

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย ระบบจ่ายค่าประกันสุขภาพไทยสมุทรประกันชีวิตด้วยสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ได้ทำการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดของการประกันสุขภาพไทยสมุทรประกันชีวิต
2. สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture)
3. วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC)
4. วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วย UML (Unified Modeling Language)
5. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Java
6. ภาษา XML (Extensible Markup Language)
7. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MySQL
8. การประเมินเครื่องมือในการวิจัย
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดของการประกันสุขภาพไทยสมุทรประกันชีวิต

พื้นฐานแนวคิดของการประกันคุณภาพนั้น ประเทือง คำภานันต์ (2542) ได้เสนอว่า แนวคิดของหลักประกันสุขภาพ คือการให้หลักประกันแก่ผู้เอาประกันในด้านที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัย ซึ่งสามารถ แสดงให้เห็นได้ใน 2 นัย โดยนัยแรกเป็นหลักประกันทางตรงด้านการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับยาและค่ารักษาพยาบาล อีกนัยหนึ่งเป็นหลักประกันทางอ้อม โดยการชดเชยส่วนของร่างกายที่สูญเสียไป อันเนื่องมาจาก การบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วย เพราะได้รับอุบัติเหตุ นอกจากนี้ยังได้เสนอพื้นฐานแนวคิดของหลักประกัน คุณภาพนั้นควนตั้งอยู่บนทฤษฎีการกระจายความสูญเสียและการลดปัจจัยเสี่ยง อันนำไปสู่กฎของการเฉลี่ยความเสี่ยงซึ่งเป็นการเฉลี่ยความสุขและความทุกข์ในหมู่ประชาชน ด้วยกันเองโดยรัฐเป็นผู้ส่งเสริมแรง

ประเทือง คำภานันต์ (2542) ได้ให้แนวคิดของการประกันคุณภาพว่า การประกันคุณภาพเป็นส่วนหนึ่งของการประกันสังคม ซึ่งเป็นการส่งเสริมระบบความมั่นคงทางสังคม วิธีหนึ่งโดยให้ความคุ้มครองแก่ประชาชนเมื่อเกิดการเจ็บป่วยหรือมีความจำเป็นต้องไปรับบริการสุขภาพทุกประเภท ซึ่งผู้ที่ได้รับความคุ้มครองดังกล่าวสามารถเข้าถึงบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขเมื่อมีความจำเป็นในยามเจ็บป่วยได้ โดยไม่ต้องกังวลถึงรายได้ รายจ่าย หรือความแตกต่างของสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ยังได้ให้แนวคิดเพิ่มเติมอีกว่า การประกันสุขภาพเป็นกลไกทางการบริการบริหารเงินอย่างหนึ่งเพื่อจะกระจายภาระของต้นทุนในการรักษาพยาบาลและมีผู้ร่วมเสี่ยงรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายนั้นๆ ด้วยโดยอาศัยหลักการที่ว่า การเจ็บป่วยจะต้องเกิดขึ้นกับบุคคลทุกเพศทุกวัย ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ซึ่งการเจ็บป่วยทุกครั้งไม่เพียงแต่จะทำให้ร่างกายและจิตใจต้องได้รับความสุขความทุกข์หรือความทรมานเท่านั้นยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและฐานะของแต่ละบุคคลแต่ละครอบครัวด้วย การประกันสุขภาพจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะลดอุปสรรคทางการเงินเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายทางด้านสุขภาพ

ดังนั้นแนวคิดหรือปรัชญาทางด้านประกันสุขภาพจึงสรุปได้ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนางานสาธารณสุขมูลฐาน โดยมีปรัชญาสำคัญต่อการที่ประชากรสามารถดูแลสุขภาพของตนเองได้ องค์กรประกอบงานสาธารณสุขมูลฐานในแง่ชุมชนแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ งานสาธารณสุขมูลฐานที่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จโดยชุมชน เช่น งานสุขศึกษา งานโภชนาการ งานสุขภิบาลและน้ำสะอาด การจัดหายาจำเป็นและรักษาพยาบาลเบื้องต้น และสาธารณสุขมูลฐานที่ต้องอาศัยการสนับสนุนจากสถานบริการ ได้แก่ งานอนามัยแม่และเด็กและงานวางแผนครอบครัว การให้ภูมิคุ้มกันโรค การควบคุมและป้องกันโรคท้องถิ่น และการรักษาพยาบาลตามแนวทางพัฒนาการสาธารณสุข
2. แนวความคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนบทบาทของฝ่ายที่เกี่ยวข้องในระบบสาธารณสุขใน 2 ลักษณะที่ให้ชุมชนมีบทบาทริเริ่มในการช่วยเหลือตนเอง มีความสามารถในการบริหารจัดการ มีอำนาจหน้าที่และพลังต่อรองสูงขึ้น ตลอดจนมีส่วนร่วมในหารช่วยเหลืองบประมาณบางส่วนแก่สถานบริการ ส่วนเจ้าหน้าที่ของรัฐมีบทบาทในด้านวิชาการและการให้บริการ ทั้งนี้ องค์กรประกอบสำคัญในการดำเนินการดังกล่าว ได้แก่ กรรมการ กำลังคน และกองทุน ซึ่งสร้างขึ้นจากการระดมทรัพยากรในชุมชนนั่นเอง กิจกรรมเหล่านี้รวมถึงกองทุนยา กองทุนโภชนาการ และกองทุนสุขภาพ เป็นต้น

3. แนวคิดเกี่ยวกับการรักษาพยาบาล โดยการรักษาพยาบาลน่าจะต้องเริ่มจากระดับหมู่บ้านและมีระบบส่งต่อไปถึงระดับจังหวัด และด้วยแนวคิดนี้โครงการบัตรสุขภาพจึงได้จัดให้มีระบบส่งต่อและกลั่นกรองผู้ป่วย เมื่อเกินขีดความสามารถของสถานอนามัยแล้วจึงส่งผู้ป่วยต่อไปที่โรงพยาบาลชุมชนในระดับอำเภอแล้วจึงส่งไปยังโรงพยาบาลทั่วไป หรือโรงพยาบาลศูนย์ในระดับจังหวัดเป็นลำดับ ในระบบส่งต่อผู้ป่วยนี้สถานบริการระดับล่างนี้จะทำหน้าที่กลั่นกรองผู้ป่วยก่อนส่งต่อไปยังสถานบริการระดับสูงขึ้นไป

ด้วยแนวคิดดังกล่าว บัตรสุขภาพจึงเป็นบัตรที่แสดงความผูกพันร่วมกันหรือการมีพันธะร่วมกันระหว่างประชาชนผู้ถือบัตร กองทุนผู้อุปถัมภ์และหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ให้บริการสนับสนุนทางด้านอนามัย ผลของการดำเนินการงานโครงการบัตรสุขภาพนี้จึงปรากฏว่า ชุมชนสามารถจัดตั้งกองทุน บัตรสุขภาพให้มีความเชื่อมโยงกับกองทุนอื่นๆ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการเริ่มต้นแนวทางการประกันสุขภาพได้วิธีหนึ่ง

ความเป็นมาของโครงการประกันสุขภาพในประเทศไทย

วิวัฒนาการของโครงการประกันคุณภาพ นับตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงปัจจุบันแบ่งได้เป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2526 ระยะที่ 2 ปี พ.ศ. 2527-2529 ระยะที่ 3 ปี พ.ศ. 2530-2534 และระยะ สุกท้ายระยะที่ 4 ปี พ.ศ. 2553 ถึงปัจจุบัน

1. การดำเนินโครงการประกันสุขภาพระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2526 ใช้ชื่อว่า “โครงการกองทุนพัฒนามันแม่และเด็กโดยใช้บัตรสุขภาพ” เริ่มดำเนินการโครงการนี้ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2526 โดยกรมอนามัยได้เชิญผู้อำนวยการศูนย์อนามัยแม่และเด็กเขต ที่มีอยู่ 7 แห่ง มาประชุมหารือและตกลงพื้นที่ทำการทดลองไว้ 6 จังหวัด ให้แต่ละศูนย์เขตเป็นผู้รับผิดชอบประสานงาน สนับสนุนงานในพื้นที่ซึ่งกำหนดไว้ 7 ตำบล รวมเป็น 10 หมู่บ้าน ในแต่ละจังหวัด โดยพิจารณาจากความพร้อมของเจ้าหน้าที่ และชุมชนเป็นสำคัญ และต่อมาในปี พ.ศ. 2526 จังหวัดราชบุรี ได้ทำการทดลองศึกษาโครงการพัฒนามันแม่และเด็ก ใน ระดับตำบลขึ้นเป็นจังหวัดที่ 7 โดยทำการทดลองเต็มที่ตั้งตำบลอยู่ 8 หมู่บ้าน ตั้งนั้นจึงมีพื้นที่ดำเนินการทดลองโครงการที่ 7 จังหวัด 8 ตำบล และ 18 หมู่บ้าน

บัตรสุขภาพระยะที่ 1 มี 3 ประเภทคือ

ประเภทที่ 1 เพื่อการรักษาพยาบาลและการอนามัยแม่และเด็กภูมิคุ้มกัน โรค (บัตรสีแดง) ราคา 200 บาท ใช้สำหรับครอบครัวที่มีบุตรไม่เกิน 12 ปี และมีมารดากำลังตั้งครรภ์

ประเภทที่ 2 เพื่อการรักษาพยาบาล (บัตรสีเหลือง) ราคา 100 บาท ใช้สำหรับครอบครัวที่ไม่มีภรรยา กำลังตั้งครรภ์ และไม่มีบุตรอายุต่ำกว่า 12 ปี

ประเภทที่ 3 เพื่อการอนามัยแม่และเด็กและภูมิคุ้มกันโรค (บัตรสีฟ้า) ราคา 100 บาท ใช้สำหรับครอบครัวซึ่งรับบริการอยู่แล้ว โดยซื้อบัตรประเภทบัตรเหลืองและเกิดตั้งครรภ์ขึ้นระหว่างที่มีสิทธิในการรับบริการตามประเภทสีเหลืองยังคงมีอยู่ ดังนั้น ให้บัตรประเภทสีฟ้าเพื่อรับการเกี่ยวกับการคลอด

สิทธิเงื่อนไขในการคุ้มครองและอายุบัตร

1) สิทธิในการรักษาพยาบาล รับบริการรักษาฟรีสำหรับสมาชิกในครอบครัว 6 ครั้ง ที่สถานบริการโดยระบบส่งต่อผู้ป่วย หากไม่ใช้สิทธิในการรักษาฟรี หรือซื้อยาที่กองทุนอนามัยโรงพยาบาล จะได้ส่วนลดร้อยละ 10 สิทธิในการคลอด (บัตรสีแดง และสีฟ้า) รับบริการตรวจฝากครรภ์โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุข 4 ครั้ง การให้วัคซีนป้องกันบาดทะยัก 2 ครั้งก่อนคลอด และบริการเกี่ยวกับการคลอด 1 ครั้งรวมทั้งการตรวจหลังคลอดเมื่อครบ 6 สัปดาห์ อีก 1 ครั้ง รับบริการตรวจสุขภาพเด็กและการฉีดวัคซีนต่างๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) บัตรที่ใช้แล้วจะมีอายุ 1 ปี ยกเว้นกรณีบัตรที่ใช้ไม่ได้ (บัตรสีแดงและสีเหลือง) จะได้รับการต่ออายุบัตรไม่เกิน 2 ครั้ง พร้อมเงินปันผลร้อยละ 3 พร้อมการตรวจสุขภาพให้สมาชิกทุกปี ๆ ละ 1 ครั้ง หรือกรณีแท้งก่อนใช้บริการ เมื่อบัตรหมดอายุ คณะกรรมการจะพิจารณาต่ออายุบัตรให้อีก 1 ปี

3) โรคที่ไม่รักษาฟรี สมาชิกต้องจ่ายเงินเองโดยทางสถานบริการจะลดค่ารักษาให้ร้อยละ 10 ตามโครงการที่กำหนดดังนี้

3.1) โรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง

3.2) โรคมะเร็ง

3.3) โรคที่หาใส่ตัว เช่น กามโรค ยาเสพติด และพิษสุราเรื้อรัง

4) อุบัติเหตุ สถาบันบริการจะให้การรักษาในวงเงินไม่เกิน 5 เท่าของราคาบัตรสุขภาพที่มีสิทธิใช้ จำนวนเงินที่เกินสมาชิกต้องจ่ายเองโดยจะลดค่ารักษาให้ร้อยละ 10

