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (toolbox) จากหน้าจอทั้งหมดและอีกลักษณะหนึ่งเป็นการทำงานโดยใช้เมนูและ toolbox รวมทั้งการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อนขึ้น

3. ด้านการใช้สร้างบทเรียน ด้านตัวอักษรต้องการตัวอักษรที่มีตั้งแต่ 3 รูปแบบขึ้นไป และมีหลายขนาดให้เลือก ด้านการสร้างกราฟฟิก การกำหนดขนาดและตำแหน่งนั้นต้องการทำงานโดยมีเครื่องมือ (tools) ช่วยสร้างภาพบนจอภาพโดยใช้ได้ทั้งเมาส์และคีย์บอร์ดในการสร้าง ด้านการมีสีทั้งตัวอักษรและภาพกราฟฟิกต้องการให้มีสีให้เลือกให้มาก เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อน และต้องการสีแบบมีจานสีปรากฏบนจอและเลือกโดยการชี้เมาส์ และต้องการภาพเสมือนจริงที่สะสมอยู่ในโปรแกรมเพื่อการนำมาใช้งาน

นวลผจง จันทร์แจ่ม (2537) ได้ศึกษาถึงโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับครู ระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานครด้านการใช้สร้างบทเรียน ซึ่งได้ผลการวิจัยโดยสรุปลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีลักษณะดังนี้

1. สามารถใช้งานทั้งกับระบบปฏิบัติการดอสและวินส์โดวส์
2. มีลักษณะการเขียนคำสั่งได้หลายแบบ เช่น เขียนคำสั่งเป็นภาษาไทยหรือสร้างโดยใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (toolbox)
3. มีรูปแบบของกราฟฟิกและตัวอักษรเครื่องมือช่วยในการนำเสนอที่หลากหลาย
4. มีภาพตัวอย่างและภาพเสมือนจริงสะสมไว้ในโปรแกรมให้นำมาดัดแปลงเพื่อใช้งานได้
5. มีตัวอย่างของลักษณะการทำงานและการนำเสนอไว้ให้ดู
6. มีศักยภาพและลักษณะการทำงานได้หลากหลาย เช่นความสามารถต่อเชื่อมกับอุปกรณ์อื่นได้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง, อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง และวิชุดา รัตนเพียร (2540) ได้วิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์คือวิเคราะห์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตในประเทศและต่างประเทศอย่างละ 3 โปรแกรมรวม 6 โปรแกรมและ

เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีผลสรุปในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการโปรแกรมที่มีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย สะดวก เหมาะสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์และทักษะการพิมพ์ที่ไม่ค่อยสูงนัก นอกจากนี้แนวโน้มของเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมักมีขายเป็นชุดพร้อมกับฮาร์ดดิสก์และการพัฒนาโปรแกรมใช้งาน (application software) ส่วนมากจะอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์อยู่แล้วจึงน่าจะเป็นปัจจัยที่ทำให้เลือกระบบปฏิบัติการดังกล่าวมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยเกี่ยวกับลักษณะการใช้สร้างบทเรียน ดังนี้

1. ด้านตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีรูปแบบ ชนิดและขนาดตัวอักษรที่มีความหลากหลายเพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ให้เหมาะกับชนิดของงาน ซึ่งข้อมูลจากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนและข้อมูลจากความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมมีความสอดคล้องกัน โดยผู้ใช้โปรแกรมพิจารณาความต้องการต่ำสุดว่าควรมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างน้อยประเภทละ 3 ขนาด ส่วนตัวอักษรควรมีความหนา เลขเศษส่วน เลขยกกำลัง เลขห้อยท้าย และตัวแนวตั้ง ในก ระจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร เช่น การพิมพ์ การกำหนดตำแหน่ง การจัดรูปแบบ การปรับเปลี่ยนสีตัวอักษรนั้น โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนทุกโปรแกรมได้มีการกำหนดเป็นลักษณะการทำงานเป็นพื้นฐานอยู่แล้ว แต่จะมีรูปแบบการใช้งานและความซับซ้อน แตกต่างกันอยู่บ้าง ลักษณะการใช้งานพื้นฐานสอดคล้องกับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม แต่ในด้านการจัดการด้านตัวอักษรผู้ตอบแบบสอบถามต้องการให้มีลักษณะต่าง ๆ ให้มากเพื่อความสะดวกในการใช้สร้างงาน

2. ด้านการใช้สร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและงานกราฟิก ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนควรมีความสามารถในการสร้างภาพ ปรับแต่งภาพ ทั้งภาพนิ่งและ ภาพเคลื่อนไหว มีความสามารถในการสร้างกราฟิกพื้นฐานได้ โปรแกรมควรมีสีให้เลือกใช้ ให้หลากหลายเพื่อตกแต่งภาพและพื้นหลัง รวมทั้งความสามารถในการเรียกใช้ภาพจากโปรแกรมต้นแบบหรือโปรแกรมอื่น การแก้ไขเพิ่มเติมปรับเปลี่ยนขนาดควบคุมทิศทาง การเคลื่อนที่ ความเร็วในการเคลื่อนที่ ความสามารถในการกำหนดรูปแบบนำเสนอและการลบหน้าจอ ลักษณะของโปรแกรมดังกล่าวสามารถอธิบายได้ใน 2 ประเด็นหลักคือ ประเด็นด้านการออกแบบและประเด็นด้านทักษะของผู้ใช้โปรแกรม ในแง่ของหลักการออกแบบนั้นมีการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในด้านการใช้ภาพ เพื่อประกอบการนำเสนอว่าช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น สามารถสร้างให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งและมีความคงทนในการจำมากกว่าคำพูดหรือข้อความเพียงอย่างเดียวและ

