

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

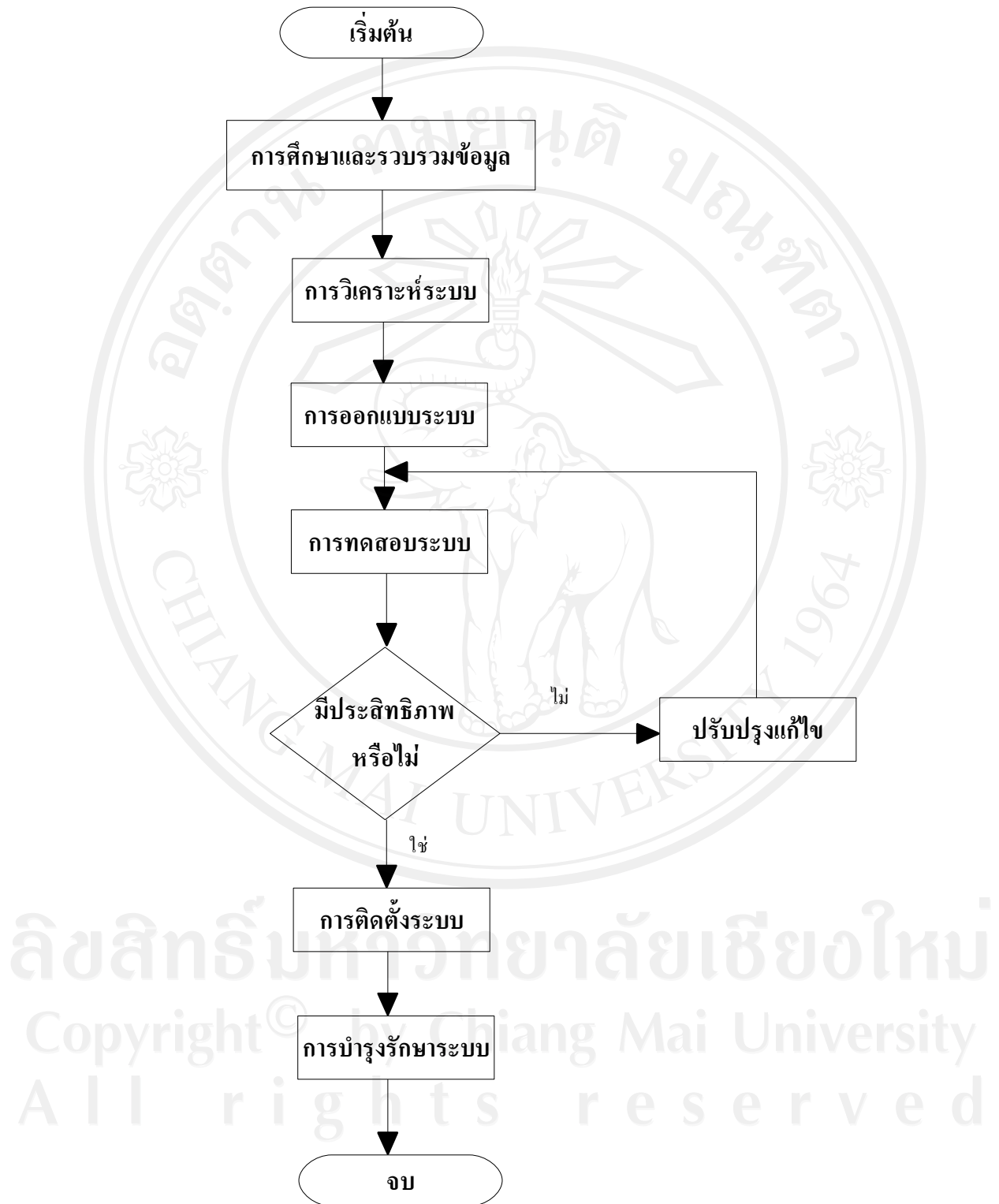
การพัฒนากระบวนการสารสนเทศงานสาธารณสุข เพื่อนำไปใช้เป็นตัวแบบของระบบสารสนเทศของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งทำการออกแบบและจัดทำขึ้นตามเกณฑ์คุณภาพของการผลิตซอฟต์แวร์ของไทยระดับ 2 (Thai Quality Software Level 2 หรือ TQS Level 2) เพื่อให้ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข สามารถเชื่อมต่อกันระหว่างหน่วยงานในระดับอำเภอ หน่วยงานต่างๆ สามารถเข้าถึงข้อมูลสาธารณสุขได้ง่ายขึ้น และเป็นประโยชน์กับประชาชนทุกระดับ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล (Data collection) การแปลงข้อมูล (Data Transformation) และการโอนย้ายข้อมูล (Data Migration) เข้าสู่ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข โดยได้เขียนซอฟต์แวร์ด้วยภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) สำหรับใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลกลางผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิธีการดำเนินการและการออกแบบระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข และการจัดทำศูนย์ข้อมูลสำหรับผู้รับบริการในโรงพยาบาลและสถานีอนามัย ในสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ โดยขั้นตอนการพัฒนากระบวนการ ปรับปรุงและวางระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ให้เป็นไปตามความต้องการอย่างชัดเจน รวมถึงการบริหารความเสี่ยง (Risk Management) และการบริหารการเปลี่ยนแปลง (Change Management) โดยได้จัดทำระบบสารสนเทศที่ทำจากการจำลองความต้องการในการใช้งาน เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขต้นแบบที่มีประสิทธิภาพในการให้บริการ ในด้านการบริหารและจัดการระบบงานทั้งหมด

วิธีการดำเนินงานแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

- 3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล
- 3.2 การวิเคราะห์ระบบ
- 3.3 การออกแบบระบบ
- 3.4 การทดสอบระบบ
- 3.5 การติดตั้งระบบ
- 3.6 การบำรุงรักษา

โดยมีผังการดำเนินงานดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

กระบวนการทำงานจะแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการใหญ่ ๆ คือ กระบวนการรวบรวมข้อมูล กระบวนการแปลงข้อมูล กระบวนการโอนย้ายข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ระบบคลังข้อมูล

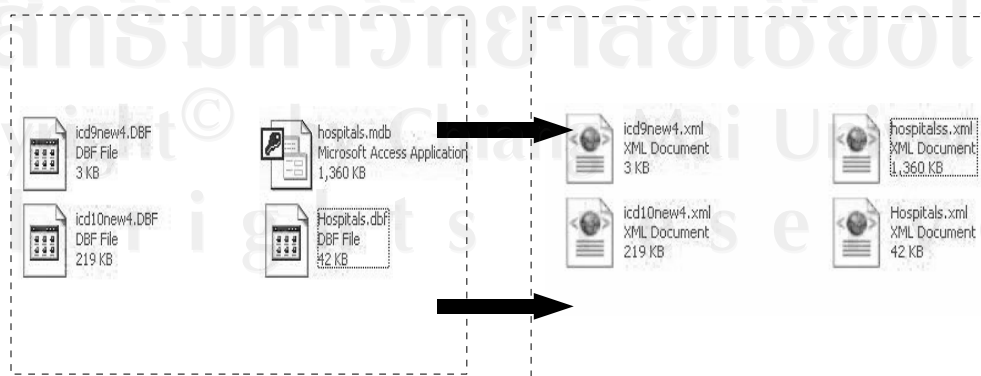
3.1.1 กระบวนการรวบรวมข้อมูล (Data collection)

การพัฒนาสารสนเทศงานสาธารณสุข ให้สามารถนำไปใช้ทำงานได้จริงนั้น ถ้าเราพิจารณาจากขบวนการของการออกแบบ ขบวนการสร้างแบบจำลองหรือขบวนการพัฒนาต้นแบบ (Incremental model) แล้วสอดคล้องกับการพัฒนาระบบ ซึ่งเห็นว่าเหมาะสมที่จะใช้เป็นขบวนการในการออกแบบและใช้พัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

สำหรับการรวบรวมข้อมูลความต้องการและระบุความต้องการของลูกค้า รวมถึงขององค์กร เพื่อจะให้ได้ความต้องการที่ชัดเจนและมีความถูกต้องของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ซึ่งในส่วนของฐานข้อมูล ได้มาจากการจัดเก็บข้อมูลความต้องการระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขจากหน่วยงานต่าง ๆ และได้ศึกษาพร้อมกับการรวบรวมข้อมูลระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่มีใช้ในหน่วยงานของรัฐ นอกจากนี้ยังได้จัดทำการสัมภาษณ์ แบบเจาะลึก โดยสัมภาษณ์ผู้บริหารและข้าราชการผู้ที่ปฏิบัติงานด้านไอที ของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งการสัมภาษณ์ดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยได้รับข้อมูลและข้อคิดเห็น จากทั้งผู้บริหารและข้าราชการผู้ปฏิบัติงานด้านไอที การสำรวจด้วยแบบสอบถาม โดยเก็บข้อมูลจากผู้รับบริการและเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการของหน่วยงานภาครัฐ ที่ได้มีการลงทุนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1.2 กระบวนการแปลงข้อมูล (Data Transformation)

กระบวนการที่จะจัดรูปแบบข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล ก่อนที่เราจะนำข้อมูลเข้ามาในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข



รูปที่ 3.2 แสดงการแปลงข้อมูล

1. การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของฐานข้อมูล การศึกษาครั้งนี้ได้เปลี่ยนนามสกุลของข้อมูลจากนามสกุลดีบีเอฟ (.dbf) และเอ็มดีบี (.mdb) ให้เป็นรูปแบบของเอกซ์เอ็มแอล (.xml)
2. การเปลี่ยนแปลงชนิดของข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการปรับเปลี่ยนชนิดของข้อมูลจากข้อมูลชนิดตัวเลขให้เป็นตัวอักษร
3. การคัดเลือกข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกเขตข้อมูลบางเขตข้อมูลในตารางแล้วนำไปสร้างตารางขึ้นมาใหม่

3.1.3 กระบวนการโอนย้ายข้อมูล

แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด สำหรับการโอนย้ายข้อมูลจาก Microsoft Access และ Microsoft Visual FoxPro คือ สร้างเครื่องมือเพื่อติดต่อและแปลงฐานข้อมูลเดิม การตรวจสอบข้อมูลและต่อด้วยการสร้างระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขขึ้นมาใหม่ แม้ว่าแนวทางนี้ต้องใช้เวลา แต่ก็ยังเป็นแนวทางเดียว ที่ทำให้มั่นใจได้ว่าระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่พัฒนาออกมา จะมีคุณภาพที่เพียงพอต่อการนำไปใช้งานต่อไป

ในที่นี้ จะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการแบบเป็นขั้นเป็นตอน ในการโอนย้ายข้อมูลจาก Microsoft Access และ Microsoft Visual FoxPro ไปยัง MySQL ดังนี้

- (1) การแปลงข้อมูลในจัดเก็บในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล โดยการสร้างขึ้นมาใหม่ให้อยู่ในรูปแบบของเอกซ์เอ็มแอล

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Location: F:\XML\nui\db\HOSPDB.dbf -->
<Root Database="F:\XML\nui\db\HOSPDB.dbf">
<Structure>
  <Field>
    <Field_Name>SSOID</Field_Name>
    <Field_Type>Character</Field_Type>
    <Field_Len>13</Field_Len>
    <Field_Dec/>
  </Field>
```

รูปที่ 3.3 แสดงการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล (XML)

(2) ตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลเสียใหม่ ในกระบวนการส่งออกข้อมูลออกมาจากฐานข้อมูล Microsoft Access และ Microsoft Visual FoxPro โดยการใช้เครื่องมือที่โปรแกรมมีให้อยู่แล้วหรือการเอ็กซ์พอร์ตเป็นเอกซ์เซลนั้น ก่อนการทำอิมพอร์ตข้อมูล จะต้องทำการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล ดังต่อไปนี้

- ต้องทำให้แน่ใจถึงกุญแจสำคัญต้องไม่ซ้ำกัน
- ต้องทำให้แน่ใจถึง Referential integrity คือ การตรวจสอบว่ากุญแจสำคัญ ต้องมีอยู่ครบทุกกุญแจสำรอง (foreign key) และกุญแจสำรองนั้นต้องไม่ซ้ำกัน สำหรับความสัมพันธ์แบบ 1 to 1

- ต้องทำให้แน่ใจว่าไม่มีเขตข้อมูลว่าง จะต้องมีค่ากำหนดคอยู่
- ต้องทำให้แน่ใจถึงชนิดของข้อมูล ต้องตรงกับข้อมูลที่จะเก็บ
- ทำการส่งข้อมูลที่สมบูรณ์แล้วเข้าไปยังฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Location: F:\IS05_2551\Database\HOSPCODE.DBF -->
<Root Database="F:\IS05_2551\Database\HOSPCODE.DBF">
<Structure>
  <Field>
    <Field_Name>CODE</Field_Name>
    <Field_Type>Character</Field_Type>
    <Field_Len>12</Field_Len>
    <Field_Dec/>
  </Field>
  <Field>
    <Field_Name>NAME</Field_Name>
    <Field_Type>Character</Field_Type>
    <Field_Len>60</Field_Len>
    <Field_Dec/>
  </Field>
```

รูปที่ 3.4 แสดงการโอนย้ายข้อมูลไปยังฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล

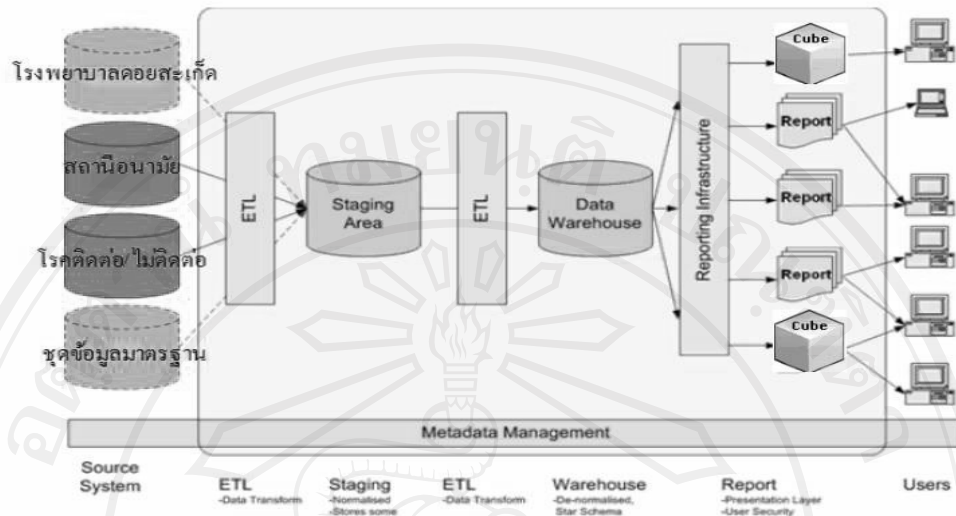
(3) การสร้างระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขขึ้นมาใหม่ ตรวจสอบฟอร์ม รายงานและทำคิวรีของระบบสารสนเทศเดิมที่พัฒนาจาก Microsoft Access และจาก Microsoft Visual Fox Pro หลังจากนั้นก็จะทำการออกแบบและสร้างฟอร์ม และรายงานสำหรับระบบสารสนเทศนั้นๆ ขึ้นมาใหม่ โดยใช้เครื่องมือการทำงานสำหรับเว็บ มีขั้นตอนดังนี้

1. การเชื่อมข้อมูลในฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล โดยใช้เอกซ์เอ็มแอลเฟรมเวิร์ค
2. สร้างเว็บแอปพลิเคชันขึ้นมาใหม่ที่ใช้ในการแสดงผลตามรูปแบบที่ต้องการ
3. กำหนดการทำงานที่เตรียมให้กับการทำงานที่ต้องการสำหรับแอปพลิเคชัน โดยใช้ Web services

3.1.4 ระบบคลังข้อมูล (Data Warehousing)

เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูลขององค์กร ซึ่งได้รับการออกแบบมาให้เหมาะสม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และใช้ประกอบการตัดสินใจในงานด้านสาธารณสุข โดยจะมีการนำเอาข้อมูลจากแหล่งภายในหน่วยงานและแหล่งข้อมูลภายนอกมาประมวลผลรวมกันได้ ข้อมูลที่จะใช้ในการประมวลจะเป็นข้อมูลที่เก็บไว้ในอดีตหรือจะเป็นข้อมูลย้อนหลังซึ่งจัดเก็บไว้สักระยะเวลาหนึ่ง โดยจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงข้อมูลใด ๆ แต่อาจปรับปรุง เพื่อความเหมาะสมก่อนที่จะนำเข้าไปเก็บไว้ในคลัง และมักจะคัดเลือกจัดเก็บเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้งานเท่านั้น (ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องถือเป็นขยะที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์และสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บ) โดยข้อมูลที่จัดเก็บมักจะจัดเก็บ อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูล

สำหรับข้อมูลที่ต้องการนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ได้มานั้นจะเป็นการรวบรวมข้อมูลความต้องการ และระบุความต้องการของลูกค้าและองค์กร เพื่อให้ได้ความต้องการที่ชัดเจนและมีความถูกต้องของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข และในส่วนของฐานข้อมูล ได้มาจากระบบสารสนเทศงานบริการสุขภาพของโรงพยาบาลดอยสะเก็ด โปรแกรมระบบสารสนเทศบริการสุขภาพของสถานีอนามัยของจังหวัดเชียงใหม่ โปรแกรมระบบสารสนเทศการเฝ้าระวังโรคติดต่อทางระบาดวิทยา ซึ่งทั้ง 3 โปรแกรมเป็นฐานข้อมูลโปรแกรม จาก Microsoft Visual FoxPro โปรแกรมระบบสารสนเทศการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อ โปรแกรมที่พัฒนาจากโปรแกรม Microsoft Access 2003 และชุดข้อมูลมาตรฐานสถานอนามัยและศูนย์สุขภาพชุมชนของกระทรวงสาธารณสุข (รายงาน 18 पैम्) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นจากโปรแกรม Microsoft Access 97 หรือ Access 2000



