

บทที่ 2

บททวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนออนไลน์ ส่วนใหญ่เป็นการนำเสนอเนื้อหาแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวอย่างเช่น ผลงานวิจัยของ

ผลงานวิจัยของ ปราบมภ์ คำแหง (2541) กล่าวถึง การนำเสนอรูปแบบการฝึกอบรมของสถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา พบว่า

1. การนำเสนอรูปแบบการฝึกอบรมของสถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรการฝึกอบรม และจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง “การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์” ผู้วิจัยสรุปรูปแบบจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้เป็น 5 ขั้นตอนคือ 1.การศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร ผู้เรียนและเนื้อหาวิชา 2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม 3. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4. การดำเนินการฝึกอบรมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5. การประเมินและติดตามผลการฝึกอบรม

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_1/E_2) วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัด ทบทวนกับค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม หาค่า E_1/E_2 ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง มีค่าเท่ากับ 82.5/85.0

ผลการวิจัยของชนิษฐา พจนานุกุลกิจ (2551) พบว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 85.92/80.05 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนออนไลน์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 สรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี สามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยของสมหมาย แม้นมณี (2544) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา “คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก จำนวน 10 คน ทบทวนความรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้น กลุ่มที่สอง ทบทวนความรู้ด้วยหนังสือตำราเรียกปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากผลงานวิจัยบทเรียนออนไลน์ส่วนใหญ่เป็นการนำเสนอเนื้อหาไปเรื่อยๆ มีปุ่มถัดไป, ย้อนกลับ, กลับรายการหลัก เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนสามารถคลิกผ่านไปได้โดยไม่ต้องอ่านอะไรเลยก็ได้ และถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ให้มีความฉลาดที่เรียกว่า Intelligent Tutoring System : ITS เป็นระบบการเรียนการสอนหรือระบบสอนบททวนที่สนับสนุนการเรียนแบบรายบุคคล (Individualized) ซึ่ง ITS ควรจะต้องมีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ องค์ความรู้หรือเนื้อหาที่จะสอน (knowledge of the domain) องค์ความรู้เกี่ยวกับผู้เรียน (knowledge of the learner) และองค์ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน (knowledge of teacher strategies) ซึ่งโดเมน (Domain) หมายถึงกรอบหรือหลักสูตรที่จะสอน ผู้เรียน (Learner) หมายถึงนักเรียนหรือผู้ใช้ระบบ ITS และ Teacher Strategies หมายถึง วิธีการสอนและวิธีการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนอย่างไร ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีความสามารถดังนี้

- ตรวจสอบโครงสร้างองค์ความรู้ ทักษะ และแบบของผู้เรียนรายบุคคลได้
- การตรวจสอบใช้เชิงทฤษฎีหรือหลักการด้านการเรียนการสอน
- ต้องตัดสินใจได้ว่า จะต้องทำอะไรในขั้นต่อไป
- ปรับสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์
- จัดเตรียมผลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

