

ระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์
Calibration and Maintenance of Medical Equipment System

โดย

นาย ผจณ โสภณานุรักษ์

รหัส 41067073



H001683

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

วัน เดือน ปี.....	25 S.A. 2549
เลขทะเบียน.....	01683
เลขเรียกหนังสือ.....	จพ. ๒/143 ร ๒๕๔๓
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์
นักศึกษา	นาย ผจญ โสภณานุรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2543

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการพัฒนาคุณภาพของโรงพยาบาลตามรูปแบบมาตรฐาน ISO 9002 เป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากเป็นมาตรฐานสากล มีรูปแบบที่แน่นอน และมีระบบที่เป็นรูปธรรมชัดเจน จึงได้มีการศึกษาระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์จากโรงพยาบาลกรุงธน 1 เป็นกรณีศึกษา ระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เป็นระบบที่สำคัญระบบหนึ่ง ดังนั้นในการที่จะดูแลให้เครื่องมือแพทย์อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาต้องมีการวางแผนงานในการสอบเทียบและบำรุงรักษาในแต่ละปีไว้ล่วงหน้า เพื่อให้แผนงานที่วางไว้สำเร็จลุล่วงจึงมีความพยายามที่พัฒนาระบบให้เป็นระบบสารสนเทศที่ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดจากความผิดพลาดของบุคลากร ปัญหาความล่าช้าในการปฏิบัติงาน และยังช่วยอนุรักษ์ธรรมชาติโดยช่วยลดปริมาณการใช้กระดาษในการบันทึกผลที่เกิดจากการสอบเทียบและบำรุงรักษา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยในการบันทึก แก้ไข ค้นหา เตือนล่วงหน้าในการสอบเทียบและบำรุงรักษา และนำผลการสอบเทียบมาปรับเปลี่ยนระยะเวลาบำรุงรักษา ซึ่งจะนำมาปรับปรุงมาตรฐานในการทำงาน และมาตรฐานของเครื่องมือแพทย์ที่จะนำไปใช้กับคนไข้

Title	Calibration and Maintenance of Medical Equipment System
Student	Mr. Pajon Sopananurak
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Wichian Premchaiswadi
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2000

ABSTRACT

Nowaday, qualitative development of Hospital the standard form ISO 9002 is necessary, because the universal standardization which has certain forms and distinct tangibles. This case study of Calibration and Maintenance of Medical Equipment System in Krungdhon 1 Hospital. Calibration and Maintenance of Medical Equipment System is an important system. To keep the uninterrupted utilization of medical equipment, the hospital need to plan every year in the calibration and maintenance. In order to have a success planning, the hospital possibly try to develop information system that uses computer. To solve human error, late working and conservative natural by reducing a number of using papers for recording result of calibration and maintenance. Thus it is necessary to develop application assist record, edit, search, to warn to go ahead in calibration and maintenance and to lead result calibration to change time interval of maintenance. To overhaul standard working and standard medical equipment to use for patients.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบงานในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดีเนื่องจาก ได้รับการส่งเสริม และสนับสนุนจากหลายฝ่าย กระผมจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณ

1. บิดา มารดา ท่านเป็นผู้มีพระคุณมาก ได้ให้กำเนิดและเลี้ยงดูส่งเสริมให้ได้รับการศึกษาและอบรมสั่งสอนให้กระทำในสิ่งที่ดีมาโดยตลอด คอยให้กำลังใจยามท้อถอย และให้คำปรึกษาในทุก ๆ ด้าน (แม้ปัจจุบันบิดาได้เสียชีวิตแล้ว แต่ผมก็นึกถึงคำสั่งสอนของท่านตลอดเวลา)
2. รศ.ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ ท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบงาน ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในด้านความรู้ทางวิชาการ ด้านการศึกษา และการแก้ปัญหาในการพัฒนาระบบงานรวมถึงคำแนะนำในด้านแนวความคิดในการปฏิบัติงาน
3. อาจารย์ทุกท่านเป็นผู้ให้การอบรมสั่งสอน ให้ความรู้ และให้คำปรึกษาที่ตลอดการศึกษา
4. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งเป็นหน่วยงานต้นสังกัดที่ยินยอมให้กระผมได้ลาศึกษาต่อในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. ผู้บริหารโรงพยาบาลกรุงธน 1 และเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบงานทุกท่านที่ช่วยสละเวลาให้สัมภาษณ์การปฏิบัติงานในหน้าที่ต่าง ๆ รวมทั้งเอกสารที่ใช้เพื่อการพัฒนากระบวนการ
6. รุ่นพี่ และเพื่อน ๆ เป็นผู้ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และให้ความช่วยเหลืองานด้านเอกสารต่าง ๆ

ผจญ โสภณานุรักษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาระบบงาน	3
1.3 ขั้นตอนในการศึกษา	3
1.4 ขอบเขตของโครงการ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2. ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบของซอฟต์แวร์	6
2.2 ระบบฐานข้อมูล	10
2.3 เทคนิคการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน	12
3. พัฒนาระบบงาน	
3.1 เข้าใจปัญหา	13
3.2 ศึกษาความเป็นไปได้	14
3.3 วิเคราะห์ระบบ	29
3.4 ออกแบบฐานข้อมูล	43

4. พัฒนาโปรแกรม	
4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์	52
4.2 ซอฟต์แวร์	53
4.3 การติดตั้งโปรแกรมระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์	53
4.4 การใช้งาน	53
5. บทสรุป	93
6. บรรณานุกรม	94
7. ประวัติผู้เขียน	95



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างของตารางที่มีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	10
3.1 แสดงทางเลือกในการนำ Application มาใช้กับระบบงาน	17
3.2 Cost for Proposed Systems Solution of Candidate 1	18
3.3 Cost for Proposed Systems Solution of Candidate 2	19
3.4 Cost for Proposed Systems Solution of Candidate 3	20
3.5 Payback Analysis for a project of Candidate 1	21
3.6 Payback Analysis for a project of Candidate 2	22
3.7 Payback Analysis for a project of Candidate 3	23
3.8 Net Present Value Analysis for a project of Candidate 1	24
3.9 Net Present Value Analysis for a project of Candidate 2	25
3.10 Net Present Value Analysis for a project of Candidate 3	26
3.11 แสดงผลการวิเคราะห์ถึงทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้ง 3 Candidate	27
3.12 แสดงตารางพจนานุกรมข้อมูลทั้งหมด	48

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 Organization Chart	2
2 แสดง Flowchart ของการทำงานระบบสอบเทียบ และบำรุงรักษาในปัจจุบัน	30
3 DFD Level 0 ของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ Context Diagram	33
4 DFD Level 1 ของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์	34
5 DFD Level 2 จัดการข้อมูลหน่วยงาน	35
6 DFD Level 2 จัดการข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา	36
7 DFD Level 2 จัดการข้อมูลต่าง ๆ	37
8 DFD Level 3 จัดการข้อมูลเครื่องมือแพทย์	38
9 ERD ของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ Context Data Model	45
10 ERD ของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ Key-Based Data Model	46
11 ERD ของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ Fully attributed Data Model	47
12 แสดงหน้าจอการทำงานของโปรแกรม	54

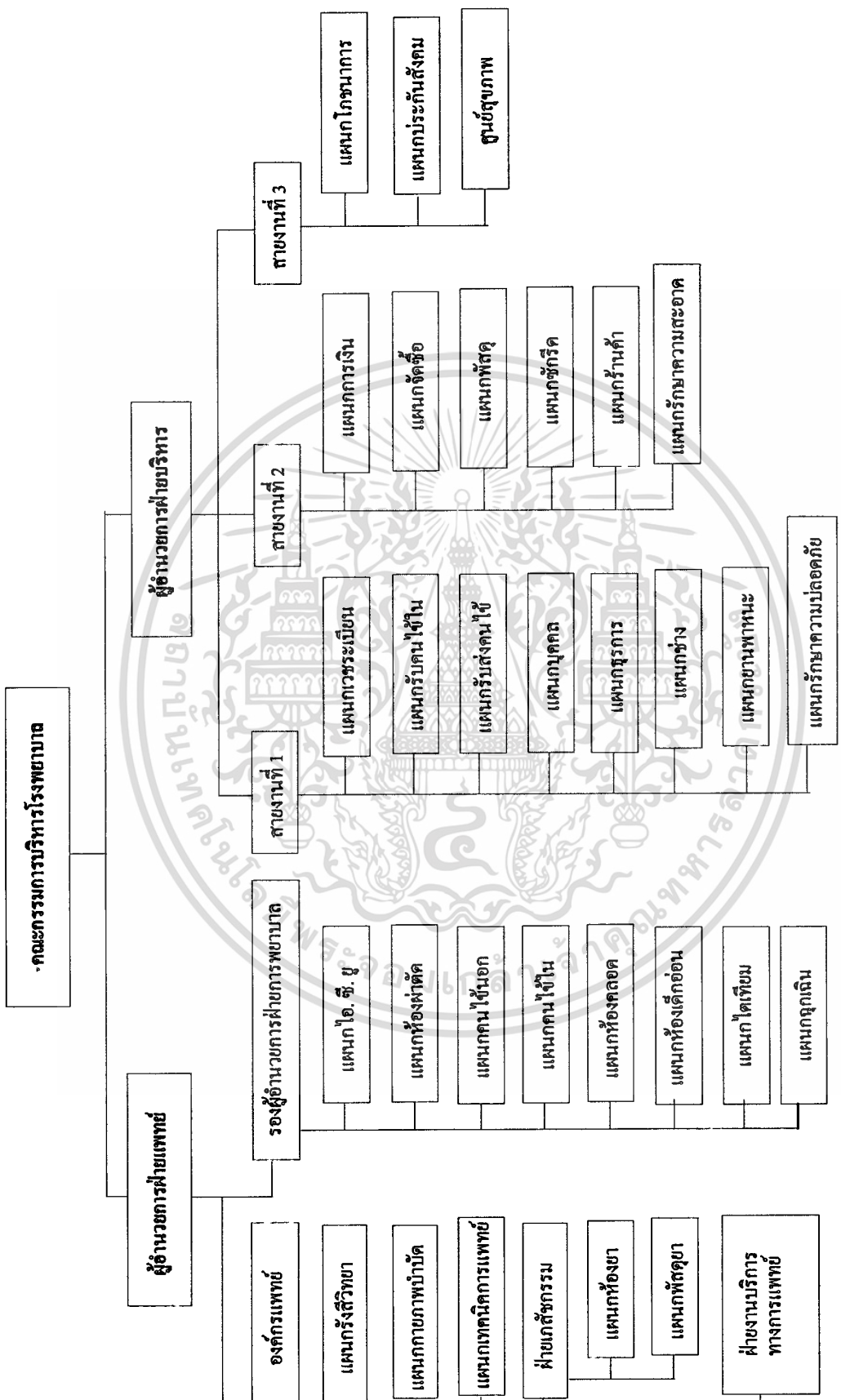
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เนื่องจากทางโรงพยาบาลกรุงธน 1 เป็นโรงพยาบาลหนึ่งที่สนใจพัฒนาคุณภาพตามรูปแบบมาตรฐาน ISO 9002 เนื่องจากมีข้อเด่นหลายด้าน เช่น เป็นมาตรฐานที่ยอมรับกันเป็นสากล มีรูปแบบที่แน่นอน และมีระบบที่เป็นรูปที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ทางโรงพยาบาลจึงได้พัฒนาคุณภาพตามรูปแบบ ISO 9002 จนสามารถได้รับการรับรองมาตรฐาน (Certification Body) ในการพัฒนาคุณภาพของระบบหนึ่งในนั้นคือการควบคุมเครื่องมือตรวจ วัด และทดสอบ ซึ่งเครื่องมือแพทย์ก็เป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมเครื่องมือตรวจ วัด และทดสอบ ที่ต้องมีการพัฒนาขึ้น โดยแต่เดิมนั้นจะมีแผนกช่างซึ่งสังกัดกับผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร (ดูภาพที่ 1 ประกอบ) ที่คอยดำเนินการด้านการสอบเทียบ และบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายในโรงพยาบาลที่มีจำนวนเครื่องมือไม่น้อยกว่า 500 เครื่อง โดยมีช่างจำนวนทั้งหมด 5 คนที่รับผิดชอบในการดำเนินงานด้านนี้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการดำเนินการด้านเอกสารต่าง ๆ เช่น ตารางกำหนดการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ บันทึกการสอบเทียบและการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันยังคงใช้วิธีการจดบันทึกในแบบฟอร์มต่าง ๆ แล้วทางแผนกช่างต้องคอยจดจำ หรือคอยเปิดดูในแบบฟอร์มต่าง ๆ ว่ามีเครื่องมือแพทย์ใดบ้างที่ต้องสอบเทียบและบำรุงรักษา หรือว่ามีเครื่องมือแพทย์ใดบ้างที่ไม่ต้องสอบเทียบแต่ทำการบำรุงรักษาเพียงอย่างเดียว และต้องคอยดูอีกว่าวัน เดือน และปี ที่ครบกำหนดสอบเทียบและบำรุงรักษา จากจำนวนของบุคคลากรกับปริมาณงานที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกันทำให้งานที่ทำอยู่ไม่ทันและด้อยประสิทธิภาพ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเครื่องมือที่ใช้อยู่นั้นมีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำ และเที่ยงตรงตามข้อกำหนดที่ต้องการ ที่จะนำไปสู่ระบบคุณภาพ ISO 9002 ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการมีระบบใดระบบหนึ่งที่จะเข้ามาช่วยในการเตือนล่วงหน้าก่อนครบกำหนดสอบเทียบและหรือบำรุงรักษา และเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น ประวัติการสอบเทียบ ข้อมูลเตือนล่วงหน้าก่อนครบกำหนดสอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์โดยสามารถระบุระยะเวลาในการเตือนได้ เพื่อจะได้เกิดความคล่องตัว ความถูกต้อง ความแม่นยำ ความสะดวก และความรวดเร็วในการทำงาน นอกจากนี้ยังนำผลที่ได้จากการสอบเทียบมาใช้ปรับปรุงระยะเวลาในการบำรุงรักษาอีกด้วย เพื่อที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ดีขึ้นซึ่งทางแผนกช่างควรมีการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่1. Organization Chart โรงพยาบาลนครปฐม 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ก้าวหน้ามากขึ้นกว่าเดิมเพื่อรองรับกับสภาพแวดล้อมของสังคมปัจจุบันที่มีการแข่งขันในเชิงธุรกิจค่อนข้างสูง เครื่องมือแพทย์ที่ทันสมัย และมีการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ย่อมนำมาซึ่งชื่อเสียงของโรงพยาบาล

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาระบบงาน

- พัฒนาระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ ของทางแผนกข้างขึ้นมาเพื่อให้มีการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพโดยที่จะเน้นว่าต้องสอดคล้องกับระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9002
- ทำให้สามารถประยุกต์เทคนิคและวิธีการในการบริหารและการจัดการโครงการพัฒนาระบบงานให้สามารถแก้ปัญหาของระบบในปัจจุบันได้ โดยจะเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของการบริหารด้านต่าง ๆ เช่น บริหารเวลา และมีการจัดการโครงการที่ต้องกระทำอย่างเร่งรีบเพื่อให้สอดคล้องกับเวลาที่มืออยู่อย่างจำกัด จนทำให้เกิดการทำงานอย่างมีขั้นตอน สามารถวางแผนงานว่าถึงใดควรทำก่อนหรือทำทีหลัง นอกจากนี้ยังมีการกำหนดระยะเวลาและทรัพยากรที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการทำงาน ได้อย่างครบถ้วนและมีความเหมาะสม

1.3 ขั้นตอนในการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษาโครงการพัฒนาระบบงานในครั้งนี้มีแนวทางหลัก ๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ศึกษาถึงข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ เช่น ศึกษาถึงปัญหา สำรวจหาความต้องการในระบบ และ ศึกษาถึงความเป็นไปได้ที่จะมีการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศเพื่อแก้ไขระบบเดิมว่ามีเป็นไปได้หรือไม่
- วิเคราะห์และเลือกเทคนิคที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์
- ออกแบบระบบ
- พัฒนาโปรแกรม

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา Visual FoxPro 6.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รวม โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (Database Management) ไว้ด้วย

- พัฒนาโปรแกรมบนสภาพแวดล้อมของระบบปฏิบัติการ Windows 98 บนเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับไมโครคอมพิวเตอร์
- โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์นั้นต้องเป็นโปรแกรมที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของภาษา Visual FoxPro แล้วเท่านั้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ระบบมีความสามารถในการให้บริการข้อมูลด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์แก่ฝ่ายต่าง ๆ เช่น ฝ่ายบริหาร ฝ่ายแพทย์ ฝ่ายการพยาบาล และสถาบันที่ให้การรับรองมาตรฐาน ISO 9002 เป็นต้น
- ระบบมีความสามารถในการเตือนล่วงหน้าก่อนที่จะครบกำหนดสอบเทียบ และหรือ บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์แก่ช่าง
- มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเพื่อป้องกันการเพิ่มเติม, แก้ไข และลบข้อมูลจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต โดยใช้การกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบเพื่อจำกัดการใช้งานของระบบ
- ระบบจะช่วยให้ช่างที่ยังไม่มีประสบการณ์ได้มีการเรียนรู้เครื่องมือแพทย์ต่าง ๆ โดยได้รู้จักถึงชื่อ และรูปร่างหน้าตาของเครื่องมือแพทย์ว่าเป็นอย่างไร
- มีระบบช่วยบ่งบอกถึงคุณภาพของการสอบเทียบว่าเครื่องผ่านการสอบเทียบอยู่ในขั้นไหน ซึ่งจะมีอยู่ 3 ขั้นด้วยกันคือ
 1. สอบเทียบผ่านแบบดีมาก
 2. สอบเทียบผ่านแบบดี
 3. สอบเทียบไม่ผ่าน

ซึ่งจะนำไปปรับปรุงระยะเวลาของการสอบเทียบ หรือระยะเวลาของการบำรุงรักษา เช่น ถ้าสอบเทียบผ่านแบบดีมาก จะบำรุงรักษาทุก 6 เดือน ส่วนถ้าสอบเทียบผ่านแบบดีจะต้องบำรุงรักษาทุก 3 เดือน เป็นต้น สำหรับในส่วนของการสอบเทียบไม่ผ่านนั้นจะต้องนำเครื่องนั้นไปซ่อมแล้วจึงนำกลับมาสอบเทียบใหม่จนกว่าเครื่องจะผ่านการสอบเทียบ ยกเว้นเสียแต่ว่าได้ทำการซ่อมและทำการสอบเทียบใหม่หลายครั้งจนช่างมีความเห็นว่าเครื่องนั้นชำรุดไม่สมควรนำมาใช้ได้ ก็จะลงบันทึกว่าเครื่องนั้นชำรุด-ห้ามใช้

- ระบบจะเป็นที่ยอมรับในมุมมองของผู้ใช้งานในทุกด้าน คือ เจ้าของระบบ และผู้ใช้งานระบบ และใช้เวลาในการพัฒนาระบบอย่างเหมาะสม โดยที่ระบบนั้นสามารถแก้ไข เพิ่มเติมได้ในอนาคตโดยผู้ดูแลระบบซึ่งเป็นบุคลากรในองค์กรนั่นเอง
- มีเอกสารประกอบระบบที่มีความถูกต้องและชัดเจน ผู้พัฒนาสามารถใช้เอกสารต่าง ๆ ในการอ้างอิงและทำความเข้าใจได้โดยแสดงถึงรูปแบบ ลักษณะ ข้อกำหนด และความสามารถของระบบได้อย่างชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาของซอฟต์แวร์

ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เป็นขั้นเป็นตอน และมีลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ เพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ทำได้โดยมีปัญหาน้อยที่สุดต้องทำความเข้าใจให้ดีกว่าในแต่ละขั้นต่อนั้นจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนของการพัฒนาระบบมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)

ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่าต้องการระบบสารสนเทศ หรือระบบจัดการเดิมไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้ เช่น โรงพยาบาลมีความต้องการพัฒนาคุณภาพตามรูปแบบ ISO 9002 ซึ่งระบบเดิมควรต้องมีการแก้ไขเพื่อให้เกิดความสะดวกและรองรับการขยายตัวของโรงพยาบาลในอนาคต

สรุป ขั้นตอนที่ 1: เข้าใจปัญหา

หน้าที่: ตระหนักว่ามีปัญหาในระบบ

ผลลัพธ์: อนุมัติการศึกษาความเป็นไปได้

เครื่องมือ: ไม่มี

บุคลากรและหน้าที่รับผิดชอบ: ผู้ใช้หรือผู้บริหารชี้แจงปัญหาค้นคว้าวิเคราะห์ระบบ

ขั้นตอนที่ 2: ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้อาจเป็นการกำหนดว่าปัญหาคืออะไร และตัดสินใจว่า การพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยที่เสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ

สรุป ขั้นตอนที่ 2: การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หน้าที่: กำหนดปัญหา และศึกษาว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ

ผลลัพธ์: รายงานความเป็นไปได้

เครื่องมือ: เก็บรวบรวมข้อมูลของระบบและคาดคะเนความต้องการของระบบ

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ: ผู้ใช้จะมีบทบาทสำคัญในการศึกษา

1. นักวิเคราะห์ระบบ จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นเกี่ยวกับปัญหา
2. นักวิเคราะห์ระบบ คาดคะเนความต้องการของระบบและแนวทางการแก้ปัญหา
3. นักวิเคราะห์ระบบ กำหนดความต้องการที่แน่ชัดซึ่งจะใช้สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์
4. ผู้บริหารตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3: การวิเคราะห์ (Analysis)

เมื่อผ่านขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้แล้ว ก็จะเริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่ศึกษาระบบการทำงานเดิม ในกรณีที่ระบบที่เราศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้ว จะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร หลังจากนั้นจึงกำหนดความต้องการใหม่ของระบบใหม่ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องใช้เทคนิคการเก็บข้อมูล (Fact-Gathering Techniques) ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้บริหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ

สรุป ขั้นตอนที่ 3: การวิเคราะห์ (Analysis)

หน้าที่: กำหนดความต้องการของระบบใหม่

ผลลัพธ์: รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

เครื่องมือ: เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล, Data Dictionary, Data Flow Diagram, Process

Specification, Data Model, System Model, System Flowcharts, แบบทดลอง

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ: ผู้ใช้จะต้องให้ความร่วมมืออย่างดี

1. นักวิเคราะห์ระบบ ศึกษาระบบเดิมเพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงาน
2. นักวิเคราะห์ระบบ เตรียมรายงานความต้องการของระบบใหม่
3. นักวิเคราะห์ระบบ เขียนแผนภาพการทำงาน (Diagram) ของระบบใหม่
4. ถ้าเป็นไปได้นักวิเคราะห์ระบบอาจจะเตรียมแบบทดลองด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4: การออกแบบ (Design)

ในระยะแรกของการออกแบบ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาเลือกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การตั้งฮาร์ดแวร์ควรจะทำตั้งแต่เนิ่น ๆ เพราะเมื่อถึงเวลาที่ซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้วเครื่องจะได้มาถึงพอดี

หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณะที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าควรจัดโครงสร้างของโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร ในขั้นตอนการวิเคราะห์นักวิเคราะห์ระบบต้องหาว่า “จะต้องทำอะไร” (What) แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า “จะต้องทำอย่างไร” (How)

ในการออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น การใช้ “รหัส” สำหรับผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เข้าไปดูระบบทั้งหมด เป็นต้น

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้า (Input Format) ออกแบบรายงาน (Report Format) และการแสดงผลบนจอภาพ (Screen Format) หลักการในการออกแบบแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าก็คือ ง่ายต่อการ ใช้ และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด

สรุป ขั้นตอนที่ 4: การออกแบบ (Design)

หน้าที่: ออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และฝ่ายบริหาร

ผลลัพธ์: ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (System Design Specification)

เครื่องมือ: Data Dictionary, Data Flow Diagram, Process Specification, Data Models, System Models, System Flowcharts, Structure Charts, แบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าและรายงาน

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ:

1. นักวิเคราะห์ระบบ ตัดสินใจเลือกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ (ถ้าใช้)
2. นักวิเคราะห์ระบบ ออกแบบความปลอดภัย
3. นักวิเคราะห์ระบบ ออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้า รายงาน และการแสดงผลบนจอภาพ
4. นักวิเคราะห์ระบบ กำหนดจำนวนบุคลากรในหน้าที่ต่าง ๆ และการทำงานของระบบ
5. ผู้ใช้ ฝ่ายบริหาร และนักวิเคราะห์ระบบ ทบทวน เอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5: การพัฒนาโปรแกรม

ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่า ทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้ว ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไป หลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้และฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ

สรุป ขั้นตอนที่ 5: การพัฒนาโปรแกรม

หน้าที่: เขียนและทดสอบโปรแกรม

ผลลัพธ์: โปรแกรมที่ทดสอบเรียบร้อยแล้ว เอกสารคู่มือการใช้และการฝึกอบรม

เครื่องมือ: เครื่องมือของโปรแกรมเมอร์ทั้งหลาย Editor, Compiler, วิธีการทดสอบ

โปรแกรมการเขียนเอกสารประกอบการใช้งาน

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ:

1. นักวิเคราะห์ระบบ ดูแลการเตรียมสถานที่และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ (ถ้าซื้อใหม่)
2. นักวิเคราะห์ระบบ วางแผนและดูแลการเขียนโปรแกรม ทดสอบ โปรแกรม
3. โปรแกรมเมอร์ เขียนและทดสอบโปรแกรม หรือแก้ไขโปรแกรม
4. นักวิเคราะห์ระบบ วางแผนทดสอบโปรแกรม
5. ทีมที่ทำงานร่วมกันทดสอบ โปรแกรม
6. ผู้ใช้ ตรวจสอบให้แน่ใจว่า โปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ
7. นักวิเคราะห์ระบบ ดูแลการเขียนคู่มือการใช้งานและการฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 6: การปรับเปลี่ยน (Conversion)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำระบบใหม่มาใช้แทนระบบเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ ซึ่งควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่ละน้อย ที่ดีที่สุดคือใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่งโดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยดีก็เอาระบบเก่าออกได้ และใช้ระบบใหม่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 7: บำรุงรักษา (Maintenance)

การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขในระบบส่วนใหญ่มี 2 ข้อคือ มีปัญหาในโปรแกรม (Bug) และ ธุรกิจเปลี่ยนไปนำผลไปสู่ความต้องการของระบบที่จะเปลี่ยนไปด้วย