รูปที่ 3.5 แสดงคลังข้อมูล

3.1.5 มีอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัย

ด้านซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์	เครื่องคอมพิวเตอร์	เครื่องแม่ข่าย	เครื่องลูกข่าย
ระบบปฏิบัติการ		ลินุกซ์เซนต์โอเอส 5.1	ไมโครซอฟต์วินโดวส์
ฐานข้อมูล		มายเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 5.1	ไม่ใช่
เว็บเซิร์ฟเวอร์		Apache	ไม่ใช่
โปรแกรมแสดงผลเว็บ		Firefox	Firefox , Opera , IE 7
โปรแกรมบริหารจัดการ OLAP		Mondrian	ไม่ใช่

ตารางที่ 3.1 แสดงซอฟต์แวร์ที่ใช้

ด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

อุปกรณ์ \ เครื่องคอมพิวเตอร์	เครื่องแม่ข่าย	เครื่องลูกข่าย
หน่วยประมวลผลกลาง	AMD X2 6000+ 3.0 GHz	Intel Celeron D 2.4 GHz
หน่วยความจำหลัก	DDR2 800 Cosair 2048 MB	DDR2 667 Kingston 1024MB
หน่วยความจำสำรอง	Seagate SATA2 500 GB	Seagate SATA2 80 GB
การ์ดแสดงผล	NVIDIA EN6200/TD128 MB	NVIDIA EN6200/TD128MB
แลนการ์ด	Realtek 10/100/1000 MB	Realtek 10/100 MB
ดีวีดีรอม	Asus DVD 16x	Asus DVD 16x
จอมอนิเตอร์	LG LCD 19 นิ้ว	LG LCD 17 นิ้ว
เครื่องพิมพ์	ไม่ใช้	HP Laserjet 1020 Printer

ตารางที่ 3.2 แสดงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้

ด้านบริหารจัดการข้อมูล

ซอฟต์แวร์ \ เครื่องคอมพิวเตอร์	เครื่องผู้ดูแลระบบ	เครื่องเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล
ระบบปฏิบัติการ	ไมโครซอฟต์วินโดวส์	ไมโครซอฟต์วินโดวส์
โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล	Tool for MySQL	ไม่ใช้
โปรแกรมทำรายงาน	Mondrian	ไม่ใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์ระบบ

ในการศึกษาวิถีทางหรือแนวทางการดำเนินงาน เพื่อที่จะนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข เป็นไปตามแบบของวงจรการพัฒนาาระบบซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle หรือ SDLC) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการวิเคราะห์ระบบตามแบบวิธีของวงจรการพัฒนาาระบบซอฟต์แวร์ ที่เป็นวิธีการแบบเดิม ซึ่งมีขั้นตอนของการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ ที่เป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ออกแบบและสร้างระบบสารสนเทศ จนกระทั่งนำระบบไปใช้ ซึ่งแสดงขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องทำ ตามลำดับก่อนหลัง โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งปัญหาที่ค้นพบ คือ ไม่มีคลังข้อมูลของอำเภอคอยสะเก็ด

จากการศึกษาความหมาย นโยบาย องค์กรประกอบต่าง ๆ ขององค์กรและคุณภาพของข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวม ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมด ว่าสามารถนำมาจัดเก็บในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขได้บางส่วน ซึ่งจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบทั้งหมด ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่พัฒนาขึ้นต้องครอบคลุมงานดังต่อไปนี้

3.2.1 เป็นต้นแบบของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ของอำเภอคอยสะเก็ด

3.2.2 สามารถนำเอาเอกซ์เอ็มแอลเฟรมเวิร์ค (XML- Framework) มาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขได้จริง

3.2.3 สามารถพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขทำงานได้ทุกเบราว์เซอร์ ที่ได้กำหนด

3.2.4 สามารถพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ ที่ได้กำหนด

3.2.5 ในส่วนการนำเข้าข้อมูลจาก Microsoft Access และ Microsoft Visual FoxPro และปรับปรุงคลังข้อมูล สำหรับการนำเข้าข้อมูลไปยังฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลบนคอมพิวเตอร์เม่ง่ายให้ทำการกรองข้อมูล จัดรูปแบบและปรับปรุงข้อมูลในคลังข้อมูล

3.2.6 ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข สามารถที่จะนำข้อมูลในคลังข้อมูลมาแสดงตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้ต้องการและพิมพ์รายงานได้

3.2.7 ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข สามารถที่จะนำข้อมูลในคลังข้อมูลมาใช้ช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจในงานสาธารณสุขได้

3.2.8 ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข เป็นระบบข้อมูลที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลของหน่วยงานที่เชื่อมต่อเครือข่ายสถานบริการสุขภาพในเครือข่ายเดียวกันและต่างเครือข่ายกัน

3.2.9 สามารถพัฒนาด้านแบบระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์คุณภาพของการผลิตซอฟต์แวร์ของไทย ระดับ 2 (Thai Quality Software Level 2 หรือ TQS Level 2)

3.3 การออกแบบระบบและเขียนโปรแกรม

การออกแบบระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข จะทำการกำหนดลักษณะของการทำงานของระบบงานใหม่ ตามเค้าโครงของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่ได้จัดทำขึ้นมาแล้ว เริ่มต้นด้วยการพิจารณาว่า มีงานส่วนใดในเค้าโครงที่ควรกำหนดให้เป็นงานคอมพิวเตอร์และงานส่วนใดบ้างที่จะต้องกำหนดให้ทำด้วยมือ

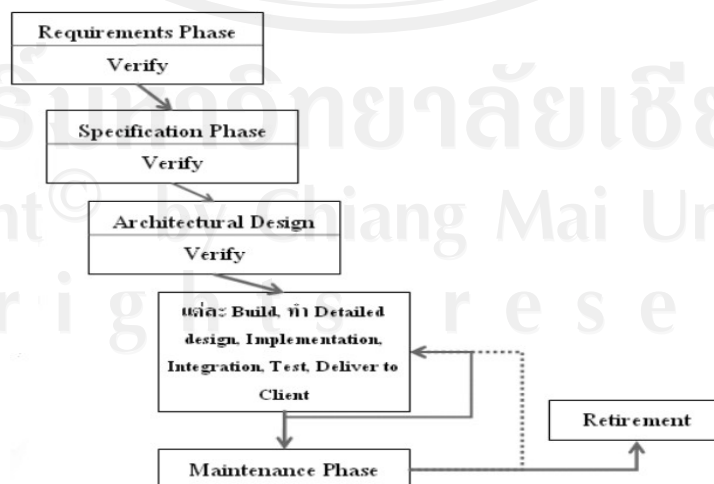
สำหรับส่วนที่เป็นงานของคอมพิวเตอร์นั้น ก็จะทำการพิจารณาว่างานนั้น จะประกอบด้วยฟังก์ชันหรือรายละเอียดอะไรบ้าง ต้องดำเนินการออกแบบในส่วน of ฐานข้อมูล ออกแบบเพิ่มข้อมูล ออกแบบหน้าจอ สำหรับออกแบบรายงานและแสดงผลลัพธ์ การออกแบบข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบโปรแกรม และออกแบบหัวข้อสำหรับใช้ฝึกอบรมผู้ใช้

จากรายการที่กล่าวถึงนี้ จะเห็นได้ว่ารายละเอียดที่จะต้องออกแบบนั้นมีมากด้วยกัน ในช่วงของการออกแบบและใช้ในงานพัฒนาครั้งนี้ ได้จัดแบ่งการออกแบบออกเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกคือช่วงการออกแบบภาพรวมและช่วงที่สองจึงเป็นการออกแบบในรายละเอียด การออกแบบเค้าโครงร่างในครั้งแรก ก็เป็นการออกแบบในภาพรวมอยู่แล้ว ต่อจากนั้นจึงออกแบบในรายละเอียดอื่น ๆ ให้สอดคล้องและประสานกันให้สมบูรณ์มากที่สุด

การออกแบบระบบและเขียนโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้ Incremental model

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เราจะแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ๆ และเรียกงานย่อย ๆ นั้นว่า เฟส แล้วจึงค่อยพัฒนางานให้สำเร็จในแต่ละเฟสไป โดยเราจะทำการพัฒนางานที่เริ่มจากการเก็บความต้องการก่อน แล้วค่อยพัฒนาเฟสอื่น ๆ ตามลำดับของงาน ไปจนจบโครงการ ซึ่งการพัฒนาในแต่ละเฟส จะต้องมีการตรวจสอบและยอมรับจากลูกค้า



รูปที่ 3.6 แสดงการพัฒนาซอฟต์แวร์

(1) ค้นหาความต้องการ (Requirement Phase)

การกำหนดปัญหา หรือเข้าใจปัญหาเป็นขั้นตอนเริ่มต้นของการพัฒนาระบบ ซึ่งในการวิเคราะห์ระบบจะต้องทำความเข้าใจถึงปัญหาที่เกิดขึ้น และความต้องการของผู้ใช้ เพื่อหาแนวทางของระบบใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับธุรกิจได้ ซึ่งประกอบด้วย

- ลูกค้าจะกำหนดความต้องการซึ่งได้มาจากกลุ่มผู้ใช้ จะเป็นภาพรวมของซอฟต์แวร์ ซึ่งจะต้องเข้าใจตรงกัน พิจารณาถึงเงื่อนไข ข้อจำกัด งบประมาณ ระยะเวลา
- ลูกค้าอาจมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการในภายหลัง ดังนั้นเราควรต้องหาความต้องการที่ถูกต้องแท้จริง และเข้าใจอย่างตรงกัน
- เน้นการค้นหา Function Requirement และ Non-Function Requirement
- นำ Prototype มาช่วยในการค้นหาความต้องการที่แท้จริง
- การทดสอบความต้องการที่แท้จริง (Requirement Phase Testing) ตรวจสอบความถูกต้องตรงกันของความต้องการที่ลูกค้าและผู้ใช้ต้องการจริง ๆ

(2) การวิเคราะห์ (Specification Phase)

การวิเคราะห์ระบบ เป็นขั้นตอนของการศึกษาการทำงานของระบบงานเดิม (ปัจจุบัน) เพื่อต้องการค้นหาว่าทำงานอย่างไร ทำอะไรบ้าง และมีปัญหาใดเกิดขึ้นบ้างหรือผู้ใช้ระบบต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เปลี่ยนแปลงส่วนใดบ้างของระบบ หรือต้องการให้ระบบใหม่ทำอะไรได้บ้าง นักวิเคราะห์ระบบจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ขององค์กร เพื่อนำมาจัดทำรายงานการทำงาน of ระบบ ซึ่งจะต้องใช้เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาเอกสารที่ระบบใช้งานอยู่ในปัจจุบัน การตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบันด้วยการสังเกต การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้บริหาร รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย

- อธิบาย Function ต่าง ๆ ของระบบอย่างครบถ้วน แล้วจัดทำเป็นเอกสารอธิบาย Function (Specification Document) จัดทำรายการข้อจำกัด ข้อมูลเข้า/ออก จัดทำประมาณการงบประมาณ และระยะเวลา
- สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ได้แก่ รายการ Function Requirement และ Non-Function Requirement ข้อจำกัด Use case Diagram , Object Diagram , Class Diagram , Collaboration Diagram , Sequence Diagram รายงานประมาณการ ระยะเวลา และค่าใช้จ่าย
- การทดสอบขั้นตอนการวิเคราะห์ (OO Analysis Phase Testing) จะมีการตรวจสอบเงื่อนไข ข้อจำกัดและความสมบูรณ์ของระบบตรวจสอบ Diagram ต่างๆ จะต้องเข้ากันได้ไม่ขัดแย้งกันตรวจสอบย้อนกลับจากเอกสารอธิบายฟังก์ชัน ไปยังเอกสารอธิบายความต้องการได้

(3) การออกแบบและสร้างระบบ (Architectural Phase)

การออกแบบระบบจะเป็นการเสนอระบบใหม่ โดยที่นักออกแบบระบบจะดำเนินการออกแบบระบบใหม่ เปลี่ยนแปลงโปรแกรมเดิมที่มีอยู่ออกแบบฐานข้อมูลใหม่ หรืออาจเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลเดิมที่มีอยู่ ออกแบบรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของผู้ใช้ และจะต้องเลือกอุปกรณ์ที่ต้องในการติดตั้งระบบ ในการสร้างระบบใหม่จะต้องใช้อะไรบ้าง เช่น สมรรถนะและคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ นักวิเคราะห์ระบบต้องแนะนำด้วยว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในระบบงานใหม่นั้น ควรซื้อหรือเช่ามาหรือจะใช้ของที่มีอยู่แล้ว ซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้สำหรับการทำงานของระบบใหม่ สามารถระบุได้ว่า ซอฟต์แวร์ใดบ้างที่จะต้องซื้อ หรือพัฒนาขึ้นมาเอง หากต้องพัฒนาขึ้นเอง จะให้นักเขียนโปรแกรมที่มีอยู่ภายในหน่วยงานเองหรือจะจ้างมาจากภายนอกหน่วยงาน

การสร้างระบบหรือพัฒนาระบบ จะเป็นการสร้างส่วนประกอบแต่ละส่วนของระบบ โดยเริ่มเขียนโปรแกรมและทดสอบโปรแกรม พัฒนาการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ และฐานข้อมูลจากข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ โปรแกรมเมอร์จะเขียนโปรแกรมตามข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งควรมีการตรวจสอบผลการทำงานของโปรแกรมร่วมกับนักวิเคราะห์ระบบ เพื่อค้นหาว่าอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นที่ใดบ้าง ในการทดสอบโปรแกรมนั้นเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ที่จะต้องทดสอบกับข้อมูลที่เลือกแล้วชุดหนึ่ง ซึ่งอาจจะเลือกโดยผู้ใช้ก็ได้ เพื่อให้แน่ใจว่าโปรแกรมที่ได้จะต้องไม่มีความผิดพลาด ภายหลังจากการเขียน และทดสอบโปรแกรมดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการเขียนคู่มือการใช้งานพจนานุกรม(DataDictionary) ส่วนของการขอความช่วยเหลือ (Help) บนจอภาพ เป็นต้น ในเฟสนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบ (Design)

การออกแบบจะบอกว่าจะจัดทำซอฟต์แวร์ โดยมีการกำหนดโครงสร้าง และการทำงานประกอบด้วย โครงสร้างภายในของซอฟต์แวร์ Algorithm และ Data Structure ที่ใช้ และทำการออกแบบข้อมูล Input/Output ทำการออกแบบการไหลของข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูล (Control Flow and Access Control) จากนั้นจัดแบ่งระบบออกเป็นโมดูลย่อย ๆ โดยออกแบบโมดูลให้เข้ากับอุปกรณ์ ออกแบบจุดเชื่อมต่อแต่ละโมดูล จัดทำบันทึกการจัดแบ่งโมดูลไว้เป็นเอกสาร ค้นหาสิ่งที่ขาดหายไป เช่น Method , ตัวแปรต่างๆ

- สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ จะได้ Architectural Design ที่จะอธิบายซอฟต์แวร์โดยใช้โมดูลและ Detail Design ที่จะอธิบายรายละเอียดในแต่ละโมดูล เพื่อให้ผู้เขียนโปรแกรมนำไปใช้งาน เช่น Class Diagram จะถูกระบุความสัมพันธ์ Attribute Method ไว้ครบ พร้อมทั้งจะนำไปเขียนโปรแกรมในขั้นตอนถัดไปได้

- การทดสอบขั้นตอนการออกแบบ ทำการตรวจสอบการจัดแบ่งโมดูล ให้เป็นไปตามเอกสารอธิบาย Function ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อจะต้องถูกต้องไม่ขัดแย้งกัน มีความเข้ากันได้ของ Parameter ที่มีการส่งผ่านกัน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Programming)

- ทำการพัฒนา โดยนำเอาโมดูลต่าง ๆ นำมาเขียนเป็นโปรแกรม ด้วยแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ จะได้ Source code ซึ่งจัดเก็บเป็นเอกสารที่นำไปใช้ในการทดสอบโดยเปรียบเทียบผลที่คาดว่าจะได้รับกับผลที่ได้จากการทำงานจริงของซอฟต์แวร์

- สิ่งที่ได้ในขั้นตอนพัฒนาคือ Source code ที่ถูกเขียนขึ้น ตามแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

- การทดสอบในขั้นตอนการพัฒนา โดยทำการตรวจสอบโปรแกรมเป็นไปตามที่เราได้ออกแบบไว้และตรวจดูด้วยสายตา (Desk Checking) ดูการคอมไพล์โปรแกรมและทำการทดสอบโปรแกรมโดยใช้ Test Case ต่าง ๆ พิจารณาผลที่คาดว่าจะได้รับกับผลที่ได้รับจริง อาจมีการตรวจดู Source code ด้วยสายตา (Code Review)

ขั้นตอนที่ 3 เชื่อมต่อโมดูล (Integration)

- ทำการรวม Module ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำงานตาม Function ได้อย่างถูกต้อง

- สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการเชื่อมต่อ Module จะได้ระบบทั้งหมด จากทุกโมดูล

- การทดสอบขั้นตอนการเชื่อมต่อโมดูล โดยทำการตรวจสอบการเชื่อมต่อโมดูลเข้าด้วยกัน ให้เป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ ทดสอบการเชื่อมต่อด้วยจำนวนรายการและชนิดข้อมูลปกติ ทดสอบการทำงานของระบบโดยรวมทั้งระบบ เพื่อตรวจดูการทำงานตามหน้าที่จะถูกตรวจสอบทั้งหมดทุก Function ทดสอบในด้านความถูกต้อง (Correct) และด้านความแข็งแกร่ง (Robust) และให้ลูกค้าได้ทดสอบกับสภาพแวดล้อมจริง ๆ ข้อมูลจริง และอุปกรณ์จริง

(4) การติดตั้งระบบและการบำรุงรักษา (Maintenance Phase)

การติดตั้งระบบจะเป็นการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ได้สร้างไว้ในขั้นตอนของการสร้างหรือการพัฒนา ระบบมาติดตั้งเพื่อใช้งานจริง

การบำรุงรักษาและระบบประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาระบบ ภายหลังจากขั้นตอนการติดตั้งระบบและมีการใช้งานระบบใหม่มาเป็นเวลาพอสมควร จะต้องมีการประเมินผลการทำงานของระบบ ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าระบบใหม่ที่ติดตั้งใช้งานนี้ สามารถใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์ สนองตอบความต้องการของผู้ใช้ ผู้ใช้มีความพึงพอใจ และยอมรับการทำงานกับระบบใหม่มากน้อยเพียงใด หรือมีปัญหาอุปสรรคอย่างไร โดยจะต้องกลับไปศึกษาวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของโครงการที่ได้วางไว้ ว่าระบบใหม่นี้ สามารถทำงานได้บรรลุตามที่ต้องการหรือ

ไม่ การประเมินผลระบบการทำงานของระบบ มักจะกำหนดไว้เป็นแนวทางเพื่อตัดสินใจว่าจะมี
ดำเนินการโครงการต่อไป ซึ่งประกอบด้วย

- การบำรุงรักษาต้องถูกออกแบบไว้ตั้งแต่เริ่มต้นและบำรุงรักษาด้วยการแก้ไขข้อผิดพลาด
ให้ถูกต้องหรือปรับปรุงให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือระบบอื่นๆ
- สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการบำรุงรักษาจะมีการปรับปรุงเอกสารให้ทันสมัยและสมบูรณ์
- การทดสอบขั้นตอนการบำรุงรักษาจะทำการทดสอบ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแล้วยังคง
ทำงานถูกต้องและเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแล้วส่วนอื่น ๆ ที่ทำงานร่วมด้วย จะไม่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น
ตามมา

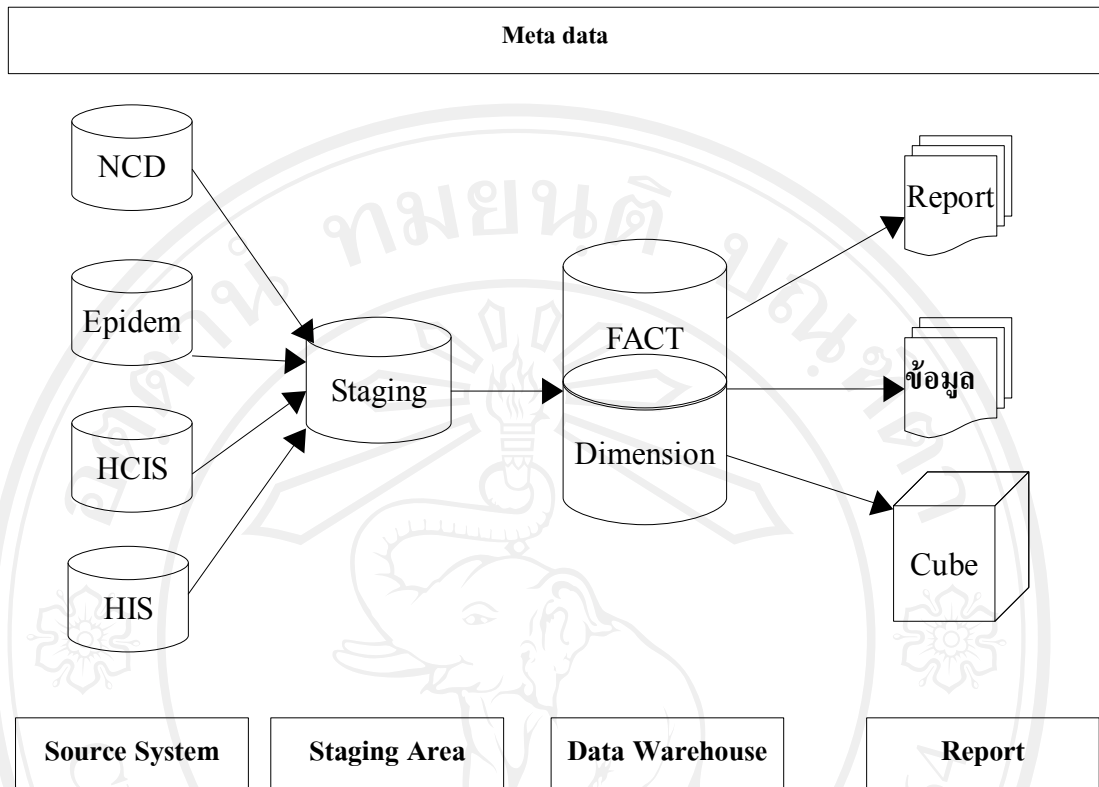
(5) การนำออก (Retirement Phase)

ให้พิจารณาความคุ้มค่าในการบำรุงรักษา ถ้าไม่คุ้มค่า ก็สามารถที่นำออกจากการใช้งานได้
หมายเหตุ ในขั้นตอนการค้นหาคำความต้องการ (Requirement Phase) การวิเคราะห์ (Specification
Phase) และการออกแบบและสร้างระบบ (Architectural Phase) เราควรมีการตรวจความถูกต้อง
(Verify) กับลูกค้าตลอด

3.3.2 การออกแบบคลังข้อมูลโดยใช้ Incremental model

ในโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขนี้ จะอาศัยหลักเกณฑ์ในการพัฒนา
ระบบแบบ Incremental บนเทคโนโลยีแบบ Object-Oriented โดยแบ่งรอบของการพัฒนาออกเป็น
3 รอบคือ

- (1) รอบแรกของการทำงาน เริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร
ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด จากฐานข้อมูลปฏิบัติงานจากหน่วยงานต่าง ๆ ของโรงพยาบาลคอยสะเก็ด แล้ว
นำมาวิเคราะห์และทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดเก็บในคลังข้อมูล ง่าย
ต่อการนำกลับมาใช้ เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้วก็ดำเนินการออกแบบ สร้างโปรแกรมจำลองการ
ทำงานของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ที่ประกอบไปด้วยโปรแกรมหลัก ฐานข้อมูลสำหรับ
จำลองการทำงาน ส่วนของโปรแกรมย่อยที่ประกอบเพิ่มเติมได้ภายหลัง เป็นโปรแกรมที่เขียนจาก
ภาษาเอกซ์เอ็มแอลที่ใช้งานได้ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.7 แสดงการออกแบบคลังข้อมูลรอบที่ 1

ในการออกแบบโครงสร้างของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข เป็นงานที่สำคัญมากที่สุดงานหนึ่ง ซึ่งต้องเริ่มจากการศึกษาระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กรและของหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบงานประจำวัน รวมถึงบริหารจัดการกับข้อมูลขององค์กร และของหน่วยงานต่าง ๆ หรือแหล่งข้อมูลภายนอกองค์กร ซึ่งต้องใช้วิธีการออกแบบที่เป็นระบบและสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้

เทคนิคการออกแบบมีขั้นตอนดังนี้

1. เริ่มจากการที่ต้องกำหนดตารางข้อมูล และเขตข้อมูลที่เป็น ที่ได้จากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร ที่ต้องการจะนำไปเก็บไว้ในคลังข้อมูล
2. ทำการออกแบบในส่วนของการพื้นที่ปรับปรุงข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีมาตรฐานและเป็นรูปแบบเดียวกัน
 - ออกแบบในส่วนของคลังข้อมูล โดยการออกแบบตารางข้อเท็จจริงและตารางไคเมนชันให้เหมาะสมกับองค์กรที่จะนำไปใช้
 - ออกแบบในส่วนของการประมวลผล ให้มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน

แสดงข้อมูลในรูปแบบหลายมิติและสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจได้

- ออกแบบในส่วนที่จะใช้ทดสอบการทำงาน ในส่วนปรับปรุงข้อมูล ส่วนของคลังข้อมูล และส่วนของการประมวลผล เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน และตรงความต้องการ

เมื่อทำทดสอบพบว่า การออกแบบในรอบที่ 1 ยังมีปัญหาในส่วนของคลังข้อมูล ที่ยังไม่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้มากนัก และยังมีปัญหาในการตอบคำถาม การวิเคราะห์ และจัดทำกรนำเสนอรายงานให้กับหน่วยงาน และยากที่จะสนับสนุนระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่ต้องการจริงๆ จึงเห็นควรที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการของคลังข้อมูลและปรับปรุงในส่วน of โครงสร้างของคลังข้อมูล ในรอบที่ 2

(2) ในรอบที่ 2 ของการทำงาน ต้องเริ่มด้วยการนำเอาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่ได้ จากรอบที่ 1 นำมาพัฒนาและออกแบบโครงสร้างโปรแกรมใหม่ เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยการศึกษาข้อผิดพลาดที่เกิดจากการออกแบบ ในรอบที่ 1 พร้อมกับการรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้ใช้และนโยบายของหน่วยงาน ที่มีเปลี่ยนแปลง จากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ และแหล่งจัดเก็บข้อมูล จึงนำมาวิเคราะห์หาข้อสรุปที่เป็นไปได้ในทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อนำมาออกแบบในส่วนที่ไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ในรอบที่ 2 ได้ทำการออกแบบ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงในส่วนของการไหลเวียนของข้อมูล ภายในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ทำการวิเคราะห์และแบ่งกลุ่มของข้อมูล เพื่อเป็นการนำ ข้อมูลที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น จึงได้ปรับปรุงเป็นคลังข้อมูลย่อย โดยทำการออกแบบเพิ่มส่วนของคลังข้อมูลย่อยเข้ามาเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นคลังข้อมูลที่มีมุ่งเน้นเฉพาะเรื่องหรือเฉพาะหน่วยงาน โดยให้มีวัตถุประสงค์หลัก ๆ ของคลังข้อมูลย่อย ก็คือ เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละหน่วยงาน ดังนั้นคลังข้อมูลย่อยจะมีข้อมูล เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจเฉพาะหน่วยงานนั้น ๆ จะไม่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่น ทำให้มีการจัดการคลังข้อมูลได้ง่าย

เทคนิคการออกแบบมีขั้นตอนดังนี้

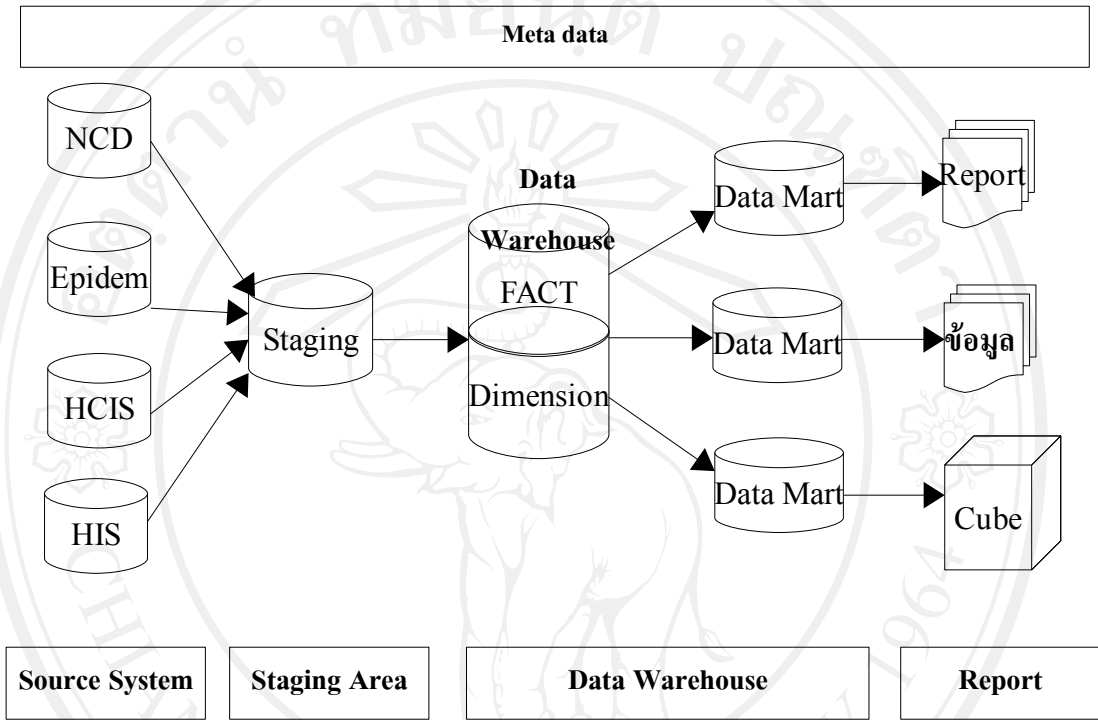
- ออกแบบส่วนของคลังข้อมูล โดยการออกแบบตารางข้อเท็จจริงและตารางไคเมนชั้นให้เหมาะสมกับคลังข้อมูลย่อย

- ออกแบบในส่วน of คลังข้อมูลย่อย โดยการออกแบบตารางข้อเท็จจริงและตารางไคเมนชั้น ให้เหมาะสมกับแต่ละหน่วยงานที่จะนำไปใช้

- ออกแบบในส่วน of การประมวลผล ให้มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ซับซ้อนแสดง

ข้อมูลในรูปแบบหลายมิติและสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจได้ ในแต่ละหน่วยงาน

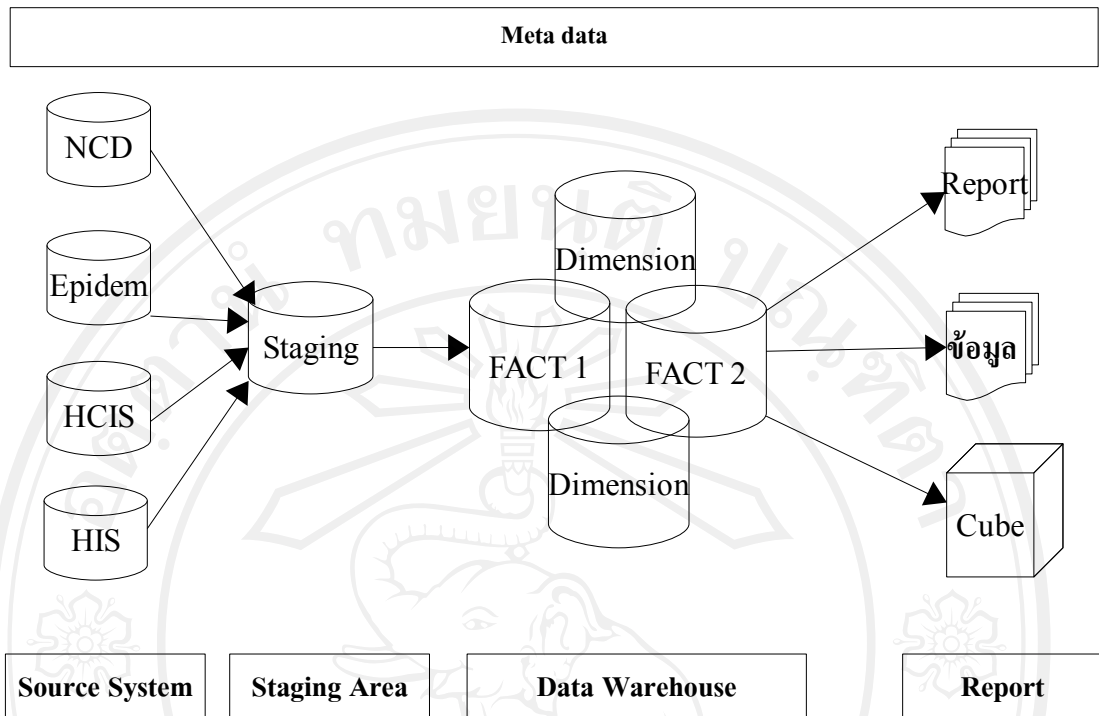
- ออกแบบในส่วนที่จะใช้ทดสอบการทำงานในส่วนปรับปรุงข้อมูล ส่วนของคลังข้อมูลคลังข้อมูลย่อยและในส่วนของการประมวลผล



รูปที่ 3.8 แสดงการออกแบบคลังข้อมูลรอบที่ 2

จากการทดสอบระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่ได้ออกแบบในรอบที่ 2 ทำให้มีข้อเสียคือ ข้อมูลที่มีในคลังข้อมูลย่อย จะมีเฉพาะหน่วยงานนั้น ๆ จึงไม่สามารถที่จะมองข้อมูลในภาพรวมได้ และการเข้าถึงคลังข้อมูลต้องใช้เวลามากขึ้น ถ้าต้องการพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขเพื่อรองรับข้อมูลจากสถานีอนามัยก็อาจมีความยุ่งยากตามมา ดังนั้นในการพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข จึงควรทำการปรับเปลี่ยนกระบวนการของคลังข้อมูล และปรับปรุงส่วนของโครงสร้างของคลังข้อมูล ให้สอดคล้องกับองค์กรภายนอกในรอบที่ 3

- (3) ในรอบที่ 3 ของการทำงาน เริ่มด้วยการนำเอาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขที่ได้จากรอบที่ 2 นำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วน of คลังข้อมูล



รูปที่ 3.9 แสดงการออกแบบคลังข้อมูลรอบที่ 3

ในรอบที่ 3 ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลทั้งภายใน และภายนอกองค์กรที่มีความเกี่ยวข้องกันทั้งหมดจากฐานข้อมูลปฏิบัติงาน เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูลใหม่อีกรอบ ทำการจัดกลุ่มข้อมูลตามลักษณะงาน และคุณลักษณะที่คล้ายกันหรือใกล้เคียงกันและทำการจัดรูปของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเค้าร่างกลุ่มดาว คือ การสร้างตารางข้อเท็จจริงเพิ่มขึ้นและให้มีการเชื่อมโยงกับตารางไคเมนชั้นแบบหลายมิติ เพื่อใช้เป็นตารางไคเมนชั้นร่วมกันของตารางข้อเท็จจริง ซึ่งจะออกแบบมามีลักษณะคล้ายกับกลุ่มดาว หรืออาจเรียกอีกอย่างว่าเค้าร่างจักรวาล

