

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยโครงการพัฒนาระบบชำระค่าโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตแบบคั้ง โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการของเทคโนโลยีและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้ โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

1. บริบทเกี่ยวกับโทรศัพท์
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
3. ทฤษฎีเกี่ยวกับ Internet Banking
4. ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส (Web Service)
5. กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์
6. วิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล
7. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ JAVA
8. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MySQL
9. ภาษา XML
10. การประเมินเครื่องมือในการวิจัย
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บริบทเกี่ยวกับโทรศัพท์

1. ประวัติของโทรศัพท์มือถือ

“โทรศัพท์มือถือ หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่” เป็นอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ลักษณะเดียวกับโทรศัพท์บ้านแต่ไม่ต้องการ สายโทรศัพท์จึงทำให้สามารถพกพาไปที่ต่างๆได้ โทรศัพท์มือถือใช้คลื่นวิทยุในการติดต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์มือถือโดยผ่าน สถานีฐาน โดยเครือข่ายของ โทรศัพท์มือถือแต่ละผู้ให้บริการจะเชื่อมต่อกับเครือข่ายของ โทรศัพท์บ้านและเครือข่าย โทรศัพท์มือถือของผู้ให้บริการอื่นๆ

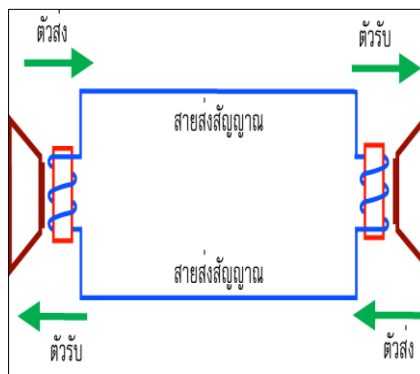
โทรศัพท์ มือถือในปัจจุบันนอกจากจะมีคุณสมบัติในการสื่อสารทางเสียงแล้วยังมีความสามารถอื่นอีกเช่นสนับสนุนการสื่อสารด้วยข้อความ เช่น SMS ,การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต, การสื่อสารด้วยแบบ Multimedia เช่น MMS, นาฬิกา, นาฬิกาปลุก, นาฬิกาจับเวลา, ปฏิทิน, ตารางนัดหมาย, สเปคตริต, โปรแกรมประมวลผลคำ, รวมไปถึงความสามารถในการรองรับแอปพลิเคชันของจาวาเช่นเกมส์ต่างๆได้

โทรศัพท์ที่ถูกคิดค้นและประดิษฐ์ขึ้นมาในปี พ.ศ. 2419 โดยนักประดิษฐ์ ชื่อ ALEXANDER GRAHAM BELL หลักการของโทรศัพท์ที่ Alexander ประดิษฐ์ก็คือ ตัวส่ง (Transmitter) และ ตัวรับ (Receiver)



ภาพที่ 2.1 ALEXANDER GRAHAM BELL

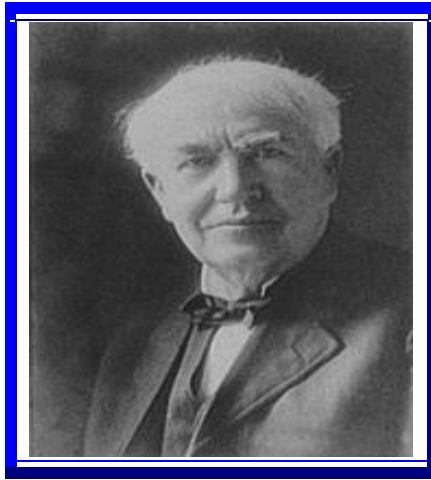
ที่มา : www.one-2-win.com/telephone_01.htm



ภาพที่ 2.2 แสดงหลักการโทรศัพท์ของ Bell

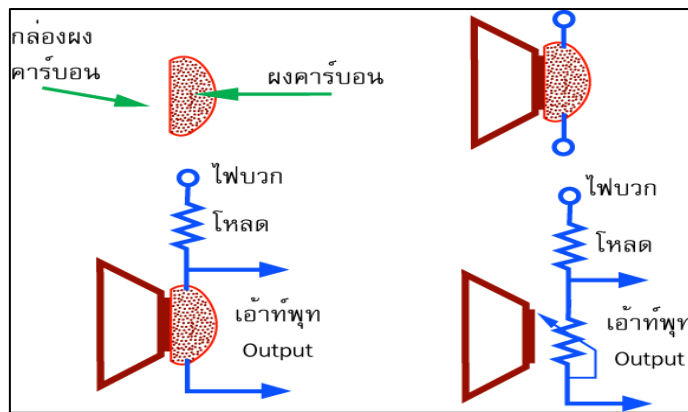
ที่มา : www.one-2-win.com/telephone_01.htm

ซึ่งมีโครงสร้างเหมือนลำโพงในปัจจุบัน กล่าวคือ มีแผ่น ไดอะแฟรม (Diaphragm) ติดอยู่กับขดลวด ซึ่งวางอยู่ใกล้ ๆ แม่เหล็กถาวร เมื่อมีเสียงมากระทบแผ่น ไดอะแฟรม ก็จะสั่นทำให้ขดลวดสั่นหรือเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก เกิดกระแสขึ้นมา ในขดลวด กระแสไฟฟ้านี้ จะวิ่งตามสายไฟถึงตัวรับซึ่งตัวรับก็จะมีโครงสร้างเหมือนกับ ตัวส่ง เมื่อกระแสไฟฟ้ามาถึงก็จะ เข้าไปในขดลวดเนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่มานี้ เป็น AC มีการเปลี่ยนแปลงชั่ววอกและลอบอยู่ตลอดเวลา ก็จะทำให้เกิดสนาม แม่เหล็กขึ้นรอบๆ ขดลวดของ ตัวรับ สนามแม่เหล็กนี้จะไปผลัก หรือดูดกับสนามแม่เหล็กถาวรของตัวรับ แต่เนื่องจาก แม่เหล็กถาวร ที่ตัวรับนั้นไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ขดลวดและแผ่นไดอะแฟรม จึงเป็นฝ่ายที่ถูกผลักและดูดให้เคลื่อนที่ การที่ ไดอะแฟรม เคลื่อนที่ จึงเป็นการตีอากาศตามจังหวะของกระแสไฟฟ้าที่ส่งมา นั่นคือ เกิดเป็นคลื่นเสียงขึ้นมาในอากาศ ทำให้ได้ยิน แต่อย่างไรก็ตาม กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากตัวส่งนี้มี ขนาดเล็กมาก ถ้าหากใช้สายส่งยาวมาก จะไม่สามารถได้ยิน เสียงของผู้ ที่ส่งมา วิธีการของ ALEXANDER GRAHAM BELL จึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าใดนัก แต่ก็ เป็นเครื่องต้นแบบ ให้มีการพัฒนา ต่อมาในปี พ.ศ. 2420 THOMAS ALVA EDISON ได้ประดิษฐ์ ตัวส่งขึ้นมาใหม่ให้สามารถ ส่งได้ไกล ขึ้นกว่าเดิมซึ่ง ตัวส่งที่ Edison ประดิษฐ์ขึ้นมา มีชื่อว่า คาร์บอนทรานสมิตเตอร์ (Carbon Transmitter) คาร์บอนทรานสมิตเตอร์ ให้กระแส ไฟฟ้าออกมาแรงมาก



ภาพที่ 2.3 THOMAS ALVA EDISON

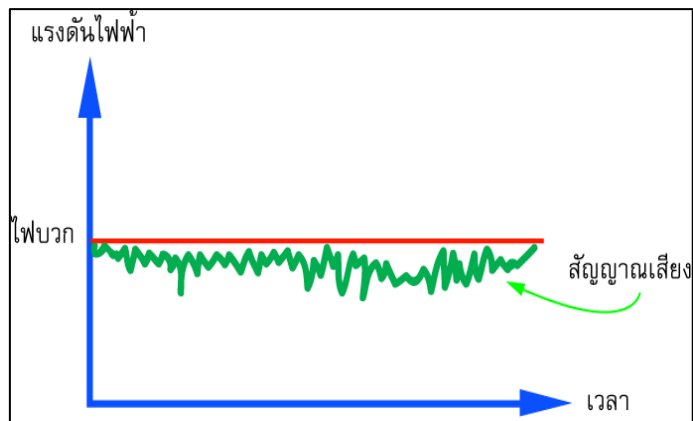
ที่มา : www.one-2-win.com/telephone_01.htm



ภาพที่ 2.4 ลักษณะของทรานสมิตเตอร์ (Transmitter)

ที่มา : www.one-2-win.com/telephone_01.htm

เนื่องจากเมื่อมีเสียงมากกระทบแผ่นไดอะแฟรม แผ่นไดอะแฟรมจะไปกดผง คาร์บอน (Carbon) ทำให้ค่าความต้านทานของ ผงคาร์บอน เปลี่ยนแปลงไปตามแรงกด ดังนั้นแรงเคลื่อน ตกคร่อมผงคาร์บอนจะเปลี่ยนแปลงด้วย เนื่องจากแรงเคลื่อน ที่จ่ายให้ คาร์บอน มีค่ามากพอสมควร การเปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อน จึงมีมากตามไปด้วย และการเปลี่ยนแปลงนี้ เป็นการเปลี่ยนแปลง ยอดของ DC ที่จ่ายให้คาร์บอน (ดังรูปที่ 2.5) ซึ่งเราอาจกล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ก็คือ AC ที่ขึ้นอยู่กับยอดของ DC นั้นเอง



ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะของ AC ที่อยู่บนยอดของ DC
ที่มา : www.one-2-win.com/telephone_01.htm

ดังนั้น เมื่อ DC ไปถึงไหน AC ก็ไปถึงนั้นเช่นกัน แต่ DC มีค่าประมาณ 6-12 Volts (ค่าแรงเคลื่อนเสียงสายโทรศัพท์ ขณะยกหู) ซึ่งมากพอที่จะวิ่งไปได้ระยะทาง ประมาณ 5 กิโลเมตร นั่นคือ AC ที่เป็นสัญญาณเสียงก็ไปได้เช่นกัน หลังจากนั้น ก็ได้มี การพัฒนาโทรศัพท์ขึ้นมาใช้งานมากมายหลายระบบ ตามเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งมีการพัฒนาทั้งระบบชุมสาย (Exchange) และ ตัวเครื่องโทรศัพท์ (Telephone Set) ด้วย ให้สามารถใช้งานได้สะดวกสบาย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. วิวัฒนาการของโทรศัพท์มือถือ

"ตำนานไปรษณีย์โทรเลขสยาม" พ.ศ. 2429 ถึง พ.ศ. 2468 ได้บันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับโทรศัพท์ในประเทศไทยไว้ว่า ประเทศไทยได้นำเอาโทรศัพท์มาใช้เป็นครั้งแรก เมื่อ พ.ศ. 2424 ตรงกับรัชกาลที่ 5 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ โดยกรมกลาโหม (กระทรวงกลาโหมในปัจจุบัน) ได้ส่งเข้ามาใช้งานในกิจการเพื่อความมั่นคงแห่งชาติ โดยติดตั้งที่กรมอุทการเรือกรุงเทพฯ 1 เครื่อง และป้อมยามปากน้ำเจ้าพระยา จังหวัดสมุทรปราการอีก 1 เครื่อง รวม 2 เครื่อง เพื่อจะได้แจ้งข่าวเรือ เข้าออกในแม่น้ำ เจ้าพระยาให้ทางกรุงเทพฯทราบ

พ.ศ. 2429 กิจการโทรศัพท์ได้เจริญรุ่งเรืองขึ้น จำนวนเลขหมายและบุคลากร ก็เพิ่มมากขึ้น ยุ่งยากแก่การบริหารงาน ของกรมกลาโหม ดังนั้น กรมกลาโหม จึงได้โอนกิจการของโทรศัพท์ให้ไปอยู่ใน การ ดูแลและดำเนินการ ของกรมไปรษณีย์ โทรเลข ต่อมากรมไปรษณีย์โทรเลขก็ได้ขยายกิจการโทรศัพท์จากภาครัฐสู่เอกชน โดยให้ ประชาชน มีโอกาสใช้โทรศัพท์ได้ ในระยะนี้เครื่องที่ใช้จะเป็น ระบบแมกนีโต (Magneto) หรือระบบ โลคอลแบตเตอรี่ (Local Battery)

พ.ศ. 2450 กรมไปรษณีย์โทรเลขได้ส่งโทรศัพท์ ระบบคอมมอนแบตเตอรี่ (Common Battery) หรือ เซ็นทรัล แบตเตอรี่ (Central Battery) มาใช้ซึ่งสะดวกและประหยัดกว่าระบบแมกนีโตมาก

พ.ศ. 2479 กรมไปรษณีย์โทรเลขได้สั่งซื้อชุมสายระบบสเต็ปบายสเต็ป (Step by Step) ซึ่งเป็นระบบอัตโนมัติ สามารถหมุนเลขหมายถึงกันโดยตรง โดยไม่ต้องผ่านพนักงานต่อสาย (Operator) เหมือน โลคอลแบตเตอรี่ หรือ เซ็นทรัล แบตเตอรี่

พ.ศ. 2497 เนื่องจากกิจการโทรศัพท์ที่ได้เจริญก้าวหน้ามาก ประชาชนนิยมใช้แพร่หลายไปทั่วประเทศ กิจการใหญ่ โตขึ้นมากทำให้การบริหารงานลำบากมากขึ้น เพราะกรมไปรษณีย์โทรเลขต้องดูแลเรื่องอื่นอีกมาก ดังนั้นเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2497 จึงได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติตั้งองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยขึ้น โดยแยกกองช่างโทรศัพท์กรมไปรษณีย์โทรเลขมาตั้งเป็นองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยขึ้น มีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงคมนาคมมาจนถึงปัจจุบัน องค์การโทรศัพท์หลังจากที่ได้รับการจัดตั้งขึ้นแล้ว ก็ได้รับโอนงานกิจการโทรศัพท์มาดูแล

พ.ศ. 2517 องค์การโทรศัพท์ก็สั่งซื้อชุมสายโทรศัพท์ระบบคอสบาร์ (Cross Bar) มาใช้งาน ระบบคอสบาร์ เป็นระบบอัตโนมัติเหมือนระบบสแต็บบายสแต็บแต่ทันสมัยกว่าทำงานได้เร็วกว่า มีวงจรพูดได้มากกว่า และขนาดเล็กกว่า

พ.ศ. 2526 องค์การโทรศัพท์ได้นำระบบชุมสาย SPC (Storage Program Control) มาใช้งาน ระบบ SPC เป็นระบบที่ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer) ทำงานได้รวดเร็วมาก ขนาดเล็ก กินไฟน้อย และยังให้ บริการ เสริมด้าน อื่น ๆ ได้อีกด้วย

ในปัจจุบันชุมสายโทรศัพท์ที่ติดตั้งใหม่ ๆ จะเป็นระบบ SPC ทั้งหมด ระบบอื่น ๆ เลิกผลิตแล้ว ประเทศไทยเรากำลัง เร่งติดตั้งโทรศัพท์เพื่อให้พอใช้กับประชาชน ดังจะเห็นจากโครงการ 3 ล้านเลขหมายในแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 และโครงการอื่น ๆ ต่อไป รวมทั้งวิทยุโทรศัพท์อีกด้วย เพื่อเสริมให้ระบบสื่อสารในประเทศไทยมีประสิทธิภาพ เอื้ออำนวย ต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรืองต่อไป

3. ยุคของโทรศัพท์มือถือ

ยุค 1G (1st Generation) เริ่มตั้งแต่ยุคแรก ระบบยังเป็นระบบอนาล็อก (Analog) และมีการแบ่งความถี่ออกมาเป็นช่องเล็กๆ ในยุคนี้เราสามารถใช้งานทางด้าน Voice ได้เพียงอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ตาม ในยุคนี้ผู้ใช้ก็ยังไม่มีความต้องการที่จะใช้บริการประเภทอื่น

ยุค 2G (2nd Generation) เนื่องจากผู้ที่มีความต้องการและความหลากหลายด้านการบริการมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาการส่งคลื่นทางคลื่นวิทยุจากแบบอนาล็อกมาเป็นแบบ digital ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานทางด้านข้อมูลได้นอกเหนือจากบริการเสียง ทำให้ยุคนี้กลายเป็นยุคเฟื่องฟูของโทรศัพท์มือถือ และเพราะการให้บริการทางด้านข้อมูล ทำให้เกิดบริการอื่นๆ ที่ตามมาอีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Download Ringtone Wallpaper Graphic ต่างๆ แต่บริการในยุคนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่ยังอยู่ในระดับต่ำ

ยุค 2.5G (2.5 Generation) หลังจากนั้นเป็นยุคที่อยู่ระหว่าง 2G และ 3G ซึ่งก็คือ 2.5G ใน 2.5G นี้เป็นยุคที่มีการนำเทคโนโลยี GPRS (General Packet Radio Service) มาใช้ เพื่อเพิ่มความเร็วในการรับส่งข้อมูลให้มากกว่ายุค 2G เทคโนโลยี GPRS สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดถึง 115 kbps แต่ ความเร็วของ GPRS ในการใช้งานจริงจะถูกจำกัดให้อยู่ที่ประมาณ 40 kbps เท่านั้น ซึ่งในยุค 2.5G นั้นจะเป็นยุคที่เริ่มมีการใช้บริการในส่วนของข้อมูลมากขึ้น และการส่งข้อความก็พัฒนาจาก SMS มาเป็น MMS โทรศัพท์มือถือก็เริ่มเปลี่ยนจากจอขาวดำมาเป็นจอสี เสียงเรียกเข้าจากเดิมที่เป็นเพียง Monotone ก็เปลี่ยนมาเป็น Polyphonic รวมไปถึง True tone ต่างๆ ด้วย