5) ค่าห้องพิเศษ สถาบันบริการจะลดค่าห้องพิเศษให้ร้อยละ 10

6) การรับบริการของสมาชิกจะต้องเริ่มขึ้นในระดับหมู่บ้านก่อน โดยรับบริการจากกองทุนยา เมื่อไม่หาย อสม. จะต้องส่งต่อไปยังสถานีนามัยแล้วสถานีนามัยก็จะตรวจรักษา หากไม่หายจะส่งต่อไปรับบริการที่โรงพยาบาลชุมชนที่กำหนดไว้โรงพยาบาลชุมชนที่กำหนดไว้ในโครงการ โดยใช้แบบฟอร์มตามที่กำหนดไว้

2. การดำเนินงานโครงการประกันสุขภาพระยะที่ 2 ปี พ.ศ. 2527-2529 โครงการระยะที่ 2 นี้ได้เปลี่ยนชื่อโครงการบัตรสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข จากการประเมินผลโครงการของจังหวัดที่ทำการทดลองแม้ว่าโครงการนี้ จะเริ่มเปิดดำเนินการเพียงระยะสั้น แต่ก็สามารถชี้ให้เห็นประโยชน์และแนวทางในการพัฒนาสาธารณสุขให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งด้านบุคลากร วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ และแนวทางการจัดสรรงบประมาณให้สามารถนำไปใช้ตรงวัตถุประสงค์และเกิดประโยชน์สูงสุด

คณะกรรมการและคณะทำงาน ได้มีมติต้องการขยายโครงการนี้ไปยังพื้นที่อื่นต่อไป โดยมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเรื่องประเภทและราคาบัตรใหม่พร้อมทั้งเงื่อนไขบางประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการกลั่นกรองผู้ป่วยและระบบการส่งต่อผู้ป่วยได้มีการเน้นพิเศษเพื่อก่อให้เกิดระบบทางด่วนในการอำนวยความสะดวกของสถานบริการ

บัตรสุขภาพระยะที่ 2 มี 2 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 เพื่อการรักษาพยาบาล(บัตรสีแดง)ราคา 200 บาท

ประเภทที่ 2 เพื่อการอนามัยแม่และเด็กและภูมิคุ้มกันโรค (บัตรสีฟ้า) ราคา 100 บาท

สิทธิเงื่อนไขในการคุ้มครองและอายุของบัตร

1) บัตรประเภทที่ 1 รับบริการรักษาฟรีสำหรับสมาชิก รวมไม่เกิน 8 ครั้ง โดยสมาชิกแต่ละคนจะขอรับการรักษาคณะกี่ครั้งก็ได้ และได้รับการรักษาต่อเนื่องจนหายจากโรคนั้นและจะได้ส่วนลดไม่เกินร้อยละ 10 เมื่อถือบัตรไปซื้อบริการที่กองทุนยา สถานีอนามัย และโรงพยาบาลในกรณีที่ไม่มีบัตรนำส่ง จะได้รับบริการ โดยครั้งที่ 1 เข้าระบบทางด่วน ลดค่ารักษาพยาบาลให้ร้อยละ 10 ครั้งที่ 2 ลดค่ารักษาร้อยละ 10 แต่ไม่เข้าระบบทางด่วน ครั้งที่ 3 ให้อยู่ในดุลพินิจของหัวหน้าสถานีบริการ

2) บัตรประเภทที่ 2 (บัตรสีฟ้า) จะได้รับบริการดูแลก่อนคลอดและหลังคลอดครบตามเกณฑ์ รวมทั้งการให้ภูมิคุ้มกันโรคบาดทะยักครบตามเกณฑ์ด้วย เด็กเกิดใหม่ให้นำชื่อลงมาในบัตรสีแดงและนับการรักษาพยาบาลรวมกับครอบครัวด้วย

3) อายุบัตร บัตรที่ใช้แล้วจะมีอายุ 1 ปี แม้ว่าจะใช้สิทธิเพียง 1 ครั้งก็ตาม แต่ถ้าไม่ได้ใช้บัตรเลยในรอบ 1 ปี สามารถนำมาต่ออายุได้ไม่เกิน 2 ครั้ง พร้อมกับเงินปันผลร้อยละ 3 ต่อปี และจะได้บริการตรวจร่างกายประจำปีด้วย

4) โรคที่ไม่ได้รับสิทธิคุ้มครองเพื่อการรักษาฟรี แต่จะได้ส่วนลดค่ารักษาพยาบาลร้อยละ 10 ได้แก่

- 4.1) โรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง
 - 4.2) โรคมะเร็ง
 - 4.3) โรคที่หาใส่ตัว เช่น กามโรค ยาเสพติด และพิษสุราเรื้อรัง
 - 4.4) โรคที่แพทย์ระบุ
- 5) อุบัติเหตุ ในการรักษาฟรี ในมูลค่าไม่เกิน 2,000 บาท หรือ 10 เท่าของ ราคา บัตร เงิน ส่วนที่เกินสมาชิกต้องจ่ายเอง แต่จะลดค่ารักษาให้ร้อยละ 10
- 6) บริการอื่นๆ เช่น ค่าห้องพิเศษต้องจ่ายเอง แต่จะได้ส่วนลดร้อยละ 10
- 7) การจกสรรเงินกองทุน การจัดสรรเงินรายได้จากการขายบัตร จะจัดสรรโดยแบ่ง ออกเป็น 2 ส่วน คือ
- 7.1) จ่ายเป็นเงินสำรองกองทุนเพื่อพัฒนาให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นของหมู่บ้าน เป็น จำนวนเงินร้อยละ 40 ของเงินค่าจำหน่ายบัตร (ในปีที่ 1)
 - 7.2) เป็นค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดำเนินงานโครงการของสถานบริการ เป็น จำนวนเงินร้อยละ 60 ของเงินค่าจำหน่ายบัตร (ในปีที่1) และส่วนนี้ยังได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ คือ
 - ส่วนที่ 1 จ่ายสนับสนุนสถานบริการระดับต่างๆ 3 ระดับ จำนวนร้อยละ 35
 - 1.1 ระดับจังหวัด ได้แก่ รพท./รพศ.และ รพ.ศอด. จำนวนร้อยละ 15
 - 1.2 ระดับอำเภอ ได้แก่ รพช. หรือ รพท./รพศ. ที่ตั้งอยู่ในอำเภอจำนวน ร้อยละ 15
 - 1.3 ระดับตำบล ได้แก่ สถานีอนามัย ร้อยละ 5
 - ส่วนที่ 2 จ่ายเป็นค่าตอบแทนแก่ผู้ให้บริการและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ถือบัตร จำนวนร้อยละ 10
 - 2.1 ระดับจังหวัด ให้กับเจ้าหน้าที่ รพท./รพศ. จำนวนร้อยละ 2
 - 2.2 ระดับอำเภอ ให้กับเจ้าหน้าที่ รพช./รพท. หรือ รพศ. จำนวนร้อยละ 3
 - 2.3 ระดับตำบลร้อยละ 5 เพื่อเป็นการบริการชุมชนโดยประมาณ ดังนี้
 - 2.3.1 ค่าทำคลอด เจ้าหน้าที่รายละ 100-150 บาท ผดุงครรภ์โบราณที่ อบรมมาแล้ว รายละ 50-100 บาท
 - 2.3.2 ค่าดูแลก่อน และคลั่งคลอดครบตามเกณฑ์ที่กำหนด เจ้าหน้าที่ รายละ 100 บาท
 - 2.3.3 ผดุงครรภ์โบราณ รายละ 50 บาท

2.3.4 ค่าติดตามให้ภูมิคุ้มกันโรค คน/ครั้ง ครั้งละ 1 บาท เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายแก่เจ้าหน้าที่ในการนัดหมายและออกไปให้บริการในชุมชน

2.3.5 อื่นๆ ตามข้อตกลงของกรรมการกองทุน

ส่วนที่ 3 จะเป็นค่าบริการจัดการกองทุน ร้อยละ 15 ดังนี้

3.1 ผู้ขายบัตร ร้อยละ 5 ของคาราบัตร์ที่ขายได้

3.2 จ่ายคืน ร้อยละ 3 แก่ผู้ถือบัตรที่ไม่ได้ใช้บริการเลยเมื่อครบ 1 ปี

3.3 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ของกองทุนร้อยละ 7 เช่น ค่าเบี้ยเลี้ยงกรรมการ ค่าวัสดุอุปกรณ์ และอื่นๆ เป็นต้น

8) การจัดสรรเงินค่าบัตรตามที่ดำเนินการ

ปีที่ 1 ส่วนของหมู่บ้านได้รับจัดสรรร้อยละ 40 สถานบริการได้รับร้อยละ 60

ปีที่ 2 ส่วนของหมู่บ้านได้รับจัดสรรร้อยละ 20 สถานบริการได้รับร้อยละ 80

ปีที่ 3 ส่วนของหมู่บ้านได้รับจัดสรรร้อยละ 10 สถานบริการได้รับร้อยละ 90

ผลการดำเนินงานโครงการประกันคุณภาพ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2527 ได้เปิดดำเนินการขยายพื้นที่มากกว่าเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้ โครงการระยะนี้ ให้เปิดดำเนินการอย่างน้อย หนึ่งจังหวัดต่อหนึ่งตำบล ไม่น้อยกว่า 2 หมู่บ้าน ในช่วง 4 เดือนสุดท้ายของปี พ.ศ. 2527 ปรากฏว่า ดำเนินการได้ถึง 952 หมู่บ้านใน 440 ตำบล ของ 152 อำเภอทั่วประเทศ

3. การดำเนินโครงการประกันสุขภาพระยะที่ 3 พ.ศ. 2530-2534

3.1 พื้นที่

ปี พ.ศ. 2530 ทำครบทุกตำบลในทุกอำเภอ

หมายเหตุ

1) พื้นที่ดำเนินการไปแล้วในระยะที่ 1-2 ของโครงการ ให้ใช้หลักการเดิมไปก่อนเฉพาะตำบลนั้นๆ แต่ในปี พ.ศ. 2528

2) พื้นที่เปิดใหม่ในตำบลที่ไม่เคยเปิด ให้ใช้เกณฑ์ราคาใหม่ ตั้งแต่วันที่ 1

เมษายน พ.ศ. 2528 เป็นต้นไป

3.2 หลักเกณฑ์การเลือกพื้นที่เปิดดำเนินการโครงการบัตรสุขภาพ

3.2.1 เลือกหมู่บ้านตามโครงการคุณภาพชีวิต ตำบลละ 1 หมู่บ้าน

3.2.2 เลือกหมู่บ้านที่มีกองทุนอเนกประสงค์ หรือกองทุนพัฒนาหมู่บ้านตั้งอยู่แล้ว

3.2.3 เลือกหมู่บ้านที่มีความพร้อมของกรรมการในการบริการจัดการเงินเลือกหมู่บ้านที่มีความพร้อมของเจ้าหน้าที่ที่สถานบริการทุกระดับ แต่ถ้ายังไม่มีความพร้อม ควรจัดให้มีความพร้อมของสถานบริการ ตามหลักเกณฑ์ของโครงการ

3.3 การดำเนินการราคาบัตร ราคาบัตรใหม่ที่กำหนด ให้ถือเป็นเกณฑ์ต่ำที่สุด หากพื้นที่ใดมีความพร้อมที่จะใช้ราคาสูงกว่านี้ก็สามารถทำได้

ประเภทที่ 1 เพื่อการรักษาพยาบาล

1) บัตรครอบครัว ราคา 300 บาท

2) บัตรส่วนบุคคล ราคา 200 บาท

ประเภทที่ 2 เพื่อการอนามัยแม่และเด็ก ราคา 100 บาท

3.4 เงื่อนไขของบัตรแต่ละประเภท

ประเภทที่ 1

1) บัตรครอบครัว มีสมาชิก 4 คน (พ่อ แม่ ลูกที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี) มีสิทธิรักษาฟรี 6 ครั้ง/ปี/บัตร