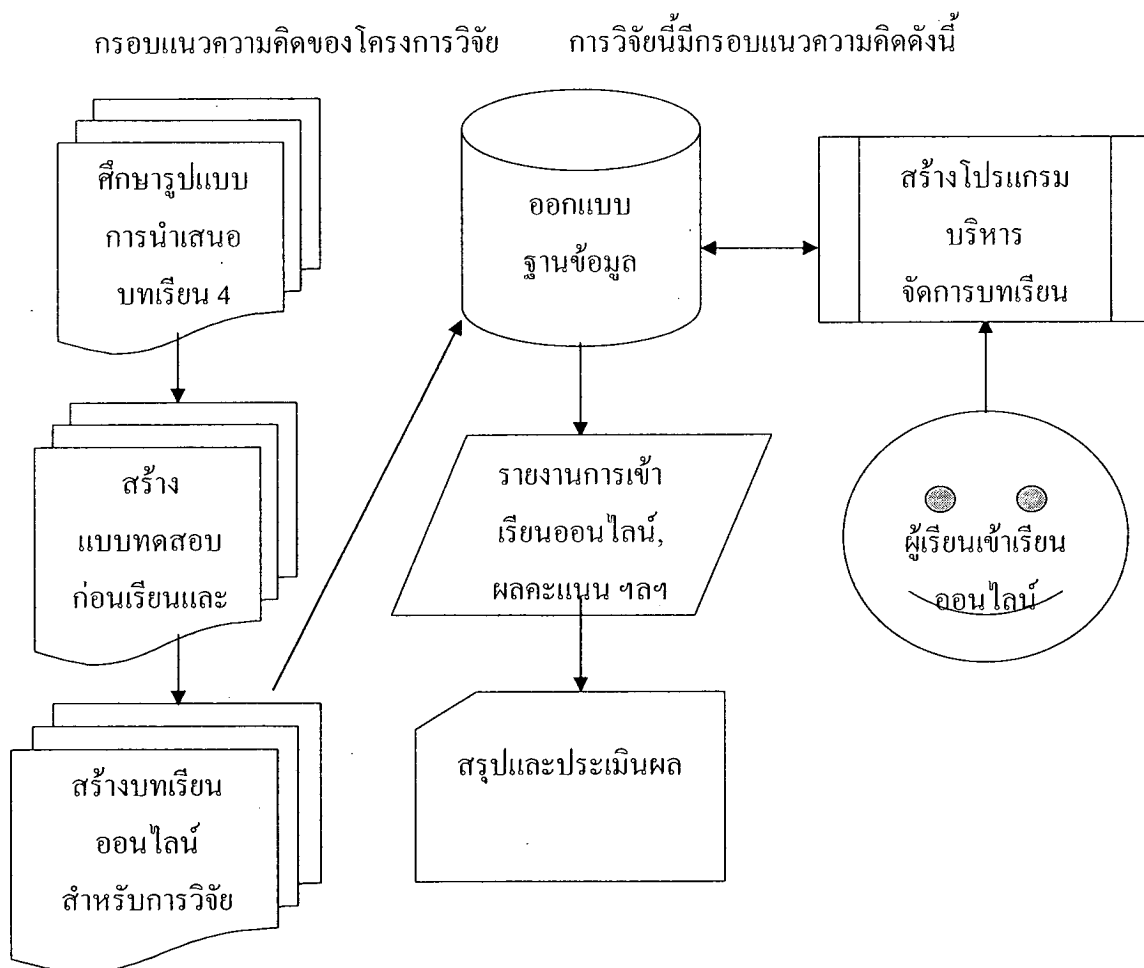
ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด

จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2555:1) กล่าวว่า “คำว่า อีเลิร์นนิง (E-Learning) ได้รับการกล่าวถึงอย่างแพร่หลาย อีเลิร์นนิงเป็นการเรียนการสอน ที่รวมถึงการถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอด”

จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2555:2) กล่าวว่า “การเรียนการสอนแบบผสมผสานมีความคล้ายคลึงกับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง เนื่องด้วยการเรียนการสอนทั้งสองรูปแบบนี้ล้วนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการนำเสนอเนื้อหาและการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต จุดต่างของการเรียนการสอนสองรูปแบบนี้คือ ในเรื่องของสัดส่วนที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาวิชา โดยการเรียนการสอนแบบผสมผสานนั้นจะเป็นการดึงคุณสมบัติเด่นของการเรียนการสอนในชั้นเรียนการเรียนการสอนออนไลน์ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและประโยชน์ทางการศึกษาสูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับเป็นสำคัญ โดยการเรียนการสอน แบบอีเลิร์นนิงจะเน้นในเรื่องของการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดทั้งในเรื่องของคุณสมบัติผู้เข้าศึกษา เรื่องเวลา และเรื่องสถานที่ (anyone, from anywhere, and at anytime) และเน้นในเรื่องของ WEB 2.0 Technology ที่ให้ความสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ออนไลน์ (Online learning community)”

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทฤษฎีทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) ที่เรียกว่า ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing)



ประเภทของบทเรียนออนไลน์ (e-learning) แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม

1. Synchronous ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในเวลาเดียวกัน เป็นการเรียนแบบเรียลไทม์ เน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง เช่นห้องเรียนที่มีอาจารย์สอนนักศึกษาอยู่แล้วแต่นำไอทีเข้ามาเสริมการสอน มีข้อดี คือ ได้บรรยากาศสด ใช้กับกรณีผู้สอนมีผู้ต้องการเรียนด้วยเป็นจำนวนมาก และสามารถประเมินจำนวนผู้เรียนได้ง่าย ข้อเสีย คือ กำหนดเวลาในการเรียนเองไม่ได้ต้องเรียนตามเวลาที่กำหนดของคนกลุ่มใหญ่