ต่อมาในยุค 2.75G คือยุคที่ต่อเนื่องมาจาก GPRS แต่จะมีการพัฒนาความเร็วในการส่งข้อมูลเพิ่มสูงขึ้น และเรียกเทคโนโลยีที่สามารถเพิ่มความเร็วในการรับส่งข้อมูลว่า EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution) ซึ่งจะมีความเร็วมากกว่า GPRS ประมาณ 3 เท่า หรือมีความเร็วสูงสุดประมาณ 384 kbps แต่มีความเร็วในการใช้งานจริงประมาณ 80-100 kbps

ยุค 3G (Third Generation) เทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 นั้นจะเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานการรับส่งข้อมูล และเทคโนโลยีที่อยู่ในปัจจุบันเข้าด้วยกัน รวมทั้งส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สาย (Wireless) ที่ความเร็วที่สูงกว่ายุค 2.75G นอกจากนี้ 3G ยังสามารถให้บริการมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์แบบ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การรับส่งข้อมูลแอปพลิเคชัน (Application) รวมทั้งบริการระบบเสียงดีขึ้น เช่น การรับส่ง File ที่มีขนาดใหญ่ การใช้บริการ Video/Call Conference ดาวน์โหลดเพลง ชมภาพยนตร์แบบสั้นๆ ดู TV Streaming ต่างๆได้

ความโดดเด่นของ 3G สามารถรับส่งข้อมูลโดยจะเน้นการเชื่อมต่อแบบไร้สายด้วยความเร็วสูง ทำให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและมีรูปแบบใหม่ๆมากขึ้น สามารถให้บริการระบบเสียงและแอปพลิเคชันรูปแบบใหม่ เช่น เครื่องเล่นวิดีโอ ฟังเพลง Mp3 ดาวน์โหลดเกม แสดงกราฟฟิก และการแสดงแผนที่ต่างๆ ทำให้การสื่อสารเป็นแบบอินเทอร์เน็ตที่ฟ สร้างความสนุกสนาน และสมจริงมากขึ้น รวมถึงการให้บริการ Mobile banking เช่น การโอนเงิน เช็คยอดเงิน ชื้อขายของ ซึ่งจะทำให้ชีวิตสะดวกสบายและคล่องตัวขึ้นโดยโทรศัพท์เคลื่อนที่เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์แบบพกพา วิทยุส่วนตัว และกล้องถ่ายรูป ผู้ใช้สามารถเช็คข้อมูลใน account ส่วนตัวเพื่อใช้บริการต่างๆ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น self-care (ตรวจสอบค่าใช้จ่าย) แก้ไขข้อมูลส่วนตัว ใช้บริการข้อมูลต่างๆ เช่น ข่าวเกาะติดสถานการณ์ ข่าวบันเทิง ข้อมูลด้านการเงิน ข้อมูลการท่องเที่ยว และ ตารางนัดหมายส่วนตัว

4G ระบบโทรศัพท์มือถือที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาและทดสอบ เชื่อกันว่าโทรศัพท์มือถือในยุคนี้จะสามารถสนับสนุน แอปพลิเคชันที่ต้องการแบนด์วิธสูงเช่น ความจริงเสมือน 3 มิติ (3D virtual reality) หรือ ระบบวิดีโอที่โต้ตอบได้ (interactive video) เป็นต้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

1. ประวัติการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)

การค้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic commerce หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า E-Commerce) นั้นเกิดขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 โดยเริ่มจากบริษัทในสหรัฐอเมริกาได้นำการส่งเอกสารทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่าระบบ EDI (Electronic Data Interchange) มาช่วยในการซื้อขายสินค้าระหว่างบริษัทนอกจากนั้นในสถาบันการเงินและธนาคารต่างๆ ได้มีการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า EFT (Electronic Funds Transfer) เพื่อใช้ในการโอนเงินตราระหว่างธนาคารมาหลายสิบปีแล้ว ในช่วงเวลาดังกล่าว การติดตั้ง EDI บริษัทจะต้องสร้างเครือข่ายสื่อสารส่วนตัวขึ้นมาเองซึ่งต้องลงทุนสูงและมีราคาแพง การใช้งานของ EDI จึงจำกัดอยู่ที่บริษัทขนาดใหญ่และสถาบันการเงินที่มีทุนเท่านั้น แต่ในปัจจุบันนี้ความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตทำให้โลกการค้าอิเล็กทรอนิกส์เปลี่ยนแปลงไป

2. ความหมายของอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)

การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หรืออีคอมเมิร์ซ โดยคำจำกัดความของคำว่าอีคอมเมิร์ซค่อนข้างกว้างได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่าอีคอมเมิร์ซดังนี้(กิตติ ภัคตีวัฒน์กุล, ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ.2547:5)

การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันดีในนามว่า “อีคอมเมิร์ซ” หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้เป็นสื่อกลางสำหรับแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตัวบุคคลองค์กร หรือตัวบุคคลกับองค์กรทั้งนี้เพื่อช่วยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมต่างๆทั้งในภายในและภายนอกองค์กร

พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การทำธุรกรรมทุกรูปแบบโดยครอบคลุมถึงการซื้อขายสินค้า/บริการ การชำระเงิน การโฆษณาโดยผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะเครือข่ายทางอินเทอร์เน็ต

3. โครงสร้างพื้นฐาน (E-commerce Infrastructure)

โครงสร้างพื้นฐาน หมายถึง องค์ประกอบหลักสำคัญด้านเทคโนโลยีพื้นฐานที่จะนำมาใช้เพื่อการพัฒนา ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Development of E-Commerce System) โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้ (กิตติ ภัคตีวัฒน์กุล, ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. 2547:10)

3.1 ระบบเครือข่าย (Network) เป็นการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปเข้าด้วยกัน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้สำหรับ อีคอมเมิร์ซ ได้อาศัยโครงสร้างเครือข่ายพื้นฐาน ได้แก่ เครือข่ายท้องถิ่น (LAN) เครือข่ายระดับเมือง (MAN) และเครือข่ายบริเวณกว้าง (WAN) รวมไปถึงเครือข่ายเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ได้แก่ อินเทอร์เน็ต เอ็กทราเน็ต หรือแม้แต่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้เพื่อขยายช่องทางการค้าให้กว้างไกลมากยิ่งขึ้น

3.2 ช่องทางการติดต่อสื่อสาร (Channel Communication) เป็นช่องทางการติดต่อสื่อสารเพื่อใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมทั้งที่เป็นช่องทางการสื่อสารแบบมีสาย (Physical Wire) หรือช่องทางการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) รวมไปถึงวิธีการเชื่อมต่อสื่อสาร การให้บริการสายสื่อสาร และอุปกรณ์ที่ใช้ติดต่อสื่อสาร

3.3 การจัดรูปแบบและการเผยแพร่เนื้อหา (Format and Content Publishing) เป็นการจัดรูปแบบของเนื้อหาเพื่อนำเสนอสินค้าและบริการในรูปแบบสื่อผสม (Multimedia) ซึ่งผสมผสานระหว่างข้อความ (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และเสียง (Sound) เข้าด้วยกัน แล้วส่งผ่านทางเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้ใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 ระบบรักษาความปลอดภัย (Security) เป็นส่วนบริการที่ช่วยอำนวยความสะดวกและรวดเร็วให้แก่ลูกค้าและสมาชิกที่สั่งซื้อสินค้าและบริการ ไม่เพียงแต่จะช่วยสร้างความไว้วางใจแก่ผู้ใช้บริการแล้ว ยังช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรอีกด้วย ได้แก่ ระบบรักษาความปลอดภัยบนคอมพิวเตอร์ (Computer Security) ระดับความปลอดภัยของข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Level of Data Security) มาตรฐานการเข้ารหัสข้อมูล (Data Encryption) และระบบชำระเงิน (Payment System)

4. ประเภทของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ประเภทของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกได้ ดังนี้ (กิตติ ภัคทีวัฒน์กุล, ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. 2547: 15-16)

4.1 Business-to-Business (B2B) เป็นการทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างองค์กรธุรกิจ (ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ตัวแทนจำหน่าย) กับองค์กรธุรกิจ เช่น การจัดซื้อ (Purchasing) การจัดจ้าง (Procurement) การจัดการช่องทางการค้า (Channel Management) การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory) การจัดการด้านชำระเงิน (Payment Management) การจัดการด้านผู้ขาย (Supplier Management) กิจกรรมการขาย (Sale Activities) และการบริการหลังการขาย (Services and Support) รวมถึงการนำเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ ระบบลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management : CRM) ระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management : SCM) และระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร (Electronic Data Interchange : EDI)

4.2 Business-to-Consumer (B2C)เป็นการทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างผู้ประกอบการ (องค์กร) กับผู้บริโภคโดยตรง โดยใช้รูปแบบการดำเนินงาน และเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนที่คล้ายคลึงกับการทำธุรกรรมแบบ B2Bตัวอย่างเว็บไซต์ประเภทนี้ ได้แก่ www.yahoo.com, www.amazon.com, www.ktpbook.com

4.3 Consumer-to-consumer (C2C)เป็นการทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่จะใช้เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนระหว่างกัน ในลักษณะการประมูล หรือ ที่นิยมเรียกกันว่า “อีอ็อกชัน” (Electronic Auction) ตัวอย่างเว็บไซต์ประเภทนี้ ได้แก่ www.jobdb.com, www.thaisecondhand.com

4.4 Consumer-to-Business (C2B) เป็นการทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างผู้บริโภค กับผู้ประกอบการ (องค์กร) ในนามของกลุ่มสมาชิกหรือสหกรณ์ (ไม่ใช่ตัวบุคคล) ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นอำนาจในการเจรจาต่อรองกับผู้ประกอบการ ตัวอย่างเว็บไซต์ประเภทนี้ ได้แก่ www.voxcap.com

4.5 ข้อดีและข้อเสียของการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (กิตติ ภัคทีวัฒน์กุล, ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. 2547: 19-21)

4.5.1 ข้อดีของอีคอมเมิร์ซ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่

1) ด้านองค์กร

1.1) องค์กรสามารถเข้าถึงลูกค้าได้เป็นจำนวนมากจากทั่วทุกมุมโลก ทำให้สามารถกระจายสินค้าได้อย่างรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน

1.2) องค์กรสามารถเจาะกลุ่มเป้าหมายได้โดยง่าย สะดวก และรวดเร็วโดยมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำลง

1.3) องค์กรสามารถปรับลดปริมาณสินค้าคงคลังได้อย่างเหมาะสม หรืออาจไม่จำเป็นต้องจัดเก็บสินค้าไว้ในคลังสินค้า

1.4) องค์กรสามารถติดตามสินค้าที่อยู่ระหว่างการจัดส่งให้ลูกค้า ได้รับทราบตลอดเวลา ทำให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดี

1.5) องค์กรสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

- 1.6) องค์กรสามารถสร้างผลประกอบการที่เป็นกำไรได้เพิ่มมากขึ้น
- 2) ด้านลูกค้า
 - 2.1) ลูกค้าสามารถสั่งซื้อสินค้าและบริการได้ทุกสถานที่ ตลอดเวลา ผ่านทางเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.2) ลูกค้าสามารถได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าและบริการที่ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว และตลอดเวลาผ่านทางอีเมล (E-Mail) หรือเว็บไซต์
 - 2.3) ลูกค้าสามารถมีส่วนร่วมในการประมูลเพื่อเจรจาและต่อรองราคาสินค้าและบริการได้
 - 2.4) ลูกค้าสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและแสดงความคิดเห็นระหว่างกันได้
- 3) ด้านสังคม
 - 3.1) ผู้คนเดินทางออกไปข้างนอกลดลง ทำให้ปัญหาการจราจรติดขัดและมลพิษลดน้อยลงไปด้วย
 - 3.2) ผู้คนสามารถรับรู้สินค้าและบริการใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา ทำให้เกิดการเรียนรู้และสร้างทักษะความชำนาญใหม่ๆ ได้มากขึ้น
 - 3.3) ผู้คนสามารถเข้าถึงบริการสาธารณะต่างๆ ได้อย่างทั่วถึงและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เช่น ด้านการศึกษา ด้านสุขภาพ หรือแม้แต่การให้บริการด้านต่างๆ ของภาครัฐ ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น
 - 3.4) สนับสนุนและส่งเสริมด้านเศรษฐกิจโดยรวม ทำให้มีการเจริญเติบโต มั่งคั่ง และยั่งยืนต่อไป
- 4.5.2 ข้อเสียของอีคอมเมิร์ซ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่
 - 1) ด้านเทคนิค
 - 1.1) มาตรฐานด้านคุณภาพ ความปลอดภัย และระดับความน่าเชื่อถือต่ออีคอมเมิร์ซ ยังไม่มีความแน่นอน
 - 1.2) ช่องทางในการติดต่อสื่อสารอาจยังไม่เหมาะที่เพียงพอ เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน
 - 1.3) การประยุกต์ใช้อีคอมเมิร์ซร่วมกับแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล มีความสลับซับซ้อน จำเป็นต้องใช้ทักษะหรืออาจต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการสร้างและพัฒนา
 - 1.4) ต้นทุนในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซค่อนข้างสูง ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ การเชื่อมโยง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือแม้บุคลากรที่เข้ามารับผิดชอบ
 - 2) ด้านอื่นๆ
 - 2.1) ตัวบทกฎหมายในบางมาตรา และด้านภาษียังไม่ได้รับการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมเพียงพอ

- 2.2) ผู้ขายและผู้ซื้อยังมีความกังวลด้านความปลอดภัยของ E-Commerce
- 2.3) ลูกค้ายังไม่สามารถเชื่อมั่นเกี่ยวกับคุณภาพสินค้า เนื่องจากไม่สามารถมองเห็นและจับต้องสินค้าได้
- 2.4) ความเข้าใจที่คาดเคลื่อนเกี่ยวกับอีคอมเมิร์ซ ในประเด็นที่มีค่าใช้จ่ายสูงและไม่มีปลอดภัยเพียงพอ ทำให้ลูกค้าไม่กล้าที่จะใช้งาน

จากการศึกษาสรุปได้ว่าการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การทำธุรกรรมทุกรูปแบบการซื้อขายสินค้า/บริการ การชำระเงิน การโฆษณาโดยผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ ผ่านเครือข่ายทางอินเทอร์เน็ต ประเภทของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกแบ่งออกเป็น Business-to-Business (B2B) การทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างองค์กรธุรกิจ (ผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ตัวแทนจำหน่าย) กับองค์กรธุรกิจ Business-to-Consumer (B2C) เป็นการทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างผู้ประกอบการ (องค์กร) กับผู้บริโภคโดยตรง Consumer-to-consumer (C2C) เป็นการทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างผู้บริโภค และ Consumer-to-Business (C2B) เป็นการทำธุรกรรมทางการค้าระหว่างผู้บริโภคกับผู้ประกอบการ (องค์กร) ซึ่งข้อดีของอีคอมเมิร์ซ แบ่งออกเป็น 3 ด้านได้แก่ ด้านองค์กร ด้านลูกค้า และด้านสังคม และข้อเสียแบ่งออกเป็น 2 ด้านได้แก่ ด้านเทคนิคและด้านอื่นๆ

ทฤษฎีเกี่ยวกับ Internet Banking

1. ความหมายของอินเทอร์เน็ตแบงกิ้ง

ความหมายของอินเทอร์เน็ตแบงกิ้งที่ใช้เรียกในประเทศไทย มีคำที่ใช้เรียกหลายคำ ขึ้นอยู่กับธนาคารต่างๆ มีการตั้งชื่อที่แตกต่างกันไป โดยใช้ชื่อเรียกบริการของตนและรายละเอียดในการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านทางอินเทอร์เน็ตแบงกิ้ง โดยมีการใช้คำและความหมายดังนี้

อินเทอร์เน็ตแบงกิ้ง (Internet Banking) หรือธนาคารอินเทอร์เน็ต หมายถึงธนาคารที่ให้บริการธุรกรรมทางการเงินต่างๆผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อิเล็กทรอนิกส์แบงกิ้ง (Electronic Banking) หรืออีแบงกิ้ง (E-Banking) หรือธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงบริการของธนาคารที่ให้ลูกค้าทำธุรกรรมทางการเงินผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่นเครื่องฝากเงินอัตโนมัติ, เครื่อง ATM และเครื่องรับฝากเช็ค เป็นต้น

ไซเบอร์แบงกิ้ง (Cyber Banking) หรือธนาคารผ่านสื่อสารสนเทศ หมายถึงธนาคารที่ให้บริการธุรกรรมทางการเงินต่างๆผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ดิจิทัลแบงกิ้ง (Digital Banking) คือการให้บริการลูกค้าในการทำธุรกรรมกับธนาคาร โดยลูกค้าไม่จำเป็นต้องมาธนาคาร เช่นทำธุรกรรมต่างๆไม่ว่าจะผ่านช่องทางคือเอส(ตู้เอทีเอ็ม) อินเทอร์เน็ต หรือการให้บริการทางโทรศัพท์ (Call Center) เป็นต้น

โมบายแบงกิ้ง (Mobile Banking) คือการทำธุรกรรมทางการเงินของธนาคารต่างๆที่เปิดให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้องมีฟังก์ชันรองรับในการใช้งาน เพื่อสามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปสู่บริการโมบายแบงกิ้งที่ธนาคารต่างๆเปิดให้บริการได้ โดยเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ ระบบ GPRS, EDGE และ 3G หรือผ่าน

ทางระบบเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต เช่นเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (Wireless LAN) เป็นต้น (ปัญญา สุนทรปิยะพันธ์,2552)

2. การให้บริการของธนาคารผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ

ธนาคารทางโทรศัพท์ (Phone Banking) หรือโทร-แบงก์(Tele Banking) เป็นบริการของธนาคารผ่านช่องทางโทรศัพท์ในการติดต่อระหว่างลูกค้าของธนาคารกับธนาคารผู้ให้บริการ โดยสามารถติดต่อกันได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีการทำธุรกรรมทางการเงินต่างๆ เช่น บริการด้านบัญชี, บริการด้านข้อมูลของธนาคาร, บริการด้านการลงทุนกับธนาคาร, ขอเอกสารผ่านเครื่องโทรสาร, บริการข่าวสารต่างๆของธนาคารและขอคำแนะนำบริการของธนาคาร โดยทำธุรกรรมทางการเงินผ่านบริการทางโทรศัพท์ (Call Center)ของธนาคาร