เทคนิคการออกแบบมีขั้นตอนดังนี้

- ออกแบบในส่วนของคลังข้อมูล ออกแบบตารางข้อเท็จจริงให้มีได้หลายตาราง และออกแบบตารางไคเมนชั้นให้เหมาะสมกับตารางข้อเท็จจริง
- ออกแบบในส่วนของการประมวลผล ให้มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน แสดงข้อมูลในรูปแบบหลายมิติและสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจได้ ในแต่ละองค์กร
- ออกแบบในส่วนที่จะใช้ทดสอบการทำงานในส่วนปรับปรุงข้อมูล ส่วนของคลังข้อมูล และในส่วนของการประมวลผล

3.3.3 สถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข (System Architecture)

ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ถูกออกแบบให้ทำงานในลักษณะ 3 Tiers คือ แบ่งเป็น ฟังก์ชันของลูกข่ายฝั่งแม่ข่ายและฝั่งของฐานข้อมูล

(1) ฝั่งของลูกข่ายหรือผู้ใช้ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) หรือว่าในปัจจุบันอาจจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Handheld Computer) โดยลูกข่ายต้องมีองค์ประกอบดังนี้

- สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- มีหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ ใช้งานได้ การติดต่อกับผู้ใช้โดยใช้ภาพและสัญลักษณ์ทางกราฟิกหรือ GUI (Graphic User Interface) สามารถติดต่อกับโปรแกรมได้สะดวกและแสดงส่วนประกอบของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขได้ครบถ้วน
- มีเบราว์เซอร์หรือซอฟต์แวร์ ที่สามารถแสดงข้อมูลของไฟล์ของเว็บเพจที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ติดต่อกับฝั่งแม่ข่าย
- มีเทคโนโลยี Secure Browser คือ มีระบบป้องกัน virus , spyware , adware รวมถึง spam และ phishing ตามลำดับ

(2) ฝั่งแม่ข่าย (Web Server) คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เก็บข้อมูลในรูปแบบของโฮมเพจ (HTML Document) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลได้ทั้งภาพและเสียงโดยเครื่องแม่ข่ายต้องมีองค์ประกอบดังนี้

- ต้องมีระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะ
- ต้องเป็นระบบปฏิบัติการ 64 บิต เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการควบคุมการดูแลการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ต้องติดตั้งโปรแกรมอะแพชี (Apache) ที่ทำหน้าที่ให้บริการเว็บ

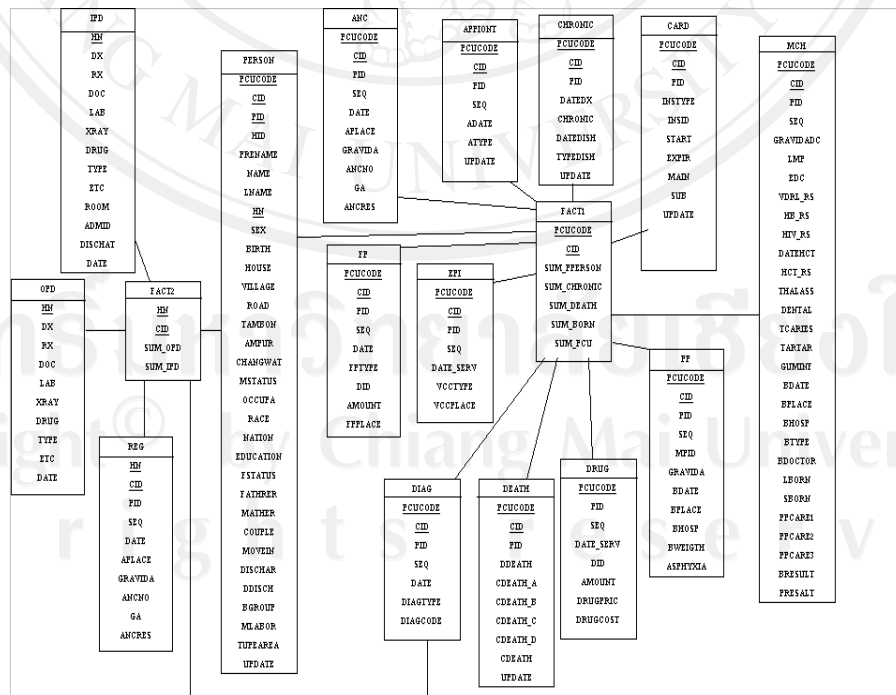
(3) ฝั่งของฐานข้อมูล (Database Server) มีหน้าที่บริหารจัดการข้อมูล มีองค์ประกอบดังนี้

- ต้องมีระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะ
- ต้องเป็นระบบปฏิบัติการ 64 บิต เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการควบคุมการดูแลการทำงานของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ต้องติดตั้งโปรแกรมฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการ ข้อมูล
- Data Logic การจัดเก็บข้อมูล
- Data Services การให้บริการข้อมูลต่อการเรียกใช้
- ข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อมูล (metadata) ของข้อมูลทั้งหมดของฐานข้อมูล



รูปที่ 3.10 แสดงสถาปัตยกรรมระบบ

ในส่วนของฐานข้อมูล (Database Server) ก็จะมีการดำเนินการนำเข้าข้อมูล จากระบบสารสนเทศงานบริการสุขภาพของโรงพยาบาลคอยสะเก็ด โปรแกรมระบบสารสนเทศงานบริการสุขภาพของสถานีอนามัยของจังหวัดเชียงใหม่ โปรแกรมระบบสารสนเทศการเฝ้าระวังโรคติดต่อทางระบาดวิทยา โปรแกรมระบบสารสนเทศการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อ และชุดข้อมูลมาตรฐานสถานีอนามัยและศูนย์สุขภาพชุมชน ของกระทรวงสาธารณสุข (รายงาน 18 แฟ้ม) มาพักในส่วนของบริเวณที่ใช้ปรับปรุงข้อมูล หรือ Staging Area แล้วใช้กระบวนการแปลงข้อมูล หรือ Data Tranfer Service ให้อยู่ในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล (xml) แล้วทำการตรวจสอบข้อมูลให้มีความถูกต้องโดยใช้เครื่องมือ หรือ Tool เมื่อข้อมูลสมบูรณ์แล้ว ก็จะนำเข้าข้อมูลสู่ตารางข้อเท็จจริงและตารางไคเมนชัน



รูปที่ 3.11 แสดงการทำงานของคลังข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลในระบบคลังข้อมูลแล้ว ก็ทำการสร้างส่วนแสดงผลข้อมูล โดยสร้างเครื่องมือแสดงข้อมูลในรูปแบบมุมมองลูกบาศก์ (Cube) หลายมิติ โดยแต่ละด้านแทนประเภทของข้อมูลที่ต้องการแสดงและสามารถที่จะกำหนดเงื่อนไขได้ สามารถที่จะสลับทุกเขตข้อมูลได้ ระหว่างแถวและคอลัมน์ ตรงจุดตัดกันของแต่ละด้าน คือ ผลรวมของจำนวนผู้มารับบริการ ตามข้อมูลและเงื่อนไขที่เลือกแสดง

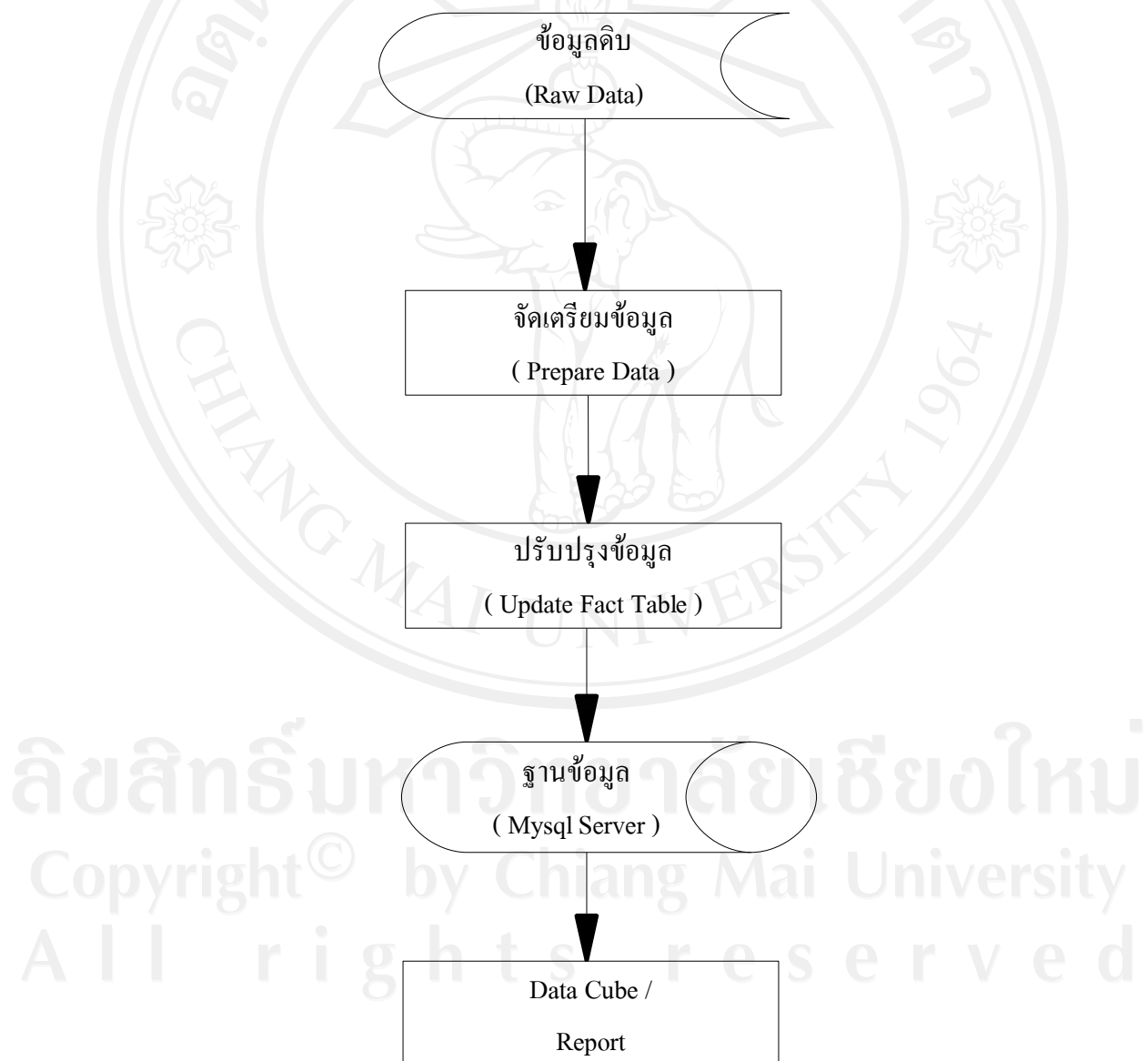
```
<?xml version='1.0' encoding='tis-620'?>
<!-- This stylesheet is the result of manually editing the datawarehouse.xml
stylesheet to remove all uses of the xsl:apply-templates elements. That is,
the various templates have been copied in-line. -->
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method="html" encoding="UTF-8"/>
<xsl:template match="/">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8"/>
<title>ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข - อำเภอคอยสะเก็ด</title>
</head><body><!-- Page Headers -->
<table align="center" cellSpacing="0" width="986" border="0" cellPadding="0"><!--
bar1 -->
<tr> <td width="986" colSpan="3"> <right>
<a href="http://www.moph.go.th">

<a style="TEXT-DECORATION: none" href="http://www.chiangmaihealth.com"></a>
</a>
</right>
</td></tr>
</table>
```

รูปที่ 3.12 ตัวอย่างคำสั่งที่ใช้แสดงผล

3.3.4 ฟังก์ชันระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

การทำงานของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขเริ่มจาก การเลือกแหล่งข้อมูล จากนั้นก็จะนำเอาข้อมูลเข้ามายังส่วนที่พักข้อมูล เรียกส่วนนี้ว่า ส่วนเตรียมข้อมูล จะทำหน้าที่คัดกรอง ตรวจสอบความถูกต้องและจัดรูปแบบข้อมูลตามต้องการ เมื่อข้อมูลนั้นพร้อมแล้ว จึงส่งข้อมูลเข้าตารางข้อเท็จจริงและตารางไคเมนชัน ซึ่งขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมข้อมูลจนกระทั่งถึงตารางข้อเท็จจริง จะอยู่ที่ Web Server และ Database Server และข้อมูลเหล่านี้จะถูกเครื่องลูกข่าย ดึงข้อมูลมาแสดงในรูปแบบมุมมองลูกบาศก์ (Data Cube) หลายมิติต่อไป



รูปที่ 3.13 แสดงฟังก์ชันระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

3.3.5 Use Case Diagram

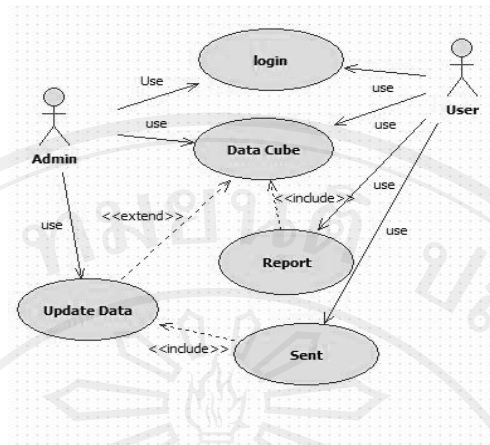
ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขมีอยู่ 2 ประเภท คือ ผู้ดูแลระบบ (Admin) เป็นผู้ดูแลข้อมูลและผู้ใช้งาน (User) รายละเอียดแสดงตามตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขและส่วนต่าง ๆ ในระบบ

ตารางที่ 3.4 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

ลำดับ	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ	รายละเอียด
1	ผู้ดูแลระบบ (Admin)	ทำหน้าที่ดูแลระบบทั้งหมด ฐานข้อมูลและการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบ รวมทั้งการแก้ไขปัญหา การป้อนข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็น การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงค่าในตารางใดเมนชัน (dimension table) ของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข
2	ผู้ใช้ (User)	ผู้ใช้ระบบซึ่งในที่นี้ หมายถึงผู้บริหาร เป็นผู้ที่สามารถเรียกดูข้อมูลจากคลังข้อมูล

ผู้ดูแลระบบ (Admin) สามารถติดต่อกับระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข 3 ส่วน คือ ส่วนจัดการบริหารฐานข้อมูลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับคลังข้อมูล และส่วนที่ใช้แสดงข้อมูลในรูปแบบมุมมองลูกบาศก์ (Data Cube) แสดงข้อมูลจากคลังข้อมูล และส่วนปรับปรุงข้อมูล (Update Data) คอยดูแลฐานข้อมูล หากมีการเพิ่มข้อมูล หรือเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลจาก Microsoft Access และ Microsoft Visual FoxPro

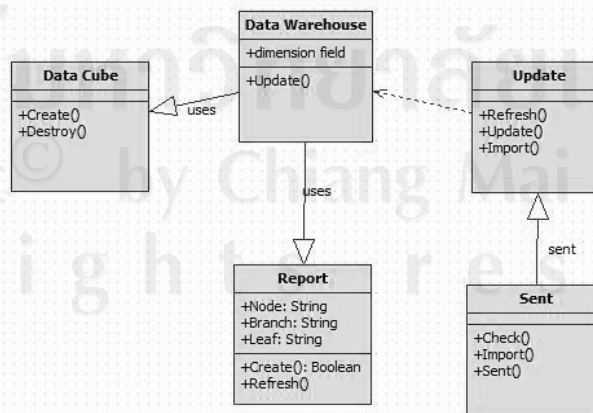
ผู้ใช้ (User) ติดต่อกับระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรก อยู่ที่การเข้าสู่ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข (Log in) ตามรูปภาพที่ 3.13 และรูปภาพที่ 3.15 โดยผู้ใช้ต้องใส่ค่า รหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน โดยที่รหัสผู้ใช้และรหัสผ่านต้องกำหนดจากผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้สามารถแก้ไขเฉพาะรหัสผ่านของตนเอง ส่วนที่สอง ใช้แสดงข้อมูลในรูปแบบมุมมองลูกบาศก์ (Data Cube) จากคลังข้อมูล ผู้ใช้สามารถเลือกดูข้อมูลและกำหนดเงื่อนไขได้เองตามต้องการและส่วนที่สามใช้การส่งข้อมูล



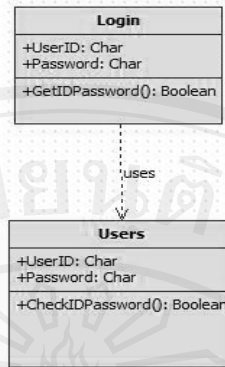
รูปที่ 3.14 แสดง Use Case Diagram

3.3.6 Class Diagram

จาก Use Case Diagram สามารถแสดงส่วนต่าง ๆ ของระบบทั้งหมด ในรูปแบบของคลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ตามรูปที่ 3.14 ประกอบไปด้วย Class Data warehouse เป็นส่วนให้บริการข้อมูลกับ Class Data Cube แสดงข้อมูลได้แบบหลายมุมมอง และ Class Report ใช้สำหรับแสดงข้อมูลเป็นรายงานต่าง ๆ เป็นรูปแบบต้นไม้ตัดลิ้นใจ โดยโปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลมาจาก Class Data warehouse นำมาคำนวณและนำค่าที่คำนวณได้เก็บไว้ใน Class Report ส่วน Class Update ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล โดยได้นำเข้าข้อมูลมาจาก Class Sent และสุดท้าย Class Sent จะนำเข้าข้อมูลจากโปรแกรมต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโรงพยาบาล มายังบริเวณที่ใช้ปรับปรุงข้อมูล (Staging Area) โดยทำการคัดกรองและทำการจัดรูปแบบข้อมูลและปรับปรุงข้อมูล เพื่อให้เหมาะสมต่อการจัดเก็บในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข



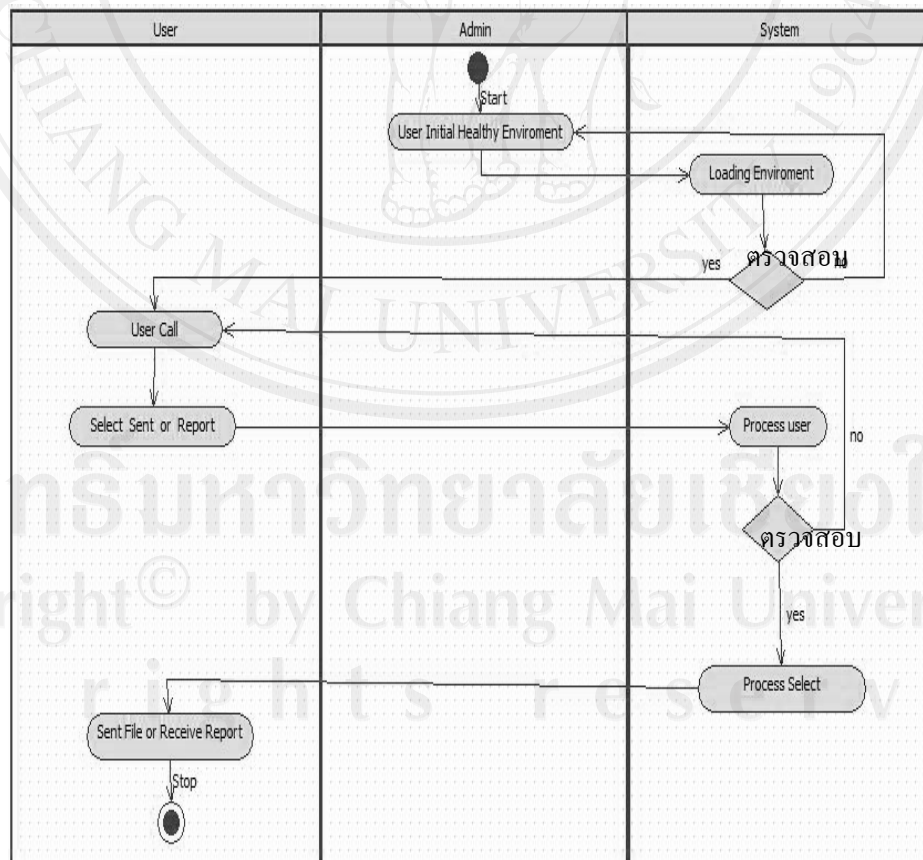
รูปที่ 3.15 แสดง Class Diagram ฐานข้อมูล



รูปที่ 3.16 แสดง Class Diagram การเข้าระบบ

จากรูปที่ 3.15 แสดง Class Diagram ในส่วนของการตรวจสอบรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน เมื่อเข้าสู่ระบบโปรแกรมจะนำรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน ๆ ไปตรวจสอบกับข้อมูลในตาราง Users

3.3.7 Activity Diagram



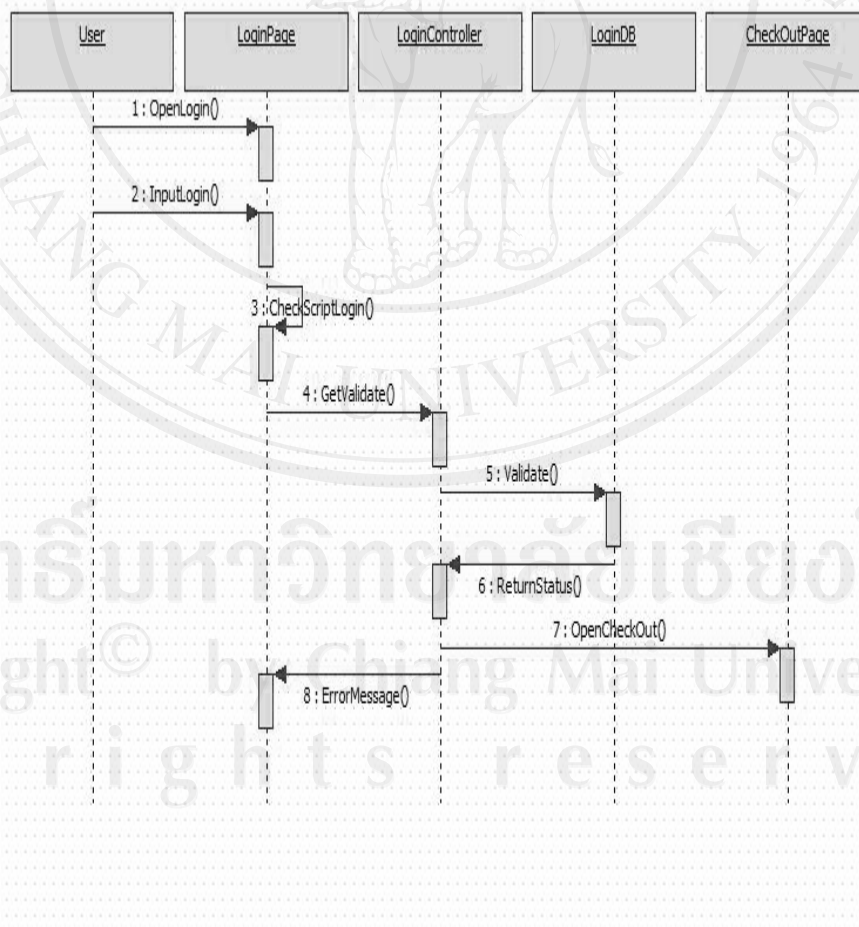
รูปที่ 3.17 แสดง Activity Diagram

จากรูปที่ 3.16 แสดง Activity Diagram ในการอธิบายถึงลักษณะขั้นตอนของการทำงานของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข โดยจะแสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นต่าง ๆ ที่ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานระบบต้องกระทำกับระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขและระบบจะตอบสนองต่อคำสั่งของผู้ใช้งาน โดยเริ่มต้นจากที่ผู้ดูแลระบบทำการติดตั้งระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ในที่นี้จะมีการตรวจสอบความถูกต้องของระบบก่อนจะให้ใช้งาน เมื่อระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขสามารถให้บริการได้ ก็จะเริ่มให้บริการแก่ผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้เข้ามาใช้งานในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขในด้านการส่งข้อมูล หรือการดึงรายงาน ระบบจะทำการตรวจสอบรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน ก่อนที่จะดำเนินการตามที่ผู้ใช้ร้องขอไว้ เมื่อทุกอย่างถูกต้องสมบูรณ์หมด ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขก็จะดำเนินการในสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ

3.3.8 Sequence Diagram

Sequence Diagram ซึ่งจะแบ่งได้ออกเป็น 5 Diagram ดังนี้

ซีเควนซ์ไดอแกรม : การเข้าระบบ (Login)

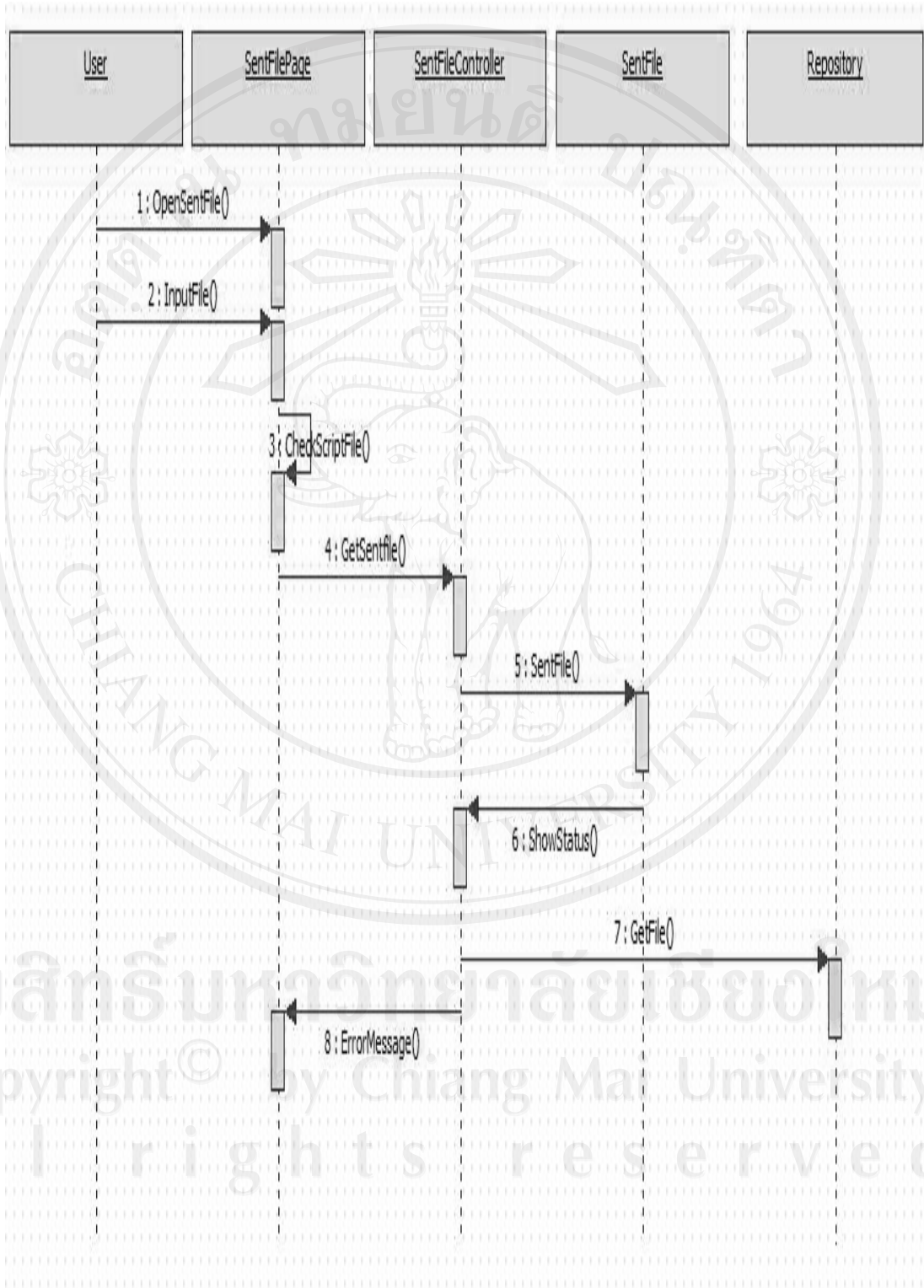


รูปที่ 3.18 แสดง Sequence Diagram การเข้าระบบ

ยูสเคส : การเข้าระบบ

Project :	ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข
Use Case Name :	การเข้าระบบ
Actor :	User
Use Case Reference :	-
Basic Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เลือกฟังก์ชันล็อกอิน 2. ผู้ใช้ระบุชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 3. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่ผู้ใช้ระบุจาก Script 4. ระบบรับค่าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ถูกต้อง 5. ระบบทำการตรวจสอบชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในฐานข้อมูล 6. ระบบคืนค่าสถานะการตรวจสอบจากฐานข้อมูล 7. ระบบยอมรับให้ผู้ใช้เข้าสู่ระบบดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 7.1 การส่งข้อมูล 7.2 เข้าสู่ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข 8. ยูสเคสสิ้นสุดการทำงาน
Alternate Flow :	3.1 กรณีที่ผู้ใช้กรอกรายละเอียดของข้อมูลไม่ครบถ้วนจะแสดงข้อความเตือนให้ผู้ใช้ทราบถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
Pre Condition (s) :	ผู้ใช้งานต้องมี ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน จากผู้ดูแลระบบ
Post Condition (s) :	สามารถใช้งานระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขและระบบส่งข้อมูล

ซีเควนซ์ไดอะแกรม : การส่งข้อมูล (Sent File)

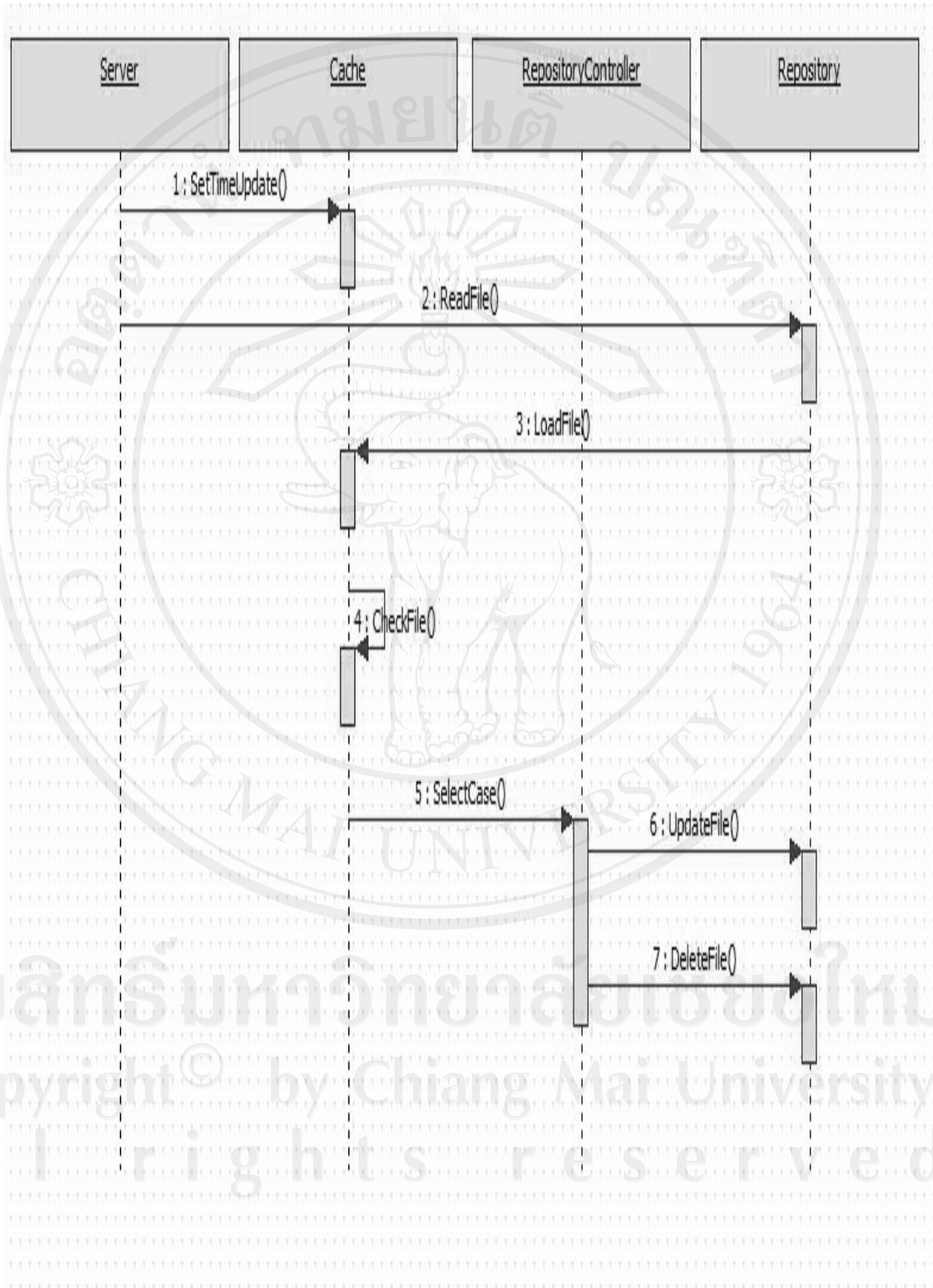


รูปที่ 3.19 แสดง Sequence Diagram การส่งข้อมูลเข้าระบบ

ยูสเคส : ส่งข้อมูล

Project :	ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข
Use Case Name :	ส่งข้อมูล
Actor :	User
Use Case Reference :	-
Basic Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เลือกฟังก์ชันส่งข้อมูล 2. ผู้ใช้ทำการส่งข้อมูล 3. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่ผู้ใช้ระบุจาก Script 4. ระบบรับข้อมูลที่ถูกต้อง 5. ระบบทำการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูลสำรอง 6. ระบบแสดงสถานะการส่งข้อมูล 7. ข้อมูลถูกส่งเข้าสู่ระบบ 8. ยูสเคสสิ้นสุดการทำงาน
Alternate Flow :	3.1 กรณีที่ผู้ใช้ส่งข้อมูลไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วนจะแสดงข้อความเตือนให้ผู้ใช้ทราบถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
Pre Condition (s) :	ผู้ใช้งานต้องส่งข้อมูลในรูปแบบ .xml or .txt เท่านั้น
Post Condition (s) :	ระบบจะยอมให้ส่งข้อมูลได้

ซีควเอนซ์ไดอะแกรม : การปรับปรุงข้อมูล (Update File)

