

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์กับการศึกษา
2. โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
3. การพัฒนาระบบ
4. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน
6. หลักการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
7. หลักการออกแบบการเรียนการสอนด้วยเว็บเพจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คอมพิวเตอร์กับการศึกษา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของมนุษย์ในปัจจุบันเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยขึ้นมากมายและที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้มีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ประเทศไทยได้เริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านการจัดเก็บ และประมวลผลข้อมูลเป็นครั้งแรกที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ คณะพาณิชย์กรรมศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2506 โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้คือเครื่อง IBM 1401 กับเครื่อง IBM 1620 หลังจากนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ในหน่วยงานต่าง ๆ ได้ขยายตัวออกอย่างกว้างขวางทั่วประเทศทั้งในหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้นำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างกว้างขวางเช่นเดียวกัน โดยสถาบันการศึกษาต่าง ๆ จะใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น เครื่องเมนเฟรม หรือเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ ในระยะแรกมีการนำมาใช้ในสถาบันศึกษาระดับอุดมศึกษาบางแห่งเท่านั้น อาทิเช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฯลฯ ในช่วงเวลาต่อมาได้มีการขยายตัวเข้ามาช่วยงานด้านการเรียนการสอนของทุกระดับการศึกษา ทั้งในโรงเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและในสถาบัน

อุดมศึกษาต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลง มีขนาดเล็กลงและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น คอมพิวเตอร์สามารถนำมาพัฒนางานในวงการศึกษาได้อย่างกว้างขวางและเข้าไปมีบทบาทในการช่วยแก้ไขระบบการศึกษาให้ดีขึ้น มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมากขึ้น (สมชาย ทยานง, 2526, หน้า 24)

สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนอย่างเป็นทางการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 โดยกระทรวงศึกษาธิการได้จัดตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพิจารณาโครงการนำคอมพิวเตอร์ไปสอนในโรงเรียน คณะกรรมการประกอบด้วย ดร. กมล สุดประเสริฐ เป็นประธาน และมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นที่ปรึกษากรรมการ ในคณะกรรมการประกอบด้วยผู้แทนของหน่วยงานในกระทรวงศึกษาธิการที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมวิชาการ กรมฝึกหัดครู กรมอาชีวศึกษา และศูนย์สารสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวง จากการประชุมของคณะกรรมการมีความเห็นสมควรสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนคอมพิวเตอร์ตั้งแต่วัยชั้นต้น ๆ เพื่อเป็นการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน และเปิดสอนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ซึ่งได้ประกาศใช้หลักสูตรทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2530 (กรมวิชาการ, 2536, หน้า 1)

นอกจากนี้ ขนิษฐา ขานนท์ (2532, หน้า 7-12) ได้แบ่งประเภทการนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ นำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การสอนความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เป็นการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับส่วนประกอบ และการทำงานของคอมพิวเตอร์ ตลอดจนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงบทบาทและผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อสังคมและการดำเนินชีวิต
2. การสอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาต่าง ๆ
3. การสอนใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เป็นการสอนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียน และการทำงานของนักเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้อื่นได้สร้างไว้สำเร็จแล้ว เช่น การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประเภทโปรแกรมประมวลคำ (Word Processing) ในการพิมพ์รายงาน การนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านสถิติมาใช้ในการงานด้านการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ และการทำงานด้านกราฟิก เป็นต้น
4. การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนที่รู้จักกันทั่วไป คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาความรู้ให้แก่ผู้เรียน

ครุฑิต มาลัยวงศ์ (2540, หน้า 45) ได้จำแนกลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. การใช้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หมายถึง การสอนผู้เรียนให้รู้ระบบการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกว่าฮาร์ดแวร์ (Hardware) และสอนเรื่องการเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นชุดคำสั่งที่สามารถทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานตลอดจนสอนถึงการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งโปรแกรมต่าง ๆ นี้รวมเรียกว่า โปรแกรม (Software)
2. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการจัดกระทำข้อมูล เช่น นำมาใช้ในการคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหทางสถิติ และวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ การใช้คอมพิวเตอร์ลักษณะนี้รวมไปถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยครูในการจัดการเรียนการสอนและประเมินผล Computer Instruction Management : CMI เช่น การวิเคราะห์ผลการเรียน การตรวจข้อสอบ การนำเสนอ และการรายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียนหรือข้อมูลอื่น ๆ เกี่ยวกับตัวผู้เรียน
3. การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารการศึกษา (Computer Assisted Administration) การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริหารการศึกษามีด้วยกันหลายลักษณะ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานทะเบียนประวัติของนักเรียน ครู อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ทำบัญชี เงินเดือน ทำบัญชีพัสดุ ทำงานประมาณ หรือใช้เกี่ยวกับกิจการห้องสมุด การยืมหรือคืนหนังสือ การรายงานหรือการจัดหมวดหมู่หนังสือ
4. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอน บันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบและนำเสนอเนื้อหาเหล่านั้นในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน

จากการจำแนกลักษณะของการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนของนักการศึกษาที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปได้ว่าประเภทของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียนส่วนใหญ่แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. การใช้คอมพิวเตอร์ในด้านงานบริหารของโรงเรียน เช่น งานการเงิน งานทะเบียน งานบุคลากร งานพัสดุ การจัดเก็บประวัติ งานธุรการ งานวิชาการ การจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ
2. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน คือ การสอนวิชาความรู้ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แก่นักเรียน และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นสื่อในการเรียน

การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนจึงมีความจำเป็นในปัจจุบันและจะมีความจำเป็นมากในอนาคตที่โรงเรียนในสังกัดต่าง ๆ ต้องเตรียมความพร้อมและพัฒนาไปสู่การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน

สงบ ลักษณะ (2539, หน้า 15) ได้กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเพื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากบทบาทหน้าที่ของการให้การศึกษาในระดับนี้มีความเป็นไปได้ คือ

แนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

1. ให้นักเรียนเรียนเรื่องเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
2. ใช้คอมพิวเตอร์ในฐานะสื่อการเรียนการสอน
3. ใช้คอมพิวเตอร์ในฐานะเครื่องมือสร้างโปรแกรมและการคิดคำนวณ

แนวคิดเชิงประเมินเกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

1. ให้นักเรียนสัมผัสกับคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมการสำหรับชีวิตในอนาคต
2. แสดงถึงวัฒนธรรมพัฒนาการเทคโนโลยี
3. สร้างเสริมความรู้ความเข้าใจที่ทันสมัยเกี่ยวกับโลก
4. พัฒนาความรับผิดชอบ ความสามารถทางวิจารณ์ญาณ
5. พัฒนาความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง โดยตระหนักถึงความสามารถติดต่ออยู่ร่วมกันในสังคมของเด็กเก่ง และช่วยเด็กที่ด้อยความสามารถทางคอมพิวเตอร์
6. ควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนเฉพาะอย่างในบางครั้งบางเวลา

โดยไม่มาแทนครูตลอดไป

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ช่วยลดปัญหาในด้านต่าง ๆ และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นและยังสร้างประโยชน์ในการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536, หน้า 198) กล่าวถึงข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
2. ใช้เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์เพิ่มความเหมือนจริง และเร้าใจผู้เรียน
3. สามารถบันทึกผลและวางแผนการเรียนของผู้เรียนในขั้นต่อไป
4. ใช้ในการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี แสดงผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ในทันที
5. มีความเป็นส่วนตัวของผู้เรียน ช่วยผู้เรียนที่เรียนอ่อนได้ดี ไม่ต้องอายผู้อื่น
6. ทำให้ติดตามผู้เรียนได้ใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลใหม่ได้ง่าย

และสะดวกต่อการนำออกมาใช้

โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นโรงเรียนสังกัดคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์และหลักการจัดการศึกษา (โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา, 2546) ดังนี้

1. วิสัยทัศน์และหลักการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน

1.1 วิสัยทัศน์

โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จะเป็นโรงเรียนสาธิต สมบูรณ์แบบ เป็นแบบอย่างของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้นักเรียนมีพัฒนาการทุก ๆ ด้านเป็นแบบอย่างที่ดี ของเยาวชน บุคลากรมีความพร้อมในการเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบใหม่ ๆ ในเชิงวิชาการและการบริหาร

1.2 หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

1.2.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับ ความเป็นสากล

1.2.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่าง เสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

1.2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

1.2.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัด การเรียนรู้

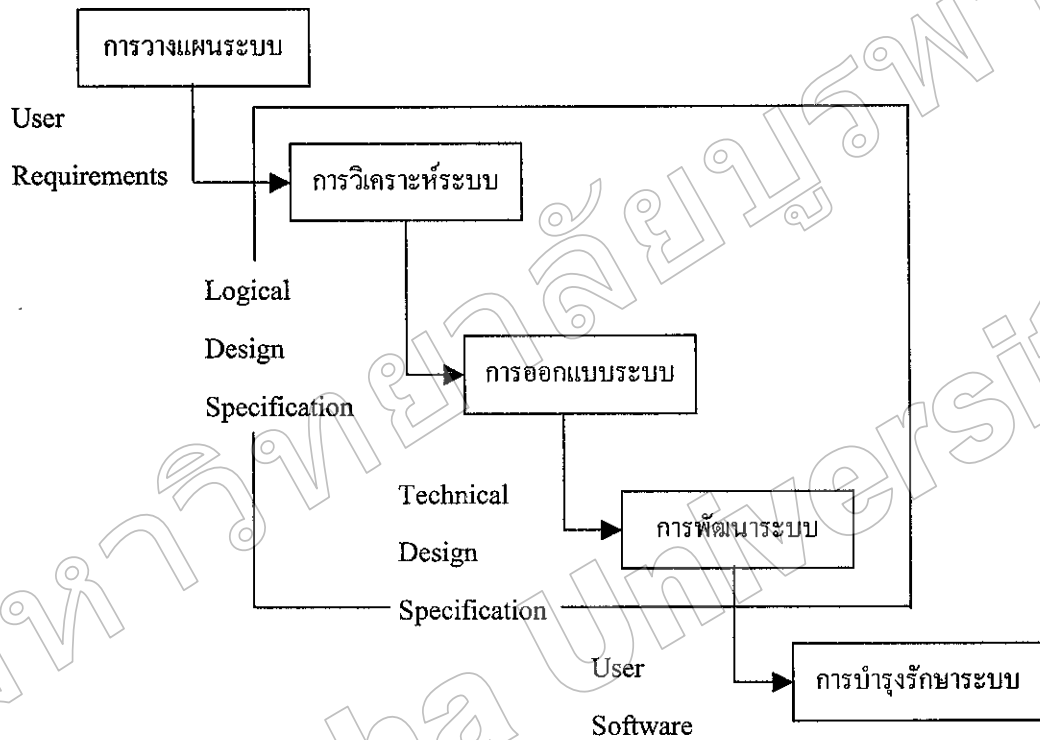
1.2.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนในโรงเรียน

โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา มีนโยบายในการพัฒนาด้าน คอมพิวเตอร์และสารสนเทศ ด้วยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งระบบ งานทะเบียนและสถิติ งานศึกษาพฤติกรรมและพัฒนาระเบียบวินัยนักเรียน สนับสนุนให้มีการ ผลิตสื่อและสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ การสร้างห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์จำนวนทั้งสิ้น 5 ห้องเรียน สำหรับใช้ในการเรียนการสอนและสืบค้นข้อมูล โครงการห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการสืบค้นข้อมูลหนังสือและความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ด้วยอินเทอร์เน็ตจัดฝึกอบรมให้อาจารย์ ผู้สอนมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้นข้อมูลและผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย คอมพิวเตอร์