เครื่องถอนเงินอัตโนมัติ ATM (Automatic Teller Machine) และเครื่องให้บริการทางการเงินอัตโนมัติ (Self-Service Banking Machine) เป็นบริการธุรกรรมทางการเงินของธนาคารผ่านเครื่องให้บริการทางการเงินอัตโนมัติ สามารถอำนวยความสะดวกในการทำธุรกรรมทางการเงินผ่านเครื่องให้บริการทางการเงินอัตโนมัติ โดยเปิดให้บริการ 24 ชั่วโมง โดยธนาคารให้บริการต่างๆ เช่น เครื่องถอนเงินอัตโนมัติ ATM (Automatic Teller Machine), เครื่องฝากเงินสดอัตโนมัติ (Cash Deposit Machine) เครื่องบริการรับฝากเช็ค (Cheque Deposit Machine) เป็นต้น

3. การให้บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์ในประเทศไทย

อินเทอร์เน็ตแบงก์ในประเทศไทยเริ่มขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2539 เปิดให้บริการโดยธนาคารซีทีแบงก์(ประเทศไทย) มีการให้บริการเริ่มจากการให้บริการข้อมูลข่าวสารต่างๆเกี่ยวกับธนาคาร หลังจากนั้นจึงมีธนาคารพาณิชย์ต่างๆในประเทศไทยเริ่มเปิดบริการอินเทอร์เน็ตแบงก์ ในระยะนี้มีธนาคารพาณิชย์จำนวน 8 แห่งที่เปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์ เริ่มแรกในปี พ.ศ. 2539 คือ ธนาคารซีทีแบงก์ (ประเทศไทย), ในปี พ.ศ. 2543 ได้แก่ธนาคารเอเชียจำกัด (มหาชน), ธนาคารไทยพาณิชย์จำกัด(มหาชน) และธนาคารกสิกรไทย (มหาชน) และในปี พ.ศ. 2544 ได้แก่ ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), ธนาคารกรุงศรีอยุธยาจำกัด (มหาชน), ธนาคารทหารไทยจำกัด(มหาชน), และธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) (อำนาจ ลีวิทยพิบูลย์,2544ก:13-14)

ในปัจจุบันธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยที่เปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์และใช้ชื่อบริการแตกต่างกันดังนี้

- 1) ธนาคารกรุงเทพจำกัด (มหาชน) “Bualuang I Banking”
- 2) ธนาคารกรุงไทยจำกัด (มหาชน) “KTB online”
- 3) ธนาคารไทยพาณิชย์จำกัด (มหาชน) “SCB Easy Net”
- 4) ธนาคารกสิกรไทยจำกัด (มหาชน) “K Cyber Banking”
- 5) ธนาคารกรุงศรีอยุธยาจำกัด (มหาชน) “Krungsri Online”
- 6) ธนาคารทหารไทยจำกัด (มหาชน) “TMB Internet Banking”
- 7) ธนาคารนครหลวงไทยจำกัด (มหาชน) “SCIB I-net”
- 8) ธนาคารไทยธนาคารจำกัด (มหาชน) “BT iBank”
- 9) ธนาคารยูโอบีจำกัด (มหาชน) “UOB Cyber Banking”

- 10) ธนาคารธนาชาตจำกัด (มหาชน) “Thanachart SmartWeb”
- 11) ธนาคารทีสโก้จำกัด (มหาชน) “TISCOBANK e banking”
- 12) ธนาคารซิตีแบงก์ (ประเทศไทย) “Citibank online”
- 13) ธนาคารเอชเอสบีซี (ประเทศไทย) “HSBC Internet Banking”
- 14) ธนาคารสแตนดาร์ดชาร์เตอร์ด (ไทย) “Standard Chartered iBanking”

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ Internet Banking สามารถสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้ง (Internet Banking) หรือธนาคารอินเทอร์เน็ต หมายถึงธนาคารที่ให้บริการธุรกรรมทางการเงินต่างๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยลูกค้าไม่จำเป็นต้องมาธนาคาร สามารถธุรกรรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ

ทฤษฎีเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส (Web Service)

1. ประวัติความเป็นมาของเว็บเซอร์วิส กำหนดเป็นมาตรฐานโดย OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) และ(W3C (World Wide Web Consortium) การทำงานของเว็บเซอร์วิสเป็นการทำงานในลักษณะแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล เว็บเซอร์วิสมีอินเตอร์เฟซ (Interface) ที่ใช้อธิบายรูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ เช่น WSDL (Web Services Description Language) ระบบคอมพิวเตอร์ใช้งานสื่อสารโต้ตอบกับเว็บเซอร์วิสตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ (สารานุกรมออนไลน์ วิกิพีเดีย, 2550) ดังแผนภาพที่ 1 แสดงมาตรฐานที่ใช้งานในเว็บเซอร์วิสเพื่อให้บริการโดยเซอร์วิสต่างๆ ที่ให้บริการอยู่จะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชันอื่น ๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ผ่านโปรโตคอล SOAP ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ (WSDL) ซึ่งเอกสารนี้สามารถสืบค้นและจัดเก็บไว้ที่เว็บไซต์รวบรวมเว็บเซอร์วิสจากหลายแหล่งบริการ (Service Broker) โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นการแลกเปลี่ยน คือ ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ทำให้เราสามารถเรียกใช้คอมโพเนนต์ใด ๆ ก็ได้ต่างแพลตฟอร์มบนโปรโตคอลHTTP (Hypertext Transfer Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลสำหรับเว็บไซต์เว็บ อันเป็นช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชัน



แผนภาพที่ 2.1 มาตรฐานที่ใช้งานในเว็บเซอร์วิส
ที่มา : นายธีรพล ด้านวิริยะกุล (2549 : 7)

โพรโตคอล SOAP (Simple Object Access Protocol) SOAP มีความเป็นมาเริ่มจากบริษัทไมโครซอฟท์ ไอบีเอ็ม ล็อตัส ยูสเซอร์แลนด์ (UserLand) และดีเวลลอปเปอร์เมนเตอร์ (DeveloperMenter) ได้ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของ SOAP ขึ้น ซึ่งต่อมาได้มีบริษัทอีก 30 กว่าบริษัทเข้าร่วมและจัดตั้งเป็น W3C XML Protocol Workgroup ขึ้น SOAP ได้กำหนดรูปแบบพื้นฐานของการสื่อสารแบบกระจายขึ้นโดย การพัฒนา SOA (Service-Oriented Architecture) ซึ่งเน้นที่การพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นบริการ (Service) โดยแต่ละบริการมีหน้าที่เฉพาะตัว และใช้การนำบริการต่าง ๆ มาประกอบกันเพื่อสร้างเป็นแอปพลิเคชันของทั้งระบบ แนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเอสโอเอนี้จึงสนับสนุนการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) แม้ว่า SOA จะไม่ได้กำหนดเมจเสจจิงโพรโตคอล(Messaging Protocol)ไว้แต่ SOAP ได้ถูกกำหนดให้เป็น Services-Oriented Architecture Protocol เรียบร้อยแล้วเนื่องจากมันได้ถูกใช้ในการพัฒนา SOA อย่างแพร่หลาย จุดเด่นของ SOAP ก็คือเป็นโพรโตคอลที่เป็นกลางกล่าวคือไม่มีใครเป็นเจ้าของและเป็นโพรโตคอลที่ทำงานกับโพรโตคอลอื่นหลายชนิด การพัฒนาก็อนุญาตให้ทำได้อย่างอิสระตามแพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการแบบจำลองวัตถุ (Object Model) และภาษาโปรแกรมของผู้ที่ทำการพัฒนาด้านการทำงาน SOAP เป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับเว็บเซอร์วิส อย่างรวดเร็ว เป็นโพรโตคอลที่ผู้จัดหาเว็บเซอร์วิส เลือกใช้ที่จะส่งข้อความระหว่างเว็บเซอร์วิส SOAP เป็นโพรโตคอลในการขนส่งข้อมูล (Transport Protocol) ที่มี เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นพื้นฐานและใช้ HTTP เป็นโพรโตคอลร่วมในการส่งผ่านเครือข่าย SOAP จะระบุวิธีในการเข้ารหัสส่วนหัว (Header Encoding) ของทั้ง HTTP และไฟล์ เอ็กซ์เอ็มแอลไว้อย่างชัดเจนทั้งในส่วนของการติดต่อไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งและส่งผ่านข้อมูลไปให้ รวมถึงระบุวิธีที่โปรแกรมซึ่งถูกเรียกนั้นจะส่งค่าคืนกลับมาด้วย SOAP เป็นXML-based โพรโตคอล (Lightweight Protocol) และใช้ HTTP เป็นโพรโตคอลร่วม สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาวะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ (Distributed Environment) SOAP ได้กำหนดเมจเสจจิงโพรโตคอล (Messaging Protocol) ระหว่างผู้ขอบริการ (Requestor) กับผู้ให้บริการ (Provider) เช่น ผู้ขอบริการสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการ โดยใช้ RMI (Remote Method Invocation) ตามวิธีการของโปรแกรมเชิงวัตถุ

การทำให้เว็บสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ด้วยเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลโดยคนและคอมพิวเตอร์เข้าใจ และคอมพิวเตอร์ยังสามารถนำข้อมูลนั้นไปประมวลผลต่อได้ด้วยเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนี้เองทำ

ให้เว็บสามารถส่งข้อมูลหรือใช้บริการอีกเว็บหนึ่งได้ จึงเป็นการง่ายที่จะเขียนโปรแกรมที่จะติดต่อสื่อสาร แต่สำหรับเว็บไซท์ทั่วไปที่ใช้ภาษาในการเขียนเป็น HyperText Markup Language (HTML) ทำให้ข้อมูลนั้นไม่สามารถนำไปใช้ต่อได้ และทำให้การเขียนโปรแกรมจึงยุ่งยาก แนวคิดของเว็บเซอร์วิส ก็คือ เว็บที่สามารถทำงานอะไรบางอย่างหรือให้บริการบางอย่างตามการร้องขอจากต่างเซิร์ฟเวอร์ ด้วยเหตุนี้ทำให้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเอื้อต่อแนวคิดการประมวลผลแบบกระจายมากกว่าเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบกับการที่เว็บเซอร์วิสมี UDDI (Universal Description Discovery and Integration) ทำให้เว็บเซอร์วิสสามารถค้นหาบริการต่าง ๆ ที่ต้องการได้จากทั่วทุกมุมโลก โดยในอนาคตอาจเป็นไปได้ว่าเว็บแอปพลิเคชันก็อาจเป็นเพียงแค่การรวมเซอร์วิสที่แต่ละเว็บเซอร์วิสมีบริการมาให้ใช้งาน

2. การเปรียบเทียบเทคโนโลยีระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส จะเห็นว่าเครื่องมือทั้งสองต่างใช้ HTTP โปรโตคอล หรือ อินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางในการสื่อสารเหมือนกัน แต่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน โดยเว็บแอปพลิเคชันใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนไฟล์ HTML ระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่เว็บเซอร์วิสเป็นการแลกเปลี่ยน “บริการ” (Software Components) ระหว่างระบบสารสนเทศผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ ความสามารถโดยส่วนใหญ่จะใช้เว็บแอปพลิเคชันในการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อนำเสนอข้อมูลและการทำธุรกรรมต่าง ๆ ส่วนเซอร์วิสจะทำหน้าที่ในการติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและการทำงานหรือใช้บริการข้ามระบบกันโดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน หรือแอปพลิเคชันอินเทอร์เฟซ (Application Interface) ในการติดต่อกับผู้ใช้ นอกจากนี้เว็บเซอร์วิสยังสามารถทำงานกับระบบต่าง ๆ ได้มากกว่า 1 ระบบ ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันไม่สามารถทำได้โดยตรง ซึ่งการเปรียบเทียบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิสสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส

หัวข้อเปรียบเทียบ	Web Service	Web Applications
การเชื่อมต่อ	Program-Program	Human-Program
ภาษาที่ใช้	XML	HTML
รายชื่อการให้บริการ	ค้นหาผ่าน UDDI	ค้นหาผ่าน Search Engine
ขอบเขตการใช้งาน	Business-to-Business (B2B)	Business-to-Customer (B2C)
โปรโตคอล(Protocol)	SOAP+HTTP	HTTP

ที่มา : นายธีรพล ด้านวิริยะกุล (2549 : 9)

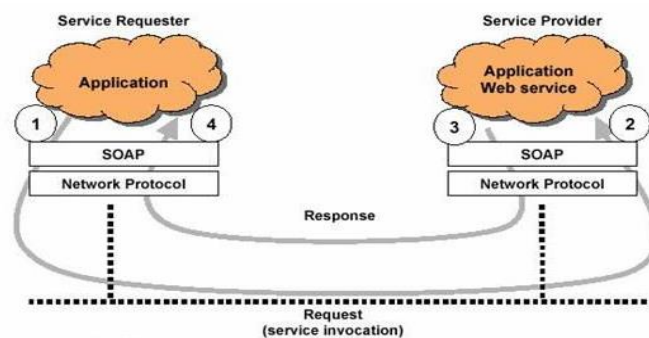
จากตารางที่ 2.1 เมื่อพิจารณาจากหัวข้อเปรียบเทียบ ได้แก่ การเชื่อมต่อเว็บเซอร์วิสทำการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมกับโปรแกรมผู้ใช้สามารถใช้บริการจากแหล่งอื่นได้ในขณะที่ เว็บแอปพลิเคชันเชื่อมต่อกับผู้ใช้ผ่านทางเบราว์เซอร์ผู้ใช้สามารถใช้บริการได้จากแหล่งข้อมูลภายในเว็บแอปพลิเคชันที่เข้าใช้งานเท่านั้น ภาษาที่ใช้เว็บเซอร์วิสใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งข้อมูลมากกว่าเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ภาษาแสดงผลอย่าง HTML รายชื่อการบริการเว็บเซอร์วิสสามารถสืบค้นบริการผ่าน UDDI ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันค้นหาข้อมูลผ่าน Search Engine ขอบเขตการใช้งานเว็บเซอร์วิสจะกว้างกว่าโดยใช้งานในเชิงพาณิชย์ แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กรกับองค์กรซึ่ง

เป็นลักษณะ Business-to-Business มากกว่าเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการในลักษณะเฉพาะองค์กร กับลูกค้า Business-to-Customer โพรโตคอลที่ใช้งานเว็บเซอร์วิสจึงมีความซับซ้อนกว่าโดยมีการใช้โพรโตคอล SOAP บนโพรโตคอล HTTP ที่อยู่ชั้นบน ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันมีการส่งด้วยโพรโตคอล HTTP อย่างเดียว

2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของเว็บเซอร์วิส มีประกอบดังนี้

2.1.1 XML (Extensible Markup Language) เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่ใช้กำหนดมาตรฐาน เกี่ยวกับลักษณะและโครงสร้างของเอกสาร หรือข้อมูล (Document Type Definition) เอ็กซ์เอ็มแอล มีโครงสร้างเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database)

2.1.2 โพรโตคอล SOAP (Simple Object Access Protocol) เว็บเซอร์วิสเป็นลักษณะในรูปแบบของการออกแบบโมเดลสื่อสาร ในลักษณะของการกระจาย การติดต่อสื่อสารที่เป็นตัวกลาง โดยโพรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารคือ SOAP (Simple Object Access Group) เป็นโพรโตคอลในการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเป็นโพรโตคอลการสื่อสารในระดับ Application Layer หรือในระดับ แอปพลิเคชันโดยอาศัยผ่านทางอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล อย่างเช่น HTTP, SMTP โพรโตคอลพัฒนารากฐานมาจาก XML โดยมาตรฐานของ SOAP ปัจจุบันอยู่เวอร์ชัน 1.2 เอกสารสามารถดูได้ที่เว็บไซต์ W3C การทำงานโดยการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสผ่านโพรโตคอล SOAP แสดงได้ดังแผนภาพที่ 2.2



แผนภาพที่ 2.2 การร้องใช้บริการและให้บริการผ่าน SOAP Message
ที่มา : นายธีรพล ตำนาวิริยะกุล (2549 : 10)

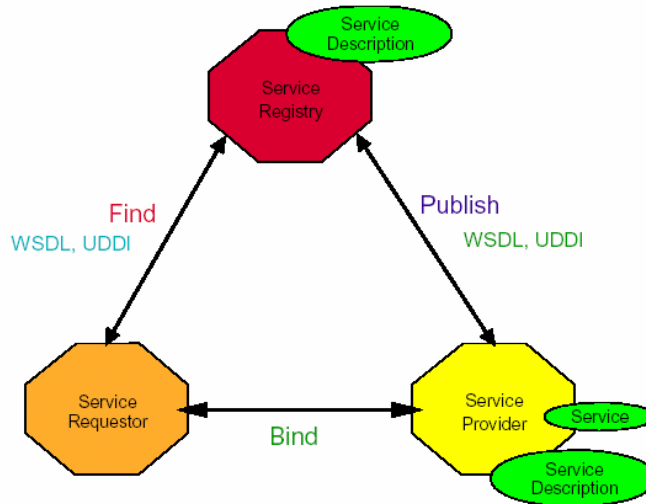
จากแผนภาพที่ 2.2 สามารถอธิบายได้ดังนี้ แอปพลิเคชันของผู้ร้องขอบริการสร้าง SOAP Message เพื่อเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส เว็บเซอร์วิสของผู้ให้บริการ ผู้ให้บริการได้รับ SOAP Message จากผู้ร้องขอ ซึ่งอยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอลเว็บเซอร์วิสประมวลผลตามคอมโพเนนต์ที่ให้บริการ เมื่อเว็บเซอร์วิสส่งผลลัพธ์มาแล้ว ผู้ให้บริการก็จะสร้าง SOAP message ที่มีผลลัพธ์นั้นส่งกลับมายังผู้ร้องขอบริการ แอปพลิเคชันของผู้ร้องขอบริการได้รับผลลัพธ์ที่เป็น SOAP Message แล้ว ทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ เพื่อนำไปประมวลผลต่อ เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการใช้งานเว็บเซอร์วิส คือ ต้องการให้แอปพลิเคชันมีการทำงานกับแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่ในเครื่องอื่นโดยผ่านทางเครือข่าย ซึ่งเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ใช้มีการสื่อสารระหว่าง Object ในระยะไกล (Remote Procedure Calls : RPC) เช่น DCOM (Distributed Component Object Model), EJB (Enterprise JavaBeans) หรือ CORBA (Common Object Request Broker Architecture) นั้น ไม่ได้ถูก