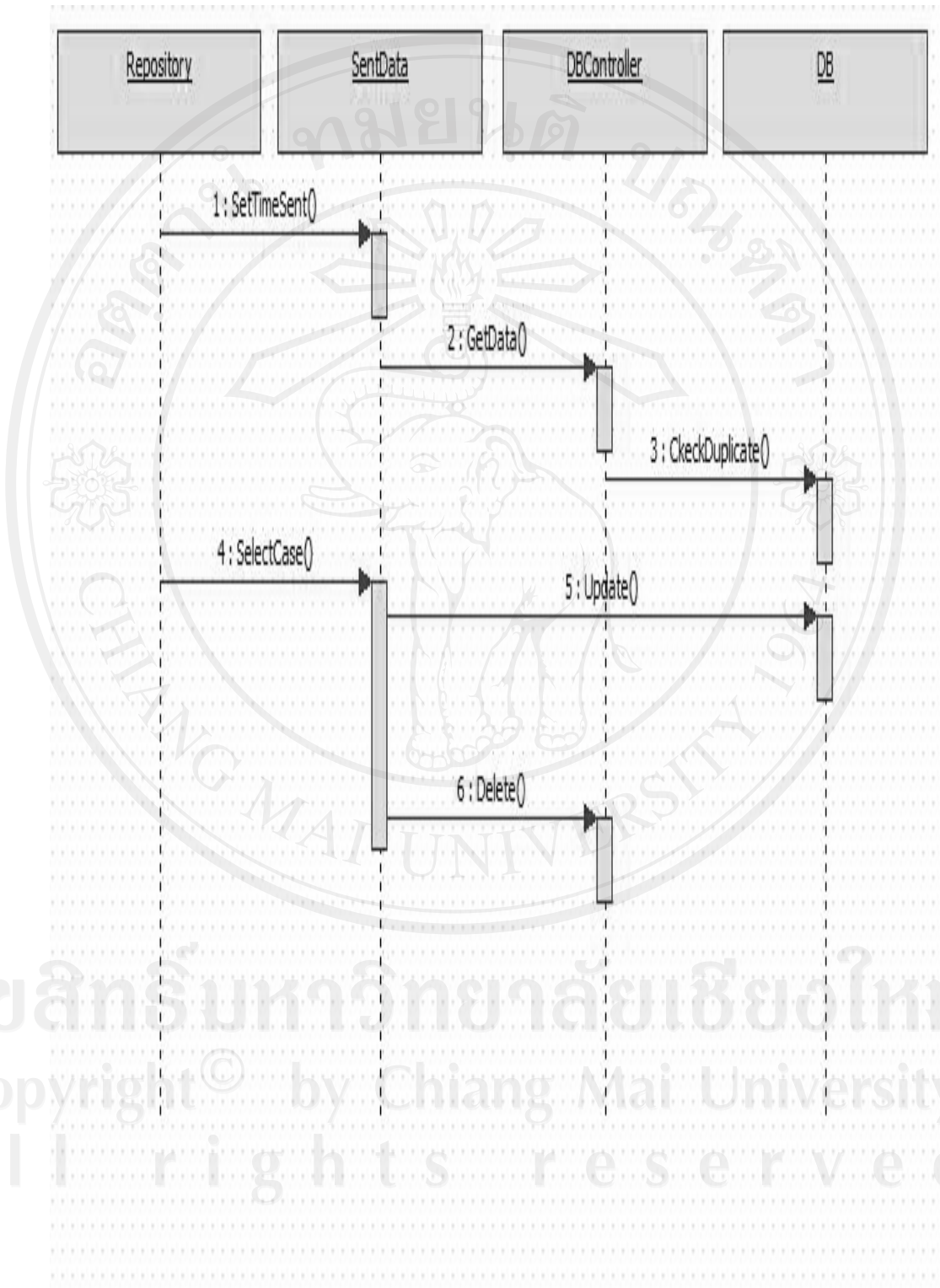


รูปที่ 3.20 แสดง Sequence Diagram การปรับปรุงข้อมูล

ยูสเคส : การปรับปรุงข้อมูล

Project :	ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข
Use Case Name :	ปรับปรุงข้อมูล
Actor :	-
Use Case Reference :	-
Basic Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อถึงเวลาที่ได้กำหนดให้ระบบทำงาน 2. ระบบทำการอ่านข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ 3. ระบบทำการดึงข้อมูลมาเก็บในระบบสำรองข้อมูล 4. ระบบทำการเปรียบเทียบข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล 5. ระบบทำงานตามทางเลือกที่ตั้งค่าไว้ <ol style="list-style-type: none"> 5.1 ทำการปรับปรุงข้อมูล 5.2 ทำการลบข้อมูล 6. ยูสเคสสิ้นสุดการทำงาน
Alternate Flow :	-
Pre Condition (s) :	-
Post Condition (s) :	ทำการปรับปรุงหรือลบข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

ซีเควนซ์ไดอะแกรม : การปรับปรุงฐานข้อมูล (Update Database)

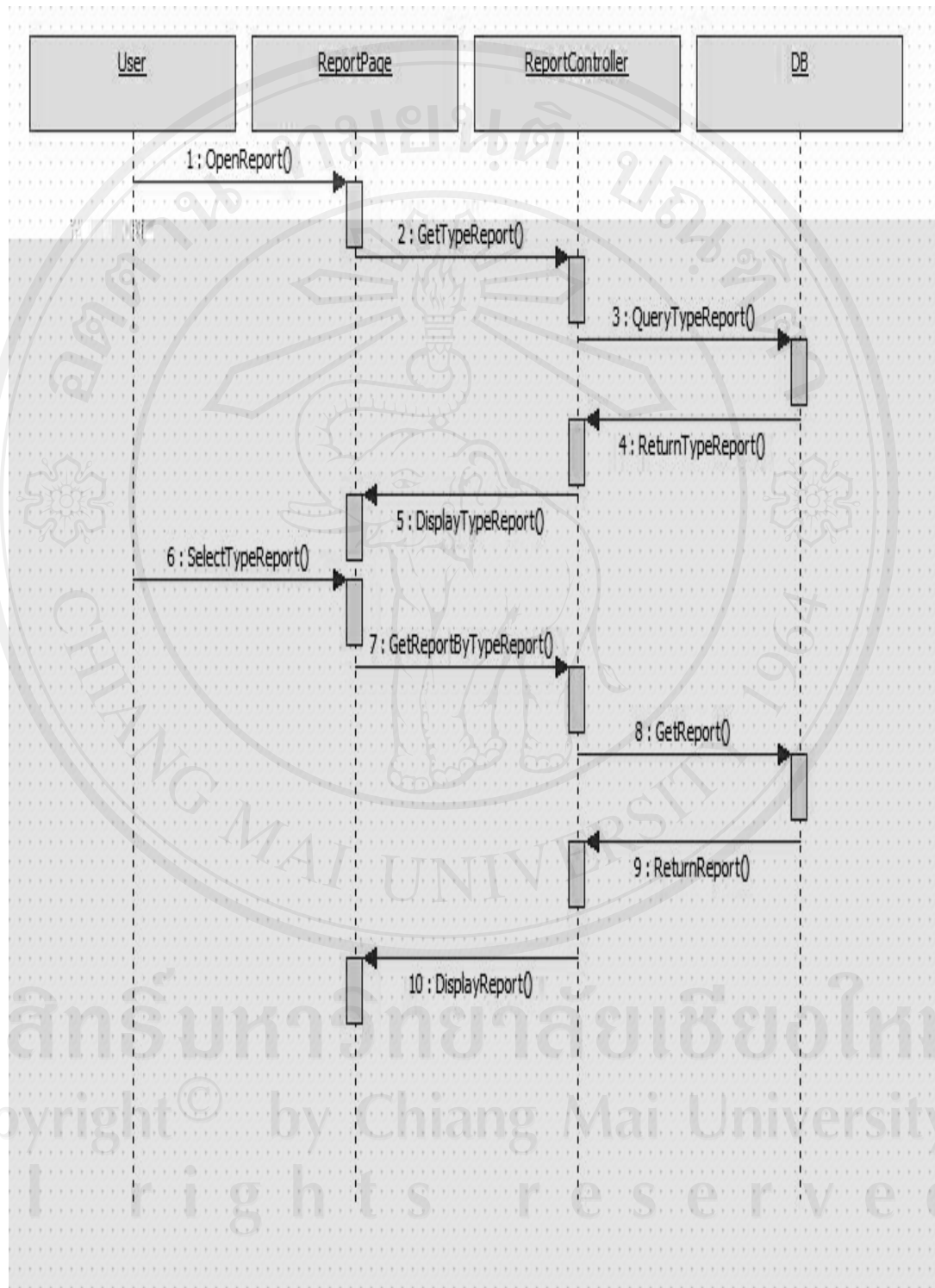


รูปที่ 3.21 แสดง Sequence Diagram การปรับปรุงฐานข้อมูล

ยูสเคส : การปรับปรุงฐานข้อมูล

Project :	ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข
Use Case Name :	ปรับปรุงฐานข้อมูล
Actor :	-
Use Case Reference :	
Basic Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อถึงเวลาที่ได้กำหนดให้ระบบทำงาน 2. ระบบทำการอ่านข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ 3. ระบบทำการดึงข้อมูลมาเก็บในระบบสำรองข้อมูล 4. ระบบทำการเปรียบเทียบข้อมูล 5. ระบบทำงานตามทางเลือกที่ตั้งค่าไว้ <ol style="list-style-type: none"> 5.1 ทำการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล 5.2 ทำการลบข้อมูลข้อมูล 6. ยูสเคสสิ้นสุดการทำงาน
Alternate Flow :	-
Pre Condition (s) :	-
Post Condition (s) :	-

ซีเควนซ์ไดอะแกรม : รายงาน (Report)



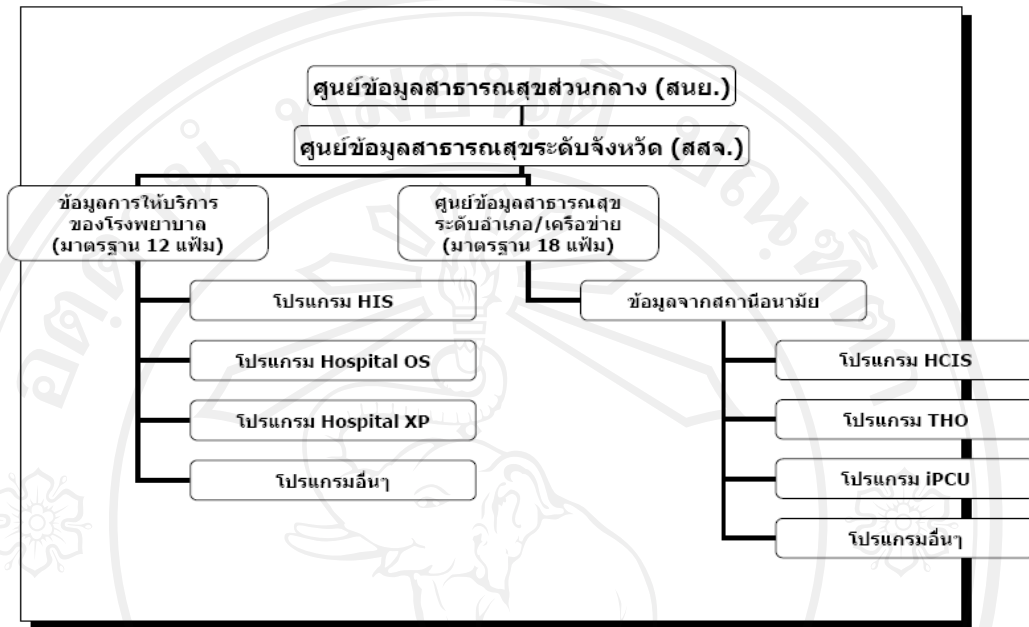
รูปที่ 3.22 แสดง Sequence Diagram แสดงผลรายงาน

ยูสเคส : รายงาน

Project :	ระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข
Use Case Name :	รายงาน
Actor :	User
Use Case Reference :	-
Basic Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้เลือกฟังก์ชันรายงาน 2. ระบบรับค่าจากผู้ใช้เลือก 3. ระบบทำการค้นหาประเภทรายงานจากฐานข้อมูล 4. ระบบคืนค่าประเภทรายงานจากการค้นหา 5. ระบบแสดงประเภทรายงานทั้งหมดบนหน้าจอ 6. ผู้ใช้เลือกประเภทรายงานที่ต้องการดูรายงาน 7. ระบบรับค่าประเภทรายงานที่ผู้ใช้เลือก 8. ระบบประมวลผลรายงานตามที่ผู้ใช้เลือก 9. ระบบคืนค่าการประมวลผลรายงาน 10. ระบบแสดงรายงาน
Alternate Flow :	-
Pre Condition (s) :	-
Post Condition (s) :	-

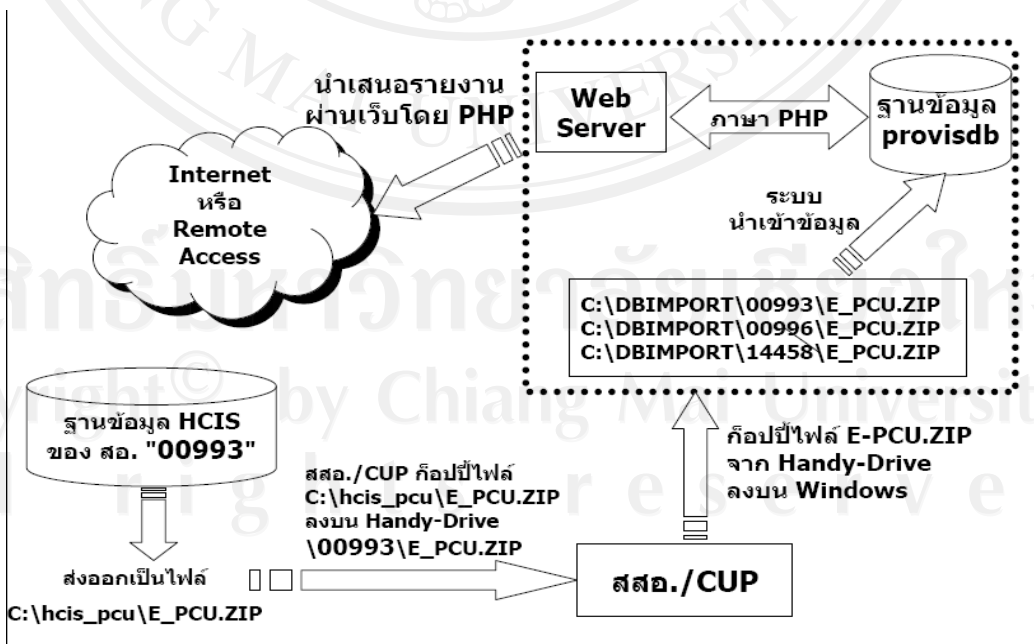
3.3.9 ระบบข้อมูลสาธารณสุข

โครงสร้างและทิศทางของระบบข้อมูลสาธารณสุข



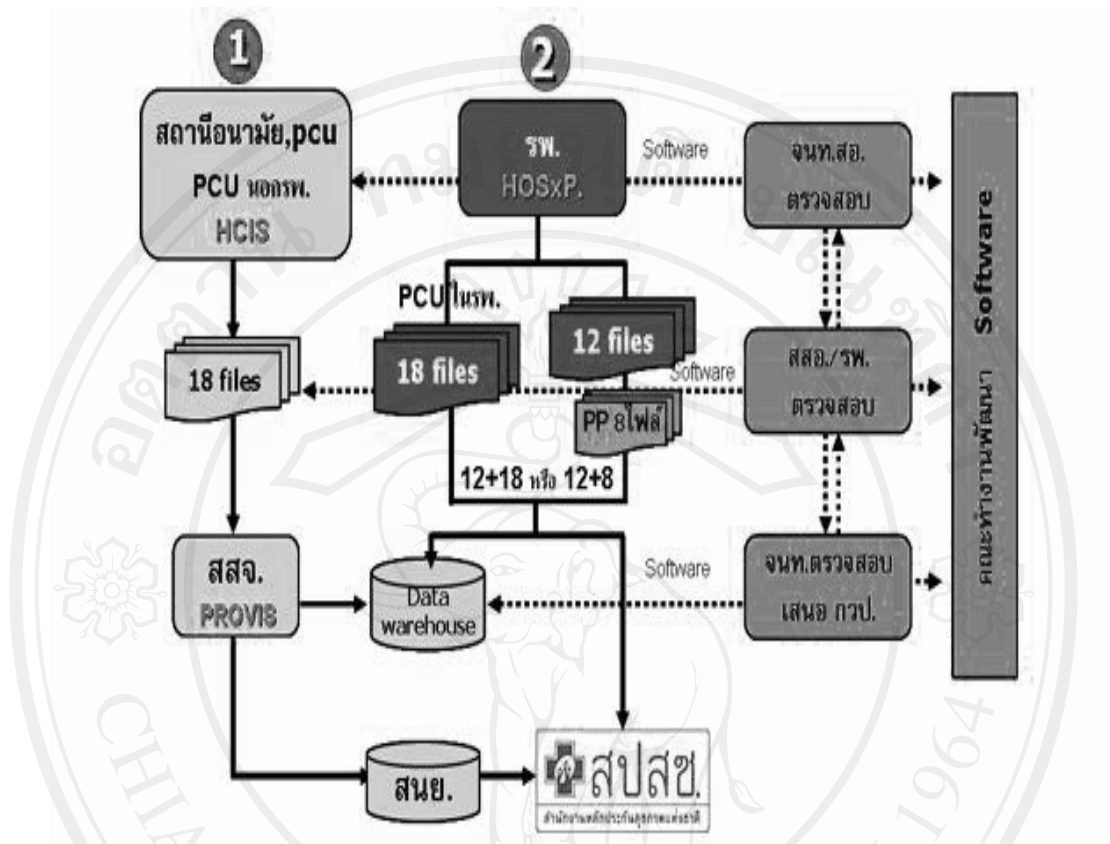
รูปที่ 3.23 โครงสร้างระบบข้อมูลสาธารณสุข