2.2 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ฐานข้อมูล หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่เดียวกัน ซึ่งได้รับการออกแบบและควบคุมให้มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุด โดยมีความถูกต้องของข้อมูลสูงสุด และสามารถใช้อ้างอิงข้อมูลร่วมกันได้

2.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่ ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลประเภทหนึ่งที่มีความนิยมมาก

ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกระดับตั้งแต่ไมโครคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งถึงเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลแบบนี้ข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง (Table) ซึ่งภายในตารางก็จะแบ่งออกเป็น แถว (Row) และคอลัมน์ (Column) แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวได้หลายแถว และจำนวนคอลัมน์ก็ได้หลายคอลัมน์ แถวแต่ละแถวจะสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า ระเบียบหรือเรคอร์ด (Record) คอลัมน์แต่ละคอลัมน์สามารถเรียกได้อีกชื่อว่า เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field) นอกจากนี้ตารางแต่ละตารางยังสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า รีเลชัน (Relation) แถวแต่ละแถวภายในตารางยังอาจเรียกว่า ทัพเพิล (Tuple) และคอลัมน์แต่ละคอลัมน์อาจถูกเรียกว่า แอททริบิวต์ (Attribute) ตัวอย่างของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างของตารางที่มีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ตารางลูกค้า

รหัสลูกค้า	ชื่อลูกค้า	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์
322322	สวิสอินเตอร์บุคส์	110 สีลม	2334444
433225	ร้านค้าเพ็ญจันทร์	238 ห้วยขวาง	5889655

ตารางการขาย

เลขที่ใบเสร็จ	รหัสลูกค้า	วันที่ขาย
001	433225	01/02/96
002	322322	12/03/96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับด้วยกัน ได้แก่ ระดับความคิด (Conceptual Level) ระดับภายนอก (External Level) และระดับภายใน (Internal Level) แต่ละระดับจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

ระดับความคิด (Conceptual Level)

เป็นระดับของการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้ เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบฐานข้อมูล ว่าควรจะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเป็นอย่างไร ผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบฐานข้อมูล จะทำให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า สคีมา (Schema) ในระดับนี้จะเรียกว่า Conceptual Schema ซึ่งเป็นสิ่งที่ใช้อธิบายว่าฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นประกอบด้วยเอนทิตี (Entity) อะไรบ้าง แต่ละเอนทิตีประกอบด้วยเขตข้อมูลใดบ้าง มีลักษณะเป็นอย่างไร ขนาดเท่าไร และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเป็นอย่างไร เป็นต้น

ระดับภายนอก (External Level)

เป็นระดับการมองหรือวิว (View) ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน ผู้ใช้ในระดับภายนอกนี้สามารถเป็นได้ตั้งแต่ นักเขียนโปรแกรมประยุกต์ (Application Programmer) หรืออาจเป็นผู้ปฏิบัติการทั่วไปที่เรียกว่า End-User ซึ่งระดับนี้จะเป็นระดับที่มีการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งาน โดยผู้ใช้แต่ละคนสามารถเลือกอ่านข้อมูลเฉพาะที่ตนสนใจหรือต้องการใช้เท่านั้น ดังนั้นผู้ใช้แต่ละคนจะมีวิวของข้อมูลในฐานข้อมูลที่แตกต่างกันได้ ซึ่งวิวของข้อมูลนี้จะถูกดึงมาจาก Conceptual Schema และสิ่งที่จะใช้อธิบายวิวข้อมูลที่ถูกดึงมาจากฐานข้อมูลที่อยู่ในระดับ Conceptual นี้จะเรียกว่า External Schema หรือ Subschema

ระดับภายใน (Internal Level)

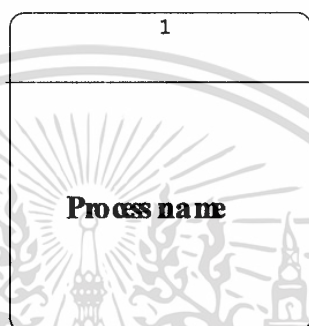
เป็นระดับของการจัดเก็บฐานข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลสำรองจริง ๆ เช่น ข้อมูลถูกเก็บที่ตำแหน่งใดในดิสก์ รวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ Index ก็จะถูกเก็บอยู่ในระดับนี้ทั้งหมด ผู้ใช้งานฐานข้อมูลทั่วไปไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลในระดับนี้เลย

2.3 เทคนิคการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

2.3.1 คาด้าโฟว์ไดอะแกรม (DFD: Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนแบบระบบงาน DFD มีองค์ประกอบ 4 อย่าง ซึ่งใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ (ในระบบงานนี้จะใช้สัญลักษณ์ของ Gane-Sarson) แทนดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ แทนการประมวลผล (Process) เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมมน



2. สัญลักษณ์ แทนกระแสข้อมูลเป็นลูกศร

Data – Flow – Name



3. สัญลักษณ์ แทนแหล่งเก็บข้อมูลเป็นสี่เหลี่ยมมีด้านขวาเปิดไว้



4. สี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสัญลักษณ์แทนสิ่งที่ยอยู่นอกระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

พัฒนาระบบงาน

จากขั้นตอนของการพัฒนาระบบที่มีอยู่เราสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบสอบเทียบ และบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

3.1 เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)

เราได้ทำการสำรวจและศึกษาถึงปัญหาที่อยู่ในระบบปัจจุบัน ซึ่งรวบรวมมาจากการให้สัมภาษณ์ของเจ้าหน้าที่ และบุคคลที่เกี่ยวข้องในระบบ เช่น ผู้อำนวยการฝ่ายแพทย์ ผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร และช่าง ทำให้สามารถสรุปปัญหาได้ดังต่อไปนี้

ปัญหาของระบบปัจจุบัน

- เมื่อถึงกำหนดที่จะต้องสอบเทียบ และหรือ บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ในแต่ละเครื่องนั้น บางครั้งไม่ได้ทำการสอบเทียบ และหรือ บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ให้ครบได้ทุกเครื่อง เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น
 - ช่างสั้มที่จะทำการสอบเทียบ และหรือ บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เนื่องจากจำนวนเครื่องมือแพทย์มีเป็นจำนวนมาก อาจสำรวจไม่ครบ
 - เครื่องที่เป็น Master ที่ใช้สำหรับสอบเทียบภายในเกิดชำรุด หรือ หมดอายุของการสอบเทียบจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับในระดับชาติ มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการซ่อม ส่งไปสอบเทียบภายนอก หรือจัดซื้อใหม่ก่อนที่จะส่งไปสอบเทียบภายนอก ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาหนึ่ง จนอาจทำให้ล่วงเลยกำหนดของการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์
 - เนื่องจากช่างมีจำนวนน้อยไม่สอดคล้องกับปริมาณงานที่ทำอยู่ทำให้ทำการสอบเทียบและบำรุงรักษาไม่ทันตามกำหนดของระยะเวลาที่วางไว้
- ใช้เวลาในการค้นหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เป็นเวลานาน บางครั้งต้องการใช้เอกสารในเวลาเร่งด่วนเพื่อจะนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจด้านใดด้านหนึ่งนั้นไม่ทันกาล อาจนำมาซึ่งการสูญเสียความได้เปรียบในการดำเนินธุรกิจ หรือเป็นความไม่พร้อมที่จะรักษาคุณภาพให้อยู่ในระดับมาตรฐาน ISO 9002 อยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษาถูกเพิ่มเติม แก้ไข และลบโดยไม่ได้รับอนุญาต เนื่องจากเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ นั้นถูกเก็บอยู่ที่หน่วยงานที่ถือครองเครื่องมือ ทำให้ข้อมูลนั้นถูกเข้าถึงได้ง่ายขาดการป้องกันการสูญเสียของข้อมูล
- ช่างทั้ง 5 คนนั้นไม่ได้เป็นช่างเครื่องมือแพทย์โดยตรง แต่เป็นช่างที่เพิ่งจะถูกฝึกให้รับผิดชอบในการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ จึงทำให้ไม่สามารถรู้จักเครื่องมือแพทย์ จำนวนกว่า 500 เครื่องได้หมดความีรูปร่างหน้าตาเป็นเช่นไร คงต้องใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้ในช่วงเวลาหนึ่ง หรือมีการสร้างระบบหนึ่งขึ้นมาเพื่อช่วยในการเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น
- เครื่องมือแพทย์บางเครื่องที่ผ่านการสอบเทียบและบำรุงรักษาไปได้ไม่นานเท่าไรก็เกิดชำรุด หรือไม่สามารถให้ความเชื่อถือได้ในการใช้งานแต่ละครั้ง อันเนื่องมาจากคุณภาพของการสอบเทียบที่ว่าบางครั้งเครื่องนั้นผ่านการสอบเทียบมาได้ดีในระดับหนึ่งคือผ่านค่าที่เป็นมาตรฐานแบบใกล้จะเกินจุดอ้างอิงที่ยอมรับได้ ทำให้ต้องมีการบำรุงรักษาบ่อยครั้งขึ้น แต่ช่างไม่ได้ทำการบำรุงรักษาเครื่องนั้นเพราะตามแผนงานที่ได้วางไว้ตั้งแต่ต้นได้ระบุไว้ว่าต้องทำการบำรุงรักษาทุก 6 เดือน

3.2 ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

ระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เป็นเพียงงาน ๆ หนึ่งของแผนกช่างที่มีความต้องการนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยงานเท่านั้น ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ระบบเครือข่าย ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบที่เป็น Stand Alone ในการเลือก Solution ของระบบมี 3 Candidates ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Candidate 1: บริษัท เอส. เอส. บี (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เอส. เอส. บี (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ขาย Software สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องกับระบบงานโรงพยาบาลทั่วไปในประเทศไทย โดยที่มี Software ที่น่าสนใจคือ SSB Hospital Version 32 Bits ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลของ Oracle ซึ่งเป็น Application ที่ใช้กับระบบงานโรงพยาบาลโดยเฉพาะจึงมี Function ในการทำงานที่ครอบคลุมการทำงานเกือบทั้งหมดของโรงพยาบาล ซึ่งการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ก็เป็น Function หนึ่งของ SSB Hospital v.32 ที่สามารถนำมาใช้งานได้โดยปรับให้เข้ากับระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาของโรงพยาบาล ไม่ต้องเสียเวลาในการพัฒนาใหม่ทั้งหมด เพียงแต่ต้องมีการสอบถามผู้ถึงความต้องการแล้วมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับแต่งโปรแกรมในบางส่วน แล้วจึงติดตั้งระบบ คู่มือระบบ และอบรมวิธีการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล

SSB Hospital รองรับการใช้งานบน Windows NT version 4.0 ขึ้นไป ทั้ง Stand Alone และระบบ Client/Server สำหรับระบบที่เลือกใช้เป็น Stand Alone การแสดงผลสามารถพิมพ์ผลผ่านเครื่องพิมพ์แบบ Dot Matrix หรือ DeskJet ส่วนของการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบจะใช้อุปกรณ์หลักคือ Keyboard และ Mouse

ในการพัฒนา Application ทางบริษัทใช้ MS Visual C++ โดยใช้ DBMS ของ Oracle และใช้ภาษาจัดการข้อมูลเป็น SQL

Candidate 2: โรงพยาบาลกรุงธน 1

เนื่องจากทางโรงพยาบาลกรุงธน 1 มีบุคลากรทั้งที่เป็นที่ปรึกษาและเจ้าหน้าที่ประจำที่พอจะมีความรู้ความสามารถพอที่จะพัฒนาระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ขึ้นมาใช้งานเองได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณ และทำให้ Application ที่พัฒนาขึ้นมานั้นตรงต่อความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการดูแล บำรุงรักษาโปรแกรมสามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรมได้ง่าย

Application ที่พัฒนาขึ้นนั้นใช้งานบน Windows 98 ขึ้นไป ทำงานบน PC Stand Alone การแสดงผลสามารถพิมพ์ผลผ่านเครื่องพิมพ์แบบ DeskJet หรือแบบ Dot Matrix ส่วนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบจะใช้อุปกรณ์หลักคือ Keyboard และ Mouse

ในการพัฒนา Application ทางโรงพยาบาลใช้ MS Visual FoxPro 6.0 โดยใช้ DBMS ของ MS Visual FoxPro 6.0 เอง และใช้ภาษาจัดการข้อมูลเป็น SQL

Candidate 3: Supreme Distribution (Thailand) Co., Ltd.

บริษัท Supreme Distribution (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ขายเครื่องและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ รวมทั้งรับจ้างในการพัฒนา Application ด้านต่าง ๆ แต่งานที่เคยทำไม่ได้เกี่ยวข้องกับระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เลย ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่อการพัฒนาของเราได้ในอนาคต

Application ที่พัฒนาขึ้นนั้นใช้งานบน Windows 98 ขึ้นไป ทำงานบน PC Stand Alone ส่วนการแสดงผลสามารถแสดงผลผ่านเครื่องพิมพ์แบบ DeskJet หรือแบบ Dot Matrix ส่วนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบจะใช้อุปกรณ์หลักคือ Keyboard และ Mouse

ในการพัฒนา Application ให้แก่โรงพยาบาลได้ใช้ MS Visual Basic 6.0 ควบคู่ไปกับ
โปรแกรม Microsoft Access 97 ซึ่งเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลตัวหนึ่งที่ติดมากับ Microsoft Office
97 Thai Edition



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงทางเลือกในการนำ Application มาใช้กับระบบงาน

คุณสมบัติ	Candidate 1	Candidate 2	Candidate 3
Portion of System Computerized	สั่งซื้อ SSB Hospital จากบริษัท เอส. เอส. บี. (ประเทศไทย) จำกัด พร้อมปรับปรุงให้เข้ากับระบบงาน	พัฒนาขึ้นมาโดยมีที่ปรึกษาและเจ้าหน้าที่ที่พัฒนา Application ขึ้นมาใช้โดยเฉพาะ	จ้างบริษัท Supreme Distribution (Thailand) จำกัด พัฒนา Application ของระบบงานนี้
Benefits	นำมาใช้งานได้อย่างรวดเร็วเพราะมีการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย	ประหยัดงบประมาณ และได้ Application ตรงกับความต้องการมากที่สุด มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้	เนื่องจากทางบริษัทมีทีมที่พัฒนาที่มีความชำนาญ สามารถพัฒนาได้รวดเร็ว และสามารถ Support ได้ในระดับหนึ่ง
PC Stand Alone	CPU เป็น Pentium III 500 ใช้ระบบปฏิบัติการเป็น MS Windows NT	CPU เป็น Pentium III 500 ใช้ระบบปฏิบัติการเป็น MS Windows 98	CPU เป็น Pentium III 500 ใช้ระบบปฏิบัติการเป็น MS Windows 98
Software Tools Needed	MS Visual C++ และใช้ DBMS ของ Oracle	MS Visual FoxPro 6.0 และใช้ DBMS ของ MS Visual FoxPro 6.0 เอง	MS Visual Basic 6.0 และใช้ MS Access 97 ในการจัดการฐานข้อมูล
Application Software	Package Solution	Custom Solution	Custom Solution
Method of Data Processing	Stand Alone	Stand Alone	Stand Alone
Output Devices	DeskJet Printer	DeskJet Printer	DeskJet Printer
Input Devices	Keyboard & Mouse	Keyboard & Mouse	Keyboard & Mouse
Storage Devices	Oracle DBMS with 8.4 GB capability	MS Visual FoxPro DBMS with 8.4 GB capability	MS Access DBMS with 8.4 GB capability

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 Cost for Proposed Systems Solution of Candidate 1

DEVELOPMENT COSTS:

Personnel:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Programmer (100 hour/ea ฿300/hr)	30,000

New Hardware & Software:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	PC Stand Alone (Pentium III 500)	45,000
1	HP 810C DeskJet Printer	6,000
1	Software SSB Hospital	150,000

Total Development Costs:

231,000

PROJECTED ANNUAL OPERATING COSTS:

Personnel:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Programmer of SSB Hospital (100 hour/ea ฿300/hr)	30,000

Expenses:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Maintenance Agreement for Pentime III 500	4,000
1	Maintenance Agreement for Software Upgrade	40,000
1,000	History form and any form of Medical Equipment (1000/year ฿1/form)	1,000

Total Project Annual Costs:

75,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 Cost for Proposed Systems Solution of Candidate 2

DEVELOPMENT COSTS:

Personnel:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Programmer of Krungdhon 1 Hospital (300 hour ฿100/hr)	30,000

New Hardware & Software:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	PC Stand Alone (Pentium III 500)	45,000
1	HP 810C DeskJet Printer	6,000
1	MS Windows98 Second Edition	5,500
1	MS Visual FoxPro 6.0	23,000

Total Development Costs:

109,500

PROJECTED ANNUAL OPERATING COSTS:

Personnel:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Programmer of Krungdhon 1 Hospital (600 hours/ea ฿100/hr)	60,000

Expenses:

Quantity	Description	Amount(฿)
1,000	History form and any form of Medical Equipment (1,000/year ฿1/form)	1,000

Total Project Annual Costs:

61,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 Cost for Proposed Systems Solution of Candidate 3

DEVELOPMENT COSTS:

Personnel:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Programmer (150 hour ฿200/hr)	30,000
1	System Analysts (50 hour ฿300/hr)	15,000

New Hardware & Software:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	PC Stand Alone (Pentium III 500)	45,000
1	HP 810C DeskJet Printer	6,000
1	Software Development	50,000

Total Development Costs:

146,000

PROJECTED ANNUAL OPERATING COSTS:

Personnel:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Programmer (200 hours/ea ฿200/hr)	40,000

Expenses:

Quantity	Description	Amount(฿)
1	Maintenance Agreement for Software Upgrade	15,000
1,000	History form and any form of Medical Equipment (1,000/year ฿1/form)	1,000

Total Project Annual Costs:

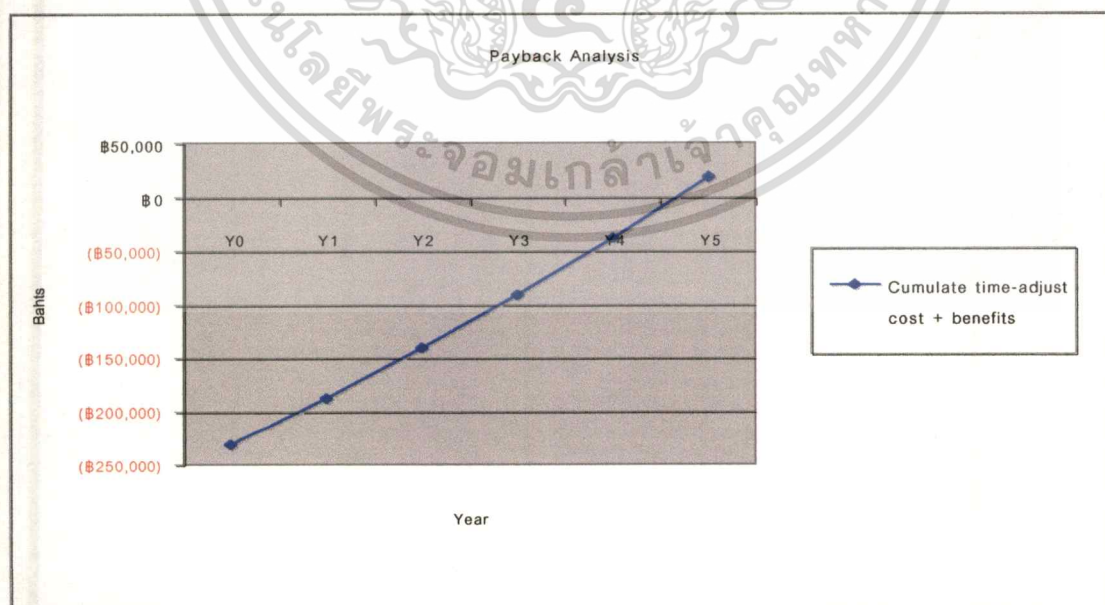
56,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 Payback Analysis for a project of Candidate 1

Cash flow description	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Development:	(฿231,000)					
Operation & maintenance cost:		(฿75,000)	(฿82,500)	(฿90,750)	(฿99,825)	(฿109,807)
Discount factors for 3 %:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862
Time-adjusted costs (adjusted to present value):	(฿231,000)	(฿72,750)	(฿77,715)	(฿83,036)	(฿88,645)	(฿94,654)
Cumulative time-adjusted costs over lifetime:	(฿231,000)	(฿303,750)	(฿381,465)	(฿464,501)	(฿553,146)	(฿647,799)

Benefits derived from operation of new system:	฿0	฿120,000	฿132,000	฿145,200	฿159,720	฿175,692
Discount factors for 3%	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862
Time-adjusted benefits (adjusted to present value):	฿0	฿116,400	฿124,344	฿132,858	฿141,831	฿151,447
Cumulative time-adjusted benefits over lifetime:	฿0	฿116,400	฿240,744	฿373,602	฿515,433	฿666,880
Cumulative lifetime time-adjusted cost + benefits:	(฿231,000)	(฿187,350)	(฿140,721)	(฿90,899)	(฿37,712)	฿19,080

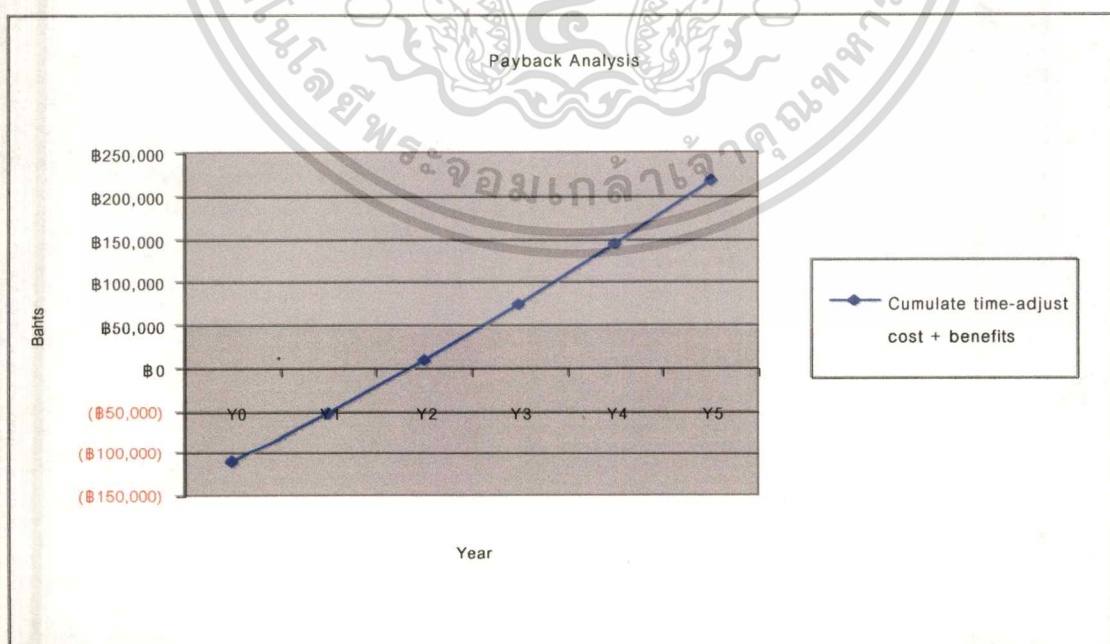


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 Payback Analysis for a project of Candidate 2

Cash flow description	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Development:	(฿109,500)					
Operation & maintenance cost:		(฿61,000)	(฿67,100)	(฿73,810)	(฿81,191)	(฿89,310)
Discount factors for 3 %:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862
Time-adjusted costs (adjusted to present value):	(฿109,500)	(฿59,170)	(฿63,208)	(฿67,536)	(฿72,098)	(฿76,985)
Cumulative time-adjusted costs over lifetime:	(฿109,500)	(฿168,670)	(฿231,878)	(฿299,414)	(฿371,512)	(฿448,497)

Benefits derived from operation of new system:	฿0	฿120,000	฿132,000	฿145,200	฿159,720	฿175,692
Discount factors for 3%	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862
Time-adjusted benefits (adjusted to present value):	฿0	฿116,400	฿124,344	฿132,858	฿141,831	฿151,447
Cumulative time-adjusted benefits over lifetime:	฿0	฿116,400	฿240,744	฿373,602	฿515,433	฿666,880
Cumulative lifetime time-adjusted cost + benefits:	(฿109,500)	(฿52,270)	฿8,866	฿74,188	฿143,921	฿218,383

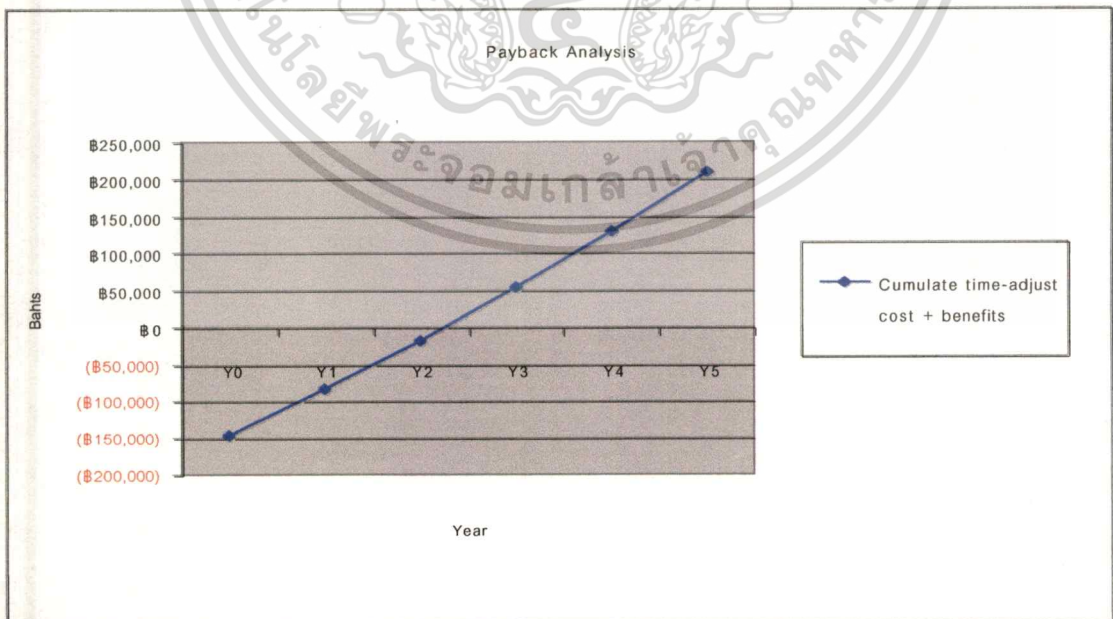


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 Payback Analysis for a project of Candidate 3