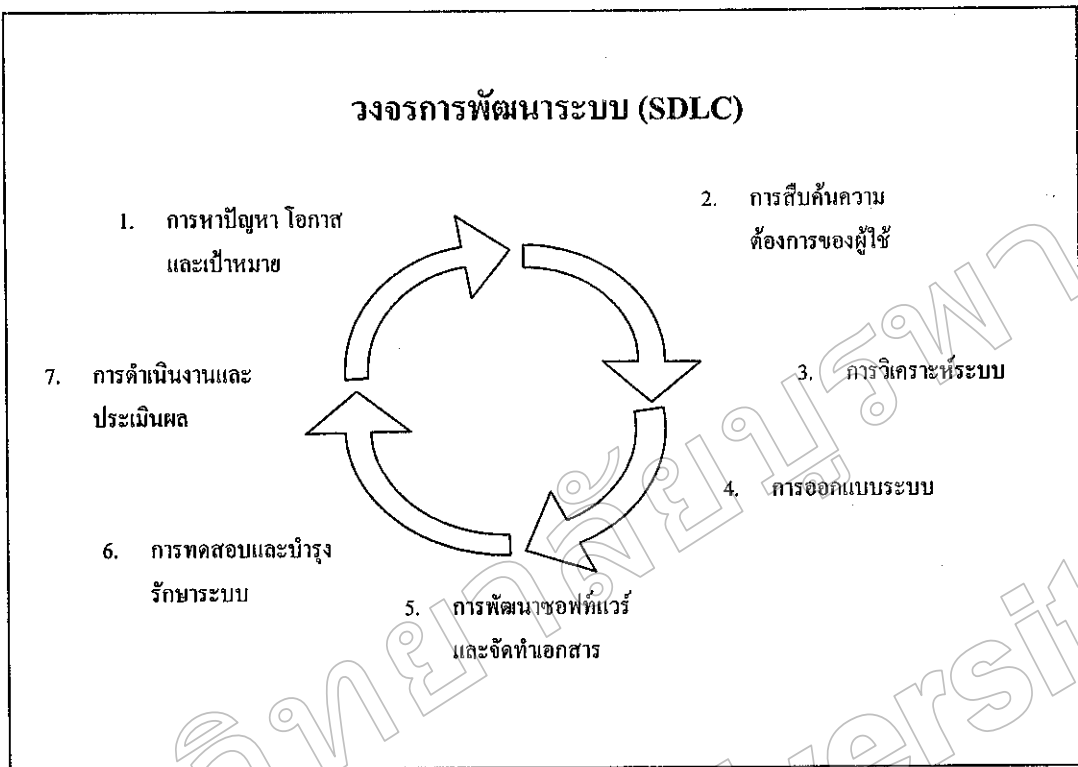
การพัฒนาระบบ

วัฏจักรการพัฒนาระบบการพัฒนาระบบที่นิยมใช้ คือ การดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้รวมเรียกว่าเป็นวัฏจักรพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle) (วิทวัส พันธุ์จินดา, 2541) ดังรูปนี้



ภาพที่ 1 วัฏจักรการพัฒนาระบบงาน

จากภาพที่ 1 สอดคล้องกับวงจรการพัฒนาระบบ ซึ่งรัชนี กัลยาวิทย์ และอัจฉรา ธารอุไรกุล ได้กล่าวไว้ดังนี้



ภาพที่ 2 วงจรในการพัฒนาระบบงานแบบ SDLC

1. การหาปัญหา โอกาส และเป้าหมาย เป็นส่วนที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องหาปัญหา โอกาส และเป้าหมาย ที่สามารถนำระบบคอมพิวเตอร์เข้าไปแก้ไขได้ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์

2. การสืบค้นความต้องการของผู้ใช้ โดยการใช้การสัมภาษณ์ การสอบถามหาข้อมูล การสัมภาษณ์ การออกแบบสอบถาม การสังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม เพื่อสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นความต้องการของผู้ใช้ระบบ

3. การวิเคราะห์ระบบ ในการวิเคราะห์ระบบจะรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาเขียนเป็น “ผัง” หรือ “แผนภาพ” การไหลของข้อมูล (Data Flow Diagrams) พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) และการตัดสินใจอย่างมีโครงสร้าง (Structured Decision) มาช่วยในการวิเคราะห์

แผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ โดยแผนภาพนี้เป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเอง โดยประโยชน์ของการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลได้ดังนี้

3.1 การใช้แผนภาพนี้จะใช้ได้โดยอิสระในการวิเคราะห์ระบบโดยไม่ต้องมีเทคนิคอื่นมาช่วย เนื่องจากสามารถใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนสิ่งที่วิเคราะห์มา

3.2 การใช้แผนภาพนี้เป็นสื่อที่ง่ายต่อการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบย่อยกับระบบใหญ่ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ดี

3.3 การใช้แผนภาพนี้เป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเอง หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้เขียนโปรแกรม หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้ระบบ

3.4 การใช้แผนภาพนี้ช่วยให้การวิเคราะห์ระบบเป็นไปได้สะดวกโดยจะเห็นถึงข้อมูล และขั้นตอนต่าง ๆ เป็นแผนภาพการไหลของข้อมูล

4. การออกแบบระบบ โดยแบ่งเป็นส่วนการออกแบบทางตรรกศาสตร์ (Logical Design) และการออกแบบโปรแกรม ซึ่งในการออกแบบระบบมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การออกแบบในส่วนการแสดงผล (Output)

4.1.1 แสดงผลทางรายงาน

4.1.2 แสดงผลทางหน้าจอ

4.1.3 แสดงผลทางเครื่องพิมพ์

4.2 การออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล (Input) มีขั้นตอนในการออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล 6 ขั้นตอน คือ

4.2.1 ออกแบบหรือปรับปรุงเอกสารที่เป็นแหล่งข้อมูลให้เป็นรูปแบบของใบบันทึกข้อมูล

4.2.2 ออกแบบการเข้าข้อมูลว่าต้องเข้าระบบอย่างไร

4.2.3 ออกแบบใบรายการบันทึกข้อมูล

4.2.4 ออกแบบหน้าจอเข้าข้อมูล

4.2.5 ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

4.2.6 ออกแบบการควบคุมส่วนเข้าข้อมูล

จุดมุ่งหมายในการออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูลในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น เพื่อให้ข้อมูลเข้าไปยังระบบนั้นมีคุณภาพสูงสุด ซึ่งสิ่งที่จะทำให้บรรลุจุดมุ่งหมาย คือ

- มีการเลือกใช้สื่อและวิธีการที่เหมาะสม
- มีการพัฒนาประสิทธิภาพการเข้าข้อมูลอย่างมีขั้นตอน
- มีการลดปริมาณของข้อมูลที่ไม่จำเป็น
- มีการลดความผิดพลาดของข้อมูลที่ใส่เข้าระบบ

4.3 การออกแบบในส่วนของการเพิ่มข้อมูลและฐานข้อมูล (File and Database) สำหรับการติดต่อระหว่างฐานข้อมูลกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ

4.4 การออกแบบส่วนประมวลผล (Systems Processing)

วิธีการประมวลผล มีดังต่อไปนี้

4.4.1 การประมวลผลแบบช่วงเวลา (Batch Processing) คือ ระบบสารสนเทศ ซึ่งจะเก็บข้อมูลสะสมไว้ในช่วงเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นจะรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาทำการประมวลผลเป็นกลุ่มหรือเป็นชุด มีหลักการดังนี้

4.4.1.1 ข้อมูลของระบบการปฏิบัติการของการประมวลผลแบบช่วงเวลา จะถูกเก็บไว้ช่วงหนึ่งก่อนที่จะมีการประมวลผล

4.4.1.2 ผู้ปฏิบัติการเท่านั้นที่สามารถใช้โปรแกรมในการประมวลผลตามตารางเวลาที่กำหนด ซึ่งผู้ใช้ไม่สามารถทำการประมวลผลได้

4.4.1.3 โปรแกรมการประมวลผลแบบช่วงเวลาจะเข้าไปยังแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ หรือแบบกลุ่ม

4.4.2 การประมวลผลแบบตลอดเวลา (On-Line Processing) คือ ระบบสารสนเทศที่สามารถจะทำการปฏิบัติการได้โดยจะมีผลลัพธ์ที่ได้โดยตรงแก่ผู้ใช้ระบบโดยผู้ใช้จะทำงานที่เครื่องพีซีของตนเอง หรือเครื่องพีซีที่ต่อมาจากคอมพิวเตอร์ส่วนกลางซึ่งเป็นระบบการประมวลผลตลอดเวลาในการปฏิบัติการ มีหลักการดังนี้

4.4.2.1 การปฏิบัติการจะเสร็จสมบูรณ์เมื่อไรและที่ใดก็ได้เมื่อมีการ

ปฏิบัติการเกิดขึ้น

4.4.2.2 ผู้ใช้จะติดต่อโดยตรงกับโปรแกรมระบบสารสนเทศ

4.4.2.3 การส่งการเข้าถึงข้อมูลจะใช้ฐานข้อมูล หรือแฟ้มข้อมูลโดยตรง

4.4.2.4 ระบบสารสนเทศต้องใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

4.5 การออกแบบในส่วนของการโปรแกรม

ประกอบด้วย 2 ระดับที่แตกต่างกัน คือ

ระดับแรก คือ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องรับผิดชอบและตัดสินใจลักษณะของโปรแกรมที่ต้องการว่าในแต่ละโปรแกรมจะต้องทำอะไรบ้าง

ระดับที่ 2 คือ ส่วนที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องรับผิดชอบว่าจะออกแบบโปรแกรมอย่างไรให้แต่ละโปรแกรมสำเร็จตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ

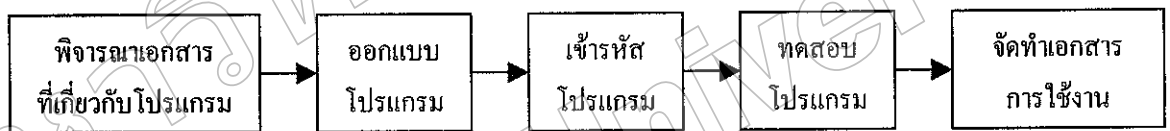
โปรแกรมโดยทั่วไปจะต้องมีโปรแกรมน้อยดังนี้

1. ต้องมีโปรแกรมในการปรับปรุงข้อมูลในแต่ละแฟ้มข้อมูล
2. ต้องมีโปรแกรมตรวจสอบสำหรับแต่ละโปรแกรมปรับปรุงข้อมูลนั้น
3. ต้องมีโปรแกรมออกรายงานเพื่อแสดงผลระบบนั้น
4. ต้องมีโปรแกรมเมนูอย่างน้อย 1 เมนู
5. โปรแกรมพิเศษสำหรับงานเฉพาะทาง เช่น การหาจำนวนเงินภาษีเป็นไตรมาส

เป็นต้น

5. การพัฒนาโปรแกรม เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เขียนโปรแกรม และนักวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งจะต้องนำส่วนที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 3 และการออกแบบระบบในส่วนที่ 4 มาใช้พร้อมกับการทำเอกสารประกอบการใช้งานควบคู่กันไป โดยผู้เขียนโปรแกรมจะเป็นผู้ลงรหัสโปรแกรมให้เป็นไปตามการออกแบบระบบ