ระบบข้อมูลระดับจังหวัด



รูปที่ 3.24 ระบบข้อมูลระดับจังหวัด

ระบบข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคล



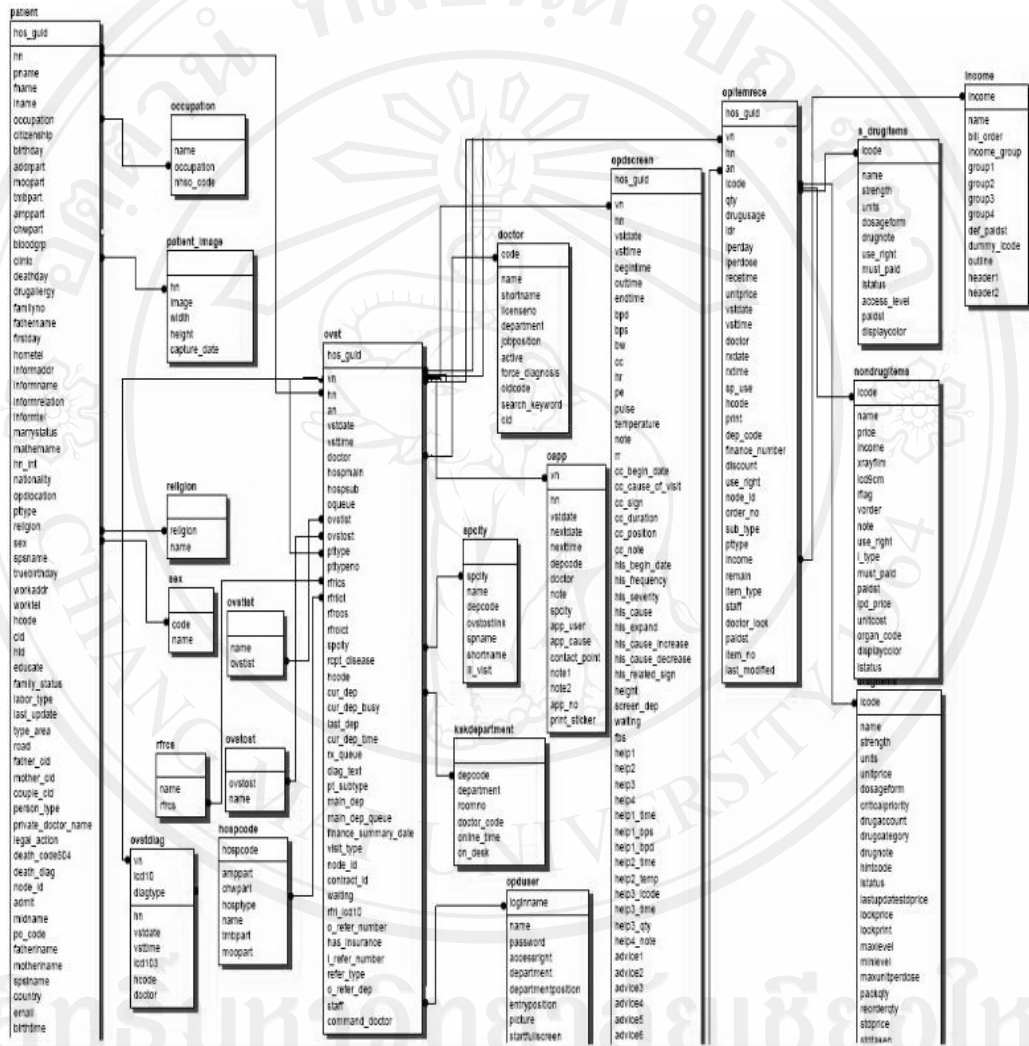
รูปที่ 3.25 ระบบข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคล

ระบบข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคลของประเทศไทย กำลังอยู่ในระยะของการเปลี่ยนแปลง ไปสู่ระบบที่เน้นประสิทธิภาพ และความสมบูรณ์ครบถ้วนของข้อมูลมากขึ้น นอกจากนี้ยังมียุทธศาสตร์ทางการเงินการคลังของการวินิจฉัยร่วม (DRG) ทำให้โรงพยาบาลต่าง ๆ สนใจในการพัฒนาระบบข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคลและกระทรวงสาธารณสุข ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนบริการสาธารณสุข เป็นข้อพิสูจน์ให้เห็นว่าระบบสารสนเทศทางการแพทย์ จะพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น ระบบข้อมูลผู้ป่วยรายบุคคลของประเทศไทยจะทำให้

- สามารถสอบถามข้อมูลผู้รับบริการได้
- สามารถป้องกันข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย ตามความต้องการของคนไข้ได้
- สามารถติดตามสถานะการรักษาของผู้ป่วยได้ว่า ผู้ป่วยมาติดต่อกับโรงพยาบาลแล้วหรือยัง, มาแล้ว เมื่อเวลาใด และวันเดือนปีไหน, ตรวจเสร็จกลับไปแล้ว
- สามารถค้นหาข้อมูลผู้ป่วย ทั้งประวัติการเป็นผู้ป่วยนอก, ผู้ป่วยใน , การรักษาและวินิจฉัย

- สามารถทราบว่า คนไข้นั้นส่งต่อหรือรับมาจากไหน เช่น รพ. อื่นๆ , ชื่อแพทย์ที่ทำการรักษา
- สามารถเชื่อมโยงกับโรงพยาบาลต่าง ๆ เพื่อเรียกดูข้อมูลผู้ป่วยได้

3.3.10 ฐานข้อมูลของ HOSxP บางส่วน



รูปที่ 3.26 ฐานข้อมูลของ HOSxP

โปรแกรม HOSxP ถูกเริ่มมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1999 โดย คุณชัยพร สุรเดมิย์กุล ซึ่งในสมัยนั้น รัฐบาลเป็นเกษตรกรที่โรงพยาบาลเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งโปรแกรมถูกพัฒนาโดยใช้ ภาษาเดลไฟ (Delphi 4) และเก็บข้อมูลลงใน Interbase และได้ทำการพัฒนาปรับปรุง HOSxP จนทำให้

- สามารถทำงานได้กับฐานข้อมูลทั้งที่เป็น MySQL , PostgreSQL ,Microsoft SQL และ

Oracle

- เป็นโปรแกรมฟรี (Free Software) และใช้ GNU/GPL เป็นสัญญาอนุญาตในการใช้งาน
- จะมีการทำงานในรูปแบบของ multi-tier
- สามารถใช้งานได้ตั้งแต่ โรงพยาบาลชุมชน ไปจนถึง โรงพยาบาลศูนย์
- ได้รับรางวัลชนะเลิศ หมวด Health Application และรางวัล Popular award ในเดือน

สิงหาคม 2005

3.3.11 ข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อมูล (metadata) ของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

DRUG_CODE	NUMBER	DRUG_LIST	THAI_DRUG	DRUG_PRICE	DRUG_UNIT	UNIT
31		AMBOXOL SYR. 30 MG/5ML		10	BOT.	1000
5	7	ACTIFED SYR.		10		
7	9	ACTIFED TAB.		0.5	TAB	500
9	13	ACTIVATED CHARCOAL 260 MG	ACTIVATED CHARCOAL	44	PACK	50
13	16	ADRENALINE INJ. 1 MG/ML	ADRENALINE INJ. 1MG/ML	5	AMP	
14	15	ALBENDAZOLE TAB. 400 MG		13	TAB	100
16	20	ALLOPURINOL 100MG TAB.	ALLOPURINOL 100 MG	0.4	TAB	1000
21	17	ALBENDAZOLE 200 MG		7.5	TAB	1000
26	34	AMINOPHYL. 100MG TAB.		0.25	TAB	1000
27	35	AMINOPHYL. INJ. 25MG/ML	AMINOPHYLLINE INJ. 25MG/ML	9	10 ML	
30	38	AMITRYPTYLIN TAB. 10MG		0.25	TAB	500
31	39	AMITRYPTYLIN TAB. 25MG		0.5	TAB	500
35	44	AMOXYCILLIN CAP. 250 MG		2	CAP	1000
38	47	AMOXYCILLIN SYR. 125MG/5ML		23		
41	51	AMPICILLIN INJ. 1.0GM	AMPICILLIN INJ. 1 GM	19	VIAL	
42	52	AMPICILLIN INJ. 250MG	AMPICILLIN INJ. 250 MG	10	VIAL	
43	53	AMPICILLIN INJ. 500MG	AMPICILLIN INJ. 500MG	14.5	VIAL	
45	55	NEOTICAR BALM		10	30 GM	
46	22	ANTACID SUSP.		22	240 ML	
48	0			0	VIAL	
49	0			0	VIAL	
50	0			0	VIAL	
51	0			0	VIAL	
52	0			0	VIAL	
56	68	ASAFETIDA TINC.		8	15 ML	

รูปที่ 3.27 ข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อมูล (metadata)

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล (metadata) ของระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ที่อยู่ในฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์เวอร์ชัน 5.1 (MySQL 5.1) ได้จัดเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ที่ส่วนของฐาน

ข้อมูล ชื่อ ดีเอสเค (DSK) โดยการนำเอาข้อมูลจากรายงานต่าง ๆ ที่ผู้ให้บริการ ที่ให้ความสนใจและมีอัตราการใช้เป็นจำนวนมาก มาทำการวิเคราะห์รายการและนำไปจัดเก็บในข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล (metadata)

3.3.12 การพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

การพัฒนาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นของงานสาธารณสุข สำหรับมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสุขภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งพัฒนาระบบเป็นเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยใช้ภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) ในการพัฒนา และใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์อะแพชี (Apache) ร่วมกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์เวอร์ชัน 5.1 (MySQL 5.1) เพื่อใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งโปรแกรมทั้งสองนี้มีความยืดหยุ่นในการทำงานสูง และสามารถรองรับการสนับสนุนการทำงาน ที่มีการติดต่อฐานข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตได้ดี ซึ่งภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) ในปัจจุบันถือว่าเป็นภาษากลาง ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล และมีความสามารถในการทำงานได้หลากหลายรูปแบบ คือ ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการหลากหลายและสามารถทำงานงานร่วมกันได้ในหลาย ๆ ภาษา คุณสมบัติเด่นของภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) เป็นการพัฒนาร่วมกันในหลายภาษา มีการออกแบบระบบเป็นเชิงวัตถุ และยังเป็นการติดต่อกับโปรแกรมการจัดการระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่มากมายในปัจจุบัน ทางด้านโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์เวอร์ชัน 5.1 (MySQL 5.1) สามารถติดตั้งได้ง่าย และสามารถรองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์เซนต์โอเอส 5.1 (CentOS Linux) จุดเด่นที่สำคัญของโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์เวอร์ชัน 5.1 (MySQL 5.1) คือ เป็นระบบฐานข้อมูลแบบ 64 บิต เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการกลุ่มของข้อมูล ที่ได้ถูกเก็บรวบรวมไว้เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในภายหลังได้ และสามารถรองรับการทำงานกับระบบขนาดใหญ่ที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูง ๆ ได้อย่างดี โดยรองรับกับการพัฒนาบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ตอบสนองกับความต้องการใช้งานได้ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในขั้นตอนการพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการจัดเตรียมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับความต้องการของฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์เวอร์ชัน 5.1 (MySQL 5.1) วิธีการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล โดยใช้วิธีการของ คิมบอล (Kimball) ในปี 1996 เรียกว่าระเบียบวิธี 9 ขั้นตอน หรือ Nine - Step Methodology

ขั้นตอนที่ 2 การแปลงข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูลย่อย (Data mart)

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาโปรแกรม ด้วยภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) เป็นการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยใช้ภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) ซึ่งจะมีส่วนประกอบดังนี้

- การสร้างหน้าเว็บการเข้าระบบ
- การสร้างหน้าเว็บส่งข้อมูล
- การสร้างระบบปรับปรุงข้อมูล
- การสร้างระบบปรับปรุงฐานข้อมูล
- การสร้างหน้าเว็บแสดงรายงาน

3.4 การทดสอบระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

เมื่อจบขั้นตอนออกแบบระบบและการเขียนโปรแกรมแล้ว ก็เริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบระบบ ซึ่งเป็นอีกขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง การทดสอบจะเริ่มจากการทดสอบโปรแกรมเดี่ยวและโปรแกรมรวม ซึ่งจะนำไปพร้อมกับการเขียนโปรแกรม และจะสิ้นสุดโดยการทดสอบการทำงานทั้งระบบ (System Test) คือ ต้องทดสอบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม และผู้ใช้ระบบไปพร้อม ๆ กัน วัตถุประสงค์ในการทดสอบระบบ ก็เพื่อค้นหาว่าระบบที่ผ่านการพัฒนาแล้ว สามารถทำงานได้จริงหรือไม่ คนสามารถทำงานหรือใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้หรือไม่ เอกสารและแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้ใช้งานในระบบนั้น สามารถนำไปใช้ได้จริงหรือไม่ ผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลต่าง ๆ ได้ถูกต้องหรือไม่

การทดสอบนั้น มักจะต้องดำเนินงานโดยทีมงานทดสอบโดยเฉพาะ ที่มีความชำนาญในการทดสอบเพื่อให้มั่นใจว่า คนสามารถทำงานกับเครื่องได้ และในทางที่ดีจะทดสอบกับเครื่องที่จะใช้งานจริง

การทดสอบจะต้องทำอย่างรอบคอบและถี่ถ้วน มีการบันทึกรายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ทดสอบ และมีผลลัพธ์ที่ได้

3.4.1 การทดสอบโปรแกรมทีละหน่วย (Unit Testing)

ทำการทดสอบโปรแกรมทีละส่วน โดยทดสอบทีละฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งกลยุทธ์ที่ใช้ในการทดสอบมี 2 อย่าง ได้แก่ ความถูกต้อง และความสมบูรณ์

3.4.2 การทดสอบโดยนำโปรแกรมมารวมกัน (Integration Testing)

นำเอาโปรแกรมมารวมกัน แล้วทำการทดสอบการทำงานโดยทดสอบการทำงานของเมนูต่าง ๆ

3.4.3 การทดสอบระบบ (System Testing)

ให้เอาโปรแกรมทั้งหมดมารวมกัน แล้วทำการทดสอบการทำงานทั้งระบบ

หากคุณจริงจังแล้ว ตัวซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปจากแต่ก่อน ตั้งแต่รูปลักษณ์หน้าตา การออกแบบดีไซน์ส่วนใหญ่เป็นแบบหลายมิติก็ว่าได้ มีโค้ง มีเว้า มีลึก มีเหลี่ยม และสีสันสวยงาม ใช้เทคนิควิธีการที่ทันสมัยในการผลิตซอฟต์แวร์ ทำให้ประสิทธิภาพ

ซอฟต์แวร์ก็ดีขึ้นด้วย

เมื่อได้ทดสอบระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ต่อมาก็จะเป็นขั้นตอนการตรวจรับงาน หรือที่เรียกว่า Acceptant Test หรือการตรวจรับระบบ การตรวจรับระบบนี้แตกต่างจากการทดสอบระบบ ตรงที่ว่า การตรวจรับระบบนั้นเป็นการทดสอบโดยผู้ใช้งาน หรือโดยคณะกรรมการตรวจรับ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบที่ได้จัดทำใหม่นั้นทำงานได้อย่างมีคุณภาพหรือไม่ จะยอมรับไปใช้ได้หรือไม่ และการทำงานนั้นตรงกับความต้องการที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้หรือไม่

3.5 การติดตั้งระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

ขั้นตอนต่อมา ก็คือ การติดตั้งระบบ เมื่อระบบใหม่พร้อมที่จะใช้งานจริง หลังจากที่ได้มีการจัดเตรียมฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ อุปกรณ์อื่น ๆ และขั้นตอนการใช้งาน รวมทั้งให้ผู้ใช้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับรู้และให้ข้อคิดเสนอแนะในทุก ๆ ขั้นตอนที่ผ่านมา ณ ขณะนี้โปรแกรมได้ถูกจัดทำขึ้นและทดสอบการใช้งาน ทั้งทดสอบการทำงานของแต่ละโปรแกรม ทดสอบการทำงานของกลุ่มของโปรแกรม และทดสอบทั้งระบบ เอกสารต่าง ๆ ได้ถูกตรวจสอบความถูกต้องเป็นที่เรียบร้อยแล้วและพร้อมใช้งาน ในการดำเนินการติดตั้งระบบประกอบด้วย

3.5.1 การฝึกอบรม

ก่อนการใช้งานระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขต้องมีการฝึกอบรมผู้ใช้ ผู้บริหาร และบุคลากรด้านสารสนเทศ ความพยายามในการพัฒนาระบบทั้งหมดจะประสบผลสำเร็จในการใช้งานจริงหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องที่จะสามารถเข้าใจการทำงานของระบบและรู้วิธีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการฝึกอบรม อาจใช้การอบรมเรื่องการใช้งาน ระบบเป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์ โดยเน้นให้ผู้ใช้เห็นประโยชน์ของระบบใหม่ เข้าใจบทบาทของระบบใหม่ ที่จะมิตผลกับงานที่ทำอยู่และเหตุผลของการเปลี่ยนแปลง การอบรมจึงควรพิจารณาถึงจำนวนคนที่ จะเข้าอบรม วิธีการอบรม และระยะเวลาในการอบรม วิธีการอบรมในครั้งนี้เลือกใช้แบบ ฝึกอบรมเอง (In-house Training)

ในการศึกษาครั้งนี้ จะดำเนินการจัดตั้งทีมที่ทำหน้าที่เป็นผู้จัดการฝึกอบรมเอง ซึ่งอาจจะนำสื่อผสม (multimedia) ช่วยในการอบรม ในการอบรมจะเน้นหลักในการจัดฝึกอบรมดังนี้

(1) การจัดอบรมเป็นกลุ่มๆ โดยแยกโปรแกรมฝึกอบรมให้เหมาะสมกับแต่ละกลุ่ม การจัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมได้สอบถาม และศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้อื่นด้วย

หมายเหตุ วิธีนี้อาจเกิดความแตกต่างของระดับพื้นความรู้ของผู้เข้าอบรม ทำให้เกิดปัญหาในการอบรมบ้าง

(2) เลือกสถานที่ ควรที่จะเลือกจัดในองค์กร เนื่องจากการจัดฝึกอบรมในองค์กรจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพนักงาน และเจ้าพนักงานที่เข้ารับการอบรมยังสามารถแก้ไข

ปัญหาเร่งด่วนของงานที่รับผิดชอบอยู่หากเกิดขึ้นได้ทันที นอกจากนั้น ในการฝึกอบรมจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมือนจริงมากกว่าอย่างไรก็ตามข้อเสีย คือ พนักงานที่เข้ารับการอบรมไม่สามารถมีสมาธิกับการฝึกอบรมได้เต็มที่ เนื่องจากอาจจะมีโทรศัพท์สอบถามงานหรือตามตัว ซึ่งทำให้การอบรม ไม่ต่อเนื่องเต็มที่ และในบางกรณีการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อการอบรม อาจจะทำให้ต้องหยุดงานอื่นที่ต้องใช้อุปกรณ์ชุดเดียวกัน

(3) จัดการอบรมลักษณะฟังอย่างเดียว (learning by hearing) หรือดูแล้วทำ (seeing and doing) ในที่นี้จะมีการจัดการอบรมในหลาย ๆ รูปแบบ เนื่องจากผู้เข้าอบรมแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันบางคนอาจเรียนรู้ได้ดี หากเป็นการเรียนรู้ในลักษณะจดบันทึก (lectures) การสนทนา (discussions) และถามตอบ (question -and- answer sessions) บางคนชอบที่จะเรียนรู้จากการสาธิตการใช้งาน หรือจากการอ่านและทำตามคู่มือการใช้งานหรือเรียนรู้จากการใช้งานจริงเลย