2. Asynchronous ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่ในเวลาเดียวกันไม่มีปฏิสัมพันธ์แบบเรียลไทม์ เน้นศูนย์กลางที่ผู้เรียนเป็นการเรียนด้วยตนเองผู้เรียน เรียนจากที่ใดก็ได้ที่มีอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเข้าไป ยังโฮมเพจเพื่อเรียน ทำแบบฝึกหัดและสอบ มีห้องให้สนทนากับเพื่อร่วมชั้นมีเว็บบอร์ดและอีเมลให้ถามคำถามผู้สอน แต่ละประเภทก็มีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันไป ข้อดี คือ ผู้เรียน เรียนได้ตามใจชอบ จะเรียนจากที่ไหน เวลาใด ต้องการเรียน อะไรหรือให้ใครเรียนด้วยก็ได้ ข้อเสีย คือ ไม่ได้บรรยากาศสด การถามด้วย chat หรือเว็บบอร์ดอาจไม่ได้รับการตอบ กลับ E – learning ในสถานศึกษา สามารถใช้ได้กับสถานศึกษา เริ่มจากที่มหาวิทยาลัย อาจารย์ให้นักศึกษา รับการบ้านส่งการบ้านทางอินเทอร์เน็ต มีการพัฒนานำเนื้อหาไว้ที่โฮมเพจของมหาวิทยาลัย ให้นักศึกษาเข้ามาเรียนจากบ้านได้

ประโยชน์ของบทเรียนออนไลน์ (e-learning)

1. ความรู้ไม่สูญหายไปกับคนเพราะสามารถเก็บไว้ได้
2. ประหยัดเวลาเดินทางและค่าใช้จ่าย
3. ผู้เรียนเลือกได้ว่าต้องการเรียนกับอาจารย์ท่านใดหรือหลายท่านก็ได้

รูปแบบในการนำเสนอเนื้อหา โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. เว็บไซต์แบบยาว มีลักษณะหน้าจอเป็นแถบเลื่อน (Long , scrolled pages) นั่นคือเว็บเพจจะมีลักษณะเป็น ข้อมูลหน้าเดียวยาวจากบนลงล่าง และสามารถเลื่อนจากบนลงล่างหรือเลื่อนจากด้านล่างขึ้นด้านบนได้ด้วยแถบเลื่อน (scroll bar) ด้านขวามือของจอภาพ
2. เว็บแบบสั้น มีลักษณะหน้าจอเป็นหน้าจอเดือลิงค์ (shorter, Linked pages) นั่นคือเว็บเพจมีลักษณะเป็นข้อมูลหน้าเดียว แต่จำกัดเฉพาะหน้าจอภาพของคอมพิวเตอร์เท่านั้น ไม่สามารถเลื่อนลงด้านบนและด้านล่างได้

รูปแบบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ก็มีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าต้องการออกแบบเว็บเป็นแบบหน้าเดียวเรียงลำดับกัน การค้นคว้าก็ต้องไปยังหน้าต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เสียเวลาและต้องเชื่อมโยงไป ยังส่วนต่างๆของเว็บไซต์ เพื่อต้องการศึกษาเนื้อหาการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการแถบเลื่อนหน้าเดียวก็อาจมีเนื้อหาหลากหลายมากที่ จะเรียนรู้ได้ละเอียด ถ้าต้องการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาที่ยากที่จะได้คำตอบเพราะผู้เรียนต้องใช้เวลาในการสืบค้นนาน และไม่สามารถประสบความสำเร็จ ในการหาคำตอบ

การใช้ การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นเครื่องมือการสอนก็ต้องคำนึงด้วยว่า ในแต่ละเว็บไซต์ก็ย่อมจะมี จำนวนหน้า หรือเว็บเพจ (Web page) อยู่มากมาย ขณะที่การเชื่อมโยงภายในของแต่ละเว็บเพจ

จะมีลักษณะเป็น ไฮเพอร์เท็กซ์ (Hypertext) โดยในบางหน้าจะใช้ข้อความหรือภาพขณะที่การเชื่อมโยง (Link) จากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่งของเว็บก็สามารถทำได้ โดยการคลิกเมาส์ที่ไฮเพอร์เท็กซ์ แต่การเชื่อมโยงของเว็บก็สามารถทำได้ทั่วทั้งระบบ ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมโยงภายในหน้าเดียวกัน การเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ ภายในจุดเดียวกัน หรือการไปยังโฮมเพจอื่นๆ หรือไปยังที่ใดที่หนึ่งในโลกก็ได้ (Gall and Hannafin, 1994) ผู้ใช้จึงเกิดปัญหาว่าขณะที่ตนกำลังอยู่ในบริเวณใด จะไปต่อหรือจะกลับได้อย่างไร