ในการพัฒนาโปรแกรมและการทดสอบนั้นจะทำโดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและการทดสอบ

จากภาพประกอบที่ 3 สามารถอธิบายตามขั้นตอนได้ดังนี้

5.1 การตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วยภาพแสดงการเดินทางเดินข้อมูล การจัดรูปแบบหน้าจอ รูปแบบรายงาน เอกสารที่เป็นแหล่งที่มาของข้อมูล เอกสารเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมเข้าใจในงานที่ต้องทำโดยการเขียนโปรแกรม

5.2 การออกแบบโปรแกรม หลังจากขั้นตอนที่ 1 ผู้เขียนโปรแกรมจะนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบโปรแกรม โดยจะเป็นไปในลักษณะทางตรรกศาสตร์ในการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรม

5.3 การเขียนรหัสโปรแกรม คือ ขบวนการในการเขียนคำสั่งโปรแกรมที่เป็นสิ่งนำเสนอรูปแบบโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้

5.4 การทดสอบโปรแกรม คือ การทดสอบโดยผู้เขียนโปรแกรม เพื่อให้แน่ใจว่าโปรแกรมมีการทำงานที่ถูกต้อง ก่อนที่นำมาใช้กับข้อมูลจริง

5.5 การจัดทำเอกสาร เป็นการรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ของโปรแกรมนั้น เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เอกสารในการบำรุงรักษาโปรแกรมในกรณีต้องมีการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมในภายหลัง ซึ่งเอกสารที่ดีควรมีรายละเอียดเพียงพอให้ผู้เขียนโปรแกรมอื่นสามารถศึกษาโดยใช้เวลาไม่นานนัก

6. การทดสอบและการบำรุงรักษาระบบ ก่อนที่จะมีการนำระบบที่สร้างขึ้นไปใช้ จะต้องมีการทดสอบ ซึ่งอาจเป็นตัวยุติเขียนโปรแกรมเองหรือในบางกรณีอาจให้ผู้รู้ระบบ และนักวิเคราะห์ระบบเป็นผู้ทดสอบ ซึ่งในการทดสอบนั้นต้องนำข้อมูลจริงมาทดสอบ เมื่อมีการผิดพลาดเกิดขึ้นจะต้องทำการปรับแก้ ซึ่งในขั้นตอนนั้นยังประกอบด้วย การบำรุงรักษาระบบ ซึ่งจะต้องใช้เอกสารในขั้นตอนที่ 5 มาประกอบในการบำรุงรักษา

7. การดำเนินงานและการประเมินผล ในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการดำเนินงานระบบ ซึ่งจะต้องมีการอบรมผู้รู้ระบบก่อนที่ผู้รู้ระบบจะใช้งานจริง ในการดำเนินงานควรคำนึงถึงผลกระทบต่อนักเรียน และองค์กรนั้น คือ ต้องเป็นไปอย่างราบรื่นที่สุด จากนั้นต้องมีการประเมินผล เพื่อให้ทราบถึงความพอใจของผู้รู้ระบบ หรือสิ่งที่ต้องแก้ไขในระบบนั้น เมื่อมีการพัฒนาระบบในครั้งต่อไปจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไข

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แนวความคิดเรื่องการที่ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในรูปแบบของโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรมเครื่องมือการเขียน (Authoring Tool Programs) จะพบว่าเมื่อโปรแกรมถูกเขียนขึ้นเสร็จแล้ว การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาภายหลังหรือเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปในโปรแกรมเดิมทำได้ไม่สะดวกนัก เพราะโปรแกรมเมื่อเสร็จแล้วจะนำไปใช้ที่เครื่องของผู้ใช้ จะต้องทำสำเนาโปรแกรมที่เปลี่ยนแปลงแล้วไปที่เครื่องผู้ใช้ อีก และอีกปัญหาหนึ่งคือ การสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนในระบบโปรแกรมเครื่องมือการเขียน การสร้างให้โปรแกรมมีคุณภาพดีและมีประสิทธิภาพทำได้ไม่มากนัก โปรแกรมการเรียนการสอนในลักษณะผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาภายหลังหรือเพิ่มเติมเนื้อหาทำได้โดยสะดวกกว่าการใช้โปรแกรมเครื่องมือการเขียน เพราะโปรแกรมหลักจะอยู่ที่เครือข่ายหลักของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการการใช้โปรแกรม การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาจะสะดวก กล่าวคือ เมื่อโปรแกรมถูกเปลี่ยนแปลงเนื้อหาภายหลัง หรือเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปในโปรแกรม ผู้ใช้ก็ใช้โปรแกรมที่ถูกเปลี่ยนใหม่ในทันที ทำให้ผู้ใช้ได้ใช้โปรแกรมที่มีความทันสมัยอยู่เสมอ

1. ความหมายของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นระบบที่มีการต่อเชื่อมโยงไปทั่วโลกและมีระบบการเชื่อมต่อที่เป็นมาตรฐานสากล

ครรรจิต มาลัยวงศ์ (2540) ได้กล่าวถึงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จัดได้ว่าเป็นเครือข่ายที่มีบทบาทสำคัญในยุคของสังคมข่าวสารปัจจุบันได้รับการขนานนามว่าเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ นั่นคือ เป็นเครือข่ายที่มีแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกมาเชื่อมต่อกันเป็นจำนวนมาก

สมนึก คิริโต, สุรศักดิ์ สงวนพงษ์ และสมชาย นำประเสริฐชัย (2537, หน้า 11) กล่าวถึงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่ประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากต่อเชื่อมเข้าด้วยกันจนกลายเป็นเครือข่ายมหึมา เครือข่ายย่อยในอินเทอร์เน็ตอาจจะใช้เทคโนโลยีทางฮาร์ดแวร์ที่แตกต่างกันไป แต่ทุกเครือข่ายจะอาศัยหลักการทางซอฟต์แวร์แบบสากลที่ทำหน้าที่เชื่อมให้ทุกเครือข่ายสามารถแลกเปลี่ยน และส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันได้

จากการให้ความหมายของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวคิดของนักวิชาการดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมาก เครือข่ายย่อยเหล่านี้เชื่อมโยงเข้าหากันภายใต้หลักเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกันจนกลายเป็นสังคมเครือข่ายขนาดใหญ่ที่มีขอบเขตครอบคลุมไปทั่วโลก

การกล่าวถึงอินเทอร์เน็ตแต่เพียงในแง่มุมของเครือข่ายตามนิยามข้างต้นอาจช่วยให้มองเห็นภาพการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันได้อย่างเป็นรูปธรรม แต่ก็ปิดบังส่วนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความเป็นอินเทอร์เน็ตไป เพราะแท้ที่จริงแล้วอินเทอร์เน็ตไม่ใช่ชิ้นวัตถุที่เราจับต้องได้ แต่อินเทอร์เน็ตเป็นแนวความคิดข้อตกลงของกลุ่มเครือข่าย และหัวใจสำคัญของความเป็นอินเทอร์เน็ต กล่าวได้ว่าอยู่ที่ทรัพยากรข้อมูลเครือข่าย

2. พัฒนาการของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จุมพฏ วีระจินดาชล (2543) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามการพัฒนาการโดยอิงจากปี พ.ศ. ที่เกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

พ.ศ. 2512 เครือข่ายอาร์พาเน็ต ได้ถูกสร้างขึ้นโดยการสนับสนุนของหน่วยงานโครงการวิจัยชั้นสูงของสหรัฐอเมริกาเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการข่าวของกระทรวงกลาโหมเป็นครั้งแรก

พ.ศ. 2513 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเริ่มใช้โปรโตคอลแบบเอ็นซีพี (NCP-Network Control Protocol) โดยผ่านทางหน่วยประมวลผลที่เรียกว่า ไอเอ็มพี (IMP-Information Message Processors) ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท บีบีเอ็น (Bolt Beranek & Newman)

พ.ศ. 2515 มีการก่อตั้งคณะทำงานที่เรียกว่า INMG (Internetworking Working Group) เพื่อหาทางกำหนดมาตรฐานของโปรโตคอล นายวินท์ เชิร์ฟ เป็นประธานคณะทำงาน

พ.ศ. 2516 มีการเชื่อมต่อเครือข่ายข้ามประเทศเป็นครั้งแรกไปประเทศอังกฤษและประเทศนอร์เวย์

พ.ศ. 2519 บริษัท เอทีแอนด์ที (AT&T) ได้พัฒนาโปรโตคอลแบบ UUCP (Unix To Unix Copy Protocol)

พ.ศ. 2522 กลุ่มกระดานข่ายยูสเน็ต (USENET) เริ่มก่อตั้งขึ้นโดยอาศัยการทำงานของ UUCP เพื่อเชื่อมโยงกันระหว่างมหาวิทยาลัยคุก์ และมหาวิทยาลัยนอร์ทแคโรไลนา

พ.ศ. 2524 เครือข่ายบิตเน็ต (BITNET) เริ่มก่อตั้งขึ้นที่มหาวิทยาลัยในนิวยอร์ก ขณะเดียวกันกับที่ซีเอสเน็ต (CSNET) เริ่มต่อเชื่อมเป็นเครือข่ายเช่นกัน

พ.ศ. 2525 คณะทำงาน INWG ได้เสนอโปรโตคอลตัวใหม่ที่เรียกว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) อาร์พานีต ก็เลือกใช้ทีซีพี/ไอพี นี้แทนโปรโตคอลตัวเดิม

พ.ศ. 2526 หลักการกำหนดชื่อระบบ (Name Server) พัฒนาที่มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน (Wisconsin) ช่วยทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องจดจำเส้นทางในการเชื่อมโยงในเครือข่าย ในปีนี้เครือข่าย อาร์พานีตถูกแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ เครือข่ายองค์การทหาร (MILNET) และอาร์พานีต

พ.ศ. 2527 เริ่มใช้หลักการดีเอ็นเอส (Domain Name Server : DNS) ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องจดจำไอพีแอดเดรสของเครื่อง จำนวนโฮสต์เพิ่มขึ้นเป็น 1,000 ระบบ

พ.ศ. 2529 มีการก่อตั้งเครือข่ายที่มีความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลที่ 56 กิโลบิตต่อวินาที

พ.ศ. 2530 บริษัท เอ็นเอสเอฟเน็ต ทำสัญญากับบริษัท เมริตเน็ตเวอร์ก ซึ่งร่วมทำงานกับบริษัท ไอบีเอ็มและเอ็มซีไอ ให้เข้ามาช่วยบริหารการใช้เครือข่ายหลัก

พ.ศ. 2532 บริษัท เอ็นเอสเอฟเน็ต ปรับปรุงกระดูกสันหลังหลักของเครือข่ายเป็นระบบ T-1 (ความเร็ว 10544 เมกะบิตต่อวินาที) คอมพิวเตอร์ในเครือข่ายนี้มีมากกว่า 100,000 ระบบ

พ.ศ. 2533 ยกเลิกการปฏิบัติงานของเครือข่ายอาร์พานีตมูลนิธิที่เรียกว่า อีเอฟเอฟ (EFF-Electronic Frontier Foundation) ถูกก่อตั้งขึ้น