(4) เตรียมคู่มือการฝึกอบรม ควรจัดเตรียมคู่มือการฝึกอบรม โดยให้ครอบคลุมหัวข้อที่เกี่ยวกับการแนะนำระบบโดยรวม การเริ่มใช้งานระบบเข้าและออกจากระบบ มีแบบฝึกหัด รวมถึงการใช้งานในเมนูต่าง ๆ ทีละขั้นตอน (step - by - step) ส่วนในตัวอย่างทำย่อจะสรุปรวบรวมคำสั่งและทางเลือกต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับการใช้งานระบบ และให้สืบค้นได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นยังมีส่วนของข้อความแสดงข้อผิดพลาดหรือ Error messages ต่าง ๆ ที่อธิบายว่าเกิดอะไรขึ้น ควรแก้ไขอย่างไร ควรดำเนินการอะไรบ้าง กรณีมีการใช้รหัสต่าง ๆ ในระบบเอกสาร ควรจะจัดทำแยกออกเป็นบทหนึ่งต่างหากที่ใช้อธิบายถึงรหัสต่าง ๆ ที่ใช้ภายในระบบ

(5) ให้ผู้ที่เคยฝึกอบรมแล้ว มีส่วนช่วยในการฝึกอบรมผู้ใช้กลุ่มใหม่ โดยอาจจะมีการ train-the-trainer เพื่อให้ผู้ที่เคยรับการฝึกอบรมแล้วและมีความสามารถในการถ่ายทอดได้เป็นผู้อบรมแก่ผู้ใช้กลุ่มต่อไป เมื่อทำการฝึกอบรมเสร็จสิ้นลง หลาย ๆ องค์กรอาจจัดการทดสอบเต็มรูปแบบ (full-scale test) ขึ้น โดยทีมผู้พัฒนาจะเป็นผู้สังเกตการณ์เท่านั้น และให้ผู้ใช้ระบบดำเนินการเองทั้งหมดเป็นการทดสอบที่จำลองระบบเสมือนการทำงานจริง (simulation) หากมีคำถามหรือปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทดสอบ ผู้ที่ร่วมใช้งานระบบต้องพยายามแก้ไขปัญหา โดยค้นหาจากเอกสารคู่มือหรือปรึกษากันเอง เพื่อหาคำตอบและทางออกที่ต้องใช้ดำเนินการ เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านั้น ๆ การทดสอบลักษณะนี้ จะเป็นประสบการณ์ที่มีคุณค่ายิ่งแก่ผู้ใช้งานระบบ และสร้างความมั่นใจที่มีต่อระบบใหม่ ให้แก่ผู้เกี่ยวข้องทุกคน

3.5.2 การเปลี่ยนข้อมูลจากระบบเดิมไปเป็นระบบใหม่

หลังการจัดเตรียมสภาวะแวดล้อมหรือ operational environment และได้จัดการฝึกอบรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในการศึกษาค้นคว้า การพัฒนาระบบต้องเตรียมการเปลี่ยนระบบ (conversion

process) เพื่อเปลี่ยนการทำงานไปสู่ระบบใหม่ ซึ่งต้องมีกิจกรรมหลัก ๆ ที่ต้องทำ คือ

(1) การโอนย้ายข้อมูล (Data conversion) และการเปลี่ยนระบบ (System changeover)

ขั้นตอนการนำเอาข้อมูลที่มีในระบบเดิมมาเก็บไว้ในระบบใหม่ (Data conversion) นั้นเป็นขั้นตอนที่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น เนื่องจากต้องให้ทีมผู้พัฒนาระบบและผู้ใช้เข้ามาช่วยดำเนินการ ซึ่งในที่นี้จะทำการสร้างโปรแกรมเพื่ออ่านข้อมูลจากระบบเดิม (หากระบบเดิมใช้คอมพิวเตอร์) และจัดรูปแบบให้สามารถใช้งานในระบบใหม่ได้ อย่างไรก็ตามข้อมูลส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในระบบเดิมจะไม่สามารถถ่ายโอนมาได้ครบถ้วนทั้งหมด ข้อมูลบางส่วนต้องจัดพิมพ์เข้าไปใหม่ ในการศึกษาครั้งนี้ระบบควรต้องเข้มงวดในเรื่องของการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูล และการป้องกันข้อมูลที่ผิดพลาดก่อนนำเข้าสู่ระบบใหม่ขณะทำการถ่ายโอนข้อมูล อย่างไรก็ตามผู้ใช้ระบบ ควรมีส่วนร่วมในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วย นอกจากนี้เราต้องบริหารจัดการในรายละเอียดตัวข้อมูล (Data capture and control) ได้แก่

- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนส่ง อาจจะใช้วิธีสุ่มตรวจ (random sample)

ถ้าสุ่มดูแล้วถูกต้องก็อาจสรุปได้ว่าข้อมูลถูกต้อง ถ้าสุ่มดูแล้วมีข้อมูลผิดพลาดมากเกินไปที่จะรับได้ก็จะต้องทำการตรวจสอบอย่างละเอียดอีกทีหนึ่ง เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ คือ ความถูกต้องของข้อมูล อาจเกิดขึ้นจากบุคลากรที่บันทึก หรือโปรแกรม

- การปรับปรุงข้อมูลใหม่ ข้อมูลที่จะต้องทำการบันทึก อาจมาจากหลายหน่วยงานจากหลายสำเนาหรืออาจอยู่ในรูปแบบ ที่ไม่สะดวกกับการพิมพ์ ควรให้ผู้ใช้เป็นผู้ปรับปรุงข้อมูลเอง เนื่องจากมีความคุ้นเคยกับข้อมูลมากกว่า

3.6 การบำรุงรักษาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

เมื่อนำข้อมูลจากระบบงานเดิมเข้าสู่ระบบใหม่เรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่ขั้นตอนสุดท้าย คือ การบำรุงรักษาระบบ ในทางหลักการนั้นต้องถือว่า การพัฒนาระบบสำเร็จแล้ว และงานขั้นตอนนี้ไม่ควรเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรการพัฒนาระบบงานอีก อย่างไรก็ตามจะนำเอาขั้นตอนนี้ไว้ด้วยก็ไม่ผิดอะไร

เมื่อนำระบบสารสนเทศที่พัฒนาใหม่มาใช้ ผู้ใช้อาจพบปัญหาใหม่ ๆ ที่ไม่คาดคิดมาก่อน และอาจจะไม่ได้ทดสอบ หรือหาทางแก้ไขไว้ก่อน หรือเมื่อใช้งานไปสักพัก ผู้ใช้งานต้องการขยายขีดความสามารถของระบบ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงจำเป็นต้องพิจารณาหาทางปรับปรุงระบบ ให้ใหม่ตามที่ผู้ใช้ต้องการ การแก้ไขปรับปรุงเช่นนี้เรียกว่า การบำรุงรักษา (Maintenance) ซึ่งก็คือการซ่อมแซม แก้ไขปรับปรุงการทำงานของระบบให้ดีขึ้น

การบำรุงรักษาระบบนั้น อาจกล่าวได้ว่ามีอยู่ 3 แบบ คือ

(1) การแก้ไขที่ผิด หมายถึง การแก้ไขข้อบกพร่องหรือจุดที่ทำงานผิดพลาดในระบบข้อมูล

ข่าวสาร

(2) การตัดแปลง หมายถึง การตัดแปลงซอฟต์แวร์ หรือระบบให้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ยกตัวอย่างเช่น เมื่อกระทรวงสาธารณสุขต้องการข้อมูลเพิ่มจาก 12 แฟ้ม เป็น 18 แฟ้ม จึงต้องปรับปรุงระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขให้ถูกต้องตามข้อกำหนดใหม่

(3) การปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ หมายถึง การปรับปรุงระบบ ซึ่งในขณะที่พัฒนา ยังพัฒนาเป็นแค่ต้นแบบทำให้ความสมบูรณ์มีฟังก์ชันต่าง ๆ ไม่ครบถ้วน

ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกใช้แบบ Preventive Maintenance เป็นการป้องกันการเกิดเหตุการณ์ ที่ไม่ให้ระบบสามารถทำงานได้ เป็นการหลีกเลี่ยงก่อนที่ปัญหาจะเกิด โดยมีวิธีทำดังต่อไปนี้

3.6.1 ติดตั้งโปรแกรมป้องกันไวรัสเวอร์ชันล่าสุด (Install new antivirus software)

ขึ้นชื่อว่าซอฟต์แวร์ย่อมมีช่องโหว่ เพื่อป้องกันภัยคุกคามจากภายนอก ไม่ว่าจะเป็นทาง อินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นการการศึกษาค้นคว้าที่ติดตั้งโปรแกรมป้องกันไวรัส และติดตามอัปเดตเวอร์ชัน โปรแกรมป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์อยู่เสมอ และผู้ใช้งานโปรแกรมป้องกันไวรัส ก็จำเป็นต้องติดตามข่าวสารการเปลี่ยนแปลงของซอฟต์แวร์ที่ใช้งานอยู่จากผู้จำหน่ายหรือผู้พัฒนา ทั้งทางเว็บไซต์ นิตยสารต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อที่จะใช้ป้องกันระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขให้ปลอดภัยจากไวรัสคอมพิวเตอร์

3.6.2 พัฒนาระบบให้มีการสำรองข้อมูลและเป็นไปตามมาตรฐาน ถูกต้อง สม่ำเสมอและทำงานอัตโนมัติ (Develop standard backup schedule)

วิธีการทำงานการสำรองฐานข้อมูล (Database Backup) ซึ่งจะมีอุปกรณ์และแบบฟอร์มที่ใช้ คือ แบบบันทึกการสำรองข้อมูลและการสำรองข้อมูลในดีวีดี(DVD) โดยมีวิธีการในการดำเนินงาน ดังนี้

(1) กำหนดตารางการสำรองข้อมูล หรือ Database Backup Schedule Job ไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติ มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- การสำรองข้อมูลหรือ Database Backup File 1 ไฟล์จะเก็บข้อมูลเพียงเดือนเดียว
- การสำรองข้อมูลวันละ 1 ครั้ง ทุกวันเวลา 5:00 เก็บไว้ 2 ที่คือที่ฮาร์ดดิสก์ของเครื่องและที่ ดีวีดี (DVD)
- การสำรองข้อมูล ทุกวันที่ 1 ของเดือน จะการสำรองข้อมูลแบบเต็มรูปแบบทั้งของเดือนที่แล้ว
- วันถัดไปจะสำรองข้อมูลที่แตกต่าง (Differential) ต่อท้ายไฟล์เดิมไปจนถึงสิ้นเดือน

(2) กำหนดตารางการบันทึกข้อมูลหรือ Transaction Log Backup Schedule Job เก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติ เช่นเดียวกัน มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- การบันทึกข้อมูล (Transaction Log Backup File) 1 ไฟล์จะเก็บข้อมูลของวันปัจจุบันเพียงวันเดียว

- ทำการสำรองทุก 10 นาที ตั้งแต่ 8:30 – 23:00 ของทุกวัน เก็บไว้ 2 ที่คือที่ฮาร์ดดิสก์ของเครื่องและที่ดีวีดี (DVD)

- ครั้งแรกของวัน (6:30) จะทำการสำรองทั้งของเมื่อวาน

- ครั้งถัดไปจะทำการสำรองต่อท้ายไฟล์เดิมไปจนสิ้นวัน

- บันทึกการสำรองที่ได้จากทั้ง 2 ขั้นตอนลงในดีวีดี (DVD) ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ โดยผู้ดูแลระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

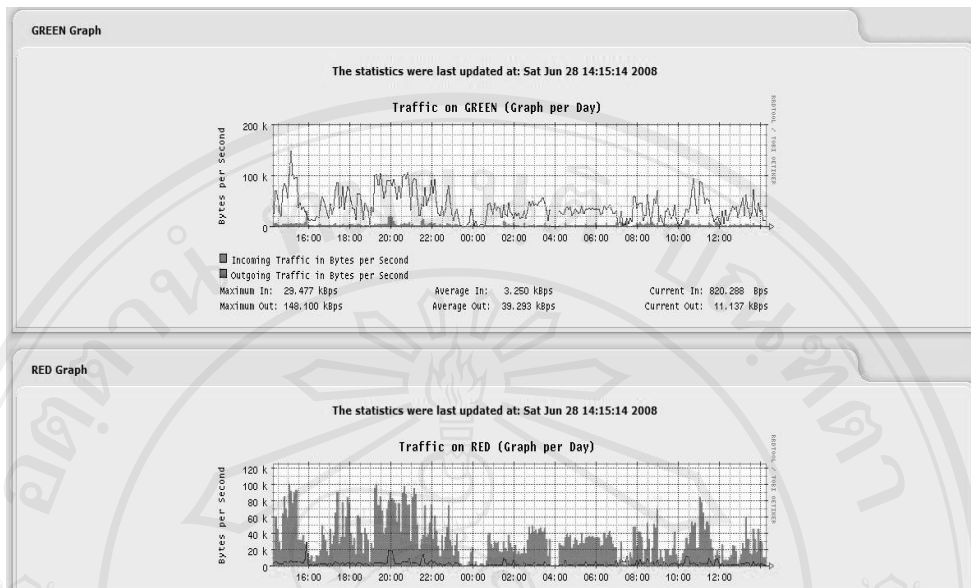
- เก็บดีวีดี (DVD) ที่สำรองข้อมูลเสร็จ แล้วเก็บไว้ในตู้เซฟของหน่วยงานรับผิดชอบ

- บันทึกผลการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึกการสำรองข้อมูล

3.6.3 วิเคราะห์รายงานที่มีปัญหา (Analyze problem report for patterns)

เพื่อแก้ไขปัญหาในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุขอย่างเป็นระบบ จะขอน้อมนำเอาหลักคำสอนทางพระพุทธศาสนามาช่วยให้ความกระจ่าง นั่นคือการใช้หลักการแก้ไขปัญหตาม อริยสัจ 4 ได้แก่ ทุกข์ = ปัญหาในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข สมุทัย = เหตุของปัญหาในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข นิโรจ = การแก้ไขปัญหาในระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข มรรค = หนทางออกและสร้างความยั่งยืนให้กับระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข

รายงานที่มีปัญหาในเบื้องต้นอาจยังไม่ชัดเจน ในขั้นตอนนี้ ผู้พัฒนาระบบจะต้องวิเคราะห์ปัญหา เพื่อกำหนดรายละเอียดของปัญหาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งได้แก่ รายละเอียดของข้อมูลเข้า (input data) และรายละเอียดของข้อมูลออก (output data) รายละเอียดของข้อมูลเข้า หมายถึง ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่เรากำหนดให้ หรือข้อมูลที่รับเข้ามา รายละเอียดของข้อมูลออก หมายถึง ข้อมูลซึ่งเป็นผลที่ได้จากการแก้ปัญหา การกำหนดรายละเอียดข้อมูลเข้าและรายละเอียดข้อมูลออก แล้วนำมาจัดลำดับความสำคัญว่าเป็นปัญหาที่อยู่ในระดับใดบ้าง เช่น สูงสุด ปานกลาง หรือต่ำ เพื่อจะช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหา

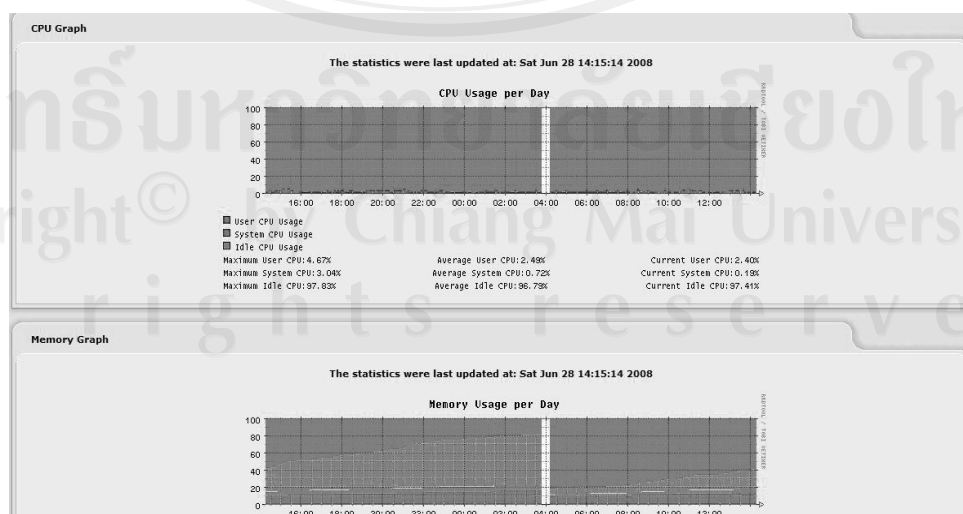


รูปที่ 3.28 แสดงรายละเอียดของข้อมูลขาเข้าและขาออก

3.6.4 ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อสายสัญญาณต่าง ๆ (Tighten all cable connections)

จะตรวจสอบไปที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้งานในระบบเครือข่าย โดยใช้หลักการคิดแบบเข้า 3 ออก 3 (3 in 3 out) พิจารณา ข้อมูล ที่วิ่งเข้าและออก ผ่านจุดหลัก 3 จุด ได้แก่ อินเทอร์เน็ต (Internet) , ระบบเครือข่าย (Network) และเครื่องคอมพิวเตอร์ (Host in / out)

ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกใช้เครื่องมือช่วยหรือ CASE tools ที่ช่วยในการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศงานสาธารณสุข ซึ่งได้แก่ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตรวจวัดการทำงานบนระบบเครือข่าย (Network activity monitors) เลือกใช้เอ็มมาทีจี (mrtg)



รูปที่ 3.29 แสดงรายละเอียดการทำงานของเครื่องแม่ข่าย