

ระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการ เพื่อการทำงานกับแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้อง

Laboratory Information System for working with other departments

วัน เดือน ปี	26 ก.พ. 2550
เลขทะเบียน	02635
เลขเรียกหนังสือ	อกท. ส 3225 2541
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ ระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการเพื่อการทำงานร่วมกับแผนกต่างๆ
ที่เกี่ยวข้อง

นักศึกษา นางสาว สยมพร สุวรรณบท

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

ระดับการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2541

บทคัดย่อ

ห้องปฏิบัติการเป็นหน่วยงานย่อยหน่วยงานหนึ่งในโรงพยาบาล มีหน้าที่หลัก คือ เก็บตัวอย่างตรวจเตรียมและกระจายตัวอย่างตรวจ วิเคราะห์และบันทึกผล เพื่อช่วยแพทย์ในการวินิจฉัย รักษาโรค และแยกโรค การทำงานส่วนใหญ่ใช้กำลังคนและเวลามาก มีขั้นตอนที่เกิดการผิดพลาดได้ ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศของห้องปฏิบัติการ ทำเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งระบบสารสนเทศนี้ จะเป็นระบบเครือข่ายแบบ client/ server ทำงานโดยระบบปฏิบัติการ WINDOW NT และใช้ MS-Access ในการจัดการงานฐานข้อมูล ซึ่งระบบสามารถเชื่อมต่อกับแผนกอื่นๆได้ ทำให้การทำงานโดยรวมมีระบบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Title Laboratory Information System for working with other departments
Student Miss Sayoomporn Suwannabot
Advisor Assoc.Prof.Dr. Wichian Premchaisawadi
Level of study Master of Science in Information Technology
Major Information Technology Management
Academic Year 1998

ABSTRACT

Laboratory is a department of the hospital. Its main functions are sample collection, sample preparation and distribution, analysis, recording and result consolidation and reporting to assist physician in diagnosis, management and screening disease, Most works use a lot of people and time and some mistakes might be happened. Therefore the laboratory information system development uses to solve these problems. The information system which is client/server network, designed for WINDOW NT operating system, uses MS- Access for database management and links to other departments. This system provides more efficiency.

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำรายงานโครงการศึกษากรณีพิเศษฉบับนี้ ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ แก่ผู้เขียนเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำรายงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ต้องขอขอบพระคุณ รศ.ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ ผู้ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการชี้แนะแนวทางพัฒนาระบบ และให้คำแนะนำ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในการจัดทำรายงานฉบับนี้ และต้องขอขอบคุณผู้ที่มีพระคุณทุกท่านที่ช่วยทำให้รายงานฉบับนี้สำเร็จด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เนื้อเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	vi
สารบัญภาพ	vii
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ห้องปฏิบัติการภายในโรงพยาบาล	1
1.2 คุณภาพงานบริการทางห้องปฏิบัติการ	2
1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างแพทย์กับการบริการทางห้องปฏิบัติการ	3
1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาลผู้ป่วยกับห้องปฏิบัติการ	5
1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายบริหารกับการบริการทางห้องปฏิบัติการ	5
1.6 ขั้นตอนการทำงานของห้องปฏิบัติการ	6
1.7 ปัญหาของระบบห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไป	7
1.8 จุดประสงค์ของการทำโครงการ	9
1.9 ขอบเขตของการศึกษา	9
บทที่ 2 ระบบห้องปฏิบัติการเดิม	10
2.1 ระบบห้องปฏิบัติการเดิม	10
2.2 การไหลของข้อมูลในการทำงานระบบเดิม	13
บทที่ 3 โปรแกรมระบบสารสนเทศสำหรับห้องปฏิบัติการที่มีจำหน่ายในประเทศไทย	23
3.1 TDLims	24
3.2 LAB/SERVER และ X-ON	24
3.3 GENESYS PRO PLUS	25
3.4 ความสามารถของโปรแกรมระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการที่มีจำหน่ายในประเทศไทย	25
บทที่ 4 ระบบใหม่	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1	วัตถุประสงค์ในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่	27
4.2	สิ่งที่ต้องการจากระบบใหม่	27
4.3	การทำงานของระบบใหม่	28
4.4	Elementary Process Description	34
บทที่ 5	การพัฒนาระบบใหม่	41
5.1	การออกแบบฐานข้อมูล	41
5.2	ฐานข้อมูล	45
5.3	พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)	47
5.4	การออกแบบหน้าจอ	54
บทที่ 6	การติดตั้งระบบ	60
6.1	การติดตั้งระบบ	60
บทที่ 7	สรุปผลการศึกษาและคาดว่าจะได้รับ	63
7.1	เปรียบเทียบระบบงานของการทำงานปัจจุบันกับระบบงานใหม่	63
7.2	สรุปสิ่งที่ได้จากระบบใหม่	65
7.3	ข้อเสนอแนะ	66
บรรณานุกรม		67
ภาคผนวก		68



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
5.1 แสดงรายละเอียดของ entity ของระบบห้องปฏิบัติการ	45
5.2 Data Dictionary ของตาราง Patient และตาราง LAB test	48
5.3 Data Dictionary ของตาราง Specimen และ ตาราง Analysis	49
5.4 Data Dictionary ของตาราง Accounting และ Sub Result	50



สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 สามเหลี่ยมแห่งบริการ (service triangle)	2
1.2 วงจรความสัมพันธ์ของแพทย์และห้องปฏิบัติการ	3
2.1 แผนผังโรงพยาบาล	10
2.2 Context Diagram ของระบบเดิม	13
2.3 Data Flow Diagram ระดับ 0 แสดงการไหลของข้อมูลทุกระบบ	15
2.4 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการ รับใบ request	16
2.5 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการคิดค่าบริการ LAB	16
2.6 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการลงทะเบียนประจำวัน	17
2.7 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการกระจายงาน	17
2.8 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ	18
2.9 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการรายงานผล	18
4.1 Data Flow Diagram แสดงการไหลของข้อมูลของทั้งระบบ	30
4.2 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการรับ LAB request	31
4.3 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการเก็บสิ่งส่งตรวจ	31
4.4 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการกระจายงานกรณีทำการวิเคราะห์ด้วยมือ	32

4.6 Data Flow Diagram ระดับ 1 แสดงการไหลของข้อมูล ในกระบวนการย่อยการรวบรวมและรายงานผลการวิเคราะห์	33
5.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง entity	41
5.2 แสดงความสัมพันธ์ของ entity และ composite entity	42
5.3 แสดงแผนภาพเอนติตี้รีเลชัน (ER Model) ของแผนกห้องปฏิบัติการ (LAB)	43
5.4 แสดงคำอธิบายสัญลักษณ์ต่างๆของ ER Model)	44
5.5 โครงสร้าง โมดูลหลัก และ โมดูลรองของ โปรแกรมที่จะพัฒนา	54



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ห้องปฏิบัติการภายในโรงพยาบาล (LABORATORY)

ห้องปฏิบัติการ ชั้นสูตร ทาง คลินิก ในโรงพยาบาล หรือที่เรียกว่า ห้องปฏิบัติการ เป็นหน่วยงานหนึ่งภายในโรงพยาบาลทำงานอยู่ในส่วนสนับสนุนฝ่ายการแพทย์ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย

หัวหน้าห้องปฏิบัติการ มีหน้าที่ บริหารงานด้านต่างๆของแผนก เช่น บริหารงานด้านบุคลากร ด้านค่าใช้จ่าย จัดการค่าน้ำยา อุปกรณ์ที่ใช้ ควบคุมคุณภาพการทำงาน และจัดการในขั้นตอนการทำงาน เป็นต้น

นักเทคนิคการแพทย์ มีหน้าที่ ทำการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วยอย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน

ผู้ช่วยนักเทคนิคการแพทย์ มีหน้าที่ ช่วยงานต่างๆของนักเทคนิคการแพทย์ เช่น ช่วยลงทะเบียนผู้ป่วย ช่วยเตรียมตัวอย่างตรวจ และยังทำหน้าที่ในการคิดค่าบริการอีกด้วย

พนักงานแม่บ้าน มีหน้าที่ ดูแลความสะอาดเรียบร้อยภายในห้องปฏิบัติการ ซ้ำระล้างอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องแก้วที่ใช้ในการวิเคราะห์ กำจัดสิ่งส่งตรวจที่ไม่ใช้แล้ว เป็นต้น

โดยทั่วไปหน้าที่ของห้องปฏิบัติการ (function of laboratory) แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ดังนี้

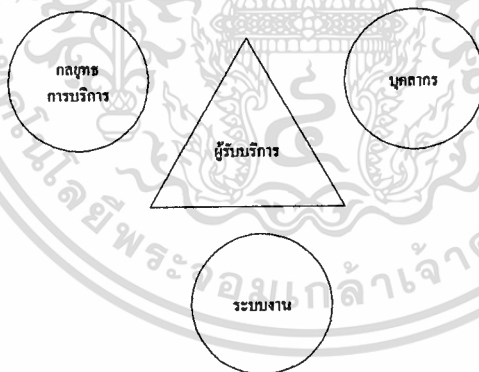
1. ด้านประโยชน์ของการนำผลของการวิเคราะห์ไปใช้ทางการแพทย์ (production of useful results) ซึ่งหมายถึง ด้านการศึกษาผลงาน โดยเฉพาะทางด้านที่เกี่ยวข้องทางคลินิกต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ในการทำงานประจำหรืออาชีพให้มีประสิทธิภาพ และการนำผลหรือประยุกต์เพื่อการบริหารทางคลินิก
2. มีขั้นตอนการดำเนินงานและตัดสินใจ ในการเลือกวิธีหรือการเปิดบริการ ในห้องปฏิบัติการ (consideration and step to select method for laboratory) โดยถือว่าการเลือกใช้การวิเคราะห์ใดที่เหมาะสมและถูกต้องดี เพื่อเป็นตามจุดประสงค์ของแพทย์

1.2 คุณภาพงานบริการทางห้องปฏิบัติการ

แยกเป็นแต่ละส่วนได้ดังนี้

1.2.1 คุณภาพของการให้บริการต่อผู้รับบริการ งานบริการทางห้องปฏิบัติการจัดเป็นงานบริการได้อย่างหนึ่งเนื่องจากมีส่วนที่ต้องสัมผัสกับผู้รับบริการ คือผู้ป่วยและแพทย์ ซึ่งต้องการได้รับความพึงพอใจ ด้านความรวดเร็วของการให้บริการ ความถูกต้อง ปัจจัยของการให้บริการที่ดีนั้นประกอบหลักการสำคัญ 3 ประการ ตามทฤษฎีสามเหลี่ยมแห่งบริการ(Service triangle) ได้แก่

- กลยุทธ์การบริการ คือแนวทางในการปฏิบัติการที่องค์กรได้ร่วมกันกำหนดขึ้นเพื่อตอบสนองให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งควรเป็นกลยุทธ์ที่อยู่บนพื้นฐานการตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการ และเป็นไปได้ดีในเชิงปฏิบัติ
- ระบบงาน จะต้องเป็นระบบที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อน มีความคล่องตัวสูง ระเบียบปฏิบัติต่างๆเอื้ออำนวยต่อการให้บริการที่ดี
- บุคลากร เป็นบุคลากรที่มีสำนึกที่ดีต่อการให้บริการ



รูปที่ 1.1 สามเหลี่ยมแห่งบริการ(Service triangle)

1.2.2 คุณภาพของผลการวิเคราะห์ ในส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เนื่องจากมีผลกระทบต่อชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิต ดังนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการต้องเข้าใจในระบบควบคุมคุณภาพของผลการวิเคราะห์ ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

- การควบคุมคุณภาพเพื่อให้ได้สิ่งส่งตรวจที่ถูกต้องก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์ (pre - analytical quality control) เป็นขั้นที่สำคัญเนื่องจากไม่ว่าผลการวิเคราะห์ที่ได้จะมี

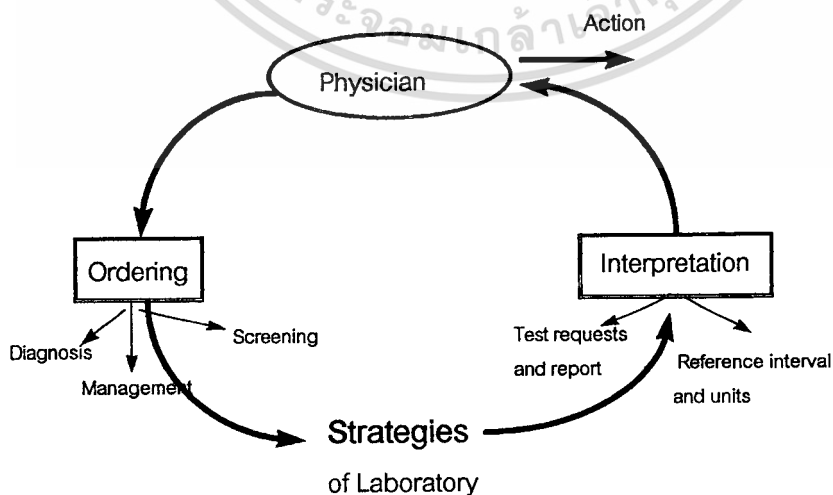
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถูกต้อง แม่นยำเพียงใด ค่าที่ได้คือค่าของสิ่งส่งตรวจนั้น ถ้าสิ่งส่งตรวจนั้นเก็บมาอย่างถูกต้อง ถูกคน ก็สามารถเป็นตัวแทนผู้ป่วยได้ ค่าผลการวิเคราะห์ก็สามารถนำไปใช้ประกอบการรักษาผู้ป่วยได้ ในทางตรงกันข้ามถ้าสิ่งส่งตรวจนั้นเก็บมาอย่างไม่ถูกต้องไม่สามารถเป็นตัวแทนของผู้ป่วยได้ ผลที่ได้จะสร้างความสับสน หรือเป็นโทษต่อผู้ป่วยทำให้ได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้อง

- Analytical control การควบคุมคุณภาพในส่วนนี้เน้นความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ ดังนั้น จึงต้องตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการวิเคราะห์ก่อนที่จะนำวิธีการวิเคราะห์ใดมาใช้ในห้องปฏิบัติการ นอกจากจะต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมแล้ว จะต้องประเมินความถูกต้องของวิธีนั้น ซึ่งต้องครอบคลุมถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และคุณภาพของเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ด้วย

1.2.3 การควบคุมคุณภาพของการรายงานผลการวิเคราะห์ (post analytical quality control) ก่อนที่จะรายงานผลการวิเคราะห์ ต่อแพทย์ หรือผู้ป่วย จะต้องมีการมีระเบียบปฏิบัติในขั้นตอนการรายงานผล เช่น การป้องกันการสลับผลการวิเคราะห์ การตรวจทานผลอีกครั้งก่อนส่งออกไปนอกห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างแพทย์กับการบริการทางห้องปฏิบัติการ



รูป 1.2 วงจรความสัมพันธ์ของแพทย์และห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพทย์เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการ คือ แพทย์ต้องการวิเคราะห์ หรือ request ห้องปฏิบัติการ เพื่อหาสาเหตุ หรือ screen เพื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยและให้การรักษาต่อผู้ป่วย

แพทย์สั่งการวิเคราะห์ หรือ ordering ด้วยจุดประสงค์ 3 ข้อ คือ

1. การวินิจฉัยโรค (diagnostic)
2. การรักษาโรค (management)
3. การตรวจแยกโรค (screening)

1. การวินิจฉัย (diagnosis) แพทย์จะนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากห้องปฏิบัติการไป เพื่อที่จะวินิจฉัย หาสาเหตุของการเจ็บป่วยในผู้ป่วยได้ เช่น นาย ก. มาพบแพทย์เพราะรู้สึกอ่อนเพลีย ดังนั้นจากการตรวจร่างกายแล้ว แพทย์อาจสงสัยโลหิตจาง จึงสั่งตรวจหาฮีมาโตคริต (hematocrit) และถ้าหากแพทย์เห็นว่าค่าที่ได้ต่ำ ซึ่งเป็นไปตามที่คาดไว้ เพื่อหาสาเหตุต่อว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เกิดโลหิตจางแพทย์อาจจะสั่งการวิเคราะห์เพิ่ม เช่น การทำดัชนีของเม็ดเลือดแดง หรือ red blood cell indices ตลอดจนการทำวิเคราะห์หาธาตุเหล็ก และ Vitamin B12 และหลังจากนั้นจะนำผลมาพิจารณา เพื่อแยกสาเหตุของโรคว่าภาวะโลหิตจางที่เกิด เกิดจากอะไร ขาดธาตุเหล็ก หรือ ขาดวิตามิน หรือถ้าไม่พบอาจสั่งการทดสอบวิเคราะห์สารอื่นเพิ่มขึ้นก็ได้ เป็นต้น