ออกแบบมาใช้สำหรับโปรโตคอล HTTP (เครือข่ายที่ปัจจุบันใช้งานแพร่หลาย และสะดวกมากที่สุด ได้แก่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งให้การสื่อสารผ่านโปรโตคอล HTTP เป็นส่วนใหญ่) เทคนิค RPC ของเทคโนโลยีที่กล่าวข้างต้นนั้นต่างก็มีปัญหาในด้านการนำมาใช้งานในด้านของความเข้ากันได้ของการเรียกใช้งานข้ามเทคโนโลยี เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของแต่ละค่าย ยกเว้น CORBA ผู้พัฒนาระบบจะต้องพัฒนาโปรแกรมที่มีความซับซ้อนและยังมีปัญหาในส่วนของไฟร์วอลล์ (Firewall) และพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ (Proxy Server) ด้วยเนื่องจากโดยปกติเซิร์ฟเวอร์จะปิดการสื่อสารที่ไม่ใช่โปรโตคอล HTTP ออกไป เพื่อความปลอดภัยของระบบที่มีการติดต่อสื่อสารกับภายนอก (วิศิษฐ์, 2545) ดังนั้นทางเลือกของการสื่อสารที่จะนำมาใช้ในการให้บริการเว็บเซอร์วิส ก็คือให้ทำงานอยู่บนโปรโตคอล HTTP ซึ่ง SOAP นอกจากจะทำงานบนโปรโตคอล HTTP แล้ว ยังเป็นมาตรฐานเปิดที่จะทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกันทั้งระบบปฏิบัติการ เทคโนโลยี รวมไปถึงภาษาที่ใช้ในการพัฒนาด้วยก็ได้

2.1.3 WSDL(Web Services Description Language) เป็นภาษาทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการใช้บริการของเว็บเซอร์วิสและวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส ความต้องการของนิยามนี้เกี่ยวเนื่องกับความต้องการของระบบกระจาย (Distributed System) ที่จะกำหนด Interface Definition Language (IDL) โดยใช้ภาษา XML, WSDL เกิดจากการรวมแนวคิดของ NASSL (The Network Accessible Service Specification Language), WDS(Well-Defined Services) ของบริษัทไอบีเอ็ม SDL (The Service Description Language) และ SCL (The SOAP Contract Language) ของบริษัทไมโครซอฟต์ ปัจจุบัน WSDL เป็นภาษาที่อยู่ในการดูแลของ W3C (World Wide Web Consortium)

2.1.4 UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) เป็นระบบแสดงมาตรฐานในการอธิบายและค้นหาเว็บเซอร์วิสโดยเป็นตัวกลางให้ Provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ไฟล์ WSDL บอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้ ทำให้ Requestor สามารถค้นหาและทราบว่าบริษัทมีผลิตภัณฑ์และบริการอะไรบ้างสามารถติดต่อขอดำเนินธุรกิจการค้ากับบริษัทได้โดยอัตโนมัติผ่านทางเว็บเซอร์วิส

2.2 โครงสร้างและองค์ประกอบหลักของเว็บเซอร์วิส สามารถแสดงได้ดังแผนภาพที่ 2.3



แผนภาพที่ 2.3 องค์ประกอบหลักของเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส
ที่มา : นายธีรพล ด้านวิริยะกุล (2549 : 12)

จากแผนภาพที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบหลักของเว็บเซอร์วิสมี 3 ส่วนหลัก ๆ โดยในแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน อธิบายส่วนประกอบ และความสัมพันธ์ได้ดังนี้

2.2.1 Service Requestor เป็นใครก็ตามที่ต้องการเรียกใช้บริการจาก Provider ซึ่งสามารถค้นหาบริการที่ต้องการได้จาก UDDI Registry หรือ Service Registry หรือติดต่อจาก Provider โดยตรง Registry ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ Provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ WSDL ไฟล์บอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้ ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ Provider เป็นผู้ให้บริการ มีหน้าที่ในการเปิดบริการเพื่อรองรับการขอใช้บริการจาก Requestor ที่เรียกเข้ามาขอใช้

2.2.2 Service Registry เป็นส่วนที่เก็บรวบรวมเว็บเซอร์วิสและเอกสารการใช้งานจากแหล่งบริการข้อมูลต่าง ๆ โดย Service Provider แต่ละแห่งที่จะทำการเผยแพร่บริการของตนจำเป็นต้องลงทะเบียนไว้เพื่อให้ Service Requestor สามารถสืบค้นบริการที่ต้องการผ่าน UDDI และโดยเมื่อมีการสืบค้นได้ตามที่ต้องการแล้ว สามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูล (Bind) กับ Service Provider ได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่าน Service Registry อีก

2.2.3 Service Provider เป็นส่วนของผู้ให้บริการเซอร์วิสแต่ละแห่งโดยภายในจะประกอบไปด้วย บริการที่มีอยู่กับเอกสารการใช้งาน Service Provider สามารถลงทะเบียนกับ Service Registry หรือไม่ได้ถ้าทำการลงทะเบียนก็จะส่งไปพร้อมเอกสารการใช้งานให้กับ Service Registry เพื่อให้ Service Requestor สามารถสืบค้นและใช้งานบริการที่มีได้

จากข้อมูลเบื้องต้นสรุปได้ว่า เว็บเซอร์วิส (Web Service) เว็บเซอร์วิสเป็นการทำงานในลักษณะแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมที่ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย ภาษาที่ใช้ในการ

ติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ส่วนประกอบที่สำคัญของเว็บเซอร์วิสมีดังนี้

1. XML เป็นภาษาที่ใช้กำหนดมาตรฐาน มีโครงสร้างเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
2. โพรโทคอล SOAP เป็นลักษณะในรูปแบบของการออกแบบโมเดลสื่อสาร ในลักษณะของการกระจาย ติดต่อสื่อสารที่เป็นตัวกลาง เป็นการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเป็นโปรโตคอลการสื่อสารในระดับ Application Layer หรือในระดับ แอปพลิเคชันโดยอาศัยผ่านทางอินเทอร์เน็ต
3. WSDL ภาษาทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการใช้บริการของเว็บเซอร์วิส และวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส
4. UDDI ระบบแสดงมาตรฐานในการอธิบายและค้นหาเว็บเซอร์วิสโดยเป็นตัวกลางให้ Provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ไฟล์ WSDL
5. Service Requestor เป็นใครก็ตามที่ต้องการเรียกใช้บริการจาก Provider ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ Provider มาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ WSDL
6. Service Registry เป็นส่วนที่เก็บรวบรวมเว็บเซอร์วิสและเอกสารการใช้งานจากแหล่งบริการข้อมูล
7. Service Provider เป็นส่วนของผู้ให้บริการเซอร์วิสแต่ละแห่งโดยภายในจะประกอบไปด้วยสามารถลงทะเบียนกับ Service Registry

กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

1. วงจรพัฒนาระบบ (System development life cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด(Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่พัฒนาอาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่งเป็นกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ(System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System maintenance and review) โดยในแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้วงจรพัฒนาระบบสารสนเทศ(System development life cycle : SDLC)(Stair 1996 : 411-412) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1. ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation)

เป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาระบบ ซึ่งจะเป็นขั้นตอนในการสำรวจปัญหาหรือสอบถามผู้ใช้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันว่าสามารถสนองต่อความต้องการได้มากน้อยเพียงใด และผู้ใช้มีปัญหาอะไรบ้าง และฝ่ายที่ให้บริการสารสนเทศเพื่อที่จะได้ดำเนินการขั้นต่อไป

1.1.1 ขั้นตอนในการสำรวจส่วนใหญ่ผู้ที่ทำการสำรวจ คือ นักวิเคราะห์ระบบ จะทำการค้นหาคำตอบบางประการ ดังนี้

- 1) ปัญหาขั้นพื้นฐานที่ค้นพบหรือโอกาส
- 2) อะไรที่เป็นโอกาสที่จะทำให้สามารถพัฒนาระบบได้ และการนำปัญหามาเป็นทางเลือกของระบบ
- 3) ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูล ระบบโทรคมนาคม บุคลากรผลผลิต และอะไรคือสิ่งใหม่ๆ ของระบบที่จะต้องทำ หรือดำเนินการ
- 4) ค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ดำเนินการเท่าไร ต้นทุน หรือ ผลประโยชน์ที่จะได้รับเท่าไร

5) อะไรคือความเสี่ยงที่มีผลตามมาและที่จะเกิดขึ้นกับระบบ

1.1.2 การสำรวจระบบสารสนเทศเป็นการนำปัญหามาเป็นการโอกาส หรือ การศึกษาปัญหาอะไรที่เกิดขึ้นกับระบบสารสนเทศ และองค์กรมีการเตรียมการพัฒนาระบบอย่างไร การเตรียมทางเลือกสำหรับการแก้ไขปัญหาต่างๆ หรือไม่ และแต่ละวิธีที่นำมาใช้นั้นต้องใช้ทรัพยากร การเงิน บุคลากร วัสดุอื่นๆ มากน้อยเพียงใดนั้นเป็นวิธีการและกระบวนการของการสำรวจระบบ ส่วนมากการสำรวจระบบสามารถทำได้ ดังนี้

- 1) การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility assessment) หมายถึงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของระบบสารสนเทศว่าสามารถทำงานได้ตามความต้องการหรือไม่
- 2) การสร้างกลยุทธ์ (Strategic factor) หมายถึง สารสนเทศของระบบสามารถนำมาสนับสนุนเกี่ยวกับการวางแผน หรือความคิดเชิงกลยุทธ์ของหน่วยงานได้หรือไม่ ซึ่งจะต้องพิจารณาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

2.1) ผลผลิต (Productivity) หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากระบบสารสนเทศสามารถนำมาสนับสนุนต่อความต้องการของคนในองค์กร และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้หรือไม่

2.2) สารสนเทศที่ได้จากระบบเป็นสารสนเทศที่ดี หรือทำให้ระบบประสบความสำเร็จได้หรือไม่ และที่สำคัญทำให้องค์กรมีความแตกต่างไปจากองค์กรอื่นๆ

3) ความต่อเนื่องระหว่างปัญหาและโอกาส หมายถึง การเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาของระบบอย่างแท้จริงหรือไม่ โดยจะต้องศึกษาหาข้อมูลจากหลายฝ่ายเพื่อนำมาวิเคราะห์ เช่น จากผู้ใช้ หัวหน้างาน ผู้จัดการ เป็นต้น

4) การกำหนดแนวทางในการพัฒนา ซึ่งจะต้องกำหนดแนวทางที่ชัดเจน มีการกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนในการปฏิบัติงาน

5) กำหนดระบบทางเลือกและตัวเลือกที่สามารถนำไปปฏิบัติได้

1.2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

วิเคราะห์ระบบ หมายถึง กระบวนการในการดำเนินงานเพื่อศึกษาสภาพของระบบเพื่อค้นหาปัญหา และแนวทางแก้ไขโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีอื่นๆ เข้ามาช่วยดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน ซึ่งมีการวิเคราะห์ระบบ ดังนี้

1.2.1 การสำรวจ เพื่อหาขอบเขต และความเป็นไปได้ เป็นวิธีการที่วงการธุรกิจ ใช้อยู่และประสบความสำเร็จ ขั้นตอนดังนี้เป็น การกำหนดขอบเขตและความเป็นไปได้ ขององค์กร โดยสามารถหาข้อมูลเหล่านี้มาจากการสำรวจข้อมูลโดยการประเมินผล จากเอกสารการใช้ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ใช้ระบบ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุน หรือหาต้นทุนในการผลิต

1.2.2 การศึกษาข้อมูล โดยศึกษาระบบเดิมที่ใช้อยู่ว่ามีข้อดีข้อบกพร่องอย่างไร ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญมาก เพราะนักวิเคราะห์ระบบหากไม่เข้าใจงานเดิมแล้วก็ไม่สามารถ ดำเนินงานอื่นๆ ต่อไปได้ นักวิเคราะห์ระบบต้องเข้าใจสภาพและภูมิหลังของหน่วยงาน และองค์กร นั้น เช่น มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งานอย่างไร และบุคลากรขององค์กรมีทัศนคติต่อระบบ สารสนเทศอย่างไร เพื่อที่จะได้ทราบถึงปัญหาและหาทางแก้ไขปัญหานั้นได้ โดยให้ระบบใหม่ สอดคล้องกับระบบเดิม การทำงานไม่จำเป็นต้องทิ้งของเดิมทั้งหมด แต่เป็นการนำ เอาของเดิมมา ปรับปรุงและใช้ใหม่อย่างเหมาะสมสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป

1.2.3 พิจารณาความต้องการของผู้ใช้ระบบ เพื่อที่จะได้จัดทำระบบที่สามารถ สอดคล้องต่อความต้องการได้ดีกว่า การที่จะมาคาดการณ์กันเองว่าผู้ใช้ต้องการอย่างไร

1.2.4 พิจารณาทางเลือกที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน ซึ่ง การเลือกแนวทางที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายประการ เช่น ความพร้อมของบุคคล การ ความชำนาญงาน ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและงบประมาณ

1.3 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System design)

การออกแบบ (Design) หมายถึง การสร้างองค์ประกอบต่างๆขึ้นมาเพื่อให้ สามารถทำงานได้ตามเป้าหมาย และการออกแบบระบบ หมายถึง กระบวนการสังเคราะห์การทำงาน โดยนำเอาทรัพยากรที่มีคุณค่านำมาใช้ เพื่อให้ระบบประสบความสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อที่จะให้การ พัฒนาระบบฐานข้อมูลมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ และได้ระบบที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายในองค์กร ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงหลักพื้นฐานในการออกแบบดังนี้

1.3.1 ระบบต้องเกิดขึ้นมาจากความต้องการของผู้ใช้บริการ และได้รับการ พัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบอย่างแท้จริง

1.3.2 ระบบต้องออกแบบให้สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ ทั้งในแง่ของ สารสนเทศวัสดุ บุคลากร และทรัพยากรอื่นๆ

1.3.3 การออกแบบระบบจะต้องสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ และมีการเตรียม วางแผนไว้ในระยะยาวว่าจะมีการพัฒนาปรับปรุงระบบเพื่อไม่ให้กระทบกระเทือนต่อระบบเดิม

1.3.4 เป็นระบบที่ใช้งานง่าย และสามารถบำรุงรักษา และแก้ไขตัดแปลงได้ง่าย

1.3.5 มีคำอธิบายความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลชัดเจนทำให้ผู้ใช้เข้าใจ ระบบดี

1.3.6 มีระบบฐานข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ในเรื่องของการรับข้อมูล ประมวลผลข้อมูล การค้นคืนข้อมูล เพราะจะทำให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานร่วมกัน

- 1.3.7 มีความซ้ำซ้อนในการออกแบบ และไม่มีข้อจำกัดในการสร้าง
ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
- 1.3.8 สารสนเทศและข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ในระบบต้องถูกต้อง เชื่อถือได้ทันสมัย
และมีการควบคุมข้อมูลต่างๆได้ เมื่อมีการปรับปรุงข้อมูลตัวใดจะไม่กระทบกระเทือนตัวอื่นใน
โครงสร้างของระบบ
- 1.3.9 มีคำอธิบายและบอกวิธีค้นหา ตรวจสอบ ติดตาม ตลอดจนมีวิธีการกู้
ข้อมูลที่สูญหายให้กลับมาได้
- 1.3.10 มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 1.3.11 มีความยืดหยุ่นสามารถรับรองการขยายงานหรือการเจริญเติบโตของ
องค์การได้

1.4. การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System implementation)

การทดลองใช้และติดตั้งระบบ เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากออกแบบระบบเสร็จ
สิ้นแล้วและเสนออนุมัติงบประมาณ จากผู้บริหารเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ต้องทำคือการจัดหาซอฟต์แวร์ การ
คัดเลือกบุคลากร หรืออบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ขั้นตอนของการติดตั้งระบบ มีดังนี้

1.4.1 การดำเนินการจัดหาซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ เป็นขั้นตอนในการเลือกหา
ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมมาใช้กับระบบสารสนเทศ การจัดหาซอฟต์แวร์และได้แล้ว เป็น
ขั้นตอนของการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ จะต้องพิจารณาว่าจะซื้อจากที่ไหน ซื้ออย่างไรทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ
ระเบียบนโยบาย และวิธีการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงาน บางแห่งอาจใช้วิธีการประมูล ประกวดราคา
เป็นต้น เมื่อได้ราคาและราคาที่ต้องการแล้วก็ถึงขั้นตอนในการสั่งซื้อ

1.4.2 การเตรียมความพร้อมให้กับผู้ใช้ระบบ และจะต้องเตรียมผู้ใช้งานให้ม
ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงาน เตรียมความพร้อมทางด้านทัศนคติ เตรียมตอบคำถามต่างๆ
เกี่ยวกับระบบให้กับผู้ใช้ ควรมีการจัดทำคู่มือผู้ใช้และอบรมผู้ใช้ด้วย

1.4.3 การฝึกอบรม และการจ้างบุคลากรของระบบสารสนเทศ เมื่อได้ระบบ
ใหม่ๆมาควรเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับบุคลากร จะต้องทราบว่าบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานใน
ระบบจำนวนมากน้อยเพียงใด และต้องฝึกอบรมให้บุคลากรเหล่านี้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบ
สารสนเทศ การวิเคราะห์ระบบ การใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้งาน สามารถฝึกบุคลากรให้
มีประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลต่อระบบสารสนเทศ ทำให้สารสนเทศประสบความสำเร็จได้