รูปแบบของการสอนผ่านเว็บที่สร้างขึ้นให้มีโครงสร้างในลักษณะแถบเลื่อน จากบนลงล่างหรือมีมิติเป็นแนวนอนหรือแนวตั้ง ไม่ได้กำหนดหรือยึดถือจำนวนของข้อมูล โดยทั่วไปให้มี ลักษณะเฉพาะแต่อย่างใด อาจจะมีด้านบนของโครงสร้างเนื้อหา ใน ลักษณะที่เว็บมีโครงสร้างหน้าเดียว ก็อาจจะมีเนื้อหาแยกเป็นส่วน ๆ โดยละเอียด แต่มีรายละเอียดการออกแบบเว็บเหมือน ๆ กัน แต่จะมีโครงสร้างที่เป็นสัดส่วนของเนื้อหาแตกต่างกัน การสืบค้นภายในโครงสร้างของเว็บก็จะมี ทั้งที่เป็นการค้นหาข้อมูลในแนวราบหรือค้นหากว้างถึงหัวข้อใหญ่ๆ ที่สำคัญ ๆ กับการค้นหาเนื้อหา ในแนวลึก นั่นคือ ลงไปในรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ ซึ่งต้องเชื่อมโยงการสืบค้นลงไปตามแนวคิดของเว็บซึ่งย่อมมีผลต่อการสืบค้นทั้งสิ้น (Barab, Bowdish and Lowless, 1997:23-24)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545 : 21) กล่าวว่า “ การวิเคราะห์ระบบงาน ” เป็นการศึกษาดังปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน (Current System) เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ (New System) นอกจากออกแบบสร้างระบบงานใหม่แล้ว เป็นหมายในการวิเคราะห์ระบบต้องการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานเดิมให้มีทิศทางที่ดีขึ้น โดยก่อนที่ระบบงานใหม่ยังไม่นำมาใช้งาน ระบบงานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันเราเรียกว่า ระบบงานปัจจุบัน แต่ถ้าต่อมามีการพัฒนา ระบบใหม่และนำมาใช้งาน เราจะเรียก ระบบปัจจุบันที่เคยใช้นั้นว่า ระบบเก่า (Old System)

กิตติ ภัคศิริวัฒนกุลและจำลอง ครัวอุตสาหะ 2542 : 9) กล่าวว่า จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในแฟ้มข้อมูล ได้ก่อให้เกิดการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบใหม่ขึ้น ที่เรียกว่าฐานข้อมูล (Database) การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลนี้จะแตกต่างจากการเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นการนำเอาข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่เดิมจัดเก็บอยู่ในแต่ละแฟ้มข้อมูลมาจัดเก็บไว้ในที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลพนักงาน สินค้าคงคลัง พนักงานขาย และลูกค้า ซึ่งแต่เดิมถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลของฝ่ายต่างๆ ได้ถูกนำมาจัดเก็บในฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของบริษัท ส่งผลให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน และสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบแฟ้มข้อมูลได้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2545 :26) กล่าวว่า “ วงจรการพัฒนาาระบบ” (System Development Life Cycle) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จ วงจรการพัฒนาาระบบนี้จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนาาระบบ มีอยู่ 5 ขั้นตอนด้วยกันดังนี้

1. วิเคราะห์ระบบ (Analysis)
2. ออกแบบระบบ (Design)
3. พัฒนาระบบ (Development)
4. ติดตั้งและทดสอบการใช้งาน (Implementation)
5. บำรุงรักษาระบบ(Maintenance)

ชนิดของเครื่องให้บริการ(Server) มีดังนี้

1. File Sever เป็นเครื่องที่ให้บริการเพิ่มข้อมูลแก่เครื่องลูกข่าย เช่น การเก็บ โปรแกรมและเรียกใช้พร้อมๆกันจากเครื่องลูกข่ายหลายๆ เครื่อง
2. Print Sever เป็นเครื่องที่ให้บริการสำหรับการพิมพ์งาน
3. Database Sever เป็นเครื่องที่ให้บริการในด้านฐานข้อมูล

การประมวลผลแบบ Client/Sever แบ่งโปรแกรมออกเป็น3 ส่วน คือ

1. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI)
2. ส่วนที่ประมวลผลงาน (Business Logic หรือ BL)
3. ส่วนที่ปรับปรุงฐานข้อมูล (Data Access หรือ DA)

ส่วนประกอบของการทำงานในระบบงานแบบ Client/Sever นั้นประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. เครื่องผู้ใช้บริการ (Client)

เครื่องที่เป็นลูกข่ายจะทำงานในส่วนของ UI และ BL ซึ่งงานที่ต้องทำ ได้แก่ การแสดงผลลัพธ์, การนำข้อมูลเข้า, การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และการคำนวณต่างๆ ซึ่งต้องใช้เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของหน่วยงาน

2. ระบบเครือข่าย (Network)