2. การรักษาโรค (management) ผลการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ จะสนับสนุนการพยากรณ์ และการวินิจฉัยได้ หรือก็คือ การพิจารณาคุณภาพของการวิเคราะห์ จากห้องปฏิบัติการเพื่อนำไปใช้ดูหรือติดตามการรักษาเพื่อเป็นแนวทางในการรักษา และป้องกันการเกิดโรคแทรกซ้อน

3. การตรวจแยกโรค (screening) แพทย์จะสั่ง (order) การวิเคราะห์ไปที่ห้องปฏิบัติการเพื่อจุดประสงค์ เป็นการตรวจหาสาเหตุของการแอบแฝง ทางคลินิกของโรค (subclinical disease) ในกลุ่มหรือบุคคลที่มองดูค่อนข้างมีสุขภาพดี ในขณะที่เดียวกันจะมีการตรวจหาในกลุ่ม หรือบุคคลที่ทราบว่าเป็น หรือมีอาการแล้ว แต่จะส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อที่จะเลือกการทดสอบสำหรับเฉพาะซึ่งเรียกว่า การทำเป็นชุด หรือ profile เพื่อหาโรคที่สงสัยหรือเป็นอยู่ จะเห็นว่าผลการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ สามารถช่วยแพทย์ได้มาก เพราะฉะนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่จะทำให้ ผลการวิเคราะห์ มีความถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ทันต่อการรักษาผู้ป่วย

และนอกจากนี้ การรายงานผล (report) ที่ดี ควรมีค่าอ้างอิง ในเกณฑ์ ของคนปกติ

(normal range) ให้แพทย์ทราบด้วย เพราะค่าปกติ มีความสำคัญมากในวงการแพทย์ และการวิเคราะห์สารทางการแพทย์ ก็เพื่อให้ทราบถึงระดับ (level) ของสารที่ต้องการ แพทย์ต้องการทราบเพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ ของผู้ป่วย ว่าอยู่ในระดับปกติ หรือผิดปกติ มากน้อยเกินไป เพื่อจะช่วยดูความสัมพันธ์กับอาการที่ตรวจพบทางคลินิก (clinical system) จากนั้นแพทย์จึงจะสามารถวินิจฉัยโรคได้

ในการให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วย LAB จะต้องปฏิบัติงานสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ ฝ่ายแพทย์ และพยาบาล และส่วนใหญ่จะเป็นงานเกี่ยวกับการรับ order LAB test ต่างๆ และการรายงานผลการวิเคราะห์ (ผล LAB)

1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนกที่เกี่ยวกับการรักษาพยาบาลผู้ป่วย กับห้องปฏิบัติการ

แผนกที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการที่ทำหน้าที่ในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ แผนกผู้ป่วยนอก (OPD) และ แผนกผู้ป่วยใน (IPD) เป็นต้น

แผนกผู้ป่วยนอก (OPD) เป็นแผนกที่ ให้บริการเฉพาะผู้ป่วยที่ มา ตรวจสอบสุขภาพทั่วไป และมาทำการรักษา รับประทาน แล้วกลับบ้าน ไม่ได้นอนพักรักษาในโรงพยาบาล ทั้งนี้รวมถึง แผนกฉุกเฉินด้วย

แผนกผู้ป่วยใน (IPD) เป็นแผนกที่ ให้บริการรักษาผู้ป่วย ที่ นอนพักอยู่ในโรงพยาบาล เช่นหอพักผู้ป่วย (ward) หอพักผู้ป่วยหนัก (ICU)

1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายบริหารกับการบริการทางห้องปฏิบัติการ

ส่วนในด้านการบริหาร แผนกที่ ห้องปฏิบัติการต้องปฏิบัติงาน ร่วมด้วยเพื่อการรักษาพยาบาลผู้ป่วยคือ แผนกเวชระเบียน และ แผนกการเงิน

แผนกเวชระเบียน คือ แผนกที่เก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย ทั้งประวัติส่วนตัวและประวัติการรักษา โดย ห้องปฏิบัติการ จะส่งผลการวิเคราะห์ ไปเก็บไว้ในแฟ้มคนไข้.ในกรณีที่มีผู้ป่วยมา ตรวจแล้วไม่รอฟังผล ภายในวันเดียวกัน

แผนกการเงิน คือแผนกที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดค่าบริการทั้งหมดของคนไข้ พร้อมทั้งจัดทำใบเสร็จรับเงินให้ผู้ป่วย และ จะเกี่ยวข้อง กับ ห้องปฏิบัติการ ในส่วนการคิดค่าบริการในการวิเคราะห์ (ค่า LAB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขั้นตอนการทำงานของห้องปฏิบัติการ

การทำงานของห้องปฏิบัติการ โดยทั่วไปจะมี 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างตรวจ (sample collection)
2. การเตรียมและกระจายตัวอย่างตรวจ (sample preparation and distribution)
3. การวิเคราะห์และบันทึกผล (analysis and recording)
4. การรวบรวม และการรายงานผล (result consolidation and reporting)

1. การเก็บตัวอย่างตรวจ (sample collection) คือการเก็บตัวอย่างตรวจจากผู้ป่วย ที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ตาม order ของแพทย์ซึ่งแพทย์จะเขียนเป็นใบ request มาที่ห้องปฏิบัติการ

ชนิดของตัวอย่างตรวจ ได้แก่

เลือด (blood) แบ่งเป็น EDTA blood, heparin blood, clotted blood, sodium citrate blood

ปัสสาวะ (urine) แบ่งเป็น 24hr.urine, random urine, sterile urine

นอกจากนี้ ยังมี อุจจาระ (stool),หนอง(pus), ชิ้นเนื้อ และอื่นๆ

2. การเตรียมและกระจายตัวอย่าง (sample preparation and distribution) คือ การ แยกตัวอย่างตรวจและใบ request ไปตาม section ต่างๆของห้องปฏิบัติการ section ต่างๆได้แก่

- Clinical Chemistry คือ section ที่ทำหน้าที่ตรวจวิเคราะห์ สารทางเคมีคลินิกต่างๆในร่างกายมนุษย์ หรือกล่าวได้ว่า

“ Clinical Chemistry encompasses the study of the chemical aspects of human life in health and illness and the application of chemical laboratory method to diagnosis control of treatment and prevention of disease”
(Lous and Sany 1969)

ตัวอย่าง LAB test ของแผนก นี้ได้แก่ การตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือด (sugar), การตรวจหาระดับไขมัน (cholesterol) หรือเอนไซม์ต่างๆ การตรวจการทำงานของตับ ไต เป็นต้น

- Hematology คือ section ที่ทำหน้าที่ตรวจวิเคราะห์ LAB test ทางด้านเม็ดเลือดต่างๆ เช่น การตรวจหาความผิดปกติของเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว หรือ เกร็ดเลือด เป็นต้น
 - Serology คือ section ที่ตรวจวิเคราะห์ทางด้านอิมมูโนวิทยา ด้านภูมิคุ้มกันต่อโรคต่างๆ เช่น การตรวจหาภูมิคุ้มกันต่อไวรัส บี การตรวจหาภูมิคุ้มกันต่อเชื้อ HIV เป็นต้น
 - Microscopy คือ การตรวจวิเคราะห์ถึงตรวจผู้ป่วย โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ในการวินิจฉัย ตัวอย่าง LAB test ของ section นี้ ได้แก่ การย้อมดู และ แยกชนิดของ แบคทีเรีย การตรวจหาพยาธิ หรือ โปรโตซัว ต่างๆ เป็นต้น
 - Bacteriology คือ section ที่ตรวจวิเคราะห์ทางด้านเชื้อแบคทีเรีย เช่น การเพาะเลี้ยงเชื้อ การวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค การค้อยาแอนติไบโอติกของเชื้อแบคทีเรีย
 - Blood Bank คือ section ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับ ธนาคารเลือด เช่น การเตรียมเลือดหรือ ส่วนประกอบของเลือด ให้ผู้ป่วย
3. การวิเคราะห์และบันทึกผล (Analysis and recording) คือการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วย และบันทึกผลการวิเคราะห์เหล่านั้นไว้ที่ห้องปฏิบัติการ
4. การรวบรวมผล และการรายงานผล (Result consolidation and reporting) คือการรวบรวมผลการวิเคราะห์ของผู้ป่วยแต่ละคนแล้วรายงานให้แพทย์ทราบ โดยการเขียนใบ report ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการกรอกผลการวิเคราะห์ลงใน ใบ request
- นอกจากงานทั้ง 4 ขั้นตอนหลักแล้วยังมีงานที่สำคัญอื่นๆอีก เช่น การคิดค่าบริการ (ค่า LAB) การทำรายงานสรุป การควบคุมคุณภาพภายใน และการบริหารจัดการด้านอุปกรณ์และน้ำยาที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

1.7 ปัญหาของระบบห้องปฏิบัติการทั่วไป

ห้องปฏิบัติการโดยทั่วไป ที่ทำงานด้วยระบบที่ทำด้วยมือ (manual method) จะประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกันดังนี้

1. ความผิดพลาดจากการลงบันทึกประจำวัน การกรอกข้อมูลลงใน work sheet และการลอกผลลงจาก worksheet ลงในใบ request ซึ่งงานทั้งหมดที่ทำอยู่ มีการคัดลอกเอกสารหนึ่งไปยังเอกสารหนึ่ง หลายขั้นตอน ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเกิดจากบุคคลเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความล่าช้าในขั้นตอนการทำงานทั้งหมด เพราะต้องเสียเวลาไปกับเอกสาร และต้องทำงานหลายอย่างโดยใช้วิธีทำด้วยมือ

3. แผนกที่รอผลการวิเคราะห์ห้อยู่ไม่สามารถรู้เลยว่า ห้องปฏิบัติการ ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างตรวจของผู้ป่วยถึงขั้นตอนใด หรือเสร็จงานแล้วหรือไม่จนกว่าจะได้รับใบ report จึงทำให้ต้องโทรศัพท์ถามเป็นระยะ ทำให้ขัดจังหวะการทำงานของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ และการรายงานผลการวิเคราะห์ทางโทรศัพท์ มีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย

4. การค้นข้อมูลเดิมทำได้ลำบากมาก เพราะต้องค้นเอกสารจำนวนมาก เช่นถ้าต้องการทราบว่าคนไข้คนหนึ่งได้ส่งตัวอย่างตรวจอะไรบ้างหรือวิเคราะห์ LAB test อะไรบ้างเมื่อเดือนที่แล้ว และต้องการผลการวิเคราะห์นั้น เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการต้องค้นข้อมูลเก่าโดยดูที่สมุดลงทะเบียนประจำวันทุกวันในเดือนที่แล้ว และค้นผลการวิเคราะห์ทั้งหมดใน worksheet ของแต่ละ section เพื่อคัดลอกผลการวิเคราะห์นั้น

5. การทำรายงานสรุปประจำเดือน เช่นการทำรายงานสรุปจำนวน LAB test ทำโดยนับแต่ละ test ทุกวัน แล้วรวมยอดรายเดือน ซึ่งการนับอาจผิดพลาดทำให้ได้รายงานที่ไม่ถูกต้อง

6. ผลการวิเคราะห์บางอย่างที่เป็นความลับ เช่น ผลการตรวจ HIV จะไม่เป็นความลับเฉพาะแพทย์ กับห้องปฏิบัติการเท่านั้นเพราะบุคคลอื่นอาจทราบได้จากใบ report

7. การที่ผลการวิเคราะห์เป็นกระดาษที่เก็บไว้ในแฟ้มผู้ป่วยโดยพนักงานเวชระเบียน ซึ่งแต่ละวันมี ใบ report จำนวนมากทำให้มี โอกาสที่ใบ report จะหายหรือเก็บเข้าแฟ้มผิดเป็นไปได้สูง

8. การทำงานของนักเทคนิคการแพทย์อาจข้ามขั้นตอน ถ้าปริมาณงานมากๆ เพราะต้องเสียเวลากับการคัดลอกเอกสาร ทำให้มีเวลาไม่มากในการกลั่นกรองผลก่อนที่จะรายงานผลออกไป เพราะฉะนั้น ผลการวิเคราะห์นั้นอาจไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร

9. ความผิดพลาดในการคิดค่าบริการ (ค่า LAB) เพราะการคิดราคาค่าบริการทำโดยดูราคาจากเพิ่มราคา LAB แล้วรวมราคาทั้งหมด การเขียนราคาและการรวมราคาอาจผิดพลาดได้ และช้า

10. การดูรายการ LAB test ในใบ request อย่างไม่รอบคอบ ทำให้การเก็บตัวอย่างตรวจบางอย่างไม่ครบ ต้องเสียเวลาตามผู้ป่วยมาอีกทำให้ผู้ป่วยไม่พอใจได้

เพราะฉะนั้นเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาเหล่านี้ จึงมีความต้องการระบบใหม่ที่สามารถทำงานได้ดีกว่าระบบเดิม โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทั้งทางด้านระบบงาน ค่าใช้จ่าย ความพร้อมขององค์กรที่จะมีการเปลี่ยนแปลง ความพร้อมทางด้านบุคลากร เป็นต้น

1.8 จุดประสงค์ของการทำโครงการ

1. เพื่อศึกษาระบบห้องปฏิบัติการปัจจุบัน และความต้องการของผู้ใช้และผู้บริการ ซึ่งก็คือเจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการ ผู้ป่วย แพทย์ และพยาบาลที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์ปัญหาในระบบห้องปฏิบัติการปัจจุบัน
3. ออกแบบระบบใหม่ ที่จะช่วยแก้ปัญหา และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้
4. พัฒนาบางส่วนจากระบบ ที่สามารถดัดแปลงไปใช้กับงานจริงได้