1.4.4 การเตรียมสถานที่ก่อนที่จะนำระบบใหม่มาใช้งานจะต้องเตรียมสถานที่
พร้อม ถ้าสมมุติว่ามีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเพียงตัวเดียว จะต้องเตรียมเครื่องปรับอากาศสายโทรศัพท์
การเดินสายไฟ การติดตั้งเครื่องมีรักษาความปลอดภัย การเตรียมสถานที่ควรปรึกษากับบริษัทที่ขาย
ฮาร์ดแวร์ให้กับหน่วยงานด้วย ในระหว่างการเตรียมสถานที่ควรเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้การทำงาน
ระบบงานด้วย เช่น กระดาษ เทปแม่เหล็ก เป็นต้น

1.4.5 การเตรียมข้อมูล เป็นการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับข้อมูลที่จะนำเข้าสู่
ระบบโดยจัดสภาพข้อมูลได้ให้พร้อมที่จะสามารถบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรมีการ
จัดเตรียมข้อมูลที่ใช้ประจำ และข้อมูลที่ไม่ค่อยได้ใช้เป็นประจำออกจากกันเพื่อให้ง่ายต่อการนำข้อมูล

เข้าหรืออาจแยกเป็นข้อมูล ของแต่ละฝ่ายแต่ละแผนกก็ได้ ควรมีการตรวจสอบว่าข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบนั้นถูกต้องน่าเชื่อถือได้หรือไม่และมีความสมบูรณ์เพียงใด

1.4.6 การติดตั้งระบบ ควรมีการกำหนดสถานที่ตั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ผู้ติดตั้งระบบควรปฏิบัติตามนี้

- 1) นำวัสดุอุปกรณ์มาประกอบให้เรียบร้อยและแจ้งให้บริการทราบว่าอุปกรณ์พร้อมที่จะติดตั้ง และอุปกรณ์สมบูรณ์ทุกชิ้น
- 2) จัดวางอุปกรณ์ไว้ในจุดที่กำหนดไว้ในผัง ตรวจสอบความมั่นคงของพื้นที่และระดับที่วาง
- 3) ต่อสายเคเบิล สายไฟ และจัดเก็บสายเคเบิลไว้ในที่เหมาะสมและปลอดภัย
- 4) ผู้ติดตั้งระบบควรที่จะตรวจสอบการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบสามารถดำเนินการได้ นอกจากนี้ยังตรวจสอบสัญญาณเตือนภัยด้วยว่าทำงานได้ดีหรือไม่
- 5) การทดสอบ เมื่อติดตั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้วจะต้องมีการทดสอบระบบว่าสามารถปฏิบัติการได้เป็นที่น่าพอใจหรือไม่เพียงใด หากยังไม่เป็นที่น่าพอใจหรือพบข้อผิดพลาดก็จะทำให้บริษัทผู้จำหน่ายแก้ไขให้
- 6) การเริ่มต้นใช้งาน เป็นการเริ่มทดสอบระบบสนทนาว่าสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่ การทำงานสามารถเชื่อมต่อกับระบบเดิมได้ดีเพียงใด และมีปัญหาในการทำงานหรือไม่ เป็นการทดลองทำงานเริ่มเป็นเฟสก่อน หรือทำเป็นโครงการนำร่องแล้วทำการเปรียบเทียบเกี่ยวกับระบบเดิมว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด และหากพบว่ามีปัญหาจะได้หาทางแก้ไข
- 7) การตรวจรับระบบ เมื่อทดลองใช้งานเรียบร้อยแล้ว ก็ทำงานตรวจรับระบบทำเอกสาร หรือทำสัญญากับบริษัทที่จะทำการติดตั้งให้ หรือที่เป็นคู่สัญญา ซึ่งขั้นตอนนี้จะต้องศึกษาเอกสารให้ละเอียดชัดเจนก่อนที่จะลงชื่อ หรือตกลงเซ็นสัญญาทุกครั้ง

1.5 การบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System maintenance and review)

1.5.1 การบำรุงรักษาระบบ เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการต่อเนื่อง เพื่อให้ระบบการทำงานได้แนวทางการบำรุงรักษาระบบ ซึ่งงานนี้บางครั้งหน่วยงานต้องจ้างผู้รับผิดชอบหรือบริษัทที่ขายฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เป็นผู้มาดูแลรักษา ซึ่งต้องเตรียมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการค่อนข้างสูงทีเดียว การดูแลรักษาระบบจะดูแลรักษาในด้านต่างๆดังนี้

- 1) การบำรุงรักษาให้ถูกต้องเสมอ หมายถึง การดูแลรักษาไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดต่างๆ ขึ้นกับระบบ
- 2) การดูแลเพื่อปรับเปลี่ยนระบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ
- 3) การบำรุงรักษาระบบเพื่อให้มีความสามารถทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ
- 4) การบำรุงรักษาระบบเพื่อการรักษาและป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

1.5.2 การประเมินระบบ เป็นการตรวจสอบระบบว่าสามารถดำเนินงานได้ตามที่ระบุเอาไว้หรือไม่ เพื่อจะได้นำเอาข้อมูลไปพิจารณาปรับปรุงและพัฒนาระบบต่อไปการประเมินผลจะทำดังนี้

- 1) ศึกษาผลกระทบการต่อองค์กร อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถามวิธีอื่นๆ ตามความเหมาะสมเพื่อสอบถามทัศนคติของผู้ใช้ระบบ
- 2) การตรวจสอบการทำงานของระบบ เป็นการตรวจสอบเพื่อเพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติงานของระบบว่าสามารถประมวลผลข้อมูลได้หรือไม่
- 3) ประเมินผลจากสมรรถนะการทำงาน ของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด อาจให้วิธีการศึกษาจากสถิติการทำงาน การให้บริการ การค้นหาสารสนเทศ เป็นต้น

จากการศึกษาวิธีการเชิงระบบ สรุปได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนิน การวิจัยตามขั้นตอนวิธีการเชิงระบบแบบ SDLC มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจ ขั้นตอนการวิเคราะห์ วิเคราะห์ระบบ ขั้นตอนการออกแบบระบบสารสนเทศ การติดตั้งระบบ การบำรุง รักษาระบบ และการประเมินผล โดยนำมาใช้ในกระบวนการวิจัยและกระบวนการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

วิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language: UML)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะทดแทนการออกแบบระบบแบบเดิม กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยการพิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนาจะมีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มีมากในคราวเดียวกันในตอนสุดท้ายของโครงการ แต่จะมีการแบ่งงานออกเป็นช่วง ๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบ และการรวบรวมส่วนย่อยเข้ากับระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อจะให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการ ในการทำซ้ำแต่ละรอบจะประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Implement) และการทดสอบระบบ (Testing) โดยสามารถแสดงได้ดังนี้ (ชาลี และเทพฤทธิ์, 2544 : 38 - 80)

1. ช่วงของการพัฒนาระบบ

1.1 อินเซพชันเฟส (Inception Phase) เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ความสามารถประสิทธิภาพเทคโนโลยีที่ใช้ และคุณสมบัติอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ระบบมีความสามารถมากขึ้น โดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่าจะต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้างกำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไร และมีการทำงานอย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ระบบให้ออกมาอยู่ในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบ และผู้ติดต่อกับระบบ (Actor) ซึ่งอธิบายอยู่ในรูปของมุมมองการ

ใช้งาน (Use Case View) และยังต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาดการวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งในกรณีการพัฒนาระบบ เพื่อธุรกิจ

1.2 อีลาโบเรชันเฟส (Elaboration Phase) จะประกอบไปด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนด และวางแผนก่อนการทำงานขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่

1.2.1 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงสถิตยของระบบ (Static Diagram) โดยจะแสดงถึงการมีอยู่ของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส แต่จะไม่แสดงถึงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ซึ่งมี 2 แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังการใช้งานของระบบ (Use Case Diagram) และแผนผังอธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity) ต่าง ๆ ของระบบ (Class Diagram)

1.2.2 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงกิจกรรมของระบบ (Dynamic Diagram) โดยเป็นการแสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของ Class ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมี แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังแสดงการทำงานระหว่างออบเจกต์ (Sequence Diagram) และแผนผังแสดงสถานะ (Statechart Diagram) ซึ่งแสดงสถานะต่าง ๆ ที่ คลาสหนึ่งคลาสจะเป็นได้ในระหว่างช่วงชีวิตในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Event) ที่เกิดขึ้น

1.3 คอนสตรัคชันเฟส (Construction Phase) เป็นการพัฒนาระบบจริงขึ้น โดยเป็นการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบทำซ้ำ และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งกระบวนการที่ทำซ้ำจะประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโปรแกรม และการทดสอบ จากนั้นทำการรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้นจนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานช่วงนี้คือ ระบบที่ต้องการ

1.4 ทรานซิชันเฟส (Transition Phase) เป็นกระบวนการของการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริง รวมไปถึงการหาตลาดหรือ การแพ็คเกจ (Packaging) และการบำรุงรักษาและการสอนการใช้โปรแกรมและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

2. ส่วนประกอบของ UML ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1 มุมมอง (View) เป็นระบบงานทั้งหมดอาจมีหลายส่วนที่ต้องพิจารณา เพราะอาจมีขอบข่ายงานที่กว้างขวางและซับซ้อนการอธิบายกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของระบบไม่สามารถอธิบายได้เพียงแค่มุมมองเดียว ดังนั้นการมองระบบควรจะต้องเป็นมุมมองต่าง ๆ กัน เช่น มุมมองด้าน Functional, Nonfunctional มุมมองขององค์กร เป็นต้น ซึ่งแต่ละไดอะแกรมสามารถที่จะมีมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ผู้เขียนโปรแกรมพัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละมุมมองทำให้ผู้ทำระบบเข้าใจระบบในแง่มุมมองที่ต่าง ๆ กัน มุมมองต่าง ๆ ของ UML มีดังนี้

2.1.1 มุมมองการใช้งาน (Use Case View) เป็นการมองระบบจากผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ระบบซึ่งไดอะแกรมที่ใช้อธิบาย คือ ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) หรือบางครั้งแอคทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) ตัวอย่างผู้ใช้ระบบ เช่น ลูกค้า ผู้ออกแบบ ผู้ทดสอบระบบ นักเรียน อาจารย์ เป็นต้น ยูสเคส (Use Case) ในยูสเคสไดอะแกรมเป็นตัวกำหนดเป้าหมายของระบบ จึงเป็นศูนย์กลางของมุมมองอื่น ๆ ที่จะต้องมีการทำงานต่าง ๆ ครอบคลุมที่กำหนดไว้ในยูสเคสไดอะแกรม

2.1.2 มุมมองทางตรรกะ (Logical View) ใช้อธิบายว่าสามารถที่จะจัดการทำงานของของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างไรและมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้งาน Logical View ต่างจาก Use Case View เนื่องจากเป็นมุมมองของผู้ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยจะแสดงในรูปแบบของโครงสร้างแบบสถิต (Static) เช่น คลาส ออบเจกต์ (Object) ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานร่วมกันแบบไดนามิก (Dynamic Collaboration) ซึ่งเกิดเมื่อออบเจกต์ส่งแอสเซสระหว่างการทำงาน

2.1.3 มุมมองในการนำไปใช้ (Deployment View) เป็นการแสดงการจัดระบบในระดับกายภาพ (Physical) ให้เหมาะสม เช่น การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหนดต่าง ๆ และรวมถึงการแมพ (Map) คอมโพเนนต์ต่าง ๆ ในระดับโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับของหรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ ผู้ร่วมพัฒนาระบบ ผู้ทดสอบระบบ ระบบอธิบายโดยดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

2.1.4 มุมมองของกระบวนการ (Process View) ไดอะแกรมเป็นกราฟซึ่งแสดงโดยสัญลักษณ์ที่จัดเรียงขึ้น เพื่อใช้อธิบายระบบในมุมมองต่าง ๆ ในระบบหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ไดอะแกรม แต่ละไดอะแกรมยังสามารถมองได้หลาย ๆ มุมมองด้วย

3. ไดอะแกรมใน UML ประกอบด้วย

3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) สิ่งที่สำคัญในการสร้างยูสเคส คือ การค้นหาว่าระบบทำงานอะไรได้บ้าง โดยไม่สนใจว่าข้างในสิ่งที่ระบบต้องทำมีกลไกการทำงานอย่างไรหรือใช้เทคนิคการสร้างอย่างไรเปรียบเสมือนเป็น “กล่องดำ” (Black Box) ยูสเคสไดอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งจะมีแอกเตอร์ (Actor) กับระบบโดยติดต่อผ่านยูสเคสต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจะใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ เพื่ออธิบายถึงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบยูสเคสไดอะแกรม ก็คือ การทำงานต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งจะได้มาจากการสอบถามจากผู้ใช้

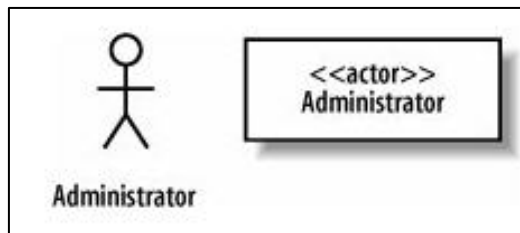
3.3.1 ยูสเคส (Use Case) คือ ความสามารถหรือฟังก์ชันที่ระบบซอฟต์แวร์จะต้องทำได้ เช่น ค้นหาข้อมูลของนักศึกษา คุณสมบัติของยูสเคส จะต้องถูกกระทำโดยแอกเตอร์ และแอกเตอร์เป็นผู้ติดต่อกับระบบตามยูสเคสที่กำหนดไว้ ยูสเคสรับข้อมูลจากแอกเตอร์ และส่งข้อมูลให้แอกเตอร์นั่นคือ แอกเตอร์กระทำกับยูสเคสโดยการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตามยูสเคสหรือรับค่าที่ระบบจะส่งกลับให้ยูสเคส ถือว่าเป็นการรวบรวมเอาคุณลักษณะความต้องการในระบบอย่างสมบูรณ์เปรียบเสมือนเป็นการสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นข้อ ๆ อย่างครบถ้วน โดยการเขียนยูสเคสใช้สัญลักษณ์รูปวงรี และคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานอยู่ในวงรีนั้น ดังภาพที่ 2.6 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างยูสเคส

ที่มา : นายธีรพล ตำนาวิริยะกุล (2549 : 24)

3.3.2 แอคเตอร์ (Actor) คือ ผู้ที่กระทำกับยูสเคสนั้นๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่างอาจมองได้เป็น แอคเตอร์หลัก หมายถึง แอคเตอร์ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อความสามารถหลักของระบบ ซึ่งถูกแสดงด้วย ยูสเคสผู้ใช้งานระบบจะให้ความสำคัญกับงานที่แอคเตอร์หลักจะต้องกระทำมากที่สุด แอคเตอร์รอง หมายถึง แอคเตอร์ที่มีหน้าที่สำคัญรองลงไปจาก แอคเตอร์หลักโดยการเขียนแอคเตอร์จะใช้สัญลักษณ์รูปคน ดังภาพที่ 2.7 แสดงแอคเตอร์ผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างแอคเตอร์

ที่มา : นายธีรพล ตำนาวิริยะกุล (2549 : 24)

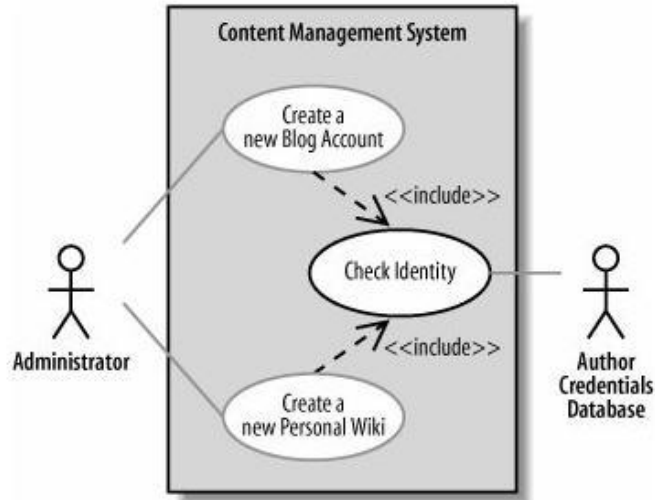
3.3.3 เส้นความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส (Relationship) คือ เส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอคเตอร์ กับ แอคเตอร์ หรือ ยูสเคส กับ ยูสเคส ซึ่งมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) ยูสเคสหนึ่งอาจถูกช่วยเหลือโดยการทำงานยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML คือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสแรกไปยังยูสเคสที่ถูกช่วยเหลือหรือถูกขยาย โดยมีคำว่า “extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ (Stereotype) <<extend>> อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังแผนภาพที่ 2.4 แสดงถึงยูสเคสด้านซ้ายได้รับฟังก์ชันการทำงานจากยูสเคสด้านขวา



แผนภาพที่ 2.4 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบขยาย

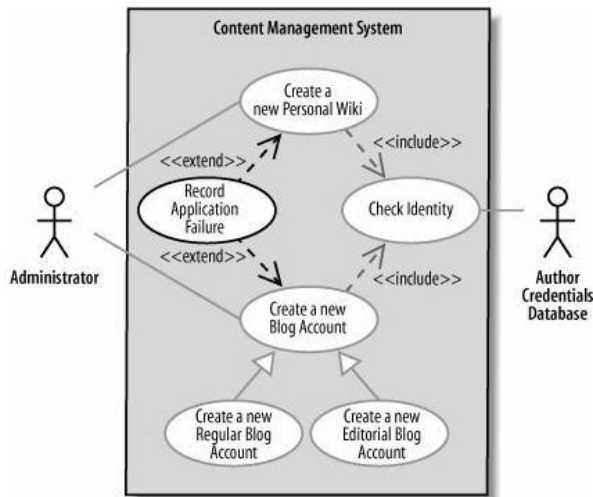
ที่มา : นายธีรพล ตำนาวิริยะกุล (2549 : 25)

ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) ยูสเคสหนึ่ง ๆ อาจจำเป็นต้องอาศัยการทำงานของยูสเคสอื่น ๆ สำหรับยูสเคสที่ถูกเรียกใช้โดยยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML ของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสที่ถูกเรียกใช้ โดยมีคำว่า “include” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ <<include>> อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังแผนภาพที่ 2.5 ในการสร้างบล็อก (Blog) ใหม่และสร้างข้อมูลส่วนตัวในเว็บวิกิพีเดียจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบ (Check Identity) ทุกครั้ง



แผนภาพที่ 2.5 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบรวม
ที่มา : นายธีรพล ด่านวิริยะกุล (2549 : 25)

ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ ดังแผนภาพที่ 2.6 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้างบล็อก (Blog) จำเป็นต้องสร้างข้อมูลส่วนตัวและสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่โดยในการสร้างแต่ละครั้งจะทำการเก็บบล็อก (Log) ถ้าการสมัครเกิดความผิดพลาดเมื่อการลงทะเบียนสมบูรณ์ในการสร้างบล็อกและบัญชีจะถูกตรวจสอบโดยผู้ดูแลฐานข้อมูล



แผนภาพที่ 2.6 ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรม
ที่มา : นายธีรพล ด่านวิริยะกุล (2549 : 26)

3.2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงโครงสร้างของส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบในมุมมองของผู้พัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายวิธี ได้แก่ การเชื่อมต่อกัน (Association) การพึ่งพาเรียกใช้คลาสอื่น (Dependent) ความเป็นลักษณะเฉพาะของคลาสอื่น (Specialized) รวมกันเป็นหน่วย (Package) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่าง ๆ เหล่านี้จะ

ถูกแสดงโดยคลาสไดอะแกรม โดยรวมเข้าเป็นโครงสร้างภายในของคลาสเป็นกลุ่มแอททริบิวต์ (Attribute) และกลุ่มโอเปอเรชัน (Operation) ในระบบหนึ่งสามารถประกอบด้วยหลายคลาสไดอะแกรม

3.2.1 คลาส (Class) คือ กลุ่มของออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Behavior) ร่วมกันรายละเอียดของสัญลักษณ์คลาส ชื่อของคลาสจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนา และเอียง หากเป็น Abstract Class แอททริบิวต์ประกอบด้วยชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอททริบิวต์ ได้แก่ Public ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมาย (+) Private ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และโปรเทกต์แสดงด้วยเครื่องหมาย (#) ชื่อของแอททริบิวต์ ประเภทของแอททริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคลอน (: โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษา โปรแกรมมิ่งซึ่งมักจะคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Boolean, Real เป็นต้น ค่าเริ่มต้นของแอททริบิวต์คือ Public จะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

3.2.2 โอเปอเรชันมีชนิดและสัญลักษณ์การเข้าถึงเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ มีชื่อโอเปอเรชัน พารามิเตอร์ (Parameters) ประเภทของค่าที่ส่งคืน (Return Type)

3.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationships) สามารถแบ่งออกได้เป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง (Dependent) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลกระทบต่อคลาสที่พึ่งพิง (Dependent Class) การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบมีหัวลูกศรเป็นเส้นโปร่งชี้จากซับคลาสที่พึ่งพิงไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิง ความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generalization) คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Super Class และ Sub Class การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้วาดเส้นตรงหัวทึบที่มีหัวลูกศรเป็นรูปสามเหลี่ยมโปร่งชี้จาก คลาสไปยัง Super Class ความสัมพันธ์แบบมีความสัมพันธ์กัน (Association) สามารถแบ่งได้เป็นความสัมพันธ์แบบปกติ (Normal Association) มักใช้ในระบบโมเดลที่ซับซ้อนโดยเฉพาะระบบสารสนเทศ ปกติจะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง จะวาดด้วยเส้นตรงทึบเชื่อมระหว่างสองคลาสและมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่ โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจกต์ที่สัมพันธ์กันอยู่ เรียกว่า Multiplicity

1 หมายถึง จะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งออบเจกต์เท่านั้น

0...1 หมายถึง จะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งหรืออาจจะไม่มีก็ได้

M...N หมายถึง จะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็นจำนวนเต็มบวก)

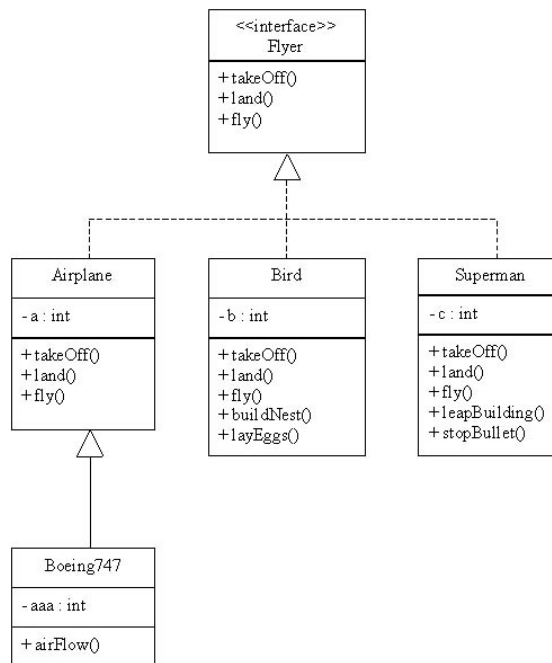
* หมายถึง จะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

0...* หมายถึง จะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

1...* หมายถึง จะมีออบเจกต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

การรวมกัน (Aggregation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจกต์ในแง่ของการรวมกันแสดงด้วยเส้นทึบโยงระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์หัวทึบสามเหลี่ยมติดต่อยู่ระหว่างปลายเส้น ความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่า และส่วนประกอบ (Composition) คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์แบบ Normal Aggregation แต่คลาสที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นส่วนหนึ่งของคลาสที่ใหญ่กว่าและเมื่อคลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบจะถูกทำลายด้วยเส้นที่ใช้แสดง

การส่งข้อมูลมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ เส้นทั่วไป เป็นเส้นที่ใช้ส่งเมสเสจแบบทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงจะถูกแสดงเป็นหัวลูกศรธรรมดา คำอธิบายประกอบเป็นคำอธิบายทั่วไป เส้นซิงโครนัส เป็นเส้นที่ส่งข้อมูลไปแล้วจำเป็นต้องรอผลการตอบกลับเหมาะสำหรับงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ที่หลายๆ งานอย่างน้อยต้องทำพร้อมกันลักษณะเป็นหัวเส้นตรงไปรังครึ่งซีก และเส้นตรงส่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชัน ลักษณะเป็นเส้นตรงประหัวลูกศรหัวไปรังซีกจากขวามาซ้ายเป็นการ Return From Method Call มักใช้คู่กับเส้นที่ 1 เมื่อเมธอดที่ถูกเรียกใช้มีค่าบางอย่างที่ต้องการส่งกลับมา ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม ดังแผนภาพที่ 7 แสดงถึงกลุ่มของคลาสการบินที่มีฟังก์ชันบินได้ลงจอด และขึ้นสู่อากาศสามารถแยกย่อยออกเป็นได้ 3 แบบได้แก่ เครื่องบิน นัก ยอดมนุษย์ ซึ่งแต่ละคลาสมีความสามารถที่ต่างกันอย่างยังคงคุณสมบัติของคลาสการบินอยู่ จากภาพจะเห็นคลาสเครื่องบินสามารถแยกออกมาเป็น เครื่องบินโบอิง (Boeing 747) มีความสามารถพิเศษในการใช้เทคโนโลยีไอพ่น เป็นต้น

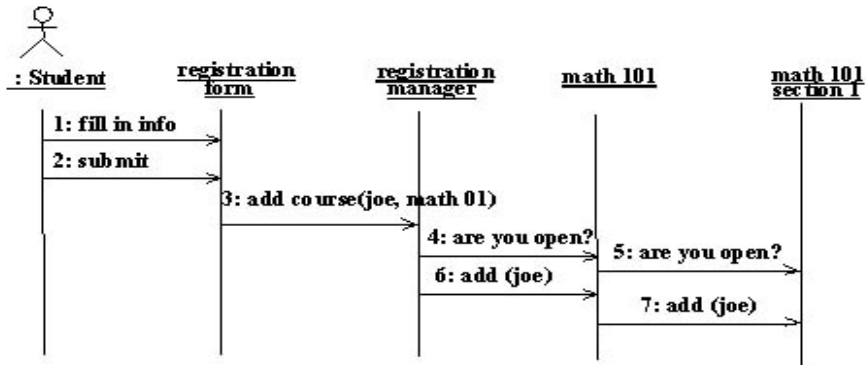


แผนภาพที่ 2.7 ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม

ที่มา : นายธีรพล ด่านวิริยะกุล (2549 : 28)

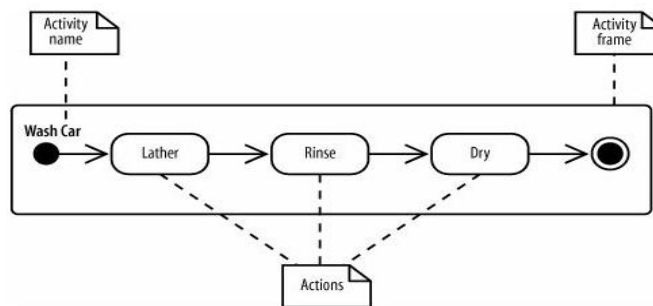
3.3 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะบอกว่าในยูสเคสนั้นวัตถุแต่ละตัวจะติดต่อสื่อสารกันอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็นสำคัญถ้าเวลาเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยนโดยมีแอกเตอร์เป็นผู้เริ่มกระทำเริ่มต้น ซีควเอนซ์ไดอะแกรมใน UML จะมีแกนสมมุติ 2 แกนคือแกนตั้ง และแกนนอน แกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการส่งเมสเสจระหว่างวัตถุ โดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไร เมื่อใดส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลา แกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กันส่วนวัตถุหรือคลาสแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอน ภายในบรรจุชื่อออบเจ็กต์ตามด้วยเครื่องหมายโคลอน และชื่อคลาส เส้นประที่อยู่ในแนวแกนเวลาซึ่งแสดงถึงชีวิตวัตถุ สี่เหลี่ยมแนวตั้งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาสเรียกว่า

Activation ซึ่งใช้แสดงช่วงเวลาที่ถูกกำลังปฏิบัติงานและส่งข้อมูลระหว่างวัตถุรวมถึงแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจ็กต์หรือการถูกทำลายด้วยเครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจ็กต์ ตัวอย่าง การเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรม สามารถแสดงได้ดังแผนภาพที่ 8 อธิบายได้ว่านักเรียนสามารถกรอกข้อมูลลงทะเบียนผ่านฟอร์มเมื่อลงทะเบียนเสร็จระบบจะทำการเพิ่มชื่อพร้อมกับรายวิชาที่ลงทะเบียนให้นายทะเบียนตรวจสอบว่ารายวิชานั้นเปิดสอนหรือไม่ถ้าเปิดสอนทำการเพิ่มชื่อนักเรียนเข้าเรียน และทำการตรวจสอบช่วงเวลาเรียนที่ว่างถ้าว่างอยู่ระบบจะทำการเพิ่มชื่อ



แผนภาพที่ 2.8 ตัวอย่างการเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรม
ที่มา : นายธีรพล ด่านวิริยะกุล (2549 : 29)

3.4 แอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram) แสดงลำดับการไหลของกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมในลักษณะของการกระทำจะมีเงื่อนไขและการตัดสินใจกำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงแมสเสสที่รับส่งระหว่างแต่ละกิจกรรมแสดงด้วยสี่เหลี่ยมมนเหมือนแคปซูลเชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำแอคทิวิตี้ (Activity) ถัดไปได้ โดยจะมีเส้นลูกศรชี้เข้ามารวมที่จุดเดียว (เส้นตรงแนวนอน) นั่นคือ แอคทิวิตี้ที่ชี้เข้ามาที่เส้นที่บดงกล่าวเสร็จแล้วก่อนจึงทำให้แอคทิวิตี้ถัดไปได้ การแบ่งเป็นสวิมเลนส์ (Swimlanes) เหมือนสระว่ายน้ำโดยแบ่งช่องในแนวตั้งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของออบเจ็กต์ไว้แถวบนสุด ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม ดังภาพที่ 2.9 แสดงตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการล้างรถเริ่มจากล้างด้วยแชมพู ทำการล้างแชมพู เป่าลมให้แห้ง



แผนภาพที่ 2.9 ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม
ที่มา : นายธีรพล ด่านวิริยะกุล (2549 : 30)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ JAVA

ระบบในการพัฒนาโปรแกรมที่ไม่จำเป็นต้องนำโปรแกรมไปติดตั้งทางฝั่ง client ที่ได้รับความเป็นนิยมคือ web application ภาษาที่ใช้พัฒนาได้แก่ PHP, ASP และ JSP ซึ่งภาษา JSP เป็นภาษาหนึ่งในการพัฒนาระบบ จำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการติดตั้งโปรแกรม การจำลองเครื่อง server และใช้เครื่องมือในการพัฒนา

ภาษาจาวา (Java Language) คือ ภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems Inc.) เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่ง มีลักษณะสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) ที่ชัดเจน โปรแกรมต่าง ๆ ถูกสร้างภายใน class โปรแกรมเหล่านั้นถูกเรียกว่า method หรือ behavior โดยปกติจะเรียกแต่ละคลาสว่าวัตถุ โดยแต่ละวัตถุมีพฤติกรรมมากมาย โปรแกรมที่สมบูรณ์จะเกิดจากหลายวัตถุ หรือหลายคลาสมารวมกัน โดยแต่ละคลาสจะมีเมทอด หรือพฤติกรรมแตกต่างกันไป

Java หรือ Java programming language คือ ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดยเจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาออบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แล้วภายหลังจึงเปลี่ยนเป็นชื่อ “จาวา” ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming พัฒนาโปรแกรมของตนด้วย Java ได้

ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาส (Class) คือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม

การพัฒนาการในช่วงเวลาต่างๆ

ถูกพัฒนาตั้งแต่ปี 1991 โดยบริษัท Sun Microsystems ซึ่งเป็น ส่วนหนึ่งของ Green Project Write Once Run Anywhere

ค.ศ.1991 บริษัท ซันไมโครซิสเต็ม (Sun Microsystems) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์เล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก ซึ่งได้ผลลัพธ์ที่สำคัญคือ ภาษาโอ๊ก (Oak)

ค.ศ.1993 ภาษาโอ๊กได้ถูกปรับปรุงใหม่เพื่อใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) พร้อมกับสร้างเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่รองรับ ชื่อว่าเว็บรันเนอร์ (Web Runner)

ค.ศ.1995 บริษัทซันได้เปิดตัวภาษาจาวา (Java) (ภาษาโอ๊กเดิม) พร้อมกับเว็บเบราว์เซอร์ที่รองรับภาษานี้ ชื่อว่า ฮอตจาวา (HotJava) (WebRunner เดิม) ได้รับการสนับสนุนจากบริษัทใหญ่ทั้งเน็ตสเคป (Netscape), ไมโครซอฟต์ (Microsoft), และ ไอบีเอ็ม (IBM) บริษัทซัน ได้เริ่มแจกจ่าย Java development Kit (JDK) ซึ่งเป็นชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาในอินเทอร์เน็ต

1. ข้อดีของภาษา Java

ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบเชิงวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้คำหรือชื่อต่างๆที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

โปรแกรมจาวาที่เขียนขึ้น สามารถทำงานได้หลาย platform โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขหรือ compile ใหม่ ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องเสียไปในการ port หรือทำให้โปรแกรมใช้งานได้หลาย platform

ภาษาจาวาเป็นภาษาเชิง วัตถุ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้คำหรือชื่อ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น

ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compile time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย

ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่นมี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

2. ข้อเสียของภาษา Java

ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษา Java จะถูกแปลงเป็นภาษากลางก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีกทีหนึ่งที่ละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ run time ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วย Java

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MySQL

MySQL จัดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเทอร์เน็ต สาเหตุเพราะว่า MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน ที่มักจะเป็นการผูกขาดของผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ตัว นักพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ในความสามารถความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้และขนาดของข้อมูลจำนวนมาก ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Unix, OS/2, Mac OS หรือ Windows ก็ตาม นอกจากนี้ MySQL ยังสามารถ

ใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Tel หรือ ASP ก็ตามที่ตั้งนั้นจึงไม่เป็นที่น่าแปลกใจเลยว่า ทำไม MySQL จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มสูงยิ่งขึ้นๆ ไปในอนาคต MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ต้นฉบับได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ การแก้ไขก็สามารถทำได้ตามความต้องการ MySQL ยึดถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่โดยจะเป็นการชี้แจงว่า สิ่งใดทำได้หรือทำไม่ได้สำหรับการใช้งานในกรณีต่างๆ ทั้งนี้ถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติม หรือรายละเอียดของ GPL สามารถหาข้อมูลได้จากเว็บไซต์ <http://www.gnu.org/>

MySQL ได้รับการยอมรับและทดสอบเรื่องของความรวดเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชันแรกๆ ที่ยังไม่ค่อยมีความสามารถมากนัก มาจนถึงทุกวันนี้ MySQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมาก สามารถใช้งานหลายผู้ใช้ได้พร้อมๆ กัน (Multi-user) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออกเพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมากเพื่อช่วยการทำงานเร็วยิ่งขึ้น (Multi-threaded) วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การกำหนดสิทธิ และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุมน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น เครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผู้พัฒนาอื่นๆ มีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ “MySQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้น เราสามารถใช้คำสั่ง SQL ในการทำงาน MySQL ได้” นักพัฒนาที่ใช้ SQL มาตรฐานอยู่แล้วไม่ต้องศึกษาคำสั่งเพิ่มเติม แต่อาจจะต้องเรียนรู้ถึงรูปแบบและข้อจำกัดบางอย่างโดยเฉพาะ ทั้งนี้ทั้งนั้น ทางทีมงานผู้พัฒนา MySQL มีเป้าหมายอย่างชัดเจนที่จะพัฒนาให้ MySQL มีความสามารถสนับสนุนตามข้อกำหนด SQL92 มากที่สุดและจะพัฒนาให้เป็นไปตามข้อกำหนด SQL99 ต่อไป