เป็นส่วนที่ทำให้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกันและสามารถใช้สื่อสารไปมาระหว่างเครื่อง Client กับ Sever ได้ โดยมีมาตรฐานหลาย ๆ ชนิดให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม แต่โดยทั่วไปมักใช้มาตรฐานแบบ TCP/IP

3. เครื่องผู้ให้บริการ (Sever)

เป็นเครื่องที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านต่าง ๆ แก่เครื่อง Client เช่น แฟ้มข้อมูล, งานพิมพ์, ฐานข้อมูล, โทรสาร, การเชื่อมต่อระยะไกล เป็นต้น

มาตรฐานการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ พัฒนาโดย ISO (International Standard Organization) กำหนดชั้นการทำงานของโปรแกรมการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่อง Client กับ Sever เป็น 7 ระดับ ซึ่งระเบียบหรือวิธีการสื่อสารสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์จะเรียกว่า โพรโตคอล (Protocol) แต่ละโพรโตคอลก็มีวิธีการและมีมาแตกต่างกัน ในระบบที่เป็น Client/Sever นั้นจะมีมาตรฐานที่นิยมใช้กันทั่วไปในเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- โพรโตคอลแบบ NetBEUI (Net BIOS Extended User Interface) เป็นโพรโตคอลที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์และใช้กับเครือข่ายแบบไมโครซอฟต์ Microsoft Network) ใช้งานในเครื่อง Client และ Sever ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบวินโดวส์ เช่น Windows 95/98/NT/XP

- โพรโตคอลแบบ IPX/SPX (Inter Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange) เป็นโพรโตคอลที่พัฒนาโดยบริษัท Novell ซึ่งเป็นผู้สร้างระบบปฏิบัติการเครือข่าย “netware” ที่เคยเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โพรโตคอลชนิดนี้จะใช้กันมากในยุคแรกของระบบ Client/Sever โดยเฉพาะเครื่อง Client ที่เป็น dos และติดต่อกับระบบปฏิบัติการ netware โปรแกรมวินโดวส์ของไมโครซอฟต์ยังคงสนับสนุนโพรโตคอลชนิดนี้ทำให้สามารถติดตีสื่อสารกับ Sever ของ Novell ได้

- โพรโตคอลแบบ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็นโพรโตคอลที่แพร่หลายและสนับสนุนโดยระบบปฏิบัติการทุกชนิด โพรโตคอล TCP/IP นั้นมาจากระบบปฏิบัติการแบบ “ยูนิกซ์” ที่เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด แต่เดิมใช้กันในหน่วยงานการศึกษา ต่อมาเมื่อเกิดเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โพรโตคอลนี้ได้ถูกเลือกให้เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อมูลที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์มีดังนี้

1. Integer Type คือประเภทตัวแปรจำนวนเต็ม ได้แก่

Integer (signed) มีขนาด 32 bit เก็บค่าได้ตั้งแต่ -2147483648 ถึง 2147483647

Shortint (signed) มีขนาด 8 bit เก็บค่าได้ตั้งแต่ -128 ถึง 127

Smallint (signed) มีขนาด 16 bit เก็บค่าได้ตั้งแต่ -32768 ถึง 32767

Longint (unsigned) มีขนาด 32 bit เก็บค่าได้ตั้งแต่ -2147483648 ถึง 2147483647

Byte (unsigned) มีขนาด 8 bit เก็บค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 65535

2. Real Type เก็บค่าตัวเลขที่มีทศนิยมแบ่งออกเป็น 5 ประเภทคือ

ประเภท	ค่าที่เก็บ	ความแม่นยำ(หลัก)	ขนาดหน่วยความจำ(byte)
Real	2.9×10^{-39} ถึง 1.7×10^{38}	11-12	6
Single	1.5×10^{-45} ถึง 3.4×10^{38}	7-8	4
Double	5.0×10^{-324} ถึง 1.7×10^{308}	15-16	8
Extended	3.4×10^{-4932} ถึง 1.1×10^{4932}	19-20	10
Currency	-922337203685477.5807 ถึง 922337203685477.5807	19-20	8

ที่มา: สุทธิชัย สุทธิธรรม ,2542 หน้า 49

3. ตัวแปรประเภท String แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

- Short String เก็บตัวแปรประเภทข้อความที่มีความยาวไม่เกิน 255 ตัวอักษร ถ้าต้องการระบุขนาดให้ใส่จำนวนตัวเลขไว้ในวงเล็บใหญ่ เช่น `Name : String[25];`
- Long String เก็บตัวแปรข้อความที่มีความยาวมากถึง 2 GB โดยการประกาศตัวแปรไม่ต้องระบุขนาดเช่น `Name : String;`