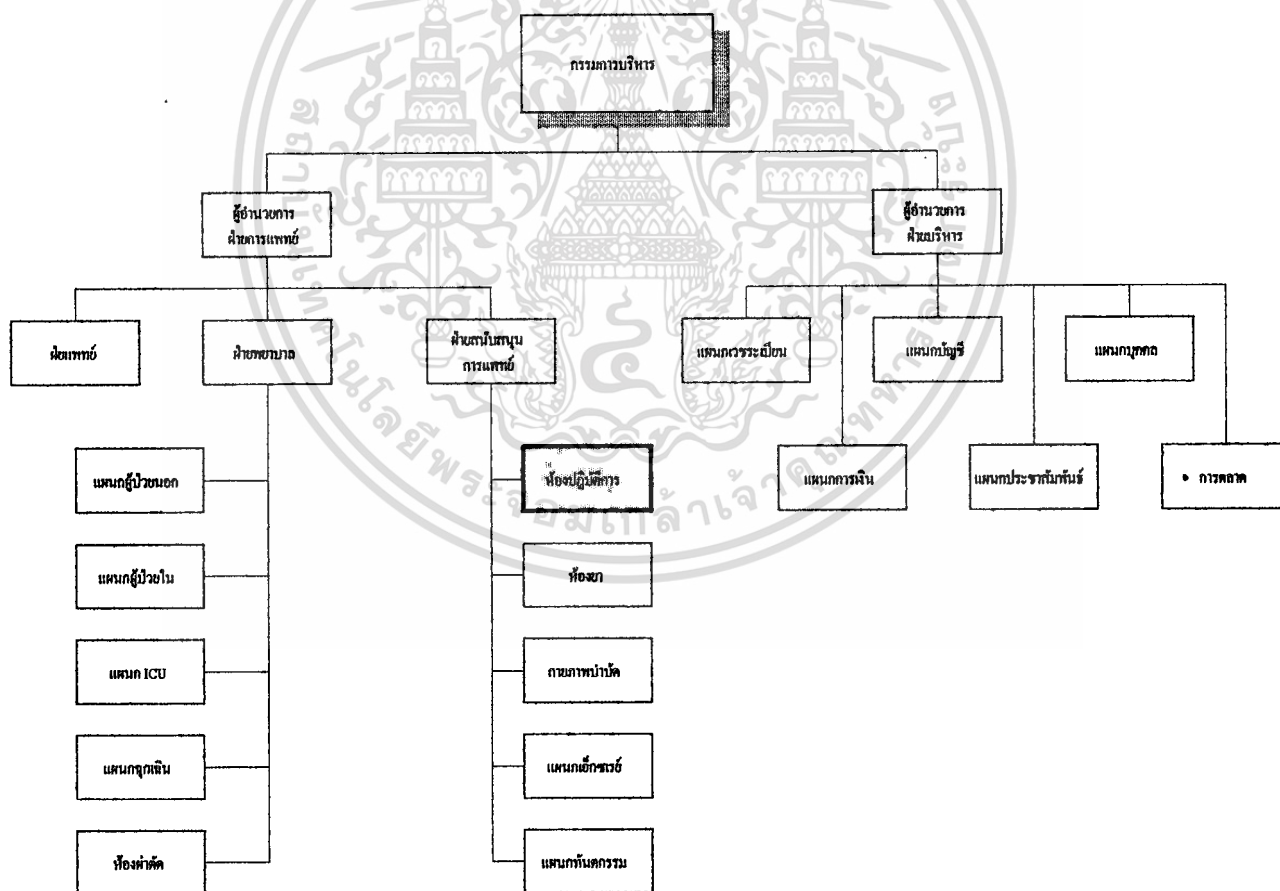
1.9 ขอบเขตการศึกษา

ระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการ เป็นการศึกษาเฉพาะงาน โดยครอบคลุมตั้งแต่การศึกษางานของระบบปัจจุบัน ที่เป็นการทำงานด้วยมือ (Manual) ความต้องการของแผนกห้องปฏิบัติการ ศึกษาการทำงานร่วมกับแผนกต่างๆในเรื่องการให้บริการ รักษาผู้ป่วยซึ่งได้แก่ ฝ่ายการแพทย์ แผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยใน ที่มีพยาบาลเป็นผู้ปฏิบัติงานอยู่ แผนกเวชระเบียน ที่เกี่ยวข้องกับประวัติผู้ป่วย และ แผนกการเงินซึ่งเกี่ยวข้องกับด้าน การคิดค่าบริการ LAB (ค่า LAB) และการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมถึง ขั้นตอนการออกแบบงานใหม่ที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้กับงาน วิเคราะห์ และออกแบบฐานข้อมูลของห้องปฏิบัติการ การจัดทำหน้าจอ และการจัดการการทำงานภายในแผนกโดยระบบออนไลน์

บทที่ 2 ระบบห้องปฏิบัติการเคมี

2.1 ระบบห้องปฏิบัติการเคมี

ระบบที่จะศึกษา เป็นห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ของโรงพยาบาลขนาดกลาง ซึ่งแสดงโดยแผนผังองค์กร โดยคร่าวๆ ของโรงพยาบาล



รูป 2.1 แผนผังโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบเดิมของห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลอริยาโดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างตรวจ (sample collection)

เริ่มจากการรับใบ request แล้วเก็บตัวอย่างตรวจ ตามใบ request แล้วบันทึกข้อมูลของ ตัวอย่างตรวจ นั้นๆ เข้าสู่ห้องปฏิบัติการ โดยบันทึก ชื่อ - สกุลผู้ป่วย หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (hospital number : H.N.) และ ชนิดของ LAB test เวลาที่ตัวอย่างตรวจมาถึงห้องปฏิบัติการ แล้ว ให้ หมายเลขประจำตัวอย่างของคนใช้นั้นๆประจำวัน บันทึกไว้ในสมุดลงทะเบียน LAB ประจำวัน

2. การเตรียมและกระจายตัวอย่าง (sample preparation and distribution)

โดยแยกใบ request และเตรียมตัวอย่างตรวจเพื่อที่จะดำเนินการวิเคราะห์ให้แต่ละ section ภายในห้องปฏิบัติการ แล้วบันทึกรายการ Lab test ในใบ request ลงในใบงาน (worksheet) ของแต่ละ section โดยจะลง H.N. หมายเลขประจำตัวอย่างตรวจ ชื่อ-สกุลผู้ป่วย LAB test ที่ต้องการตรวจ

3. การวิเคราะห์และบันทึกผล (analysis and recording)

นักเทคนิคการแพทย์ที่ประจำแต่ละ section จะทำการวิเคราะห์แต่ละตัวอย่างตรวจตาม work sheet โดยอาจใช้เครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติ หรือการทำด้วยมือ (manual) ถ้าเป็นเครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติ นักเทคนิคการแพทย์ต้องป้อนข้อมูลที่จำเป็นให้กับเครื่องนั้นๆ ข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ H.N. หรือหมายเลขประจำตัวอย่างตรวจ กับ test ที่ต้องการตรวจ เมื่อได้รับผลการวิเคราะห์แล้ว ต้องบันทึกผลลงใน worksheet ประจำ section เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลแต่ละวัน และเพื่อการตรวจสอบในภายหลัง แล้วลอกผลการวิเคราะห์จาก worksheet นั้นลงใบ request ให้ถูกต้อง หลังจากนั้นตรวจสอบกลิ่นกรองผลอีกครั้ง ก่อนลงชื่อผู้ทำ และเวลากำกับ

4. การรวบรวมผลและการรายงานผล (result consolidation and reporting)

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์เป็นใบ report ซึ่งก็คือ ใบ request ที่ถูกเขียนผลการวิเคราะห์ลงไปแล้ว พนักงานส่งผล LAB จะรวบรวมใบ report ทั้งหมดของผู้ป่วยแต่ละคน โดย check ดูจากสมุดลงทะเบียน LAB ประจำวัน ว่าครบหรือไม่ แล้วจึงลงรายการที่จะส่งผล LAB ในสมุดส่งผล LAB โดยลง ชื่อ H.N. ผู้ป่วยที่ได้ผลการวิเคราะห์ครบแล้ว เพื่อนำ ผลการวิเคราะห์เหล่านั้นไปส่งยังแผนกที่คนไข้ได้รับการรักษาอยู่ เมื่อพนักงานของแผนกนั้นๆได้รับผล การวิเคราะห์ ต้องลงชื่อผู้รับลงในสมุดส่งผล LAB เพื่อแสดงว่าได้รับแล้ว

งานอื่นๆนอกจาก 4 ขั้นตอนหลักแล้ว ห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาล ยังทำหน้าที่อื่นๆ คือ จัดการเก็บค่าบริการ (ค่า LAB) โดยเขียนราคาค่าบริการของแต่ละ LAB test ลงในใบ copy ของใบ request ซึ่ง ใน copy นั้นมี ชื่อ สกุล และ H.N.ของ ผู้ป่วยและ ชนิดของ LAB test ตรงกับ ใบ request จริงทุกประการ แล้วรวมราคาทั้งหมดลงในใบรวมค่าใช้จ่ายของผู้ป่วย หรือที่เรียกกันว่า ใบยา เพื่อส่งให้แผนกการเงินคิดค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดของคนไข้ต่อไป

ส่วนงานทางด้าน การบริหารจัดการทั้งด้านบุคลากร ด้านจัดการอุปกรณ์ น้ำยาต่างๆที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเป็นหน้าที่ของหัวหน้าแผนก ที่ต้องดูแลและรับผิดชอบ

การทำรายงานสรุปประจำเดือนต่างๆ เช่น จำนวน LAB test ค่าใช้จ่ายรวม จำนวนน้ำยาที่ใช้ จะใช้วิธีนับแล้วจดบันทึกแล้วจึงสรุปรวบรวมเป็นรายเดือนอีกทีหนึ่ง

สรุปก็คือ งานทั้งหมดของห้องปฏิบัติการของระบบงานปัจจุบัน นอกจากเครื่องมือวิเคราะห์บางเครื่องที่เป็นระบบ automatic แล้วงานอื่นๆล้วนแล้วแต่ทำด้วยมือ (manual) ทั้งสิ้น

รายการเครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติของห้องปฏิบัติการ ที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ได้ มีอยู่ 2 เครื่องคือ

1. Clinical Chemistry Automate ยี่ห้อ Vitros รุ่น 250 ผลิตโดย บริษัท Johnson & Johnson

ใช้ คอมพิวเตอร์ ในการควบคุมการทำงาน สามารถใช้วิเคราะห์ LAB test เกือบทั้งหมดของ section Clinical Chemistry

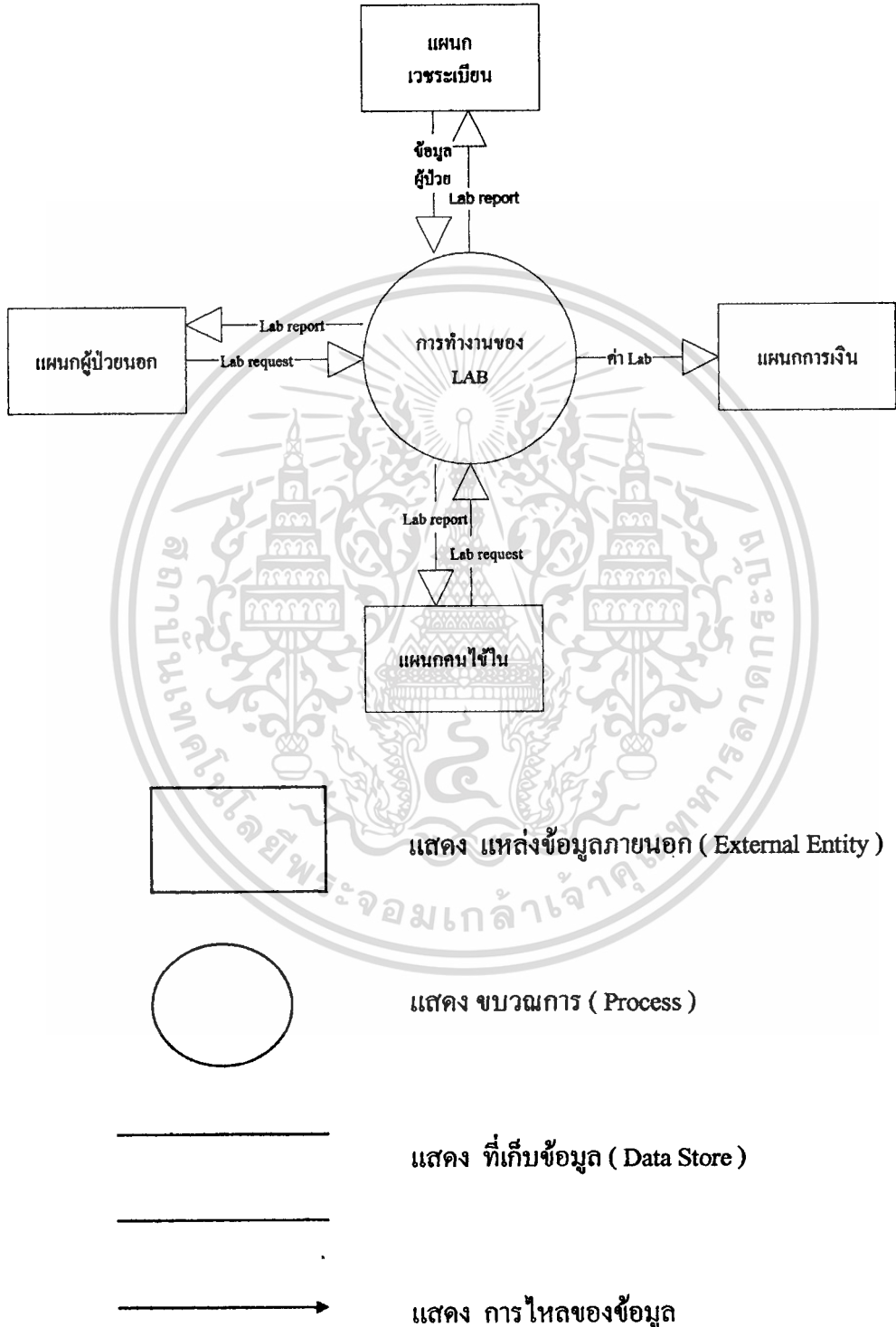
plat form คอมพิวเตอร์ของเครื่องนี้คือ ใช้ระบบปฏิบัติการ UNIX ในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ เป็นแบบ GUI (graphic user interface)

2. Hematology Automate ยี่ห้อ Coulter รุ่น MAX-M ผลิตโดยบริษัท Coulter ใช้ คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานเช่นเดียวกัน เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ LAB test ของ section Hematology เกือบทั้งหมด

plat form คอมพิวเตอร์ของเครื่องนี้คือ ใช้ระบบปฏิบัติการ WINDOW และในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ เป็นแบบ GUI (graphic user interface)

2.2 การไหลของข้อมูลในการทำงานระบบเดิม

การทำงานของระบบเดิมแสดงโดยรูปต่อไปนี้



รูป 2.2 context diagram ของระบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาจากระบบเดิมและกับส่วนที่เกี่ยวข้องที่ต้องพัฒนาขึ้นสามารถกำหนด entity ได้ตามรูปที่ผ่านมามี entity ดังนี้

- เวชระเบียน
- แผนกผู้ป่วยนอก
- แผนกผู้ป่วยใน
- แผนกการเงิน

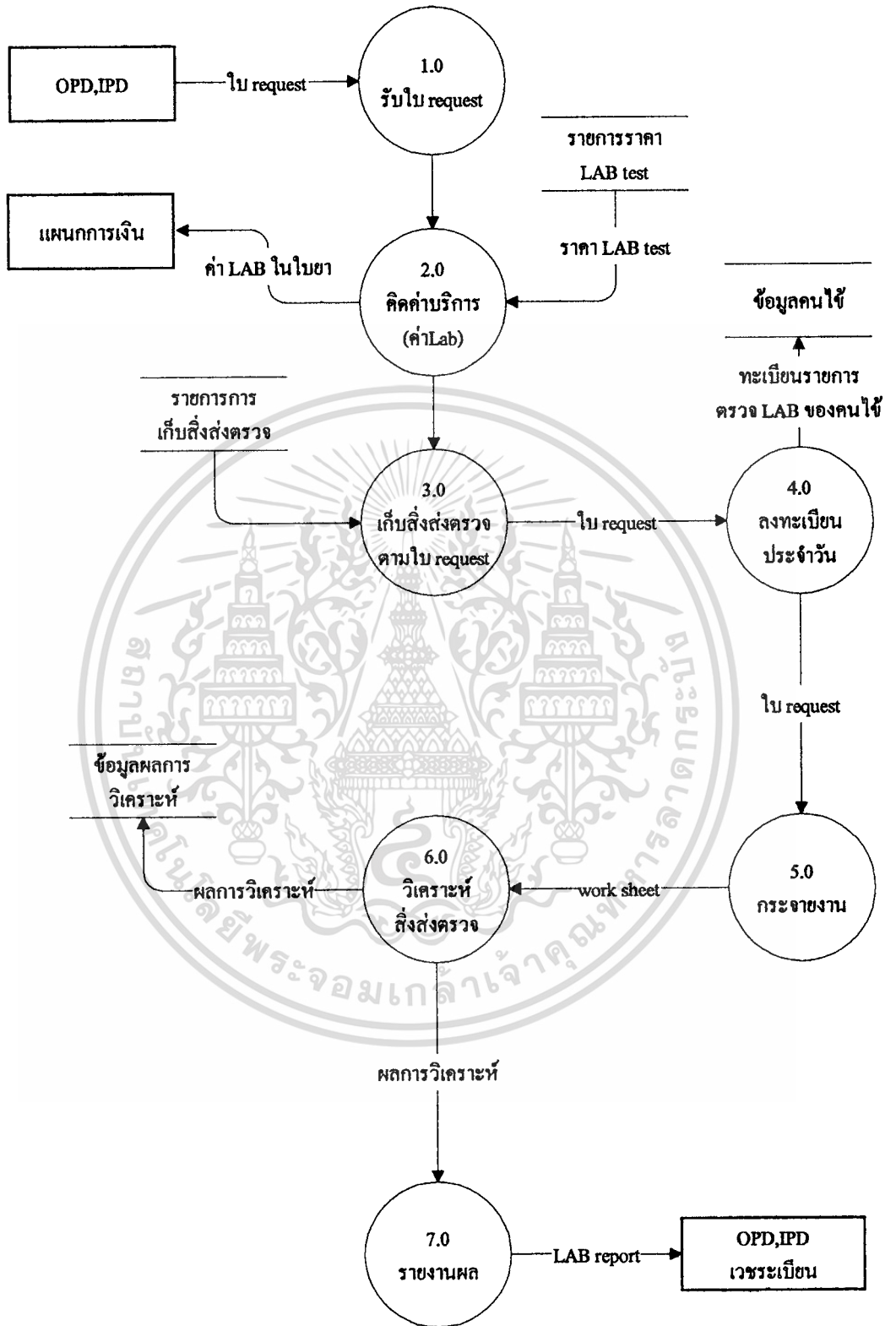
เวชระเบียน คือ แผนกที่ทำหน้าที่เก็บบันทึกประวัติ ของผู้ป่วย และค้นหาแฟ้มประวัติ เมื่อผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการโรงพยาบาล

แผนก ผู้ป่วยนอก (OPD) เป็นแผนกที่ ให้บริการเฉพาะผู้ป่วยที่ มา ตรวจสอบสุขภาพทั่วไป และมาทำการรักษา ปรึกษา แล้วกลับบ้าน ไม่ได้นอนพักรักษาในโรงพยาบาล ทั้งนี้รวมถึง แผนกฉุกเฉิน ด้วย

แผนก ผู้ป่วยใน (IPD) คือ แผนกที่ ให้บริการรักษาผู้ป่วย ที่ นอนพักอยู่ในโรงพยาบาล

แผนกการเงิน คือ แผนกที่ ทำหน้าที่ คัดค้านวงค่างรักษาพยาบาล ของผู้ป่วยแล้วจัดทำใบเสร็จรับเงินให้

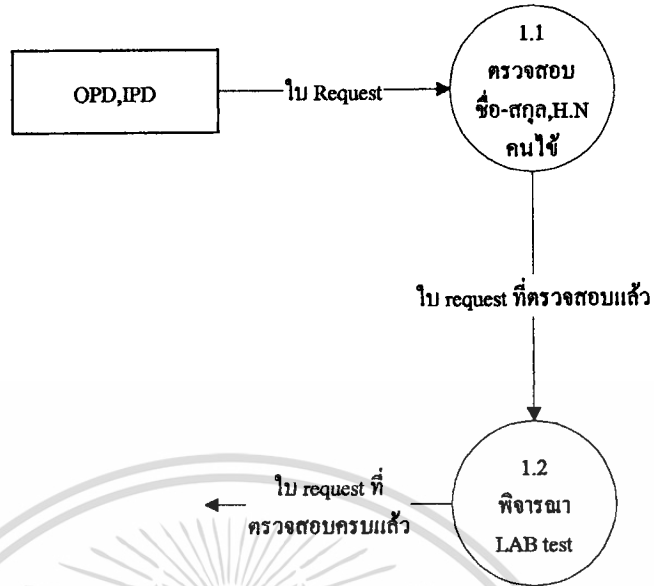
ความสัมพันธ์ของข้อมูล และการไหลของข้อมูลในระบบเดิม แสดงโดยรูปต่อไปนี้



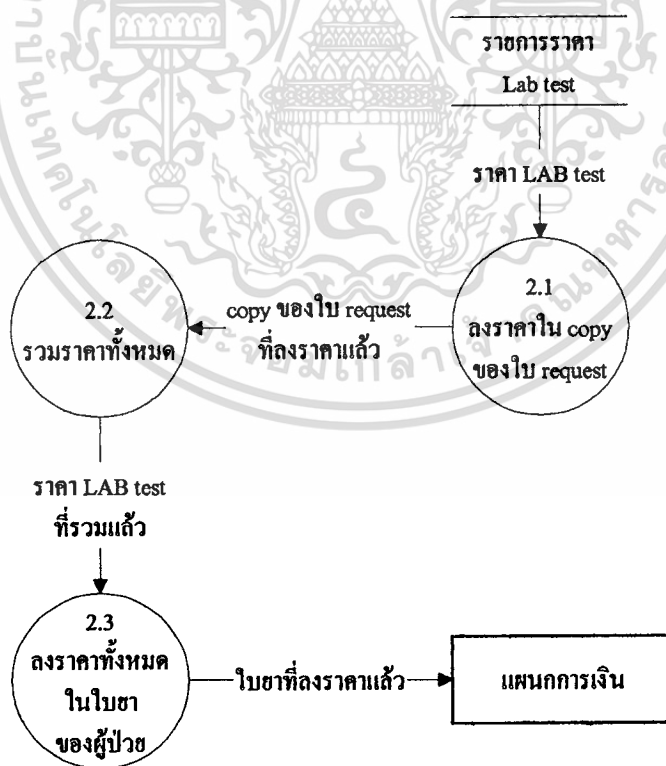
รูป 2.3 data flow diagram ระดับ 0

แสดงการไหลของข้อมูลทั้งระบบของระบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.4 Data Flow Diagram ระดับ 1
แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการรับใบ request

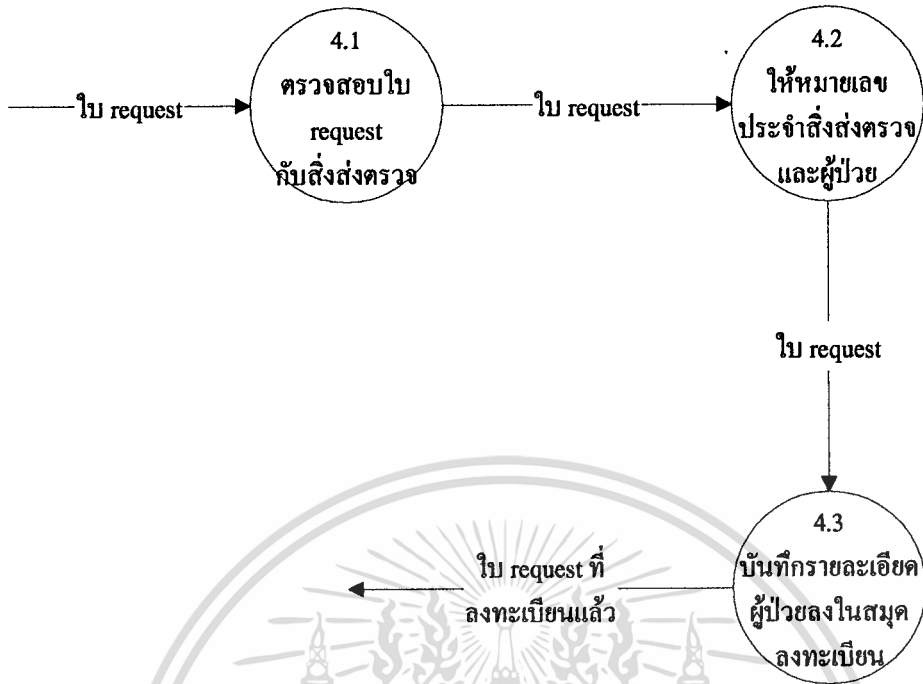


รูป 2.5 Data Flow Diagram ระดับ 1

แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการคิดค่าบริการ LAB

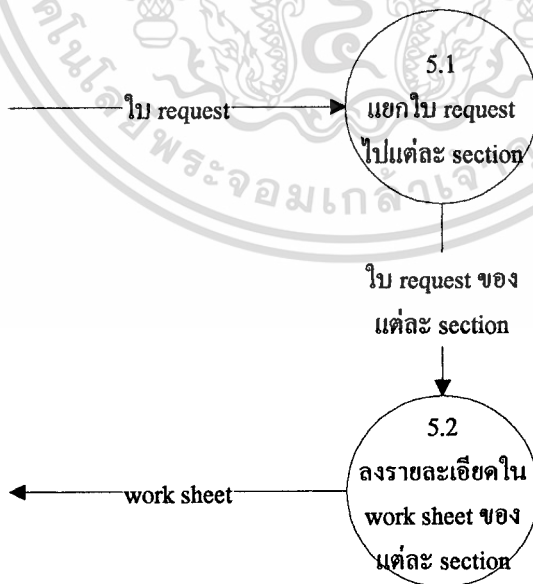
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ศษต.



รูป 2.6 Data Flow Diagram ระดับ 1

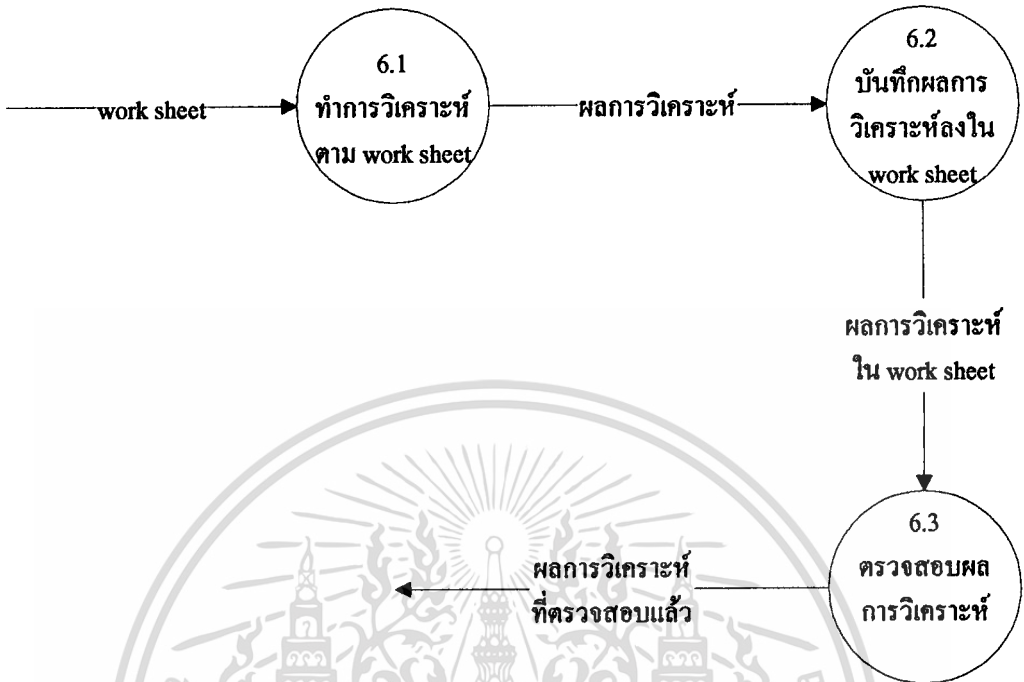
แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการลงทะเบียนประจำวัน



รูป 2.7 Data Flow Diagram ระดับ 1

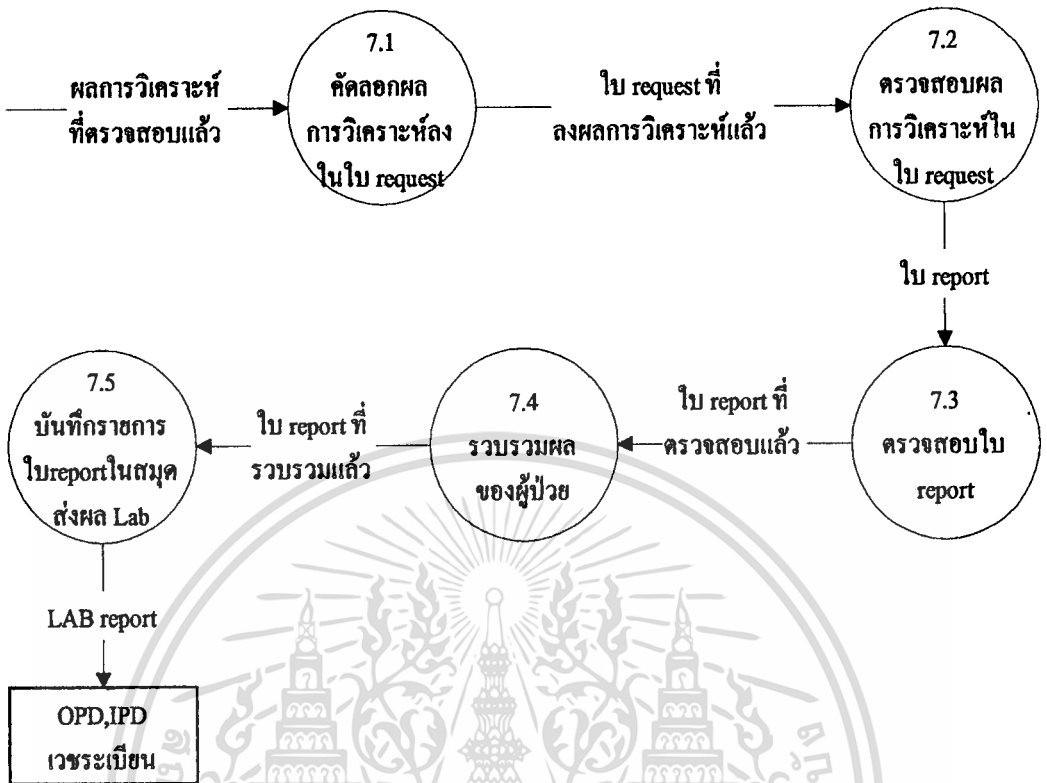
แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการกระจายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.8 Data Flow Diagram ระดับ 1

แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ



รูป 2.9 Data Flow Diagram ระดับ 1

แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการรายงานผล

2.3 รายละเอียดต่างๆของขบวนการในระบบเดิม (Elementary Process Description)

Elementary Process Description
Process ID : 1.0
Process Name : รับใบ request
<p>Description :</p> <p>เป็นการรับใบ request ที่แพทย์ order รายการ LAB test ที่ต้องการทราบผลเพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรค ซึ่งใบ request ประกอบด้วย H.N., ชื่อ-สกุล ,อายุ ,เพศ และแผนกที่ผู้ป่วยทำการรักษาอยู่ ,ชนิดของตัวอย่างตรวจ และวันที่ที่มาทำการตรวจ LAB เมื่อรับใบ request แล้ว ต้องตรวจสอบ ชื่อ-สกุล,H.N. คนไข้ และพิจารณา LAB test ในใบ request ด้วย</p>

Elementary Process Description
Process ID : 2.0
Process Name : คิดค่าบริการ (ค่า LAB)
<p>Description :</p> <p>หลังจากได้รับ request แล้วเจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการ จะลงราคาใบ copy ตามรายการ LAB test ในใบ request นั้น รวมราคาทั้งหมด แล้วลงราคาที่รวมแล้วในใบยา ซึ่ง ใบยาคือใบรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ของผู้ป่วยแต่ละคน</p>
Files : รายการราคา LAB test

Elementary Process Description
Process ID : 3.0
Process Name : เก็บสิ่งส่งตรวจตามใบ request
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทำการเก็บสิ่งส่งตรวจ ที่จำเป็นตามรายการ LAB test โดยดูรายละเอียดจาก แฟ้มข้อมูลรายการการเก็บสิ่งส่งตรวจ
Files : รายการการเก็บสิ่งส่งตรวจ

Elementary Process Description
Process ID : 4.0
Process Name : ลงทะเบียนประจำวัน
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ตรวจสอบ ใบ request และสิ่งส่งตรวจ ให้ตรงกัน แล้วให้หมายเลขกำกับสิ่งส่งตรวจ และผู้ป่วยให้เป็นหมายเลขเดียวกัน หลังจากนั้นบันทึกรายละเอียดผู้ป่วย ได้แก่ H.N., ชื่อ-สกุล, แพนก หรือหมายเลขห้องที่ผู้ป่วยพักรักษาอยู่, วัน เวลา ที่ส่งตรวจ LAB และรายการ LAB test ที่จะตรวจ
Files : ข้อมูลเกี่ยวกับ LAB ของผู้ป่วย