พ.ศ. 2534 การเชื่อมโยงแบบคิกซ์ (CTX-Commercial Internet Exchange) เพื่อการต่อเชื่อมระหว่างเครือข่ายในเชิงธุรกิจเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บริษัท ทิคกิงแมนพัฒนาโปรแกรมเวย์ส (WAIS) เพื่อการค้นหาเอกสารในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมโกเฟอร์ (Gopher) พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยมินนิโซตาเป็นระบบเมนูเพื่อการเข้าถึงแหล่งบริการข้อมูลของอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกง่ายดาย

พ.ศ. 2535 สมาคมอินเทอร์เน็ต (ISOC-Internet Society) เริ่มก่อตั้งขึ้น ห้องแล็บเซิร์น (CERN) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์พัฒนาโปรแกรมเครือข่ายเวิลด์ไวด์ (World Wide Web : WWW) เครือข่ายเวิลด์ไวด์เน็ต เริ่มใช้สายเชื่อมโยงหลักแบบ T-3 (ความเร็ว 44.736 เมกะบิตต่อวินาที) โยสตร์ในอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมากกว่า 1,000,000 ระบบ

พ.ศ. 2536 มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐฯ ได้จัดตั้งหน่วยงานบริการ “อินเทอร์เน็ต” (Inter NIC) ขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตได้รับความสนใจและกล่าวขวัญถึงโดยสื่อมวลชน แม้แต่ทำเนียบขาวของสหรัฐฯ ยังต่อเชื่อมกับอินเทอร์เน็ต

พ.ศ. 2537 เวิลด์ไวด์เน็ต เริ่มเปลี่ยนแนวนโยบายการใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยการค่อย ๆ โอนการใช้เครือข่ายเข้าสู่องค์กรในเชิงพาณิชย์มากขึ้นกลางปี 2537 อินเทอร์เน็ตประกอบด้วยโฮสต์คอมพิวเตอร์จำนวน 2.2 ล้านระบบและมีผู้ใช้ทั่วโลกแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกันมากกว่า 25 ล้านคน

พ.ศ. 2538-2540 การใช้อินเทอร์เน็ตแพร่หลายมากขึ้นถึงเดือนธันวาคม 2540 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกประมาณ 90.75 ล้านคน และ 25.3 ล้านคนเป็นสมาชิกกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต มีการพัฒนาระบบการซื้อขายบนเครือข่าย (E-Commerce) มีพัฒนาระบบความปลอดภัยของข้อมูลที่ส่งถึงกันมากขึ้น

3. การบริการในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากปรัชญาของระบบเครือข่ายที่มุ่งหวังให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสูงสุดหนทางหนึ่งก็คือ การเปิดบริการให้ผู้อื่นใช้งานร่วมด้วย อินเทอร์เน็ตจึงมีศูนย์และหน่วยให้บริการข้อมูลและข่าวสารหลากหลายชนิด จุมพล วีระจินดาชล (2543) ได้ทำการแยกประเภทของการให้บริการหลัก ๆ ไว้ดังนี้

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) หรือเรียกย่อว่า E-mail เป็นการรับส่งข้อความผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้งานสามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงผู้อื่นที่อยู่ภายในอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายอื่นที่เชื่อมกับอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลก

การขอใช้โปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น บริการหลักที่สำคัญอย่างยิ่งในอินเทอร์เน็ตคือ ขอใช้คอมพิวเตอร์ระบบอื่นในที่ห่างไกล (Remote Login) หากเรามีบัญชีผู้ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งที่ต้องการเชื่อมเข้ากับอินเทอร์เน็ต เราสามารถจะขอใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นใดก็ได้ที่อยู่ในอินเทอร์เน็ต การใช้เครื่องจากระยะไกลจึงช่วยให้ไม่ต้องเดินทางไปทำงานอยู่หน้าเครื่องนั้นโดยตรง

นอกจากนี้ยังมีศูนย์บริการอีกหลายแห่งที่เปิดให้ใช้เครื่องจากระยะไกลได้โดยไม่จำเป็นต้องมีชื่อบัญชีผู้ใช้อย่างเป็นทางการ

การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลหรือ FTP (Files Transfer Protocol) และโปรแกรมต่าง ๆ เป็นบริการสำคัญอีกประเภทหนึ่งในอินเทอร์เน็ต เครื่องข่ายหลายแห่งได้เปิดบริการสาธารณะให้ผู้ใช้ภายนอกสามารถถ่ายโอนข้อมูลด้วยชื่อบัญชี Anonymous โดยไม่ต้องป้อนรหัสผ่าน หรือบางแห่งอาจให้ป้อนรหัสผ่านด้วยที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และถ่ายโอนได้โดยไม่คิดมูลค่าแฟ้มที่ให้ถ่ายโอนซึ่งแฟ้มข้อมูลทั่วไปข่าวสารประจำวันบทความรวมถึงโปรแกรมทั้งบนระบบยูนิกซ์ พีซี หรือแมคอินทอช

การบริการค้นหาไฟล์และฐานข้อมูล อินเทอร์เน็ตในยุคเริ่มต้นเป็นเครือข่ายที่มีคอมพิวเตอร์เพียงไม่กี่ร้อยเครื่องต่อเชื่อมกันอยู่ขนาดของเครือข่ายจึงนับว่าไม่ใหญ่เกินไปนักสำหรับการค้นหาแฟ้มเพื่อถ่ายโอน แต่เมื่ออินเทอร์เน็ตขยายตัวขึ้นเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่และมีผู้ใช้อยู่แทบทุกกลุ่ม การค้นหาแฟ้มข้อมูลจึงเริ่มเป็นเรื่องที่ยากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาโปรแกรม Archie อำนวยความสะดวกช่วยในการค้นหาแฟ้มและฐานข้อมูลว่าอยู่ที่เครื่องใดในไครเททอรีใดเพื่อจะให้บริการ FTP ขอลถ่ายโอนได้ เราอาจจะจำลองภาพได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นเสมือนกับห้องสมุดขนาดใหญ่ โดยแฟ้มข้อมูลก็คือ หนังสือที่จัดเก็บในห้องสมุด และชั้นวางหนังสือก็เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ที่เก็บแฟ้มข้อมูล วิธีการค้นหาหนังสือได้อย่างรวดเร็วก็จำเป็นต้องอาศัยบัตรรายการหนังสือเพื่อใช้เป็นครรชนหาชั้นวางหนังสือในอินเทอร์เน็ตมีโปรแกรมซึ่งทำหน้าที่สร้างบัตรรายการและเป็นเสมือนบรรณารักษ์ช่วยค้นหาชื่อคอมพิวเตอร์ที่เก็บแฟ้มข้อมูล

กลุ่มสนทนาและข่าวสาร เนื่องจากมีผู้ใช้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมากทั่วโลก จึงมีการจัดแบ่งกลุ่มเพื่อการแลกเปลี่ยนทัศนะและแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่าง ๆ ผ่านทางระบบเครือข่ายซึ่งรู้จักกันดีในชื่อของยูสเน็ต (Usenet)

ยูสเน็ตช่วยให้ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกันสามารถที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารเรื่องต่าง ๆ ในรูปแบบการเสนอข้อคิดเห็น อภิปรายโต้ตอบกันโดยแบ่งเป็นกลุ่มข่าวย่อยที่เรียกว่ากลุ่มข่าว หรือนิวกรุป (News Groups)

กลุ่มข่าวในยูสเน็ตเป็นกลุ่มอภิปรายที่มีการแลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็นในหัวข้อต่าง ๆ ตามที่กลุ่มนั้นสนใจ ตั้งแต่เรื่องทางเทคนิค วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ไปจนถึงเรื่อง กีฬา ศาสนา ปรัชญา หรือแม้แต่เรื่องชีวิตรัก และหัวข้อที่พิสดารอื่น ๆ อีกมาก

ยูสเน็ตเปรียบเสมือนระบบกระดานข่าวขนาดมหึมาที่ผู้ใช้ในอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าไปใช้บริการได้ ยูสเน็ตเป็นแหล่งของข้อมูลข่าวสารที่กว้างใหญ่ไพศาล เอื้ออำนวยให้ผู้ใช้บริการรับรู้ข่าวสารจากทั่วโลก นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ได้แสดงความคิดเห็นของเราเองในเรื่องนั้น ๆ ได้ด้วย

การสนทนาทางเครือข่าย Talk เป็นบริการสนทนาทางเครือข่ายระหว่างผู้ใช้ 2 คน โดยไม่จำกัดว่าผู้ใช้ทั้งสองกำลังทำงานภายในระบบเดียวกันหรือต่างระบบกัน ผู้ใช้ทั้งสองจะสามารถพิมพ์ข้อความโต้ตอบกันแบบทันทีทันใดพร้อม ๆ กัน โดยข้อความที่พิมพ์ผ่านจะไปปรากฏบนหน้าจอของคู่สนทนา

กลุ่มสนทนาเครือข่าย IRC หรือ Inter Chat เป็นบริการสนทนาทางเครือข่ายเช่นเดียวกับ Talk หากแต่สามารถสนทนากันเป็นกลุ่มได้หลาย ๆ คนพร้อมกัน

โกเฟอร์ โกเฟอร์เป็นโปรแกรมประยุกต์แบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้สำหรับการเปิดค้นหาข้อมูลและขอใช้บริการด้วยระบบเมนู โปรแกรมโกเฟอร์เป็นเสมือนคลังห้องสมุดและเป็นจุดศูนย์รวมการเรียกใช้บริการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวกและง่ายดาย โกเฟอร์มีเมนูให้ผู้ใช้เลือกค้นหาข้อมูลไปที่ละหัวข้อ และอาจมีเมนูย่อยให้เลือกคลิกลงไปได้ตามลำดับเมื่อเลือกไปจนกระทั่งเมื่อถึงเมนูชั้นในสุดของหัวข้อนั้น ๆ โกเฟอร์ก็จะแสดงข้อมูลบนจอภาพให้พลิกอ่านไปที่ละหน้า โกเฟอร์ยังเป็นตัวกลางให้บริการเข้าใช้ระบบจากระยะไกลถ่ายโอนเพิ่มข้อมูลหรือขอใช้บริการอาร์ชี ค้นหาชื่อโฮสต์ที่เก็บเพิ่มข้อมูล บริการเหล่านี้ช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้อย่างมาก เนื่องจากไม่ต้องพิมพ์คำสั่งเพื่อขอใช้บริการและไม่จำเป็นต้องจดจำชื่อโฮสต์ที่ต้องการติดต่อเพราะสามารถเลือกได้จากเมนู โกเฟอร์จึงเป็นเสมือนเส้นทางหรืออุโมงค์ลัดเลาะไปสู่บริการในอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลก

เวย์ส (WAIS) อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวมข้อมูลข่าวสารจำนวนมหาศาล ข้อมูลเหล่านี้กระจัดกระจายกันเก็บอยู่ในฐานข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ทั่วโลก เครื่องมือที่จะช่วยในการค้นหาข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่อยู่ในรูปของแฟ้มเอกสารก็คือ Wide Area Information Server

ลักษณะของเวย์ส เป็นการเชื่อมโยงศูนย์ข้อมูลที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าไว้ด้วยกันเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ในการค้นหาข้อมูลข่าวสาร เนื่องจากว่าในอินเทอร์เน็ตมีฐานข้อมูลหลายแห่งกระจัดกระจาย การค้นหาข้อมูลโดยแยกไปค้นตามฐานข้อมูลต่าง ๆ ย่อมไม่สะดวกการทำงานของเวย์สจะทำให้ผู้ใช้เห็นเหมือนกับว่ามีฐานข้อมูลเพียงแห่งเดียว และเมื่อต้องการค้นหาข้อมูลคอมพิวเตอร์อาจจะช่วยค้นไปยังแหล่งข้อมูลที่ต่าง ๆ ที่ต่อเชื่อมกันอยู่

เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) นอกเหนือไปจากโคเฟอร์แล้ว อินเทอร์เน็ตนั้น ยังมีอีกเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล เครื่องมือหรือโปรแกรมดังกล่าว คือ World-Wide-Web หรือ WWW ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยเชิร์นแห่งประเทศสวิตเซอร์แลนด์ WWW มีหลักการทำงานแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์และใช้งานแบบไฮเปอร์เท็กซ์

บริการในปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายผ่านทางโปรแกรม Netscape หรือ Internet Explorer ซึ่งมีรูปแบบให้ผู้ใช้สามารถของข้อมูลได้ทั้งข้อความภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว

การตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันยังคงขยายตัวออกไปอย่างต่อเนื่องเครือข่ายในที่ต่าง ๆ จะมีผู้ใ้รายใหม่เกิดขึ้นอยู่เสมอ อินเทอร์เน็ตไม่มีฐานข้อมูลกลางเก็บรายชื่อผู้ใช้ทั้งหมดนี้ไว้ จึงไม่มีวิธีสำหรับรูปแบบใดที่ประกันการค้นหาผู้ที่เราต้องการติดต่อด้วยเทคนิคการค้นหาจึงจำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมหรือวิธีการหลายอย่างเข้าช่วย

4. การใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต

จุมพฏ ชีระจินดาชล (2543) ได้กล่าวถึงการใช้อินเทอร์เน็ต และสิ่งที่จำเป็นต้องเตรียมพร้อมก่อนการใช้บริการในอินเทอร์เน็ต ไว้ดังนี้คือ การขอเปิดบัญชีผู้ใช้จากศูนย์คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต เราสามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมอยู่กับอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจเป็นที่บ้านหรือที่ทำงาน คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอาจจะเป็น พีซี แมคอินทอช หรือเครื่องในระดับสถานีนงานวิศวกรรมก็ได้ หากใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นต้องมีเพิ่มเติม ได้แก่ โมเด็มและเบอร์โทรศัพท์ และโปรแกรมสำหรับเชื่อมคอมพิวเตอร์ที่บ้านผ่านสายโทรศัพท์เข้าสู่ศูนย์คอมพิวเตอร์

เมื่อเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้แล้ว เราสามารถใช้บริการเบื้องต้นที่มีจัดไว้ให้ในศูนย์คอมพิวเตอร์ เช่น เปิดอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แล้วตอบจดหมายกลับ หรือส่งจดหมายติดต่อไปยังบุคคลอื่น หรือขอสนทนาทางเครือข่ายกับผู้ใช้ที่เรารู้จักซึ่งกำลังทำงานอยู่ที่คอมพิวเตอร์ไปยังบุคคลอื่น หรือขอสนทนาทางเครือข่ายกับผู้ใช้ที่เรารู้จักซึ่งกำลังทำงานอยู่ที่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ด้วยการพิมพ์ข้อความผ่านทางแป้นพิมพ์

ผู้ใช้สามารถเปิดอ่านข่าวหรือข้อคิดอภิปรายที่กลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วโลกส่งมาไว้ที่กระดานข่าวในทางเครือข่ายตามหัวข้อที่สนใจ หลังจากนั้นอาจจะขอถ่ายโอนโปรแกรมจากศูนย์คอมพิวเตอร์มายังเครื่องพีซีที่ใช้งานอยู่เพื่อนำโปรแกรมมาใช้งานหรือเรียกใช้บริการค้นหาข้อมูลโดยเชื่อมต่อระบบไปยังคอมพิวเตอร์ที่อาจอยู่ห่างไกลในต่างประเทศ

การสื่อสารในอินเทอร์เน็ตในลักษณะต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาทำได้โดยมีการกำหนดมาตรฐานเป็นกลางสำหรับคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้สื่อสารกันได้เสมือนมีทางเดินของข้อมูลชนิดเดียวกัน ที่เรียกว่า โพรโตคอลกลุ่มทีซีพี/ไอพี เพื่อให้คอมพิวเตอร์ที่ต่างภาษากันหรือต่างตระกูลกันใช้ข้อมูลการสื่อสารเดียวกันได้ เมื่อมีการกำหนดมาตรฐานเดียวกันทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างภาษากันหรือต่างตระกูลเข้ามาอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน จำเป็นต้องกำหนดชื่อของเครื่องขึ้นที่เรียกว่า ชื่อโฮสต์ เพื่อบอกว่าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นคืออยู่ในกลุ่มงานอะไร อยู่ในประเทศใด นอกจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีชื่อโฮสต์แล้ว คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องยังมี “หมายเลขไอพี” (IP Address) ซึ่งเป็นตัวบอกที่อยู่ทำหน้าที่เหมือนหมายเลขโทรศัพท์ เช่น คอมพิวเตอร์ชื่อ gopher.msu.edu มีหมายเลขไอพี เป็น 35.8.2.61 ซึ่งเป็นการกำหนดหมายเลขไอพี เพื่อให้ระบบเครือข่ายได้รู้จักเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ๆ และกำหนดชื่อโฮสต์เพื่อให้ผู้ใช้ได้เข้าใจและจำได้ง่าย

5. การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และการเชื่อมต่อกับเครือข่ายระยะไกล

การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต วิธีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตมีหลายวิธี สำหรับผู้ใช้ที่ต่างกัน ก็มีวิธีการเชื่อมต่อที่แตกต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้ (จุมพฏ ชีระจินดาชล, 2543) ดังนี้

การเข้าใช้ไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การเข้าใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตอาจทำได้โดยไม่ต้องเข้าสู่โฮสต์บนอินเทอร์เน็ต หรือไม่ต้องใช้เครื่องมือเอฟทีพี และโกเฟอร์ การเข้าใช้อินเทอร์เน็ตเฉพาะผ่านไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ทำได้โดยการสมัครเป็นสมาชิกกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต และเลือกบริการเฉพาะการเข้าใช้ไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น การเลือกบริการชนิดนี้ประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ขอใช้ หรืออาจเป็นการใช้ของผู้ใช้ในเครือข่ายเฉพาะกิจ ในบริษัทเอกชนที่ให้ชื่อไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์แก่พนักงานเพื่อการติดต่อ พนักงานเหล่านี้ก็สามารถรับและส่งไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ในเครือข่ายเฉพาะกิจที่ถูกจัดตั้งขึ้น

การต่อโทรศัพท์แบบปกติ การเข้าใช้แบบนี้ ผู้ใช้ต้องต่อโทรศัพท์เข้าสู่ระบบแบบโต้ตอบทันทีของผู้ให้บริการ เครื่องของผู้ใช้ต้องเปิดโปรแกรมจำลองเทอร์มินัล เช่น Kermit หรือ Procomm ซึ่งมักใช้เทอร์มินัลโปรโตคอล VT 100 (VT 100 เป็นมาตรฐานในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ที่ทำให้สื่อสารแบบเต็มหน้าจอได้) เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบจะพบกับเมนู หรือเครื่องหมายเตรียมพร้อมแบบปกติของยูนิคซ์ ผู้ใช้สามารถรันโปรแกรมประยุกต์ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการ เช่น เทลเน็ต เอฟทีพี ไประณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โกเฟอร์ และบริการอื่น ๆ ที่มีให้ได้อย่างไรก็ตาม การติดต่อแบบนี้ผู้ใช้ไม่สามารถรันโปรแกรมไคลเอ็นต์บนเครื่องของตนเองได้

180223

371.334

ว 711 ก

๑

การต่อโทรศัพท์แบบพิเศษ ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตบางแห่งได้เริ่มพัฒนาวิธีช่วยให้ผู้ใช้บริการใช้บริการอินเทอร์เน็ตได้อย่างเต็มที่ โดยใช้การต่อโทรศัพท์แบบเดิม บริษัทหนึ่งที่มีบริการแบบนี้ชื่อ Performance Systems International ซึ่งจะให้ซอฟต์แวร์มาติดตั้งและทำงานบนเครื่องของผู้ใช้ ซอฟต์แวร์นี้จัดการเรื่องการส่งข้อมูลไปตามสายโทรศัพท์และใช้ชื่อว่า PSIIink สำหรับระบบคอส และชื่อ Worldlink สำหรับแมคอินทอช

การต่อเข้าใช้แบบ SLIP หรือ PPP SLIP (Serial Line IP) และ PPP (Point-to-Point Protocol) เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้สามารถใช้ IP สื่อสารผ่านสายโทรศัพท์ได้ เมื่อใช้ SLIP หรือ PPP จะสามารถสื่อสารโดยใช้ทีซีพี/ไอพี ได้เหมือนต่ออยู่บนอินเทอร์เน็ตโดยตรง การใช้วิธีการต่อแบบนี้ต้องติดตั้งไครฟ์เวอร์ SLIP หรือ PPP ที่สามารถใช้กับซอฟต์แวร์ทีซีพี/ไอพี ที่ติดตั้งบนเครื่องของผู้ใช้ได้ ซอฟต์แวร์นี้จะทำให้เครื่องผู้ใช้มีหมายเลขไอพีชั่วคราวในระหว่างที่ต่อโทรศัพท์ที่อยู่ (หรือบางกรณีผู้ให้บริการ อาจกำหนดหมายเลขไอพีแบบถาวรมาให้ ซึ่งการเชื่อมต่อต้องใช้หมายเลขนี้ต่อไปยังพอร์ทัลที่ต้องการ) ข้อดีคือ ผู้ใช้สามารถใช้ไคลเอนต์ซอฟต์แวร์ของเครื่องผู้ใช้ได้

การต่อตรงแบบถาวร การต่อแบบถาวรที่พบได้โดยทั่วไป คือ การที่เครือข่ายท้องถิ่นเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านสายโทรศัพท์เช่า สายโทรศัพท์อาจใช้งานได้เร็ว 56 กิโลบิตต่อวินาที ไปจนถึงความเร็วระดับ “T1” (1.544 เมกกะไบต์ต่อวินาที) หรือเร็วกว่านี้ วิธีการต่อตรงอินเทอร์เน็ตแบบถาวร ยังมีอีกหลายวิธีที่ดีกว่าและทันสมัยกว่าวิธีใช้สายโทรศัพท์เช่า

การเชื่อมต่อกับเครือข่ายระยะไกล

วิธีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย และการเชื่อมต่อกับเครือข่ายมีหลายวิธี ดังต่อไปนี้

สายวงจรเช่า (Leased Line) เป็นวิธีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายชนิดถาวรที่นิยมมากและเก่าแก่วิธีหนึ่ง ทำได้โดยเช่าสายจากองค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารฯ การเชื่อมต่อชนิดใช้สายวงจรเช่าอาจต้องติดตั้ง “หน่วยบริการช่อง” (Channel Service Unit หรือ CSU) เพื่อเชื่อมต่อกับวงจรระดับ T1 และบริการติดตั้ง “หน่วยบริการดิจิทัล” (Digital Service Unit หรือ DSU) เพื่อเชื่อมต่อกับโฮสต์หรือเน็ตเวิร์กอินเทอร์เน็ต