1. ลักษณะเด่นของ MySQL

1.1 MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ในการสร้างฐานข้อมูล โดยมีคุณลักษณะของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่น ๆ รวมทั้งสามารถสร้างและจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย โดยที่ MySQL มีระบบสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ระบบ Stand-Alone และ Network รวมทั้งทำงานร่วมกับ Application

1.2 MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MySQL มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก สะดวก และค้นหาง่าย ซึ่งเป็นคุณลักษณะปกติของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจาก SQL แต่การสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของ MySQL ให้ทางเลือกในการออกแบบ และพัฒนาฐานข้อมูลใช้มากกว่าโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่น

1.3 MySQL เป็นซอฟต์แวร์แบบฟรีแวร์ และเป็น Open Source ผู้ใช้ MySQL สามารถพัฒนาโปรแกรมต่อเนื่องได้อย่างอิสระ และทุกคนมีสิทธิ์ที่จะ Download ระบบจัดการฐานข้อมูลผ่านทาง Internet หรือทำสำเนาได้ แต่โปรแกรม MySQL ที่การจดลิขสิทธิ์ ดังนั้นสิทธิ์

ทางประการ เช่น การจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์ ซึ่งพัฒนามาจาก MySQL หรือการจำหน่ายซอฟต์แวร์เสริมทางทำงานของ MySQL จะถูกสงวนไว้โดยบริษัทผู้ผลิต

ภาษา XML (Extensible Markup Language)

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ในสารนิพนธ์นี้ได้มีการใช้งานภาษา XML เข้ามาใช้ในการพัฒนาระบบทั้งหมดเพื่อช่วยในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ที่ทำงานต่างแพลตฟอร์มกัน สามารถติดต่อกันได้โดยใช้มาตรฐานเดียวกัน โดยกล่าวได้ดังนี้ ความเป็นมาของ XML (Extensible Markup Language) เว็บเพจเมื่อสิบปีก่อนเป็นเว็บเพจที่เขียนด้วยภาษา HTML ได้รับการพัฒนามาในปี ค.ศ. 1991 โดย Tim Bernes-Lee หลังจากนั้น HTML ก็แพร่หลายและใช้กันอย่างกว้างขวางจนทำให้มีเว็บเพจจำนวนมากมายมหาศาล HTML เป็นมาตรฐานที่ได้รับการปรับปรุงและเสริมต่อมาเป็นลำดับ แต่ HTML ก็ยังเป็นมาตรฐานที่เน้นการนำข้อมูลข่าวสารมาแสดงผลบนจอภาพ ดังนั้นจึงจัดโครงสร้างหลัก ได้แก่ หัวเรื่อง ชื่อเรื่อง ภาพชุดตัวพิมพ์ การแสดงผลด้วยรูปภาพ เสียง และมัลติมีเดีย เพียงเท่านี้ก็ทำให้นักพัฒนาเว็บสามารถออกแบบเว็บเพจที่ได้เอี่ยมงามทัศนียภาพ และมีประสิทธิภาพมาก (ชาลี, 2546)

1. ข้อด้อยของ HTML ที่จะต้องปรับปรุง เช่น

1.1 HTML เน้นเฉพาะการแสดงผลเป็นหลัก ทำให้ขาดการเชื่อมต่อหรือประยุกต์กับงานประยุกต์อื่นที่มีความต้องการพิเศษบางอย่าง ถึงแม้ว่าจะมีการปรับปรุงแล้วก็ตาม

1.2 HTML ไม่สามารถขยายได้ดีเพียงพอ เพราะไม่สามารถสร้าง Tag เฉพาะบางอย่างได้ ไม่เหมือนกับ XML

1.3 การเปลี่ยนกลับไปกลับมาระหว่าง HTML กับงานอื่นทำได้ยาก เช่น เมื่อสร้าง HTML แล้ว จะนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ยาก เช่น มีเอกสารเวิร์ดและแปลงเป็น HTML แต่หากจะแปลงกลับทำได้ยากที่จะทำได้เหมือนเดิม

1.4 HTML เน้นให้นำเสนอเอกสารได้เพียงรูปเดียว ดังนั้นจึงมีผู้ขยายต่อเป็น ASP และ DHTML (Dynamic HTML) เพื่อให้มองได้หลายมุมมอง

1.5 HTML ไม่เน้นให้มีโครงสร้างที่สื่อความหมายด้วยเนื้อหา ซึ่งปัจจุบันมีการใช้ระบบ Search Engine ที่ต้องการ Meta Tag เพื่อประโยชน์ในงานพิเศษต่าง ๆ จุดแข็งและจุดอ่อนของ HTML สามารถสรุปได้ดังในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางสรุปจุดแข็งและจุดอ่อนของ HTML

จุดแข็ง	จุดอ่อน
1.ใช้งานและเรียนรู้ง่าย	1.ไม่สนับสนุนการแสดงผลที่ซับซ้อน เช่น ข้อมูลแบบลำดับชั้น สมการ เป็นต้น
2. มีความยืดหยุ่นสูง	2.การจะออก HTML รุ่นใหม่ ต้องรอมาตรฐานจากผู้กำหนดมาตรฐานซึ่งช้าเกินกว่าความต้องการ
3.ได้รับการยอมรับว่าเป็นมาตรฐานในการแสดงผลบนอินเทอร์เน็ต	3. มีหลายมาตรฐานจึงยากแก่การพัฒนาตาม
4.โดยทั่วไป สามารถแสดงผลได้ในแบบเดียวกันในเว็บเบราว์เซอร์ทุกชนิด	4.ไม่สามารถรองรับการแสดงผลบนหน้าจออุปกรณ์อื่น ๆ ได้โดยง่าย

ที่มา : นายธีรพล ด้านวิริยะกุล (2549 : 14)

ในปี พ.ศ. 2539 Jon Bosak ได้เสนอแนวคิดต่อ W3C (World Wide Web Consortium) และนำเสนอภาษาใหม่ โดยนำแนวทางบางอย่างมาจาก SGML Standard Generalize Markup Language ซึ่งได้รับการพัฒนามานานแล้วแต่มีความซับซ้อน ทำให้ใช้งานยาก ข้อเสนอใหม่นี้เรียกว่า เอกซ์เอ็มแอล โดยเน้นให้มีส่วนช่วยแสดงส่วนที่เป็นเนื้อหาหรือสาระของข้อมูล โดยเป็นข้อกำหนดในการสร้างหรือจัดทำเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีโครงสร้างและรูปแบบที่เปิดให้แอปพลิเคชันต่าง ๆ สามารถเรียกไปใช้งานได้ เช่น บนเว็บไซต์ต่าง ๆ เป็นต้น และทางไมโครซอฟท์ได้มีการทำงานร่วมกับ W3C เพื่อพัฒนามาตรฐานข้อมูลบนเว็บที่ให้ HTML สามารถแสดงข้อมูลที่เอกซ์เอ็มแอลได้เตรียมไว้ และทางไมโครซอฟท์เองได้มีการเปิดตัวเว็บเบราว์เซอร์ตั้งแต่ Internet Explorer (IE) เวอร์ชัน 4.0 เป็นต้นไป ที่สามารถเรียกดูและประมวลผลข้อมูลได้และเป็นข้อกำหนดให้เว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันใหม่ของค่ายไมโครซอฟท์สนับสนุนเอกซ์เอ็มแอล

2. เป้าหมายที่สำคัญของเอกซ์เอ็มแอลสามารถสรุปได้ดังนี้

- 2.1 เอกซ์เอ็มแอล เป็นงานที่จะนำไปประยุกต์บนอินเทอร์เน็ต โดยใช้ดูเอกสาร XML ได้ง่าย สะดวก และได้ผลดีเหมือน HTML
- 2.2 เอกซ์เอ็มแอล ออกแบบอย่างพิถีพิถันเน้นความจำเป็น กะทัดรัด เข้าใจง่ายและได้ประโยชน์กว้างขวาง
- 2.3 เอกซ์เอ็มแอล สนับสนุนการประยุกต์เข้ากับงานต่าง ๆ และสนับสนุนโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ
- 2.4 เอกซ์เอ็มแอล เน้นเรื่องการประมวลผลเอกสาร จึงเหมาะกับงานทางด้านการวิเคราะห์เอกสาร การผลิตเอกสาร การแลกเปลี่ยน และการแสดงผล
- 2.5 การเขียนด้วยภาษาเอกซ์เอ็มแอลทำได้ง่าย
- 2.6 คุณสมบัติของเอกซ์เอ็มแอลต้องอยู่ในระดับต่ำสุด เพื่อให้ผู้อื่นร่วมใช้ได้
- 2.7 เอกซ์เอ็มแอล ควรอ่านได้ด้วยมนุษย์ โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยแปล เพราะบางครั้งควรอ่านและเข้าใจได้ด้วยภาษาธรรมดา

2.8 การเขียนเอ็กซ์เอ็มแอลทำได้ตั้งแต่การใช้ Text Editor ทั่ว ๆ ไป และไม่ต้องการเครื่องมือที่ซับซ้อน อย่างไรก็ตาม ย่อมต้องมีผู้เขียน XML Editor ให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น

2.9 เอ็กซ์เอ็มแอล เป็นมาตรฐานที่กำหนดแล้วใช้งานได้ทันที โดยที่เบราว์เซอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมใช้งานร่วมกัน

2.10 รูปแบบการเขียนโครงสร้างข้อกำหนดของเอ็กซ์เอ็มแอลต้องเป็นไปตามหลักการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คือ เมื่อเขียนแล้วต้องสามารถใช้โปรแกรมแปลภาษาได้ง่ายโดยทั่วไปเขียนในรูปแบบ BNF (Bach's Normal Form) ได้

2.11 เป้าหมายที่สำคัญของเอ็กซ์เอ็มแอลอีกอย่างหนึ่งคือ ใช้เป็นตัวควบคุมข้อมูล (Meta data) ดังนั้นจึงเป็นแนวทางในการขนส่งข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงระหว่างแอปพลิเคชันได้ง่าย

3. เหตุผลของการใช้งานบนเครือข่ายที่มีพัฒนาการการจัดการเอกสารจำนวนมาก การสร้างดิจิทัลไลบรารี การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน การประยุกต์เอ็กซ์เอ็มแอลจึงทำได้กว้างขวาง เช่น

3.1 เอ็กซ์เอ็มแอลสนับสนุน UNICODE ทำให้ใช้ได้หลากหลายภาษา และผสมกันได้หลากหลายภาษา

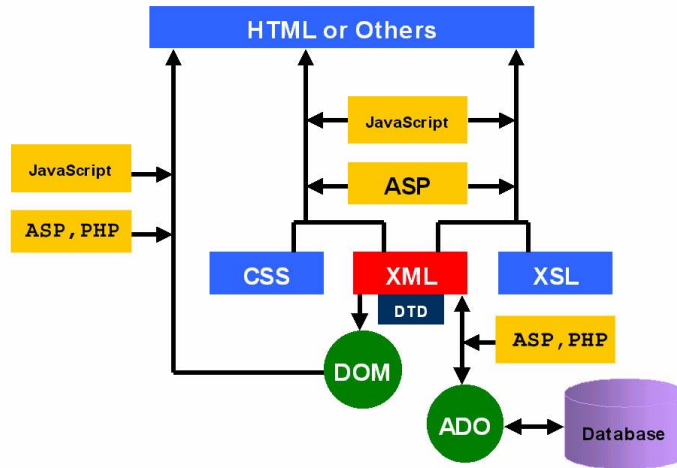
3.2 การพัฒนา XML Processor ทำให้สามารถดึงเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลมาใช้งานได้ง่าย และใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น

3.3 เอ็กซ์เอ็มแอล ช่วยทำให้เกิดการรับส่งข้อมูลแบบ EDI โดยทำให้แนวทางการเชื่อมโยงและสร้างความเป็นเอกสารหรือมาตรฐานระหว่างองค์กร

3.4 เอ็กซ์เอ็มแอล มีสภาพช่วยในการขนส่งข้อมูลไปยังปลายทางเพื่อให้แปลความหมายและใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3.5 การสร้างการประยุกต์ และนำเสนอผลลัพธ์ไปใช้งานจากเอ็กซ์เอ็มแอลได้มากการประยุกต์การดำเนินงานกิจกรรมบนเครือข่ายมีมาก เช่น การใช้ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange) การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) การจัดการห่วงโซ่ความต้องการ (Demand Chain Management) การดำเนินการแบบอินทราเน็ต (Intranet) และเว็บเบสแอปพลิเคชัน (Web Base Application) เอ็กซ์เอ็มแอลจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผู้ใช้อินเทอร์เน็ต และเป็นหนทางที่จะสร้างบทบาทการประยุกต์ใช้งานบนเครือข่ายสำหรับอนาคตต่อไป ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลจะให้ประโยชน์อย่างเต็มที่เมื่อทำงานร่วมกับ HTML ด้วยเหตุที่ว่าเอ็กซ์เอ็มแอล มีความพร้อมในแง่ของรายละเอียด และการนำข้อมูลตลอดจนโครงสร้างข้อมูลมาแสดงได้ในรูปแบบตัวอักษร ผ่านทาง HTTP ที่เปิดให้ข้อมูลขึ้นใหม่และมีความสามารถในการจัดข้อมูลได้อีกด้วย ในการเขียนเว็บเพจเมื่อใช้ HTML ผู้พัฒนาสามารถกำหนดได้ว่าส่วนไหนจะเป็นตัวหนา ตัวเอียง หรือตัวอักษรเป็นแบบไหน ส่วนเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นจะเป็นการเตรียมส่วนของข้อมูลที่จะนำไปใส่ในช่องที่กำหนดตามการเขียนของ HTML ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลด้านราคาหรือราคาที่ตั้งสำหรับการจัดรายการส่งเสริมการขาย อัตราภาษี ค่าขนส่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องรู้ได้ว่าเป็นจุดเด่นของเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นจะเป็นความสะดวกในการจัดการด้านระบบการติดต่อกับผู้ใช้จากโครงสร้างของข้อมูล เราสามารถนำข้อมูลจากหลายแหล่งมาแสดงผลและประมวลผลร่วมกันได้ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลลูกค้า รายการสั่งซื้อ

ผลการวิจัย รายการรับชำระเงินข้อมูลเวชระเบียน รายการสินค้าหรือข้อมูลสารสนเทศอื่นๆ ก็สามารถแปลงให้เป็นเอ็กซ์เอ็มแอลได้ และในส่วนของข้อมูลสามารถปรับให้เป็น HTML ได้ สำหรับประโยชน์ในการใช้งานนั้น เราจะสามารถนำมาใช้สำหรับการเข้าถึงระบบข้อมูลขนาดใหญ่ใช้กับระบบเครือข่ายในองค์กร หรืออินเทอร์เน็ตเพื่อดูข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลที่ทำให้การแสดงผลทางหน้าจอที่รวดเร็วและง่ายในการจัดการ



แผนภาพที่ 2.10 ภาพรวมของเอ็กซ์เอ็มแอล

ที่มา : นายธีรพล ตำนาวิริยะกุล (2549 : 16)

4. ความหมายของเอ็กซ์เอ็มแอล ทุกวันนี้เรามีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ใน ชีวิตประจำวันมากขึ้น และได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานเมื่อดูจากภาพที่ 16 เอ็กซ์เอ็มแอลได้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเว็บไซต์ เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็นการเข้าไปเยี่ยมชมเว็บไซต์ต่าง ๆ หรือการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า อีเมลล์ (E-mail) ซึ่งกำลังเป็นมาตรฐานของการติดต่อสื่อสารสำหรับอนาคต ทำให้ต้องมีการคิดเพื่อพัฒนาให้มีความก้าวหน้ามากขึ้น การเขียนเว็บไซต์ในปัจจุบันนี้ โดยปกติแล้วสิ่งที่จะใช้สร้างเว็บได้คือ ภาษา HTML ที่เรารู้จักกันดี แต่วันนี้ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้สำหรับการเขียนเว็บ นั่นคือเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งเป็นสิ่งที่หลายผลิตภัณฑ์ให้การสนับสนุนเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่ให้ความชัดเจนในการให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยแอปพลิเคชันบนเว็บและใช้ฟอร์มที่ยืดหยุ่นได้ตามมาตรฐาน HTML (Hyper Text Markup Language) ได้เปิดโลกแห่งการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ มานำเสนอ ส่วนเอ็กซ์เอ็มแอลจะทำให้การทำงานกับข้อมูลโดยตรงที่เสริมกับการทำงานของ HTML เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นฟอร์แมตที่อธิบายถึงรายละเอียดของโครงสร้างและแบบของข้อมูลเป็นภาษาหรือชุดคำสั่งเกี่ยวกับข้อมูลบนเว็บ ที่ให้การพัฒนาและมีศักยภาพในส่วนของโครงสร้างข้อมูลจากหลากหลายแอปพลิเคชันมานำเสนอบนเครื่องเดสก์ท็อป ด้วยเอ็กซ์เอ็มแอลจะทำให้การจัดการข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลจากแอปพลิเคชันต่าง ๆ จะเข้าสู่มาตรฐานเดียวกัน

5. โครงสร้างเอ็กซ์เอ็มแอลประกอบด้วย 3 ส่วน

5.1 โพรล็อก (Prolog) แบ่งได้เป็น ดีคลอเรชัน (Declaration) และ ดีคิเมนต์ไทป์ ดีคลอเรชัน (Document Type Declaration)

5.2 บอดี้ (Body) เป็นส่วนประกอบของเนื้อหาของเอกสารจริงๆ ได้แก่ ข้อความหรือข้อมูลในเอกสาร และแท็กที่นิยามข้อความหรือข้อมูลเหล่านั้น