Elementary Process Description
Process ID : 5.0
Process Name : การกระจายงาน
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ แยกใบ request ไปแต่ละ section แล้วลงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ป่วย และรายการ LAB test ใน work sheet ของแต่ละ section

Elementary Process Description
Process ID : 6.0
Process Name : วิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ
Description : <p>นักเทคนิคการแพทย์ทำการวิเคราะห์ สิ่งส่งตรวจตามรายการใน work sheet เมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้ว บันทึกผลลงใน work sheet แล้วตรวจสอบผลการวิเคราะห์นั้น</p>
Files : ผลการวิเคราะห์

Elementary Process Description
Process ID : 7.0
Process Name : รายงานผล
Description : <p>นักเทคนิคการแพทย์ทำการคัดลอกผลการวิเคราะห์ลงในใบ request ตรวจสอบผล แล้วจึงออกไป request ที่มีผลการวิเคราะห์ครบแล้วเป็นใบ report ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยของใบ report อีกครั้งหนึ่ง เช่น ความเป็นไปได้ของค่าการวิเคราะห์ หลังจากนั้นจึง รวบรวมใบ report ทุก section ของผู้ป่วยแต่ละคน แล้วบันทึกรายการใบ report ของผู้ป่วยแต่ละคน ในสมุดส่งผล LAB เสร็จแล้วจึงส่งผลการวิเคราะห์ทั้งหมดให้แพทย์ ต่อไป</p>

บทที่ 3

โปรแกรมระบบสารสนเทศสำหรับห้องปฏิบัติการ

ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย

เนื่องจากปัจจุบัน เป็นยุคของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ จึงมีหลายบริษัท พัฒนา โปรแกรมระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการ เพื่อให้การบริหาร จัดการงานด้านบริการ มี คุณภาพสูงขึ้น ไม่เพียงแต่ คุณภาพทางด้านผลการวิเคราะห์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงคุณภาพทางด้าน การบริการ ซึ่งจะสร้างความประทับใจ แก่ผู้ป่วยที่มารับบริการ

และเพื่อแก้ปัญหาที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 การซื้อ โปรแกรมสำเร็จรูป และจ้างบริษัทผู้ จำหน่าย โปรแกรมมาติดตั้งระบบให้ ก็เป็นทางเลือกอย่างหนึ่ง ที่ต้องใช้เงินลงทุนสูง

ปัจจุบันนี้มี โปรแกรมที่จัดการเกี่ยวกับระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการมากพอสมควร ส่วนใหญ่จะเน้นสำหรับห้องปฏิบัติการทั่วไป แต่มีอยู่บ้างที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานกับห้องปฏิบัติ การทางการแพทย์ ที่เรียกว่า LIS หรือ LMS หรือ LIMS ซึ่งย่อมาจาก Laboratory Information system หรือ Laboratory Management System หรือ Laboratory Information Management System โดยระบบ LIS เริ่มมีการพัฒนามากว่า 30 ปี แต่เนื่องจากต้องใช้ระบบ คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (mainframe computer) จึงมีการใช้งานไม่มากนัก และเมื่อมีการพัฒนา คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) ใช้กันอย่างแพร่หลาย ก็เริ่มมีระบบ LIS มากขึ้น ทั้งพัฒนาคิดค้นใช้งานเองเฉพาะแห่ง (in-house development) และพัฒนาโดยบริษัท (software house development) เพื่อขายสิทธิการใช้งานระบบ LIS ให้กับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ซึ่ง ปัจจุบันในประเทศไทยเริ่มมีการพัฒนาระบบ ขึ้นเพื่อใช้งานในห้องปฏิบัติการ แต่ส่วนใหญ่ยังไม่ เป็น LIS ได้เพราะเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เก็บและสืบค้นข้อมูลเท่านั้น และเป็น โปรแกรม ขนาดเล็กมีขีดจำกัดการใช้งานมาก ซึ่งมักพบปัญหาในการเชื่อมต่อระบบกับเครื่องมือวิเคราะห์ อัตโนมัติ ที่จริงแล้วบริษัทพัฒนาโปรแกรมในประเทศไทย มีบุคลากรทางคอมพิวเตอร์ ที่มีขีด ความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม LIS แต่ไม่มีบริษัทใดให้ความสนใจพัฒนา อาจเป็นเพราะ ต้องลงทุนสูง และใช้เวลาพัฒนานาน ดังนั้นจึงมีบริษัทเป็นตัวแทนนำโปรแกรม LIS ที่สามารถ นำมาปรับแต่ง parameter ต่างๆ ตามความต้องการของห้องปฏิบัติการแต่ละแห่ง โปรแกรมที่นำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้ามาในประเทศไทยไม่ถึง 10 รายการ เช่น โปรแกรม TDLims , LAB/SERVER & X-ON และ GENESYS PRO and PLUS

โปรแกรมที่ยกตัวอย่างเหล่านี้ ใช้ระบบเครือข่ายแบบ Client / Server โดยส่วน Server program ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการแบบ Unix หรือ Window NT เครือข่ายใช้ระบบ Internet, TCP/IP หรือ ASTME1238 บางโปรแกรมเป็นแบบ stand alone ซึ่งจะเหมาะกับห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก ถึงขนาดกลาง

ต่อไปนี้เป็นรายละเอียด ของ โปรแกรม LIS ที่มีจำหน่ายในประเทศไทยซึ่งได้แก่

3.1 TDLims

3.2 LAB/SERVER & X-ON

3.3 GENESYS PRO และ PLUS

3.1 TDLims

โปรแกรม TDLims เป็นโปรแกรม LIS ที่ใช้ในระบบเครือข่ายแบบ client/server โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเรียกว่า TDS ติดตั้งอยู่ในเครื่องแม่ข่าย (server) ชนิด SUN SPARC ที่มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 32 MB ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ แบบ UNIX เครือข่ายการสื่อสารใช้ระบบ Ethernet ,TCP/IP และ Astme1238 ซึ่งเป็นระบบที่มีการสื่อสารแนวราบและแนวตั้ง (vertical and horizontal communication) ทำให้การเข้าถึงข้อมูลเป็นไปด้วยความรวดเร็ว และสามารถทำงานได้พร้อมกันทุกจุดของเครื่องลูกข่าย (client) ระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ใช้งานใน Internet เป็นส่วนใหญ่ ระบบฐานข้อมูล ใช้ชนิด B-tree และ SQL สำหรับเครื่องลูกข่าย ใช้โปรแกรมที่เรียกว่า TDW ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ TDW-1 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ที่ต่อเชื่อมกับเครื่อง วิเคราะห์อัตโนมัติ และ TDW-B ใช้กับเครื่องลูกข่ายที่ใช้ในการป้อนข้อมูลด้วยวิธี manual โปรแกรมทั้งสองแบบทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ MS WINDOW for workgroup version 3.11 ที่มีระบบการติดต่อกับโปรแกรมแบบ graphic user interface การใช้งานโดยทั่วไป

3.2 LAB/SERVER และ X-ON

LAB/SERVER เป็นโปรแกรม LIS สำหรับใช้ใน ส่วน ของเครื่องแม่ข่าย (server) ออกแบบให้ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ ได้ทั้ง WINDOW 95 และ WINDOW NT โดย LAB/SERVSR เป็นโปรแกรมที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก LAB/400 ซึ่ง LAB/400 ใช้ระบบปฏิบัติการภายใต้การทำงานของเครื่องแม่ข่ายของ IBM AS/400 นี้ และ LAB/SERVER มีความสามารถ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากกว่า LAB/400 เนื่องจาก LAB/SERVER ทำงานภายใต้ ระบบ WINDOW 95 หรือ WINDOW NT การติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับโปรแกรมเป็นแบบ graphic user interface ทำให้ใช้งานง่าย ระบบฐานข้อมูลใช้ MS-Access Relational Database สามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล ไม่ว่าจะระบบของโรงพยาบาล จะเป็น platform ใด ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ใช้ คอมพิวเตอร์ พีซี โดยทั่วไป การเชื่อมต่อกับเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ต้องใช้ร่วมกับโปรแกรม X-ON ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ เชื่อมต่อ ระบบ LIS กับ เครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติ

3.3 GENESYS PRO และ PLUS

GENESYS เป็นโปรแกรม LIS ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นเป็นการเฉพาะ โดยจะจัดหน่วยความจำโดยเฉพาะ เพื่อให้ LIS สามารถจัดการข้อมูลจำนวนมากได้ อย่างรวดเร็ว สามารถใช้โปรแกรม GENESYS ได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ พีซี ทั่วๆ ไป ที่มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 16 MB การแสดงผลบนหน้าจอ เป็นแบบ pop-up window การสั่งงานส่วนใหญ่ ใช้การกดที่ function key บนแป้นพิมพ์ โปรแกรม GENESYS มี 2 รุ่นคือ GENESYS PRO และ GENESYS PLUS โดย GENESYS PRO เป็นโปรแกรมที่ใช้ในแบบ stand alone จึงเหมาะกับห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก ไปถึงขนาดกลาง สามารถต่อเชื่อมกับเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติได้สูงสุด 5 เครื่อง ส่วน GENESYS PLUS เป็นโปรแกรม LIS ที่สมบูรณ์กว่า คือใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีเครื่องถูกข่ายได้ไม่เกิน 10 เครื่อง

3.4 ความสามารถ ของ โปรแกรมระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการที่มี จำหน่ายในประเทศไทย

ความสามารถของโปรแกรม LIS เหล่านี้จะคล้ายกัน เช่น

- มีความสามารถในการจัดการเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย การรับคำสั่งตรวจจากระบบของโรงพยาบาล การ กระจายงานเป็นไปอย่างอัตโนมัติและแบบ real time
- สามารถส่งคำสั่งงาน และรับผลจากเครื่องมือวิเคราะห์ที่อยู่ในระบบ ได้โดยอัตโนมัติ
- มีระบบกลั่นกรองผลทางเทคนิค และทางคลินิก (Technical and Clinical validation) ทั้งแบบควบคุมโดยผู้ใช้และแบบอัตโนมัติ โดยมีการทำ Analytical flag , rerun request กรณีที่ผลการวิเคราะห์ผิดปกติมาก และ real-time quality control
- สามารถเรียกผลเพื่อตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง ข้อมูลได้ในขณะดำเนินงาน พร้อมการบันทึกการแก้ไขทุกครั้ง และสามารถแสดงผลในรูปแบบของกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีระบบความปลอดภัยทางข้อมูล (Security check) การกำหนดผู้ใช้ (user account) รหัสผ่าน (password) และระดับการเข้าถึงข้อมูล (Access level) พร้อมระบบป้องกันการลบ และการบันทึกข้อมูล โดยผู้ไม่เกี่ยวข้อง

- สามารถพิมพ์รายงานในแบบ รายงานเบื้องต้น รายงานสรุปผลการตรวจ รายงานสรุปประจำวัน และรายงานสถิติการบริการและการเงิน

- สามารถจัดส่งเอกสารผ่านทางระบบ E-mail, Fax และส่งข้อมูลไปยังเครือข่ายอื่นๆ

- สามารถปรับเปลี่ยนรายละเอียดในส่วนต่างๆ ให้เข้ากับความต้องการในการใช้งานได้

- มีการพัฒนาระบบคลังข้อมูลและรูปภาพทางเทคนิค เพื่อการปริิษาระยะไกล และการส่งสัญญาณภาพระยะไกลเพื่อการศึกษาผู้ชำนาญการ บางโปรแกรมสามารถเชื่อมต่อบริษัทกับหุ่นยนต์ หรือสายพานลำเลียงตัวอย่างตรวจ

- ผู้ใช้สามารถใช้ parameter file แก้ไขรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับชนิด test การ design wizard ผู้ใช้สามารถออกแบบเอกสารต่างๆ ที่ใช้ในรายงานได้เอง

การเลือกใช้โปรแกรม LIS ที่มีจำหน่าย สามารถเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ ระบบเครือข่าย ระบบปฏิบัติการตามความเหมาะสมของห้องปฏิบัติการ แต่แน่นอนว่าการลงทุนติดตั้งระบบเครือข่าย และ โปรแกรม LIS นั้น ไม่ว่าจะเป็นของบริษัทใดราคาค่าใช้จ่ายมักจะสูงมาก และต้องเตรียมค่าใช้จ่ายการดำเนินการ การบำรุงรักษา ต้องคำนึงถึงความคุ้มทุน และคุ้มค่ามากที่สุด

บทที่ 4

ระบบใหม่

4.1 วัตถุประสงค์ในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่

จากบทที่ 3 จะพบว่าระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการที่มีจำหน่ายในประเทศไทย เป็นระบบที่สมบูรณ์ สามารถช่วยงานได้ใน หลายๆ ด้าน แต่ระบบเหล่านี้ มีราคาแพงมาก การติดตั้งระบบ ต้องใช้เงินลงทุนสูง ซึ่งหลายโรงพยาบาล ยังไม่พร้อม ที่จะลงทุน หรือ คิดว่าไม่จำเป็นต้องการงานที่สมบูรณ์แบบมากถึงขนาดต้องลงทุนสูงมากๆ

เพราะฉะนั้น จึงได้ออกแบบระบบที่ง่ายๆ ไม่ซับซ้อนขึ้น เป็นระบบที่ไม่ต้องลงทุนสูงมาก เมื่อเทียบกับระบบที่มีจำหน่ายอยู่ และสามารถ พัฒนาให้เหมาะสมกับงาน สามารถแก้ปัญหาที่พบในระบบห้องปฏิบัติการเดิมได้ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และจะเป็นระบบที่สามารถดัดแปลงไปใช้กับงานจริงได้

4.2 สิ่งที่ต้องการจากระบบใหม่

เปรียบเทียบจาก ระบบเก่า ต้องการให้ ระบบใหม่ ตัดขั้นตอนการทำงานด้วยมือ เหล่านี้คือ

1. การรับใบ request จะเปลี่ยนเป็น รับ request จากหน้าจอคอมพิวเตอร์แทน และสามารถพิมพ์รายการ request ของผู้ป่วยแต่ละคนได้ ในส่วนของห้องปฏิบัติการเอง
2. การคิดค่าบริการ จะใช้คอมพิวเตอร์คำนวณค่าบริการอัตโนมัติ โดยต้องสร้างฐานข้อมูลของราคา ค่าบริการ ตรวจวิเคราะห์ ของ LAB test แต่ละชนิด
3. การลงทะเบียนประจำวัน ไม่ต้องใช้เจ้าหน้าที่ในการเขียนรายชื่อคนไข้ H.N. และรายการการตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด เพราะสิ่งเหล่านี้จะถูกบันทึกไว้ในระบบคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ
4. การ กระจาย ใบ request ไปแต่ละ section ไม่ต้องใช้เจ้าหน้าที่ในการเดินนำไปวางให้ เพราะระบบจะส่งจาก เครื่องแม่ข่ายไปตามเครื่องลูกข่าย ของแต่ละ section โดยอัตโนมัติ
5. การบันทึกผลลงใน worksheet กรณีใช้เครื่องมือวิเคราะห์อัตโนมัติ ไม่ต้องพิมพ์ worksheet ระบบใหม่จะมีการเชื่อมต่อกับเครื่องมือวิเคราะห์ ซึ่งเมื่อ server ได้รับข้อมูลและรายการ

เอกสารนี้เป็นการขอสงวนสิทธิ์ใน LAB test ที่จะต้องวิเคราะห์ด้วยเครื่อง server ก็จะส่งข้อมูลเข้าเครื่องมือการคำนวณค่า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์เลย โดยไม่ต้องใช้คนป้อนข้อมูล นักเทคนิคการแพทย์ เพียงแต่นำตัวอย่างตรวจ เข้าสู่เครื่องมือให้ตรงกับหมายเลข ของตัวอย่างตรวจ ที่แสดงอยู่บนหน้าจอของเครื่องมือ และหลังจากนั้นก็ทำการ run เครื่องในขั้นตอน การวิเคราะห์และบันทึกผล จะส่ง ไปยังเครื่องแม่ข่ายเลย แต่กรณีที่ทำด้วยวิธีทำด้วยมือ ยังคงต้องลงผลใน worksheet เหมือนเดิม เพื่อที่จะป้อนผลการวิเคราะห์ เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ถูกซ้ำประจำ แต่ละ section