ISDN (Integrated Service Digital Network)

บริการ ISDN เป็นสายโทรศัพท์แบบดิจิทัลแทนสายแบบอนาล็อกที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ISDN แบบมาตรฐานจะให้การเชื่อมต่อแบบดิจิทัลสองช่องที่สื่อสารด้วยความเร็ว 56 กิโลบิตต่อวินาที และให้ช่องควบคุมหนึ่งช่องด้วยความเร็ว 16 กิโลบิตต่อวินาที เนื่องจาก ISDN เป็นระบบดิจิทัลไม่ใช่ระบบแอนะล็อก จึงไม่ต้องใช้โมเด็มแต่ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า “Codec” ISDN สามารถใช้ได้ทั้งจากผู้ใช้งานบุคคลและองค์กร การเชื่อมต่อแบบ ISDN ยังมีแบบที่ให้ประสิทธิภาพสูงขึ้นอีก หรือที่เรียกว่า Primary ISDN ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็ว 1.544 เมกกะบิตต่อวินาที

เฟรมรีเลย์ (Frame Relay) เฟรมรีเลย์เป็นวิธีหนึ่งที่ยืดหยุ่นมากกว่าสายวงจรเช่า ผู้ใช้ที่เช่าสายแบบเฟรมรีเลย์จะสามารถซื้อบริการระดับต่าง ๆ กันได้ ซึ่งเรียกว่า “Committed Information Rate” (CIR) ถ้าผู้ใช้ต้องการใช้งานเครือข่ายที่มีความเร็วในแต่ละเวลาต่างกัน เช่น กลางวันที่ต้องการการเชื่อมต่อสายความเร็วสูง กลางคืนเชื่อมต่อสายด้วยความเร็วต่ำกว่ากลางวัน เฟรมรีเลย์อาจเป็นวิธีเช่าสายแบบ T1 หรือ T3 ที่ประหยัดกว่า

การเชื่อมต่อโดยใช้ไมโครเวฟ เป็นอีกวิธีหนึ่งสำหรับการเชื่อมต่อแบบถาวรกับผู้ให้บริการ วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องเสียค่าบริการสำหรับเส้นทางไมโครเวฟ แต่อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องลงทุนสูง และมีความเสี่ยงเรื่องฟ้าผ่าที่อาจจะทำให้เครือข่ายถูกตัดได้

การเชื่อมต่อผ่านดาวเทียม ถ้าต้องการส่งข้อมูลจำนวนมาก โดยเฉพาะถ้าส่งไปยังที่ห่างไกล วิธีเชื่อมต่อผ่านดาวเทียมอาจเป็นวิธีที่ดี การเชื่อมต่อแบบนี้ค่อนข้างแพง และสามารถลดปัญหาการรบกวนของสัญญาณ (Delay) ที่เกิดจากระยะทางระหว่างโลกกับดาวเทียมได้

เทคโนโลยีการเชื่อมต่อมีหลายแนวทาง และยังพัฒนาอยู่ตลอดเวลา วิธีการชนิดต่าง ๆ ที่นำเสนอข้างต้นมีทั้งข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน ฉะนั้นการเลือกเทคโนโลยีใดต้องพิจารณาความเหมาะสมกับการใช้งาน

ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน

ผกาสิน พูนพิพัฒน์ ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ และพิชัย สดกิบาล ได้ร่วมกันกล่าวถึงระบบบริหารจัดการเรียนการสอน (Learning Management System, LMS) ว่าเป็นระบบศูนย์กลางที่ใช้ในการบริหารการเรียน โดยผู้พัฒนาสามารถออกแบบให้ LMS มีหน้าที่การทำงานตามลักษณะการใช้งานที่ต้องการได้ ดังต่อไปนี้

1. ระบบสำหรับใช้ในการจัดการเนื้อหาบทเรียน (Content) โดยผู้สอนสามารถแก้ไขปรับปรุง หรือจัดทำสื่อการสอนได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยเครื่องมือที่มีอยู่ในระบบ
2. ระบบสำหรับติดตาม (Tracking) ใช้ติดตามเวลาเข้าเรียนของผู้เรียนว่าผู้เรียนคนใดเข้ามาเรียนบทเรียนกี่ครั้งและใช้เวลากับเนื้อหาแต่ละส่วนมากน้อยเพียงใด
3. ระบบตรวจสอบและประเมินผล (Evaluation) เป็นระบบดูแลติดตามตรวจสอบ และรายงานผลตั้งแต่ผู้เรียนได้เริ่มลงทะเบียนจนกระทั่งเรียนจบ
4. ระบบบริหารการเรียน (Learning Management) ที่ช่วยดูแลเกี่ยวกับการลงทะเบียนเข้าเรียนในหลักสูตรหรือบทเรียนต่าง ๆ ผู้สอน ผู้เรียนและเจ้าหน้าที่ทุกคนจะมีรหัสประจำตัวและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ ทำให้มีความปลอดภัยน่าเชื่อถือต่อการบริหารจัดการเรียนการสอน

หลักการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีศักยภาพสูงในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ดังต่อไปนี้

การเรียนการสอนด้วยเว็บ (Web-Based Instruction)

อินเทอร์เน็ตในมุมมองที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนต้องมองไปที่วิธีการและเนื้อหาที่นำเสนอในหน้าเว็บเพจมากกว่าที่จะมองในมุมมองของเชิงวิศวกรรม การเรียนการสอนด้วยเว็บ นักการศึกษาตะวันตกได้ให้มากมายของการเรียนการสอนด้วยเว็บหรือ เว็บช่วยสอน

1. ความหมายของเว็บช่วยสอน

คาน (Khan, 1997) ให้คำจำกัดความว่าเว็บช่วยสอน คือ โปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

รีแลน และกิลลानी (Relan & Gillani, 1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอน เอาไว้เช่นกันว่า เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสแตติวชัน และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรในทางอินเทอร์เน็ต

พาร์สัน (Parson, 1997) ได้ให้ความหมายของเว็บช่วยสอนว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

ไครสคอลล์ (Driscoll, 1997) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน เอาไว้ว่าเป็นการใช้ทักษะ หรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่ถึงเหล่านั้น

2. ส่วนประกอบหลักของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก (Khan, 1997) ดังนี้

2.1 หลักสูตร (Content Development)

2.1.1 ทฤษฎีการเรียนการสอน

2.1.2 การออกแบบวิธีการเรียนการสอน

2.1.3 การพัฒนาหลักสูตร

2.2 รูปแบบของมัลติมีเดีย (Multimedia)

2.2.1 ตัวหนังสือและกราฟิก

2.2.2 เสียงที่ต่อเนื่อง (Audio Streaming) เช่น เทคโนโลยี Real Audio

ของบริษัท Real

2.2.3 ภาพเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องกัน (Video Streaming) เช่น เทคโนโลยี Real Video ของบริษัท Real (www.real.com) หรือเทคโนโลยี Quick Time วิดีโอ จากบริษัท แอปเปิลคอมพิวเตอร์

2.2.4 กราฟิกส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (Graphic User Interface-GUI) เช่น ตัวบ่งชี้ (Icon), กราฟิก, วินโดว์และอุปกรณ์ตัวชี้ (Windows and Pointing Device) ตัวเชื่อมต่อแบบเปลี่ยนแทนที่ (Instead of a Purely Character-Mode Interface) รวมถึงส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ในระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดว์ หรือระบบปฏิบัติการแมคอินทอช หรือระบบปฏิบัติการอื่นๆ

2.2.5 เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล (Compression Technology) เช่น เทคโนโลยี Shock Wave จากบริษัท แมคโครมีเดีย

2.3 เครื่องมืออินเทอร์เน็ต (Internet Tools)

2.3.1 เครื่องมือสื่อสารอินเทอร์เน็ต

2.3.1.1 แบบไม่ต่อเนื่อง (Asynchronous) เช่น อีเมล, กระดานข่าว เป็นต้น

2.3.1.2 แบบต่อเนื่อง (Synchronous) รูปแบบตัวอักษรอย่างเดียว เช่น Chat, IRC, ICQ, MUDs และที่เป็นลักษณะของวิดีโอหรือเสียง เช่น Internet Phone, Cu-SeeMe, Yahoo Messenger เป็นต้น

2.3.2 เครื่องมือเชื่อมต่อระยะไกล (Remote Access Tools) เช่น Telnet, FTP เป็นต้น

2.3.3 เครื่องมือสำหรับติดต่อกับฐานข้อมูล Internet Navigation Tools เช่น โกลเฟอร์, Lync เป็นต้น

2.3.4 เครื่องมือสำหรับค้นหาข้อมูล (Search Engine) และเครื่องมือนับ (Counter Tool)

2.4 คอมพิวเตอร์และหน่วยความจำ

2.4.1 รูปแบบคอมพิวเตอร์ที่ทำงาน และระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น Unix, Dos, Windows, MacOS

2.4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server), เครื่องขับแผ่นบันทึกข้อมูล (Hard Drives Drives), ซีดีรอม

2.5 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

2.5.1 โมเด็ม

2.5.2 บริการเชื่อมต่อ เช่น บริการโทรศัพท์, บริการ ISDN เป็นต้น

2.5.3 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสู่ต่างประเทศ (Gateway Service Provider)

ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตและการสื่อสาร

2.6 โปรแกรมประพันธ์บทเรียน (Authoring Programs)

2.6.1 โปรแกรมภาษา เช่น HTML, VRML, Java Script และอื่น ๆ

2.6.2 เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม

2.6.3 โปรแกรมช่วยเขียนภาษา HTML

2.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

2.7.1 HTTP Server, HTTPD Software, Web Site, URL

2.7.2 Common Gateway Interface (CGI) การเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่าย http หรือ Web Server โดยใช้ภาพหรือวิธีการป้อนฟอร์ม เพื่อส่งข้อมูลกลับไปกลับมา

2.8 ตัวเรียกดูข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (Browsers)

2.8.1 บราวเซอร์ที่ดูได้เฉพาะข้อความ (Text-Based Browser), บราวเซอร์กราฟิก, VRML Browser

2.8.2 การเชื่อมโยง เช่น การเชื่อมโยงด้วยตัวอักษร การเชื่อมโยงด้วยภาพ การเชื่อมโยงด้วยการทำแผนที่ภาพ (Image Maps)

2.8.3 ส่วนเพิ่มเติม (Plug-In) ในบราวเซอร์

3. ลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาเอกสารพบว่า ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้มีนักการศึกษาพยายามจำแนกลักษณะเฉพาะขึ้นในหลายลักษณะ ดังนี้

ไดรสคอลล์ (Driscoll, 1997) จำแนกลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. แบบที่เป็นตัวหนังสืออย่างเดียว (Text-Only) เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข่าวสาร (Bulletin board), ห้องสนทนา (Chat Room), โปรแกรมดาวน์โหลด (Download) ซึ่งเหล่านี้ก็นำมาใช้ในการเรียนการสอนได้

2. แบบที่เป็นมัลติมีเดีย ที่มีโครงสร้างลักษณะเป็นกราฟฟิกส่วนใหญ่

โดเฮอร์ตี (Doherty, 1998) จำแนกลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1 การนำเสนอ (Presentation) เป็นไปในแบบเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความและภาพกราฟฟิก แยกออกได้เป็น

2.1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

2.1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟฟิก

2.1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวีดีโอ

2.2 การสื่อสาร (Communication) แยกออกได้เป็น

2.2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากหน้าเว็บเพจอย่างเดียว

2.2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งข้อความโต้ตอบกัน

2.2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังหรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนกรกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนส่งหลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