ยังช่วยให้สนใจในเนื้อหามากขึ้น การนำภาพมาประกอบเนื้อหานั้นต่างมีเทคนิค การนำมาใช้ เช่น องค์ประกอบภาพ ขนาดของภาพ ตำแหน่งของการวางภาพบนจอ สีของภาพ ลักษณะเหมือนจริงของภาพ การที่ครูผู้ตอบแบบสอบถามต้องการโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่นำมาวิเคราะห์ส่วนมากมีลักษณะดังกล่าวมาอย่างอมแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการใช้ภาพเพื่อประยุกต์ในการสร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้ใช้โปรแกรมก็ต้องการความคล่องตัว แต่โปรแกรมใดจะออกแบบให้ใช้งานได้ง่ายในระดับใดนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมและแนวคิดในการออกแบบในแต่ละโปรแกรม

ในประเด็นด้านทักษะของผู้ใช้โปรแกรมที่ต้องการลักษณะดังกล่าวนั้นนอกจากเหตุผลด้านการออกแบบ น่าจะเกี่ยวข้องกับทักษะความสามารถของผู้ใช้โปรแกรม ด้วยครูผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ได้ศึกษาหรือจบการศึกษาด้านคอมพิวเตอร์โดยตรงเพียงมีพื้นฐานบ้างเล็กน้อย หรือสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปได้บางตัว ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จึงต้องการโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะการใช้กราฟิกที่มากพอ มีความง่ายต่อการนำไปใช้

3. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ จากการวิจัยโดยสรุปได้ว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรมีลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนให้สามารถสร้าง และกำหนดรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้หลายลักษณะ จากการวิเคราะห์ลักษณะและการมีปฏิสัมพันธ์ของโปรแกรมทั้ง 6 โปรแกรมพบว่ามีความหลากหลายและแตกต่างกันออกไป เช่น รูปแบบการใช้คีย์บอร์ด การกดเมาส์ การสร้างปุ่ม การใช้เมนู การลากและวาง การพิมพ์และการตรวจสอบข้อความ นอกจากนี้โปรแกรมควรจะเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถประยุกต์รูปแบบของการนำเสนอ การมีปฏิสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับการนำเสนอได้ ปรับเปลี่ยนแก้ไขได้ กำหนดเงื่อนไขเรื่องเวลาและจำนวนครั้งได้ เช่น การกำหนดเวลาและจำนวนครั้งในการตอบคำถามได้ การมีปฏิสัมพันธ์อาจนับได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากขาดองค์ประกอบในส่วนนี้ก็ไม่ต่างจากการนำเสนอ (presentation) ทั่วไป โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนทุกโปรแกรมได้พยายามที่จะกำหนดความหลากหลายของรูปแบบเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ตามความเหมาะสมเป็นข้อมูลหนึ่งที่ช่วยยืนยันให้เห็นถึงความสำคัญของการกำหนดให้มีปฏิสัมพันธ์ เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนมีกิจกรรมในระหว่างการศึกษาเนื้อหาและไม่เกิดความเบื่อหน่ายในกิจกรรมที่ซ้ำซาก

4. ด้านการประเมินผล จากการวิจัยพบว่าโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีความสามารถบันทึกผล ประเมินผล รายงานความก้าวหน้าการเรียน มีรูปแบบการประเมินมีการเลือกวิธีตอบที่หลากหลาย รายงานผลได้หลายลักษณะ ข้อสรุปสอดคล้องกับหลักการออกแบบบทเรียนและสิ่งที่วิเคราะห์การออกแบบโปรแกรมทั้ง 6 บทเรียน

5. ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ ในการออกแบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เขียนโปรแกรมหรือผู้ออกแบบโปรแกรมเป็นผู้ใช้โปรแกรมและเป็นผู้สร้างโปรแกรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ศึกษาด้วย การกำหนดอุปกรณ์ รูปแบบ ลักษณะต่าง ๆ ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนต้องคำนึงผู้ใช้ใน 2 ระดับ คือ ระดับผู้ใช้และระดับการออกแบบของผู้ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้ติดต่อหรือมีปฏิสัมพันธ์อย่างมีประสิทธิภาพกับเครื่อง การวิจัยให้ข้อสรุปที่สอดคล้องกับการทำงานทั้งสองระดับของผู้ใช้โปรแกรมคือลักษณะการสร้างบทเรียนด้านการติดต่อกับผู้ใช้ ต้องมีวิธีการและรูปแบบที่เป็นมาตรฐานซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบเมนู สัญลักษณ์ (Icon) กราฟิก ควรออกแบบให้สอดคล้องกับหน้าที่และการสร้างงาน สิ่งที่สำคัญคือ ผู้สร้างหรือผู้ใช้ต้องสามารถดัดแปลงหรือแก้ไข เพื่อการออกแบบบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนควรมีรูปแบบหรือคำสั่งในการสร้างงานขั้นพื้นฐาน ผลการวิเคราะห์ที่ได้มาจากครูผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งครูเหล่านี้มีลักษณะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก จึงต้องการโปรแกรมที่สนับสนุนการผลิตงานพื้นฐานได้ นอกจากนั้นจะต้องปรับแก้และทดสอบโปรแกรมได้ตัวโปรแกรมมีการสนับสนุนให้มีการออกแบบบทเรียนได้หลายประเภท มีการทำงานแบ่งออกเป็น Module ย่อยได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน เพราะว่าฮาร์ดิสก์จะมีขนาดเล็กก็จะสามารถใช้โปรแกรมได้เมื่อการทำงานสามารถแบ่งออกเป็น Module ย่อย สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นได้เห็นงานบนหน้าจอเหมือนจริงขณะที่สร้าง