6. การคัดลอกผลการวิเคราะห์จาก worksheet ลงในใบ request เพื่อจะรายงานเป็นใบ report เพราะการรายงานผลจะใช้ผ่านทางระบบเครื่องข่ายแทน
7. การรวบรวมผลการวิเคราะห์ของคนไข้แต่ละคนลงสมุดส่งผล ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลาพอสมควร
8. การเดินส่งผลการวิเคราะห์ ระบบใหม่ไม่ต้องใช้คนเดินส่งผล

4.3 การทำงานของระบบใหม่

ระบบใหม่จะทำงานได้แตกต่างจากระบบเก่าในแต่ละขั้นตอนดังนี้คือ

1. การเก็บ ตัวอย่างตรวจ

เริ่มจาก การรับข้อมูลผู้ป่วยเข้าสู่แผนกห้องปฏิบัติการ โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ข้อมูลนั้น ได้แก่ ชื่อ สกุล H.N. ของผู้ป่วย และรายการ LAB test ที่ต้องการจะตรวจ ซึ่ง ชื่อ สกุล H.N. ของผู้ป่วย มีฐานข้อมูลอยู่ที่แผนกเวชระเบียน สามารถ ส่งผ่านข้อมูลมาที่แผนกห้องปฏิบัติการ ได้ ส่วน LAB test ที่แพทย์สั่งตรวจ แพทย์สามารถ request ได้จากคอมพิวเตอร์ในห้องตรวจที่แผนกคนไข้ นอก หรือ จากเคาน์เตอร์พยาบาลตาม ward ต่างๆ

ข้อมูลที่เป็น การ request ทั้งหมดนี้ จะเข้าสู่ห้องปฏิบัติการมาที่เครื่องแม่ข่าย (server) แล้วเครื่องแม่ข่ายจะ ให้ หมายเลขประจำตัวอย่างตรวจของผู้ป่วยแต่ละคน โดยผู้ป่วยคนเดียวกันจะมีหมายเลขทุกตัวอย่างตรวจเหมือนกัน เพราะใช้ H.N.ของผู้ป่วยนั้นๆ แล้วระบบจะพิมพ์ หมายเลข H.N.เพื่อกำกับตัวอย่างอัตโนมัติ

ส่วนการคิดค่าบริการ ในส่วนนี้เมื่อห้องปฏิบัติการได้รับข้อมูลว่าผู้ป่วยคนหนึ่งๆจะตรวจ test อะไรบ้าง ทางห้องปฏิบัติการจะทำการ accept หลังจากนั้นระบบจะคำนวณราคาทั้งหมดโดยที่ server จะต้องมีฐานข้อมูลของราคา Lab test อยู่ แล้วจะส่งข้อมูลค่าบริการไปที่แผนกการเงิน โดยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อ ไปรวมกับค่าใช้จ่ายอื่นๆของผู้ป่วยต่อไป

2. การเตรียมและกระจายตัวอย่างตรวจ

เมื่อ server ของห้องปฏิบัติการได้รับข้อมูลการ request ของผู้ป่วยแล้วจะดำเนินการกระจายงานไปตาม section ต่างๆ โดยแต่ละ section จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (client) ซึ่งทำหน้าที่เก็บข้อมูล ในขณะที่รอ การนำตัวอย่างตรวจเข้าสู่เครื่องมือวิเคราะห์ ซึ่งการเตรียมตัวอย่างตรวจทำโดยเจ้าหน้าที่ผู้ช่วย LAB เมื่อได้ ตัวอย่างตรวจที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์แล้ว นักเทคนิคการแพทย์จะดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ หรือทำด้วยมือ (manual method)

กรณีทำงานด้วยมือเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายประจำ section จะพิมพ์ worksheet หรือ work list ที่มีลักษณะเหมือนใบ worksheet ของระบบเดิม คือมีช่องว่างให้กรอกผลลงไป

3. การวิเคราะห์และบันทึกผล

นักเทคนิคการแพทย์ ทำหน้าที่เตรียม ตัวอย่างตรวจ ให้ถูกต้องและ นำเข้าสู่เครื่องมือวิเคราะห์ตามข้อกำหนดของเครื่องมือต่างๆ โดยอาศัย คู หมายเลขให้ตรงกัน เครื่องมือวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์ตามคำสั่งตรวจ ที่นักเทคนิคการแพทย์ป้อนข้อมูลไว้ กรณีที่บาง section ไม่มีเครื่องมือวิเคราะห์ อัตโนมัติ นักเทคนิคการแพทย์จะทำการวิเคราะห์โดยทำตาม worksheet หรือ work list ที่ได้รับ เมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้ว ต้องป้อนผลการวิเคราะห์เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (client) แล้วระบบจะส่งข้อมูลนี้ ไปที่เครื่องแม่ข่าย (server) เพื่อรอการรวบรวมผล

4. การรวบรวมและการรายงานผล

เครื่องแม่ข่าย (server) ของห้องปฏิบัติการจะดำเนินการรวบรวมผลจาก section ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างนั้นๆ ก่อนที่จะรายงานให้แพทย์ทราบโดยผ่านทางเครือข่ายไปที่ห้องตรวจ หรือเคาน์เตอร์พยาบาลตาม ward ต่างๆ

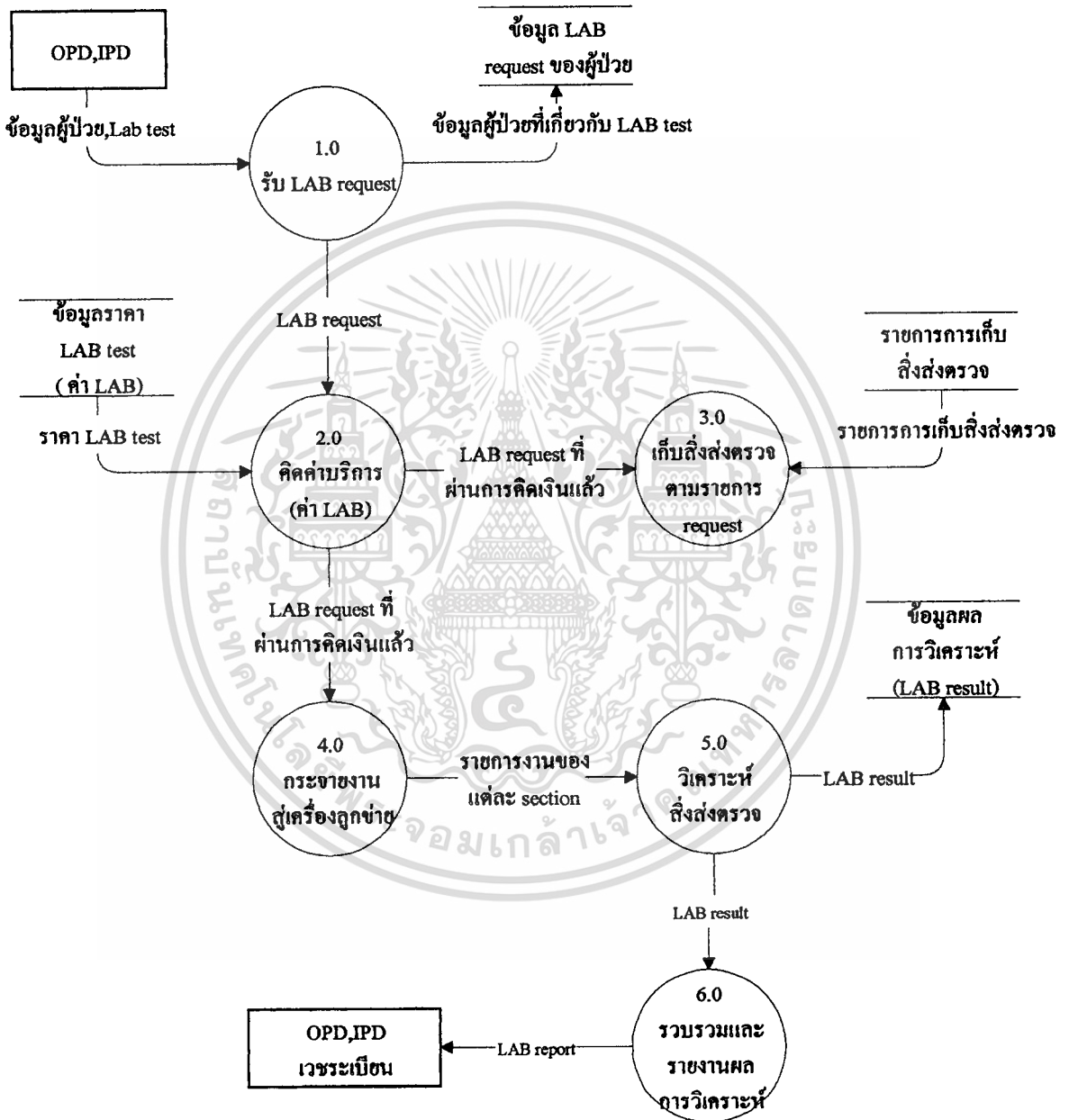
กรณีที่แพทย์ต้องการทราบผล ของบาง test ก่อน แพทย์สามารถเรียกดูได้ก่อน แต่จะเป็นผลที่ยังไม่ผ่านการ ตรวจสอบกลับกรอง

ส่วนผลการวิเคราะห์ บาง test ที่ sensitive และเป็นความลับ จะสามารถดูได้โดยบุคคลที่มีรหัสส่วนตัว (password) ในการจะเรียกดูผลนั้นๆ เท่านั้น

กรณีที่แพทย์ยังไม่ต้องการทราบผลภายในวันเดียวหรือผู้ป่วยไม่รอฟังผล นัดมาวันอื่น ระบบจะส่ง ข้อมูลผลการวิเคราะห์ไปเก็บที่แผนกเวชระเบียน

นอกจากระบบใหม่จะช่วยงานหลักดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังช่วยงานสรุปประจำวัน และ ประจำเดือนอีกด้วยเพราะข้อมูลทุกอย่างจะเก็บ ไว้ ที่ฐานข้อมูลห้องปฏิบัติการ ในเครื่องแม่ข่าย

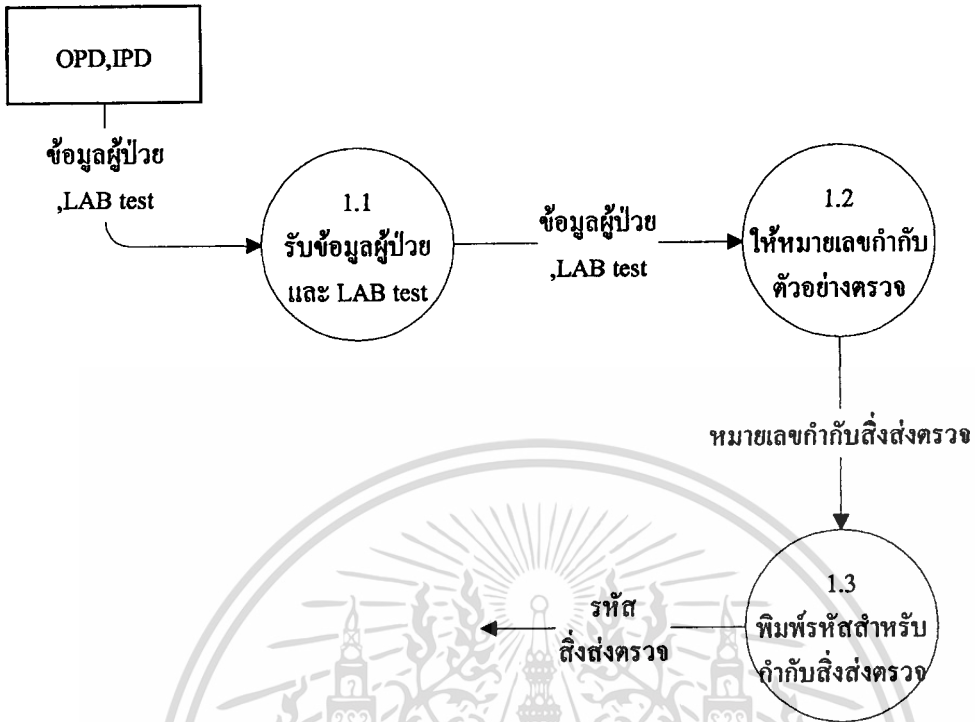
การทำงานของระบบใหม่แสดงโดยรูปต่อไปนี้



รูป 4.1 Data flow diagram ระดับ 0

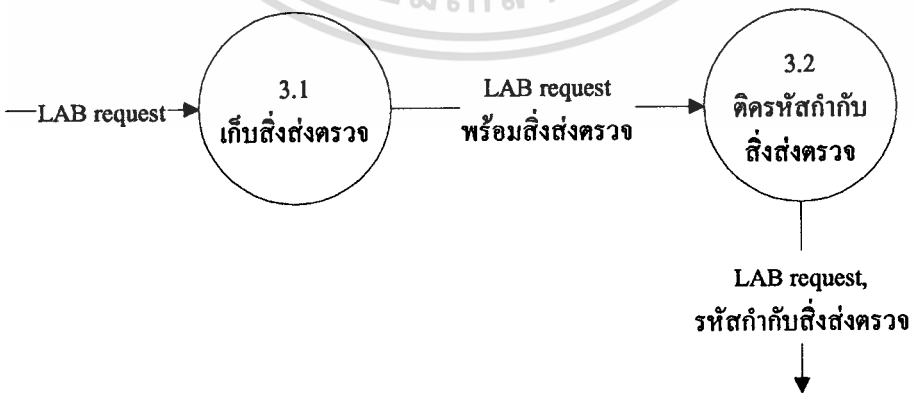
แสดงการไหลของข้อมูลของทั้งระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.2 Data Flow Diagram ระดับ 1

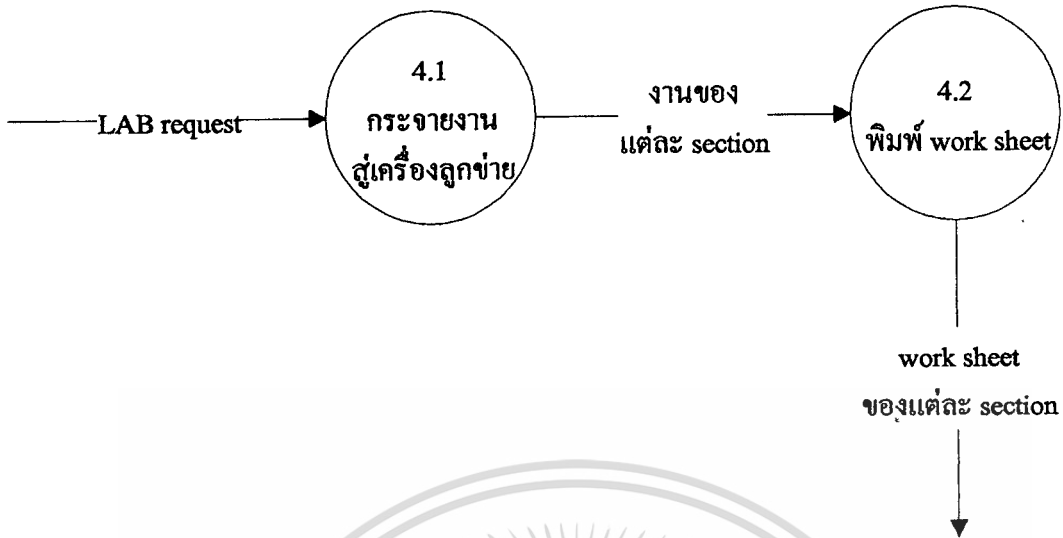
แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการรับ LAB request



รูป 4.3 Data Flow Diagram ระดับ 1

แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการเก็บสิ่งส่งตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.4 Data Flow Diagram ระดับ 1

แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการกระจายงาน กรณีทำการวิเคราะห์ด้วยมือ