2.3 การทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุดซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ

2.3.1 การสืบค้น

2.3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

2.3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

พาร์สัน (Parson, 1997) จำแนกลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand-Alone Courses) เป็นเว็บไซต์ที่มีรายวิชาและเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบมีหลายวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากเข้ามาใช้งาน

2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุดิบ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่มาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ กราฟฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น

เจมส์ (James, 1997) จำแนกลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 3 ลักษณะ ตามประโยชน์การใช้งาน คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามพันธึกับเว็บลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การให้ใช้เครื่องมือในการสืบค้นจะเป็นแบบเปิดให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าเนื้อหาในบริษัท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือก แต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียนเนื่องจากไม่มีโครงสร้างของการเรียน

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopedic Structures) สามารถควบคุมโครงสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ ก็อาจจะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้นี้ในการเข้าสู่ข้อมูลซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่นอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้เป็นเชิงการค้า

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษา สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอน นั่นคือ ความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเพอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เว็บช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นเว็บช่วยสอนในแบบรายวิชาเดียว และมีโครงสร้างแบบการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนเนื้อหาในรายวิชาที่กำหนดให้ โดยออกแบบอย่างเป็นระบบแต่มีลักษณะแตกต่างกัน คือ แบบที่เป็นหน้าจอยาวมีแถบเลื่อน กับแบบที่เป็นหน้าจอเดียวไม่มีแถบเลื่อน และการเชื่อมโยงในเว็บมีปริมาณแตกต่างกัน

4. การใช้งานเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน

สื่อแต่ละแบบมีธรรมชาติของตนเอง อาจจะมีส่วนที่คล้ายคลึงกัน แต่ก็จะมีจุดเด่นที่แตกต่างไปจากสื่ออื่น ๆ ลักษณะที่แตกต่างไปจากสื่ออื่น ๆ นี้ทำให้ถูกกำหนดประเภทหรือรูปแบบให้เป็นสิ่งใหม่ หรือสื่อตัวใหม่ การใช้เว็บช่วยสอนก็จะมีลักษณะของเว็บที่แตกต่างไปจากสื่ออื่น ๆ โดยเฉพาะเช่นกัน บุปผาชาติ ทัพทิกรณ์ (2541) ได้อธิบายการใช้เว็บช่วยสอนออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เว็บช่วยสอนเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education)

เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล ครอบคลุมทั่วโลก

4.2 เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning)

หมายความว่า การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)

4.3 เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาแบบโครงงาน(Project-Based Learning) โดย การให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงงานขึ้นบนเว็บก็ได้

4.4 เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาแบบกระจาย (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าเรียนในชั้นเรียนแต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกัน

4.5 เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยการศึกษาผ่านเว็บ

4.6 เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่าง ๆ มากมายไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ และ โครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

4.7 เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องมาจากจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

4.8 เว็บช่วยสอนเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

หลักการพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนกับการจัดกิจกรรมการสอนผ่านเว็บ

แอนเจโล และครอส (Angelo & Cross, 1993) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการ คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้วควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอนโดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนโดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอนเมื่อผู้เรียนได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอนหลักจากนั้นผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด
2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดเป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละสถานที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่
3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาความรู้ต่าง ๆ เองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็วทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้
4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใด ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถได้รับผลย้อนกลับทั้งจากผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอน

ผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุก ๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

หลักการออกแบบการเรียนการสอนด้วยเว็บเพจ

ในการออกแบบการเรียนการสอนด้วยเว็บเพจนั้น ได้มีผู้ศึกษาหลักการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้คือ

กาน (Khan, 1997) ได้ศึกษาและกล่าวว่า การออกแบบเว็บเพจที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ คือ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติการนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (On-Line Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่ระบบโปรแกรมการเรียนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานโปรแกรม มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูลรวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่ายมีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ความสามารถที่พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วในระบบอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การเสริมช่องทางการเพิ่มของสื่อหลาย ๆ อย่างเข้าไปในระบบทำให้สามารถใช้สื่อได้หลายทาง อาทิเช่น ข้อความ (Text) รูปภาพกราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยการสื่อสารที่พัฒนาขึ้นมีทั้งแบบที่เป็นการสื่อสารทางเดียวและสองทาง โดยผ่านอินเทอร์เน็ต (McLellan, 1998) การพัฒนาให้เว็บเพจไปสู่เป้าหมายตามวัตถุประสงค์ต้องเชื่อได้ว่ามีความสามารถในการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ได้ กระบวนการนี้ครอบคลุมองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งได้แก่

- 2.1 เนื้อหาที่กำหนดในเว็บ เช่น ข้อมูลข่าวสาร โปรแกรมในการเป็นแหล่งข้อมูล การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ

- 2.2 กระบวนการที่เป็นที่ยอมรับ ควรมีหัวข้อหลากหลาย

2.3 ขอบเขตจำเพาะของเว็บเพจ ต้องมีการรวมข้อมูลและมีผู้สนับสนุน
ทางการศึกษา

สำหรับการออกแบบกราฟิกส่วนติดต่อกับผู้ใช้ มีลำดับขั้นตอนเป็นกระบวนการซึ่ง
โรลลีย์ (Rowley, 1998) ได้สรุปเอาไว้ว่า

1. ผู้ใช้ต้องมีความเข้าใจ โดยการอธิบายให้ผู้ใช้งานทราบหรือกำหนดลักษณะที่ผู้ใช้งาน
สามารถเข้าใจวัตถุประสงค์ได้
2. มีการกำหนดวัตถุประสงค์โดยรวมสำหรับผู้ใช้งานทุกคนหรือกลุ่ม
3. ตัดสินใจตามแบบของระบบและกำหนดวัตถุประสงค์จะเป็นภาพให้ผู้ใช้งานได้เห็น
4. มีการอธิบายภาพ
5. กำหนดความสัมพันธ์ของจุดประสงค์ที่กล่าวถึงตามหน้าจอที่จะสร้าง
6. ตัดสินใจจากจุดประสงค์ของภาพว่าจะใช้อย่างไร
7. วาดโครงสร้างของการออกแบบหน้าจอ
8. ทดสอบการออกแบบกับผู้ใช้

เมื่อพิจารณาถึงสถานภาพและเงื่อนไขของเว็บที่จะนำมาใช้ในการสอน ได้อย่างเหมาะสม
เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำเสนอในการนำเข้าไปพัฒนาการเรียนการสอน
ในด้านของข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์โครงสร้างและการสื่อสาร ซึ่งคุณลักษณะจะต้องออกแบบให้มี
หน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้ (Duchastel, 1996) ซึ่งประกอบด้วย

1. ด้านข้อมูล (Information) ซึ่งเป็นหลักเบื้องต้นของการเรียนรู้ ต้องมีข้อมูลให้ผู้เรียน
จะได้รับความรู้ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญภายในข้อมูลอันมหาศาลที่มีอยู่ภายในอินเทอร์เน็ต
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) เป็นการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนจากแหล่งความรู้
เดิมที่เคยเรียน ไปสู่สิ่งใหม่ที่ผู้เรียนมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้
3. ด้านโครงสร้าง (Structure) เป็นการสร้างให้เกิดความพยายามที่จะเรียนรู้หาหนทาง
ในการเข้าเนื้อหาของสิ่งที่เรียน ซึ่งเป็นการท้าทายต่อการเรียนรู้ได้ดีที่สุด
4. ตัวชี้แสดงความก้าวหน้าของแต่ละขั้น ให้มองเห็นการเชื่อมโยงแต่ละหน้า ควรแสดง
เป็นแสงสว่างชัดเจน
5. กำหนดให้แต่ละหน้าจอภาพสั้น ๆ ถ้าต้องการให้หน้ายาวก็ควรกำหนดพื้นที่ของหน้า
โดยให้ผู้เลือกใช้สามารถไปยังจุดต่าง ๆ ได้ในหน้าเดียว
6. การเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ ไม่ควรอยู่ใน
บริเวณเดียวกันกับการเปลี่ยนไปยังจุดเชื่อมโยงอื่น ๆ ในหน้าเดียวกัน จะทำให้เกิดการสับสน

7. ต้องระวังเรื่องของพื้นที่ในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากโดยที่ปริมาณการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ ควรอยู่ร่วมกัน หรืออยู่ส่วนล่างของหน้าจอ

8. ความเหมาะสมของเครื่องหมายที่เชื่อมโยง การเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายและควรอยู่ในพื้นที่ส่วนนำบทเสนอ ซึ่งหน้าจอแรกของเว็บจะเป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยังหน้าจอต่าง ๆ

9. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอ หลีกเลี่ยงกราฟฟิคด้านบนของหน้าจอ ซึ่งผู้ใช้ต้องไม่เสียเวลาดูภาพนั้นก่อนที่จะไปยังหน้าจออื่น ๆ

ในแต่ละขอบเขตพื้นที่ของเว็บเองก็ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เหมาะสมโดยเฉพาะส่วนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ คือ เนื้อหา พื้นที่แรกของจอภาพ พื้นที่ภายในหน้าจอ (Maddux & Johnson, 1997) สามารถอธิบายความสำคัญ ได้ดังนี้

1. เอกสารของหน้าจอ (Documentary) เป็นส่วนที่แสดงชื่อของพื้นที่ และบอกถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหา

2. หน้าจอแรกของเว็บไซต์ (Home Page) ในทุกเว็บไซต์จะต้องมีพื้นที่หน้าแรก ซึ่งอาจจะอยู่บนสุดของพื้นที่ในหน้าจอ โดยเป็นหน้าแรกที่ปรากฏเมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ก่อนที่จะเข้าใจค้นหาพื้นที่ภายในจากบนสุดลงสู่ด้านล่าง

3. ภายในจอ (Internal Pages) อาจจะมีหรือไม่มีการแบ่งหน้าจอภายในพื้นที่ของเว็บตามข้อมูลซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

3.1 แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ คือ ในหนึ่งหน้าจอมีลักษณะยาวบนลงล่าง แต่แบ่งขอบเขตเป็นหน้า ๆ ในแนวตั้ง

3.2 แบ่งตามประโยชน์ที่ผู้สร้างเว็บไซต์เป็นผู้กำหนด

3.3 การเข้าสู่ข้อมูลของผู้ใช้สามารถเลือกการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลภายในหน้าจอได้

4. ภายนอกหน้าจอ (External Pages) อาจจะมีหรือไม่มีการเชื่อมโยงไปยังหน้าจอภายนอกของเว็บไซต์ ซึ่งในบางหน้าจออาจจะอยู่ในพื้นที่อื่น และยังสร้างหน้าจอต้องการไปยังข้อมูลโดยที่ผู้ใช้ยังอยู่ที่หน้าจอเดิม แต่สามารถเลือกข้ามไปยังเว็บไซต์ภายนอกได้ การเชื่อมโยงไปยังหน้าจอภายนอกก็ถือว่าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกของเว็บไซต์เดิม ซึ่งผู้สร้างช่วยให้เกิดความสะดวกกับผู้ใช้เมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนจากเว็บไซต์ไปยังเว็บไซต์ใหม่

การใช้เว็บเพื่อการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพต้องออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเข้าสู่พื้นที่ได้ง่ายและค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ตามต้องการ สามารถพิมพ์หรือจัดเก็บเอาไว้ได้ องค์ประกอบในเส้นทางการศึกษา การสืบค้นข้อมูลมีอยู่มาก