Cash flow description	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Development:	(฿146,000)					
Operation & maintenance cost:		(฿56,000)	(฿61,600)	(฿67,760)	(฿74,536)	(฿81,990)
Discount factors for 3 %:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862
Time-adjusted costs (adjusted to present value):	(฿146,000)	(฿54,320)	(฿58,027)	(฿62,000)	(฿66,188)	(฿70,675)
Cumulative time-adjusted costs over lifetime:	(฿146,000)	(฿200,320)	(฿258,347)	(฿320,348)	(฿386,536)	(฿457,211)

Benefits derived from operation of new system:	฿0	฿120,000	฿132,000	฿145,200	฿159,720	฿175,692
Discount factors for 3%	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862
Time-adjusted benefits (adjusted to present value):	฿0	฿116,400	฿124,344	฿132,858	฿141,831	฿151,447
Cumulative time-adjusted benefits over lifetime:	฿0	฿116,400	฿240,744	฿373,602	฿515,433	฿666,880
Cumulative lifetime time-adjusted cost + benefits:	(฿146,000)	(฿83,920)	(฿17,603)	฿53,254	฿128,898	฿209,669



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 Net Present Value Analysis for a project of Candidate 1

Cash flow description	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Total
Development cost:	(฿231,000)						
Operation & maintenance cost:		(฿75,000)	(฿82,500)	(฿90,750)	(฿99,825)	(฿109,807)	
Discount factors for 3%:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862	
Present value of annual costs:	(฿231,000)	(฿72,750)	(฿77,715)	(฿83,036)	(฿88,645)	(฿94,654)	
Total present value of lifetime costs:							(฿647,799)

Benefits derived from operation of new system:	฿0	฿120,000	฿132,000	฿145,200	฿159,720	฿175,692	
Discount factors for 3%:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862	
Present value of annual benefits:	฿0	฿116,400	฿124,344	฿132,858	฿141,831	฿151,447	
Total present value of lifetime benefits:							฿666,880
NET PRESENT VALUE OF THIS ALTERNATIVE:							฿19,080

ROI (Return-on-Investment Analysis) คือ การวิเคราะห์หาผลตอบแทนจากการลงทุนไปแล้วจะได้กำไรคืนมาเท่าไร โดยคิดค่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

$$ROI = (\text{Estimate lifetime benefits} - \text{Estimated lifetime costs}) / \text{Estimated lifetime costs} * 100$$

$$ROI = (666,880 - 647,799) / 647,799 * 100 = 3 \% (\text{ภายในเวลา 5 ปี})$$

ดังนั้น ภายใน 1 ปี จะได้กำไร $(3 / 5) = 0.6 \%$ ซึ่งเมื่อเทียบกับการฝากเงินธนาคารที่ได้ดอกเบี้ย 3 % แล้วนับว่าน้อยกว่าการนำเงินไปฝากธนาคารมาก ซึ่งไม่สมควรเป็นอย่างยิ่งที่จะนำเงินไปลงทุนโดยวิธีการนี้

ตารางที่ 3.9 Net Present Value Analysis for a project of Candidate 2

Cash flow description	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Total
Development cost:	(฿109,500)						
Operation & maintenance cost:		(฿61,000)	(฿67,100)	(฿73,810)	(฿81,191)	(฿89,310)	
Discount factors for 3%:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862	
Present value of annual costs:	(฿109,500)	(฿59,170)	(฿63,208)	(฿67,536)	(฿72,098)	(฿76,985)	
Total present value of lifetime costs:							(฿448,497)

Benefits derived from operation of new system:	฿0	฿120,000	฿132,000	฿145,200	฿159,720	175692	
Discount factors for 3%:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862	
Present value of annual benefits:	฿0	฿116,400	฿124,344	฿132,858	฿141,831	฿151,447	
Total present value of lifetime benefits:							฿666,880
NET PRESENT VALUE OF THIS ALTERNATIVE:							฿218,383

ROI (Return-on-Investment Analysis) คือ การวิเคราะห์หาผลตอบแทนจากการลงทุนไปแล้วจะได้กำไรคืนมาเท่าไร โดยคิดค่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

$$ROI = (\text{Estimate lifetime benefits} - \text{Estimated lifetime costs}) / \text{Estimated lifetime costs} * 100$$

$$ROI = (666,880 - 448,497) / 448,497 * 100 = 49 \% \text{ (ภายในเวลา 5 ปี)}$$

ดังนั้น ภายใน 1 ปี จะได้กำไร $(49 / 5) = 9.8 \%$ ซึ่งเมื่อเทียบกับการฝากเงินธนาคารที่ได้ดอกเบี้ย 3 % แล้วนับว่ายังคุ้มค่ากับการลงทุน

ตารางที่ 3.10 Net Present Value Analysis for a project of Candidate 3

Cash flow description	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Total
Development cost:	(฿146,000)						
Operation & maintenance cost:		(฿56,000)	(฿61,600)	(฿67,760)	(฿74,536)	(฿81,990)	
Discount factors for 3%:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862	
Present value of annual costs:	(฿146,000)	(฿54,320)	(฿58,027)	(฿62,000)	(฿66,188)	(฿70,675)	
Total present value of lifetime costs:							(฿457,211)

Benefits derived from operation of new system:	฿0	฿120,000	฿132,000	฿145,200	฿159,720	175692	
Discount factors for 3%:	1.000	0.970	0.942	0.915	0.888	0.862	
Present value of annual benefits:	฿0	฿116,400	฿124,344	฿132,858	฿141,831	฿151,447	
Total present value of lifetime benefits:							฿666,880
NET PRESENT VALUE OF THIS ALTERNATIVE:							฿209,669

ROI (Return-on-Investment Analysis) คือ การวิเคราะห์หาผลตอบแทนจากการลงทุนไปแล้วจะได้กำไรคืนมาเท่าไร โดยคิดค่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

$$ROI = (\text{Estimate lifetime benefits} - \text{Estimated lifetime costs}) / \text{Estimated lifetime costs} * 100$$

$$ROI = (666,880 - 457,211) / 457,211 * 100 = 46 \% (\text{ภายในเวลา 5 ปี})$$

ดังนั้น ภายใน 1 ปี จะได้กำไร $(46 / 5) = 9.2 \%$ ซึ่งเมื่อเทียบกับการฝากเงินธนาคารที่ได้ดอกเบี้ย 3 % แล้วยังถือว่าคุ้มค่ากับการลงทุน แต่ขาดความคล่องตัวและต้องผูกติดกับบริษัทอยู่ตลอดเวลาไม่สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองได้อย่างทันที่

ตารางที่ 3.11 แสดงผลการวิเคราะห์ถึงทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้ง 3 Candidate

Feasibility Criteria	Wt	Candidate 1	Candidate 2	Candidate 3
Operational Feasibility	30 %	Support ความต้องการของโรงพยาบาลในระบบงานทั่วไปเป็นหลัก Score : 70	Support ความต้องการของผู้ใช้อย่างเต็มที่ Score : 85	Support ความต้องการของผู้ใช้ได้ครบแต่ขาดความยืดหยุ่นเมื่อต้องปรับปรุง Score : 75
Technical Feasibility	30 %	ปัจจุบัน SSB Hospital ใช้งานในโรงพยาบาลทั่วไป ซึ่งระบบสอบเทียบ ฯ เป็นระบบหนึ่งที่ต้องพัฒนาตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละที่ตั้งนั้นจึงมีโอกาสปรับปรุงมาก ซึ่งปรกติดอนพัฒนาจะใช้ MS Visual C++ ดังนั้นหากมีความต้องการใหม่ หรือต้องปรับปรุงในบางส่วนทำให้เกิดค่าใช้จ่ายได้ Score : 70	ผู้พัฒนามีความเข้าใจในระบบสอบเทียบ ฯ และสามารถปรับปรุง Application ได้ตลอดเวลา Score : 75	บริษัทมีทีมพัฒนาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนา Application แต่งานที่เคยทำไม่ได้เกี่ยวกับระบบสอบเทียบ ฯ เลข ซึ่งอาจเป็นปัญหาต่อการพัฒนางานของเรา Score : 70
Economic Feasibility ค่าใช้จ่ายในการพัฒนา: ระยะเวลาคืนทุน:	40 %	ประมาณ 231,000 บาท ประมาณ 5 ปี Score : 70	ประมาณ 109,500 บาท ประมาณ 2 ปี Score : 80	ประมาณ 146,000 บาท ประมาณ 3 ปี Score : 75
Ranking	100 %	70 %	80 %	73.5 %

สรุป เลือก Candidate 2 เนื่องจากการทำ Feasibility ข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

1. ราคาของ Hardware เช่น เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และ เครื่องพิมพ์ผล นั้นได้ราคามาจาก บริษัท Supreme Distribution (Thailand) จำกัด เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2543
2. ราคาของ Software นั้นแยกตาม Candidate ดังนี้
 - 2.1 Candidate 1 ได้ราคาจาก บริษัท เอส. เอส. บี. (ประเทศไทย) จำกัด เมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2543
 - 2.2 Candidate 2 ได้ราคา Software มาจากร้านไดโนเสาร์ (พันธ์ทิพย์พลาซ่า ชั้น 2) เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2543 ส่วนค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรเป็นค่าจ้างของโรงพยาบาลกรุงธน 1 ที่จ่ายแก่เจ้าหน้าที่ ประจำปี 2543
 - 2.3 Candidate 3 ได้ราคาจาก บริษัท Supreme Distribution (Thailand) จำกัด เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2543
3. ส่วนค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับบุคลากรนั้นจะพิจารณาทักษะความสามารถ ระยะเวลาที่ทำงาน ซึ่งหน่วยที่นำมาใช้ในการประเมินคือ ความมานะ (Effort) ในการทำงานซึ่งคิดเป็น คน-ชั่วโมง (Man-hour) โดยจะขอแยกคิดแต่ละ Candidate ดังนี้
 - 3.1 Candidate 1 บุคลากรที่เป็น Programmer จะมีค่าแรงคิดเป็นชั่วโมง ๆ ละ 300 บาท
 - 3.2 Candidate 2 เจ้าหน้าที่ที่พัฒนาและติดตั้งระบบใหม่ของโรงพยาบาลกรุงธน 1 จะมีค่าแรงประมาณ 100 บาท/ชั่วโมง
 - 3.3 Candidate 3 บุคลากรที่เป็น Programmer จะมีค่าแรงคิดเป็นชั่วโมง ๆ ละ 200 บาท

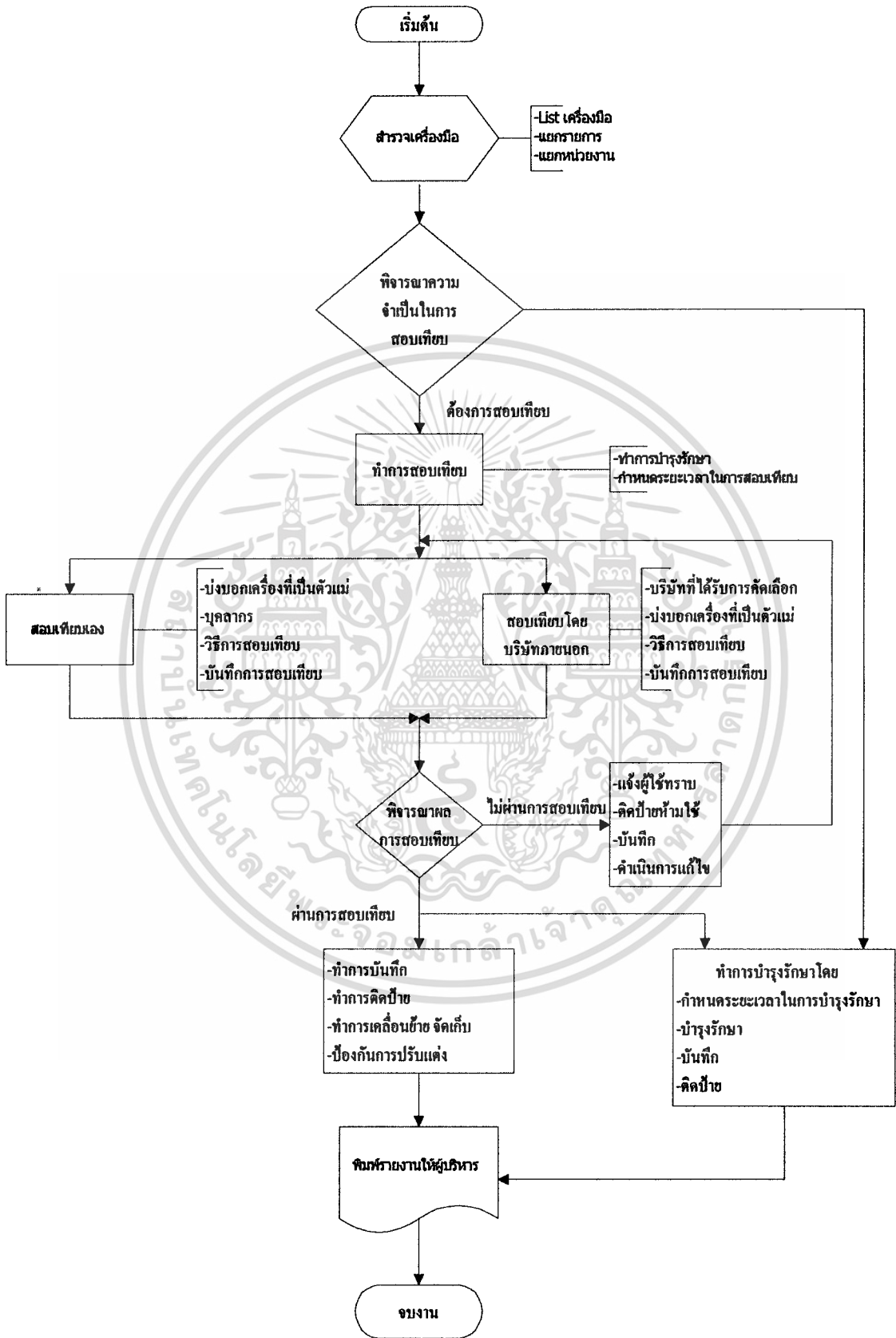
3.3 วิเคราะห์ระบบ (Analysis)

โดยเริ่มจากศึกษากระบวนการทำงานของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่เป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้ว เพียงแต่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยในการทำงานซึ่งสามารถแสดง Flowchart การทำงานของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาของระบบในปัจจุบัน (ดังภาพที่ 2) ซึ่งในปัจจุบันมีความพยายามที่จะนำเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ภายในหน่วยงาน เพื่อเป็นการช่วยอนุรักษ์ธรรมชาติโดยลดปริมาณการใช้กระดาษแล้วเปลี่ยนมาใช้เครื่องมือโครคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์แทนกระดาษ โดยคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์จะเข้ามาช่วยให้เกิดประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน โดยที่ผู้ใช้และผู้บริหารมีความเห็นตรงกันว่า

ความต้องการของระบบใหม่ ควรเป็นดังนี้

- มีระบบคอยเตือนล่วงหน้าก่อนครบกำหนดที่จะต้องทำการสอบเทียบ และหรือ บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ รวมทั้งเครื่องที่เป็น Master ด้วย
- ช่วยลดเวลาในการค้นหา แก้ไข เพิ่มเติม ลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ทั้งหมดของโรงพยาบาล
- มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์
- ช่วยให้ช่างที่ยังไม่มีประสบการณ์ได้มีการเรียนรู้ และรู้จักถึงเครื่องมือแพทย์ต่าง ๆ โดยมีรูปภาพประกอบแสดงถึงเครื่องมือแพทย์ต่าง ๆ
- ช่วยในการปรับปรุงถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือแพทย์โดยจะนำผลที่ได้จากการสอบเทียบที่มีอยู่ 2 ระดับ คือ ดีมาก และ ดี มาใช้ในการปรับระยะเวลาในการบำรุงรักษา กล่าวคือ ถ้าผลการสอบเทียบอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากจะทำการบำรุงรักษาทุก 6 เดือน แต่ถ้าผลการสอบเทียบอยู่ในเกณฑ์ที่ดีจะทำการบำรุงรักษาทุก 3 เดือน
- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของแผนกช่างให้มีความสอดคล้องกับระบบงานตามมาตรฐาน ISO 9002

จากความต้องการของผู้ใช้และผู้บริหารสามารถนำมากำหนดความต้องการในเชิงพัฒนาระบบ เพื่อใช้ในการสร้างระบบจริง (Statement of the Requirement for the Implementation) ที่เป็นความต้องการในมุมมองของผู้ใช้ระบบ ซึ่งมีปัจจัยในการออกแบบที่ต้องคำนึงถึงคือ ปัจจัยในเชิงพฤติกรรมของระบบที่ต้องสนองต่อความต้องการ (Requirement Specification) และปัจจัยในเชิงสถาปัตยกรรมการออกแบบระบบ (Design Specification) โดยมีแนวทางในการนำเสนอแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การสร้างข้อกำหนดในลักษณะการทำงานของระบบ (Operational



ภาพที่ 2 แสดง Flowchart ของการทำงานระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specifications) และข้อกำหนดรายละเอียดของส่วนประกอบในระบบ (Descriptive Specifications) ซึ่งจะนำเสนอในส่วนของกรอกแบบ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Operational Specifications: Information flow representation

ลักษณะการทำงานของระบบ

จากความต้องการของระบบ สามารถสรุปข้อกำหนดของลักษณะการทำงานทั่วไปของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ที่จะดำเนินการพัฒนาได้ดังนี้

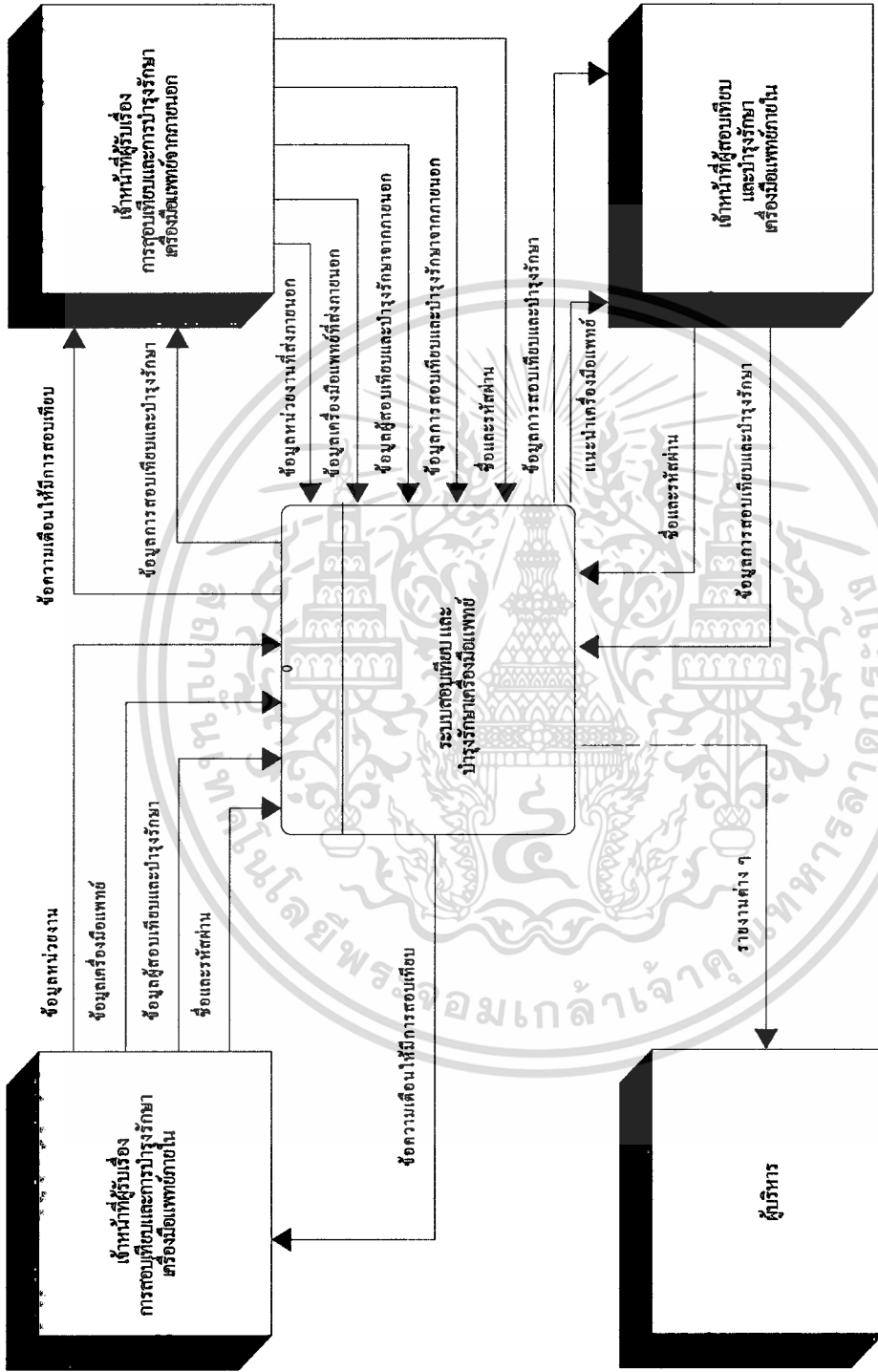
1. ให้บริการบันทึก แก้ไข ปรับปรุง และค้นหาข้อมูลด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ทั้งที่เป็นการสอบเทียบและบำรุงรักษาภายในโรงพยาบาล และในส่วนที่ต้องจ้างบริษัทภายนอก (Sub Contractor) เข้ามาทำการสอบเทียบ ซึ่งมีการอนุญาตเฉพาะผู้ใช้ที่อยู่ในแผนกช่าง และผู้ดูแลระบบเท่านั้น โดยที่สร้างฐานข้อมูลด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์สำหรับจัดเก็บข้อมูลการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ และให้สิทธิ์กับผู้ดูแลระบบในการจัดการหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล
2. ให้บริการแก่ช่างในด้านที่มีระบบคอยเตือนล่วงหน้าก่อนครบกำหนดที่จะต้องทำการสอบเทียบ และหรือ บำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ รวมทั้งเครื่องที่เป็น Master ด้วย
3. มีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานของระบบว่าจะอนุญาตให้ใครสามารถเข้าใช้งานระบบได้บ้าง
4. ช่วยให้ช่างได้รู้จักถึงเครื่องมือแพทย์ได้ด้วยวิธีการที่สามารถขอคู่มือรูปภาพของเครื่องมือแพทย์ เช่น เครื่องวัดความดันแบบปรอทมีรูปร่างหน้าตาเป็นเช่นไร เป็นต้น
5. สามารถนำเสนอข้อมูลว่าเครื่องใดบ้างที่ผ่านการสอบเทียบ และหรือ บำรุงรักษา แล้วบ้างแก่ผู้บริหารเพื่อให้ผู้บริหารสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในแต่ละด้านได้

ขั้นตอนทั้งหมดนี้จะเป็นลักษณะการทำงานที่กำหนดขึ้นจากข้อมูลที่ศึกษามา ซึ่งสามารถนำเสนอในรูปแบบของ Data Flow Diagram เพื่อให้เห็นภาพรวมของลักษณะการทำงานในระบบ โดยแสดงถึง Function การทำงานที่มีอยู่ในระบบ และแสดงการไหลของข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างส่วนต่าง ๆ ซึ่งปัญหาที่มักเกิดขึ้นในการนำเสนอในรูปแบบ Data Flow Diagram เป็นรูปแบบ Semi – Formal ยังขาดความสมบูรณ์ในรายละเอียดปลีกย่อยของวิธีการทำงานต่าง ๆ อย่างชัดเจน และสามารถแสดงได้เฉพาะความสัมพันธ์ของระบบในภาพรวมเท่านั้น จึงจำเป็นต้องสร้างคำอธิบายรายละเอียดทั้งหมดในส่วนของ Functional Description อีกครั้งหนึ่ง สำหรับ Data Flow เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diagram ได้ใช้แบบจำลองของ Gane & Sarson โดยที่ DFD แรกจะอยู่ที่ level 0 ที่เป็น Context Diagram แสดงผังภาพที่ 3 Calibration and Maintenance of Medical Equipment System จนถึง Level ที่ 3 ซึ่งครอบคลุมขั้นตอนในการทำงานทั้งหมดของระบบ