2) บัตรบุคคล มีสิทธิรักษาฟรี 4 ครั้ง/ปี/ครั้ง

ประเภทที่ 2

บัตรอนามัยแม่และเด็ก เงื่อนไขเหมือนเดิม

3.5 โรคที่ได้สิทธิคุ้มครองการรักษา

3.5.1 ไม่จำกัดโรค (ยกเว้น ศัลยกรรมตกแต่ง ทันตกรรมประดิษฐ์ และแว่นตา กำหนดอัตราสูงสุด 2,000 บาท/ครั้ง/ 1 โรค จำนวนครั้งเท่ากับการมีสิทธิ ส่วนที่เกินให้จ่ายเอง แต่ได้ส่วนลดร้อยละ 10)

3.5.2 ถ้ามีปัญหาในการรักษาพยาบาล ให้อยู่ในดุลพินิจของหัวหน้าสถานบริการนั้น หรือได้รับมอบหมาย เป็นผู้พิจารณาการจัดสรรเงินกองทุนที่ได้รับจากการขายบัตร ให้ใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้ คือร้อยละ 75 จ่ายทดแทนสถานบริการ ร้อยละ 10 เป็นค่าสมนาคุณ และร้อยละ 15 เป็นค่าบริหารจัดการกองทุน โดยมีเงื่อนไขในการจัดการเกี่ยวกับเรื่องเงินที่จัดเก็บได้จากการขายบัตรว่า ให้เอาไปหมุนเวียนเป็นกองทุนอเนกประสงค์เสียก่อน ภายใน 1 ปี จึงจะจ่ายให้ตามเกณฑ์ที่จัดสรร คือ

ส่วนที่ 1 จ่ายสนับสนุนสถานบริการต่างๆ 3 ระดับ ร้อยละ 75

1.1 ระดับจังหวัด ได้แก่ รพท./รพศ./รพ.ศอต. จำนวนร้อยละ 30

1.2 ระดับอำเภอ ได้แก่ รพช.หรือ รพท./รพศ. ที่ตั้งอยู่ในอำเภอ จำนวนร้อยละ 30

1.3 ระดับตำบล ได้แก่ สถานีอนามัย ร้อยละ 15

ส่วนที่ 2 จ่ายเป็นค่าตอบแทนแก่ผู้ให้บริการและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ถือบัตร
จำนวนร้อยละ 10

2.1 ระดับจังหวัด เจ้าหน้าที่ รพท./รพศ. จำนวนร้อยละ 2

2.2 ระดับอำเภอ เจ้าหน้าที่ รพช./รพศ./รพศ. จำนวนร้อยละ 3

2.3 ระดับตำบล เพื่อบริการชุมชนตามข้อตกลงของโครงการระยะที่ 2 ร้อย
ละ 5 หากการจัดสรรในข้อนี้ไม่เพียงพอคณะกรรมการกองทุนบัตรสุขภาพอาจเฉลี่ยจากตอน
อื่นได้

ส่วนที่ 3 จ่ายค่าตอบแทนกองทุนร้อยละ 15 เหมือนการจัดสรรระยะที่ 2 ยกเว้นไม่ต้อง
จ่ายคืนร้อยละ 3

การบริหารการเงินที่ได้จากการขายบัตรทั้งหมด

1. คณะกรรมการกองทุนระดับหมู่บ้านเป็นผู้ขายบัตร เก็บเงินและบริหารเงิน
2. คณะกรรมการกองทุนฯ ใช้เงินทุนเป็นเงินกู้ยืมหมุนเวียนระยะสั้น ไม่เกิน
1 จึงจัดสรรเงินให้แก่สถานบริการเป็นค่าตอบแทน
3. เงินที่เป็นผลกำไรจากการขายกองทุน ให้นำส่วนหนึ่งมาช่วยซื้อบัตร
สุขภาพให้กับสมาชิกในปีต่อไปตามควรแต่กรณี

4. การดำเนินโครงการประกันคุณภาพระยะที่ 4 เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 จนถึงปัจจุบัน
ใช้ชื่อโครงการประกันคุณภาพด้วยความสมัครใจ กระทรวงสาธารณสุขได้พยายามคิดค้นหา
วิธีการเพื่อให้ประชาชนมีหลักประกันสุขภาพอย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ ให้เป็นไปตาม
หลักการของการประกันสุขภาพให้มากที่สุด ดังนั้นแผนการพัฒนาสาธารณสุข ฉบับที่ 7 (พ.ศ.
2535- พ.ศ. 2539) กระทรวงสาธารณสุขจึงได้ปรับปรุงกลวิธี รูปแบบ ประเภท เงื่อนไข
หลักเกณฑ์และสิทธิประโยชน์ของบัตรรวมถึงเงื่อนไขการจัดการใหม่เป็นการประกันสุขภาพ
โดยความสมัครใจโดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการประกันสุขภาพแบบสมัครใจเท่านั้นโดยไม่มี
การมุ่งเน้นการจัดตั้งเป็นกองทุนในชุมชนเพื่อเป็นการสนับสนุนการส่งต่อผู้ป่วย คือการส่งเสริม
ให้บริการครั้งแรกที่สถานีอนามัย มีการคัดกรองตามขั้นตอนในส่วนของรูปแบบและหลักการ
ประกันสุขภาพยังคงอาศัยวิธีการจำหน่ายบัตรประกันสุขภาพ โดยมีบัตรเพียงประเภทเดียว คือ
บัตรประเภทครอบครัว ราคาบัตรละ 500 บาท โดยยกเลิกบัตรประเภทเดิมๆ

จากโครงการระยะที่ผ่านมาทั้งหมด ซึ่งหลักการเงื่อนไขและสิทธิประโยชน์ในโครงการ
ใหม่นี้ ได้สรุปไว้ดังนี้

4.1 เป็นการให้ความคุ้มครองด้านสุขภาพแก่ประชาชนทั่วไปและเป็นความรับผิดชอบของรัฐบาล โดยประชาชนและรัฐบาลจะร่วมรับภาระในการสร้างหลักกันด้วยกัน มิใช่เป็นการเพียงภาระรับผิดชอบของประชาชนแต่ละฝ่ายเดียว ซึ่งฝ่ายรัฐบาลและฝ่ายประชาชนช่วยกันจ่ายเงินสมทบกองทุนที่มีการจัดตั้งขึ้นมาในสัดส่วนที่เท่ากัน คือ ฝ่ายละ 500 บาท (การประกันสุขภาพมี ราคา 1,000 บาท)

4.2 กลุ่มเป้าหมายของการดำเนินการโครงการนี้ คือประชาชนผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและประกอบอาชีพอิสระ ทั้งในเขตเมืองหรือเขตเทศบาลและประชาชนในเขตชนบทที่ยังไม่มีหลักประกันสุขภาพในรูปแบบใดๆ

4.3 การให้ความคุ้มครองสิทธิของผู้ได้รับการประกัน คือการให้บริการคุ้มครองด้านสุขภาพแบบเบ็ดเสร็จ หรือครอบคลุมบริการทุกอย่างยกเว้นศัลยกรรมเสริมสวย ทันตกรรม ประดิษฐ์ และแว่นตาหรือการใช้งานพิเศษตามคำขอ เช่น ห้องพัก รพพยาบาล รถขนส่ง กรณีดังกล่าวนี้ต้องมีการชำระเงินพิเศษตามอัตราส่วนหรือตามเงื่อนไขของแต่ละสถานบริการกำหนดไว้ การให้ความคุ้มครองสมาชิกในครัวเรือน จำนวน 5 คน มีกำหนดระยะเวลา 1 ปี แต่ไม่จำกัดจำนวนครั้งในการให้บริการ ไม่จำกัดจำนวนเงินการรักษาพยาบาลแต่ละครั้ง ไม่จำกัดจำนวนโรคที่ให้ความคุ้มครอง

4.4 การจัดตั้งสำนักงานประกันสุขภาพระดับอำเภอ โดยให้คณะกรรมการประสานงานสาธารณสุขระดับอำเภอ (คปสอ.) เป็นผู้ดำเนินงานโดยนำเงินที่ได้จากการจำหน่ายบัตรสมาชิกในกองทุนบัตรสุขภาพ เพื่อนำไปใช้อุดหนุนแก่สถานบริการที่ให้บริการที่ให้บริการแก่ผู้รับประกันต่อไปซึ่งต่างโครงการบัตรสุขภาพที่ผ่านที่มีการใช้ในหมู่บ้านหรือตำบล เป็นหน่วยงานของการระดับทุน

4.5 ใช้แนวคิดเรื่องการตลาด โดยถือว่าการคุ้มครองทางด้านสุขภาพตั้งอยู่บนพื้นฐานของความสมัครใจและเสมือนเป็นสินค้าอย่างหนึ่ง มีการใช้วิธีการเข้าถึง และการจูงใจทางการตลาดในการตั้งกลุ่มเป้าหมายให้เข้าร่วมโครงการมากที่สุด คือ อาศัยตัวแทนของการขายซึ่งอาจจะเป็นเจ้าของที่ของรัฐในหน่วยต่างๆนอกเหนือไปจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเอง หรืออาจจะเป็นอาสาสมัครสาธารณสุข ประชาชนทั่วไปโดยมีค่าตอบแทนเป็นสิ่งแลกเปลี่ยนในการทำงานโครงการนี้อยู่ในช่วงของการดำเนินงานมีการระดมกลวิธีต่างๆ เพื่อการประชาสัมพันธ์โดยต้องการให้ประชาชนกลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มเกษตรกรซึ่งประกอบอาชีพเกษตรกรรมและกลุ่มผู้ประกอบอาชีพอิสระที่ยังไม่มีหลักประกันสุขภาพประเภทใดๆมาก่อน เป็นกลุ่มที่อาศัยอยู่ในท้องที่ชนบทเป็นส่วนใหญ่ ให้มีการซื้อบัตรประกันสุขภาพโดยต้องการให้ครอบคลุมร้อยละ 70 ของประชาชนกลุ่มเป้าหมาย โดยมีเงื่อนไขและข้อตกลงต่อไปนี้

บัตรประกันสุขภาพ

1. ราคาบัตร บัตรละ 1,000 บาท ประชาชนจ่าย 500 บาท รัฐบาลจ่าย 500บาท
2. บัตรที่จะได้เงินสมทบจากรัฐมีชนิดเดียวคือ บัตรครอบครัว
3. การออกบัตร เมื่อประชาชนออกเงินสมทบแล้ว 15 วัน แต่ไม่ช้ากว่า 30 วัน
4. อายุบัตร 1 ปี นับตั้งแต่วันออกบัตร เว้นแต่เป็นบัตรต่ออายุให้กำหนดอายุ

ต่อจากบัตรเดิม

5. กรณีจำเป็น (ไปทำงาน ไปศึกษา ไปทำธุรกิจบ่อยๆ ในต่างจังหวัด) จะขอมิบัตรเฉพาะตัว (บัตรเสริม) เพื่อใช้บริการในต่างในต่างจังหวัดได้การคุ้มครองสิทธิ

การคุ้มครองสิทธิ

1. บุคคลในครอบครัว (หัวหน้าครอบครัว คู่สมรส บุตรที่ยังโสด บิดา มารดา ของตนเองและคู่สมรสที่ยังไม่เป็นผู้สูงอายุ)

2. บุคคลอื่นที่อยู่ในครอบครัวเดียวกัน เฉพาะกรณีเมื่อรวมกับ 1 แล้วไม่เกิน

5 คน

ข้อกำหนดในการรักษาพยาบาล

1. จุดแรกรับภายในอำเภอ สถานบริการที่มีแพทย์ประจำ (รพช.) หรือสถานีนอนามัยถ้าประชาชนต้องการ ไปขอรับบริการนอกเขตอำเภอ กรณีปกติ ตามข้อบ่งชี้ตามระบบส่งต่อ (สถานบริการส่งต่อกรณีจำเป็น)

กรณีพิเศษ

1) ใช้บัตรเฉพาะตัว

2) ไม่มีบัตรเฉพาะตัวเจ็บป่วยกะทันหันหรือมีความจำเป็น

2. ไม่มีจำกัดโรค ไม่จำกัดจำนวนครั้ง

3. การบริการ ไม่ด้อยกว่าบัตรสวัสดิการรักษาพยาบาล (สปร.) การบริการทางการแพทย์และนอนามัยที่ไม่อยู่ในความคุ้มครอง (ไม่ต้องเสียค่าบริการ) ตามระเบียบ สปร. ที่ปรับปรุงใหม่

4. การใช้บริการพิเศษหรือตามคำขอ (เช่น ห้องพัก รถพยาบาล รถขนส่ง) ต้องชำระเงินตามอัตราสถานบริการกำหนดและอาจมีส่วนลดได้ ซึ่งจะต้องแจ้งให้ผู้รับผิดชอบบริการทราบล่วงหน้า