ลินช์ และฮอร์ตัน (Lynch & Horton, 1997) ได้แนะนำการออกแบบให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์สนใจต้องประกอบด้วย

1. การใช้ต้องเข้าใจง่าย มีปุ่มให้เลือกที่แน่นอน ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าไปสำรวจพื้นที่
2. การใช้ต้องมีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกให้น้อยที่สุดในหนึ่งหน้า
3. การจัดการของภาพรวมหรือสรุปหน้าจอ ต้องอนุญาตให้กลุ่มผู้เรียนง่ายต่อการเข้าสู่พื้นที่ต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์
4. การใช้ตารางเพื่อการนำเสนอข้อมูล ต้องเป็นไปอย่างเหมาะสม
5. การรวมข้อมูลเนื้อหา การสรุปแต่ละหน้าจอ ควรเปลี่ยนแปลงทุกวัน
6. การบอกถึงตำแหน่งของพื้นที่ในทุกหน้าจอภาพ หรือมีการให้เลือกในการติดตั้งเอาไว้ในทุกหน้าของเว็บ

ในการออกแบบอาจจะมีข้อผิดพลาดซึ่งไม่ควรละเลยใน 10 อันดับ ของความผิดพลาดที่ได้รวบรวมโดยจาคอป นีลเซน (Nielsen, 1996) เรียงลำดับตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การใช้กรอบ กรอบจะไม่เหมือนกับกรอบของภาพ เพราะยากจะตั้งกันได้อย่างถูกต้อง
2. การให้รางวัลในแบบเทคนิคต่าง ๆ
3. เนื้อหาเหมือนเขียนบนกระดาน
4. การมีขอบเขตซับซ้อนเกินไปสำหรับผู้ใช้
5. บางหน้าไม่มีการเชื่อมโยง ทำให้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป
6. หน้าจอทำเป็นลักษณะม้วนกระดาษยาว ต้องเลื่อนดูนาน
7. การขาดตัวสนับสนุนในการสืบค้นข้อมูล
8. สีของลิงก์ที่ใช้เชื่อมโยงไม่เป็นมาตรฐาน
9. ข้อมูลเก่าล้าสมัยมาก
10. ใช้เวลาในการแสดงผลนาน

การใช้เว็บช่วยสอนในการสอนและสืบค้นข้อมูลในทางทฤษฎีและปฏิบัติยังมีปัญหาที่ต้องแก้ไขและมีข้อจำกัดทางเทคนิคที่ตามมาสำหรับนำไปใช้ทำการสอนหลายประการ (Park, 1992) ซึ่งได้แก่

1. ควรมีจุดเชื่อมโยงพิเศษ เพื่อเป็นคำแนะนำให้ผู้เรียนเลือก
2. สามารถเปิดได้หลาย ๆ หน้าต่าง
3. เปลี่ยนเป็นหน้าต่างอื่น ๆ และเปลี่ยนขนาดได้
4. เปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลได้
5. มีตัวตนให้สืบค้น

6. การเลือกจุดเชื่อมโยงพิเศษควรมีรหัสผ่าน
7. มีไฟล์สำหรับเก็บข้อมูลโดยเฉพาะ
8. ควรมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับฮาร์ดแวร์
9. การเปลี่ยนแปลงควรเป็นไปตามภาษาโปรแกรม

การใช้เว็บช่วยสอน ได้มีผู้ศึกษานำระบบการสอนเข้าใช้ในการออกแบบบทเรียนเพื่อนำมาใช้ทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน ที่เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความสนใจในการใช้เว็บช่วยสอนเป็นสื่อในการเรียนการสอน ปาร์ค (Park, 1992) ได้ชี้ว่า

1. เว็บช่วยสอนต้องใช้หลักการควบคุมและกลวิธีเรียนโดยผู้เรียน
2. การเลือกต้องมีรูปแบบข้อมูลที่นำเสนอ
4. การใช้เว็บช่วยสอนในการเรียนรู้ควรจะต้องมีพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การพัฒนาจะต้องเป็นการพัฒนาความฉลาดให้กับเว็บช่วยสอน

ในการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอนมีหลักการมากมาย เช่น ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2540) กล่าวถึงหลักการออกแบบกราฟิกบนเว็บเพจว่า ในการออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัย 2 ข้อ คือ

1. ขนาดของจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้ในการแสดงผลซึ่งมีความละเอียดที่ 800 x 600

พิกเซล

2. หากต้องการให้ผู้ผู้ใช้พิมพ์หน้าจอลงบนกระดาษในการออกแบบต้องให้อยู่ในพื้นที่ 595x842 พิกเซล ซึ่งพื้นที่ในการแสดงผลที่มากที่สุดในการออกแบบกราฟิกคือ 760x420 พิกเซล

การออกแบบตัวอักษรเพื่อการอ่านที่ชัดเจน คือ สิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนที่จะต้องออกแบบให้อยู่ในรูปที่อ่านง่ายและชัดเจนที่สุด รวมถึงเทคนิคที่สำคัญในการจูงใจผู้เรียนให้ต้องการเข้ามาเรียนมากขึ้น ได้แก่

1. พื้นที่ว่าง การปล่อยให้พื้นที่ว่างทำให้วัตถุหรือส่วนประกอบอื่น ๆ บนหน้าจอสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เพราะจะทำให้เกิดภาพลวงตา ทำให้มองเห็นข้อความที่จะศึกษามีอยู่น้อยกว่าความจริง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น โดยปกติหลักในการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรากฏบนหน้าจอทั่วไปในแต่ละหน้าจอควรจัดให้มีพื้นที่ว่าง 50 เปอร์เซนต์ ของตัวอักษรที่ปรากฏบนหน้าจอ

2. สี การเลือกใช้สีให้เหมาะสม และเลือกใช้สีที่แตกต่างกันเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอแต่ไม่ควรใช้สีให้เกินกว่า 3 สีในแต่ละหน้า เพราะทำให้เป็นการยากต่อผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายที่แต่ละสีพยายามสื่อและการใช้สีเพื่อสื่อความหมายที่ต่างต่างนี้จะต้องใช้อย่างสม่ำเสมอในเว็บไซต์เดียวกัน

3. การย่อเนื้อหา การแบ่งย่อเนื้อหาออกเป็นบล็อกเล็ก ๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกสนใจในการเรียนแก่ผู้เรียนได้ดีขึ้น และการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ และเสนอไปที่ละหัวข้อเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มาก

4. กราฟิก การใช้กราฟิกเพื่อดึงดูดความสนใจที่ได้รับความนิยม เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพการ์ตูน และกราฟิกที่เป็นสัญลักษณ์ของการเน้นสิ่งสำคัญ เช่น เครื่องหมายตกใจ การใช้กราฟิกควรใช้อย่างเหมาะสม ไม่ให้ผู้เรียนเกิดการเสียสมาธิในการเรียน

5. ลำดับตัวเลข ใช้ประโยชน์เพื่อดึงดูดความสนใจในความสำคัญไปยังรายการของเนื้อหาและข้อแตกต่าง

6. ตาราง การใช้ตารางหาใช้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดความชัดเจนในสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้มากขึ้น การออกแบบตารางควรใช้สีที่สว่างกว่าสำหรับหัวข้อของตารางเพื่อแยกความแตกต่างจากตัวเนื้อหา

7. รูปแบบการมอง ธรรมชาติของการมองของคน คือ การมองจากทางซ้ายไปขวา และบนลงล่าง การออกแบบควรคำนึงถึงธรรมชาติการอ่านของผู้เรียน วางสิ่งสำคัญที่ต้องการสื่อสารกับผู้เรียนก่อนไว้ด้านบนซ้าย และออกแบบให้คำนึงถึงวิธีการที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหาต่อไป

8. จำนวนส่วนประกอบ หากผู้ออกแบบใส่องค์ประกอบต่าง ๆ มากเกินไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อความที่ปรากฏบนเว็บเพจ จะเป็นการยากสำหรับผู้เรียนที่จะพยายามที่จะอ่านเนื้อหาผ่านทางออก คือ การปรับหน้าจอให้เรียบง่ายขึ้น ตัดข้อความหรือใช้เทคนิค ในส่วนของการย่อเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ใช้กราฟิกอย่างสม่ำเสมอในปริมาณที่เหมาะสมให้พยายามเหลือที่ว่างให้มาก

9. เสียง แฟ้มเสียงไม่ควรมีความยาวเกิน 5 นาที เสียงบรรยายที่ใช้ต้องเป็นเสียงที่น่าสนใจ กระตือรือร้น และมีสไตล์เป็นของตนเอง ให้เสียงต่ำสูงอย่างเหมาะสม และที่สำคัญ คือ อ่านได้ชัดเจน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุดและเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลา

10. วิดีทัศน์ การใช้วิดีโอจะต้องเลือกใช้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาของผู้เรียนเช่นเดียวกับแฟ้มเสียง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกหยุด และเปิดฟังใหม่ได้ตลอดเวลาได้เช่นกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุมพฏ ธีระจินดาชล (2543) ได้ศึกษาพัฒนาระบบวิธีการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายเน้นลักษณะบทเรียนชนิดเสนอเนื้อหาและปฏิสัมพันธ์ 7 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบบทเรียนสมุดภาพเชื่อมโยง
2. รูปแบบบทเรียนพจนานุกรมสื่อประสม
3. รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. รูปแบบสื่อภาพประกอบเสียง
5. รูปแบบตามคำสั่ง
6. รูปแบบข้อสอบที่สามารถให้ผลย้อนกลับทันที
7. รูปแบบคำถามคำตอบเพื่อเสนอความรู้ใหม่

จากการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจ รูปแบบบทเรียนทั้ง 7 รูปแบบ ความพอใจกับข้อความภาพประกอบสื่อประเภทต่าง ๆ ในระดับมากที่สุด

สุพล กิตติเพิ่มพูนวงศ์ (2545) ได้ศึกษาพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยพัฒนารูปแบบการนำเสนอ 7 รูปแบบพบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจ เห็นว่าน่าสนใจ และสื่อความหมายในระดับมาก

จิตติมา ภู่อัสเจริญ (2543) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจจากรูปแบบเว็บเพจที่มีการนำเสนอต่างกัน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่เรียนจากรูปแบบเว็บเพจแบบเนื้อหาเลื่อนลงในหน้าเดียวกับแบบเนื้อหาเปลี่ยนทีละหน้า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อเว็บเพจแบบเนื้อหาเปลี่ยนทีละหน้า (Page to Page) รวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจต่อเว็บเพจแบบเนื้อหาเลื่อนลงในหน้าเดียว (Scrolling) รวมทุกด้านอยู่ในระดับมากเช่นกัน

บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา พบว่าการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ตมีความเหมาะสมทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ส่วนปัญหาคือ ความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอกและระบบการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต

แอมบาซ เพอร์รอนน์ และรีเฟนนิ่ง (อ้างถึงใน พูลศรี เวศย์อุพาร, หน้า 38) ได้ทำการศึกษาพัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกลจากแนวคิดของเวลด์ไวด์เว็บ ที่สร้างเครือข่ายลักษณะเป็นการสอนข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรือผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรมร่วม หรืออาจจะให้มีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนโดยประยุกต์รูปแบบโปรแกรมสำหรับการสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อมซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น