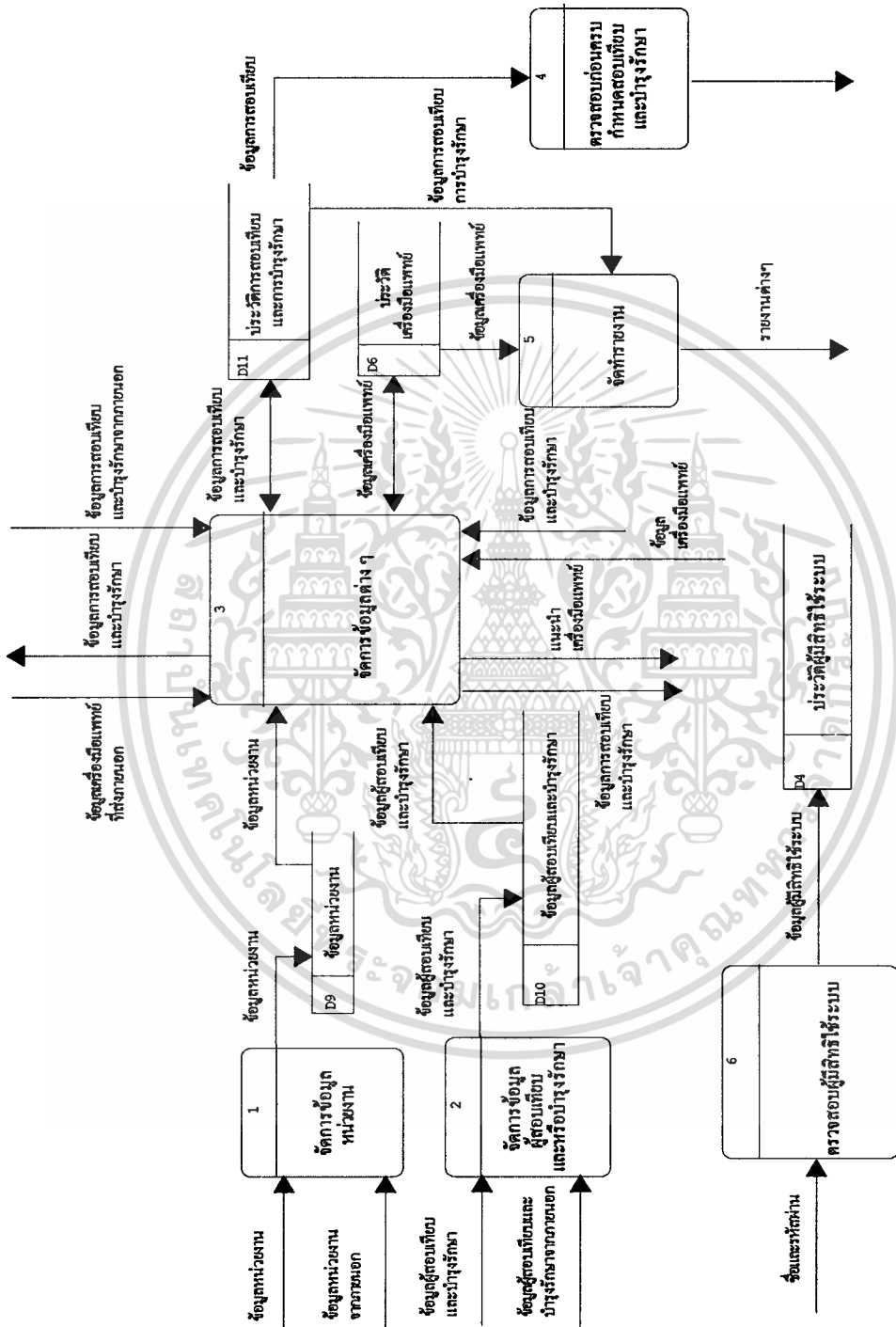
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 DFD Level 0 ของระบบซ่อมเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

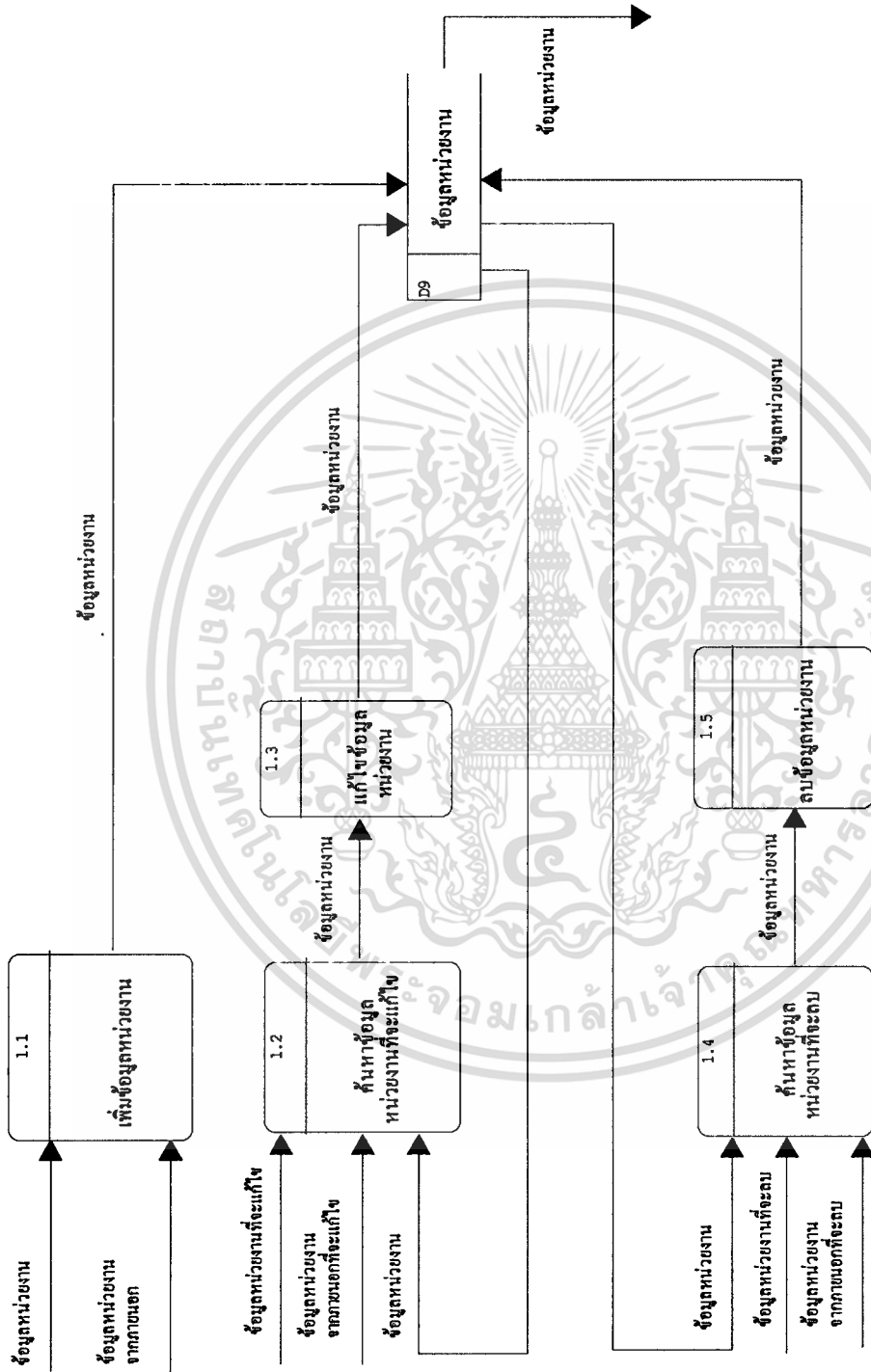
Context Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



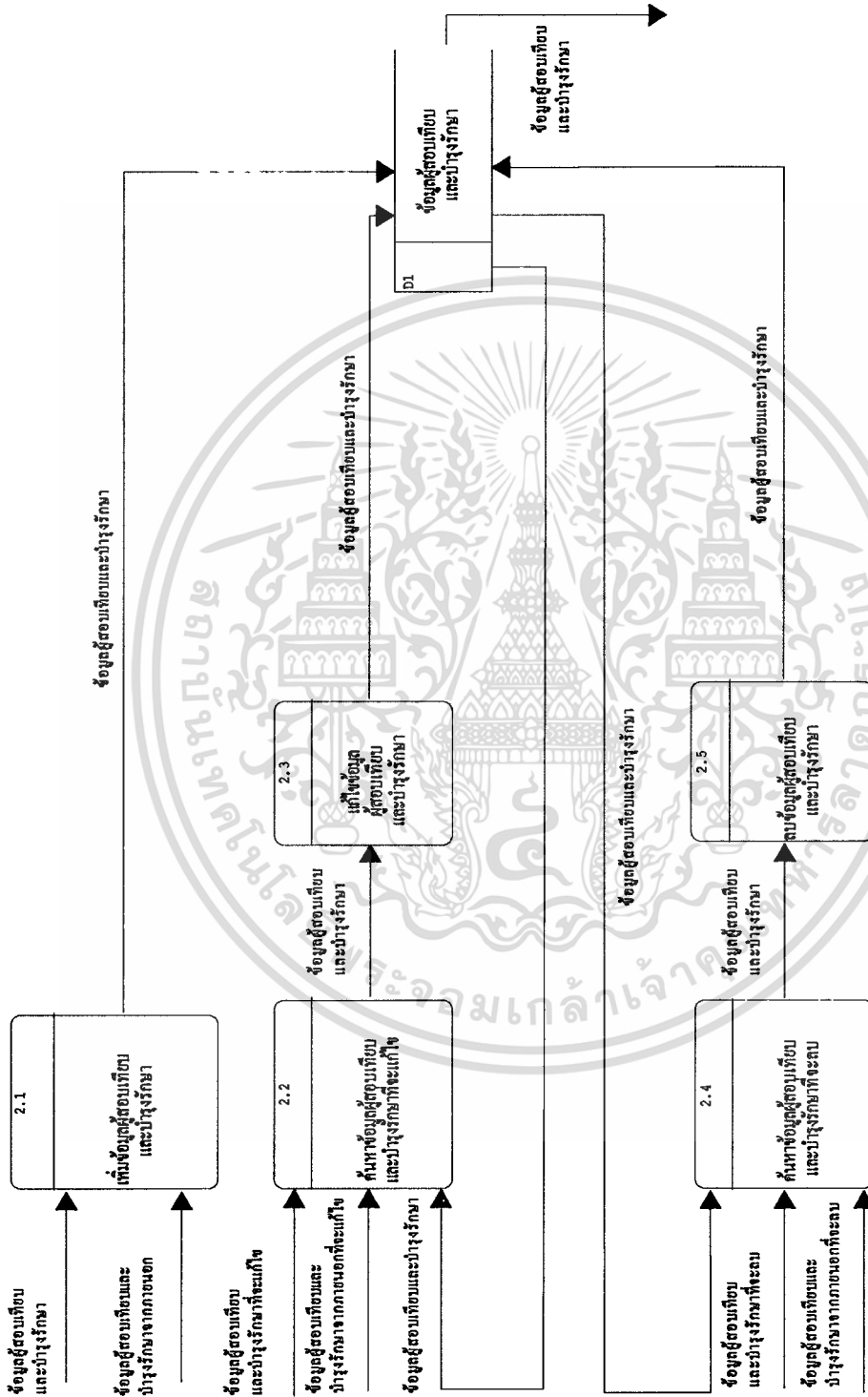
ภาพที่ 4 DFD Level 1 ของระบบคอมพิวเตอร์และบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



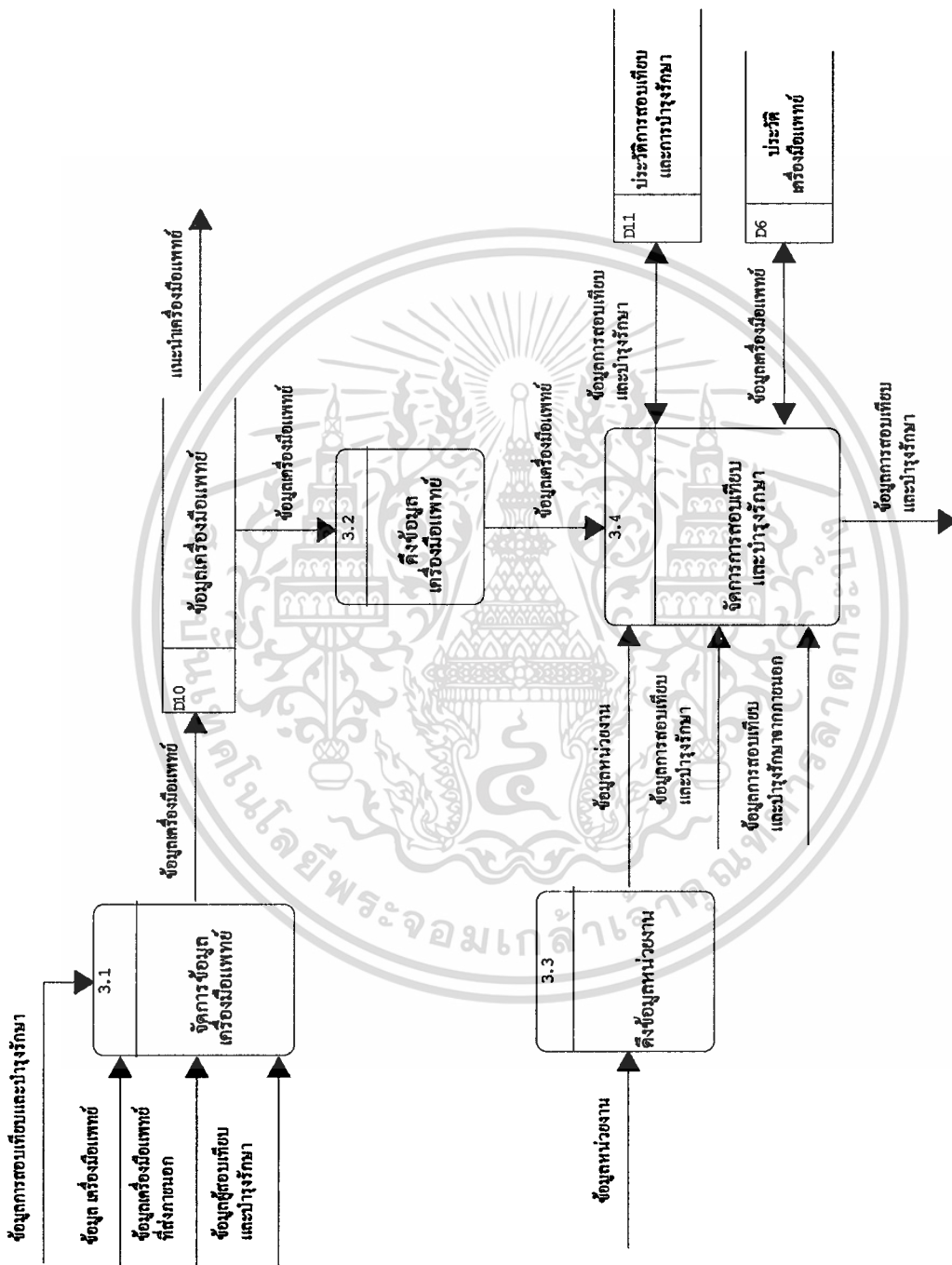
ภาพที่ 5 DFD Level 2 จัดการข้อมูลหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



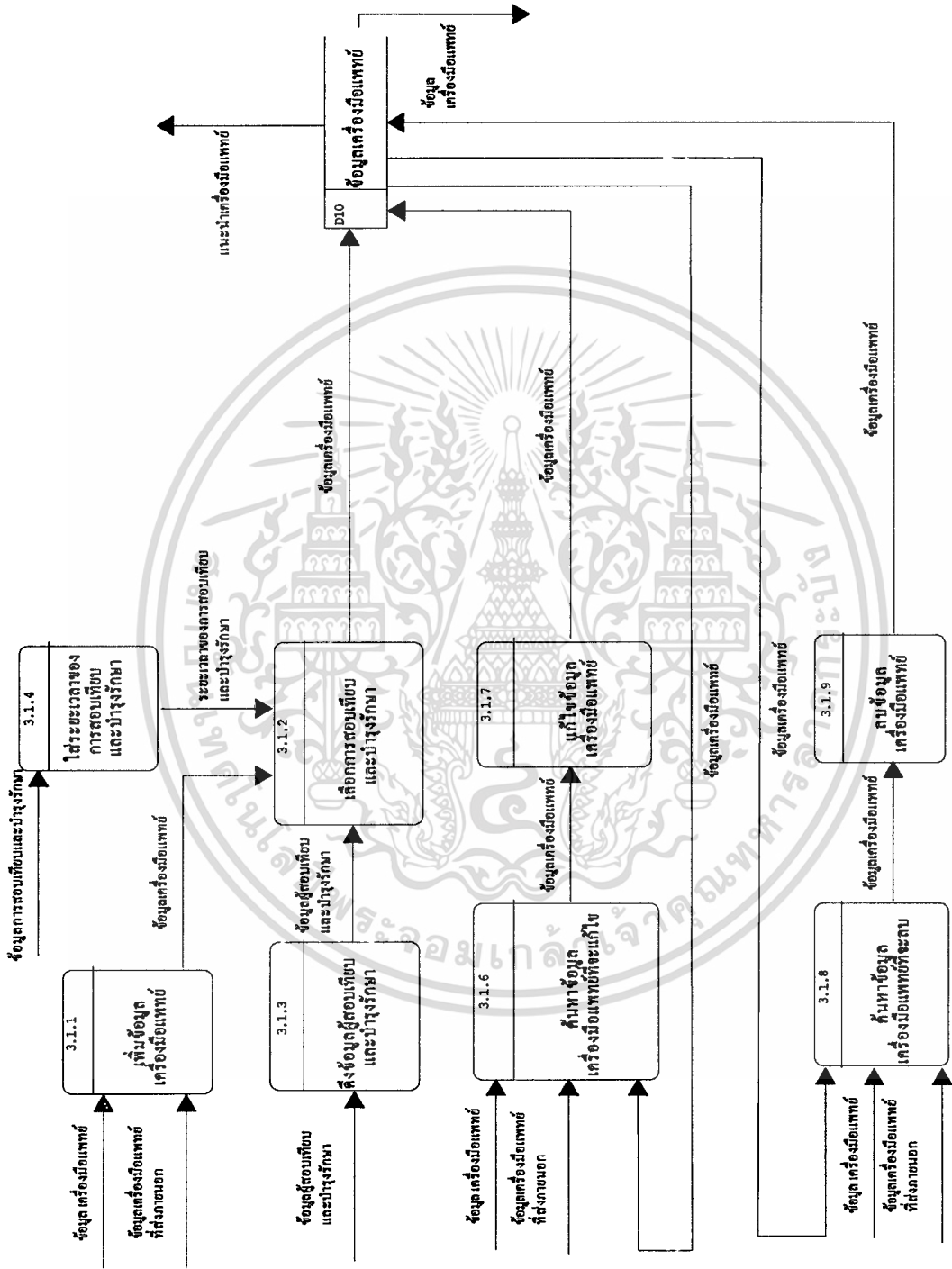
ภาพที่ 6 DFD Level 2 จัดการข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 DFD Level 2 จัดการข้อมูลต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 DFD Level 3 จัดการข้อมูลเครื่องมือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้สามารถดูกระบวนการทำงานในระบบจาก DFD ได้เข้าใจยิ่งขึ้นจึงใคร่ขออธิบายคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในระบบดังนี้

Context Diagram (DFD Level 0)

จะแสดงถึงตัวระบบใหญ่ที่มี External Entity เข้ามาแสดงการกระทำกับตัวระบบใหญ่ แสดงดังภาพที่ 3 โดยจะมี External Entity ดังนี้

- เจ้าหน้าที่ผู้รับเรื่องการสอบเทียบและการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายใน คือ ช่างในแผนกช่างที่ทำหน้าที่รับเรื่องการสอบเทียบ และหรือการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายในโรงพยาบาลกรุงธน 1 โดยเจ้าหน้าที่ผู้นี้จะต้องติดต่อกับหน่วยงานที่ถือครองเครื่องมือแพทย์ต่าง ๆ ซึ่งหลังจากที่มีการสำรวจเครื่องมือแพทย์เสร็จแล้วจะมีการคัดเลือกว่าเครื่องมือแพทย์ประเภทใดบ้างที่จำเป็นต้องสอบเทียบ และเครื่องมือแพทย์ใดบ้างที่ไม่จำเป็นต้องสอบเทียบ ถ้าเครื่องมือแพทย์ไหนที่ไม่ต้องสอบเทียบจะต้องทำการบำรุงรักษา (Maintenance) นอกจากนี้ยังมีการคัดเลือกว่าเครื่องมือแพทย์ประเภทใดบ้างที่ทำการสอบเทียบภายใน โรงพยาบาลเองได้ก็จะติดต่อผ่านทางนี้ในการเข้าหรือจากออกระบบ
- เจ้าหน้าที่ผู้รับเรื่องการสอบเทียบและการบำรุงรักษาเครื่องมือจากภายนอก คือ ช่างในแผนกช่างที่ทำหน้าที่รับเรื่องการสอบเทียบ และหรือการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์จากภายนอก โรงพยาบาล โดยจะติดต่อกับบริษัทที่ได้รับการคัดเลือก (Sub Contractor) ให้มาทำการสอบเทียบและหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายใน โรงพยาบาลแทน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ทาง โรงพยาบาลไม่สามารถทำการสอบเทียบเองได้โดยเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น เครื่องที่เป็นตัวแม่ (Master) ที่ใช้สำหรับสอบเทียบมีราคาแพงมาก จึงไม่คุ้มค่าที่ทาง โรงพยาบาลจะซื้อเครื่องที่เป็นตัวแม่มาทำการสอบเทียบเอง โดยที่เมื่อทางบริษัทภายนอกเมื่อทำการสอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เสร็จก็จะนำข้อมูลต่าง ๆ ส่งผ่านมาทางนี้เพื่อนำเข้าสู่ระบบต่อไป เมื่อใดบริษัทต้องการข้อมูลทางด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษาก็จะติดต่อผ่านทางนี้เช่นกัน
- เจ้าหน้าที่ผู้สอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายใน คือ ช่างในแผนกช่างที่ทำหน้าที่ในการสอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายใน โรงพยาบาลกรุงธน 1 โดยสามารถที่จะนำข้อมูลของการสอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เข้าหรือออกจากระบบได้แต่จะเป็นเฉพาะข้อมูลที่มีการที่เป็นการสอบเทียบภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ในกรณีเป็นช่างใหม่ที่ขาดประสบการณ์ยังไม่รู้จักเครื่องมือแพทย์ดีพอ ระบบก็มีข้อมูลเครื่องมือแพทย์ที่สามารถแนะนำช่างใหม่ได้

- **ผู้บริหาร** คือ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลฝ่ายแพทย์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลฝ่ายบริหาร ซึ่งจะติดต่อกับระบบเมื่อต้องการรายงานการสอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจในหลายด้านด้วยกัน เช่น การชำระไว้ซึ่งคุณภาพของการรักษาคณ ไขด้วยเครื่องมือแพทย์ที่ได้มาตรฐานตามรูปแบบ ISO 9002

หมายเหตุ เจ้าหน้าที่ผู้รับเรื่องการสอบเทียบและการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายใน เจ้าหน้าที่ผู้รับเรื่องการสอบเทียบและการบำรุงรักษาเครื่องจากภายนอก และเจ้าหน้าที่ผู้สอบ เทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ภายใน นั้นอาจจะเป็นคนเดียวกัน หรือคนละคนกัน ได้

DFD Level 1

จะแสดงถึงองค์ประกอบภายในระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ ซึ่ง ประกอบด้วย 6 ส่วนหลัก ๆ แสดงดังภาพที่ 4

- **ส่วนจัดการหน่วยงาน** เป็นส่วนที่จะบ่งบอกถึงผู้ถือครองเครื่องมือแพทย์ว่าเป็นฝ่ายใด และแผนกใดบ้าง โดยที่ในส่วนของแผนกนั้นจะต้องอยู่ภายใต้ฝ่าย เช่น แผนกคนไข นอกจะอยู่ภายใต้ฝ่ายการพยาบาล เป็นต้น
- **ส่วนจัดการข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา** เป็นส่วนที่จะบ่งบอกว่าผู้สอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาทั้งภายในและภายนอกเป็นใคร มีใครเป็นผู้ที่ติดต่อมา และมีที่อยู่หรือ โทรศัพท์ที่จะติดต่อได้อย่างไร
- **ส่วนจัดการข้อมูลต่าง ๆ** เป็นส่วนที่จะนำข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลผู้ สอบเทียบ และข้อมูลเครื่องมือแพทย์ มาดำเนินการเพิ่มเติม แก้ไข หรือลบ พร้อมกัน นี้ยังสามารถที่จะให้ข้อมูลเครื่องมือแพทย์ในส่วนของการแนะนำเครื่องมือแพทย์โดย มีรูปภาพประกอบด้วย
- **ส่วนตรวจสอบก่อนครบกำหนดสอบเทียบ** เป็นส่วนที่จะใช้ในการเตือนล่วงหน้าแก่ เจ้าหน้าที่ที่คอยดูแลเรื่องการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์ทั้งภายในและภายนอก
- **ส่วนจัดทำรายงาน** เป็นส่วนที่จะจัดทำรายงานต่าง ๆ เพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารของโรง พยาบาลเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนตรวจสอบผู้มีสิทธิใช้ระบบ เป็นส่วนรักษาความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการกำหนดสิทธิในการเข้าใช้งานของระบบว่าจะอนุญาตให้ใครสามารถเข้าใช้งานระบบได้บ้าง

DFD Level 2 จัดการข้อมูลหน่วยงาน

ประกอบด้วย 3 ส่วนแสดงดังภาพที่ 5

- เพิ่มข้อมูลหน่วยงาน เป็นส่วนที่เพิ่มข้อมูลหน่วยงานที่ถือครองเครื่องมือแพทย์เข้าไปใหม่ในกรณีที่ยังไม่เคยมีข้อมูลหน่วยงานอยู่เลย
- แก้ไขข้อมูลหน่วยงาน เป็นส่วนที่ต้องมีการแก้ไขข้อมูลหน่วยงานบางหน่วยงานที่ถือครองเครื่องมือ เช่น มีการย้ายเครื่องมือจากหน่วยงานหนึ่งไปมอบให้อีกหน่วยงานหนึ่งถือครองแทน เป็นต้น
- ลบข้อมูลหน่วยงาน เป็นส่วนที่ต้องมีการยกเลิกหน่วยงานที่ถือครองเครื่องมือแพทย์ จึงมีการลบข้อมูลหน่วยงาน

DFD Level 2 จัดการข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา

ประกอบด้วย 3 ส่วนแสดงดังภาพที่ 6

- เพิ่มข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา เป็นส่วนที่เพิ่มข้อมูลผู้สอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์เข้าไปใหม่ในกรณีที่ยังไม่เคยมีข้อมูลผู้สอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาอยู่เลย
- แก้ไขข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา เป็นส่วนที่ต้องมีการแก้ไขข้อมูลผู้สอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเนื่องมาจากเปลี่ยนแปลงบุคลากรที่จะมาทำการสอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์
- ลบข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา เป็นส่วนที่ต้องมีการยกเลิกผู้สอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ จึงมีการลบข้อมูลผู้สอบเทียบ และหรือบำรุงรักษา

DFD Level 2 จัดการข้อมูลต่าง ๆ

ประกอบด้วย 2 ส่วนแสดงดังภาพที่ 7

- ส่วนจัดการข้อมูลเครื่องมือแพทย์ เป็นส่วนที่ต้องเกี่ยวข้องกับการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลเครื่องมือแพทย์ให้สัมพันธ์กับข้อมูลผู้สอบเทียบและบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนที่จัดการสอบเทียบและบำรุงรักษา เป็นส่วนที่จะจัดการกับการสอบเทียบและบำรุงรักษาโดยจะมีการดึงข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลเครื่องมือแพทย์ ข้อมูลผู้สอบเทียบ และข้อมูลด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษา ที่ผ่านการสอบเทียบ และหรือบำรุงรักษาแล้วนำมาติดต่อกับฐานข้อมูลโดยมีการแยกเก็บเป็นประวัติเครื่องมือแพทย์ และประวัติการสอบเทียบและบำรุงรักษา

DFD Level 3 จัดการข้อมูลเครื่องมือแพทย์

ประกอบด้วย 4 ส่วนแสดงดังภาพที่ 8

- เพิ่มข้อมูลเครื่องมือแพทย์ เป็นส่วนที่เพิ่มข้อมูลเครื่องมือแพทย์เข้าไปใหม่ในกรณีที่ยังไม่เคยมีข้อมูลเครื่องมือแพทย์อยู่เลย
- แก้ไขข้อมูลเครื่องมือแพทย์ เป็นส่วนที่ต้องมีการแก้ไขข้อมูลเครื่องมือแพทย์บางรายการอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงบางประการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์
- ลบข้อมูลเครื่องมือแพทย์ เป็นส่วนที่ต้องมีการยกเลิกเครื่องมือแพทย์บางรายการเนื่องจากเครื่องชำรุดจนไม่สามารถซ่อมได้ หรือว่าเครื่องไม่ผ่านการสอบเทียบ จำเป็นต้องลบรายการของเครื่องมือแพทย์นั้นออกจากระบบ
- ส่วนเลือกสอบเทียบและบำรุงรักษา เป็นส่วนที่ใช้ในการแยกประเภทว่าจะทำการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ไปพร้อม ๆ กัน หรือว่าจะทำการบำรุงรักษาอย่างเดียว ไม่มีการสอบเทียบ ซึ่งก็ต้องการวางแผนงานในการสอบเทียบและบำรุงรักษาไว้ก่อนล่วงหน้า ดังนั้นจึงต้องการใส่ระยะเวลาในการสอบเทียบและบำรุงรักษาสำหรับแต่ละเครื่องไว้

3.4 ออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลใช้วิธีการออกแบบโดยยึดหลักของความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relational Database) ซึ่งข้อกำหนดอีกด้านหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงคือข้อกำหนดในตัวข้อมูลของระบบ (Descriptive Specifications) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการแสดงคุณลักษณะข้อมูลที่มีการใช้งานในระบบมากกว่าการอธิบายลักษณะการทำงาน หรือพฤติกรรมของระบบ ซึ่งรูปแบบที่เลือกใช้ในการเสนอก็คือการสร้าง Entity Relationship Diagram (ER Diagram) สำหรับการแสดงข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้นในระบบ โดยจะเริ่มจาก

- **Context Data Model** ที่เป็นภาพรวมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล หรือ Entity ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ แสดงดังภาพที่ 9 สามารถอธิบายได้ดังนี้

ฝ่าย (Department) ฝ่ายหนึ่งสามารถประกอบด้วย แผนก (Subdepartment) ตั้งแต่ 1 แผนก ไปจนถึงหลาย ๆ แผนกได้ ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์แบบ one to many

แผนก (Subdepartment) แผนกหนึ่งสามารถมี เครื่องมือแพทย์ (Equipment) ตั้งแต่ 1 เครื่อง ไปจนถึงหลาย ๆ เครื่องได้ ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์แบบ one to many

เครื่องมือแพทย์ (Equipment) เครื่องมือแพทย์นั้นสามารถแบ่งเป็นประเภท (Typeequipment) ได้ ดังนั้นเครื่องมือ 1 ประเภทจะสามารถมีเครื่องมือแพทย์ได้ตั้งแต่ 1 เครื่อง ไปจนถึงหลาย ๆ เครื่องได้ ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์แบบ one to many

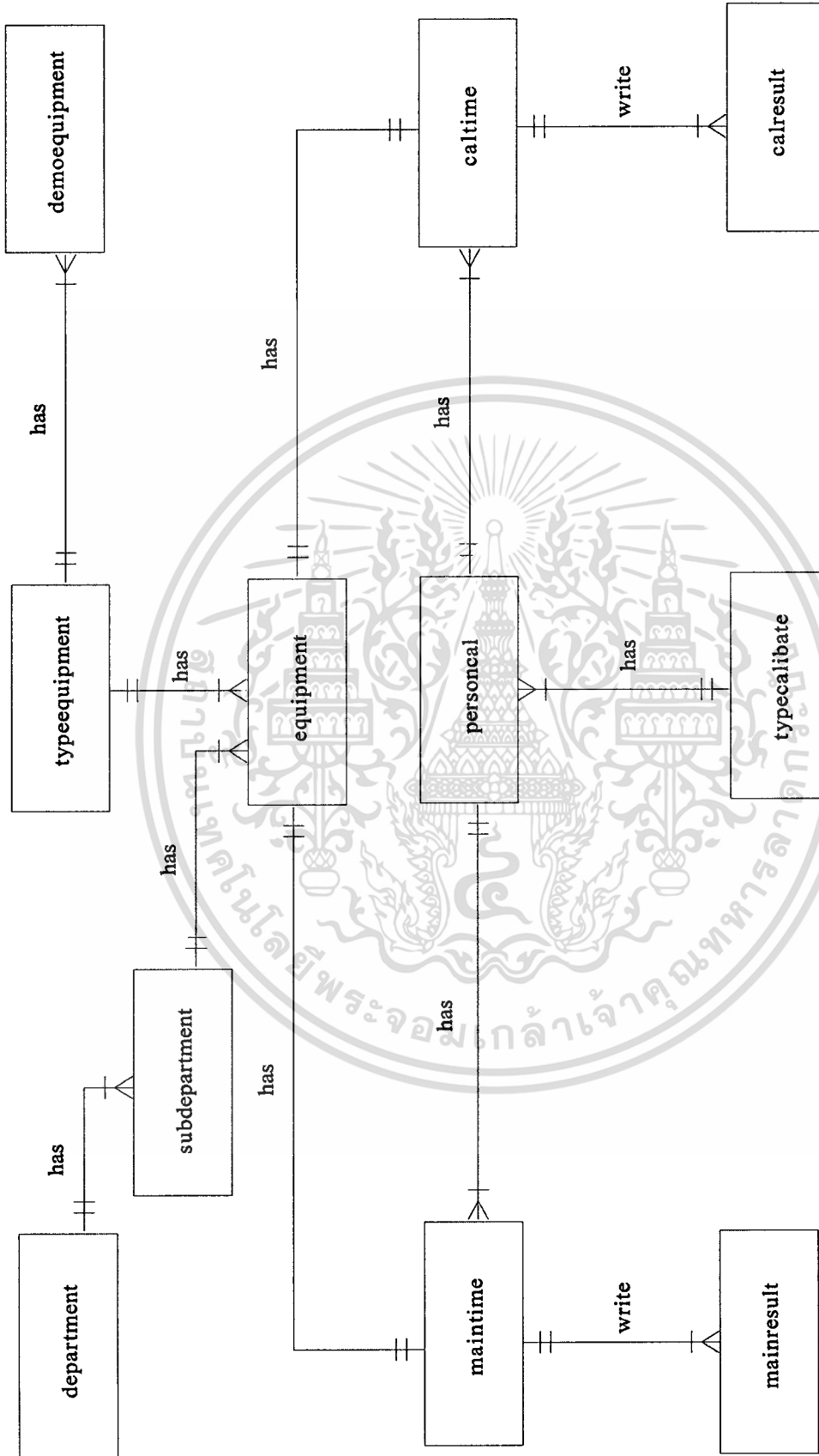
ผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษา (Personcal) โดยผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษานั้นจะแบ่งเป็นประเภทก่อนซึ่งผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษาจะมี 2 ประเภทคือ ภายใน หรือ ภายนอก ดังนั้นประเภทผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษา 1 ประเภทจะมีผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษาตั้งแต่ 1 คน ไปจนถึงหลาย ๆ คน ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์แบบ one to many สำหรับอีกส่วนหนึ่งคือผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษา 1 คนสามารถไปทำการสอบเทียบ/บำรุงรักษาเครื่องมือได้ตั้งแต่ 1 เครื่อง ไปจนถึงหลาย ๆ เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์แบบ one to many (ผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษานั้นคนเดียว
นี้นั้นอาจทำทั้งสอบเทียบและบำรุงรักษา หรือทำอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้)

- **Key-Base Data Model** แสดง Primary Key ของความสัมพันธ์ของ Entity ต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 10
- **Fully attribute Data Model** แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Entity เช่นกันแต่จะมีรายละเอียดของ Attribute ทั้งหมดในแต่ละ Entity แสดงดังภาพที่ 11

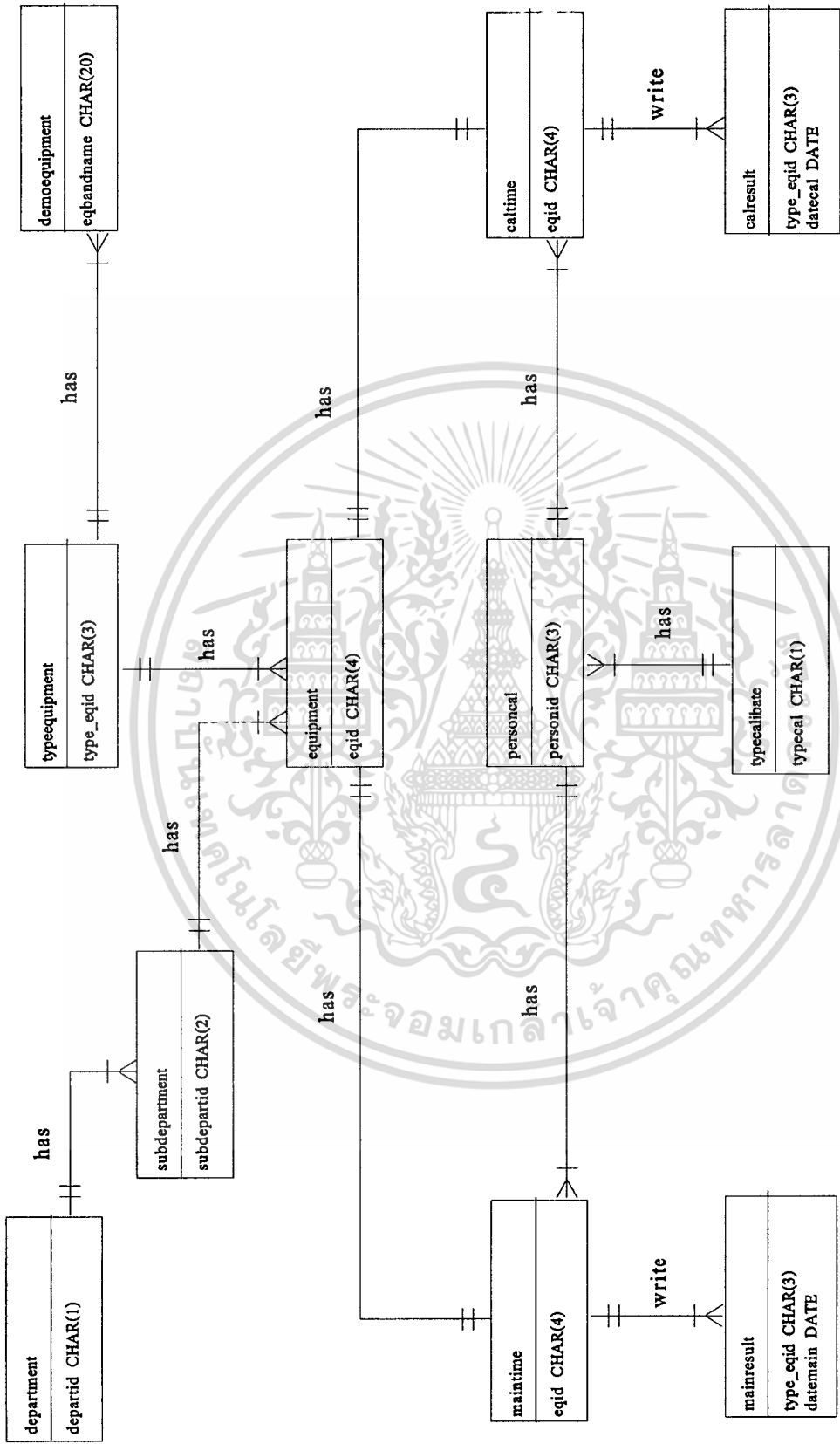




ภาพที่ 9 ERD ของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

Context Data Model

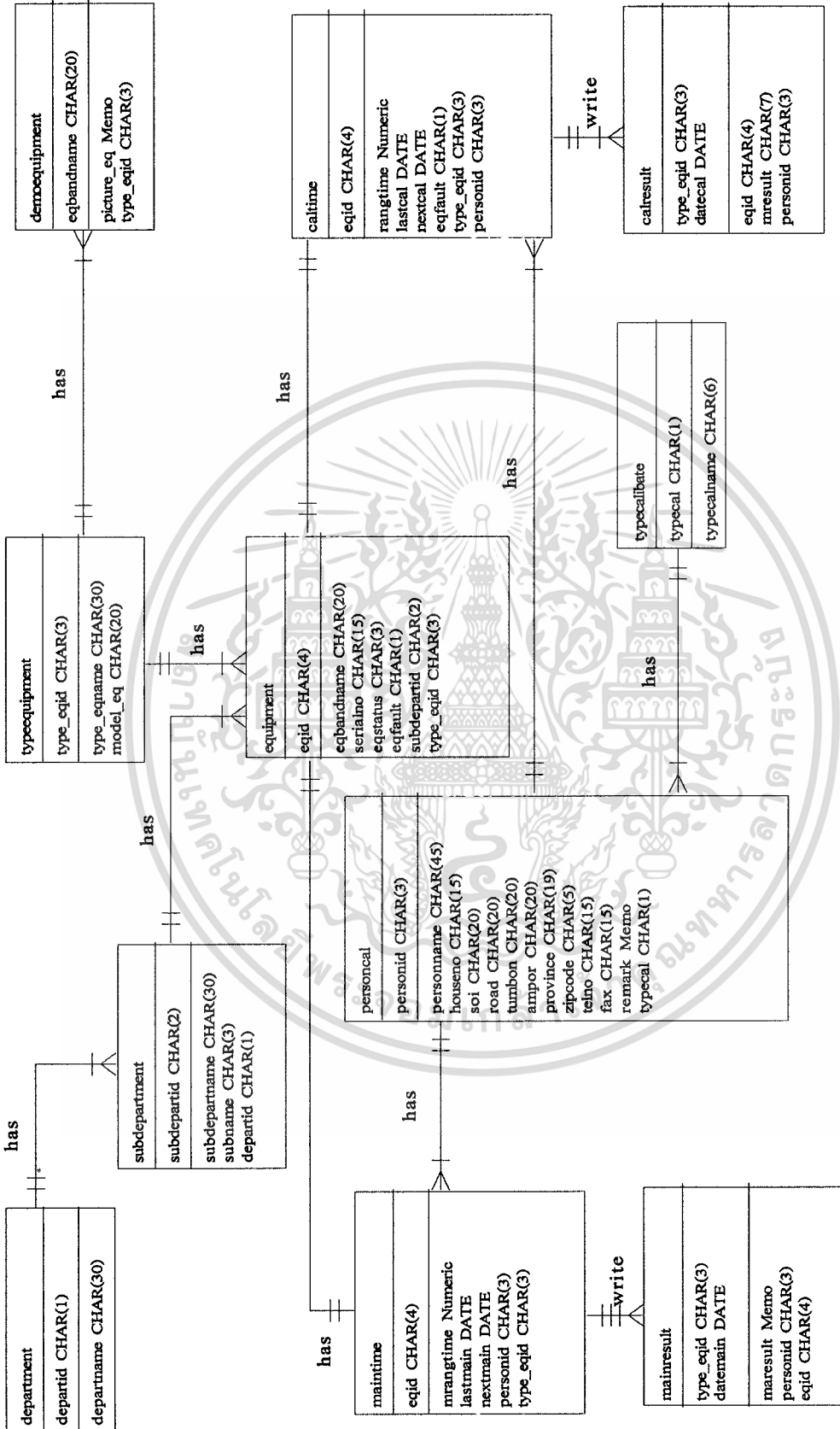
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ERD ของระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

Key-Base Data Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ERD ของระบบสอบที่ขบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

Fully attributed Data Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Data Dictionary** เป็นพจนานุกรมข้อมูลที่ใช้อธิบายความหมายของแอทริบิวต์แต่ละตัวที่ประกอบอยู่ในตาราง โดยจะบอกถึงชื่อแอทริบิวต์และความหมายว่าหมายถึงอะไร บอกถึงประเภทว่าเป็นประเภทอะไร มีความยาวของฟิลด์เป็นเท่าไร และสุดท้ายถ้าเป็นตัวเลขแบบมีจุดทศนิยมก็จะบอกว่ามีจุดทศนิยมกี่ตำแหน่ง โดยจะแสดงเป็นตารางดังนี้

ตารางที่ 3.12 แสดงตารางพจนานุกรมข้อมูลทั้งหมด

Table name: Calresult

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Eqid	รหัสเครื่องมือ	Character	4	
Datecal	วันที่สอบเทียบ	Date	8	
Mresult	ผลการสอบเทียบ	Character	7	
Personid	รหัสผู้สอบเทียบ	Character	3	
Type_eqid	รหัสประเภทเครื่องมือ	Character	3	

Table name: Caltime

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Eqid	รหัสเครื่องมือ	Character	4	
Rangtime	ระยะเวลาสอบเทียบ	Numeric	2	
Lastcal	วันที่สอบเทียบครั้งสุดท้าย	Date	8	
Nextcal	วันที่สอบเทียบครั้งต่อไป	Date	8	
Eqfault	เครื่องชำรุด	Character	1	
Personid	รหัสผู้สอบเทียบ	Character	3	
Type_eqid	รหัสประเภทเครื่องมือ	Character	3	

Table name: Demoequipment

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Type_eqid	รหัสประเภทเครื่องมือ	Character	3	
Eqbandname	ชื่อประเภทเครื่องมือ	Date	20	
Picture_eq	รูปภาพของเครื่องมือ	Memo	4	

Table name: Department

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Departid	รหัสฝ่าย	Character	1	
Departname	ชื่อฝ่าย	Character	30	

Table name: Subdepartment

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Subdepartid	รหัสแผนก	Character	2	
Subdepartname	ชื่อแผนก	Character	30	
Subname	อักษรย่อของแผนก	Character	3	
Departid	รหัสฝ่าย	Character	1	

Table name: Typeequipment

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Type_eqid	รหัสประเภทเครื่องมือ	Character	3	
Type_eqname	ชื่อประเภทเครื่องมือ	Character	30	
Model_eq	รุ่น	Character	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table name: Equipment

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Eqid	รหัสเครื่องมือ	Character	4	
Eqbandname	ชื่อเครื่องมือ	Character	20	
Serialno	หมายเลขเครื่องมือ	Character	15	
Eqstatus	มีผลต่อผู้ป่วย(ด้านการรักษา)	Character	3	
Eqfault	เครื่องชำรุด	Character	1	
Subdepartid	รหัสแผนก	Character	2	
Type_eqid	รหัสประเภทเครื่องมือ	Character	3	

Table name : Typecalibate

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Typecal	รหัสของการเลือกประเภทการสอบ เทียบ/บำรุงรักษา	Character	1	
Typecalname	ชื่อประเภทของการสอบเทียบ/ บำรุงรักษา	Character	6	

Table name : Maintime

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Eqid	รหัสเครื่องมือ	Character	4	
Mrangtime	ระยะเวลาบำรุงรักษา	Numeric	2	
Lastmain	วันที่บำรุงรักษาครั้งสุดท้าย	Date	8	
Nextmain	วันที่บำรุงรักษาครั้งต่อไป	Date	8	
Personid	รหัสผู้บำรุงรักษา	Character	3	
Type_id	รหัสประเภทเครื่องมือ	Character	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table name : Mainresult

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Eqid	รหัสเครื่องมือ	Character	4	
Datemain	วันที่บำรุงรักษา	Date	8	
Mareult	ผลการบำรุงรักษา	Memo	4	
Personid	รหัสผู้บำรุงรักษา	Character	3	
Type_eqid	รหัสประเภทเครื่องมือ	Character	3	

Table name : Personal

Attribute Name	Meaning	Type	Width	Decimal
Personid	รหัสผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษา	Character	3	
Personname	ชื่อผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษา	Character	45	
Houseno	ที่อยู่	Character	15	
Soi	ซอย	Character	20	
Road	ถนน	Character	20	
Tumbon	แขวง/ตำบล	Character	20	
Ampor	เขต	Character	20	
Province	จังหวัด	Character	19	
Zipcode	รหัสไปรษณีย์	Character	5	
Telno	โทรศัพท์	Character	15	
Fax	แฟกซ์	Character	15	
Remark	หมายเหตุ	Memo	4	
Typecal	แบบของการสอบเทียบ/บำรุงรักษา	Character	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมเป็นขั้นตอนที่ต่อมาจากการออกแบบฐานข้อมูล ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่า ทำงานถูกต้องหรือไม่ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้ว โดยจะมีการนำเอาอุปกรณ์ทางคานฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) มาใช้ดังต่อไปนี้

4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ มีดังนี้

เครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติดังนี้

- มี CPU รุ่น Pentium III 500 หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำ Ram ขนาดไม่น้อยกว่า 64 MB
- มี Hard Disk ขนาดไม่น้อยกว่า 8.4 GB
- มี Floppy Disk Drive ขนาด 1.44 MB จำนวน 1 Unit
- มี หน่วยแสดงผล (Display Card) เป็นแบบ Super VGA Card หรือดีกว่า และมีหน่วยความจำบน Display Card ไม่น้อยกว่า 8 MB
- มีจอภาพสี (Color Monitor) ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- มี CD ROM Drive จำนวน 1 Unit
- มี Sound Card พร้อมลำโพง จำนวน 1 Unit
- มี Keyboard และ Mouse อย่างละ 1 Unit

เครื่องพิมพ์ผล (Printer) มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นเครื่องพิมพ์แบบ DeskJet
- สามารถพิมพ์ได้ทั้งสีดำและสีอื่น ๆ ได้
- ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 4 แผ่นต่อนาที
- ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 300 x 300 dpi

4.2 ซอฟต์แวร์ มีดังนี้

- ระบบปฏิบัติการคือ MS Windows 98 Second Edition
- MS Visual FoxPro 6.0

4.3 การติดตั้งโปรแกรมระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

หลังจากพัฒนาโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วจะได้โปรแกรมต้นฉบับที่สามารถนำไปติดตั้งเพื่อใช้งาน ได้ทันทีโดยจะบรรจุในรูปแบบของแผ่นดิสก์ความจุ 1.44 MB โดยมีขั้นตอนที่ติดตั้งดังนี้

- เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
- ใส่แผ่น โปรแกรมต้นฉบับที่ Drive A:
- เริ่มติดตั้งโปรแกรม โดยพิมพ์ A:>SETUP <Enter>
- โปรแกรมจะทำการติดตั้งลงที่ Harddisk ใน ไดรฟ์คทอริ C:\Medical

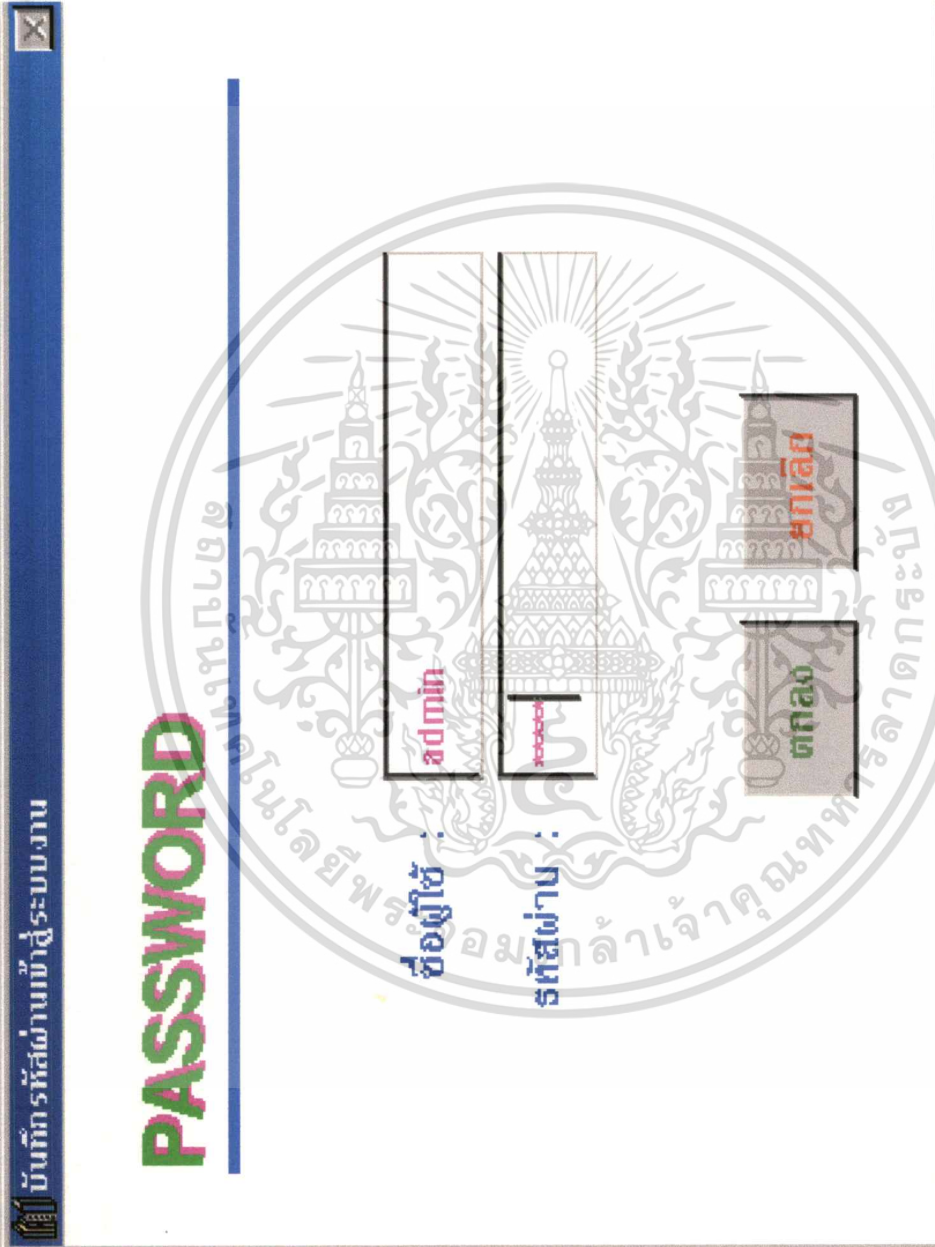
4.4 การใช้งาน

- เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
- เข้าไปที่ไดเร็กทอรี C:\Medical
- ดับเบิลคลิกที่ไอคอนของ Medic แล้วจะเข้าสู่เมนูหลัก และจะต้องป้อนชื่อผู้
ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานระบบโดยจะแสดงถึงวิธีใช้งานตั้งแต่ภาพที่ 12
ถึง ภาพที่ 50 ก็จะเป็นการสิ้นสุดการใช้งาน



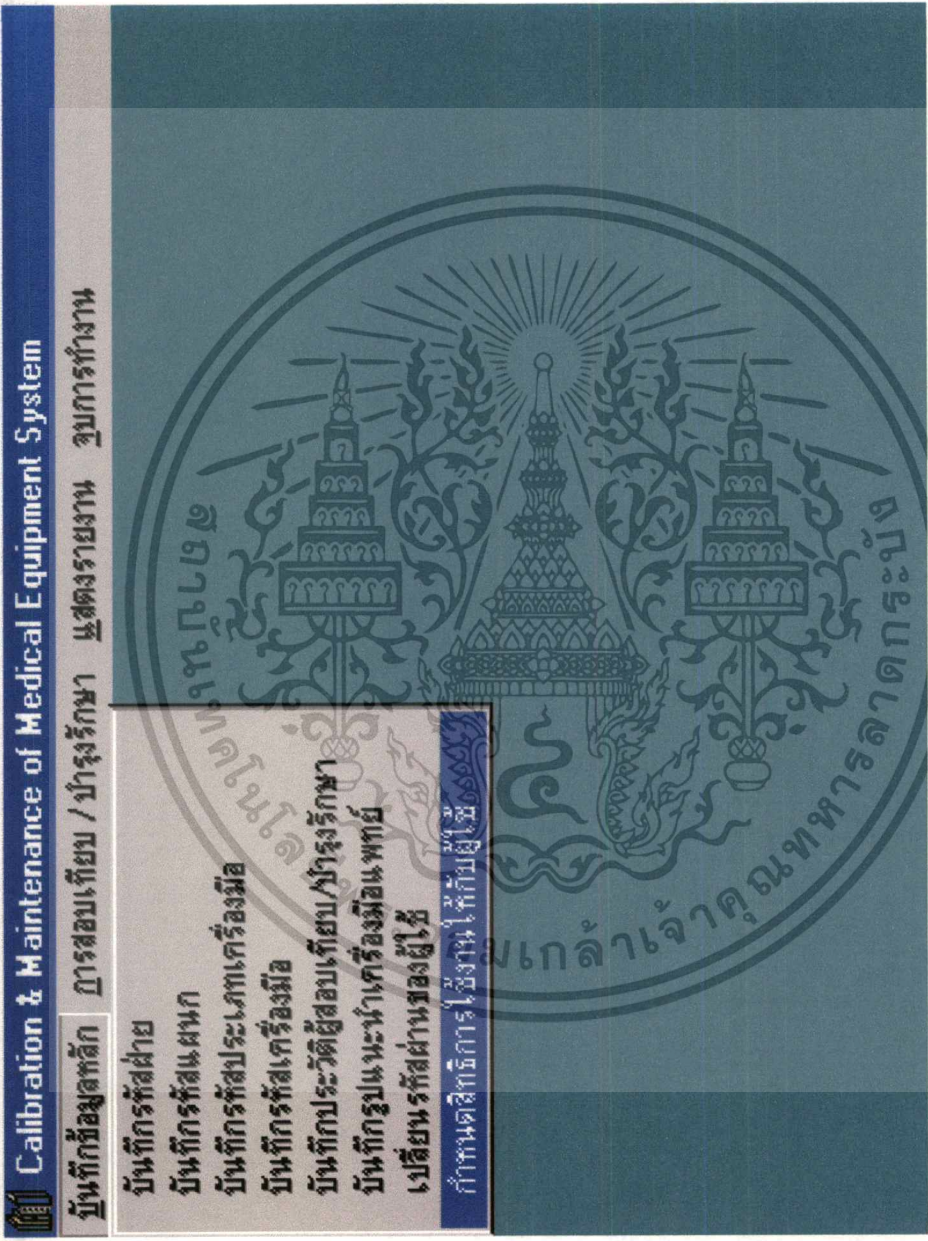
ภาพที่ 12 แสดงเมนูหลัก และ รหัสผ่านเพื่อผ่านเข้าสู่ระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 แสดงการใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงถึงการเลือกใช้บันทึกข้อมูลหลักโดยสามารถเลือกหัวข้อต่างๆ เช่น กำหนดวิธีการใช้งานให้กับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 แสดงถึงขั้นตอนการเพิ่มผู้ใช้งานใหม่ โดยเลือกที่ปุ่มเพิ่มข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานเลขาธิการใช้ร่วมกับผู้ใช้

ชื่อผู้ใช้ : Pajon

รหัสผ่าน : 12345678

เพิ่มข้อมูล

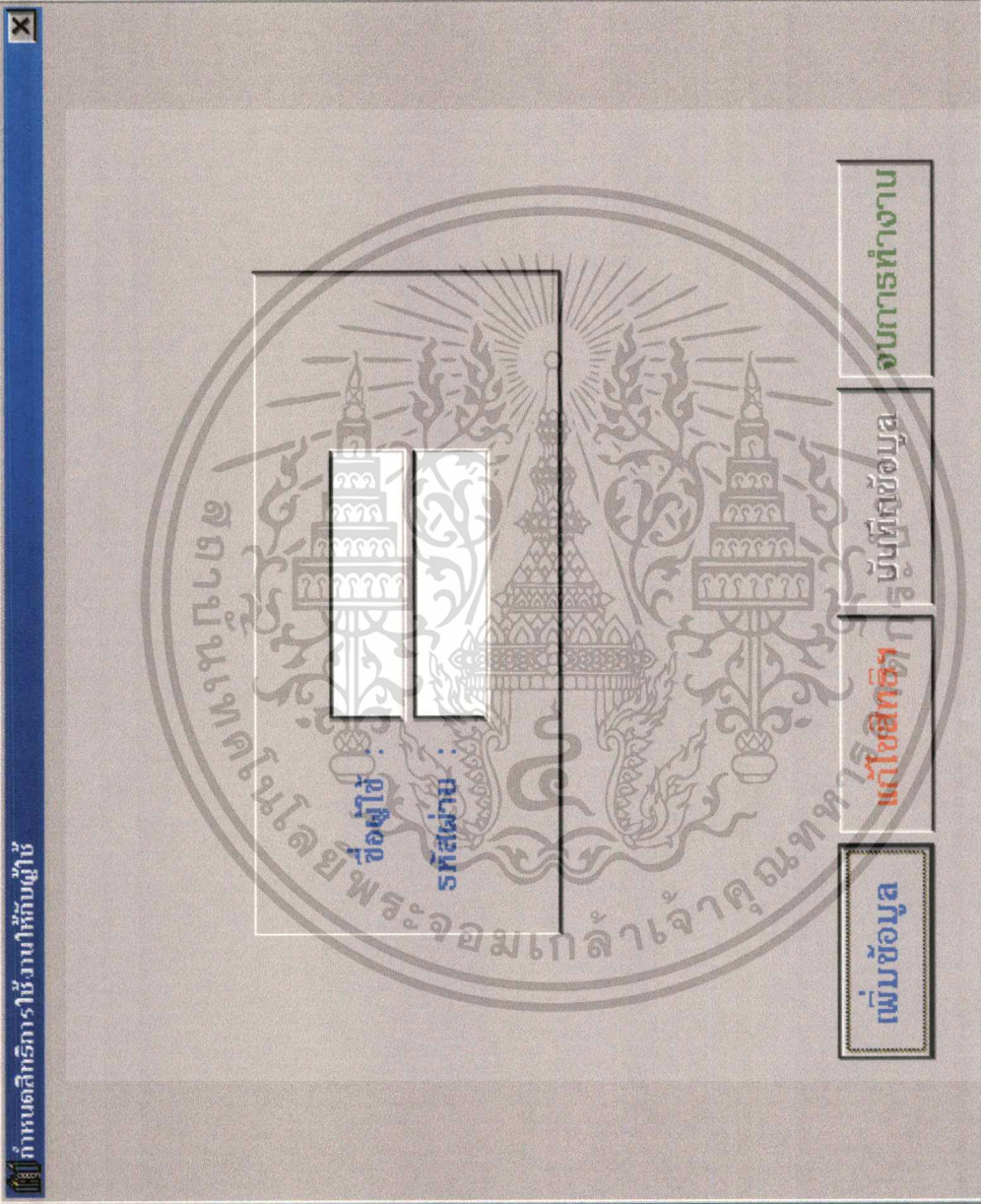
แก้ไขประวัติ

บัญชีข้อมูล

จบการทำงาน

ภาพที่ 16 แสดงถึงการใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



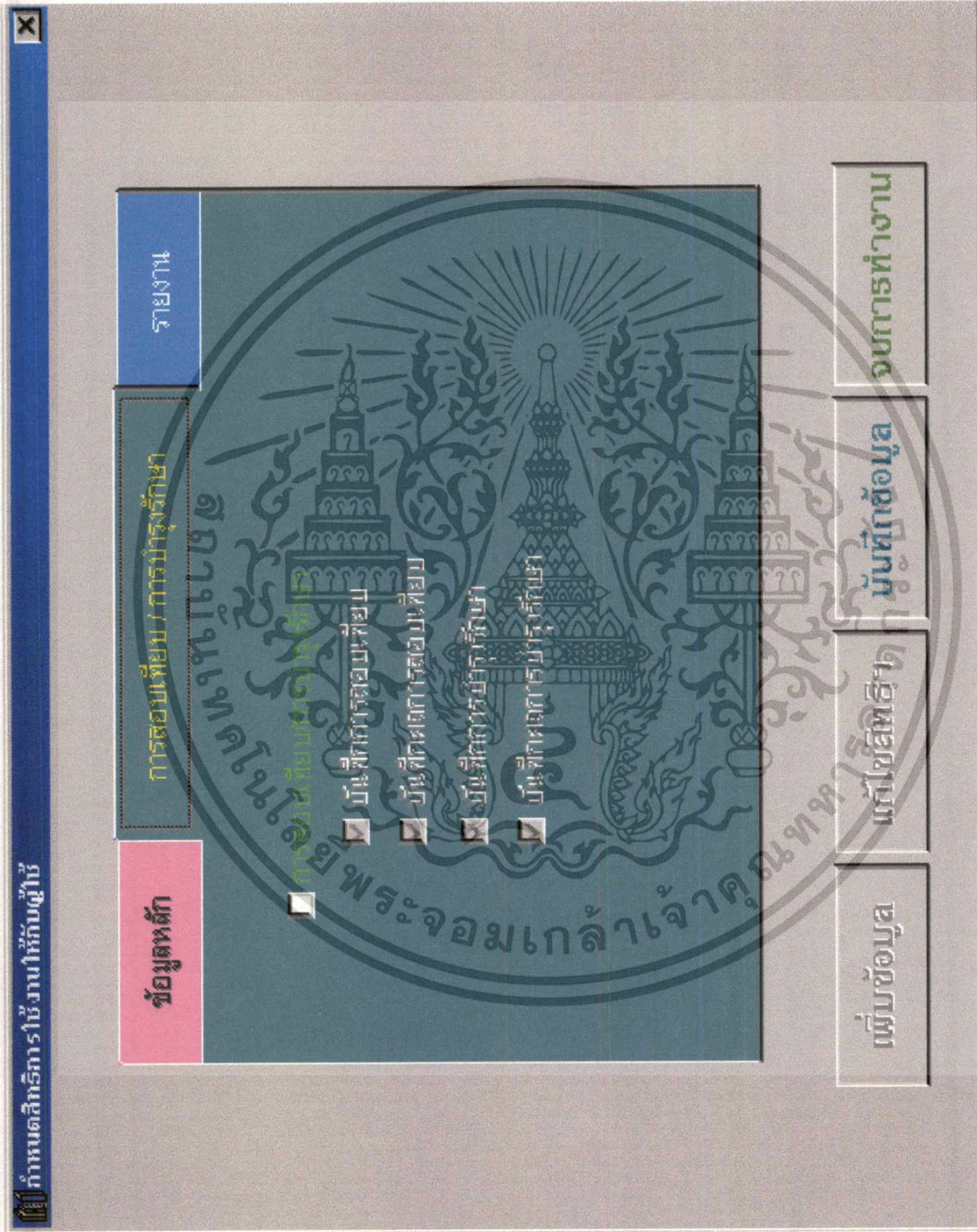
ภาพที่ 17 แสดงถึงขั้นตอนการแก้ไขสิทธิของผู้ใช้โดยเลือกที่ปุ่มแก้ไขสิทธิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



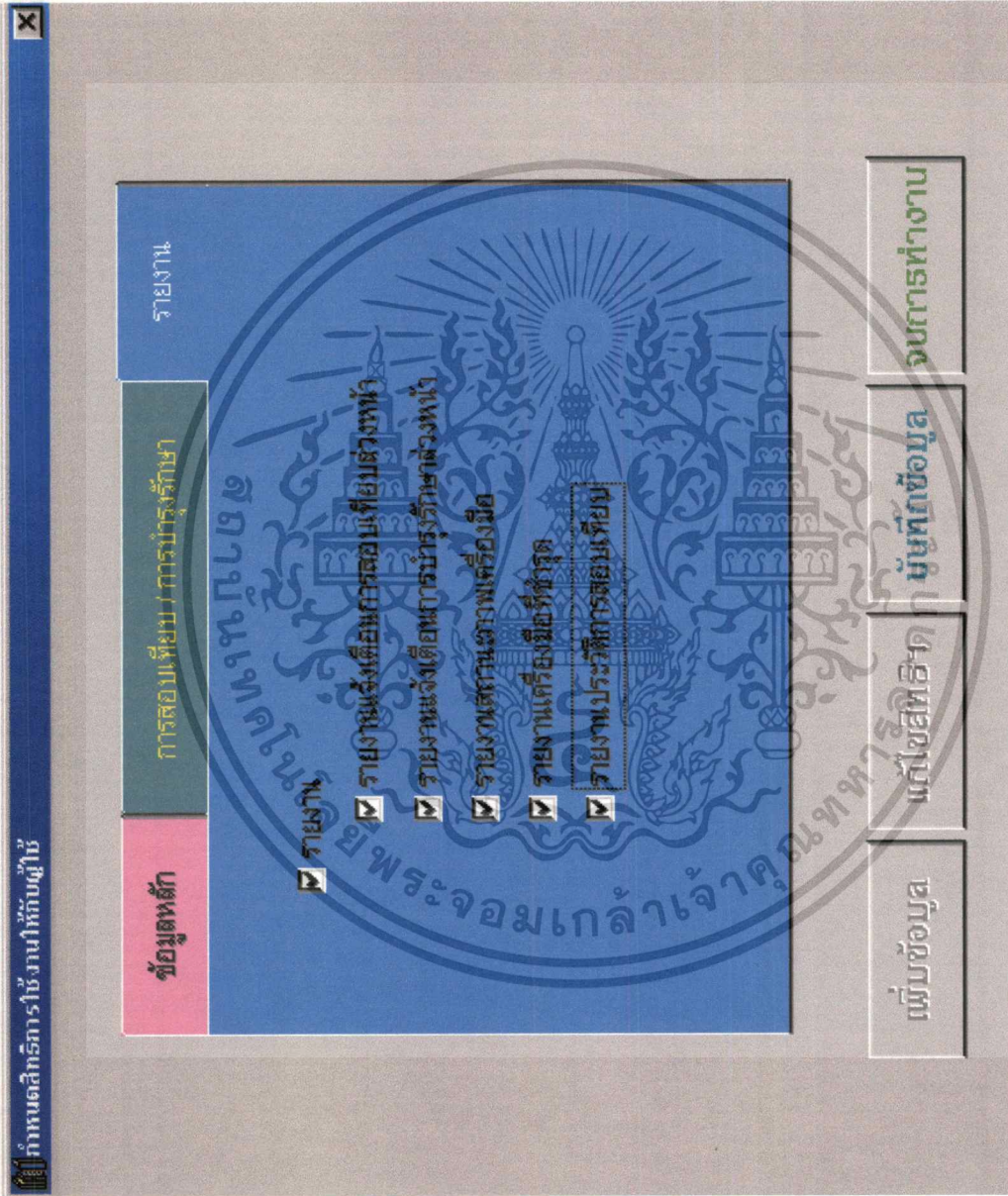
ภาพที่ 18 แสดงถึงการเลือกชื่อผู้ที่ถูกแก้ไขสิทธิ์เมื่อเลือกชื่อแล้วก็กดปุ่มบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



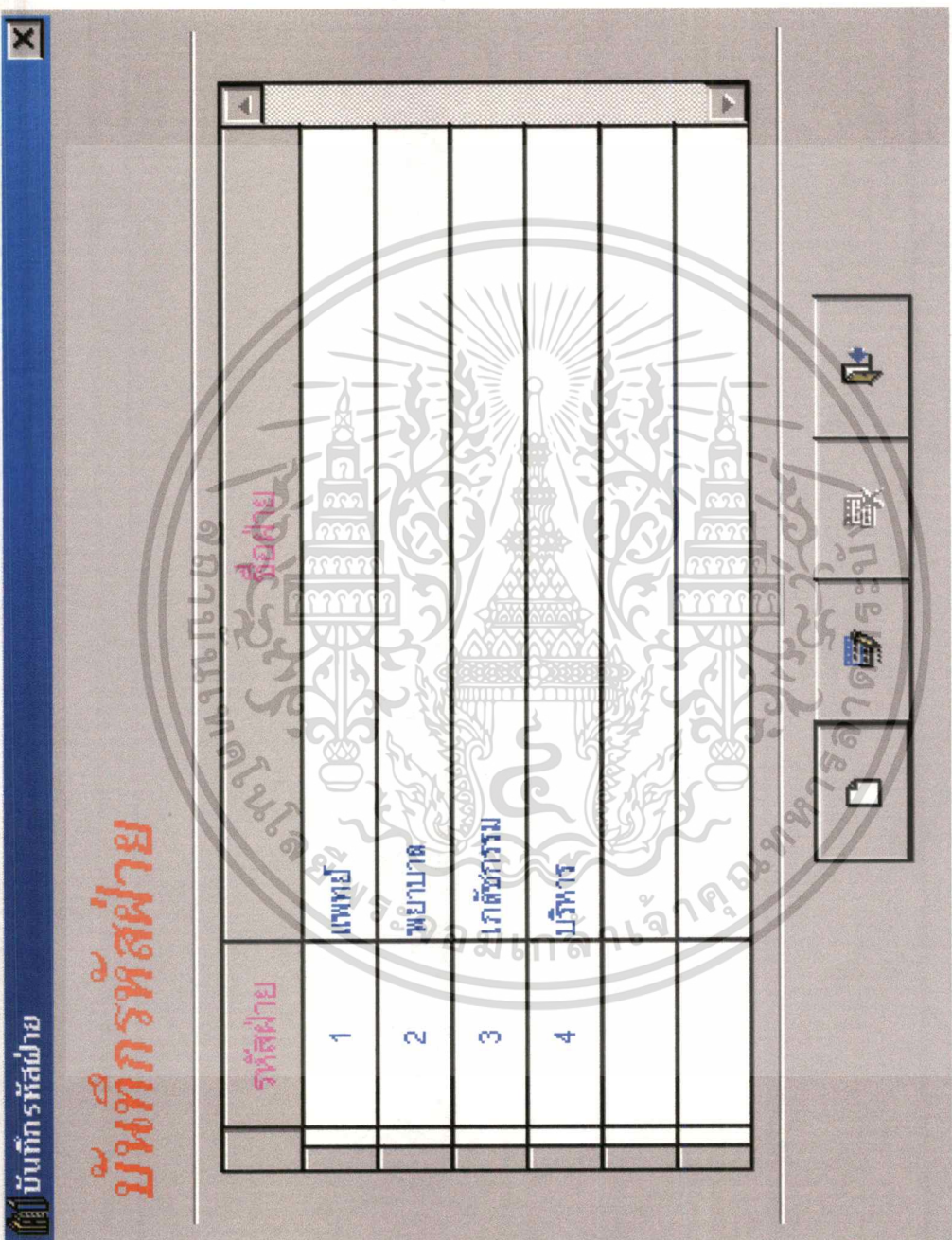
ภาพที่ 20 แสดงถึงการกำหนดสิทธิ์การใช้งานใช้ข้อมูลการสอบเทียบ/การบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 แสดงถึงการกำหนดสิทธิการใช้งานข้อมูลรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 แสดงการบันทึกรหัสฝ่าย และชื่อฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกหัตสแผนก

บันทึกหัตสแผนก

ชื่อฝ่าย : พยาบาล

รหัตสแผนก	ชื่อแผนก	ชื่อย่อ
21	ห้องฉุกเฉิน	ER
22	ทันตแผนก	OPD
23	ไอ.ซี.ยู.	ICU
24	ห้องผ่าตัด	OR
25	ห้องเด็กอ่อน	NSR

บันทึกหัตสแผนก

ภาพที่ 23 แสดงการบันทึกหัตสแผนก ชื่อแผนก และชื่อย่อของแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกประเภทเครื่องมือ

รหัสประเภท	ชื่อประเภทเครื่องมือ	รุ่น
111	เครื่องวัดความดันแบบเข็ม	ติดฝาผนัง
112	เครื่องวัดความดันแบบเข็ม	เกาะเบา
113	เครื่องวัดความดันแบบเข็ม	กวดง
114	เครื่องวัดความดันแบบปรอท	Standloy
115	เครื่องวัดความดันแบบปรอท	Standloy
116	ตู้เย็นเก็บยา	R13B



ภาพที่ 24 แสดงการบันทึกรหัสประเภทเครื่องมือ ชื่อประเภทเครื่องมือ และรุ่นของเครื่องมือ

บันทึกหัตสเครื่องมือ

ประเภทเครื่องมือ : เครื่องวัดความดันแบบเริ่ม

รุ่น : ดัดล่างนี้

ชื่อค้า :

ชื่อค้า :

ชื่อค้า :

รหัสเครื่อง	ชื่อ	หมายเลขเครื่อง	ชื่อผู้ขาย	ชื่อร้านค้า	ปี	ราคา	สถานะ	หมายเหตุ
1111	Tycos	117893806	Yes	22	คนใช้เอก			
1131	Tycos	127817510	Yes	21	ห้องฉุกเฉิน			

ภาพที่ 25 แสดงการบันทึกหัตสเครื่องมือ ชื่อ หมายเลขเครื่องมือ มีผลต่อผู้ป่วย รหัสร้านค้า และชื่อร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

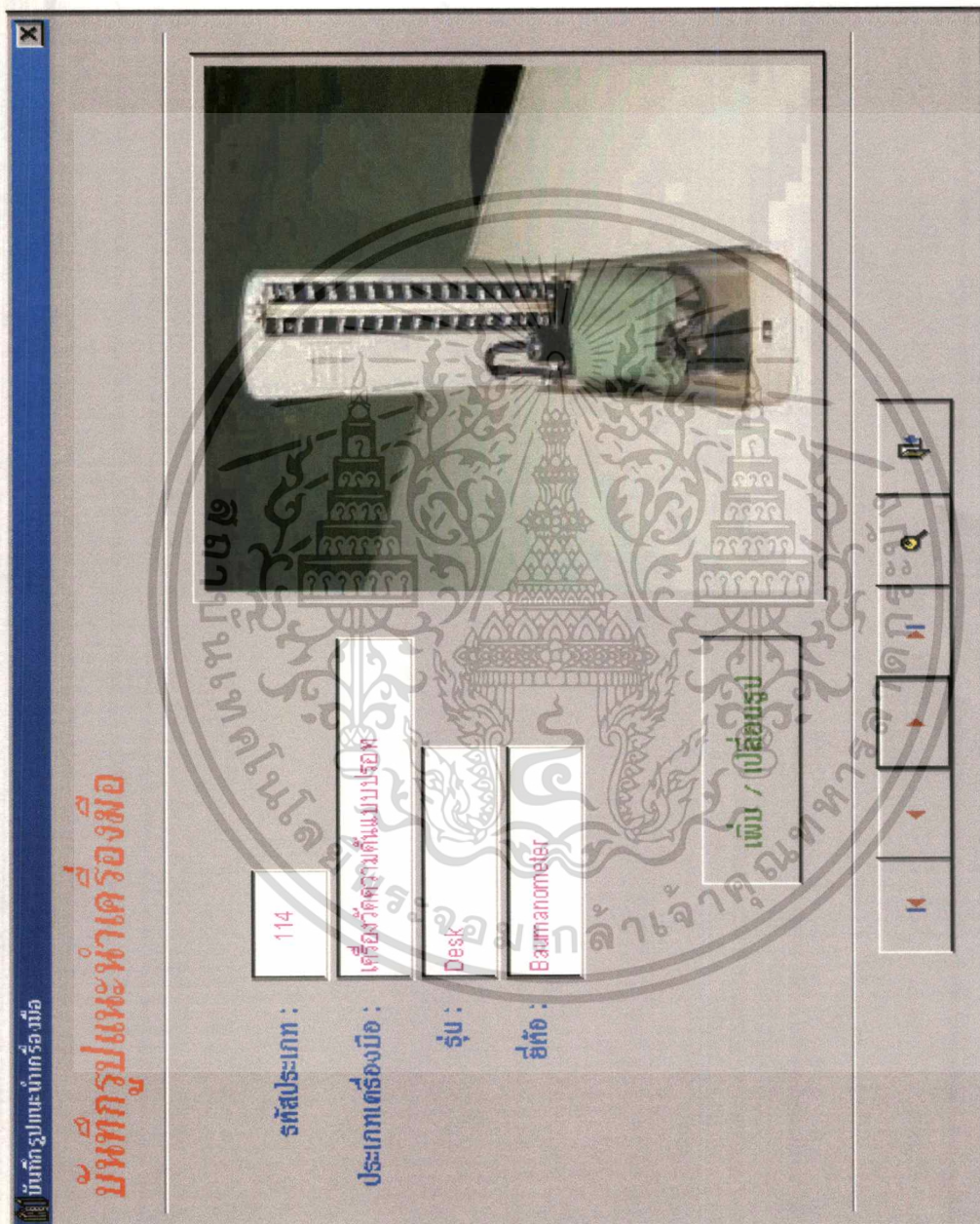
เว็บไซต์ = วิทยาลัยคอมพิวเตอร์/บำรุงรักษา

บันทึกประวัติผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษา

รหัสประจำตัว :	117	แบบสอบ C / M :	ภายใน ๒๖
ชื่อ :	อมสวรรณ	ชื่อย่อ :	อศศสว
ที่อยู่ :	1452	ชื่อย่อ :	อศศสว
แขวง :	บ้านช่างหล่อ	เขต :	บางกอกน้อย
รหัสไปรษณีย์ :	10700	โทรศัพท์ :	412472
หมายเลข :		แฟกซ์ :	4115872
หมายเหตุ :	เป็นพนักงานฝีมือดี		

ภาพที่ 26 แสดงการบันทึกประวัติผู้สอบเทียบ/บำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 แสดงการบันทึกรูปแนะนำเครื่องมือแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calibration & Maintenance of Medical Equipment System

บันทึกข้อมูลหลัก

การสอบเทียบ / บำรุงรักษา

แสดงรายงาน ขบวนการทำงาน

บันทึกการสอบเทียบ

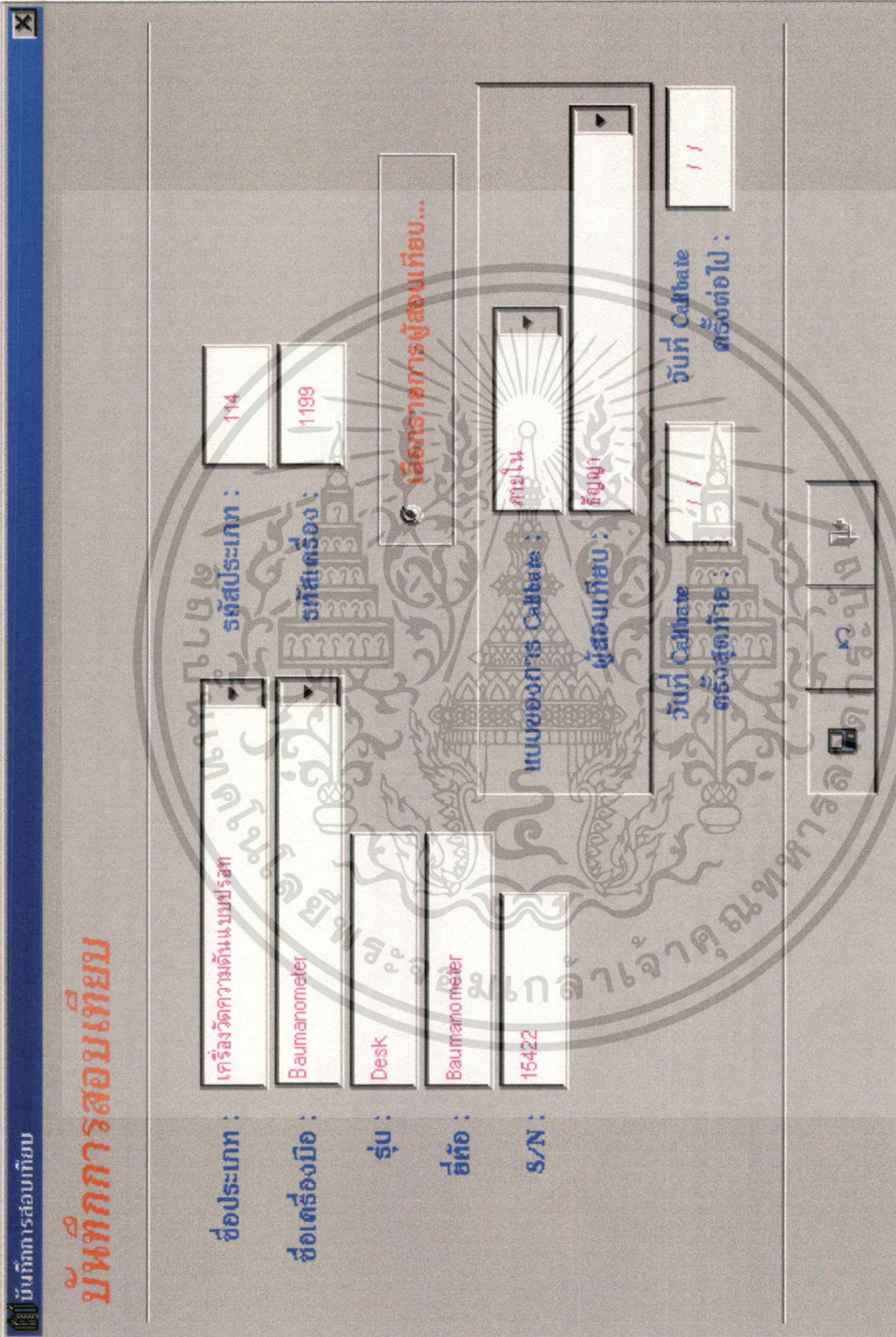
บันทึกผลการสอบเทียบ

บันทึกการบำรุงรักษา

บันทึกผลการบำรุงรักษา

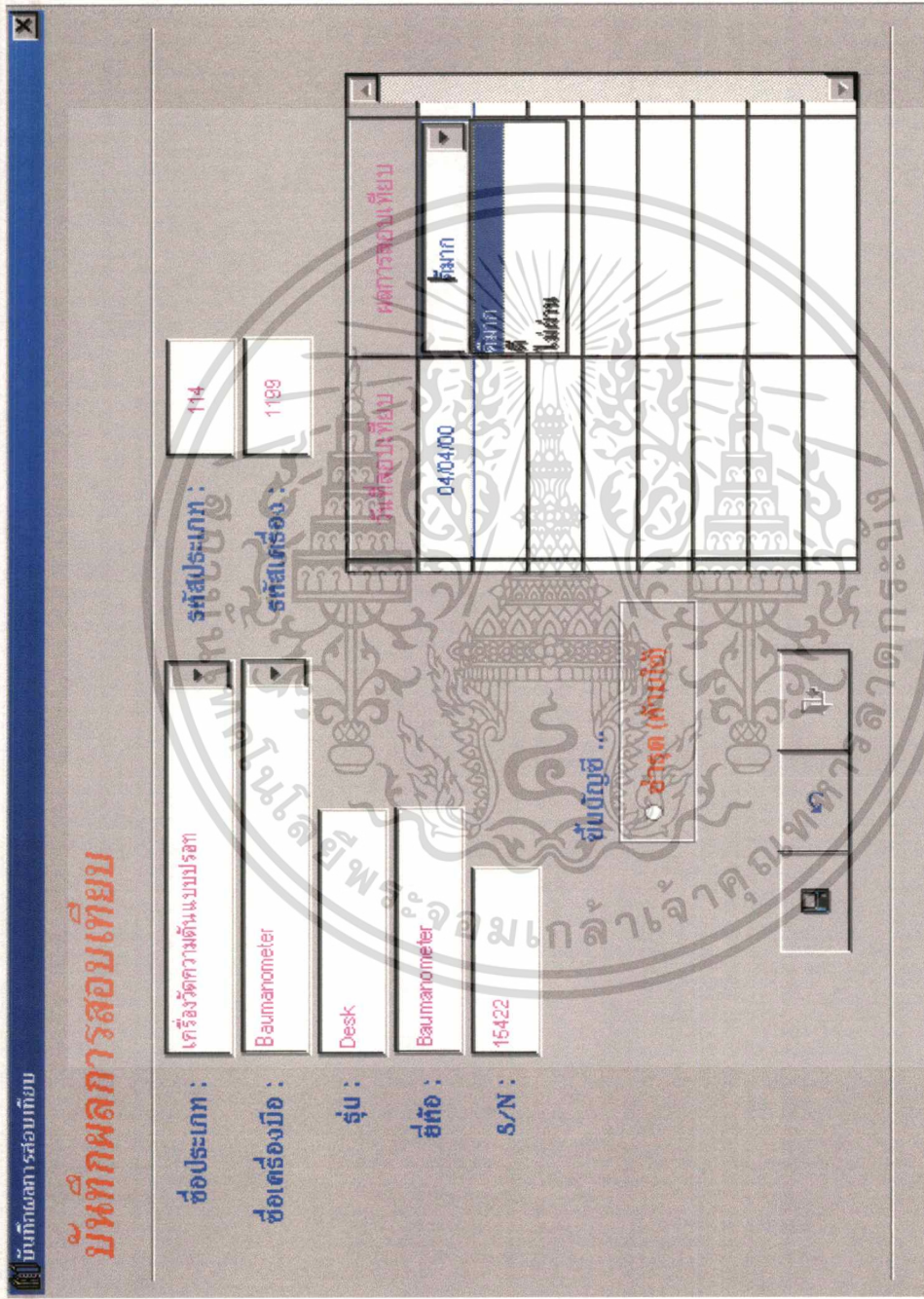


ภาพที่ 28 แสดงถึงการเลือกการบันทึกการสอบเทียบ / บำรุงรักษา



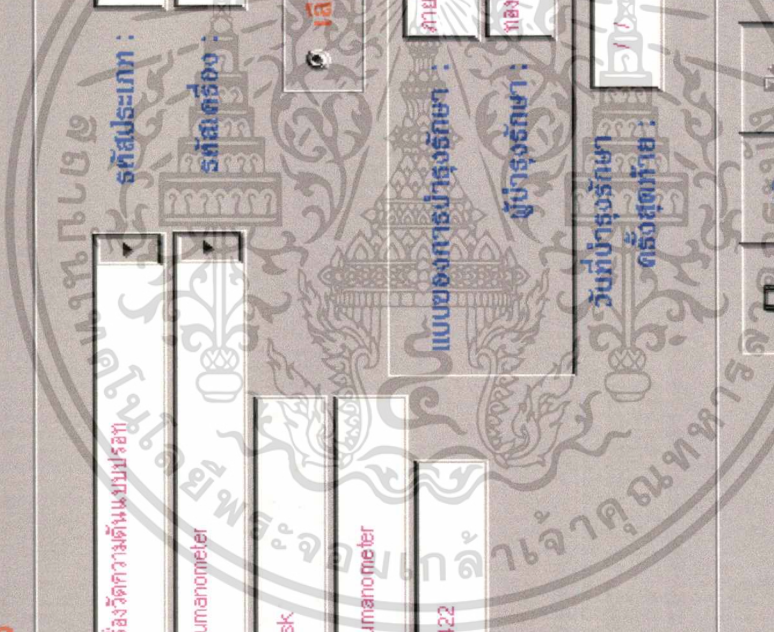
ภาพที่ 29 แสดงบันทึกการสอบเทียบ โดยเลือกการผู้สอบเทียบว่าเป็นแบบภายใน / ภายนอก แล้วจึงบันทึกระยะเวลาสอบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30 แสดงการบันทึกผลการสอบเทียบพร้อมระบุวันที่สอบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกการบำรุงรักษา

ชื่อประเภท : เครื่องวัดความดันแบบปรอท รหัสประเภท : 114

ชื่อเครื่องมือ : Baumanometer รหัสเครื่องมือ : 1199

รุ่น : Desk

ยี่ห้อ : Baumanometer

S/N : 15422


เลือกสายการผู้บำรุงรักษา...

แบบของการบำรุงรักษา : ภายใน

ผู้บำรุงรักษา : ทองดี

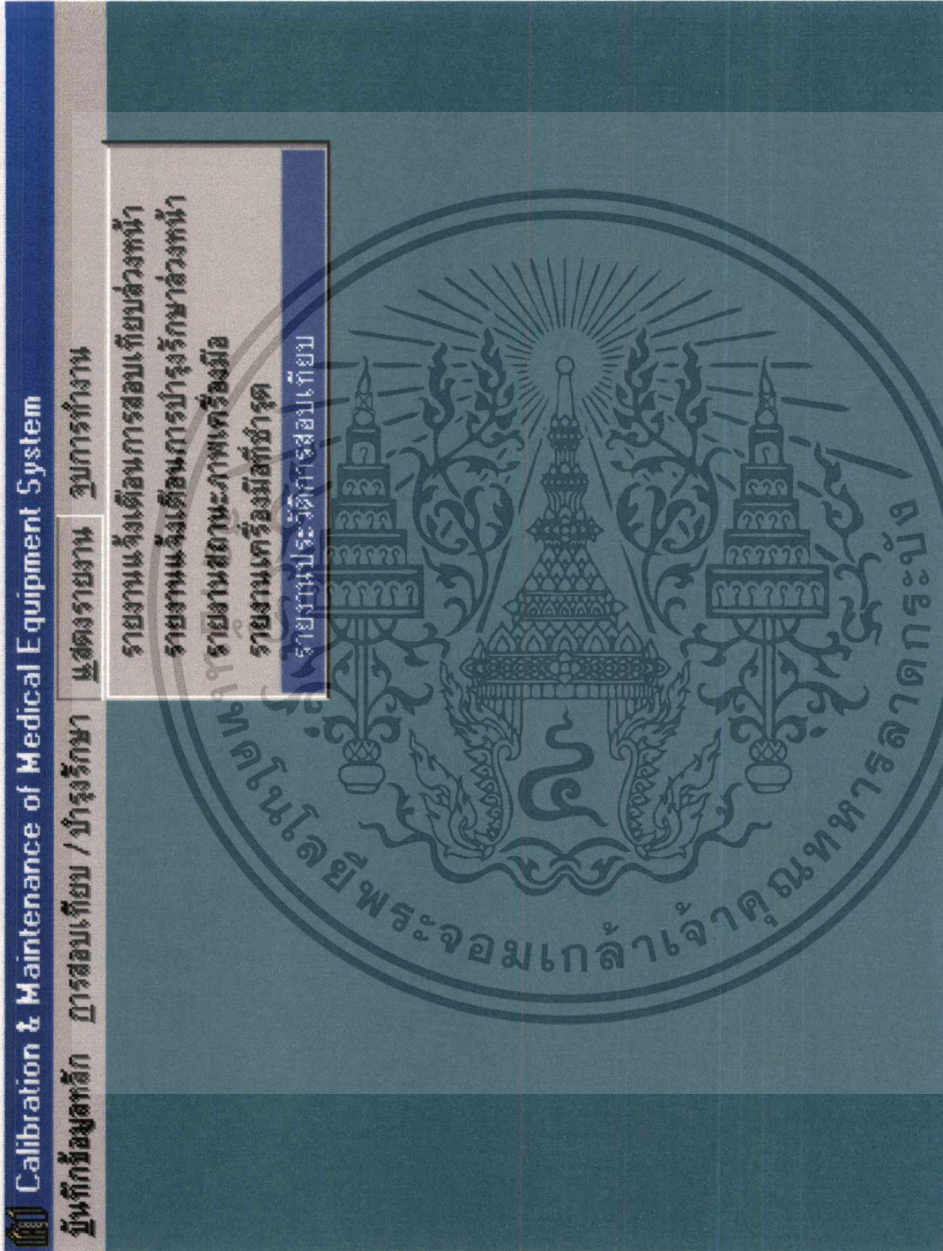
วันที่บำรุงรักษา : วันที่บำรุงรักษา / /

ตั้งชุดท้าย : ตั้งต่อไป : / /



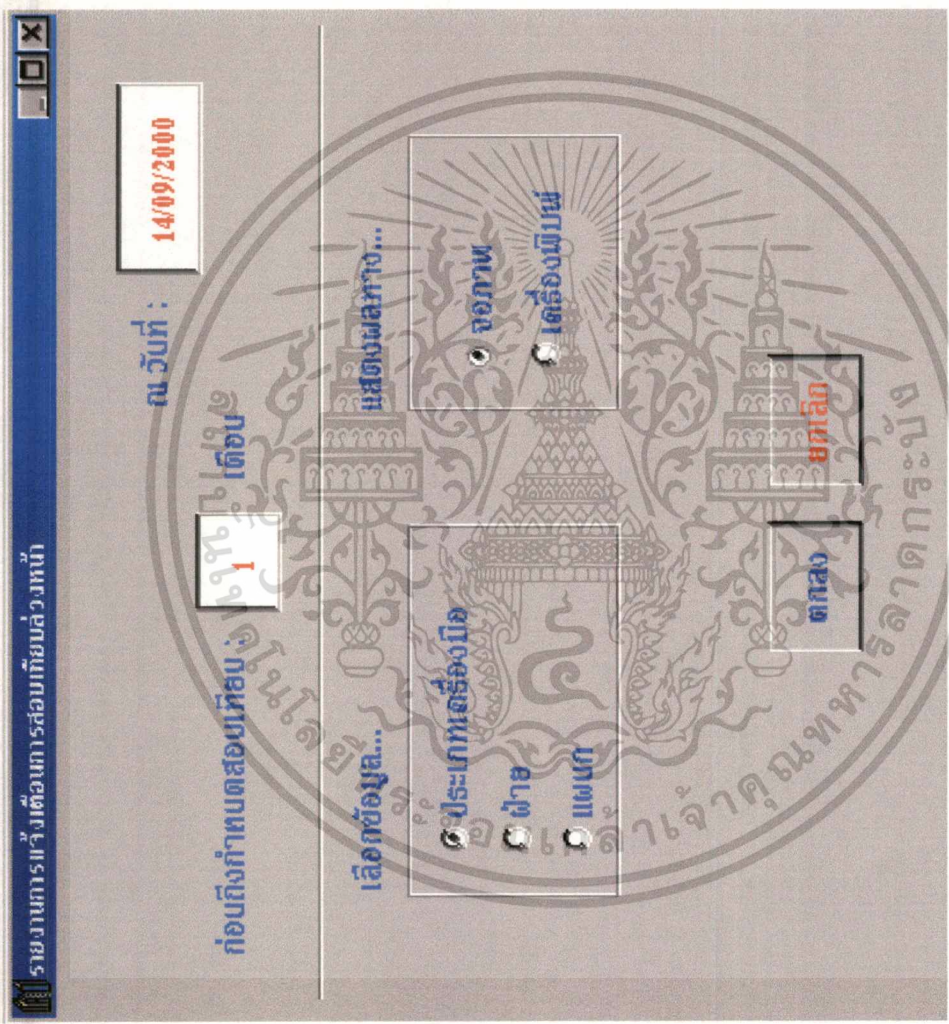
ภาพที่ 31 แสดงบันทึกการบำรุงรักษาโดยเลือกการการบำรุงรักษาว่าเป็นแบบภายใน / ภายนอก แล้วจึงบันทึกระยะเวลาบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 แสดงการเลือกการแสดงผลงานต่าง ๆ พร้อมมีการแจ้งเตือนล่วงหน้าทั้งการสอบเทียบและบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 รายการการแจ้งเดือนการสอบเทียบล่วงหน้าโดยสามารถให้แสดงผลทางจอภาพ หรือ เครื่องพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานแจ้งเดือนการสอบเทียบเครื่องมือต่างหน้า
 อำเภอตามประเภทเครื่องมือ

เดือนล่วงหน้า 1 เดือน

รหัสเครื่อง	ยี่ห้อ	ยี่ห้อ	พิกัด	วันที่สอบเทียบ	ผู้สอบเทียบ
* เครื่องวัดความดันแบบเข็ม รุ่น ดิค มังคัง					
1111	Tycos	คนไต่อก	10/10/00	ทอจี	
1119	Tycos	กษภทพำบัด	10/10/00	ชัยฎก	
1131	Tycos	ห้องสุกเส้น	10/10/00	กนกพรรณ	
1132	Tycos	ห้องสุกเส้น	10/10/00	ชัยฎก	
1133	Tycos	ไอ.ซี.ยู.	10/10/00	ชัยฎก	



*** End Of Document ***

ภาพที่ 35 รายงานแจ้งเดือนการสอบเทียบเครื่องมือต่างหน้าแยกตามประเภทเครื่องมือ

รายงานแจ้งผลการสอบเทียบเครื่องมือส่งผ่าน
จำแนกเครื่องมือตามฝ่าย

เดือนส่งผ่าน 1 เดือน

รหัสเครื่อง	ยี่ห้อ	กรม	หน่วย	วันที่จะ สอบเทียบ	ผู้สอบเทียบ
* ฝ่ายแพทย์					
1119	Tycos	127893804	ภาษาพยาบาล	10/10/00	ชัญญา
* ฝ่ายพยาบาล					
1132	Tycos	127893802	ห้องฉุกเฉิน	10/10/00	ชัญญา
1131	Tycos	127817510	ห้องฉุกเฉิน	10/10/00	กนกพรรณ
1111	Tycos	117893805	คนไข้เอก %๒๓๕๕	10/10/00	ทอ สดี
1133	Tycos	117893801	%๒๓๕๕	10/10/00	ชัญญา



*** End Of Documents ***

ภาพที่ 36 รายงานแจ้งผลการสอบเทียบเครื่องมือส่งผ่านแยกเครื่องมือตามฝ่าย

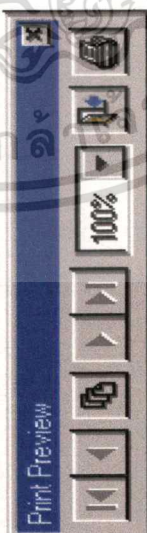
รายงานแจ้งเดือนการสอบเทียบเครื่องมือตวงหน้า

จำแนกเครื่องมือตามแผนก

ฝ่าย พยาบาล แผนก ห้องฉุกเฉิน

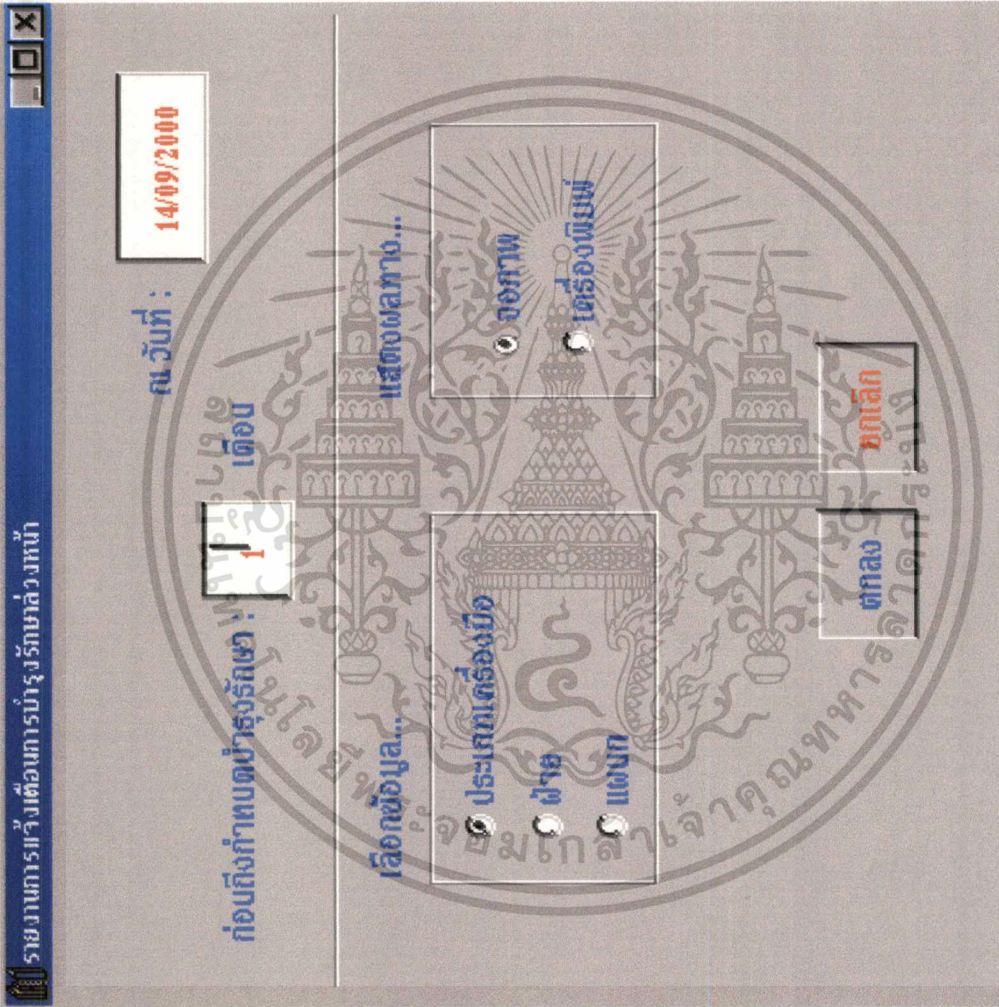
เดือนสำรวจหน้า 1 เดือน

รหัสเครื่อง	ยี่ห้อ	SN	วันที่จะ สอบเทียบ	ผู้สอบเทียบ
1131	Tycos	127817510	10/10/00	กนกพรรณ
1132	Tycos	127838802	10/10/00	ชัญญา



*** End Of Document ***

ภาพที่ 37 รายงานแจ้งเดือนการสอบเทียบเครื่องมือตวงหน้าแยกเครื่องมือตามแผนก



ภาพที่ 38 รายงานการแจ้งเตือนการบำรุงรักษาตัวงูหน้า โดยสามารถชี้ให้เห็นผลทางจอภาพ หรือ เครื่องพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รายงานแจ้งเตือนการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างหน้า
จำแนกตามประเภทเครื่องมือ**

เดือนล่วงหน้า 1 เดือน

รหัสเครื่อง	ชื่อ	ยี่ห้อ	พิกัด	วันที่จะบำรุงรักษา	ผู้บำรุงรักษา
* เครื่องวัดความต้านแรงเบรค รุ่น ดิจิทัลรุ่น					
1111	Tycos	117893805	คน ไชยเอก	10/10/00	ทอ ดี
1119	Tycos	127893804	เกษกษาทับัด	10/10/00	กนภพวรรณ
1131	Tycos	127817510	ทอสุกเสริม	10/10/00	ทอ ดี
1132	Tycos	127893802	ทอสุกเสริม	10/10/00	ทอ ดี
1133	Tycos	117893801	ไอ ดี ยู	10/10/00	กนภพวรรณ

Print Preview

*** End Of Document ***

ภาพที่ 39 รายงานแจ้งเตือนการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างหน้าแยกตามประเภทเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รายงานแจ้งเดือนการบำรุงรักษาเครื่องมือส่งผ่าน
จำแนกเครื่องมือตามฝ่าย**

เดือนส่งวงหน้า 1 เดือน

รหัสเครื่อง	ชื่อ	ยี่ห้อ	หน่วย	วันที่จะบำรุงรักษา	ผู้บำรุงรักษา
* ฝ่ายแพทย์					
1119	Tycos	127893804	ภาษาทาบัต	10/10/00	กนกพรรณ
* ฝ่ายพยาบาล					
1132	Tycos	127893802	ห้องฉุกเฉิน	10/10/00	ทอจี
1131	Tycos	127817510	ห้องฉุกเฉิน	10/10/00	ทอจี
1111	Tycos	117893805	คนไข้นอก	10/10/00	ทอจี
1133	Tycos	117893801	ไอ ซี.ยู.	10/10/00	กนกพรรณ



*** End Of Document ***

ภาพที่ 40 รายงานแจ้งเดือนการบำรุงรักษาเครื่องมือส่งผ่านแยกเครื่องมือตามฝ่าย

รายงานแจ้งเดือนการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างทำ

จำแนกเครื่องมือตามแผนก

ฝ่าย พยาบาล แผนก ห้องฉุกเฉิน

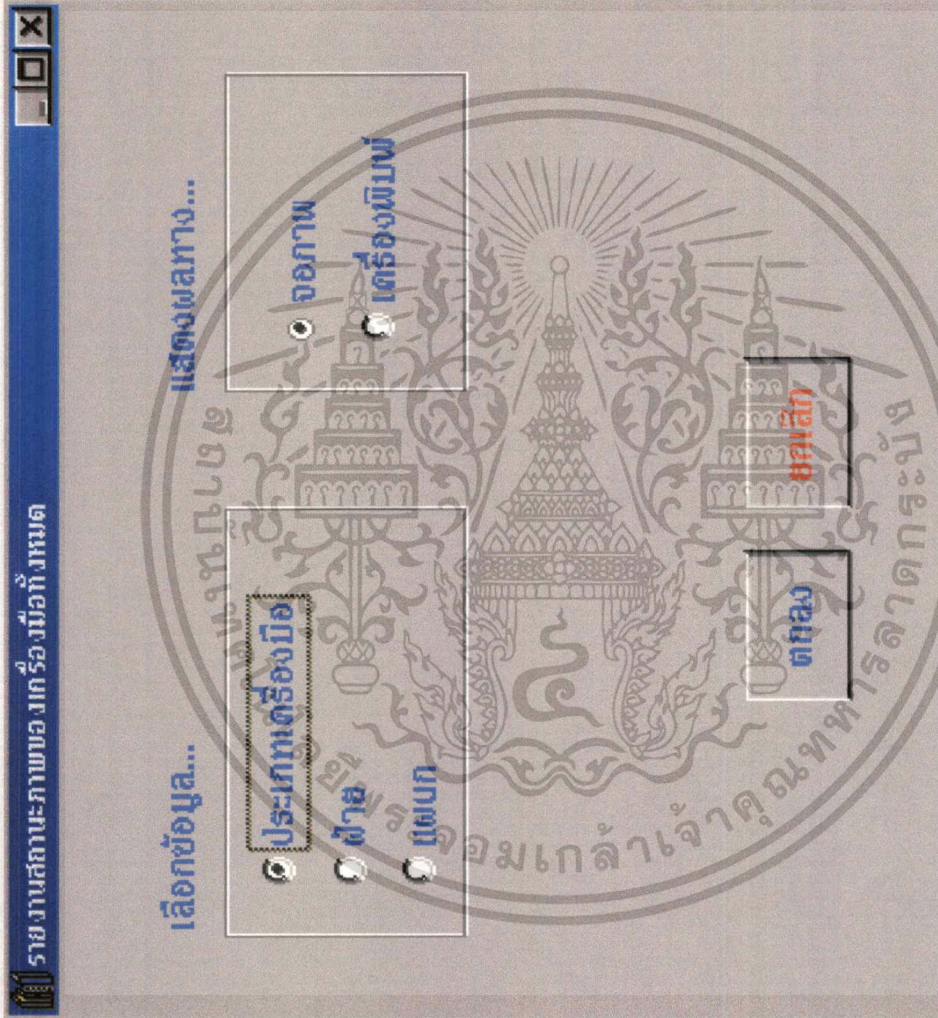
เดือนล่วงหน้า 1 เดือน

รหัสเครื่อง	ยี่ห้อ	ส/น	วันที่จะบำรุงรักษา	ผู้บำรุงรักษา
1131	Tycos	1278175 10	10/10/00	ทอ สดี
1132	Tycos	1278938 02	10/10/00	ทอ สดี



*** End Of Document ***

ภาพที่ 41 รายงานแจ้งเดือนการบำรุงรักษาเครื่องมือช่างทำจำแนกตามแผนก



ภาพที่ 42 รายงานสถานะภาพของเครื่องมือทั้งหมด โดยสามารถเลือกให้แสดงผลทางจอภาพ หรือเครื่องพิมพ์

รับรองโดย.....ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัฒนศิริกุล
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล

รายงานสถานการณ์ของเครื่องมือทั้งหมด
ด้านการบริการของเครื่องมือ

รหัสเครื่อง	ยี่ห้อ	สภ	ตำแหน่ง	วันหมดอายุ ครั้งสุดท้าย	วันซ่อมแซม ครั้งล่าสุด	ผู้ซ่อมแซม	วันเข้าใช้งาน ครั้งสุดท้าย	วันบำรุงรักษา ครั้งล่าสุด	ผู้บำรุงรักษา
เครื่องวัดความดันแบบกัมมันต์ รุ่น ดิล่าคานัว									
1111	Tycoo	117893805	ทพ.ใจเนก	10/10/99	10/10/00	ทองดี	10/04/00	10/10/00	ทองดี
1119	Tycoo	127893804	ภาศกาศปรีชา	10/10/99	10/10/00	ธีธัญญา	10/04/00	10/10/00	ภมกรวรรณ
1131	Tycoo	127817510	ห้องฉุกเฉิน	10/10/99	10/10/00	ภมกรวรรณ	10/04/00	10/10/00	ทองดี
1132	Tycoo	127893802	ห้องฉุกเฉิน	10/10/99	10/10/00	ธีธัญญา	10/04/00	10/10/00	ทองดี
1133	Tycoo	117893801	โถ.ช.อ.	10/10/99	10/10/00	ธีธัญญา	10/04/00	10/10/00	ภมกรวรรณ
เครื่องวัดความดันแบบกัมมันต์ รุ่น กระป๋อง									
1111	กกลกต	111	ห้องฉุกเฉิน	12/08/00	12/09/00	ปราณี	-	-	-
1254	hise	254122	ห้องอ	-	-	-	20/03/00	20/10/00	ภมกรวรรณ
เครื่องวัดความดันแบบปรอท รุ่น Smedby									
1111	Bomanometer	510020	ห้องฉุกเฉิน	26/07/00	26/11/00	วรวรรณ	-	-	-
3155	Bomanometer	254122	ภาศกาศปรีชา	23/06/00	23/09/00	ธีธัญญา	19/08/00	19/12/00	Dr. Watsana
ตู้เย็นเก็บยา รุ่น สรชบ									
1123	hise	12222	จ่า	-	-	-	15/10/00	15/04/01	ธีธัญญา
ปรอทวัดไข้ รุ่น CAC-10									
0001	hise	22	จ่า	20/03/00	26/03/00	ทองดี	-	-	-

*** End of Document ***

ภาพที่ 43 แสดงรายงานสถานะของเครื่องมือทั้งหมดตามประเภทเครื่องมือ

วันที่พิมพ์ : 25/09/00

หน้าที่ : 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานสถานะภาพของเครื่องมือที่ใช้งาน

วันที่พิมพ์: พ.ศ. ๒๕๖๕
 วันที่ออก: ฝ่ายวิชาการ/เภสัชกร

จำนวนเครื่องมือตามฝ่าย

รหัสเครื่องมือ	ชื่อ	ยี่ห้อ	หน่วย	จำนวน	วันที่ซื้อ	วันที่หมดอายุ	ผู้ซื้อ	วันที่ซื้อ	วันที่หมดอายุ	ผู้รับรักษา
* ฝ่ายแพทย์										
1155	Basometer	254122	กานาพยาบาล	23/05/00	23/09/00	รังษญา	19/05/00	19/12/00	Dr. Wason	
1119	Tyees	127893804	กานาพยาบาล	10/10/99	10/10/00	รังษญา	10/04/00	10/10/00	กนกพรวิฑ	
* ฝ่ายพยาบาล										
1131	Tyees	127817510	ห้องฉุกเฉิน	10/10/99	10/10/00	กนกพรวิฑ	10/04/00	10/10/00	ทองดี	
1111	กติกาก	111	ห้องฉุกเฉิน	12/06/00	12/09/00	ปราณี	-	-	-	
1111	Basometer	SL0020	ห้องฉุกเฉิน	26/07/00	26/11/00	รวิฑ	-	-	-	
1132	Tyees	127893802	ห้องฉุกเฉิน	10/10/99	10/10/00	รังษญา	10/04/00	10/10/00	ทองดี	
1111	Tyees	117893805	คนไข้มอก	10/10/99	10/10/00	ทองดี	10/04/00	10/10/00	ทองดี	
1133	Tyees	117893801	ไอ.ซี.ยู.	10/10/99	10/10/00	รังษญา	10/04/00	10/10/00	กนกพรวิฑ	
* ฝ่ายเภสัชกรรม										
1254	Sleo	254122	ห้องยา	-	-	-	20/05/00	20/10/00	กนกพรวิฑ	
* ฝ่ายบริหาร										
1123	Hitech	12222	ห้อง	-	-	-	15/10/00	15/04/01	รังษญา	
0001	tescheit	22	ห้อง	26/03/00	26/08/00	ทองดี	-	-	-	

*** End Of Document ***

ภาพที่ 44 แสดงรายการสถานะของเครื่องมือทั้งหมดตามฝ่าย

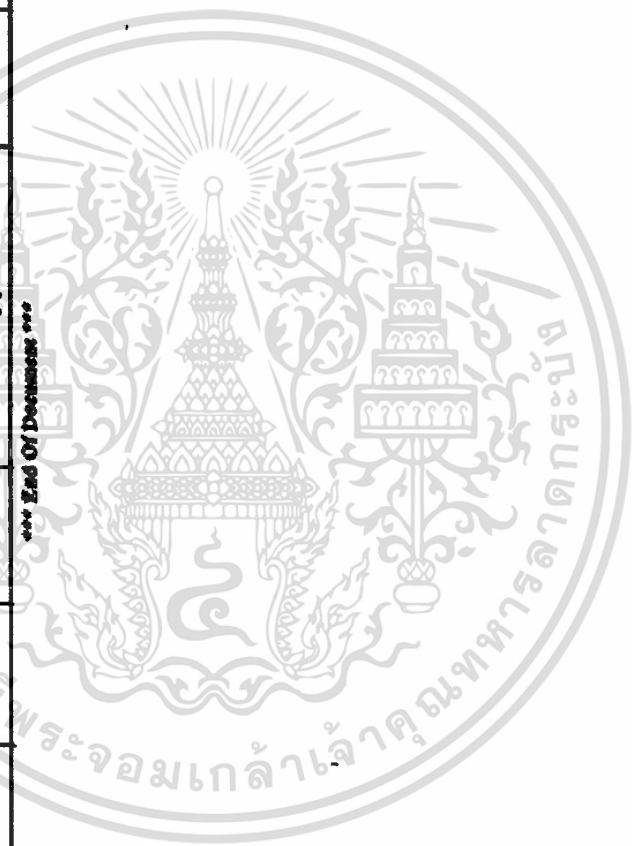
รับรองโดย.....จาก.....
 อนุมัติโดย.....

รายงานสถานะรายการของเครื่องใช้ทั้งหมด
สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์

ฝ่าย : พยาบาล
 แผนก : ห้องฉุกเฉิน

รหัสเครื่อง	ชื่อ	ส/ก	รับมอบ ครั้งแรก	รับมอบ ครั้งต่อไป	ผู้มอบ	รับมอบ ครั้งแรก	รับมอบ ครั้งต่อไป	ผู้รับมอบ
1131	Tyces	127817510	10/10/99	10/10/00	กรมการแพทย์	10/04/00	10/10/00	ทอจี
1111	กกดก	111	12/06/00	12/09/00	ปราณี	-	-	-
1111	Baumometer	SL0020	26/07/00	26/11/00	วิวิธนา	-	-	-
1132	Tyces	127899802	10/10/99	10/10/00	วิจิตรา	10/04/00	10/10/00	ทอจี

*** End Of Document ***



ภาพที่ 45 แสดงรายการสถานะของเครื่องใช้ทั้งหมดแยกตามแผนก

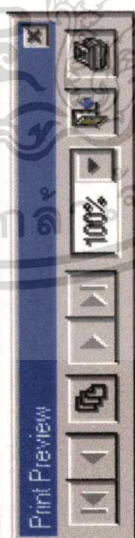


ภาพที่ 46 แสดงรายงานเครื่องมือที่ชำรุด โดยสามารถเลือกว่าจะแสดงผลทางจอภาพ หรือเครื่องพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

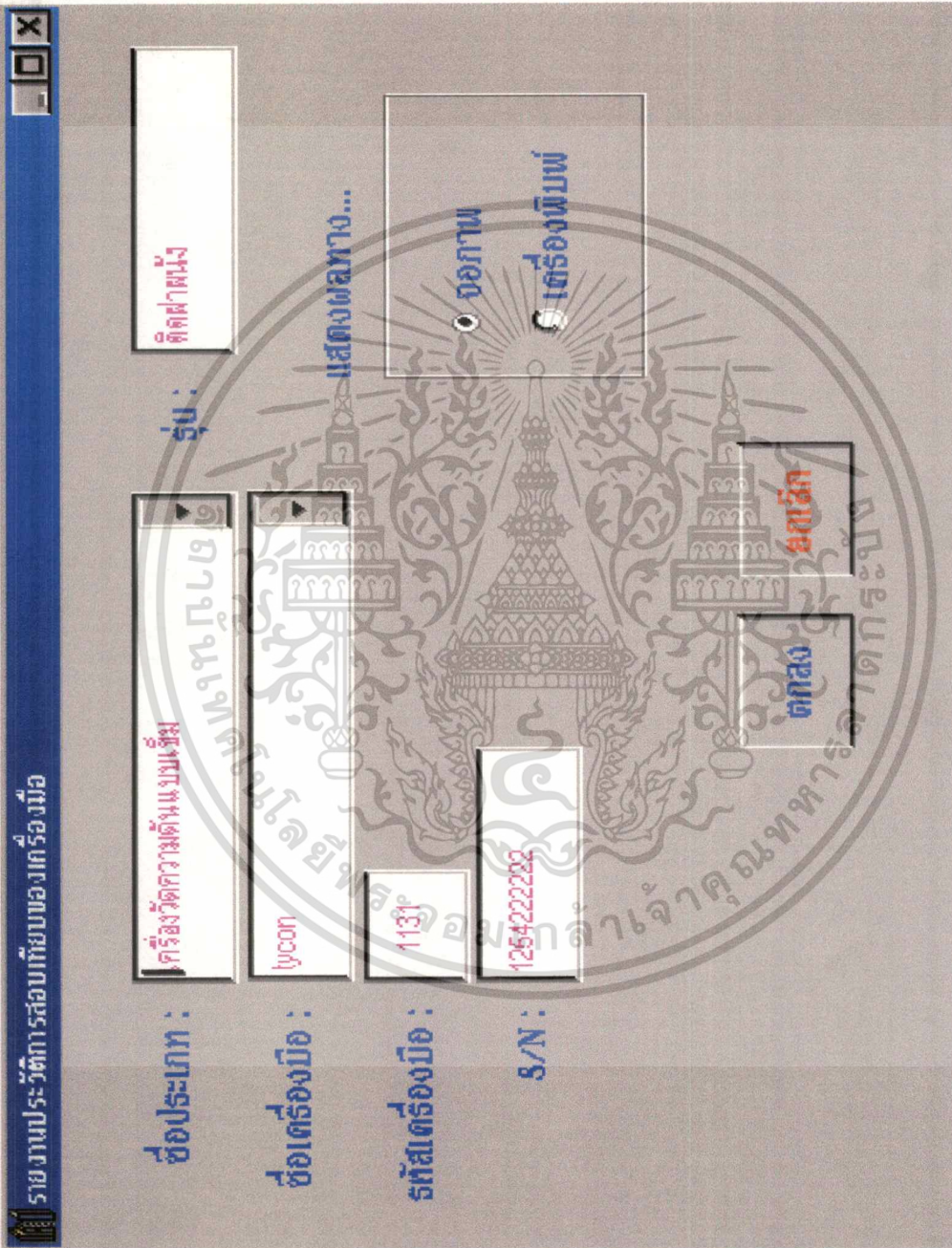
รายงานเครื่องมือที่ชำรุด

รหัสเครื่อง	ชื่อ	สพ	ทบช	วันที่รับ ส่งดูภายใน	ผู้มอบ
* เครื่องวัดความถี่แบบเข็ม รุ่น กระเบีย					
1111	กทกทก	111	ห้องสุกเต็ม	12/06/00	ปราณี
* บรคที่วัดได้ รุ่น CRC-10					
0001	testfault	22	9/14	26/05/00	ทอ.ดี



*** End Of Document ***

ภาพที่ 47 แสดงรายงานเครื่องมือที่ชำรุด



ภาพที่ 48 แสดงรายงานประวัติการสอบเทียบเครื่องมือ

รายงานประวัติการสอบเทียบเครื่องมือ

เครื่องวัดความดันแบบปรอท รุ่น Desk

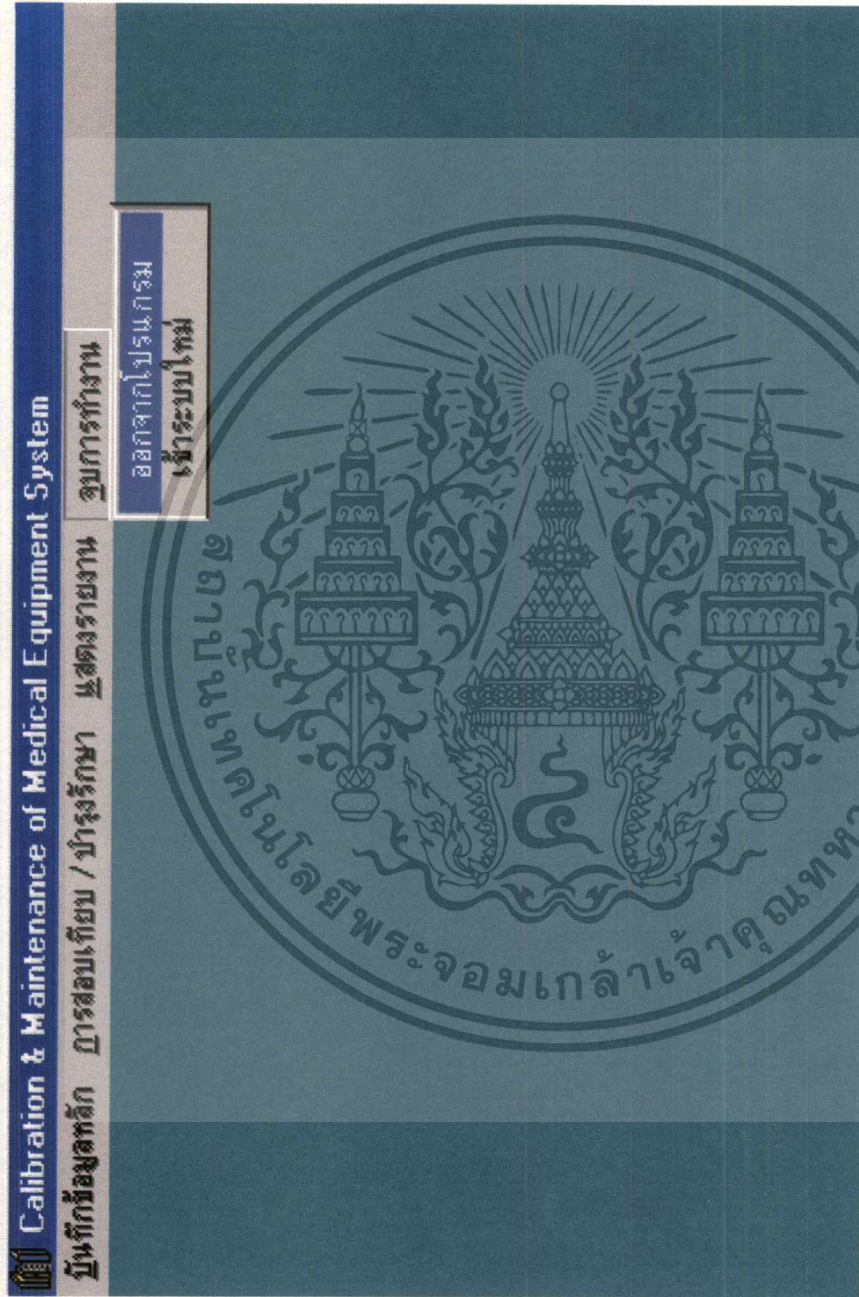
รหัสเครื่อง 1199 ยี่ห้อ Baumgartner S/N 15422

ฝ่าย พยาบาล แผนก ห้องฉุกเฉิน

วัดสอบเทียบ	ผลการสอบเทียบ	ผู้สอบเทียบ
04105100	ดีมาก	ใช้ตฤภา
04106100	ดีมาก	ทอ สดี

*** End Of Document ***

ภาพที่ 49 แสดงรายงานประวัติการสอบเทียบเครื่องมือ



ภาพที่ 50 แสดงการจบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

จากผลการพัฒนาระบบสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ ได้นำโปรแกรมไปทดสอบการทำงานในเบื้องต้น ณ. โรงพยาบาลกรุงธน 1 สามารถประเมินผลได้ดังนี้

- โปรแกรมสามารถใช้งานได้
- โปรแกรมสามารถให้บริการข้อมูลด้านการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์แก่ฝ่ายต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
- โปรแกรมสามารถเตือนล่วงหน้าสำหรับการสอบเทียบและบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์แก่ช่างเป็นอย่างดี
- โปรแกรมมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ได้เป็นอย่างดี
- โปรแกรมช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับช่างที่ต้องการรู้จักเครื่องมือแพทย์ได้เป็นอย่างดี
- โปรแกรมช่วยให้สามารถนำไปปรับระบบการทำงานของแผนกช่าง โดยดูจากคุณภาพของการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์เป็นหลัก
- ผู้ใช้โปรแกรมมีความพอใจ
- ในอนาคตคงเข้าสู่ขั้นตอนของการปรับเปลี่ยนเพราะมีบางส่วนที่ต้องพัฒนาและปรับปรุง ส่วนขั้นตอนของการบำรุงรักษาก็จะต้องกระทำตามมา

บรรณานุกรม

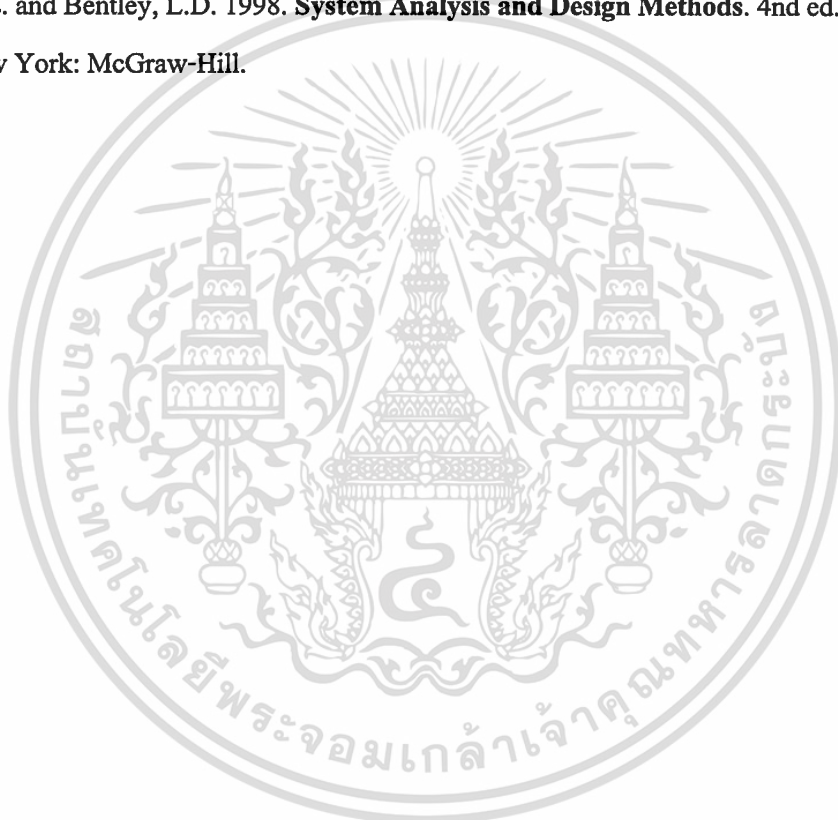
สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิง อาจอินทร์. 2541. **ระบบฐานข้อมูล**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุชาย ชนเสถียร และคณะ. 2542. **Software Project Development**. กรุงเทพฯ: SUM.

อำไพ พรประเสริฐสกุล. 2543. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

Ghezzi, C. et. Al. 1997. **Fundamentals of Software Engineering**. Singapore: Prentice-Hall.

Whitten, J.L. and Bentley, L.D. 1998. **System Analysis and Design Methods**. 4nd ed. New York: McGraw-Hill.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้ศึกษา	นายผจญ โสภณานุรักษ์
วันเดือนปีเกิด	เกิดวันที่ 16 พฤศจิกายน 2506
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ จังหวัดนครสวรรค์
วุฒิการศึกษาระดับ ปวส.	อุปรกรณ์การแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	คอมพิวเตอร์ศึกษา วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
ประสบการณ์ทำงาน	รับราชการตำแหน่งนายช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่หน่วยซ่อมสร้าง เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาตรีวิทย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริ ราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 ถึงปี พ.ศ. 2536 รับราชการตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิจัย ภาควิชาตรีวิทย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2536 ถึงปัจจุบัน ตำแหน่งที่ปรึกษาผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร ด้านเครื่องมือแพทย์ ของโรงพยาบาลกรุงธน 1 และ โรงพยาบาลศรีวิชัย 2 ซึ่งได้ทำให้ โรงพยาบาลทั้ง 2 แห่ง ได้รับมาตรฐาน ISO 9002 (ปี พ.ศ. 2542 – 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้