หน้าที่ของผู้ใช้บัตร

1) ต้องยื่นบัตรพร้อมบัตรอื่นๆ ที่ทางราชการออกให้และมี รูปถ่ายหรือพร้อมกับคำร้องที่สถานบริการกำหนดที่เชื่อถือได้ หรือบัตรประจำตัวคนไข้ ที่สถานที่บริการออกให้มีหมายเลขและวันหมดอายุของบัตรครบถ้วนไว้ด้วย

2) ไปในเวลาทำการปกติ ในเวลาราชการ และในเวลาที่สถานบริการขยายเวลาทำการ หรือเปิดทำการในวันหยุด

3) ยกเว้นกรณีเจ็บป่วยกะทันหัน หรือมีความจำเป็น

หน้าที่ของสถานบริการ

1) ให้ความสะดวก

2) ให้การรักษาห้ามปฏิเสธ แม้แต่การที่มีหลักการรับรองสิทธิไม่มีหรือไม่ครบ (ให้บริการก่อนพร้อมแนะนำคราวต่อไป)

3) ต้องบันทึกเลขที่ และวันหมดอายุของบัตรสุขภาพไว้บนบัตรประจำตัวของผู้ป่วยและบันทึกการรักษาผู้ป่วย

หลักการบริการ

1) เงินงบประมาณ หมวดเงินอุดหนุนให้จ่ายเป็นค่าบริการทางการแพทย์เท่านั้น จะจ่ายเงินงบประมาณให้หน่วยงานดำเนินการเป็นไปตามจำนวนบัตรที่ได้จำหน่ายแก่ประชาชน โดยถือหลักฐานที่หน่วยดำเนินการนั้นได้รับจากประชาชนในสัดส่วนที่เท่ากัน

2) เงินสมทบค่าบัตรของผู้ประกันตน

2.1) จ่ายค่าบริการทางการแพทย์ ร้อยละ 80 (400 บาท)

2.2) จ่ายค่าบริการจัดการร้อยละ 20 (100 บาท) ซึ่งสามารถนำไปจ่ายเป็นค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ที่ไม่เกินร้อยละ 5 (ไม่เกิน 50 บาท) และค่าใช้จ่ายต่างๆ ไม่เกิน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 (ไม่น้อยกว่า 50 บาท)

3) การจ่ายค่าบริการทางการแพทย์ หน่วยดำเนินการจะต้องนำบัตรไปจัดสรรให้สถานบริการในเครือข่าย และสถานบริการที่จะต้องส่งต่อ หรือให้บริการในกรณีฉุกเฉิน และเป็นไปตามปริมาณและน้ำหนักต้นทุนของบริการตามระเบียบกระทรวงสาธารณสุข

4) ค่าใช้จ่ายในการบริหาร

4.1) ค่าตอบแทนสำหรับเป็นค่าตอบแทนในการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และ รวมทั้งผู้จำหน่ายบัตร

4.2) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการเตรียมงาน การประชุมอบรม การประชาสัมพันธ์ ค่าแบบพิมพ์ต่างๆ รวมทั้งค่าบัตร

สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture)

1. สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture)

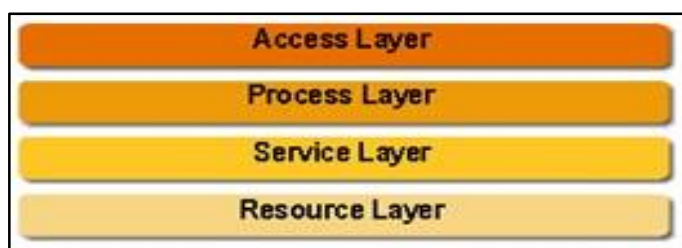
สถาปัตยกรรมเชิงบริการ เป็นแนวคิดในการจะออกแบบระบบไอทีในองค์กรให้เป็นระบบเชิงบริการ (Service Oriented) ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทั้งนี้ระบบไอทีขององค์กรต่างๆ ซึ่งการพัฒนาในระบบไอทีในแต่ละระบบต่างๆเป็นอิสระต่อกัน อาจเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน แนวคิดของระบบ SOA คือการจัดระบบ Silo Oriented Architecture ใหม่โดยการสร้างระบบไอทีใหม่เป็น 4 ชั้น

1.1 Resource Layer ซึ่งจะเป็นชั้นของระบบโครงสร้างไอทีในปัจจุบันต่างๆ เช่น ระบบฐานข้อมูล

1.2 Service Layer ซึ่งเป็นชั้นของโปรแกรมหรือโมดูลต่างๆที่จะนิยามเป็น Component หรือเซอร์วิสที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ โดยเซอร์วิสเหล่านี้จะพัฒนามาจากโมดูลต่างๆที่รันบน Resource Layer เช่น โมดูลของฐานข้อมูล โมดูลของ Application Solution

1.3 Process Layer ซึ่งเป็นชั้นของโปรแกรม หรือ กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) ที่จะพัฒนาขึ้นจากการประกอบเซอร์วิสต่างๆ

1.4 Access Layer ซึ่งเป็นชั้นเพื่อให้สามารถ เรียกใช้โปรแกรม



ภาพที่ 1 ชั้นของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

ที่มา : นรินทร์ โกกิลานนท์. (2551 : 4)

2. Enterprise Architecture (EA)

Enterprise Architecture เปรียบเสมือนผังเมืองขององค์กร ถ้าองค์กรไหนมี EA ดีๆ ก็เหมือนเมืองที่มีผังเมืองอย่างดี แบ่งสัดส่วนชัดเจน ขยายตัวง่าย กระบวนการพัฒนาสถาปัตยกรรมขององค์กร (Enterprise Architecture) คือ การทำความเข้าใจกับความต้องการ (Requirements) และบันทึกไว้ในรูปแบบที่ทุกๆฝ่ายที่เกี่ยวข้อง สามารถทำความเข้าใจตรงกัน

ได้ เอกสารชิ้นนี้เรียกว่า “Common Requirements Vision” หรือ “CRV” ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจาก ความต้องการของระบบ (System Requirements) ทั่วไป คือ

2.1 ขอบเขตของ CRV มักจะกว้างขวาง ครอบคลุมงานหลายส่วน หลายแผนก หรืออาจจะทั่วทั้งบริษัทเลยก็ได้ (ขึ้นอยู่กับขอบเขตของ Architecture) ทั่วไปๆ

2.2 ระยะเวลาของ CRV มักจะเป็นเวลานาน 3-5 ปีขึ้นไป (มาจาก Vision) ในการที่จะรวบรวม CRV ขึ้นมาได้ แหล่งข้อมูลที่สำคัญประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.2.1 Business Needs ความต้องการของธุรกิจจะเป็นตัวผลักดันสำคัญอันดับแรกการเข้าใจความต้องการของธุรกิจอย่างแท้จริง จะทำให้เราสามารถวางแผนโครงสร้าง (Architecture) ได้อย่างถูกต้อง เราสามารถจะทราบความต้องการธุรกิจได้โดยการสัมภาษณ์พูดคุยกับผู้บริหาร คำตอบที่ได้จะเป็นแนวทางขององค์กรในอนาคต ชำรงหน้า

2.2.2 Environmental Trends แนวโน้มและปัจจัยภายนอก เช่น สภาพตลาดในอนาคตข้างหน้าจะเป็นอย่างไร เทรนด์อะไรมาแรง พฤติกรรมผู้บริโภคจะเปลี่ยนไปอย่างไรเทคโนโลยีอะไรที่จะกลายเป็นตัวผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตลาด

2.2.3 Architecture Principles เป็นหลักการทางด้านสถาปัตยกรรม โดยเฉพาะ ซึ่งหากทั้งองค์กรมีการวางหลักการเอาไว้ล่วงหน้า จะทำให้การตัดสินใจพัฒนาสถาปัตยกรรม ในแต่ละส่วนมีความสอดคล้องกันมากขึ้น Architecture Principles จะช่วยทำหน้าที่เป็นแนวทางในการตัดสินใจได้ และจะส่งผลให้ทั้ง EA มีความสอดคล้องกัน

ใน CRV จะแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 กลุ่มหลักที่มีความสัมพันธ์กัน ประกอบด้วย

1) กลุ่มของธุรกิจ (Business Domain)

โดยทั่วไปจะเน้นที่กระบวนการและขั้นตอนในการดำเนินธุรกิจ (Business Work Process) โดยที่กระบวนการทำงานในปัจจุบัน (Current State) และกระบวนการทำงานในอนาคต 3-5 ปีข้างหน้า (Future State) การพัฒนาโมเดลในอนาคต เทียบกับโมเดลปัจจุบัน จะทำให้เราสามารถมองเห็นได้ว่า การทำงานจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และจะสามารถตอบสนองความต้องการทางธุรกิจตลอดจนปัจจัยภายนอกได้หรือไม่

2) กลุ่มของข้อมูล (Information Domain)

ในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์และบันทึกความต้องการใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนกระบวนการทำงานใน กลุ่มของธุรกิจ (Business Domain) ตัวอย่างเช่น ถ้าในกลุ่มของธุรกิจ สภาพปัจจุบันหลังจากที่พนักงานขายพูดคุยกับลูกค้าแล้วจะต้องกลับมาที่ออฟฟิศและเตรียมใบเสนอราคา และ Fax กลับไปให้ลูกค้าอีที เพราะจำเป็นต้องได้รับการอนุมัติเรื่องส่วนลดจากฝ่าย

การเงินก่อนถ้าต้องการให้กระบวนการทำงานในอนาคต (Future State) ของกลุ่มของธุรกิจ (Business Domain) เป็นลักษณะที่พนักงานขายสามารถยื่นใบเสนอราคา หรือแม้กระทั่งรับออร์เดอร์ได้เลย ไม่ต้องรอกลับเข้าออฟฟิศก่อน แสดงว่ากลุ่มของข้อมูลจะต้องระบุว่าในกระบวนการทำงานในอนาคต พนักงานขายจะต้องสามารถเข้าถึงข้อมูล

3) กลุ่มของเทคโนโลยี (Technology Domain)

ในส่วนนี้จะพัฒนามาจากทั้ง กลุ่มของธุรกิจและกลุ่มของข้อมูล โดยประเด็นหลัก คือ เทคโนโลยีอะไรที่มีใช้ปัจจุบัน และถ้าต้องการให้ได้กระบวนการในอนาคตตามที่ระบุไว้ในธุรกิจ และกลุ่มของเทคโนโลยีจะต้องใช้เทคโนโลยีอะไรเข้ามาช่วย จากตัวอย่างเดิม เทคโนโลยีปัจจุบันอาจจะเป็นแค่ ใบราคาสินค้า หากความต้องการให้สามารถออกใบเสนอราคาหรือรับออร์เดอร์ได้จากนอกสถานที่ แสดงว่าจะต้องใช้เทคโนโลยีบางอย่าง ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนลดได้เช่นให้ใช้เน็ตที่มีโปรแกรมคำนวณส่วนลดติดตั้ง

4) กลุ่มของแอปพลิเคชัน (Application Domain)

บางครั้งเทคโนโลยี กับ แอปพลิเคชันโตแมงก็ไปควบคู่กัน และอาจจะลำบากที่จะแยกออกจากกัน ในตัวอย่างนี้ จะเห็นได้ว่า ข้อมูลที่ระบุในแอปพลิเคชันโตแมงจะเป็นตัวช่วยระบุว่า ระบบแอปพลิเคชันที่ต้องการจะต้องมีความสามารถอย่างไรบ้าง ในตัวอย่างที่ยกมา แสดงว่าแอปพลิเคชัน จะต้องมีความสามารถในการทำงานนอกสถานที่ได้ ต้องสามารถพิมพ์ใบเสนอราคาหรือรับคำสั่งซื้อได้และต้องสามารถบันทึกข้อมูลส่วนลดได้เป็นต้น

เมื่อนำกระบวนการในปัจจุบัน มาเปรียบเทียบกับกระบวนการในอนาคตของโตแมงทั้งหมด ขึ้นตอนต่อไปคือการพัฒนาแผนการเปลี่ยนแปลง (Transition Plan) หรือวางแผนว่า จากสถานะปัจจุบัน จะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อจะได้ก้าวไปสู่สถานะอนาคตที่ต้องการ ซึ่งแผนการเปลี่ยนแปลง ได้หมายถึงเฉพาะแค่เรื่องของระบบไอที เท่านั้น แต่ยังหมายถึง แง่มุมอื่นๆ ด้วย เช่น อาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างองค์กร หรือต้องมีการพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากร (เช่น พนักงานขายจะต้องสามารถใช้ คอมพิวเตอร์ได้ เป็นต้น) ผลลัพธ์ของการทำ สถาปัตยกรรมองค์กร (Enterprise Architecture) จะประกอบไปด้วยเอกสาร CRV โมเดลสถานะปัจจุบัน สถานะอนาคตและแผนการเปลี่ยนแปลง (Transition Plan) ส่วนการปฏิบัติตามแผน ก็จะเป็นเรื่องของวางแผนต่อไป

3. Service Oriented Enterprise (SOE)

เป็นตัวที่เชื่อมต่อโดยตรงกับกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) การมีโครงสร้างพื้นฐานขององค์กร (Enterprise) ทำให้สถาปัตยกรรมขององค์กร (Enterprise Architecture) และระบบรักษาความปลอดภัยพื้นฐานทำงานกับเซอร์วิสองค์กรอย่างถูกต้อง ในขณะที่ SOE เปิดใช้งานและขับเคลื่อน จะทำการเปลี่ยนแปลงกระบวนการขององค์กร EA และ Program Manager ทำการคิดและหาวิธีที่ทำให้ได้รับผลประโยชน์

ความสัมพันธ์ Top-Down ระหว่าง SOE และ SOA

ด้านความต้องการทางด้านธุรกิจ เปลี่ยนแปลงท้บโมเดลทางธุรกิจเดิมไปเป็นโมเดลทางธุรกิจใหม่

ทางด้านไอที เป็นการนำเสนอสถาปัตยกรรมขององค์กร ด้วยการรวบรวมฟังก์ชันทางด้านธุรกิจตลอดทั้งองค์กรธุรกิจ

4. Service Oriented Computing (SOC)

เป็นแบบอย่างสำหรับการประมวลผลแบบกระจายและเป็นการประมวลผลอิเล็กทรอนิกส์ (E-Business) ที่พัฒนาจาก Object-Oriented และ Component Computing สำหรับเปิดใช้การสร้างเครือข่ายการร่วมมือของ Business Application แบบกระจายทั้งภายในและข้ามองค์กร

ความสัมพันธ์จากล่างสู่บน ระหว่าง SOC และ SOA เป็นการบูรณาการ การให้บริการทางด้านฟังก์ชันทางธุรกิจ (SOA) กับการให้บริการผ่านหลายๆแอปพลิเคชัน (SOC) ทั้งภายในและภายนอกขององค์กรตามจุดประสงค์ทางด้านธุรกิจนำเสนอความสามารถเฉพาะของเว็บเซอร์วิสที่สร้างเซอร์วิสจาก กระบวนการที่ประกอบขึ้นมาใหม่หรือแทนที่แอปพลิเคชันที่มีอยู่เดิม

5. Business Process Management (BPM)

กระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) เป็นธุรกรรม (Activity) ที่ประกอบด้วยภารกิจ (Task) หลายๆอย่างที่ต้องกระทำตามลำดับขั้นตอนกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) จะให้ผลลัพธ์ตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้เมื่อมีการประมวลผลเสร็จสิ้น Business Process Management หรือ BPM เป็นการบริหารจัดการกระบวนการทางธุรกิจโดยจะกล่าวถึงการจำลอง การพัฒนา การติดตั้ง และการตรวจสอบกระบวนการทางธุรกิจโดยจะกล่าวถึงสิ่งที่ต้องเกี่ยวข้องกับระบบไอทีและคน

จุดประสงค์และประโยชน์ของการบริหารจัดการกระบวนการทางธุรกิจ

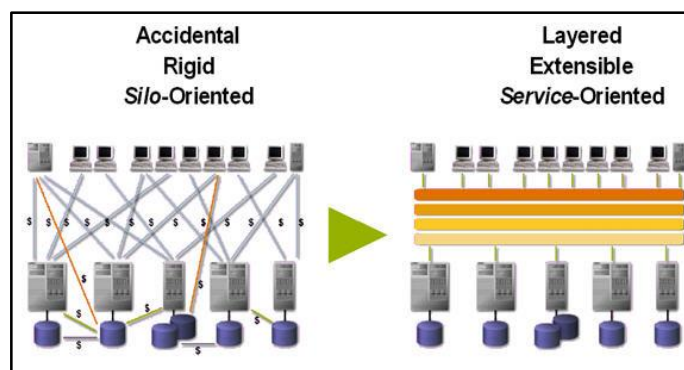
5.1 ทำให้ความต้องการทางธุรกิจ (Business Requirement) สอดคล้องกับระบบไอทีที่จะพัฒนาขึ้น

5.2 เพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานโดยการพัฒนากระบวนการทางธุรกิจให้เป็นระบบอัตโนมัติ

5.3 องค์กรสามารถจะปรับเปลี่ยนกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถแข่งขันเชิงธุรกิจได้

5.4 ลดต้นทุนและเวลาในการพัฒนาโซลูชัน

จากแนวคิดของ SOA ที่จัดสถาปัตยกรรมไอทีโดยแบ่งออกเป็น 4 ชั้นคือ Resource Layer, Services Layer, Process Layer และ Access Layer นั้น BPM จะเข้ามาเกี่ยวข้องในชั้น Process เพื่อพัฒนาและบริหารจัดการ Business Process ตัวอย่างระบบไอทีขององค์กรในภาพที่ 3 ซึ่งอาจประกอบไปด้วยโปรแกรมประยุกต์ต่างๆที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีที่หลากหลาย ซึ่งยังเป็นสถาปัตยกรรมแบบ Silo (ในภาพนี้จะเห็นว่าทั้ง Application Layer และ Technology Layer หายถึง Resource Layer) เราสามารถที่จะพัฒนาระบบไอทีนี้ให้เป็น SOA โดยการใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส โดยอาจกำหนดให้มีเซอร์วิสในหมวดต่างๆ เซอร์วิสเหล่านี้จัดเป็นเซอร์วิสทางเทคนิค(Technical service) ที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ และ BPM ที่อยู่ใน Business Layer สามารถนำเอาเซอร์วิสเหล่านี้มาประกอบเป็น กระบวนการทางธุรกิจต่างๆ ได้ ภาพที่ 2

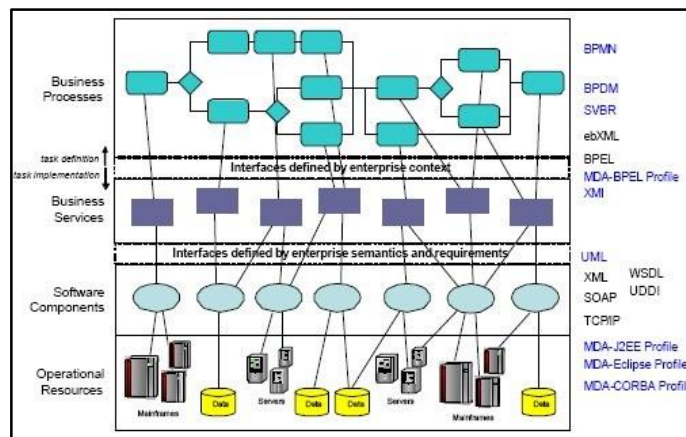


ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมแบบโซโล

ที่มา : นีรันดร์ โกกิลานนท์. (2551 : 9)

ข้อดีของการสร้างกระบวนการทางธุรกิจ จากเซอร์วิสที่อยู่ในชั้นของเซอร์วิส

1. มีการกำหนดนิยามของเซอร์วิสที่ชัดเจน โดยอาจใช้มาตรฐาน WSDL และไม่มีติดกับเทคโนโลยี ดังนั้นเราสามารถที่จะพัฒนากระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) โดยไม่ต้องคำนึงถึงเทคโนโลยี
2. มีสารบัญชเซอร์วิส (Service Registry) ทำให้เราสามารถค้นหาเซอร์วิสได้แบบพลวัต (Dynamic) สามารถนิยามโมเดลของข้อมูลที่เป็นอิสระจากโมเดลของข้อมูลของแต่ละโปรแกรมประยุกต์ใน Resource Layer



ภาพที่ 3 การบริหารจัดการกระบวนการทางธุรกิจโดยใช้ชั้นบริการ
ที่มา : นิรันดร์ โภกิลานนท์. (2551 : 10)

จะเห็นได้ว่าการพัฒนา BPM โดยใช้ SOA จะแตกต่างกับการทำ Business Workflow ของระบบแบบเก่าที่ไม่มีชั้น Service Layer โดยจะติดต่อกับ Application Layer ดังภาพที่ 3 การทำ BPM โดยไม่มี Service Layer จะซับซ้อนกว่าและปรับเปลี่ยนกระบวนการทางธุรกิจได้ยากกว่า เนื่องจากจะต้องพัฒนากระบวนการทางธุรกิจโดยผูกติดกับเทคโนโลยีใน Resource Layer แต่ละตัวโดยตรง

BPMS ทำงานในชั้นโปรเซสโดยมีการพัฒนากระบวนการทางธุรกิจซึ่งเป็นการเขียนภาษา BPELที่อยู่ในรูปของ XML ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม BPEL หรือ BPEL Designer โดยมากจะเป็นเครื่องมือที่สามารถเขียนกระบวนการทางธุรกิจในรูปแบบกราฟฟิกโดยใช้มาตรฐาน BPMN และสามารถที่จะแปลเป็น BPEL ได้ นอกจากนี้ยังจะต้องมี BPEL Engine เพื่อทำหน้าที่ในการรันโปรแกรม BPEL ที่พัฒนาขึ้นโดยการเรียกใช้เซอร์วิสตามคำสั่งของโปรแกรม BPEL ฟังก์ชันอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญในการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ คือ Business Process Monitoring เพื่อตรวจสอบการทำงานของกระบวนการทาง

ธุรกิจที่รันอยู่ในซอฟต์แวร์ตัวกลาง โดยที่กระบวนการทางธุรกิจสามารถที่จะเป็นเซอร์วิสใหม่ และเรียกใช้ผ่านชั้นแอตเชส ที่อาจเป็นโปรแกรม Desktop หรือ Web Programming ดังนั้น จะต้องมีเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่จะเรียกใช้ กระบวนการทางธุรกิจเหล่านี้ ซึ่งอาจเป็น เครื่องมือในการสร้างเว็บเว็คโพล์หรือรายงานต่างๆ เช่น Business Activity Monitoring (BAM) นอกจากนี้บางองค์กรอาจต้องการพัฒนาเว็บพอทอล ดังนั้นจึงอาจต้องมีซอฟต์แวร์ ตัวกลาง (Middleware) ที่เป็น เซอร์เวอร์ท่า (Portal Server) เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงจากจุดเดียว (Single Point Of Entry)

6. หลักการของ Service

เซอร์วิสเป็นชุดโปรแกรม (Software Module) ที่ให้บริการฟังก์ชันการทำงาน เฉพาะอย่าง ซึ่งมีคุณลักษณะ เช่น ชื่อ, ฟังก์ชันงานตามธุรกิจ, ที่ติดต่อ, นโยบายเกี่ยวกับความปลอดภัย ซึ่งบอกรายละเอียดของขอบเขตงานที่กำหนดช่องทางบริการ (Service Interface)

6.1 ขอบเขตเล็ก เช่น การดึงข้อมูล

6.1.1 Customer Lookup

6.1.2 Account Lookup

6.2 ขอบเขตใหญ่ เช่น การทำงานตามกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process)

6.2.1 Order Processing

6.2.2 Loan Processing

7. BPEL (Business Process Execution Language)

BPEL เป็นภาษา XML ที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการทางธุรกิจ จากเว็บเซอร์วิสที่ นิยามใน ชั้นบริการ โดยใช้ภาษา WSDL จุดประสงค์ของการกำหนดมาตรฐาน BPEL เพื่อ นิยามมาตรฐานกลางสำหรับการเขียนกระบวนการทางธุรกิจโดยใช้เฟลตฟอร์มที่เป็นเว็บ เซอร์วิส

BPEL ถูกพัฒนามาจากภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Workflow สองภาษาคือ Web Services Flow Language (WSFL) และ XLANG โดยได้กำหนดเป็นเวอร์ชันแรกเมื่อเดือน สิงหาคม ปี 2002 ซึ่งต่อมาทาง OASIS (the Organization for the Advancement of Structured Information Standards) ได้ประกาศให้ BPEL 1.1 เป็นมาตรฐานสำหรับการ พัฒนากระบวนการทางธุรกิจบนเว็บเซอร์วิส

กระบวนการแบบจัดการ (Executable Process) เป็นการพัฒนาโดยระบุรายละเอียดต่างๆ ของกระบวนการทางธุรกิจตามแบบจำลอง Orchestration และสั่งงานโดยตัว Engine Orchestration

กระบวนการแบบย่อ (Abstract Process) เป็นการพัฒนาโดยระบุเฉพาะการส่งข่าวสารระหว่างเว็บเซอร์วิสต่างๆ โดยไม่รวมถึงรายละเอียดในของลำดับการทำงานของกระบวนการซึ่งกรณีนี้จะสอดคล้องกับแบบจำลอง Choreography

Orchestration และ Choreography

วิธีการพัฒนากระบวนการใหม่ที่ทำใน ชั้นโปรเซส (Process Layer) โดยมาจะใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส โดยใช้มาตรฐาน WSDL มาประกอบเป็นกระบวนการใหม่โดยมีวิธีการอยู่ 2 วิธี คือ

1) Orchestration คือ การพัฒนากระบวนการทางธุรกิจโดยีกระบวนการตัวกลาง (Central Process) ที่จะทำหน้าที่จัดการกับธุรกรรมทั้งหมดโดยจะส่งงานไปให้เว็บเซอร์วิสอื่นทำการประมวลผลและรับผลลัพธ์กลับมาพร้อมทั้งควบคุมการลพดับการทำงานของเว็บเซอร์วิส ซึ่ง Central Process นี้ก็อาจกำหนดให้เป็นเว็บเซอร์วิสใหม่อีกตัวหนึ่ง การประกอบเว็บเซอร์วิสแบบ Orchestration โดยมากจะพัฒนาโดยใช้ภาษา BPEL

2) Choreography คือ การพัฒนา Business Collaboration โดยไม่มีตัวกลางคอยควบคุมแต่เว็บเซอร์วิสจะทราบเองว่าเมื่อไรที่จะต้องทำการประมวลผลและส่งผลลัพธ์ไปยังเว็บเซอร์วิสใด โดยการส่งข่าวสารระหว่างเว็บเซอร์วิส เว็บเซอร์วิสทุกตัวที่เกี่ยวข้องกับ Business Collaboration จะต้องทราบถึงกระบวนการทางธุรกิจที่ทำความร่วมมือกันอยู่ ซึ่งแตกต่างกับ Orchestration ซึ่งเว็บเซอร์วิสแต่ละตัวจะไม่ทราบรายละเอียดของ Business Process เลย การประกอบเว็บเซอร์วิสแบบ Orchestration โดยมากจะพัฒนาโดยใช้ภาษา WS-CDL

วงจรการพัฒนากระบวนการ (System development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนา อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System design) ระยะเวลาการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System implementation) และการบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System maintenance and review) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ แตกต่างกันไป ตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาาระบบสารสนเทศ (System development life cycle : SDLC) (Stair 1996 : 411-412) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning)

การวางแผนระบบ (Systems Planning) เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นไปด้วยดีตามแผนเพราะหากไม่มีการวางแผนที่ดีอาจเกิดความล่าช้าของการพัฒนาระบบสารสนเทศได้และเป็นขั้นตอนแรกสำหรับเตรียมความพร้อมในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยการตั้งประเด็นคำถามที่ว่ามีความต้องการอะไรบ้างในระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.1 กำหนดโอกาสของระบบสารสนเทศในการใช้งาน (Identify Opportunity)

การศึกษาระบบงานปัจจุบันเป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบที่มีอยู่ฉบับที่ถึงความต้องการสารสนเทศที่จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมอาจสำรวจจากการสัมภาษณ์แบบสอบถาม

1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Analyze Feasibility) กำหนดขอบเขตของการพัฒนาระบบการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนของการดำเนินงานและระยะเวลาที่ใช้และ

หากผลการสำรวจพบว่าระบบงานนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนานักวิเคราะห์ระบบจะวิเคราะห์ต้นทุน/ผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis) ในการศึกษาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.3 พัฒนาแผนการทำงาน (Develop Work plan) การจัดทำข้อเสนอโครงการ

สำหรับพัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการของผู้บริหารทุกระดับและบุคลากรระดับปฏิบัติการจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนถึงทางเลือกต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งสรุปผลและนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis)

การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) คือการศึกษาและทำความเข้าใจถึงระบบงานเดิมที่ใช้อยู่ซึ่งอาจเป็นระบบการทำงานด้วยมือหรือเป็นระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้อยู่ก็ได้ การวิเคราะห์ระบบงานเดิมจะทำให้เห็นวิเคราะห์ระบบทราบถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ต่อไปนอกจากนี้ งานของนักวิเคราะห์ระบบคือการพิจารณาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องการอะไรบ้าง ทำให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของระบบได้ เช่น ข้อมูลและสิ่งที่จะต้องนำสู่ระบบลักษณะของแฟ้มข้อมูลลักษณะการประมวลผลและผลลัพธ์ที่ระบบสร้างให้แก่ผู้ใช้

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Systems Design)

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

4. ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ (Systems Development)

การพัฒนา ระบบ (Systems Development) หลังจากทีนักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบระบบใหม่และจัดการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วในขั้นตอนนี้คือการนำระบบที่ได้ออกแบบมาแล้วมาพิจารณาเพื่อสร้าง Program Software ที่จะใช้งานโดยนักเขียนโปรแกรมจะเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้เมื่อสร้างระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำ Software ที่สร้างไว้แล้วมาทดสอบ

5. ขั้นตอนการติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation)

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

มีการประเมินและสร้างการยอมรับระบบงานใหม่ให้กับบุคลากรที่ใช้ระบบสารสนเทศซึ่งการดำเนินการใช้ระบบ

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

การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วย UML : (Unified Modeling Language)

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

1. ช่วงของการพัฒนาระบบ

1.1 อินเซพชันเฟส (Inception Phase) เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ความสามารถประสิทธิภาพ เทคโนโลยีที่ใช้และคุณสมบัติอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นการกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ระบบมีความสามารถมากขึ้นโดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่าจะต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้าง กำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไร และมีการทำงานอย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการ

วิเคราะห์ระบบให้ออกมาอยู่ในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบ และผู้ติดต่อกับระบบ (Actor) ซึ่งอธิบายอยู่ในรูปของมุมมองการใช้งาน (Use Case View) และยังต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาดการวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งในกรณีการพัฒนาระบบเพื่อธุรกิจ

1.2 อีลาโบเรชันเฟส (Elaboration Phase) จะประกอบไปด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนด และวางแผนก่อนการทำงานขั้นตอนต่างๆ ได้แก่

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

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

1.3 คอนสตรัคชันเฟส (Construction Phase) เป็นการพัฒนาระบบจริงขึ้น โดยเป็นการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบทำซ้ำและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งกระบวนการที่ทำซ้ำจะประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโปรแกรม และการทดสอบ จากนั้นทำการรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้นจนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานช่วงนี้คือ ระบบที่ต้องการ

1.4 ทรานซิชันเฟส (Transition Phase) เป็นกระบวนการของการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริง รวมไปถึงการหาตลาดหรือการแพ็คเกจ (Packaging) และการบำรุงรักษาและการสอนการใช้โปรแกรมและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

2. ส่วนประกอบของ UML

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

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

2.1.2 มุมมองทางตรรกะ (Logical View) ใช้อธิบายว่าสามารถที่จะจัดการทำงานของของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างไรและมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้บ้าง 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 การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหนดต่างๆ และรวมถึงการแมพ (Map) คอมโพเนนต์ต่างๆ ในระดับโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับของหรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ ผู้ร่วมพัฒนาระบบ ผู้ทดสอบระบบอธิบายโดยดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

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

3. ไดอะแกรมใน UML

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

3.1.1 ยูสเคส (Use Case) คือ ความสามารถหรือฟังก์ชันที่ระบบซอฟต์แวร์จะต้องทำได้ เช่น ค้นหาข้อมูลของนักศึกษา คุณสมบัติของยูสเคส จะต้องถูกกระทำโดยแอกเตอร์ และแอกเตอร์เป็นผู้ติดต่อกับระบบตามยูสเคสที่กำหนดไว้ ยูสเคสรับข้อมูลจากแอกเตอร์และส่งข้อมูลให้แอกเตอร์นั่นคือ แอกเตอร์กระทำกับยูสเคสโดยการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตามยูสเคสหรือรอรับค่าที่ระบบจะส่งกลับให้ยูสเคส ถือว่าเป็นการรวบรวมเอาคุณลักษณะความต้องการในระบบอย่างสมบูรณ์เปรียบเทียบเสมือนเป็นการสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นข้อๆ อย่างครบถ้วน โดยการเขียนยูสเคสใช้สัญลักษณ์รูปวงรี และคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานอยู่ในวงรีนั้น ดังภาพที่ 4 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)



ภาพที่ 4 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 34)

3.1.2 แอกเตอร์ (Actor) คือ ผู้ที่กระทำกับยูสเคสนั้นๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่างอาจมองได้เป็น แอกเตอร์หลัก หมายถึง แอกเตอร์ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อความสามารถหลักของระบบ ซึ่งถูกแสดงด้วยยูสเคสผู้ใช้งานระบบจะให้ความสำคัญกับงานที่แอกเตอร์หลักจะต้องกระทำมากที่สุด แอกเตอร์รอง หมายถึง แอกเตอร์ที่มีหน้าที่สำคัญรองลงไปจาก แอกเตอร์หลัก โดยการเขียนแอกเตอร์จะใช้สัญลักษณ์รูปคน ดังภาพที่ 5 แสดงแอกเตอร์ผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 5 ตัวอย่างแอกเตอร์

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 34)

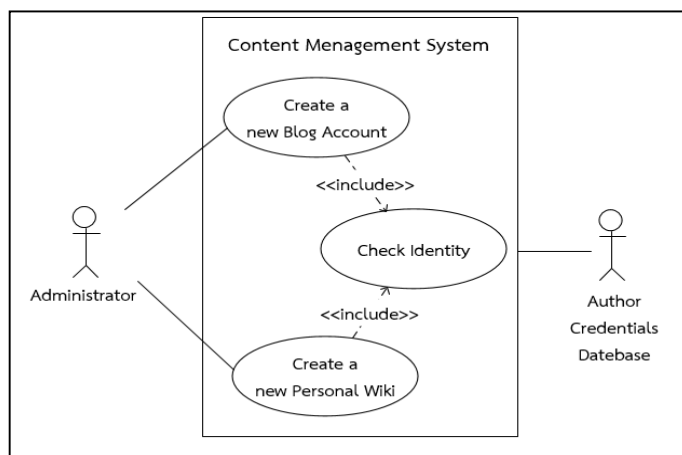
3.1.3 เส้นความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส (Relationship) คือ เส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์กับแอกเตอร์ หรือ ยูสเคสกับยูสเคส ซึ่งมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) ยูสเคสหนึ่งอาจถูกช่วยเหลือโดยการทำงาน ยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML คือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสแรกไปยังยูสเคสที่ถูกช่วยเหลือ หรือถูกขยาย โดยมีคำว่า “extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตริโอไทป์ (Stereotype) <<extend>> อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 6 แสดงถึงยูสเคสด้านซ้ายได้รับฟังก์ชันการทำงาน จากยูสเคสด้านขวา



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์แบบขยาย

ที่มา : ชีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 35)

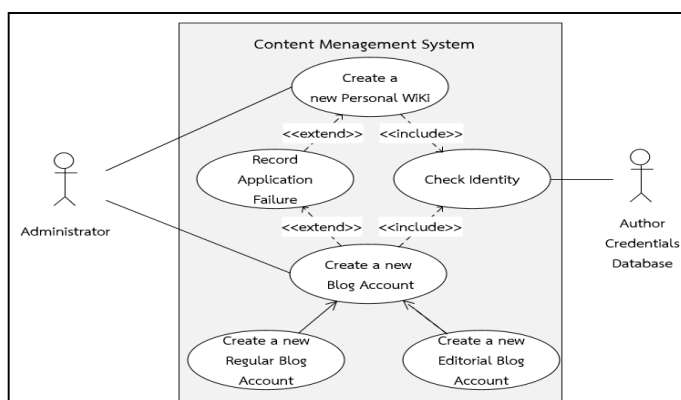
ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) ยูสเคสหนึ่งๆ อาจจำเป็นต้องอาศัยการทำงานของยูสเคสอื่นๆ สำหรับยูสเคสที่ถูกเรียกใช้โดยยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML ของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสที่ถูกเรียกใช้ โดยมีคำว่า “include” อยู่ในเครื่องหมายสเตริโอไทป์ <<include>> อยู่ที่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 10 ในการสร้างบล็อก (Blog) ใหม่และสร้างข้อมูลส่วนตัวในเว็บวิกิพีเดียจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบ (Check Identity) ทุกครั้ง



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์แบบรวม

ที่มา : ชีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 35)

ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ ดังภาพที่ 8 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้างบล็อก (Blog) จำเป็นต้องสร้างข้อมูลส่วนตัวและสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่โดยในการสร้างแต่ละครั้งจะทำการเก็บบล็อก (Log) ถ้าการสมัครเกิดความผิดพลาดเมื่อลงทะเบียนสมบูรณ์ในการสร้างบล็อกและบัญชีจะถูกตรวจสอบโดยผู้ดูแลฐานข้อมูล



ภาพที่ 8 ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 36)

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

3.2.1 คลาส (Class) คือ กลุ่มของออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Behavior) ร่วมกันรายละเอียดของสัญลักษณ์คลาส ชื่อของคลาสจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนาและเอียง หากเป็น Abstract Class แอททริบิวต์ประกอบด้วยชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอททริบิวต์ ได้แก่ Public ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมาย (+) Private ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และโพรเทกต์แสดงด้วยเครื่องหมาย (#) ชื่อของแอททริบิวต์ประเภทของแอททริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคลอน (:.) โดยอาจเป็น Primitive Data

Type ของแต่ละภาษาโปรแกรมมิ่งซึ่งมักจะคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Boolean, Real เป็นต้น ค่าเริ่มต้นของแอททริบิวต์ คือ Public จะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

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

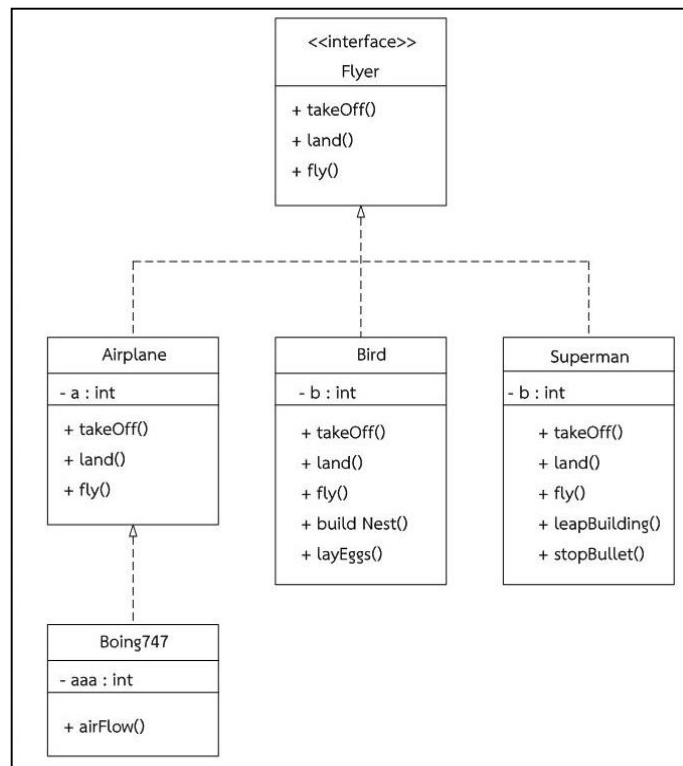
3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationships) สามารถแบ่งออกได้เป็น ความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง (Dependent) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลกระทบต่อคลาสที่พึ่งพิง (Dependent Class) การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบมีหัวลูกศรเป็นเส้นโปร่งชี้จากชั้นคลาสที่พึ่งพิงไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิงความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generalization) คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Super Class และ Sub Class การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้วาดเส้นตรงหัวทึบที่มีหัวลูกศรเป็นรูปสามเหลี่ยมโปร่งชี้จากคลาสไปยัง Super Class ความสัมพันธ์แบบมีความสัมพันธ์กัน (Association) สามารถแบ่งได้เป็น

ความสัมพันธ์แบบปกติ (Normal Association) มักใช้ในระบบโมเดลที่ซับซ้อนโดยเฉพาะระบบสารสนเทศ ปกติจะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง จะวาดด้วยเส้นตรงทึบเชื่อมระหว่างสองคลาสและมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่ โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจ็กต์ที่สัมพันธ์กันอยู่ เรียกว่า Multiplicity

- | | |
|-------|---|
| 1 | หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งออบเจ็กต์เท่านั้น |
| 0...1 | หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งหรืออาจจะไม่มีก็ได้ |
| M...N | หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็นจำนวนเต็มบวก) |
| * | หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป |
| 0...* | หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป |
| 1...* | หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป |

การรวมกัน (Aggregation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจ็กต์ในแง่ของการรวมกันแสดงด้วยเส้นทึบโยงระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์ข้าวหลามตัดติดอยู่ระหว่างปลายเส้นความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่า และส่วนประกอบ (Composition) คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์แบบ Normal Aggregation แต่คลาสที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นส่วนหนึ่งของคลาสที่ใหญ่กว่าและเมื่อคลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบจะถูกทำลายด้วยเส้นทึบที่ใช้แสดงการส่งข้อมูลมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ เส้นทั่วไป เป็น

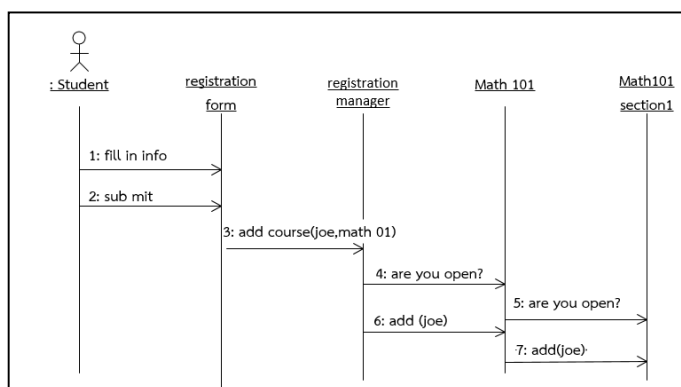
เส้นที่ใช้ส่งเมสเสจแบบทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงจะถูกแสดงเป็นหัวลูกศรธรรมดา คำอธิบายประกอบเป็นคำอธิบายทั่วไป เส้นซิงโครนัส เป็นเส้นที่ส่งข้อมูลไปแล้วจำเป็นต้องรอผลการตอบกลับเหมาะสำหรับงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ที่หลายๆ งานอย่างน้อยต้องทำพร้อมกัน ลักษณะเป็นหัวเส้นตรงไปรุ่งครึ่งซีก และเส้นตรงส่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชัน ลักษณะเป็นเส้นตรงประหัวลูกศรหัวไปรุ่งซึ่งจากขามาซ้ายเป็นการ Return From Method Call มักใช้คู่กับเส้นที่ 1 เมื่อเมธอดที่ถูกเรียกใช้มีค่าบางอย่างที่ต้องการส่งกลับมาตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม ดังภาพที่ 9 แสดงถึงกลุ่มของคลาสการบินที่มีฟังก์ชันบินได้ลงจอด และขึ้นสู่อากาศสามารถแยกย่อยออกเป็นได้ 3 แบบได้แก่ เครื่องบิน นก ยอดมนุษย์ ซึ่งแต่ละคลาสมีความสามารถที่แตกต่างกันโดยยังคงคุณสมบัติของคลาสการบินอยู่ จากภาพจะเห็นคลาสเครื่องบินสามารถแยกออกมาเป็น เครื่องบินโบอิง (Boeing 747) มีความสามารถพิเศษในการใช้เทคโนโลยีไอพ่น เป็นต้น



ภาพที่ 9 ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 38)

3.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะบอกว่าในยูสเคสนั้นวัตถุแต่ละตัวจะติดต่อสื่อสารกันอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็นสำคัญ ถ้าเวลาเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยนโดยมีแอกเตอร์เป็นผู้เริ่มกระทำเริ่มต้น ซีควেনซ์ไดอะแกรมใน UML จะมีแกนสมมุติ 2 แกนคือแกนตั้ง และแกนนอน แกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการส่งเมสเสจระหว่างวัตถุ โดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไรเมื่อใด ส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลา แกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กันส่วนวัตถุหรือคลาสแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอน ภายในบรรจุชื่อออบเจกต์ตามด้วยเครื่องหมายโคลอนและชื่อคลาส เส้นประที่อยู่ในแนวแกนเวลาซึ่งแสดงถึงชีวิตวัตถุ สี่เหลี่ยมแนวดิ่งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาส เรียกว่า Activation ซึ่งใช้แสดงช่วงเวลาทีวัตถุกำลังปฏิบัติงาน และส่งข้อมูลระหว่างวัตถุรวมถึงแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจกต์หรือการถูกทำลายด้วย เครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจกต์ ตัวอย่าง การเขียนซีควেনซ์ไดอะแกรมสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 10 อธิบายได้ว่านักเรียนสามารถกรอกข้อมูลลงทะเบียนผ่านฟอร์ม เมื่อลงทะเบียนเสร็จระบบจะทำการเพิ่มชื่อพร้อมกับรายวิชาที่ลงทะเบียนให้นายทะเบียน ตรวจสอบว่ารายวิชานั้นเปิดสอนหรือไม่ถ้าเปิดสอนทำการเพิ่มชื่อนักเรียนเข้าเรียน และทำการตรวจสอบช่วงเวลาเรียนที่ว่างถ้าว่างอยู่ระบบจะทำการเพิ่มชื่อ

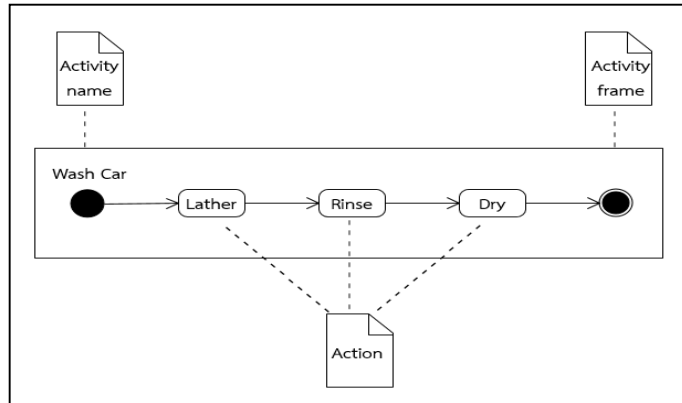


ภาพที่ 10 ตัวอย่างการเขียนซีควেনซ์ไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 39)

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

ที่เส้นที่บดงกล่าวเสร็จแล้วก่อน จึงทำให้แอคทิวิตี้ถัดไปได้ การแบ่งเป็นสวิมเลนส์ (Swimlanes) เหมือนสระว่ายน้ำโดยแบ่งช่องในแนวดิ่งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของออบเจกต์ไว้แถวบนสุด ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม ดังภาพที่ 11 แสดงตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการล้างรถเริ่มจากล้างด้วยแชมพู ทำการล้างแชมพู เป่าลมให้แห้ง



ภาพที่ 11 ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม

ที่มา : ธีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 40)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ JAVA

ภาษาจาวาเป็นภาษาโปรแกรมแบบ Object-Oriented Programming (OOP) มีความสามารถดังนี้

1. ทำงานข้ามแพลตฟอร์ม (Cross Platform) โดยเขียนโปรแกรมภาษาจาวาเพียงครั้งเดียว สามารถนำไปทำงานได้ทุกแพลตฟอร์มที่ติดตั้ง Java Runtime Environment (JRE) เอาไว้
2. การดักจับข้อผิดพลาดต่างๆ (Exception Handling) ที่เกิดขึ้นในขณะที่โปรแกรมกำลังทำงาน ทำให้โปรแกรมที่สร้างขึ้นมีความน่าเชื่อถือสูง
3. การจัดการหน่วยความจำ มีส่วนการจัดการหน่วยความจำที่ทำงานแบบอัตโนมัติ เช่น ในกรณีที่หน่วยความจำเต็ม ตัวจัดการหน่วยความจำจะทำการลบข้อมูลที่ไม่ได้ใช้ออกจากหน่วยความจำโดยอัตโนมัติ (วีระศักดิ์ ชิงถาวร, 2547)

ภาษา XML (Extensible Markup Language)

ศุภชัย สมพานิช (2545) ได้กล่าวถึงเหตุที่ก่อให้เกิดภาษา XML ขึ้นมาว่า “การใช้โปรแกรมภาษาหลายตัวที่แตกต่างกัน แต่แต่ละภาษาล้วนมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไป จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้อย่างไร” ได้เกิดความตื่นตัวจากวงการคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมากเมื่อ Microsoft ได้ทำการประกาศ การใช้เทคโนโลยี .NET ซึ่งมี XML เป็นกลยุทธ์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน เพราะแต่เดิมหากเราจะแลกเปลี่ยนข้อมูลให้กันได้ จะต้องเป็นการเขียนโปรแกรมที่มาจากตระกูลภาษาเดียวกันเท่านั้น อีกทั้งภาษาของ Sun จำพวกตระกูล Java ก็ได้สร้างสรรค์แนวคิดของการ Programming แบบ non Platform 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 ถึงอย่างไรก็ตามหากพูดถึงความจำเป็นในเรื่องการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ 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 อย่าง เช่น

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 จึงเหมาะกับงานทางการวิเคราะห์เอกสาร การผลิตเอกสาร การแลกเปลี่ยนและการแสดงผล
5. การเขียนด้วยภาษา XML ทำได้ง่าย
6. คุณสมบัติของ XML ต้องอยู่ในระดับต่ำสุด เพื่อให้ผู้ใช้อื่นร่วมใช้ได้
7. XML ควรอ่านได้ด้วยมนุษย์ โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยแปล เพราะบางครั้งควรอ่านและเข้าใจได้ด้วย Text ธรรมดา
8. การเขียน XML ทำได้ตั้งแต่การใช้ Text editor ทั่วๆ ไปและไม่ต้องการเครื่องมือที่ซับซ้อน อย่งไรก็ดี ย่อมต้องมีผู้เขียน XML editor ให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น
9. XML เป็นมาตรฐานที่กำหนดแล้วใช้งานได้ทันที โดยที่ Browser และอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมใช้งานร่วมกัน
10. ภาพแบบการเขียนโครงสร้างข้อกำหนดของ XML ต้อง เป็นไปตามหลักการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คือ เมื่อเขียนแล้วต้องสามารถใช้โปรแกรมแปลภาษาได้ง่าย โดยทั่วไปเขียนในภาพแบบ BNF ได้ (Baches Normal Form)

เป้าหมายที่สำคัญของ XML อีกอย่างหนึ่ง คือ ใช้เป็นตัวควบคุมข้อมูล (Meta data) ดังนั้นจึงเป็นแนวทางในการขนส่งข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง Application ได้ง่าย ด้วยเหตุผลของการใช้งานบนเครือข่ายที่มีพัฒนาการจัดการเอกสารจำนวนมาก การสร้าง Digital Library การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน การประยุกต์ XML จึงทำได้กว้างขวาง เช่น XML สนับสนุน UNICODE ทำให้ใช้ได้หลากหลายภาษา และผสมกันได้หลากหลายภาษาการพัฒนา XML Processor ทำให้สามารถดึงเอกสาร XML มาใช้งานได้ง่าย และใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ง่าย เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น XML ช่วยทำให้เกิดการรับส่งข้อมูลแบบ EDI โดยทำให้แนวทางการเชื่อมโยงและสร้างความเป็น

เอกสารหรือมาตรฐานระหว่างองค์กร XML มีสภาพช่วยในการขนส่งข้อมูลไปยังปลายทาง เพื่อให้แปลความหมายและใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ มีการสร้างการประยุกต์ และนำเสนอผลลัพธ์ไปใช้งานจาก XML ได้มาก การประยุกต์การดำเนินกิจกรรมบนเครือข่ายมีมาก เช่น eBusiness EDI eCommerce การจัดการ Supply chain, Demand chain management การดำเนินการแบบ intranet และ web base application

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของภาษา HTML กับภาษา XML

ภาษา XML ไม่ใช่ทั้งเวอร์ชันใหม่และส่วนขยายของ HTML รวมทั้งไม่ใช่ภาษา XHTML ด้วย แต่ XML เป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเพิ่มความสามารถให้กับ HTML ภาษา XML มีจุดประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกับภาษา HTML โดยที่ HTML ถูกออกแบบมาให้เน้นไปทางด้านการแสดงผลข้อมูลเพียงอย่างเดียว (โดยไม่รู้ว่าจะข้อมูลที่แสดงคืออะไร) แต่สำหรับ XML แล้ว จะแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง เพราะว่า XML สามารถล่วงรู้หรืออธิบายได้ว่า ข้อมูลส่วนนี้คืออะไร ส่วนเรื่องการตกแต่งหรือแสดงผลข้อมูลดังกล่าวออกจะมอบภาระให้ภาษาอื่น ๆ ทำหน้าที่ตกแต่งให้สวยงามแทน เช่น ภาษา XSL

2. Well-Formed XML

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

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
 ซึ่งใน XML จะกระทำการเช่นนี้ไม่ได้ โดยทุก Tag จะต้องเริ่มจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเสมอ

2.2 Tag ต่างๆ ของ XML คาบเกี่ยวกันไม่ได้ เช่น <name> ศิริพร <surname> </name> คำเชื่อมแก้ว </surname> หากทำเช่นนี้ในภาษา HTML จะสามารถทำได้แต่ในภาษา XML นั้นเข้มงวดมาก

2.3 ในเอกสารหนึ่งต้องมี root Element เพียงหนึ่งเท่านั้นยกตัวอย่าง

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

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

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MySQL

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

ฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ในความสามารถความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้และขนาดของข้อมูลจำนวนมหาศาล 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 จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มสูงยิ่งขึ้นๆ ไปในอนาคต MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ต้นฉบับได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ การแก้ไขก็สามารถกระทำได้ตามความต้องการ MySQL ยึดถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่โดยจะเป็นการชี้แจงว่า สิ่งใดทำได้หรือทำไม่ได้สำหรับการใช้งานในกรณีต่างๆ

MySQL ได้รับการยอมรับและทดสอบเรื่องของความรวดเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชันแรกๆ ที่ยังไม่ค่อยมีความสามารถมาก มาจนถึงทุกวันนี้ MySQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมหาศาล สามารถใช้งานหลายผู้ใช้ได้พร้อมๆ กัน (Multi-user) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออกเพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมหาศาลเพื่อช่วยการทำงานเร็วยิ่งขึ้น (Multi-threaded) วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้น การกำหนดสิทธิและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุม น่าเชื่อถือยิ่งขึ้นเครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผู้พัฒนาอื่นๆ มีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ “MySQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้นเราสามารถใช้คำสั่ง 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 สามารถพัฒนาโปรแกรมต่อเองได้อย่างอิสระและทุกคนมีสิทธิ์ที่จะ Download ระบบจัดการฐานข้อมูลผ่านทาง Internet หรือทำสำเนาได้แต่โปรแกรม MySQL ที่การจดลิขสิทธิ์ ดังนั้นสิทธิ์ทางประการ เช่น การจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์ ซึ่งพัฒนามาจาก MySQL หรือการจำหน่ายซอฟต์แวร์เสริมทางทำงานของ MySQL จะถูกสงวนไว้โดยบริษัทผู้ผลิต

การประเมินเครื่องมือในการวิจัย

1. การหาคุณภาพเครื่องมือความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

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

ไพศาล วรคำ (2554 : 260-262) ได้กล่าวว่า เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับการวิจัยทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ สามารถหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้เช่นเดียวกัน การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานี้ จะต้องดำเนินการก่อนไปทดลองใช้ โดยการนำนิยามเชิงทฤษฎี นิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างของข้อคำถาม (รวมทั้งคำตอบ สำหรับกรณีที่กำหนดคำตอบให้ผู้ตอบเลือก) ให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดวัตถุประสงค์หรือนิยาม ศัพท์ในแบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบเครื่องมือ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องควรมีตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป เพื่อหลีกเลี่ยงความคิดเห็นที่แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนั้นควรใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนคี่ เช่น 3 คน 5 คน 7 คน เป็นต้น ส่วนคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจะต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาของเครื่องมือที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ถ้าเป็นการวัดตัวแปรทางจิตวิทยาก็ควรมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา เป็นต้น ซึ่งจะสามารถประเมินความสอดคล้องและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องมือครบทั้งในส่วน ของเนื้อหา ลักษณะข้อคำถามและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ นำผลการตรวจสอบของ ผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความ สอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความ สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item –Congruence : IOC)

สรุปผู้วิจัยได้นำวิธีการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Congruence : IOC) ในการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับแบบประเมินและ แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ก่อนทำการจัดทำเป็นเครื่องมือ ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

2. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 283) ได้กล่าวว่า การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามแนวทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 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

สรุปในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการประเมินแบบ Black box Testing หรือการทดสอบแบบกล่องดำ โดยนำมาใช้พิจารณาทางด้านหน้าที่การทำงาน (Functionality) ตลอดจนคุณสมบัติของระบบ (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 ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ธनिया ปัญญาแก้ว (2541) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การแสดงออกถึง ความรู้สึกชอบ มีความสุข ที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับการสนองความต้องการหรือได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายที่ตนเองได้ตั้งไว้

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

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

3.2 การวัดความพึงพอใจ

ซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจไว้สรุปได้ดังนี้

โยธิน คັນสนยุทธ (2530 : 77-86) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความพึงพอใจว่าการจะค้นหาว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลัง ๆ ที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมาก ๆ มักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคอร์ท (Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถาม และมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุดและคะแนนความพึงพอใจนี้สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า บุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำโดยใช้วิธีการทางสถิติ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 178) ได้กล่าวว่า การวัด หรือประเมิน ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาจจะเป็นผู้สอนหรือนักเรียน ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นผลให้นักเรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น ในการวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติ ตามมาตรวัดของลิเคอร์ท (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 เป็นการตรวจสอบความชอบหรือไม่ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดตามลำดับขั้นของความพึงพอใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าสิ่งๆนั้นมีสำคัญอยู่ในระดับใดเช่น มาก ปานกลาง หรือน้อยเพียงใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศदानันท์ ศรีชัยปัญหา (2558) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจ่ายเงินค่าฌาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษาสมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบจ่ายเงินค่าฌาปนกิจสงเคราะห์ผ่านธนาคารโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษาสมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคามสามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ใน ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.48)

วัชระ ไสริฤทธิ์ (2558) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบอนุมัติการทำประกันชีวิต โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส สามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.15)

พิพัฒน์ ประทุมวัน (2558) ทำการเรื่อง การพัฒนาระบบงานจองที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดมหาสารคาม โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี เพื่อประเมินระบบงานจองที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Service) กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีคุณสมบัติ คือ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน ได้แก่ ดร.ธวัชชัย สหพงษ์ วุฒิการศึกษา (ปร.ด) คอมพิวเตอร์ศึกษา อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดียและแอนิเมชัน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามอาจารย์จารุกิตติ์ สายสิงห์ วุฒิการศึกษา (วท.ม) เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และอาจารย์วินัย โกหล่า วุฒิการศึกษา (วท.ม) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา อาจารย์

ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบงานที่ติดตั้งโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส กรณีศึกษา : ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดมหาสารคาม สามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยแบบประเมินแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความสามารถในการทำงานตามระบบผู้ใช้งาน ด้านการใช้งานของโปรแกรม ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม ด้านความปลอดภัย และด้านคู่มือการใช้งานและการติดตั้งระบบผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.14)

อรุณพล จันดา (2558) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการอนุมัติบัตรเครดิต ธนาคารพาณิชย์ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของระบบอนุมัติการทำประกันชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบการอนุมัติบัตรเครดิต ธนาคารพาณิชย์ โดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสสามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีผลการประเมินอยู่ใน ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.61)