5.3 อีพิล็อก (Epilog) คือ ส่วนที่เป็นข้อความจำพวกคอมเมนต์ (Comment) และ โพรเซสซิ่งอินสตรักชัน (Processing Instruction) ส่วนนี้ไม่จำเป็นต้องอยู่บริเวณล่างสุดของเอกสาร แต่คอมเมนต์และพีไอจะแทรกอยู่ในส่วนบอดี้ของเอกสาร

6. ประโยชน์ของเอ็กซ์เอ็มแอล เป็นแม่แบบหรือต้นฉบับในการนิยามข้อมูลเพื่อใช้งานต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ที่ครอบคลุมที่สุด แต่สามารถแจกแจงได้หลายประการ ได้แก่

6.1 ใช้สำหรับการสร้างข้อมูลที่สามารถอธิบายความหมายภายในของตัวมันเองได้ (Self-Describe Data) สามารถกำหนดแท็กมาอธิบายข้อมูลที่อยู่ในแท็กเองได้ ทำให้ข้อมูลมีความหมายในตัวมันเอง สามารถเขียนโปรแกรมมาดึงข้อมูลไปใช้งานง่ายและคนทั่วไปก็อ่านเข้าใจได้

6.2 ใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Data Exchange) ด้วยรูปแบบที่เป็นไฟล์ ข้อความธรรมดาทำให้เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษากลางที่สามารถใช้ได้ทุกแพลตฟอร์ม และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข้ามแพลตฟอร์มได้

6.3 เป็นรูปแบบข้อความในการสื่อสาร (Messaging Format) ระหว่างแอปพลิเคชันหรือโปรแกรม XML เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญตามแนวความคิดของเว็บเซอร์วิส นอกจาก XML แล้วยังมีมาตรฐานต่างๆ ที่เป็นส่วนสำคัญในการทำงานของเว็บเซอร์วิส เช่น SOAP และ UDDI ซึ่งมีพื้นฐานมาจากเอ็กซ์เอ็มแอล เช่นกัน

6.4 ประโยชน์ในเชิงเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาเว็บ

6.5 เป็นรากฐานของภาษาใหม่ ๆ ในการพัฒนาเว็บ ภาษาใหม่ ๆ นี้ ได้แก่ ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XHTML) แมทเอ็มแอล (MathML) คือ กลุ่มของแท็กเพื่อใช้นิยามเครื่องหมายในทางคณิตศาสตร์ชั้นสูง วีเอ็มแอล (VML) คือ ภาษาที่ใช้วาดรูปกราฟิกเพื่อแสดงผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และดับเบิลยูเอ็มแอล (WML) คือ ภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์ เป็นต้น

6.6 ใช้ในแวดวงธุรกิจแบบบีทูบี (B2B หรือ Business to Business) กรณีนี้จะต้องใช้ภาษาเฉพาะ อย่างเช่น ซีเอ็กซ์เอ็มแอล (cXML หรือ Commerce XML) เอ็กซ์ซีบีแอล (xCBL หรือ XML Common Business Language) เป็นต้น โดยมีแท็กที่สนับสนุนการจัดการเกี่ยวกับแคตตาล็อกสินค้าและธุรกรรมเกี่ยวกับอีคอมเมิร์ซ

6.7 การแสดงผลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลด้วย XSL (Extensible Stylesheet Language) เป็นภาษาสำหรับกำหนดรูปแบบการแสดงผลเอกสาร เอ็กซ์เอ็มแอล ไปเป็นเอกสารรูปแบบอื่น ๆ HTML WML แม้แต่การเปลี่ยนจาก เอ็กซ์เอ็มแอล รูปแบบหนึ่งไปเป็น เอ็กซ์เอ็มแอลรูปแบบอื่น ๆ เอ็กซ์เอ็มแอล มีความสำคัญ เพราะ โดยปกติแล้วเอกสาร เอ็กซ์เอ็มแอล ก็คือไฟล์ธรรมดาที่มีแท็กคร่อมข้อมูลอยู่เท่านั้น จึงต้องอาศัย เอ็กซ์เอ็มแอลมาช่วยในการนำเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล มาแสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ในการแสดงผลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นมีทางเลือกสองทาง ทางแรกคือแสดงผลข้อมูล เอ็กซ์เอ็มแอล ทั้งส่วนแท็กและส่วนข้อมูลติดด้วย Internet Explorer 5

จะสร้างเอกสารแบบอินเทอร์แอคทีฟ (Interactive) ที่อนุญาตให้เบราว์เซอร์ทำงานกับข้อมูลยุด และขยายรายการภายในแท็กได้ อีกทางเลือกคือการใช้เอ็กซ์เอ็มแอล เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล ให้เป็นเอ็กซ์ทีเอ็มแอล (XTML) เมื่อใช้เอ็กซ์เอ็มแอล จะสามารถฝังข้อมูลเข้าไปในไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอล โดยตรงหรือใส่ข้อมูลเข้าไปใน Style Sheet XML แยกต่างหากโดย เอ็กซ์เอ็มแอล มีความสามารถ เหมือนกับการใช้ Cascading Style Sheets (CSS) กับ HTML แต่สามารถแยกข้อมูลออกจากไฟล์ เอ็กซ์เอ็มแอลเพื่อการแสดงผลได้ด้วย นอกจากเอ็กซ์เอ็มแอลแล้ว ยังสามารถใช้ CSS ได้เช่นเดียวกับ CSS สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายแต่มีข้อจำกัดในการจัดรูปแบบการแสดงผล ส่วน CSS สามารถ กำหนดลักษณะการแสดงผลได้หลากหลายกว่าเพราะเป็นการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล เช่น การกรอง ข้อมูลได้ (Filter) เรียงลำดับข้อมูลได้ (Sort) และจัดรูปแบบการแสดงผลได้

การประเมินเครื่องมือในวิจัย

1. การหาคุณภาพเครื่องมือความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 119-121) ได้กล่าวว่า ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง การที่ผู้สอนออกแบบทดสอบได้ตรงกับเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สามารถดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา พิจารณาถึงความ สอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ โดยพิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณาแบบนี้ เรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) หาค่าความ เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบวัดเจตคติต่อการเรียน

ไพศาล วรคำ (2554 : 260-262) ได้กล่าวว่า เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับการวิจัยทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ สามารถหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้เช่นเดียวกัน การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานี้จะต้อง ดำเนินการก่อนไปทดลองใช้ โดยการนำนิยามเชิงทฤษฎี นิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างของข้อคำถาม (รวมทั้งคำตอบ สำหรับกรณีที่กำหนดคำตอบให้ผู้ตอบเลือก) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด

วัตถุประสงค์หรือนิยามศัพท์ในแบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบเครื่องมือ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องควรมีตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป เพื่อหลีกเลี่ยงความคิดเห็นที่แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนั้นควรใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนคี่ เช่น 3 คน 5 คน 7 คน เป็นต้น ส่วนคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาของเครื่องมือที่ ต้องการตรวจสอบเช่น ถ้าเป็นการวัดตัวแปรทางจิตวิทยาก็ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา เป็นต้น ซึ่งจะสามารถประเมิน ความสอดคล้องและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือครบทั้งในส่วนของเนื้อหา ลักษณะข้อคำถามและ ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถาม ที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item – Congruence : IOC)

สรุป วิธีการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) สามารถใช้ได้กับเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำวิธีการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) ในการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับแบบประเมินและแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC) เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินก่อนทำการจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

2. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 283) ได้กล่าวว่า การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มีวิธีการทดสอบ ดังต่อไปนี้

- 10.2.1 White box Testing
- 10.2.2 Black box Testing
- 10.2.3 Integration Testing
- 10.2.4 Performance Testing
- 10.2.5 Usability Testing

Black box Testing แปลว่า การทดสอบแบบกล่องดำเปรียบเสมือนการทดสอบภายนอกกล่อง โดยพิจารณาเฉพาะส่วนของการนำเข้าและส่วนของการแสดงผลไม่พิจารณาภายในกล่องอันได้แก่ โครงสร้างของโปรแกรมและรหัสของโปรแกรม ซึ่งเป็นการประเมินผลตรงกันข้ามกับ White box Testing เมื่อนำไปประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์ที่ได้จากบทเรียนและส่วนของการนำเข้าเท่านั้น ไม่ได้ให้ความสำคัญกับส่วนประกอบภายในตัวบทเรียนแต่อย่างใดวิธี Black box Testing จึงใช้พิจารณาด้านการทำงาน (Functionality) ตลอดจนคุณสมบัติของบทเรียน (Behavioral) เป็นหลัก ประเด็นทั้งสองนี้จะเกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน และผู้ใช้บทเรียนทั่วไป ซึ่งจะเป็นผู้ประเมินผลบทเรียนหลังจากได้ศึกษาบทเรียนแล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเมอร์ให้เป็นผู้ประเมินแต่อย่างใด ในการประเมินแบบ White box Testing และBlack box Testing จะใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า เพื่อสอบถามความคิดเห็นในประเด็นต่างๆตามที่กำหนดไว้

สรุปในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการประเมินแบบ Black box Testing หรือการทำสอบแบบกล่องดำ โดยนำมาใช้พิจารณาทางด้านหน้าที่การทำงาน (Functionality) ตลอดจนคุณสมบัติของบทเรียน (Behavioral) เป็นหลักประเด็นที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย การประเมินฟังก์ชันการทำงานของระบบ (Functional Test) ด้านการใช้งานของโปรแกรม (Usability Test) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม (Result Test) ด้านความปลอดภัย (Security Test) และด้านคู่มือการใช้งานระบบ (Documentation)

3. การประเมินความพึงพอใจ

3.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ (ราชบัณฑิตยสถาน.2542 : 775)

นอกจากนี้นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

ศุภสิริ โสมาเกตุ (2544 : 9) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ศิริพรรณ ชุติมันตานนท์ (2545 : 32) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การแสดงออกถึง ความรู้สึกชอบ มีความสุข ที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับการสนองความต้องการหรือได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายที่ตนเองได้ตั้งไว้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ซึ่งพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นเรื่องของความรู้สึก ทศนคติ หรือระดับความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 306) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความชื่นชม ความนิยม หรือความรู้สึกยอมรับในสิ่งที่ได้เห็นหรือได้สัมผัส สำหรับความพึงพอใจของผู้เรียน จะเป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากการทดลองใช้บทเรียน ซึ่งเป็นการประเมินผลในภาพรวมว่าผู้เรียนพึงพอใจหรือไม่

สรุป ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะของอารมณ์ความรู้สึกของคนที่มีความพอใจที่ได้พบเห็น หรือได้รับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้น เช่นชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเกิดมาจากความสนใจและเจตคติของแต่ละบุคคลที่อาจไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการได้รับการตอบสนองในสิ่งที่สงสัยอยากรู้ หรือบรรลุในจุดมุ่งหมายที่ตนตั้งเอาไว้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด

3.2 การวัดความพึงพอใจ

ซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจไว้สรุปได้ดังนี้

โยธิน คັນสนยุท (2530 : 77-86) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความพึงพอใจว่า การจะค้นหาว่าคุณมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลัง ๆ ที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมาก ๆ มักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถาม และมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า บุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำโดยใช้วิธีการทางสถิติ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 178) ได้กล่าวว่า การวัด หรือประเมิน ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือนักเรียน ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นผลให้นักเรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียน หรือการเข้าร่วมกิจกรรม

ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น ในการวัดความพึงพอใจ จะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติ ตามมาตราวัดของลิเคอร์ท (Likert Scales) ซึ่งแบ่งความรู้สึกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการตรวจสอบความชอบหรือไม่ชอบของบุคคลที่มีต่อ สิ่งหนึ่งสิ่งใดตามลำดับขั้นของความพึงพอใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าสิ่งๆ นั้นมีสำคัญอยู่ในระดับใดเช่น มาก ปานกลาง หรือน้อยเพียงใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยของผู้อื่นที่มีความใกล้เคียงกับการพัฒนาระบบการชำระค่าบริการ โทรศัพท์อินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้ง (Internet Banking) โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสครั้งนี้ พบว่างานวิจัย ที่เกี่ยวข้องมีหลายส่วนที่สามารถนำมาใช้เป็นแนวคิดในการปรับปรุงงานให้เกิดประสิทธิผลของงานได้ ดังต่อไปนี้

ธีรพล ตำนาวิริยะกุล (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจองห้องพักผ่านเว็บ เซอร์วิส กรณีศึกษา โลลิต้า บังกะโล เกาะสมุย โดยนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาประยุกต์ใช้เพื่อที่ อำนวยความสะดวกต่อนักท่องเที่ยว และเอเยนซีที่เข้ามาติดต่อกับห้องพัก ผลการวิจัยพบว่าพัฒนา เว็บไซตระบบให้มีความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อประสานงานกันให้ดีกว่าระบบเดิม ผลการวิจัย พบว่าระบบการจองห้องพักผ่านเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา โลลิต้า บังกะโล เกาะสมุย สามารถอำนวยความสะดวกต่อนักท่องเที่ยว และเอเยนซีที่เข้ามาติดต่อกับห้องพักได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

จิรวัส อีทรับบำรุง (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องส่วนประสมทางการตลาดและทัศนคติของ ผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้ง บมจ. ธนาคารกรุงไทยในเขตอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม โดยธุรกิจธนาคารในอดีตการแข่งขันยังไม่รุนแรงเนื่องจากธนาคารมีไม่กี่แห่ง ธนาคารเป็นผู้เลือกลูกค้า ที่มีศักยภาพเองจึงทำให้ผู้บริโภคไม่เห็นถึงความแตกต่างของการให้บริการหรือจุดเด่นแต่ละธนาคาร ปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจเติบโตขึ้น มีผู้บริโภคหลากหลาย ทำให้ธุรกิจธนาคารเกิดขึ้นอีกหลายแห่งอีก ทั้งสถาบันที่ไม่ใช่ธุรกิจธนาคารก็เข้าร่วมแข่งขันซึ่งต้องศึกษาถึงกลยุทธ์ต่างๆที่จะเอาชนะคู่แข่งทาง ธุรกิจได้ ผลการวิจัยพบว่าลูกค้ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบริการอินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งของธนาคาร มาก มีความเชื่อถือว่าไว้วางใจในบริการของธนาคารมาก และลูกค้าส่วนใหญ่จะทราบว่าธนาคารมีการ ให้บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้ง ภายใต้ชื่อบริการ Krb Online และไว้วางใจใช้บริการทำธุรกรรม ทางการเงินผ่านระบบ Krb Online

ประภาพร พิทา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการชำระค่าบริการโทรศัพท์มือถือ รายเดือนผ่านบัตรเครดิตด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการชำระ ค่าบริการลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าชำระค่าบริการที่ไหนก็ได้ สามารถชำระค่าบริการได้ทุกที่ทุกเวลาผ่าน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของระบบจำลองของมือถือและเชื่อมต่อบริการจำลองของธนาคาร ไว้ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลของธนาคาร เพื่อให้การตรวจสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีความน่าเชื่อถือ ผลการวิจัยพบว่าระบบชำระค่าบริการโทรศัพท์มือถือรายเดือนผ่านบัตรเครดิตด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสสามารถทำงานได้ตามขอบเขตของระบบที่ระบุไว้และมีคุณภาพ

วนาลี ทองยี่น และ วรียา อยู่สุข (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบการถอนเงินออนไลน์ผ่านเคาน์เตอร์เซอร์วิส โดยได้มีการนำเอาเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เข้ามาใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับธนาคาร ช่วยในการทำธุรกรรมเกี่ยวกับการบริการธนาคารโดยจะสามารถตรวจสอบยอดคงเหลือและรายงานความเคลื่อนไหวของบัญชีผ่านทางอินเทอร์เน็ต ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบและความรวดเร็วในการถอนเงิน ผลการวิจัยพบว่าระบบการถอนเงินออนไลน์ผ่านเคาน์เตอร์เซอร์วิสมีคุณภาพและสามารถทำงานได้ตามขอบเขตของระบบที่ระบุไว้

ศดานันท์ ศรีชัยปัญหา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบจ่ายเงินค่ามาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษาสมาคมมาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม เพื่อให้ลูกค้าจ่ายเงินค่ามาปนกิจสงเคราะห์ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ผลการวิจัยพบว่าระบบจ่ายเงินค่ามาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษาสมาคมมาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม มีคุณภาพและสามารถทำงานได้ตามขอบเขตของระบบที่ระบุไว้

วัชระ โสธิฤทธิ์ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส สามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.15) สามารถสรุปผลการศึกษาระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมีคุณภาพ สามารถทำงานได้ตามขอบเขตระบบงานที่ได้ทำ การวิเคราะห์ที่มาบรรลุดตามจุดประสงค์ของการศึกษาที่ตั้งไว้

พิพัฒน์ ประทุมวัน (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบงานที่คืนโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบงานที่คืนโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม สามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.14)

อรรถพล จันดา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบการอนุมัติบัตรเครดิต ธนาคารพาณิชย์ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ผลการศึกษพบว่า 1) ระบบการอนุมัติบัตรเครดิต ธนาคารพาณิชย์ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสสามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ใน ระดับดีมาก($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.61) สรุปผลการศึกษา ระบบการอนุมัติบัตรเครดิต ธนาคารพาณิชย์ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Service) มีคุณภาพ สามารถทำงานได้ตามขอบเขตระบบงานที่ได้ทำการวิเคราะห์ที่มาบรรลุดตามจุดประสงค์ของการศึกษาที่ตั้งไว้

ศิริพร คำเชื่อนแก้ว (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบจ่ายค่าน้ำประปา ผ่านบัญชีเงินฝากด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบจ่ายค่าน้ำประปา ผ่านบัญชีเงินฝากด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสสามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี 3) ผลการประเมินความพอใจต่อการใช้งานระบบจ่ายค่าน้ำประปา ผ่านบัญชีเงินฝาก ด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสผลการประเมินความพอใจอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด