

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาโครงการระบบชำระเงินค่าอินเทอร์เน็ตออนไลน์ 3BB ด้วยระบบ Internet Banking ผู้ศึกษาได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. การให้บริการของ บริษัท ทริปเปิลที บรอดแบนด์ จำกัด (มหาชน)
2. ธนาคารบนอินเทอร์เน็ต (Internet Banking)
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส ( Web Service )
4. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
  - 4.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Java 2 Enterprise Edition (J2EE)
  - 4.2 ภาษา XML (Extensible Markup Language )
  - 4.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ My SQL
5. วิเคราะห์และออกแบบระบบ
  - 5.1 วงจรการพัฒนาระบบ ( System Development Life Cgcle : SDLC )
  - 5.2 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ UML
6. การประเมินเครื่องมือในการศึกษา
- 7.. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### การให้บริการของ ทริปเปิลที บรอดแบนด์

บริษัท ทริปเปิลที บรอดแบนด์ จำกัด (มหาชน)

เป็นบริษัทในกลุ่มจัสมิน อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล ได้จัดตั้งขึ้นเมื่อเดือน สิงหาคม 2548 และต่อมาในเดือนกุมภาพันธ์ 2549 บริษัทได้ใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่สามจาก คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) นับเป็นบริษัทเอกชนรายแรกในประเทศ ที่ได้รับใบอนุญาตประเภทดังกล่าว เพื่อมีโครงข่ายและให้บริการทั้งด้านข้อมูลและเสียงได้ทั้งใน กรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดทั่วประเทศ

บริการหลักของบริษัทในปัจจุบัน ได้แก่ บริการวงจรเชื่อมต่อความเร็วสูงโดยใช้ เทคโนโลยี เอดีเอสแอล (ADSL) ซึ่งสามารถให้บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Hi-speed

Internet) หรือ บรอดแบนด์อินเทอร์เน็ต (Broadband Internet) ผ่านคู่สายโทรศัพท์ธรรมดา โดยใช้ชื่อบริการว่า "3BB" ซึ่งเป็นบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่เป็นที่นิยมและมีผู้ให้บริการอยู่หลายแสนราย ทั้งในต่างจังหวัดและกรุงเทพมหานคร โดยในต่างจังหวัด บริษัทมีพันธมิตรที่สำคัญในการทำการตลาดและให้บริการ คือ บริษัท ทีทีแอนด์ที จำกัด (มหาชน) และบริษัท ทีทีแอนด์ที ซับส์ไครเบอร์ เซอร์วิส เซล จำกัด ส่วนบริษัท ทริปเปิ้ลที บรอดแบนด์ จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ทำการตลาดและให้บริการ MaxNet ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

นอกเหนือจากการให้บริการ 3BB อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแล้ว บริษัทได้ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการพัฒนาโครงข่าย เพื่อให้บริการโทรศัพท์อินเทอร์เน็ต (Voice over Broadband) และอินเทอร์เน็ตทีวี (IPTV) ในวงจรเชื่อมต่อเดียวกัน เป็นการให้บริการที่เรียกว่า ทริปเปิ้ลเพลย์ (Triple Play) ซึ่งเป็นบริการแห่งอนาคตที่จะทำให้การสื่อสารทุกอย่างรวมอยู่ด้วยกัน ช่วยเพิ่ม ความสะดวกสบาย ลดความยุ่งยาก และตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้บริการได้เป็นอย่างดี

บริษัทยังมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่เป็นทั้ง applications และ contents ซึ่งมีนวัตกรรมและเพิ่มคุณค่าในการใช้งานอินเทอร์เน็ตให้กับลูกค้าของบริษัท applications และ content นี้มีทั้งด้านการศึกษา เช่น การเรียนรู้ออนไลน์ (E learning) ด้านบันเทิง เช่น เกมออนไลน์ การดาวน์โหลดหนังและเพลง ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นวิถีใหม่ของการดำรงชีวิต (life-style) และการทำงาน (work-style) ของคนรุ่นใหม่ทั้งสิ้น

## 1. เงื่อนไขการใช้บริการ 3BB Cloud IPTV

1.1 ผู้ใช้บริการ 3BB Cloud IPTV จะต้องเป็นลูกค้าผู้ให้บริการ Hi-Speed Internet ของผู้ให้บริการ (3BB Hi-Speed Internet)

1.2 ในการใช้บริการตามข้อตกลงนี้ ผู้ใช้บริการ 3BB Cloud IPTV ต้องสมัครเข้าเป็นสมาชิกของบริการ 3BB Cloud IPTV ทาง เว็บไซต์ <http://cloudiptv.3bb.co.th> ก่อนเริ่มใช้บริการ โดยการกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิกสำหรับเข้าใช้บริการ 3BB Cloud IPTV โดยการแจ้งหมายเลขบัญชีผู้เช่า (Account Number) (ตามที่อยู่ใบแจ้งค่าใช้บริการซึ่งออกโดย 3BB) หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล รวมถึงระบุรหัสผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) เนื่องจากข้อมูลของสมาชิกเป็นสิ่งจำเป็นในการใช้บริการ และผู้ให้บริการอาจนำไปใช้เพื่อการติดต่อ หรือในกรณีที่ผู้ให้บริการลืม Username และ Password ผู้ให้บริการจะทำการติดต่อผู้บริการตามข้อมูลที่แจ้งไว้กับ ผู้ให้บริการ ผู้บริการจึงต้องให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง

1.3 การต้องเก็บรักษา Username และ Password ด้วยความระมัดระวัง และไม่ให้บุคคลอื่นล่วงรู้ นอกจากนี้ ผู้ให้บริการ ไม่มีนโยบายในการติดต่อ หรือสอบถาม Username และ Password ของผู้ให้บริการในการใช้บริการตามข้อตกลงนี้ทุกครั้ง ผู้ให้บริการจะต้องทำการล็อกอิน (Login) ก่อนเข้าใช้บริการและต้องทำการล็อกเอาท์ (Logout) ออกจากระบบภายหลังจากที่เสร็จสิ้นการใช้งาน ในกรณีที่ผู้ให้บริการเปิดเผย Username และ/หรือ Password ให้ผู้อื่นทราบ หรือผู้ให้บริการร่วมกิจกรรมกับบุคคลหรือบริษัทอื่นซึ่งทำให้ Username และ Password ของผู้ให้บริการถูกเปิดเผยเป็นผลให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ให้บริการ ผู้ให้บริการไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

1.4 ผู้ให้บริการจะใช้ความพยายามอย่างดีที่สุด เพื่อให้ผู้ให้บริการสามารถให้บริการได้อยู่เสมอตลอดอายุข้อตกลงนี้

1.5 ผู้ให้บริการรับทราบและยอมรับตั้งแต่สมัครใช้บริการว่า การให้บริการนี้มีข้อจำกัด การให้บริการที่อาจกระทบต่อคุณภาพของการให้บริการ ซึ่งข้อจำกัดของการให้บริการนั้น รวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียง พื้นที่ให้บริการ ความเร็วของการให้บริการบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ต จำนวนผู้ให้บริการในขณะนั้น สภาพและระยะทางและคุณภาพสายสายที่ให้บริการ ประสิทธิภาพ ADSL Modem หรือ Router ประสิทธิภาพของอุปกรณ์การให้บริการ (Server) ของผู้ให้บริการอื่น รวมถึงปัจจัยอื่นๆ ที่ผู้ให้บริการไม่สามารถควบคุมได้

1.6 เว็บไซต์นี้อาจมีการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ผู้ให้บริการไม่สามารถควบคุมเนื้อหาใดๆ ในเว็บไซต์อื่นได้ ผู้ใช้บริการมีหน้าที่ตรวจสอบและศึกษาเงื่อนไขการใช้งานของเว็บไซต์ดังกล่าวก่อนการให้บริการ

1.7 ผู้ให้บริการไม่สามารถรับรองความถูกต้องของเนื้อหาและข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏในรายการต่างๆ ซึ่งเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์นี้ได้ ผู้ใช้บริการควรใช้วิจารณญาณในการรับชมรายการต่างๆ

1.8 หากผู้บริการฝ่าฝืนเงื่อนไขข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้ ผู้ให้บริการมีสิทธิระงับหรือยกเลิกการให้บริการนี้โดยทันทีโดยไม่ต้องรับผิดชอบในความเสียหายหรือสูญเสียใดๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม และผู้บริการจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นจากกรณีดังกล่าวแต่เพียงฝ่ายเดียว

1.8.1 ผู้บริการจะไม่นำบริการที่ได้รับจากผู้ให้บริการไปให้บุคคลอื่นใดใช้ หรือให้บริการต่อหรือดำเนินการอย่างไรๆ ที่ขัดต่อกฎหมาย

1.8.2 ผู้บริการจะไม่กระทำการใดๆ อันเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์

1.8.3 หากผู้ให้บริการพิจารณาเห็นว่ามีการทุจริต ปลอมแปลงเอกสาร หรือ ข้อมูลใดๆ เพื่อขอรับสิทธิการใช้งานบริการหรือแสวงหาผลประโยชน์อื่นใดในทางที่มีชอบด้วย กฎหมาย

1.9 ผู้ให้บริการอาจหยุดพัก หรือปรับเปลี่ยนบริการในเวลาใดๆ โดยไม่แจ้งให้ ผู้ใช้บริการทราบล่วงหน้า

1.10 เว้นแต่เป็นการหยุดให้บริการตามที่ระบุในข้อ 2.9 ในกรณีมีเหตุอันสมควรซึ่งทำให้ผู้ให้บริการไม่สามารถให้บริการแก่ผู้ให้บริการต่อไป ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ผู้ให้บริการทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

1.11 หากผู้ให้บริการค้างชำระค่าบริการใดๆ จนเป็นเหตุให้บริการ 3BB Hi-Speed Internet ถูกระงับบริการจะทำให้ผู้ให้บริการไม่สามารถใช้บริการตามข้อตกลงนี้ได้ ทางผู้ให้บริการต้องดำเนินการชำระค่าบริการดังกล่าวให้เสร็จสิ้นเรียบร้อยเสียก่อน จึงสามารถให้บริการตามข้อตกลงได้ต่อไป

1.12 หากมีการเลิกใช้บริการ 3BB Hi-Speed Internet หรือสิทธิการใช้งานบริการของผู้ให้บริการถูกยกเลิกหรือสิ้นสุดลง ให้ถือว่าการใช้บริการตามข้อตกลงนี้ เป็นอันสิ้นสุดลง โดยผู้ให้บริการต้องชำระค่าบริการและหนี้อื่นๆ ที่ค้างชำระทันที

1.13 ผู้ให้บริการไม่ต้องรับผิดชอบในความเสียหายหรือสูญเสียใดๆ ที่เกิดขึ้นจากการหยุดชะงักของการให้บริการ หรือจากการใช้บริการไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุประการใดก็ตาม

1.14 บรรดาหนังสือ จดหมาย คำบอกกล่าวใดๆ ของผู้ให้บริการซึ่งส่งไปยังผู้ใช้งาน ณ สถานที่ส่งใบแจ้งหนี้ค่าบริการ 3BB Hi-Speed Internet ให้ถือว่าผู้ให้บริการได้รับโดยชอบแล้ว

1.15 ในกรณีที่เงื่อนไขข้อหนึ่งข้อใดหรือหนึ่งตามข้อตกลงนี้ตกเป็นโมฆะ หรือไม่มีผลบังคับทางกฎหมายไม่ว่าจะโดยผลของกฎหมายหรือผลของคำพิพากษาของศาล ให้ถือว่าเงื่อนไขหรือหนึ่งดังกล่าวไม่มีผลกระทบถึงความสมบูรณ์ของข้อตกลงในส่วนอื่นๆ

## 2. ระยะเวลาการใช้งานบริการ

หากผู้ให้บริการไม่ประสงค์จะใช้บริการตามข้อตกลงนี้ต่อไป ผู้ให้บริการมีสิทธิยกเลิกบริการโดยแจ้งให้ผู้ให้บริการทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 (เจ็ด) วันทำการ ก่อนสิ้นสุดรอบบิลปัจจุบัน ในกรณีผู้ให้บริการแจ้งยกเลิกบริการให้ผู้ให้บริการทราบล่าช้ากว่ากำหนดดังกล่าว ผู้ให้บริการจะทำการยกเลิกบริการให้แก่ผู้ให้บริการในรอบบิลถัดไป และผู้ให้บริการมีสิทธิเรียกเก็บค่าบริการสำหรับรอบบิลที่ผ่านมาทั้งหมด

### 3. ค่าใช้บริการและการชำระค่าใช้บริการ

- 3.1 ผู้ใช้บริการตกลงชำระค่าใช้บริการให้แก่ผู้ให้บริการตามอัตราที่ตกลงกันเป็นรายเดือนทุกเดือน ตั้งแต่เดือนที่เริ่มใช้บริการไปจนกว่าจะมีการแจ้งยกเลิกการใช้บริการ
- 3.2 เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ในกรณีที่ผู้ให้บริการมีการปรับอัตราค่าใช้บริการสูงขึ้น ผู้ให้บริการจะต้องแจ้งให้ผู้ใช้บริการทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 1 รอบระยะเวลาการชำระค่าใช้บริการเพื่อให้ผู้ให้บริการมีสิทธิยกเลิกการใช้บริการ
- 3.3 ผู้ให้บริการจะจัดส่งใบแจ้งค่าใช้บริการไปยังที่อยู่ซึ่งผู้ให้บริการได้แจ้งให้แก่ผู้ให้บริการทราบ หากผู้ให้บริการมีความประสงค์ที่จะเปลี่ยนแปลงที่อยู่ ผู้ใช้บริการต้องแจ้งให้ผู้ให้บริการทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 (สิบห้า) วัน มิฉะนั้น ให้ถือว่า การส่งใบแจ้งค่าใช้บริการไปยังที่อยู่แจ้งไว้เดิมเป็นการส่งโดยชอบ
- 3.4 ผู้ใช้บริการยินยอมให้ผู้ให้บริการแจ้งเตือนหนี้ค่าใช้บริการที่ค้างชำระทางระบบ โทรศัพท์อัตโนมัติ, ไปรษณีย์, SMS, E-mail และช่องทางอื่นๆ เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้บริการในกรณีที่มีค่าใช้บริการที่ค้างชำระ
- 3.5 กำหนดระยะเวลาชำระค่าใช้บริการถือเป็นสาระสำคัญของข้อตกลงนี้ ผู้บริการตกลงชำระค่าใช้บริการให้แก่ผู้ให้บริการตามรอบระยะเวลาใบแจ้งหนี้ ตามจำนวนและภายในวันเวลาที่ผู้ให้บริการแจ้งให้ผู้บริการทราบ หากผู้บริการผิดนัดชำระค่าใช้บริการงวดหนึ่งงวดใด ผู้บริการยินยอมชำระค่าใช้บริการพร้อมดอกเบี้ยผิดนัด ในอัตราไม่เกินกว่าอัตราที่กฎหมายกำหนดของจำนวนค่าใช้บริการที่ค้างชำระ นับถัดจากวันที่ครบกำหนดชำระตามที่ระบุในใบแจ้งหนี้จนถึงวันที่ผู้บริการชำระค่าใช้บริการแก่ผู้ให้บริการถูกต้องครบถ้วน ทั้งนี้ ผู้บริการสงวนสิทธิที่จะระงับการให้บริการ และ/หรือยกเลิกการให้บริการได้ตามกฎหมาย
- 3.6 ในกรณีที่ผู้บริการชำระค่าใช้บริการด้วยเช็ค ผู้บริการจะถือว่าผู้บริการได้ชำระค่าใช้บริการแล้วก็ต่อเมื่อผู้บริการได้รับเงินค่าใช้บริการที่เรียกเก็บตามเช็คเรียบร้อยแล้ว

### 4. รูปแบบของการเก็บข้อมูลสมาชิก

ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริการจะถูกเก็บและใช้เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้บริการสามารถจัดบริการที่เหมาะสมแก่ผู้บริการต่อไปได้ โดยผู้บริการจะไม่เปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริการ หรือ ข้อมูลอื่นๆ ที่สามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นของผู้บริการผู้นั้นแก่บุคคลที่สาม เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจากผู้บริการผู้นั้น หรือการเปิดเผยข้อมูลนั้นๆ เป็นไปโดยถูกต้องตามกฎหมาย หรือ ตามคำสั่งของหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ ข้อมูลของผู้ใช้บริการที่ถูกเก็บไว้ ผู้ให้บริการจะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบริการที่พิเศษและก้าวหน้ายิ่งขึ้น โดยผู้ให้บริการอาจจะดำเนินการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติม โดยความสมัครใจของผู้ใช้บริการในการให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

## 5. เงื่อนไขเพิ่มเติม

5.1 หากมีข้อกำหนด คำสั่ง หรือนโยบายของหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง ที่เป็นการกำหนดให้เปลี่ยนแปลง ระบุ หรือ ยกเลิกอัตราค่าบริการ และ/หรือข้อกำหนดหรือเงื่อนไขใดๆ ของข้อกำหนดและเงื่อนไขนี้ ผู้ให้บริการมีสิทธิที่จะแก้ไข เปลี่ยนแปลง และยกเลิกข้อกำหนดหรือเงื่อนไขอื่นๆ ได้ ตามที่ผู้ให้บริการเห็นสมควร โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้ใช้บริการทราบล่วงหน้า และการแก้ไข เปลี่ยนแปลง และยกเลิกดังกล่าว จะไม่กระทบต่อการบังคับใช้ข้อกำหนดหรือเงื่อนไขในข้ออื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง

5.2 ผู้ใช้บริการยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขซึ่งระบุเพิ่มเติมในแพ็คเกจที่ผู้ให้บริการสมัครใช้บริการ

5.3 นอกจากเงื่อนไขตามข้อตกลงนี้ ผู้ใช้บริการยินยอมปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ หรือข้อกำหนดอื่นใด ซึ่งผู้ให้บริการกำหนดขึ้นเกี่ยวกับขั้นตอนการสมัครใช้บริการ ขั้นตอนการเปลี่ยนประเภทบริการ ขั้นตอนการยกเลิกบริการ เป็นต้น

5.4 เงื่อนไขการให้บริการนี้ ผู้ให้บริการอาจแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยผู้ให้บริการจะประกาศ/แจ้งให้ทราบเป็นคราวๆ ไป

## 6. การให้บริการ Call Center

หากมีข้อสงสัย คำติชม ในรายละเอียดเกี่ยวกับนโยบายป้องกันความเป็นส่วนตัว กรุณาติดต่อ Call Center 1530 ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง

## 7. นโยบายป้องกันความเป็นส่วนตัว

รายละเอียดของนโยบายป้องกันความเป็นส่วนตัวอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า เพื่อให้เหมาะสมและถูกต้องกับกฎหมาย กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 หรือในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อการให้บริการที่ดีขึ้นแก่ผู้ให้บริการ หากมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายป้องกันความเป็นส่วนตัวหรือเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขข้ออื่นใด ผู้ให้บริการจะแจ้งให้ทราบผ่านทางเว็บไซต์ <http://cloudiptv.3bb.co.th>

ผู้ให้บริการตกลงยินยอมและยอมรับข้อตกลงการให้บริการนี้ ตลอดจนกฎระเบียบการให้บริการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเงื่อนไขที่อาจมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่อไป โดยข้อตกลงการ

ใช้บริการนี้มีผลบังคับใช้ทันทีที่ผู้ใช้บริการเริ่มต้นใช้บริการกับผู้ให้บริการ ซึ่งผู้ใช้บริการได้อ่านและเข้าใจเงื่อนไขข้อตกลงนี้และยอมรับเงื่อนไขการใช้บริการนี้แล้ว จึงได้สมัครใช้บริการกับผู้ให้บริการ

## ธนาคารบนอินเทอร์เน็ต (Internet Banking)

### 1. ธนาคารบนอินเทอร์เน็ต (Internet Banking)

บริการอินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งหลายคนเรียกบริการนี้แตกต่างกันออกไป เช่น “อิเล็กทรอนิกส์แบงก์กิ้ง( electronic banking )” หรือ “อีแบงก์กิ้ง ( E-banking )” หรือ “ไซเบอร์แบงก์กิ้ง ( cyber banking” แต่คนส่วนใหญ่เข้าใจว่ามีความหมายเหมือนกัน เพราะสิ่งที่ธนาคารสื่อออกมานั้น หมายถึง การทำธุรกรรมทางธนาคารแบบออนไลน์ (bank online) หากวิเคราะห์ตามความหมายที่แท้จริงนั้น แต่ละคำล้วนมีความหมายที่ลึกซึ้งซึ่งแตกต่างกัน ความหมายของแต่ละคำมีดังนี้

electronic banking หรือ E-banking หมายถึง ธนาคารที่ให้บริการผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต Internet Banking หมายถึง ธนาคารที่ให้บริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

cyber banking หมายถึง ธนาคารที่ให้บริการผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ออนไลน์ เช่น ATM ( มณฑล พจนานุกรมศัพท์, 2544, 57-60 )

### 1.2 ธนาคารบนอินเทอร์เน็ตแห่งแรกของโลก

ธนาคารที่เปิดบริการสมบูรณ์แบบทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นแห่งแรกของโลกชื่อ Security First Network Bank เป็นธนาคารในเครือ Cardinal Bancshares Inc. อยู่ที่เมือง Pineville. Ky Page ที่สหรัฐอเมริกา ซึ่งผู้สนใจสามารถเข้าไปเปิดบัญชีได้ที่ <http://sfnb.com/> ธนาคารนี้มี Home สวยงาม เป็นรูปธนาคารแบบ 3 มิติ

ลักษณะของหน้าเว็บไซต์ของธนาคาร Security First Network Bank เมื่อเข้าเว็บไซต์ <http://sfnb.com/> เพื่อเปิดบัญชีหรือขอคู่มือบริการ จะพบว่ามิได้ให้บริการต่างๆ เช่น ประธาน รับเปิดบัญชี ฝ่ายบริการลูกค้า สินเชื่อ ประชาสัมพันธ์ และอื่นๆ อีกรูปที่เห็นจะเป็นลักษณะของแผนที่ ที่เรียกว่า Bit Map Graphich ที่เราสามารถเรียกใช้บริการได้เหมือนกับเมนูคือ เพียงแค่เลื่อนเครื่องหมายลูกศร ด้วยเมาส์ ไปชี้ตรงข้อความใดแล้วไปกดปุ่มที่เมาส์ ก็

สามารถใช้บริการนั้นได้ทันที อย่างเช่น ต้องการเปิดบัญชี ก็ซื้อที่ account setup แล้วกดปุ่มบน เมาส์ ได้รับภาพและข้อความต่างๆ ที่จะชี้ให้เราเปิดบัญชี

ผู้เปิดบัญชีกับธนาคารนี้สามารถดูการเคลื่อนไหวของบัญชีย้อนหลัง 24 เดือน ลักษณะของหน้าจอภาพเวลารายงานยอดจะมีลักษณะการสรุปบัญชี และการขอยอดเป็น ช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งมีช่องให้กรอกวันเดือนปีเริ่มต้นและสุดท้ายต้องดูการ (from:.... to:...) นอกจากนั้นยังสามารถขอยอดฝากเช็ค การโอนเงินอิเล็กทรอนิกส์ (EFT – electronic fund transfer) รายการฝาก (deposit) การใช้ ATM (ATM activity)

การป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลเมื่อมีการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับยอดเงิน ผู้บริหารของ first security ได้ใช้มาตรการต่างๆ เพื่อป้องกันข้อมูล เช่น การป้องกันแบบหลาย ชั้น(multi-layered approach) โดยใช้ซอฟต์แวร์บริการทางด้านการค้าของเน็สเคป ใช้การ กรองข้อมูลผ่านเราเตอร์ และใช้ระบบที่มีปฏิบัติการความปลอดภัยสูง ที่พัฒนาโดยบริษัท Secure Ware Inc. รวมทั้งใช้การตรวจสอบป้องกันเลขประจำตัวโดยวิธีการเข้ารหัสลับ สาธารณะด้วย นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงยอดบัญชีโดยวิธีใช้การรับรองผ่านระบบ e-mail หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (ณรงค์ เวศนารัตน์, 2538, 51, 57)

### 1.3 การบริการธนาคารบนอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

#### 1.3.1 การจัดตั้ง

ธนาคารบนอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยนั้นเกิดขึ้นในประเทศไทยครั้งแรกนั้น ประมาณปี 2539 ให้บริการโดยธนาคารซีทีแบงก์ ซึ่งธุรกรรมในครั้งแรกนั้นจะเป็นการให้ข้อมูล ข่าวสารมากกว่าการทำธุรกรรมอย่างเช่นในปัจจุบัน ซึ่งในปัจจุบันนี้มีธนาคารหลายแห่งได้ เริ่มทำธุรกรรมบนอินเทอร์เน็ตขึ้นและยังมีอีกหลายธนาคารที่กำลังจะเปิดให้บริการธุรกรรมบน อินเทอร์เน็ตขึ้นในอนาคต (ซีทีแบงก์हाลูกค้ำทางอินเทอร์เน็ต, 2543, 20)

ในปี พ.ศ. 2548 นี้ มีธนาคารพาณิชย์ที่เปิดให้บริการธนาคารบนอินเทอร์เน็ต โดยให้บริการด้านข้อมูลข่าวสารและบริการด้านธุรกรรมต่าง มีอยู่ 8 แห่ง ดังนี้

- 1.ธนาคารซีทีแบงก์ (Citibank)
- 2.ธนาคารเอเชีย จำกัด (มหาชน) ASIA CyberBanking
- 3.ธนาคารไทยพาณิชย์ (Siam Commercial Bank)
- 4.ธนาคารกรุงเทพ (Bangkok Bank)
- 5.ธนาคารกรุงศรีอยุธยา (Bank of Ayudhaya)
- 6.ธนาคารกสิกรไทย (KasikornBank)



7.ธนาคารทหารไทย (Thai Military Bank)

8.ธนาคารกรุงไทย (Krungthai Bank)

### 1.3.2 การบริการของธนาคารบนอินเทอร์เน็ต

ปัจจุบันนี้ธนาคารบนอินเทอร์เน็ตได้ให้บริการที่มีลักษณะคล้ายๆ กันคือ

- 1.บริการสอบถามยอดบัญชีซึ่งสามารถเลือกได้ทั้งบัญชีออมทรัพย์ บัญชีกระแสรายวัน บัญชีเงินฝากประจำ บัญชีเงินกู้ และบัตรเครดิต ตลอด 24 ชั่วโมง
- 2.บริการขอรับการเดินบัญชีปัจจุบันและย้อนหลังทั้งบัญชีออมทรัพย์และบัญชีกระแสรายวัน บัญชี เงินฝากประจำ บัญชีเงินกู้ และบัตรเครดิต
- 3.บริการโอนเงินระหว่างบัญชี โดยโอนเงินจากบัญชีชื่อเดียวกันหรือบางธนาคารสามารถโอนเงินไปยังบัญชีบุคคลที่ 3 ได้
- 4.กำหนดเวลาโอนเงินล่วงหน้า โดยผู้ใช้บริการสามารถกำหนดเวลาสั่งโอนเงินล่วงหน้า โดยมีระยะเวลาไม่เกิน 6 เดือน โดยสามารถเลือกได้ว่าจะโอนครั้งเดียว หรือโอนเป็นประจำทุกเดือนโดยระบบจะโอนเงิน ณ เวลา 06.00 น. หรือ 09.00 น. ภายในวันเวลาที่กำหนด
- 5.บริการชำระค่าสินค้าและบริการ เช่น ค่าบริการมือถือ เพจเจอร์รวมถึงค่าใช้จ่ายผ่านบัตรเครดิต ฯลฯ
- 6.กำหนดการชำระสินค้าและบริการล่วงหน้า
- 7.รายงานการแสดงผลการโอนเงินและการชำระค่าสินค้าและบริการที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า
- 8.บริการเกี่ยวกับเช็ค เช่น ตรวจสอบสถานภาพของเช็คคืนที่จ่าย หรือนำฝากหรือดูว่าเช็คนั้นนำมาขึ้นเงินหรือยัง รวมถึงบริการรับอายัดเช็คด้วย
- 9.รายการเตือนหรือ alert ซึ่งสามารถตั้งระบบเตือนอัตโนมัติเมื่อยอดเงินคงเหลือในบัญชีอยู่ในระดับที่กำหนดโดยจะมีข้อความเตือนผ่านทางอีเมลที่ได้แจ้งไว้กับธนาคารเตือนให้ทราบว่าใกล้ถึงกำหนดเวลาโอนเงินหรือการชำระค่าบริการต่างๆ ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า
- 10.บริการข้อมูลดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนของธนาคาร ณ ปัจจุบัน และช่วยบริหารการเงินให้ง่ายขึ้น โดยสามารถคำนวณเงินฝากประจำและออมทรัพย์ (ดอกเบี้ยเงินฝากภาษีดอกเบี้ยสุทธิ) คำนวณสินเชื่อ (ยอดชำระต่อเดือน วงเงินกู้ ระยะเวลา) ยอดเงินแลกเปลี่ยน ตามอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินต่างๆ ณ วันนั้น

11.สมัครใช้บริการ แก้ไขข้อมูลบัญชี เปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆทาง Website ด้วยตัวเองตลอด 24 ชั่วโมง ก่อนที่ลูกค้าจะใช้บริการธนาคารบนอินเทอร์เน็ตลูกค้าต้องมีบัญชีเงินฝากออมทรัพย์หรือบัญชีเงินฝากกระแสรายวันกับธนาคารที่จะใช้บริการธนาคารบนอินเทอร์เน็ตหากไม่มีบัญชีลูกค้าจะต้องเปิดบัญชีที่สาขาใดก็ได้พร้อมทั้งสมัครการใช้บริการธนาคารบนอินเทอร์เน็ตในคราวเดียวกัน ซึ่งใบสมัครสามารถขอได้ที่สาขาหรือพิมพ์จากเว็บไซต์ก็ได้ ลูกค้าจะต้องมี e-mail address เพื่อที่ธนาคารจะได้จัดส่งเลขประจำตัวลูกค้าไปให้ เมื่อใบสมัครได้รับการอนุมัติแล้ว ธนาคารจะแจ้งเลขประจำตัว (user ID) ให้ทราบทาง e-mail ภายใน 3-4 วันทำการ และหลังจากนั้นจะได้รับรหัสแรกเข้า (PIN) ทางไปรษณีย์ตามที่อยู่ในใบสมัคร

การทำธุรกรรมทางการเงินนั้นด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ลูกค้าสามารถมันในระบบความปลอดภัยด้วยเทคโนโลยีล่าสุดที่ได้รับในระดับมาตรฐานสากลที่ประกอบด้วย Firewall และระบบการเข้ารหัสที่มีประสิทธิภาพสูง SSI 12 บิท

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส (Web Service)

### 1. เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิส (Web Service) เป็นโปรแกรมประยุกต์ หรือโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะให้บริการโดยจะถูกเรียกใช้งานจากโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) ซึ่งการให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ โดยภาษาที่ถูกใช้เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนคือ XML ทำให้เราสามารถเรียกใช้ซิงค์ประกอบ (Component) ต่างๆ ได้ในระบบหรือ Platform ใดก็ได้บนโปรโตคอล HTTP ซึ่งเป็นโปรโตคอลสำหรับ World Wide Web หรืออินเทอร์เน็ต อันเป็น ช่องทางที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับโปรแกรมประยุกต์ในปัจจุบัน

สรราวุธ อ้อยศรีสกุล (2544, หน้า 36)

แนวคิดของเว็บเซอร์วิส คือ ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นระบบปฏิบัติการ และเว็บไซต์ต่างๆ ที่สร้างด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเป็นซอร์ฟแวร์ที่ทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตและการเรียกใช้งานเว็บไซต์ คือ เซอร์วิส (Service) หรือเว็บเซอร์วิส เมื่อการใช้งานบริการต่างๆ จากโฮมเพจ (Home Page) เป็นเว็บเซอร์วิส สิ่งที่ยอมรับให้บริการต่างๆ ในเว็บที่เข้าไปใช้บริการจะถูกเรียกว่าโซลูชัน (Solutions) หากเปรียบเทียบใน

ยุคปัจจุบัน กล่าวได้ว่าโฮมเพจที่สร้างขึ้นมามีโซลูชันหลากหลาย เช่น E-mail, Free Counter, Free GuestBook เป็นต้น

1.1 หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีที่พัฒนามาสู่เว็บเซอร์วิสซึ่ง  
ยื่น ฎุวรรรณ (2546. หน้า 42) กล่าวไว้ดังนี้

1.1.1 การพัฒนาโปรแกรมแบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Concept)

1.1.2 การออกแบบระบบแบบกระจายจากศูนย์กลาง (Distributed Computing) ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาระบบตามสถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์

1.1.3 การทำอีดีไอ หรือ อิเล็กทรอนิกส์ดาต้าอินเทอร์เช้นต์ (Electronic Data Interchange) ซึ่งสร้างขึ้นโดยกำหนดรูปแบบและมาตรฐานของข้อมูลสำหรับการทำธุรกิจ

1.1.4 การบูรณาการของซอฟต์แวร์ต่างระบบอีเอไอ (EAI) หรือ เอนเทอร์ไพรส์ แอปพลิเคชันอินทิเกรชัน (Enterprise Application Integration) ที่อยู่บนพื้นฐานของความต้องการใช้ข้อมูลร่วมกัน รวมทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.1.5 รูปแบบการให้บริการซอฟต์แวร์แบบเอเอสพี (ASP) หรือ แอปพลิเคชันเซอร์วิสโพรไวเดอร์ (Application Service Provider)

1.1.6 แนวคิดการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งต้องการนำข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามแหล่งต่างๆ มาใช้งานร่วมกันโดยที่เว็บเซอร์วิสได้นำหลักการต่างๆ เหล่านี้มาดำเนินการปรับปรุง แก้ไขข้อจำกัดต่างๆ โดยการคิดค้นเทคโนโลยีที่เป็นมาตรฐานเปิด (Opened Standard) และไม่มีใครเป็นเจ้าของ

1.2 เว็บเซอร์วิสมีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้ วีรพงศ์ วรไพจิตร  
(2545. หน้า 191 - 193)

1.2.1 รายละเอียดในการสร้างและพัฒนาเว็บเซอร์วิสจะถูกซ่อนไว้เพื่อไม่ให้มองเห็นได้จากภายนอก ผู้เรียกใช้เว็บเซอร์วิสจะรู้จักเพียงลักษณะรูปแบบการติดต่อที่ผู้ให้บริการประกาศเอาไว้เท่านั้น กล่าวคือเว็บเซอร์วิสจะเป็นประตูที่ระบบงานภายในกับภายนอกด้วยกรรมวิธีทางออบเจกต์

1.2.2 ซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนระบบเว็บเซอร์วิส สามารถนำมาแก้ไขรายละเอียดภายในได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อออกเป็นลูกโซ่ ทำให้การออกแบบเป็นไปได้ง่าย และผู้ใช้ที่ปลายทางก็ไม่จำเป็นต้องโหลดซอฟต์แวร์ติดตัวมากเกินไปจนความจำเป็น

1.2.3 โปรแกรมที่เรียกใช้เว็บเซอร์วิสจะรับรู้ได้เอง ว่าเซอร์วิสที่กำลังจะเรียกใช้นั้นมีลักษณะและข้อกำหนดของอินพุตและเอาพุตอย่างไร

1.2.4 ความเป็นโพรโตคอลมาตรฐานนับเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเว็บเซอร์วิส เนื่องจากมีมาตรฐานอยู่บนโซฟและเอชทีทีพี

1.2.5 เว็บเซอร์วิสมีคำอธิบายอยู่ในตัวเอง ซึ่งถูกเรียกใช้ขณะที่กำลังจะรันเท่านั้นเว็บเซอร์วิสสนับสนุนการค้นหาและเรียกใช้แบบไดนามิก แอปพลิเคชันสามารถค้นหาและเรียกใช้เว็บเซอร์วิสได้ในขณะรันไทม์ เพิ่มความยืดหยุ่นให้กับการพัฒนาซอฟต์แวร์

### 1.3 โครงสร้างเว็บเซอร์วิส

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสใช้สถาปัตยกรรมบริการในลักษณะสถาปัตยกรรมของแนวคิดทางด้านบริการที่เรียกว่า เอสโอเอ (SOA) หรือ (Service-Oriented Architecture) เป็นแนวคิดเบื้องต้น แอปพลิเคชันส่วนใหญ่ในโลกของธุรกิจที่ใช้งานในปัจจุบันเป็นแอปพลิเคชันและระบบย่อยที่ถูกสร้างขึ้น มีการทำงานที่ต้องสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน การเปลี่ยนแปลงการทำงานในระบบย่อยหรือแอปพลิเคชันหนึ่ง อาจจะมีผลกระทบต่ออีกแอปพลิเคชันหนึ่ง หรือบางครั้งอาจจะกระทบทั้งระบบ ทำให้การบำรุงรักษานั้นทำได้ยากและมีต้นทุนที่สูงขึ้น รวมทั้งยังเป็นข้อจำกัดในการเชื่อมต่อกับระบบของคู่ค้าอื่นๆ เอสโอเอไม่ใช่แนวคิดใหม่ แต่ได้เกิดขึ้นมานานแล้ว ซึ่งอยู่ในส่วนหนึ่งของแนวคิดการออกแบบระบบแบบกระจายจากศูนย์กลาง (Distributed Computing Concepts) เอสโอเอ นั้น เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับและประสบความสำเร็จใน

### 1.4 ซิมเบิลออบเจกต์แอกเซสโพรโตคอล

เนื่องจากจุดประสงค์หลักของการใช้งานเว็บเซอร์วิส ต้องการให้แอปพลิเคชัน มีการทำงานกับแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนเครื่องอื่น โดยผ่านทางเครือข่าย ซึ่งเทคโนโลยีที่มีอยู่ปัจจุบันที่ใช้มีการสื่อสารระหว่างออบเจกต์ในระยะไกลหรืออาร์พีซี (Remote Procedure Calls: RPC) เช่น ดีคอม (DCOM) อีเจบี (EJB) หรือคอบร้า (COBRA) นั้นไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้สำหรับโพรโตคอลเอชทีทีพีเทคนิคอาร์พีซีของเทคโนโลยีที่กล่าวข้างต้น ต่างก็มีปัญหาในด้านการนำมาใช้งานในแง่ของความเข้ากันได้ของการเรียกใช้งานข้ามเทคโนโลยีเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีเฉพาะของแต่ละค่าย (ยกเว้น คอบร้า) ผู้พัฒนาระบบจะต้องพัฒนา

โปรแกรมที่มีความซับซ้อน และยังมีปัญหาในส่วนของไฟร์วอลล์ (Firewall) และพร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ (Proxy Server) ด้วยเนื่องจากโดยปกติเซิร์ฟเวอร์จะปิดการสื่อสารที่ไม่ใช่โปรโตคอลเอชทีทีพีออกไป เพื่อความปลอดภัยของระบบที่มีการติดต่อสื่อสารกับภายนอก วิศิษฐ์ วงศ์ไโล (2545. เว็บไซด์)

ดังนั้น ทางเลือกของการสื่อสารที่จะนำมาใช้ในการให้บริการเว็บเซอร์วิส คือ ให้ทำงานอยู่บนโปรโตคอลเอชทีทีพี ซึ่งโซฟนอกจากจะทำงานบนโปรโตคอลเอชทีทีพีแล้ว ยังเป็นมาตรฐานเปิดที่จะทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างทางด้านระบบปฏิบัติการและเทคโนโลยีรวมไปถึงภาษาที่ใช้ในการพัฒนาด้วยโซฟเป็นโปรโตคอลที่ใช้เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นพื้นฐาน เพื่อให้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชันสามารถติดต่อกันผ่านเอชทีทีพีซึ่งเป็นมาตรฐานอินเทอร์เน็ตโปรโตคอลได้ ขั้นตอนการทำงานของโซฟ ดังคำกล่าวของ สุชาติ รัตนบำรุงศิลป์ (2545. หน้า 91 - 95) ซึ่งอธิบายไว้ดังนี้

- 1.4.1 แอปพลิเคชันของผู้ขอใช้บริการสร้าง SOAP message เพื่อเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส
- 1.4.2 เว็บเซอร์วิส ของผู้ให้บริการ ได้รับ SOAP message จากผู้ร้องขอซึ่งอยู่ในรูปแบบ XML
- 1.4.3 เว็บเซอร์วิส ทำการประมวลผลคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการหลังจากนั้นทำการส่งผลลัพธ์กลับมาในรูปแบบของ SOAP message ให้กับผู้ร้องขอบริการ
- 1.4.4 แอปพลิเคชันของผู้ขอใช้บริการรับ SOAP message กลับมาแล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการเพื่อนำไปประมวลผลต่อ

## 1.5 ส่วนประกอบของโซฟ

โซฟใช้ไวยากรณ์ของเอ็กซ์เอ็มแอลในการสร้าง ประกอบด้วย 3 ส่วน ซึ่ง วิศิษฐ์ วงศ์ไโล (2545. หน้า 30) ได้อธิบายไว้ดังนี้คือ

- 1.5.1 โซฟเอนวิลอป (SOAP Envelop) จะเป็นส่วนสำหรับใช้ในการระบุสิ่งที่อยู่ในเอกสาร ว่าจะต้องจัดการอย่างไร และบอกถึงความจำเป็นในการใช้งาน
- 1.5.2 โซฟเอนโค้ดดิ้งรูล (SOAP Encoding Rule) จะเป็นส่วนสำหรับกำหนดกลไกที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ว่ามีข้อตกลงอย่างไรในการแลกเปลี่ยนข้อมูล
- 1.5.3 โซฟอาร์พีซีรีพีเร็นเทชัน (SOAP RPC Representation) จะเป็นส่วนสำหรับนิยามรูปแบบรีโมทโพรซีเจอร์คอล (Remote Procedure Call) และการตอบสนอง

## 2. การทำงานของ Web service

2.1 Document type : รูปแบบเอกสาร โดยนิยามข้อมูลในรูปแบบ Element ที่แสดงข้อมูลที่มีอยู่จริง ในระบบระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider)

2.2 Semantics : ความหมายในการสื่อสารของแต่ละ Element ซึ่งต้องสามารถสื่อสารได้ถูกต้อง ระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider)

2.3 Transport Binding : รูปแบบในการส่งข้อมูลระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider) โดยจัดส่งข้อมูลในรูปแบบ message

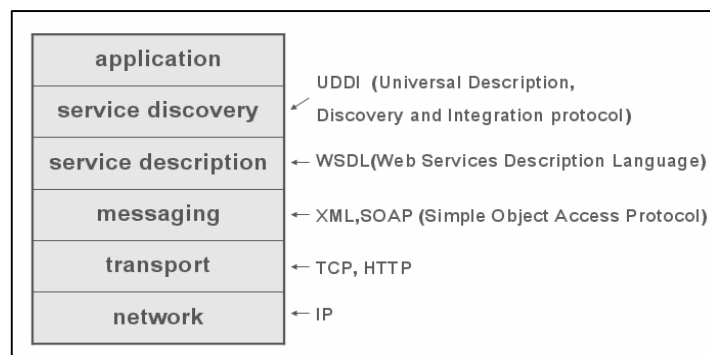
2.4 Exchange sequence definition : ในการแลกเปลี่ยนข่าวสารผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider) จะมีการจัดลำดับการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านทางโปรโตคอลโดยใช้ message ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ด้วยการเพิ่มความน่าเชื่อถือในการส่งข้อมูลในแต่ละครั้งควรรู้ Time out และเทคนิคอื่นๆ ในการส่งข้อมูล

2.5 Process definition : การดำเนินการพื้นฐานบน message ที่ทำการเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ขอใช้บริการ (Service request) กับผู้ให้บริการ (Service Provider)

2.6 Security : การเพิ่มความปลอดภัยให้กับ message ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลโดยใช้หลักการ Encrypton

2.7 Syntax : เอกสารที่เป็นตัวแทนในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ใช้โครงสร้างภาษา XML

2.8 Trading partner Specific Configuration: องค์การทางธุรกิจที่มีส่วนร่วมในการทำงานของ Web service



ภาพที่ 2.1 โปรโตคอลที่ใช้งานบนเว็บเซอร์วิส

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. (2553 : 27)

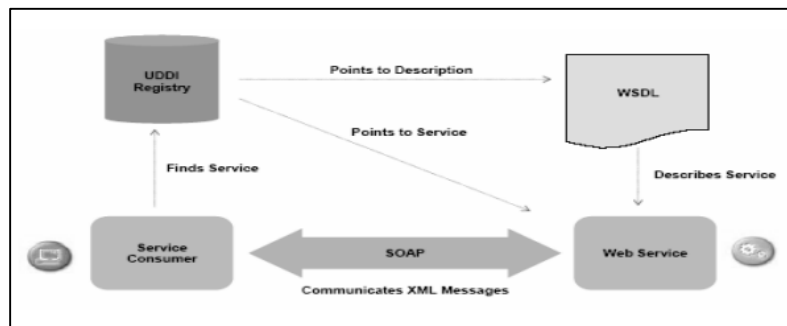
จากภาพที่ 1 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Application โปรแกรมที่เรียกใช้เว็บเซอร์วิส
2. Service Discovery บริการค้นหาเว็บเซอร์วิสที่เปิดให้บริการ (UDDI)
3. Service Description เอกสารที่ระบุการทำงานของเว็บเซอร์วิส (WSDL)
4. Messaging การส่งข้อมูลระหว่างเว็บเซอร์วิส (SOAP) โดยใช้ไวยากรณ์ทาง

ภาษา XML

5. Transport วิธีการส่งข่าวสารผ่านทางโปรโตคอล TCP และ HTTP

6. Network เครือข่ายที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเว็บเซอร์วิส ได้แก่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องที่ทำงานในระบบจะมีการกำหนดหมายเลข IP (Internet Protocol) ประจำเครื่องการ



ภาพที่ 2.2 การทำงานของเว็บเซอร์วิส

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. (2553 : 27)

เปรียบเทียบเทคโนโลยีระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส จะเห็นว่าเครื่องมือทั้งสองต่างใช้ HTTP โปรโตคอล หรืออินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางในการสื่อสารเหมือนกัน แต่มีวัตถุประสงค์ต่างกัน โดยเว็บแอปพลิเคชันใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนไฟล์ HTML ระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่เว็บเซอร์วิสเป็นการแลกเปลี่ยน “บริการ” (Software Components) ระหว่างระบบสารสนเทศผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ ความสามารถโดยส่วนใหญ่จะใช้เว็บแอปพลิเคชันในการติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อนำเสนอข้อมูลและการทำธุรกรรมต่างๆ ส่วนเซอร์วิสจะทำหน้าที่ในการติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและการทำงานหรือใช้บริการข้ามระบบกันโดยใช้

เว็บแอปพลิเคชัน หรือแอปพลิเคชันอินเทอร์เฟซ (Application Interface) ในการติดต่อกับผู้ใช้ นอกจากนี้เว็บเซอร์วิสยังสามารถทำงานกับระบบต่างๆ ได้มากกว่า 1 ระบบ ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันไม่สามารถทำได้โดยตรง ซึ่งการเปรียบเทียบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิสสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 2.1** ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส

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

**ที่มา :** จันท์ศิริ จันทะเน (2553:28)

จากตารางที่ 2.1 เมื่อพิจารณาจากหัวข้อเปรียบเทียบ ได้แก่ การเชื่อมต่อเว็บเซอร์วิสทำการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมกับโปรแกรมผู้ใช้สามารถใช้บริการจากแหล่งอื่นได้ในขณะที่ เว็บแอปพลิเคชันเชื่อมต่อกับผู้ใช้ผ่านทางบราวเซอร์ผู้ใช้สามารถใช้บริการได้จากแหล่งข้อมูลภายในเว็บแอปพลิเคชันที่เข้าใช้งานเท่านั้น ภาษาที่ใช้เว็บเซอร์วิสใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเชิงข้อมูลมากกว่าเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ภาษาแสดงผลอย่าง HTML รายชื่อการบริการเว็บเซอร์วิสสามารถสืบค้นบริการผ่าน UDDI ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันค้นหาข้อมูลผ่าน Search Engine ขอบเขตการใช้งานเว็บเซอร์วิสจะกว้างกว่าโดยใช้งานในเชิงพาณิชย์ แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กรกับองค์กรซึ่งเป็นลักษณะ Business-to-Business มากกว่าเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการในลักษณะเฉพาะองค์กรกับลูกค้า Business-to-Customer โพรโตคอลที่ใช้งานเว็บเซอร์วิสจึงมีความซับซ้อนกว่าโดยมีการใช้โปรโตคอล SOAP บนโปรโตคอล HTTP ที่อยู่บนบน ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันมีการส่งด้วยโปรโตคอล HTTP อย่างเดียว



## ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

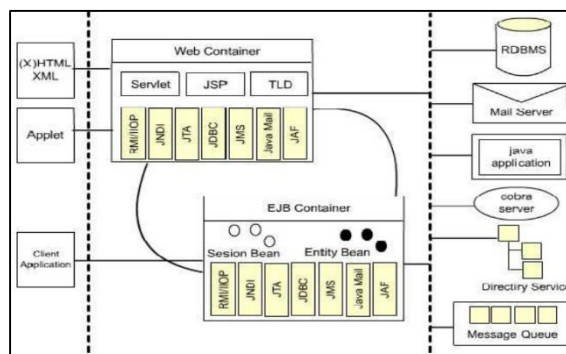
### 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Java 2 Enterprise Edition (J2EE)

Java 2 Enterprise Edition เป็นกลุ่มของเทคโนโลยีภาษาจาวาที่ใช้การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาษาจาวาเพื่อรองรับการใช้งานระดับองค์กรที่มีผู้ใช้ทั้งภายในและภายนอกองค์กรเป็นจำนวนหลายร้อยจนถึงหลายพันคน ซึ่งระบบจะต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมีความเชื่อถือได้ มีความปลอดภัยสูงสุดแลรักษาไม่ยากและบางครั้งต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบเดิมได้ด้วย

Java2EE ได้กำเนิดขึ้นเพื่อลดความยุ่งยากในการสร้างโปรแกรม Enterprise applications โดยการกำหนดมาตรฐานสำหรับ Applications รวมถึงสภาวะแวดล้อมสำหรับการทำงานของ Applications ซึ่งประกอบด้วยข้อกำหนด (specification) ของ Application Server ซึ่งมีบริการ (Services) มาตรฐานสนับสนุนการทำงานของ Applications ทำให้ผู้เขียน J2EE Applications สามารถเน้นการสร้างระบบไปที่ Business Logic โดยไม่ต้องสร้างโปรแกรมเกี่ยวกับการติดต่อบริการอื่นเช่น ฐานข้อมูล Mail Server เป็นต้น จึงช่วยให้ J2EE Applications สามารถนำไป Reused ได้ง่าย

#### 1.1 J2EE Architecture

J2EE Architecture ได้ถูกเสนอขึ้นเพื่อลดกลไกในการสร้าง Enterprise Application โดยใช้การกำหนดมาบังคับใช้ ว่าหากบริษัทใดจะนำเอา J2EE Technology ไปผลิตต่อจะต้องมีการจัดการสภาวะแวดล้อมต่างๆ ให้เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดไว้จึงเรียกว่า J2EE Architecture ซึ่งสามารถแสดงได้ ดังภาพ

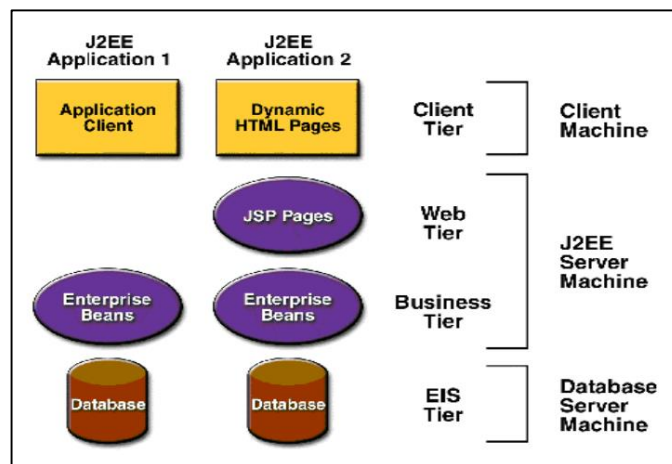


ภาพที่ 2.3 แสดง J2EE Architecture

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. (2553 : 27)

เป็นมาตรฐานที่กำหนดให้บริษัทต่างๆ ที่จะจัดทำ Application Server ขึ้นมาว่า จะต้องมีการ API ดังภาพไว้รองรับเรียก API ในภาพรวมกันได้ ว่า Container Service จะสังเกตเห็นได้ว่าการแยก Presentation Logic ออกจาก Business Logic โดยแท้จริง โดยสามารถให้บริการ Presentation Logic ได้ ตาม Request ไม่ว่าจะ เป็น Server page ต่างๆ หรือแม้กระทั่งจะเป็น Application ก็ตามที่และภายใน Container นั้นก็จะไปติดต่อกับบริการอื่นๆ ให้อีกทีโดยใช้ API ที่มีอยู่ใน Server เช่นติดต่อกับฐานข้อมูลใช้ Java mail ฯลฯ

J2EE คือ สถาปัตยกรรมที่มีการกำหนดคุณลักษณะของเครื่องมือที่จะใช้ ในการสร้างระบบงานแบบมัลติเทียร์ (Multi-tier) โดยอยู่บนพื้นฐานของภาษาจาวาและสนับสนุนการทำงานแบบกระจาย



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของสถาปัตยกรรมแบบ Multitier Applications

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. (2553 : 27)

จากภาพ J2EE แบ่งส่วนการทำงานหลักๆ ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1.1 ชั้นไคลเอนท์ (Client Tier) เป็นส่วนหน้าของระบบหรือที่เรียกว่า Front end ซึ่งทำหน้าที่ในการติดต่อกับผู้ใช้โดยตรงโดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่องของผู้ใช้หรือไคลเอนท์

1.2 ชั้นเว็บ (Web Tier) เป็นส่วนที่ทำการรับคำร้องขอ (Request) จากชั้นไคลเอนท์แล้วส่งไปประมวลผลในชั้นถัดๆ ไปเมื่อได้ผลลัพธ์แล้วจะทำการส่งผลลัพธ์กลับไปยังชั้นไคลเอนท์ โดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่อง J2EE Server

1.3 ชั้นบิสซิเนส (Business Tier) เป็นส่วนการประมวลผลทางธุรกิจ (Business Logic) เช่น คำนวณอัตราดอกเบี้ยการฝาก และถอนเงินจากธนาคาร เป็นต้น โดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่อง J2EE Server

1.4 ชั้นดาตา (Enterprise Information System Tier : EIS) เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลโดยการประมวลผลของชั้นนี้จะอยู่ที่เครื่อง Database Server J2EE มีลักษณะคล้ายกับระบบ Web-base และ N-tier เรียกว่า Distributed Multitiered Applications โดย J2EE จะสร้างสภาพแวดล้อมสำหรับการทำงานของ J2EE Applications เรียกว่า J2EE Containers ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1.4.1 Web Containers เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการทำงานของ Servlet และ JSP

1.4.2 Enterprise Java Bean Containers เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการทำงานของ Enterprise Java Bean (EJB)

1.4.3 Application client Container เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการทำงานของ Java Application client

1.4.4 Applet container เป็นสภาพแวดล้อมที่รองรับการทำงานของ Java Applet Java Plug in

## 1.2 J2EE Container Service

ในหัวข้อนี้จะเป็นการกล่าวถึงการให้บริการของ Container นั่นก็คือ API ทั้งหมดที่มีในการจัดไว้ให้บริการ API ต่างๆ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1.2.1 JDBC (Java Database Connectivity) สำหรับการติดต่อ Database Server

1.2.2 RMI-IIOP (Remote Method Invocation over the Internet Inter-ORB Protocol) เป็นการเรียกใช้ Method ระยะไกลที่อยู่คนละ JVM

1.2.3 JNDI (Java Naming and Directory Interface) สำหรับติดต่อกับ Naming Directory Interface

1.2.4 JMS (Java Message Service) สำหรับติดต่อกับ Message Servers

1.2.5 JTA (Java Transaction) สำหรับจัดการ Distributed Transaction

1.2.6 Java Mail สำหรับติดต่อกับ Mail Server

## 1.2 J2EE Application Component

ใน J2EE Server ก็สามารแบ่งได้ เป็น 2 Container ด้วยกัน ก็คือ Web-Container สำหรับ Server Page Technology และสำหรับ Distributed Programming

อย่าง EJB- Container ทั้งสอง Container เป็นเพียงการเตรียมสถานะแวดล้อมให้ Component ด้านในทำงานได้อย่างสะดวกเท่านั้น จะมีบางกรณีเท่านั้นที่ Container ต้องจัดการทำอะไรเองบางอย่าง ถึงอย่างไรก็ตามในการพัฒนางานจริงไม่จำกัดว่า Presentation Logic จะเป็น Application หรือว่า Server Page แต่สามารถ Tunneling ใช้ งานได้ทั้งสอง Container ซึ่งปัจจุบันก็ยังคงใช้ Browser เป็นหลักอยู่ โดยขอแนะนำ Component ทั้งหมดที่อยู่ใน J2EE Server

Web Component เป็น Component ที่รองรับ request จาก Client ในลักษณะของ Server Page เป็นหลัก โดย Application Server ทุกตัวที่ให้บริการภาษา Enterprise ของ Java จะสามารถใช้บริการ Component เหล่านี้ได้ หมดทุก Application Server เช่น Tomcat Sun Application Server ฯลฯ โดยด้านใน Web Container จะประกอบด้วย Component ดังต่อไปนี้

1.3.1 Servlets เมื่อก่อนที่ CGI (Common Gateway Interface) เป็นที่นิยมใช้ ไม่ว่าจะ ASP หรือ PHP ก็ตามที่ Client จะสามารถติดต่อกับ Server ได้ ทาง CGI โดยการขอ Request ผ่าน Browser ไปที่ Server และรับ Service ก่อนที่จะ Response กลับคืนมา แต่ CGI จะมีข้อเสียหลักๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ต้องโหลดและประมวลผลคำสั่งใหม่ทุกครั้งที่ใช้งาน
- 2) ไม่สามารถทำ MVC Programming ได้
- 3) ขาดเสถียรภาพและการควบคุมทางการรักษาความปลอดภัย
- 4) ภาษาที่ใช้มักจะเป็น Imperative Programming
- 5) ใช้งานได้เฉพาะ Presentation Logic Technology ที่สามารถทำงาน

ได้ บน Browser เท่านั้น

ปัญหาดังกล่าวถูกแก้ไขโดยการสร้าง Component ตัวหนึ่งขึ้นมาบน web container มีชื่อว่า Servlet โดยมีลักษณะการทำงานแบบ OOP ซึ่ง Servlet เป็น Object หนึ่งที่มีหน้าที่รับ Request จาก Client ซึ่งอาจจะผ่านทาง Presentation ที่เป็น Server Page หรือ Application ก็ได้โดย Servlet จะเสียเวลาในการ Compile ตัวเองหนึ่งครั้งและจะได้ตัว Servlet ที่ Compile แล้วเป็น .class เพราะ Servlet เป็น Class ใน Java จากนั้นพอสั่งทำงานอีกครั้ง Servlet ก็สามารถทำงานได้เลยโดยไม่ต้อง Compile อีกและนี่คือข้อดีที่มีเหนือ CGI โดยเราสามารถเรียกใช้งาน Servlet โดยการใช้อีกของ Encapsulation เรียกใช้ Method ธรรมดา

1.3.2 JSP (Java Server Page) จริงๆ แล้ว JSP (Java Server Page) ก็คือ

Servlet นั่นเอง ที่ JSP ถูกสร้างขึ้นมานั้นก็เพื่อความสะดวกในการพัฒนางานในส่วนที่ Client ต้องการใช้งานในลักษณะของ Server Page การที่จะให้ Web Designer ซึ่งมีหน้าที่ในการตกแต่งหน้า web โดยตรงมาเขียนโปรแกรม Servlet ในภาพแบบของภาษา Java ก็คงจะไม่สะดวก JSP Technology จึงเป็นการใช้เทคโนโลยี การแสดงผลเดิมของ HTML รวมเข้ากับการใช้ Java ใน Server page ได้ เลยจนเกิดเป็น JSP ในที่สุด

1.3.3 EJB Component ในส่วนของ EJB Component เป็นส่วนที่ต้องอาศัยความสามารถของ EJB Container อยู่มาก เพราะเป็นการคุยกันระหว่าง Server กับอีก Server หนึ่งที่กำลังทำงานอยู่โดยอีก Server หนึ่งอาจจะเป็น Server จากค่ายอื่นค่ายเดียวกัน หรืออาจจะเป็น Database Server ก็เป็นได้ ตามปกติแล้ว Concept ที่ Sun วางไว้สำหรับการให้บริการของ EJB Component คือต้องการให้คุยกับ Application โดยตรงแต่ในประเทศไทยส่วนใหญ่แล้วถือว่ายังไม่พร้อมที่จะใช้ Presentation Logic ที่เป็น Application จึงยังใช้การ Tunneling โดยใช้ Web Browser เป็นหลักอยู่เช่นเคย โดยจะกล่าวถึง EJB Component ดังต่อไปนี้

1.3.4 Session Bean หรือบริการเป็น Bean ที่มักจะเป็น Component ตัวแรกที่คุยกับ Client และเป็นหน้าที่ของ Session Bean อีกนั่นเองที่จะเป็นตัวเชื่อมให้การทำงานของ Client กับ Component อื่นต่อไปโดยสามารถแบ่งการทำงานตามลักษณะการรักษา Session

ของ Client ออกเป็นสองอย่าง คือ

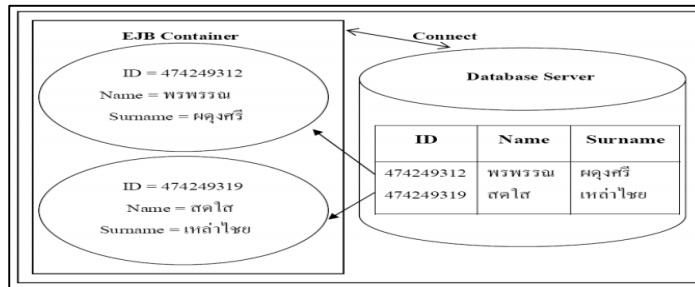
- 1) Session Bean Stateless เป็นการรักษา Session แบบไม่ถาวร
- 2) Session Bean Statefull เป็นการรักษา Session แบบถาวร ซึ่งส่วนใหญ่ในการใช้งานจริงจะใช้ Stateless เป็นหลัก

1.3.5 Entity Bean ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่า EJB Container มีความสามารถพิเศษที่สามารถจะไปคุยกับ Server อื่นได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในเรื่องการติดต่อกับ Database Server ซึ่งในเรื่องนี้ มีแนวคิดคล้ายๆ กับ OODBMS โดยเวลาที่มีการติดต่อ Database Server จาก EJB Container จะต้องใช้คำสั่งทุกอย่างอย่างเป็น Model เชิงวัตถุทั้งหมด เช่น หากใช้คำสั่ง sql ในการ query ข้อมูลจาก RDBMS ก็จะต้องสร้าง Collection Framework หรือ Data Structure อะไรบางอย่างมาเก็บไว้เอง แต่ถ้าหากเป็น EJB Container จะต้องใช้ EJB-QL ในการ query ข้อมูลขึ้นมาโดยส่ง Object เข้าไป query จากฐานข้อมูล สามารถแบ่ง Entity Bean เป็น 2 ประเภท ดังนี้

- 1) CMP (Container – Managed Persistence) โดยใช้ Container ใน

การสร้าง Bean เอง และเป็นที่ยอมรับใช้มากที่สุดเพราะมีความสะดวก

2) BMP (Container – Managed Persistence) ใช้ การเขียนคำสั่งโดยใช้ Bean เป็นตัวติดต่อฐานข้อมูลเอง เป็นวิธีที่เก่าและล้าสมัยไม่มีคนใช้แต่ก็มีข้อดีอยู่บ้างตรงที่มีความยืดหยุ่นในการใช้ ฐานข้อมูลมากกว่าโดยสามารถแสดงภาพภาพแสดงแนวคิดของEntity Bean ได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.5 แสดงการทำงานของ Entity Bean ในEJB Container  
ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. (2553 : 27)

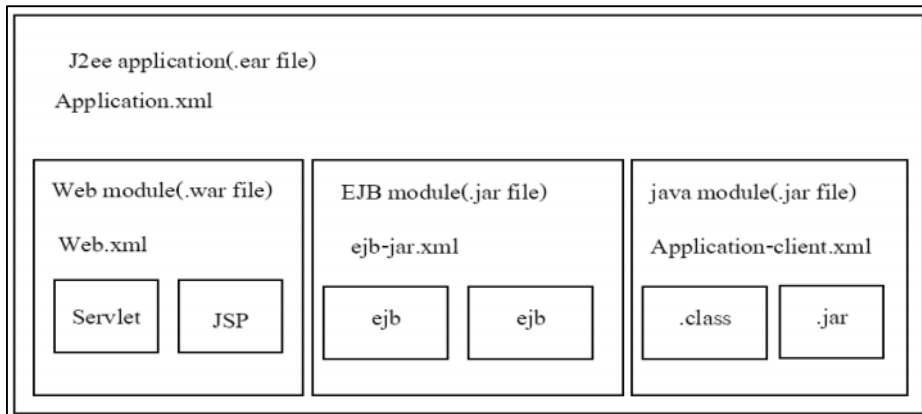
#### 1.4 J2EE Modules

ในการ Deploy หรือการเตรียมการให้สามารถใช้งานได้จริงเมื่อ Programming เสร็จแล้ว ผู้ใช้จะต้องมีความรู้และความเข้าใจในการจัดการ Programming ในแต่ละส่วนแยกเป็นหมวดหมู่ ความยุ่งยากตรงนี้เกิดขึ้นเพราะ J2EE Platform นั้นทำงานอยู่ บน Application Server โดยสามารถแบ่งได้ เป็น 3 Modules ใหญ่ๆดังต่อไปนี้

1.4.1 Web Modules ใช้ ในการจัดเก็บ Modules ที่ Programming ขึ้นมา โดยServlet และ JSP โดยจะได้ File .WAR ขึ้นมาพร้อมใช้งาน

1.4.2 EJB Modules ใช้ ในการจัดเก็บ Modules ที่ Programming ขึ้นมา โดยSession Bean Entity Bean และJMS โดยจะได้ File .jar ขึ้นมาพร้อมใช้ งาน

1.4.3 Java Modules ใช้ในการจัดเก็บ Modules ที่ Programming ขึ้นมา โดยJava Programming ส่วนใหญ่จะเป็น Client Presentation โดยจะได้ File .jar ขึ้นมาพร้อมใช้งานเท่านั้นยังไม่พอใน Server จะยังไม่รู้จัก File เหล่านี้ จนกว่าจะมีการสร้าง XML File ขึ้นมาเพื่อเป็น Deployment Descriptor จึงจะสามารถทำงานได้ ดังภาพต่อไปนี้ (ศิริศักดิ์ เสนาราช, 2553 : 18-24)



ภาพที่ 2.6 แสดง EJB Module

ที่มา : ศิริศักดิ์ เสนาราช. (2553 : 27)

## 2. ภาษา XML (Extensible Markup Language )

ศุภชัย สมพานิช ได้กล่าวถึงเหตุที่ก่อให้เกิดภาษา XML ขึ้นมาว่า “การที่เราใช้โปรแกรมภาษาหลายตัวที่แตกต่างกัน แต่ละภาษาล้วนมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไป จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้อย่างไร” ได้เกิดความตื่นตัวจากวงการคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมากเมื่อ Microsoft ได้ทำการประกาศ การใช้เทคโนโลยี .NET ซึ่งมี XML เป็นกลยุทธ์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน เพราะแต่เดิมหากเราจะแลกเปลี่ยนข้อมูลให้กันได้ จะต้องเป็นการเขียนโปรแกรมที่มาจากตระกูลภาษาเดียวกันเท่านั้น อีกทั้งภาษาของ Sun จำพวกตระกูล Java ก็ได้สร้างสรรค์แนวคิดของการ Programming แบบ non Plat form อยู่แล้ว เรียกได้ว่าเป็นการวิ่งไล่ตาม Sun ของ Microsoft แต่แค่ XML ยังไม่พอที่จะทำให้ Microsoft ไล่ตาม Sun ในเรื่องของ Vendor Technology ได้ Microsoft จึงได้นำเสนอแนวคิดของ Web Service โดยพยายามปิดบังจุดอ่อนตัวเองที่มีอยู่แล้วในเรื่องโปรแกรมภาษาของ Microsoft ที่ต้องอิงระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น แนวคิดของ “ความเกี่ยวพันระหว่าง Software Service และ Solution” จึงเกิดขึ้น โดยนิยามความคิดของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ใหม่ให้ตัดความสนใจจากคำว่า Software ให้เป็น Service เสีย เพราะตราบใดที่เรามีความต้องการ Software เราก็ยังคงติดอยู่กับเรื่องของระบบปฏิบัติการอย่างไม่รู้จักจบสิ้น โดยให้เปลี่ยนจากคำว่า Software ให้เป็น Service และให้ Web Site ต่างๆ เป็นผู้ให้ Service ต่างๆ เมื่อคิดอย่างนี้ระบบปฏิบัติการก็จะเปลี่ยนจาก Window UNIX LINUX SOLALIS ฯลฯ มาเป็นระบบปฏิบัติการ Internet จะได้ไม่มีปัญหาในเรื่องของระบบปฏิบัติการอีกต่อไป โดยสามารถที่จะเข้าไปใช้บริการใน 2 สถานะ นั่นคือ ผู้ให้บริการ หรือผู้ใช้บริการ นั่นเอง ถึงอย่างไรก็ตามหากพูดถึงความจำเป็นใน

เรื่องการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ Non Platform บริษัท Microsoft ก็ยังคงต้องใช้ XML เป็นหลัก และในตอนนี้ XML ก็ยังไม่ได้ถูกตอบรับมาตรฐานจาก W3C อย่างเป็นทางการ เพราะ W3C อ้างว่าหากเราจะใช้ XML อย่างมีมาตรฐานต้องมีคุณสมบัติอีกหลายข้อ ทางด้าน Sun เอง ก็ได้ตื่นตัวกับเรื่องนี้โดยในส่วนของ Sun จะใช้ XML ในความหมายที่แตกต่างออกไป โดยใช้ XML ในบทบาทของ Descriptor Language คือ ภาษาที่ทำหน้าที่บรรยายโครงสร้างของ Program ที่สร้างขึ้นใหม่ และ Sun ก็ยังตอบสนองในเรื่อง XML ด้วยการพัฒนาชุดพัฒนา JWSDP (Java Web Service Develop Pack) เพื่อสนองความต้องการของ Web Service เช่นเดียวกับ Microsoft แต่ Sun จะมีข้อได้เปรียบในเรื่องของการใช้ API ที่มีอยู่แล้ว ในการเพิ่มศักยภาพของ Web Service เพราะแต่เดิมภาพแบบพื้นฐานของ Sun คือการสร้างโปรแกรมที่สามารถทำงานได้ในต่าง Platform อยู่แล้ว สำหรับบริษัทอื่น ๆ อย่างเช่น Apache ก็ได้ตอบสนอง Solution ทางด้าน Web Service เช่นเดียวกันโดยการคลอด SOAP-AXIS ซึ่งเป็นชุดพัฒนา Web Service ของ Apache เอง และทั้งหมดทั้งหมดนี้ก็เป็นประโยชน์ของ XML ที่ทำให้ทุกๆ เทคโนโลยีคุยกันได้เป้าหมายที่สำคัญของ XML จึงเน้นที่จะนำไปใช้งานในอินเทอร์เน็ต เป้าหมายหลักมีดังนี้

- 1) XML เป็นงานที่จะนำไปประยุกต์บนอินเทอร์เน็ต โดยใช้ดูเอกสาร XML ได้ง่าย สะดวก และได้ผลดีเหมือน HTML
- 2) XML ออกแบบอย่างพิถีพิถันเน้นความจำเป็น กะทัดรัด เข้าใจง่าย และได้ประโยชน์กว้างขวาง
- 3) XML สนับสนุนประยุกต์เข้ากับงานต่างๆ และสนับสนุนโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ
- 4) XML เน้นเรื่องการประมวลผลเอกสาร จึงเหมาะกับงานทางด้านการวิเคราะห์เอกสาร การผลิตเอกสาร การแลกเปลี่ยนและการแสดงผล
- 5) การเขียนด้วยภาษา XML ทำได้ง่าย
- 6) คุณสมบัติของ XML ต้องอยู่ในระดับต่ำสุด เพื่อให้ผู้ใช้อื่นร่วมใช้ได้
- 7) XML ควรอ่านได้ด้วยมนุษย์ โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยแปล เพราะบาง ครั้งควรอ่านและเข้าใจได้ด้วย Text ธรรมดา
- 8) การเขียน XML ทำได้ตั้งแต่การใช้ Text editor ทั่วๆ ไปและไม่ต้องการเครื่องมือที่ซับซ้อน - ซ้อน อย่างไรก็ตามต้องมีผู้เขียน XML editor ให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น
- 9) XML เป็นมาตรฐานที่กำหนดแล้วใช้งานได้ทันที โดยที่ Browser และอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมใช้งานร่วมกัน



10) ภาพแบบการเขียนโครงสร้างข้อกำหนดของ XML ต้อง เป็นไปตามหลักการของ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คือ เมื่อเขียนแล้วต้องสามารถใช้โปรแกรมแปลภาษาได้ง่าย โดยทั่วไปเขียนใน ภาพแบบ BNF ได้ ( Baches Normal Form )

เป้าหมายที่สำคัญของ XML อีกอย่างหนึ่ง คือ ใช้เป็นตัวควบคุมข้อมูล (Meta data) ดังนั้นจึงเป็นแนวทางในการขนส่งข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง Application ได้ง่าย ด้วยเหตุผลของการใช้งานบนเครือข่ายที่มีพัฒนาการการจัดการเอกสารจำนวนมาก การสร้าง Digital Library การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน การประยุกต์ XML จึงทำได้กว้างขวาง เช่น XML สนับสนุน UNICODE ทำให้ใช้ได้หลากหลายภาษา และผสมกันได้ หลากหลายภาษาการพัฒนา XML Processor ทำให้สามารถดึงเอกสาร XML มาใช้งานได้ง่าย และใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ง่าย เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น XML ช่วยทำให้เกิดการรับส่งข้อมูลแบบ EDI โดยทำให้แนวทางการเชื่อมโยงและสร้างความเป็น เอกสารหรือมาตรฐานระหว่างองค์กร XML มีสภาพช่วยในการขนส่งข้อมูลไปยังปลายทาง เพื่อให้แปลความหมายและใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ มีการสร้างการประยุกต์ และ นำเสนอผลลัพธ์ไปใช้งานจาก XML ได้มาก การประยุกต์การดำเนินกิจกรรมบนเครือข่ายมีมาก เช่น e Business EDI e Commerce การจัดการ Supply chain, Demand chain management การดำเนินการแบบ intranet และ web base application

## 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของภาษา HTML กับภาษา XML

ภาษา XML ไม่ใช่ทั้งเวอร์ชันใหม่และส่วนขยายของ HTML รวมทั้งไม่ใช่ภาษา XHTML ด้วย แต่ XML เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเพิ่มความสามารถให้กับ HTML ภาษา XML มีจุดประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกับภาษา HTML โดยที่ HTML ถูกออกแบบมา ให้เน้นไปทางด้านการแสดงผลข้อมูลเพียงอย่างเดียว (โดยไม่รู้ว่าจะข้อมูลที่แสดงคืออะไร) แต่ สำหรับ XML แล้ว จะแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง เพราะว่า XML สามารถล่วงรู้หรืออธิบายได้ว่า ข้อมูลส่วนนี้คืออะไร ส่วนเรื่องการตกแต่งหรือแสดงผลข้อมูลดังกล่าวออกจะมอบภาระให้ภาษา อื่น ๆ ทำหน้าที่ตกแต่งให้สวยงามแทน เช่น ภาษา XSL

## 2.2 Well-Formed XML

David Hunter ได้กล่าวถึงเรื่อง Well-Formed XML หรือ XML ที่ลงตัวที่พร้อมจะนำไปใช้งานได้จริงไว้ว่า “XML ที่ลงตัว คือ XML ที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ของ XML 1.0”

2.2.1 ภาพแบบของ Tag ใน XML Tag ที่สร้างใน XML จะต้องประกอบด้วย Tag เปิดและ Tag ปิด ซึ่งแตกต่างจาก HTML ที่ในบางครั้งก็ยังมี Tag เดี่ยวอยู่ เช่น XML `<name> Arikato </name>` แต่ HTML บางครั้งก็มี Tag เดี่ยว เช่น `<br>` ซึ่งใน XML จะกระทำการเช่นนี้ไม่ได้ โดยทุก Tag จะต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเสมอ

2.2.2 Tag ต่างๆ ของ XML คาบเกี่ยวกันไม่ได้ เช่น `<name> ศิริพร <surname> </name> คำเขียนแก้ว </surname>` หากทำเช่นนี้ในภาษา HTML จะสามารถทำได้แต่ในภาษา XML นั้นเข้มงวดมาก

2.2.3 ในเอกสารหนึ่งต้องมี root Element เพียงหนึ่งเท่านั้นยกตัวอย่าง

```
<name> Siripron </name>
```

```
<name> lang </name>
```

## 3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ My SQL

MySQL จัดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเทอร์เน็ต สาเหตุเพราะว่า MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน ที่มักจะเป็นการผูกขาดของผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ตัว นักพัฒนาระบบ

ฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ในความสามารถความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้ และขนาดของข้อมูลจำนวนมหาศาล ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Unix, OS/2, Mac OS หรือ Windows ก็ตามนอกจากนี้ MySQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Tel หรือ ASP ก็ตามที่ ดังนั้นจึงไม่เป็นที่น่าแปลกใจเลยว่าทำไม MySQL จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มสูงยิ่งขึ้นไปในอนาคต MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ต้นฉบับ

ได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ การแก้ไขก็สามารถทำได้ตามความต้องการ MySQL ยึดถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็น

ข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่โดยจะเป็นการชี้แจงว่า สิ่งใดทำได้หรือทำไม่ได้ สำหรับการใช้งานในกรณีต่างๆ

MySQL ได้รับการยอมรับและทดสอบเรื่องของความรวดเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชันแรกๆ ที่ยังไม่ค่อยมีความสามารถมาก มาจนถึงทุกวันนี้ MySQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมหาศาล สามารถใช้งานหลายผู้ใช้ได้พร้อมๆ กัน (Multi-user) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออกเพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมหาศาลเพื่อช่วยการทำงานเร็วยิ่งขึ้น (Multi-threaded) วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล มีความรัดกุมน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น เครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผู้พัฒนาอื่นๆ มีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ “MySQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้นเราสามารถใส่คำสั่ง SQL ในการทำงาน MySQL ได้” นักพัฒนาที่ใช้ SQL มาตรฐานอยู่แล้วไม่ต้องศึกษาคำสั่งเพิ่มเติม แต่อาจจะต้องเรียนรู้ถึงรูปแบบและข้อจำกัดบางอย่างโดยเฉพาะทางทีมงานผู้พัฒนา MySQL มีเป้าหมายอย่างชัดเจนที่จะพัฒนาให้ MySQL มีความสามารถสนับสนุนตามข้อกำหนด SQL92 มากที่สุดและจะพัฒนาให้เป็นไปตามข้อกำหนด SQL99 ต่อไป

### ลักษณะเด่นของ MySQL

1. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ในการสร้างฐานข้อมูล โดยมีคุณลักษณะของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่นๆ รวมทั้งสามารถสร้างและจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย โดยที่ MySQL มีระบบสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ระบบ Stand-Alone และ Network รวมทั้งทำงานร่วมกับ Application
2. MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MySQL มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก สะดวก และค้นหาง่าย ซึ่งเป็นคุณลักษณะปกติของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจาก SQL แต่การสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของ MySQL ให้ทางเลือกในการออกแบบ และพัฒนาฐานข้อมูลใช้มากกว่าโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่น
3. MySQL เป็นซอฟต์แวร์แบบฟรีแวร์และเป็น Open Source ผู้ใช้ MySQL สามารถพัฒนาโปรแกรมต่อเนื่องได้อย่างอิสระและทุกคนมีสิทธิ์ที่จะ Download ระบบจัดการ

ฐานข้อมูลผ่านทาง Internet หรือทำสำเนาได้แต่โปรแกรม MySQL ที่การจดลิขสิทธิ์ ดังนั้น สิทธิทางประการ เช่น การจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์ ซึ่งพัฒนามาจาก MySQL หรือการจำหน่าย ซอฟต์แวร์เสริมทางทำงานของ MySQL จะถูกสงวนไว้โดยบริษัทผู้ผลิต

## วิเคราะห์และออกแบบระบบ

### 1. วงจรการพัฒนากระบวน ( System Development Life Cycle : SDLC )

วงจรการพัฒนากระบวน (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหา และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนา อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบ ใหม่หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่ง กระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System design)ระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) การทดลองใช้และ ติดตั้งระบบ (System implementation) และการบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System maintenance and review) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ แตกต่างกันไป ตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้วงจรพัฒนาระบบ สารสนเทศ (System development life cycle : SDLC) (Stair 1996 : 411-412) ซึ่ง ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ 5 ขั้น ดังนี้

#### 1.1 ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning)

การวางแผนระบบ (Systems Planning) เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การพัฒนา ระบบสารสนเทศเป็นไปด้วยดีตามแผนเพราะหากไม่มีการวางแผนที่ดีอาจเกิดความล่าช้าของ การพัฒนาระบบสารสนเทศได้และเป็นขั้นตอนแรกสำหรับเตรียมความพร้อมในการพัฒนา ระบบสารสนเทศด้วยการตั้งประเด็นคำถามที่ว่ามีความต้องการอะไรบ้างในระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.1.1 กำหนดโอกาสของระบบสารสนเทศในการใช้งาน (Identify Opportunity) การศึกษาระบบงานปัจจุบันเป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบ ที่มีอยู่จุดบันทึกถึงความต้องการสารสนเทศที่จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมอาจสำรวจจากการ สัมภาษณ์แบบสอบถาม

1.1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Analyze Feasibility) กำหนดขอบเขตของการพัฒนาระบบการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนของการดำเนินงานและระยะเวลาที่ใช้และหากผลการสำรวจพบว่าระบบงานนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนานักวิเคราะห์ระบบจะวิเคราะห์ต้นทุน/ผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis) ในการศึกษาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.1.3 พัฒนาแผนการทำงาน (Develop Work plan) การจัดทำข้อเสนอโครงการสำหรับพัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการของผู้บริหารทุกระดับและบุคลากรระดับปฏิบัติการจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนถึงทางเลือกต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งสรุปผลและนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป

## 1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis)

การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) คือการศึกษาและทำความเข้าใจถึงระบบงานเดิมที่ใช้อยู่ซึ่งอาจเป็นระบบการทำงานด้วยมือหรือเป็นระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้อยู่ก็ได้การวิเคราะห์ระบบงานเดิมจะทำให้นักวิเคราะห์ทราบถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ต่อไปนอกจากนี้ งานของนักวิเคราะห์ระบบคือการพิจารณาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องการอะไรบ้างทำให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของระบบได้ เช่น ข้อมูลและสิ่งที่จะต้องนำสู่ระบบลักษณะของแฟ้มข้อมูลลักษณะการประมวลผลและผลลัพธ์ที่ระบบสร้างให้แก่ผู้ใช้

## 1.3 ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Systems Design)

การออกแบบระบบ (Systems Design) เป็นการนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ระบบที่เป็นแนวคิด (Concept) มาออกแบบให้เห็นรูปร่างของระบบสารสนเทศโดยนักวิเคราะห์ระบบจะออกแบบระบบทีละส่วนโดยเริ่มจากส่วนที่เป็นผลลัพธ์ (Output) ก่อน เพราะผลลัพธ์นั้นเกิดจากการนำข้อมูลเข้าระบบแล้วไปประมวลผลดังนั้นการออกแบบผลลัพธ์หรือส่วนแสดงผลจะทำให้ทราบถึงการออกแบบในส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 1.4 ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ (Systems Development)

การพัฒนา ระบบ (Systems Development) หลังจากทีนักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบระบบใหม่และจัดการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วในขั้นตอนนี้คือการนำระบบที่ได้ออกแบบมาแล้วมาพิจารณาเพื่อสร้าง Program Software ที่จะใช้งานโดยนักเขียน

โปรแกรมจะเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้เมื่อสร้างระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำ Software ที่สร้างไว้แล้วมาทดสอบ

## 1.5 ขั้นตอนการติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation)

การติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation) เมื่อดำเนินการสร้างระบบและทำการตรวจสอบแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบงานจะถูกส่งมอบและทำการติดตั้งระบบ (Installed System) ลงคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานควรมีการประเมินและสร้างการยอมรับระบบงานใหม่ให้กับบุคลากรที่ใช้ระบบสารสนเทศซึ่งการดำเนินการใช้ระบบ

จากการศึกษาวิธีการเชิงระบบ สรุปได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนวิธีการเชิงระบบแบบ SDLC มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนระบบ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ โดยนำมาใช้ในกระบวนการวิจัยและกระบวนการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

## 2. การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้UML

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะทดแทนการออกแบบระบบแบบเดิม กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยการพิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนามีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มีมากในคราวเดียวกันในตอนสุดท้ายของโครงการ แต่จะมีการแบ่งงานออกเป็นช่วงๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบและการรวบรวมส่วนย่อยเข้ากับระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการในการทำซ้ำแต่ละรอบจะประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Implement) และการทดสอบระบบ (Testing) โดยสามารถแสดงได้ ดังนี้ (ชาติ และเทพฤทธิ, 2544 : 38 - 80)

## 2.1 ช่วงของการพัฒนาระบบ

2.1.1 อินเซพชันเฟส (Inception Phase) เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ความสามารถ ประสิทธิภาพเทคโนโลยีที่ใช้และคุณสมบัติอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ระบบมีความสามารถมากขึ้นโดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่าจะต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้างกำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไร และมีการทำงานอย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการวิเคราะห์ระบบให้ออกมาอยู่ในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบ และผู้ติดต่อกับระบบ (Actor) ซึ่งอธิบายอยู่ในรูปของมุมมองการใช้งาน (Use Case View) และยังต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาด การวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งในกรณีการพัฒนาระบบเพื่อธุรกิจ

2.1.2 อีลาโบเรชันเฟส (Elaboration Phase) จะประกอบไปด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนด และวางแผนก่อนการทำงานขั้นตอนต่างๆ ได้แก่

1) แผนผังที่แสดงภาพในเชิงสถิตยของระบบ (Static Diagram) โดยจะแสดงถึงการมีอยู่ของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส แต่จะไม่แสดงถึงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นซึ่งมี 2 แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังการใช้งานของระบบ (Use Case Diagram) และ แผนผังอธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity) ต่างๆ ของระบบ (Class Diagram)

2) แผนผังที่แสดงภาพในเชิงกิจกรรมของระบบ (Dynamic Diagram) โดยเป็นการแสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของ Class ต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมีแผนผังที่ใช้งานคือ แผนผังแสดงการทำงานระหว่างออบเจ็กต์ (Sequence Diagram) และ แผนผังแสดงสถานะ (Statechart Diagram) ซึ่งแสดงสถานะต่างๆ ที่คลาสหนึ่งคลาสจะเป็นได้ในระหว่างช่วงชีวิตในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Event) ที่เกิดขึ้น

2.1.3 คอนสตรัคชันเฟส (Construction Phase) เป็นการพัฒนาจริงขึ้น โดยเป็นการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบทำซ้ำและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งกระบวนการที่ทำซ้ำจะประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโปรแกรม และการทดสอบ จากนั้นทำการรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้นจนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานช่วงนี้คือ ระบบที่ต้องการ

2.1.4 ทรานซิชันเฟส (Transition Phase) เป็นกระบวนการของการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริง รวมไปถึงการหาลาดหรือการแพ็คเกจ (Packing) และการบำรุงรักษาและการสอนการใช้โปรแกรมและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

## 2.2 ส่วนประกอบของ UML

2.2.1 มุมมอง (View) เป็นระบบงานทั้งหมดอาจมีหลายส่วนที่ต้องพิจารณา เพราะอาจมีขอบข่ายงานที่กว้างขวางและซับซ้อนการอธิบายกระบวนการทำงานต่างๆ ของระบบไม่สามารถอธิบายได้เพียงแค่มุมมองเดียว ดังนั้นการมองระบบควรจะต้องเป็นมุมมองต่างๆ กัน เช่น มุมมองด้าน Functional, Nonfunctional มุมมองขององค์กร เป็นต้น ซึ่งแต่ละไดอะแกรมสามารถที่จะมีมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ผู้เขียนโปรแกรมพัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละมุมมองทำให้ผู้ทำระบบเข้าใจระบบในแง่มุมที่ต่างๆ กัน มุมมองต่างๆ ของ UML มีดังนี้

1) มุมมองการใช้งาน (Use Case View) เป็นการมองระบบจากผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ระบบซึ่งไดอะแกรมที่ใช้อธิบายคือ ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) หรือบางครั้งแอกทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram) ตัวอย่างผู้ใช้ระบบ เช่น ลูกค้า ผู้ออกแบบ ผู้ทดสอบระบบนักเรียน อาจารย์ เป็นต้น ยูสเคส (Use Case) ในยูสเคสไดอะแกรมเป็นตัวกำหนดเป้าหมายของระบบ จึงเป็นศูนย์กลางของมุมมองอื่นๆ ที่จะต้องมีการทำงานต่างๆ ครอบคลุมที่กำหนดไว้ในยูสเคสไดอะแกรม

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

3) มุมมองในการนำไปใช้ (Deployment View) เป็นการแสดงการจัดระบบในระดับกายภาพ (Physical) ให้เหมาะสม เช่น การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหนดต่างๆ และรวมถึงการแมพ (Map) คอมโพเนนต์ต่างๆ ในระดับโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับของหรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ ผู้ร่วมพัฒนาระบบ ผู้ทดสอบระบบอธิบายโดยดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

4) มุมมองของกระบวนการ (Process View) ไดอะแกรมเป็นกราฟซึ่งแสดงโดยสัญลักษณ์ที่จัดเรียงขึ้น เพื่อใช้อธิบายระบบในมุมมองต่างๆ ในระบบหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยหลายๆ ไดอะแกรม แต่ละไดอะแกรมยังสามารถมองได้หลายๆ มุมมองด้วย

### 1.3 ไดอะแกรมใน UML

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) สิ่งที่สำคัญในการสร้างยูสเคส คือ การค้นหาว่าระบบทำงานอะไรได้บ้าง โดยไม่สนว่าข้างในสิ่งที่ระบบต้องทำมีกลไกการทำงาน



อย่างไรหรือใช้เทคนิคการสร้างอย่างไรเปรียบเสมือนเป็น “กล่องดำ” (Black Box) ยูสเคส ไต่อะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งจะมีแอกเตอร์ (Actor) กับระบบ โดยติดต่อผ่านยูสเคสต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจะใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ เพื่ออธิบายถึงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบยูสเคสไต่อะแกรมก็คือ การทำงานต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งจะได้มาจากการสอบถามจากผู้ใช้

1.1 ยูสเคส (Use Case) คือ ความสามารถหรือฟังก์ชันที่ระบบซอฟต์แวร์จะต้องทำได้ เช่น ค้นหาข้อมูลของนักศึกษา คุณสมบัติของยูสเคส จะต้องถูกกระทำโดยแอกเตอร์ และแอกเตอร์เป็นผู้ติดต่อกับระบบตามยูสเคสที่กำหนดไว้ ยูสเคสรับข้อมูลจากแอกเตอร์และส่งข้อมูลให้แอกเตอร์นั่นคือ แอกเตอร์กระทำกับยูสเคสโดยการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตามยูสเคสหรือรอรับค่าที่ระบบจะส่งกลับให้ยูสเคส ถือว่าเป็นการรวบรวมเอาคุณลักษณะความต้องการในระบบอย่างสมบูรณ์เปรียบเสมือนเป็นการสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นข้อๆ อย่างครบถ้วน โดยการเขียนยูสเคสใช้สัญลักษณ์รูปวงรี และคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานอยู่ในวงรีนั้น ดังภาพที่ 7 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)

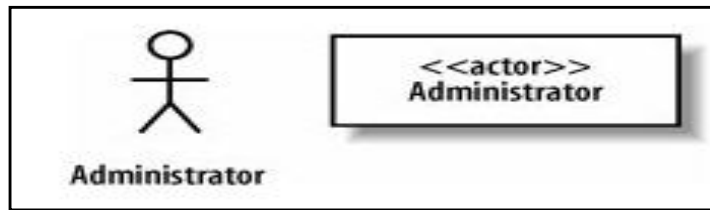


ภาพที่ 2.7 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)

ที่มา : ชีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 34)

1.2 แอกเตอร์ (Actor) คือ ผู้ที่กระทำกับยูสเคสนั้นๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่โต้ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่างอาจมองได้เป็น แอกเตอร์หลัก หมายถึง แอกเตอร์ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อความสามารถหลักของระบบ ซึ่งถูกแสดงด้วยยูสเคสผู้ใช้งานระบบจะให้ความสำคัญกับงานที่แอกเตอร์หลักจะต้องกระทำมากที่สุด

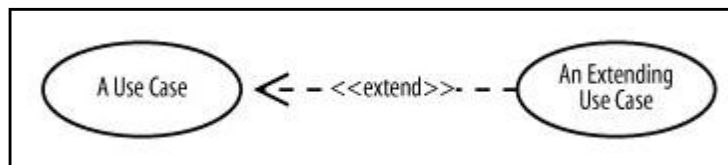
แอกเตอร์รอง หมายถึง แอกเตอร์ที่มีหน้าที่สำคัญรองลงไปจาก แอกเตอร์หลักโดยการเขียนแอกเตอร์จะใช้สัญลักษณ์รูปคน ดังภาพที่ 2.8 แสดงแอกเตอร์ผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างแอกเตอร์

ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 34)

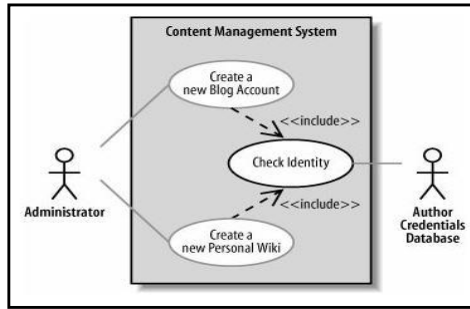
1.3 เส้นความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส (Relationship) คือ เส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์กับแอกเตอร์ หรือ ยูสเคสกับยูสเคส ซึ่งมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) ยูสเคสหนึ่งอาจถูกช่วยเหลือโดยการทำงาน ยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML คือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสแรกไปยังยูสเคสที่ถูกช่วยเหลือ หรือถูกขยาย โดยมีคำว่า “extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ (Stereotype) <<extend>> อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 2.9 แสดงถึงยูสเคสด้านซ้ายได้รับฟังก์ชันการทำงาน จากยูสเคสด้านขวา



ภาพที่ 2.9 ความสัมพันธ์แบบขยาย

ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 35)

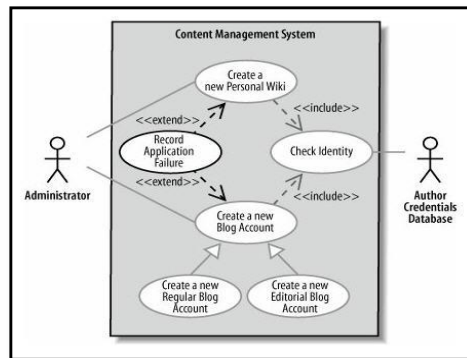
ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) ยูสเคสหนึ่งๆ อาจจำเป็นต้องอาศัยการทำงานของยูสเคสอื่นๆ สำหรับยูสเคสที่ถูกเรียกใช้โดยยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML ของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสที่ถูกเรียกใช้ โดยมีคำว่า “include” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ <<include>> อยู่ที่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 2.10 ในการสร้างบล็อก (Blog) ใหม่และสร้างข้อมูลส่วนตัวในเว็บวิกิพีเดียจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบ (Check Identity) ทุกครั้ง



ภาพที่ 2.10 ความสัมพันธ์แบบรวม

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 35)

ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ ดังภาพที่ 10 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้างบล็อก (Blog) จำเป็นต้องสร้างข้อมูลส่วนตัวและสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่โดยในการสร้างแต่ละครั้งจะทำการเก็บล็อก (Log) ถ้าการสมัครเกิดความผิดพลาดเมื่อลงทะเบียนสมบูรณ์ในการสร้างบล็อกและบัญชีจะถูกตรวจสอบโดยผู้ดูแลฐานข้อมูล



ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 36)

1.2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงโครงสร้างของส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบในมุมมองของผู้พัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายวิธี ได้แก่ การเชื่อมต่อระหว่างกัน (Association) การพึ่งพาเรียกใช้คลาสอื่น (Dependent) ความเป็นลักษณะเฉพาะของคลาสอื่น (Specialized) รวมกันเป็นหน่วย (Package) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ เหล่านี้จะถูกแสดงโดยคลาสไดอะแกรม โดยรวมเข้าเป็นโครงสร้างภายในของคลาสเป็นกลุ่มแอททริบิวต์ (Attribute) และกลุ่มโอเปอเรชัน (Operation) ในระบบหนึ่งสามารถประกอบด้วยหลายคลาสไดอะแกรม

1. คลาส (Class) คือ กลุ่มของออบเจ็กต์ที่มีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Behavior) ร่วมกันรายละเอียดของสัญลักษณ์คลาส ชื่อของคลาสจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนาและเอียง หากเป็น Abstract Class แอททริบิวต์ประกอบด้วยชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอททริบิวต์ ได้แก่ Public ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมาย (+) Private ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และโพรเทกต์เกิดแสดงด้วยเครื่องหมาย (#) ชื่อของแอททริบิวต์ประเภทของแอททริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคลอน (:): โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษาโปรแกรมมิ่งซึ่งมักจะคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Boolean, Real เป็นต้น ค่าเริ่มต้นของแอททริบิวต์ คือ Public จะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

2. โอเปอร์เรชันมีชนิดและสัญลักษณ์การเข้าถึงเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ มีชื่อโอเปอร์เรชัน พารามิเตอร์ (Parameters) ประเภทของค่าที่ส่งคืน (Return Type)

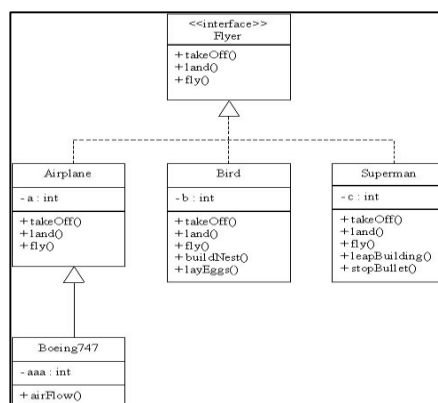
3. ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationships) สามารถแบ่งออกได้เป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง (Dependent) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลกระทบต่อคลาสพึ่งพิง (Dependent Class) การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบมีหัวลูกศรเป็นเส้นโพร่งชี้จากซับคลาสที่พึ่งพิงไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิงความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generalization) คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Super Class และ Sub Class การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้วาดเส้นตรงหัวทึบที่มีหัวลูกศรเป็นรูปสามเหลี่ยมโพร่งชี้จากคลาสไปยัง Super Class ความสัมพันธ์แบบมีความสัมพันธ์กัน (Association) สามารถแบ่งได้เป็น

ความสัมพันธ์แบบปกติ (Normal Association) มักใช้ในระบบโมเดลที่ซับซ้อน โดยเฉพาะระบบสารสนเทศ ปกติจะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง จะวาดด้วยเส้นตรงทึบเชื่อมระหว่างสองคลาสและมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่ โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจ็กต์ที่สัมพันธ์กันอยู่ เรียกว่า

Multiplicity

1	หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งออบเจ็กต์เท่านั้น
0...1	หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้หนึ่งหรืออาจจะมีก็ได้
M...N	หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็นจำนวนเต็มบวก)
*	หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
0...*	หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป
1...*	หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสไดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

การรวมกัน (Aggregation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจ็กต์ในแง่ของการรวมกันแสดงด้วยเส้นทึบโยงระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์ข้าวหลามตัดติดอยู่ระหว่างปลายเส้นความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่า และส่วนประกอบ (Composition) คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์แบบ Normal Aggregation แต่คลาสที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นส่วนหนึ่งของคลาสที่ใหญ่กว่าและเมื่อคลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบจะถูกทำลายด้วยเส้นที่ใช้แสดงการส่งข้อมูลมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ เส้นทั่วไป เป็นเส้นที่ใช้ส่งเมสเสจแบบทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงจะถูกแสดงเป็นหัวลูกศรธรรมดา คำอธิบายประกอบเป็นคำอธิบายทั่วไป เส้นซิงโครนัส เป็นเส้นที่ส่งข้อมูลไปแล้วจำเป็นต้องรอผลการตอบกลับเหมาะสำหรับงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ที่หลายๆ งานอย่างน้อยต้องทำพร้อมกันลักษณะเป็นหัวเส้นตรงโปร่งครึ่งซีก และเส้นตรงส่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชัน ลักษณะเป็นเส้นตรงประหัวลูกศรหัวโปร่งซีก จากขวามาซ้ายเป็นการ Return From Method Call มักใช้คู่กับเส้นที่ 1 เมื่อเมธอดที่ถูกเรียกใช้มีค่าบางอย่างที่ต้องการส่งกลับมาตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม ดังภาพที่ 8 แสดงถึงกลุ่มของคลาสการบินที่มีฟังก์ชันบินได้ลงจอด และขึ้นสู่อากาศสามารถแยกย่อยออกเป็นได้ 3 แบบได้แก่ เครื่องบิน นัก ยอตนมนุษย์ ซึ่งแต่ละคลาสมีความสามารถที่แตกต่างกันโดยยังคงคุณสมบัติของคลาสการบินอยู่ จากภาพจะเห็นคลาสเครื่องบินสามารถแยกออกมาเป็นเครื่องบินโบอิง (Boeing 747) มีความสามารถพิเศษในการใช้เทคโนโลยีไอพ่น เป็นต้น

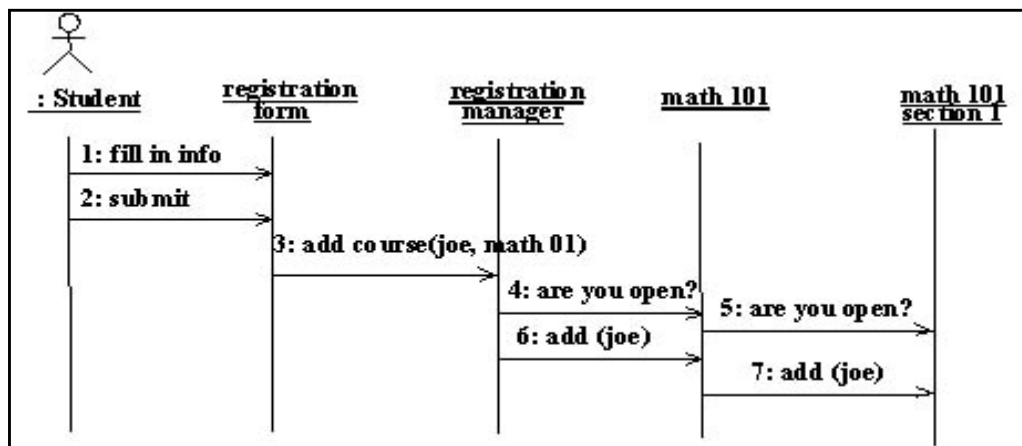


ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ตำนาวิริยะกุล. (2549 : 38)

1.3 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะบอกว่าในยูสเคสนั้นวัตถุแต่ละตัวจะติดต่อสื่อสารกันอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็น

สำคัญ ถ้าเวลาเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยนโดยมีแอกเตอร์เป็นผู้เริ่มกระทำเริ่มต้น ซีควেনซ์ไดอะแกรมใน UML จะมีแกนสมมุติ 2 แกนคือแกนตั้ง และแกนนอน แกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการส่งเมสเสจระหว่างวัตถุ โดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไร เมื่อใดส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลา แกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กันส่วนวัตถุหรือคลาสแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอน ภายในบรรจุชื่อออบเจ็กต์ตามด้วยเครื่องหมายโคลอนและชื่อคลาส เส้นประที่อยู่ในแนวแกนเวลาซึ่งแสดงถึงชีวิตวัตถุ สี่เหลี่ยมแนวตั้งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาส เรียกว่า Activation ซึ่งใช้แสดงช่วงเวลาวัตถุกำลังปฏิบัติงานและส่งข้อมูลระหว่างวัตถุรวมถึงแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจ็กต์หรือการถูกทำลายด้วยเครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจ็กต์ ตัวอย่าง การเขียนซีควেনซ์ไดอะแกรมสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 9 อธิบายได้ว่านักเรียนสามารถกรอกข้อมูลลงทะเบียนผ่านฟอร์มเมื่อลงทะเบียนเสร็จระบบจะทำการเพิ่มชื่อพร้อมกับรายวิชาที่ลงทะเบียนให้นายทะเบียน ตรวจสอบว่ารายวิชานั้นเปิดสอนหรือไม่ถ้าเปิดสอนทำการเพิ่มชื่อนักเรียนเข้าเรียน และทำการตรวจสอบช่วงเวลาเรียนที่ว่างถ้าว่างอยู่ระบบจะทำการเพิ่มชื่อ

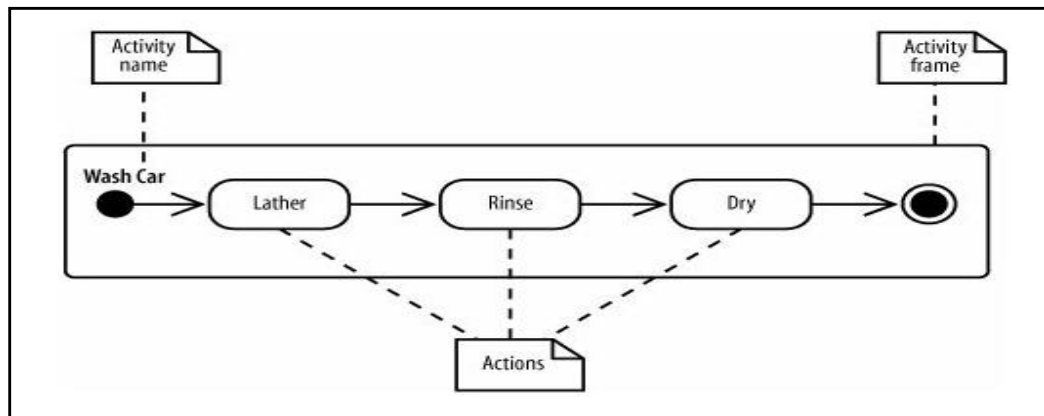


ภาพที่ 2.13 ตัวอย่างการเขียนซีควেনซ์ไดอะแกรม

ที่มา : ชีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 39)

1.4 แอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) แสดงลำดับการไหลของกิจกรรมต่างๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมในลักษณะของการกระทำจะมีเงื่อนไขและการตัดสินใจกำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงแมสเสจที่รับส่งระหว่างแต่ละกิจกรรมแสดงด้วยสี่เหลี่ยมมนเหมือนแคปซูล เชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำแอกทิวิตี (Activity) ถัดไปได้ โดยจะมีเส้นลูกศรชี้เข้ามารวมที่จุดเดียว (เส้นตรงแนวนอน) นั่นคือ แอกทิวิตีที่ชี้เข้ามา

ที่เส้นที่บดงกล่าวเสร็จแล้วก่อน จึงทำให้แอกทวิตี้ถัดไปไ้ การแบ่งเป็นสวิมเลนส์ (Swimlanes) เหมือนสระว่ายน้ำโดยแบ่งช่องในแนวตั้งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของออบเจ็กต์ไว้แถวบนสุด ตัวอย่างการเขียนแอกทวิตี้ไดอะแกรม ดังภาพที่ 10 แสดงตัวอย่างการเขียนแอกทวิตี้ไดอะแกรมของการล้างรถเริ่มจากล้างด้วยแชมพู ทำการล้างแชมพู เป่าลมให้แห้ง



ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างการเขียนแอกทวิตี้ไดอะแกรม

ที่มา : ชีรพล ตำนวิริยะกุล. (2549 : 40)

## การประเมินเครื่องมือในการศึกษา

### 1. การหาคุณภาพเครื่องมือความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 119-121) ได้กล่าวว่า ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง การที่ผู้สอนออกแบบทดสอบได้ตรงกับเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สามารถดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ โดยพิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณาแบบนี้เรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Congruence : IOC) หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบวัดเจตคติต่อการเรียน

ไพศาล วรคำ (2554 : 260-262) ได้กล่าวว่า เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ สามารถหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้เช่นเดียวกัน การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานี้จะต้องดำเนินการก่อนไปทดลองใช้ โดยการนำนิยามเชิงทฤษฎี นิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างของข้อคำถาม (รวมทั้งคำตอบ สำหรับกรณีที่กำหนดคำตอบให้ผู้ตอบเลือก) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด วัตถุประสงค์หรือนิยามศัพท์ในแบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบเครื่องมือ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องควรมีตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป เพื่อหลีกเลี่ยงความคิดเห็นที่แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนั้นควรใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนคี่ เช่น 3 คน 5 คน 7 คน เป็นต้น ส่วนคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาของเครื่องมือที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ถ้าเป็นการวัดตัวแปรทางจิตวิทยาก็ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา เป็นต้น ซึ่งจะสามารถประเมินความสอดคล้องและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือครบทั้งในส่วนของเนื้อหา ลักษณะข้อคำถามและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item –Congruence : IOC)

สรุป วิธีการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) สามารถใช้ได้กับเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำวิธีการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item –Congruence : IOC) ในการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับแบบประเมินและแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ก่อนทำการจัดทำเป็นเครื่องมือฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

## 2. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 283) ได้กล่าวว่า การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มีวิธีการทดสอบ ดังต่อไปนี้



- 2.1 White box Testing
- 2.2 Black box Testing
- 2.3 Integration Testing
- 2.4 Performance Testing
- 2.5 Usability Testing

Black box Testing แปลว่า การทดสอบแบบกล่องดำ เปรียบเสมือนการทดสอบภายนอกกล่อง โดยพิจารณาเฉพาะส่วนของการนำเข้าและส่วนของการแสดงผลไม่พิจารณาภายในกล่องอันได้แก่ โครงสร้างของโปรแกรมและรหัสของโปรแกรม ซึ่งเป็นการประเมินผลตรงกันข้ามกับ White box Testing เมื่อนำไปประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์ที่ได้จากบทเรียนและส่วนของการนำเข้าเท่านั้น ไม่ได้ให้ความสำคัญกับส่วนประกอบภายในตัวบทเรียนแต่อย่างใด วิธี Black box Testing จึงใช้พิจารณาด้านการทำงาน (Functionality) ตลอดจนคุณสมบัติของบทเรียน (Behavioral) เป็นหลัก ประเด็นทั้งสองนี้จะเกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน และผู้ใช้บทเรียนทั่วไป ซึ่งจะเป็นผู้ประเมินผลบทเรียนหลังจากได้ศึกษาบทเรียนแล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเมอร์ให้เป็นผู้ประเมินแต่อย่างใด ในการประเมินแบบ White box Testing และ Black box Testing จะใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า เพื่อสอบถามความคิดเห็นในประเด็นต่างๆตามที่กำหนดไว้

สรุปในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการประเมินแบบ Black box Testing หรือ การทำสอบแบบกล่องดำ โดยนำมาใช้พิจารณาทางด้านหน้าที่การทำงาน (Functionality) ตลอดจนคุณสมบัติของบทเรียน (Behavioral) เป็นหลัก ประเด็นที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย 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) นอกจากนี้ นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

ศุภสิริ โสมาเกต (2544 : 9) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก นึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ศิริพรรณ ชูติมันตานนท์ (2545 : 32) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การแสดงออกถึง ความรู้สึกชอบ มีความสุข ที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับการสนองความต้องการ หรือได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายที่ตนเองได้ตั้งไว้

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

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

สรุป ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะของอารมณ์ความรู้สึกของคน ที่มีต่อสิ่งที่ได้พบเห็น หรือได้รับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้น เช่นชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเกิดมาจากความสนใจและเจตคติของแต่ละบุคคลที่อาจไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการได้รับการตอบสนองในสิ่งที่สงสัยอยากรู้ หรือบรรลุในจุดมุ่งหมายที่ตนตั้งเอาไว้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด

### 3.2 การวัดความพึงพอใจ

ซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจไว้สรุปได้ดังนี้

โยธิน คันสนนยุทธ (2530 : 77-86) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความพึงพอใจว่า การจะค้นหาว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลัง ๆ ที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมาก ๆ มักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถาม และมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบ คือมากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า บุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำโดยใช้วิธีการทางสถิติ

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

หรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น ในการวัดความพึงพอใจ จะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (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 เป็นการตรวจสอบความชอบหรือไม่ชอบของบุคคล ที่มีต่อสิ่ง หนึ่งสิ่งใดตามลำดับขั้นของความพึงพอใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าสิ่งๆ นั้นมีสำคัญอยู่ในระดับ ไตเช่น มาก ปานกลาง หรือน้อยเพียงใด

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติศักดิ์ ต้นฤดี (2545) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจสมัครใช้บริการระบบ ธนาคารผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติที่ดีต่อระบบ Internet banking มีการคาดหวังในระบบสูงต่อประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ Internet banking คือด้านของระบบที่ไม่ซับซ้อน, ผู้ใช้เข้าใจง่ายและคาดหวังว่าจะเป็นการให้บริการฟรี จากธนาคาร โดยไม่มีการคิดค่าใช้จ่าย ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันให้ลูกค้าสามารถตัดสินใจสมัคร ใช้บริการได้นั้นมีปัจจัยดังต่อไปนี้ การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนเป็นสิ่งที่ทำให้ลูกค้าสนใจจะใช้ บริการ หากเป็นการให้บริการที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ จะทำให้ลูกค้ามีการตัดสินใจที่ง่ายขึ้น และ ลูกค้าต้องการทราบข้อมูลและรู้ถึงประโยชน์ของระบบ Internet banking มากขึ้น

ดรุณี โปษยานนท์ (2547) ศึกษาเรื่องที่มีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้บริการธนาคาร ทางอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อส่วนประสมทาง การตลาดในระดับค่อนข้างดี โดยปัจจัยผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับค่อนข้างดีถึงดีมาก โดยเฉพาะ เรื่องการทำธุรกรรมการเงินต้องเป็นความลับ, ช่วยลดความยุ่งยากและประหยัดเวลาในการใช้ บริการที่สาขาและรวดเร็วว่าการใช้บริการที่สาขา ปัจจัยด้านราคาให้ความสำคัญกับอัตรา ค่าธรรมเนียมที่ถูกกว่าสาขานาธนาคาร และควรยกเลิกอัตราค่าธรรมเนียมแรกเข้าและ ค่าธรรมเนียมรายปี ปัจจัยช่องทางการจัดจำหน่าย มีความพึงพอใจในระดับค่อนข้างดี ในเรื่อง การทำธุรกรรมได้ตลอด 24 ชั่วโมง, ความสะดวกในการสมัครและการเข้า website ปัจจัย ส่งเสริมการตลาด ส่วนใหญ่ต้องการในเรื่องของการชิงรางวัลในรูปแบบต่างๆ

สุทธิชัย ภูมิรักษานนท์ (2545) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์อินเทอร์เน็ตแบบกึ่งในไทย โดยทำการสอบถามกลุ่มตัวอย่างจำนวน 182 คน พบว่า ระดับเยี่ยมชมเว็บไซต์โดยเฉลี่ยของธนาคารที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบกึ่งอยู่ที่ 26% และระดับการรับรู้โดยเฉลี่ยของธนาคารที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบกึ่งนั้นจะอยู่ที่ 35% ทั้งนี้ ช่องทางการทำอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นที่นิยมของลูกค้าธนาคาร คือ เครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ รองลงมาคือ ธนาคารโทรศัพท์ตามด้วยธนาคารตามอินเทอร์เน็ต และสุดท้ายคือ ธนาคารทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ระดับ ปานกลาง (51%) ใช้อินเทอร์เน็ตที่ทำงาน (72%) และที่บ้าน (69%) ปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์โดยเฉลี่ย 5-10 ชั่วโมง ส่วนใหญ่จะใช้งานอินเทอร์เน็ตในรูปแบบอีเมล (93%) และเว็ลไวด์เว็บ (90%)

จิวิธ อธิรบารุง (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่องส่วนประสมทางการตลาดและทัศนคติของผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตแบบกึ่ง บมจ. ธนาคารกรุงไทยในเขตอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม โดยธุรกิจธนาคารในอดีตการแข่งขันยังไม่รุนแรงเนื่องจากธนาคารมีไม่กี่แห่ง ธนาคารเป็นผู้เลือกลูกค้าที่มีศักยภาพเองจึงทำให้ผู้บริโภคไม่เห็นถึงความแตกต่างของการให้บริการหรือจุดเด่นแต่ละธนาคารปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจเติบโตขึ้น มีผู้บริโภคหลากหลาย ทำให้ธุรกิจธนาคารเกิดขึ้นอีกหลายแห่งอีกทั้งสถาบันที่ไม่ใช่ธุรกิจธนาคารก็เข้ามาร่วมแข่งขันซึ่งต้องศึกษาถึงกลยุทธ์ต่างๆที่จะเอาชนะคู่แข่งทางธุรกิจได้

ประภาพร พิทา (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบชำระค่าบริการโทรศัพท์มือถือรายเดือนผ่านบัตรเครดิตด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการชำระค่าบริการลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าชำระค่าบริการที่ไหนก็ได้ สามารถชำระค่าบริการได้ทุกที่ตลอดเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยมีการนำเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของระบบจำลองของมือถือและเชื่อมต่อบริการจำลองของธนาคารไว้ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลของธนาคาร เพื่อให้การตรวจสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีความน่าเชื่อถือ

วนาลี ทองยี่น และ วรียา อยู่สุข (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องระบบการถอนเงินออนไลน์ผ่านเคาน์เตอร์เซอร์วิส โดยได้มีการนำเอาเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เข้ามาใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับธนาคาร ช่วยในการทำธุรกรรมเกี่ยวกับการบริการธนาคารโดยจะสามารถตรวจสอบยอดคงเหลือและรายงานความเคลื่อนไหวของบัญชีผ่านทางอินเทอร์เน็ต ช่วยอำนวยความสะดวก

ความถูกต้องให้กับระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบและความรวดเร็วในการถอนเงิน

ศดานันท์ ศรีชัยปัญหา (2558) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาระบบจ่ายเงินค่าฌาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษาสมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม 2) เพื่อประเมินคุณภาพของการพัฒนาระบบจ่ายเงินค่าฌาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษาสมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มเป้าหมายคือผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องมือในการศึกษาได้แก่ ระบบจ่ายเงินค่าฌาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสกรณีศึกษาสมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม แบบประเมินคุณภาพระบบจ่ายค่าฌาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสกรณีศึกษาสมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\bar{X}$  และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.

วัชรระ โสธิฤทธิ์ (2558) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส 2) เพื่อหาคุณภาพของระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เครื่องมือในการศึกษาได้แก่ ระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส และแบบประเมินคุณภาพระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\bar{X}$  และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D. = 0.15) สามารถสรุปผลการศึกษาระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมีคุณภาพ สามารถทำงานได้ตามขอบเขตระบบงานที่ได้ทำ การวิเคราะห์มาบรรลุตามจุดประสงค์ของการศึกษาที่ตั้งไว้

พิพัฒน์ ประทุมวัน (2558) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบงานจองที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดมหาสารคาม 2) เพื่อศึกษาคุณภาพระบบงานจองที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ

เซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม โดยกลุ่มเป้าหมายในการศึกษา กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพื่อประเมินระบบงานที่ติดตั้งโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Service) กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามมีคุณสมบัติ คือ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน ได้แก่ ดร.ธวัชชัย สหพงษ์ วุฒิการศึกษา (ปร.ด) คอมพิวเตอร์ศึกษา อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีมีผลสัมฤทธิ์และแอนิเมชัน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามอาจารย์จารุกิตติ์ สายสิงห์ วุฒิการศึกษา (วท.ม) เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และอาจารย์วินัย โกหล่า วุฒิการศึกษา (วท.ม) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ระบบงานที่ติดตั้งโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส และแบบประเมินคุณภาพ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบงานที่ติดตั้งโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยแบบประเมินแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการทำงานตามระบบผู้ใช้งาน ด้านการใช้งานของโปรแกรม ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ด้านความปลอดภัย และด้านคู่มือการใช้งานและการติดตั้งระบบผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D. = 0.14)

อรรถพล จันดา (2558) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส 2) เพื่อหาคุณภาพของการพัฒนาระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายคืออาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 3 คนเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของระบบอนุมัติการทาประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสเครื่องมือในการศึกษาได้แก่ระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสและแบบประเมินคุณภาพระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\bar{X}$  และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้

เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสสามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจาก ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก(  $\bar{X} = 4.65$ , S.D.= 0.61) สรุปผล การศึกษาระบบการอนุมัติบัตรเครดิตธนาคารพาณิชย์โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส(Web Service) มีคุณภาพสามารถทำงานได้ตามขอบเขตระบบงานที่ได้ทำการวิเคราะห์มาบรรลุดตาม จุดประสงค์ของการศึกษาที่ตั้งไว้