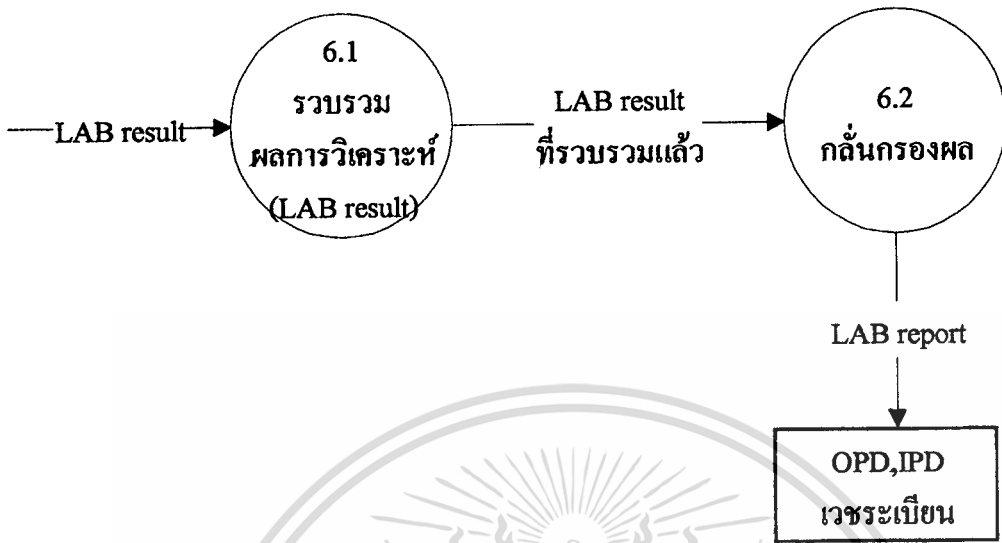


รูป 4.5 Data Flow Diagram ระดับ 1

แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ

กรณีทำการวิเคราะห์ด้วยมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.6 Data Flow Diagram ระดับ 1

แสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการย่อยการรวบรวมและรายงานผลการวิเคราะห์

4.4 Elementary Process Description

รายละเอียดต่างๆของขบวนการในการทำงานแบบระบบใหม่ (Elementary Process Description)

System Detail : DFD level 0

Elementary Process Description
Process ID : 1.0
Process Name : รับ request
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการรับ request จากแผนกที่ แพทย์ order LAB test ตรวจสอบรายการ request แล้ว บันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับการรับบริการ ของห้องปฏิบัติการ ในเพิ่มข้อมูล LAB request ของผู้ป่วย แล้ว ระบบจะพิมพ์หมายเลขเพื่อกำกับสิ่งส่งตรวจอัตโนมัติโดยใช้หมายเลขประจำตัวผู้ป่วย หรือ H.N.ของผู้ป่วยที่ใช้บริการ LAB
Files : ข้อมูล LAB request ของผู้ป่วย

Elementary Process Description
Process ID : 2.0
Process Name : คิดค่าบริการ LAB
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการใช้คอมพิวเตอร์ คิดคำนวณค่าบริการ LAB อัตโนมัติ โดยใช้ข้อมูลราคา ค่า LAB จากเพิ่มข้อมูลราคา LAB test (ค่า LAB)
Files : ข้อมูลราคา LAB test (ค่า LAB)

Elementary Process Description
Process ID : 3.0
Process Name : เก็บสิ่งส่งตรวจตามรายการ request
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทำการเก็บสิ่งส่งตรวจตามรายการ request แล้วทำการ คิดหมายเลข Hospital number ของผู้ป่วยกำกับสิ่งส่งตรวจ
Files : รายการการเก็บสิ่งส่งตรวจ

Elementary Process Description
Process ID : 4.0
Process Name : การกระจายงานสู่เครื่องลูกข่าย
Description : ระบบคอมพิวเตอร์จะกระจายงานสู่เครื่องลูกข่ายในแต่ละ section อัตโนมัติ กรณีที่ต้องทำการวิเคราะห์ด้วยมือ ระบบจะพิมพ์ work sheet เพื่อให้ นักเทคนิคการแพทย์ ทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

Elementary Process Description
Process ID : 5.0
Process Name : วิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ
Description : นักเทคนิคการแพทย์ทำการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ ตามรายการ request แล้วบันทึกผลการวิเคราะห์ ลงในแฟ้มข้อมูลผลการวิเคราะห์ ต่อจากนั้น เมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้ว เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทำการป้อนผลการวิเคราะห์เข้าสู่ระบบ
Files : แฟ้มข้อมูลผลการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elementary Process Description
Process ID : 6.0
Process Name : รวบรวมและรายงานผลการวิเคราะห์
Description : เครื่องแม่ข่าย (Server) ของห้องปฏิบัติการดำเนินการรวบรวมผลการวิเคราะห์จาก section ต่างๆ แล้วทำการถักร่องผล การวิเคราะห์ที่รวบรวมแล้ว เพื่อ report ผลให้แพทย์ทราบต่อไป

System Detail : DFD level 1

Elementary Process Description
Process ID : 1.1
Process Name : รับข้อมูลผู้ป่วย
Description : ระบบคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการทำการรับข้อมูลผู้ป่วยและ LAB test เมื่อมีการ request จากแพทย์ แล้วทำการบันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับ LAB ในเพิ่มข้อมูล LAB request ของผู้ป่วย
Files : เพิ่มข้อมูล LAB request ของผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elementary Process Description
Process ID : 1.2
Process Name : ให้หมายเลขกำกับสิ่งส่งตรวจ
Description : ระบบจะให้หมายเลขกำกับสิ่งส่งตรวจอัตโนมัติโดยใช้ หมายเลข H.N.ของผู้ป่วยที่ใช้บริการ LAB
Files : เพิ่มข้อมูล LAB request ของผู้ป่วย

Elementary Process Description
Process ID : 1.3
Process Name : พิมพ์หมายเลขสำหรับกำกับสิ่งส่งตรวจ
Description : พิมพ์หมายเลขเพื่อกำกับสิ่งส่งตรวจ
Files : เพิ่มข้อมูล LAB request ของผู้ป่วย

Elementary Process Description
Process ID : 3.1
Process Name : เก็บสิ่งส่งตรวจ
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทำการเก็บสิ่งส่งตรวจตามรายการ request

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elementary Process Description
Process ID : 3.2
Process Name : คัดหมายเลขกำกับสิ่งส่งตรวจ
Description : เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทำการ คัดหมายเลขกำกับสิ่งส่งตรวจ

Elementary Process Description
Process ID : 4.1
Process Name : กระจายงานสู่เครื่องลูกข่าย
Description : กระจายงานสู่เครื่องลูกข่ายของ section ต่างๆ

Elementary Process Description
Process ID : 4.2
Process Name : พิมพ์ work sheet
Description : กรณีที่ต้องทำการวิเคราะห์ด้วยมือ ระบบจะพิมพ์ work sheet เพื่อให้นักเทคนิคการแพทย์ทำการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elementary Process Description
Process ID : 5.1
Process Name : วิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ
Description : นักเทคนิคการแพทย์ทำการวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ ตามรายการ request แล้วบันทึกผลการวิเคราะห์ ลงในแฟ้มข้อมูลผลการวิเคราะห์
Files : แฟ้มข้อมูลผลการวิเคราะห์

Elementary Process Description
Process ID : 5.2
Process Name : ป้อนผลการวิเคราะห์ในเครื่องลูกข่าย
Description : เมื่อได้ผลการวิเคราะห์แล้ว เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทำการป้อนผลการวิเคราะห์เข้าสู่ระบบ
Files : แฟ้มข้อมูลผลการวิเคราะห์

Elementary Process Description
Process ID : 6.1
Process Name : รวบรวมผลการวิเคราะห์
Description : ระบบจะทำการรวบรวมผลการวิเคราะห์ที่ได้จากเครื่องลูกข่ายของแต่ละ section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elementary Process Description
Process ID : 6.2
Process Name : กลั่นกรองผล
Description : <p style="text-align: center;">ทำการกลั่นกรองผล การวิเคราะห์ที่รวบรวมแล้ว</p>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

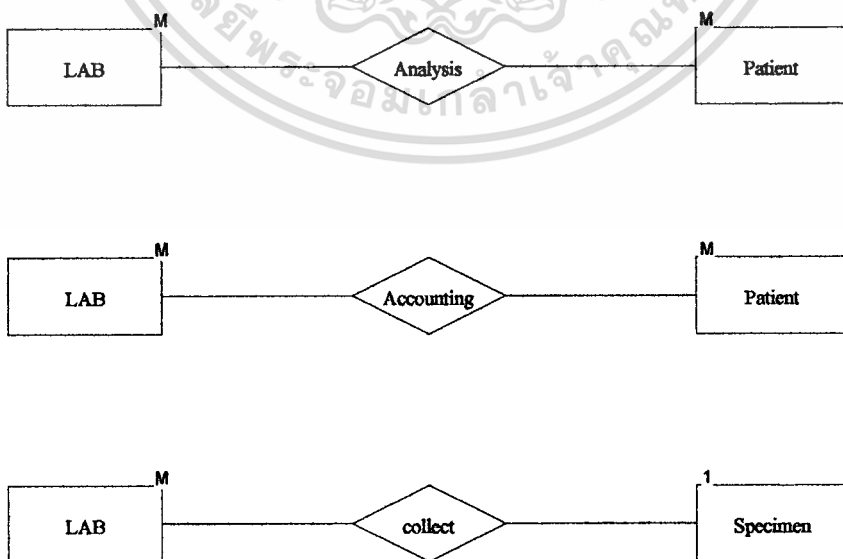
การพัฒนาระบบใหม่

5.1 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้ วิธี ER model ซึ่งนำ Entity ที่เกี่ยวข้องมากำหนดความสัมพันธ์ตามความต้องการของผู้ใช้ในแต่ละ entity ที่วิเคราะห์แล้วนำมาสร้างเป็น Model ความสัมพันธ์ แล้วระบุ entity ที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากความต้องการเอาต์พุต ของผู้ใช้ระบบห้องปฏิบัติการ ได้ดังนี้

- ห้องปฏิบัติการ (LAB)
- ผู้ป่วย (Patient)
- สิ่งส่งตรวจ (Specimen)

ความสัมพันธ์ ระหว่าง entity LAB และ entity Patient มี 2 ความสัมพันธ์ที่เป็นความสัมพันธ์ แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many) และอีก 1 ความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม ระหว่าง Entity Specimen และ entity LAB ดังแสดงในรูป 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง entity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

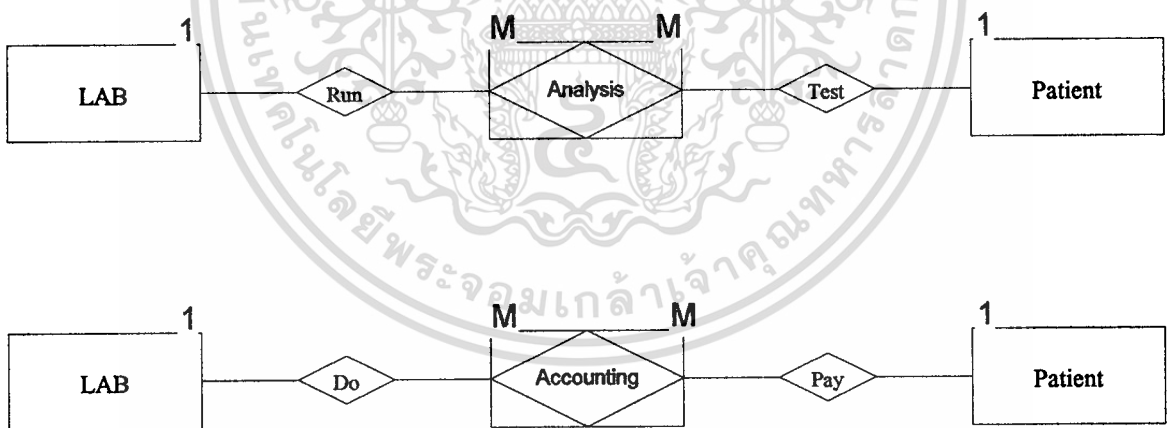
จากรูปอธิบายได้ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์ (Analysis Relation) : ผู้ป่วยหลายคนสามารถใช้บริการ LAB ได้หลาย test และหลายๆ test ใช้ ตรวจผู้ป่วยหลายคน
2. ความสัมพันธ์ การคิดเงิน (Accounting Relation) : ผู้ป่วยหลาย คน ถูกคิดเงินในหลาย LAB test และหลาย LAB test มีหลายราคา

และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง Entity Specimen และ entity LAB ดังนี้

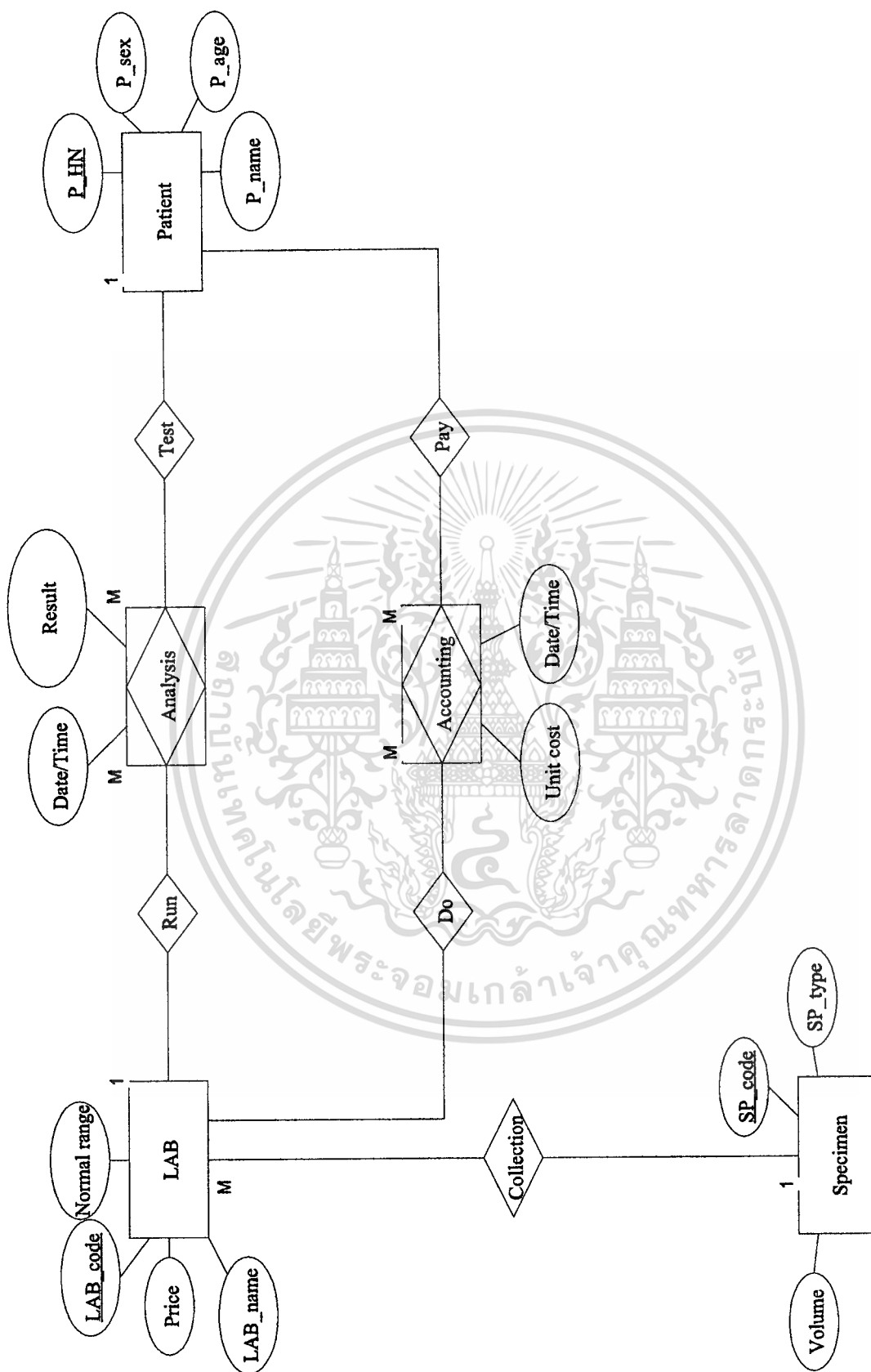
ความสัมพันธ์ การเก็บตัวอย่างตรวจ (Collect) : ตัวอย่างตรวจหนึ่งอย่างใช้ทำ LAB ได้หลาย test และแต่ละ test ใช้ตัวอย่างตรวจเพียงชนิดเดียว

เพราะฉะนั้นเพื่อต้องการนำ entity และความสัมพันธ์ทั้งหมด ไปใช้ในการสร้างฐานข้อมูล จึงจำเป็นต้องแปลงความสัมพันธ์ที่เป็นแบบ กลุ่มต่อกกลุ่ม ให้เป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือ หนึ่งต่อกกลุ่ม โดยแปลงให้แต่ละความสัมพันธ์ (Relation) เป็น composite entity ดังแสดงในรูป 5.2



รูปที่ 5.2 แสดงความสัมพันธ์ของ entity และ composite entity

และเมื่อปรับให้อยู่ในรูปแบบโมเดล E-R ของทั้งระบบ จะแสดงได้ดังรูป 5.3



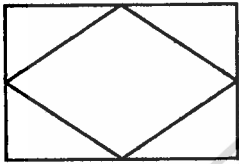
รูปที่ 5.3 แสดงแผนภาพเอนทิตีรีเลชัน (ER model) ของแผนกห้องปฏิบัติการ (LAB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานภายในเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นเอกสารฉบับนี้เป็นการดำเนินการที่ไม่ถูกต้องใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

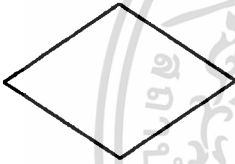
จากรูปที่ 5.1, 5.2, 5.3 อธิบายแต่ละ สัญลักษณ์ ได้ดังนี้



แสดงถึง entity



แสดงถึง composite entity



แสดงถึง relationship



แสดงถึง multivalued attribute



แสดงถึง เส้นเชื่อมโยง entity กับ relationship



แสดงถึง attribute



แสดงถึง key attribute

รูปที่ 5.4 แสดงคำอธิบายสัญลักษณ์ต่างๆ ของ E-R model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก โมเดล E-R พบว่ามี entity ที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 entity มี composite entity ที่เกิดจากความสัมพันธ์ 2 composite entity จาก entity และความสัมพันธ์ทั้งหมดสามารถนำไปสร้างเป็นตารางฐานข้อมูลได้ 6 ตารางหลักซึ่งจะกล่าวถึงในช่วงต่อไป

ต่อไปจะเป็นตารางแสดงรายละเอียดของแต่ละ entity

Entity Name	Entity Description	Entity Type
LAB	LAB test data	
Patient	Patient data	
Analysis	LAB analysis data of patient	Composite entity
Accounting	LAB accounting of patient	Composite entity
Specimen	Specimen data	

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของ entity ของระบบห้องปฏิบัติการ

5.2 ฐานข้อมูล

จากความสัมพันธ์ทั้งหมดและจากส่วนของ entity โดยมีส่วนประกอบสำคัญที่เป็น Attribute ต่างๆ สามารถแปลงค่าเป็นตาราง (mapping Table) ตามขั้นตอนคือ

- แต่ละ entity สร้างได้ 1 ตาราง
- ความสัมพันธ์ แบบ กลุ่มต่อกลุ่ม ให้สร้างตารางใหม่ อีก 1 ตาราง โดยใช้ foreign key จาก ตาราง ของ entity หลักที่มีความสัมพันธ์กันมา combine เป็น primary key ชนิด combine key
- ส่วนของ multivalued attribute ให้สร้างตารางใหม่อีก 1 แบบตารางโดยใช้ ชื่อ Attribute และ Primary key ของ entity หลักมา combine เป็น primary key

จะได้ตารางเป็นตารางขั้นที่ 1 (1NF) หลังจากนั้นถ้ายังมีความซ้ำซ้อนของข้อมูล ต้องทำการ Normalization ตามขั้นตอนเพื่อให้ได้ ฐานข้อมูลที่มีลักษณะที่ดี คือจะทำให้ ลดความผิด

ผลของข้อมูลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งจาก ER Model สามารถแปลงเป็นตาราง ได้ดังนี้

ตาราง Patient

PK

P_HN	P_name	P_age	P_sex
------	--------	-------	-------

ตาราง LAB

PK

FK

LAB_code	LAB_name	Normal range	Price	Specimen_code
----------	----------	--------------	-------	---------------

ตาราง Specimen

PK

Specimen_code	Specimen type	Volume
---------------	---------------	--------

ตาราง Analysis

CK

CK

P_HN	LAB_code	Result	Date/Time
------	----------	--------	-----------

ตาราง Accounting

CK

CK

P_HN	LAB_code	Unit cost	Date/Time
------	----------	-----------	-----------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง Sub Result

CK	CK	CK		
P_HN	LAB_code	Result_code	Meaning	Value

เนื่องจาก Attribute Result_code มีหลายค่า และแยกเป็น section ทำให้ตาราง Result จะแยกเป็น 5 ตาราง ตามแต่ละ section ของห้องปฏิบัติการ ได้แก่

- ตาราง section Hematology
- ตาราง section Clinical Chemistry
- ตาราง section Serology
- ตาราง section Microscopy
- ตาราง section Blood Bank

โดยให้ PK = Primary key , FK = Foreign key, CK = Combined key

เมื่อพิจารณาตารางทั้งหมดแล้ว พบว่าเป็นตารางที่ใช้งานได้ในฐานข้อมูล เพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องสร้างส่วนที่เป็นรายละเอียดของข้อมูลในตารางที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งจะแสดงให้เห็นในช่วงต่อไป

5.3 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อข้อมูล และเพื่อใช้ประโยชน์ในการเขียนโปรแกรมฐานข้อมูลต่อไป จำเป็นต้องมี พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งจะกล่าวถึงในตารางต่อไปนี้

Table Name	Attribute Name	Content	Type	Length	Format	Range of Choices	Referenced (PK or FK)	Table
Patient	P_HN	Patient Hospital Number	Number	7	99999999	1-99999999	PK	
	P_name	Patient name	Text	30	x(30)			
	P_age	Patient age	Number	3	999	1-999		
	P_sex	M = Male , F = Female	Text	1				
LAB	LAB_code	LAB test code	Text	5	x(5)	A001-Z999	PK	
	LAB_name	LAB test name	Text	20	x(20)			
	Normal range	Normal range	Text	50	x(50)			
	Price	LAB test price	Current	8				

ตารางที่ 5.2 Data Dictionary ของ ตาราง Patient และ ตาราง LAB test

Table Name	Attribute	Name	Content	Type	Length	Format	Range of Choices	(PK or FK)	Referenced Table
Specimen	SP_code		Specimen code	Text	5	x(5)		PK	
	SP_type		Specimen type	Text	20	x(20)			
	Volume		Specimen volume	Text	10	x(10)			
Analysis	P_HN		Patient Hospital Number	Number	7	99999999	1-99999999	FK	Patient
	LAB_code		LAB test code	Text	5	x(5)		FK	LAB
	Result_code		LAB test result	Text	50	x(50)			
	Date/Time		Analysis date/time	Date/Time	16	DD/MM/YY			
						99:99:99			

ตารางที่ 5.3 Data Dictionary of ตาราง Specimen และ ตาราง Analysis

Table Name	Attribute Name	Content	Type	Length	Format	Choices	Range of (PK or FK)	Referenced Table
Accounting	P_HN	Patient Hospital Number	Number	7		99999999	1-99999999	FK Patient
	LAB_code	LAB test code	Text	5		x(5)		FK LAB
	Unit cost	Patient expense per unit	Current	8				
	Date/Time	Accounting date/time	Date/Time	16		DD/MM/YY 99:99:99		
Sub Result	P_HN	Patient Hospital Number	Number	7		99999999	1-99999999	FK Patient
	Result_code	Result code	Text	50		x(50)		PK
	Meaning	Result meaning	Text	30		x(30)		
	Value	Result value	Text	20		x(20)		

ตารางที่ 5.4 Data Dictionary ของ ตาราง Accounting และ ตาราง Sub Result

ต่อไปนี้เป็น Data Item ของแต่ละ Table เพื่อนำไปใช้ในการสร้างฐานข้อมูลโดยโปรแกรม Microsoft Access

Data Item of Patient

Attribute name	Contents	attribute Type: Composite(C), Derived (D),or Multivalued(M)	Primary Key and/or Foreign Key	Reference
P_HN	Patient Hospital Number		PK	
P_name	Patient name			
P_age	Patient age			
P_sex	M = Male ,F = Female			

Data Item of LAB test

Attribute name	Contents	attribute Type: Composite(C), Derived (D),or Multivalued(M)	Primary Key and/or Foreign Key	Reference
LAB_code	LAB test code		PK	
LAB_name	LAB test name			
Normal range	Normal range			
Price	LAB test price			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Item of Specimen

Attribute name	Contents	attribute Type: Composite(C), Derived (D),or Multivalued(M)	Primary Key and/or Foreign Key	Reference
SP_code	Specimen code		PK	
SP_type	Specimen type			
Volume	Specimen volume			

Data Item of Analysis

Attribute name	Contents	attribute Type: Composite(C), Derived (D),or Multivalued(M)	Primary Key and/or Foreign Key	Reference
P_HN	Patient Hospital Number		FK	Patient
LAB_code	LAB test code		FK	LAB
Result_code	LAB test result			
Date/Time	Analysis date/time			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Item of Accounting

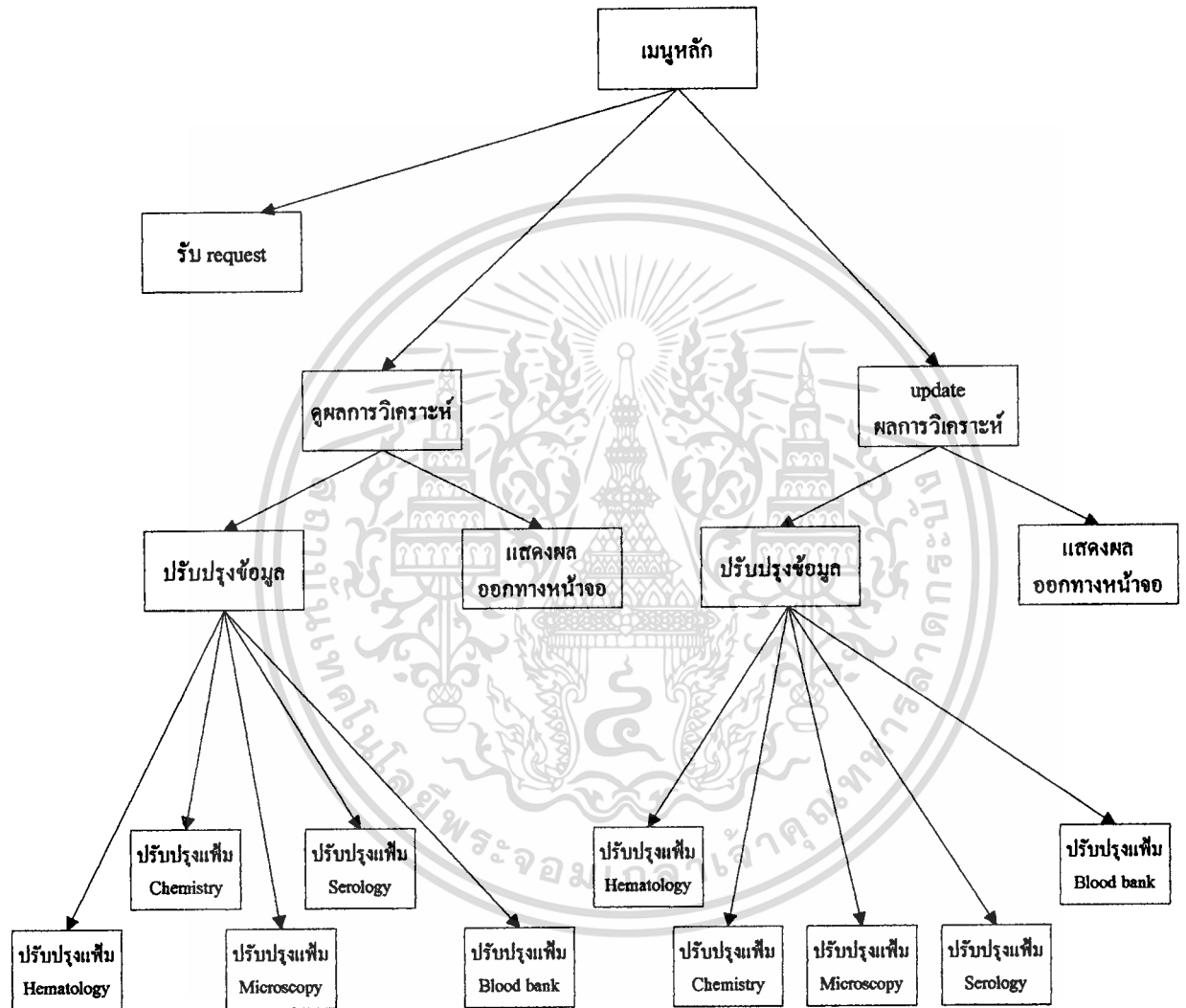
Attribute name	Contents	attribute Type: Composite(C), Derived (D),or Multivalued(M)	Primary Key and/or Foreign Key	Reference
P_HN	Patient Hospital Number		FK	Patient
LAB_code	LAB test code		FK	LAB
Unit cost	Patient expense per unit			
Date/Time	Accounting date/time			

Data Item of Sub Result

Attribute name	Contents	attribute Type: Composite(C), Derived (D),or Multivalued(M)	Primary Key and/or Foreign Key	Reference
P_HN	Patient Hospital Number		FK	Patient
Result_code	Result code		PK	
Meaning	Result meaning			
Value	Result value			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การออกแบบหน้าจอ

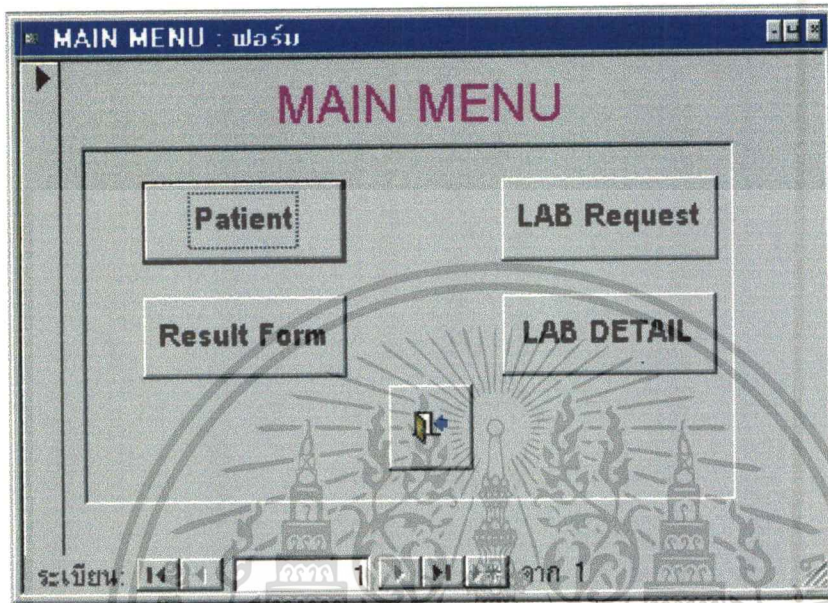


รูปที่ 5.5 โครงสร้างโมดูล หลัก และ โมดูล รอง ของโปรแกรมที่จะพัฒนา

จากรูปที่ 5.5 จะได้โครงสร้างโปรแกรมเพื่อนำมาออกแบบ และหลังจากการสร้างฐานข้อมูล โดย โปรแกรม Microsoft Access จากการศึกษา ความต้องการของผู้ใช้ ทำให้สามารถออกแบบ หน้าจอได้ดังที่จะแสดงต่อไป และการที่จะเข้าสู่โปรแกรม ฐานข้อมูลต้อง มีการป้อน Password และ User name ก่อนที่จะเข้าใช้งานในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอที่ 1 เป็นหน้าจอเมนูหลัก ของระบบห้องปฏิบัติการ



ซึ่งหน้าจอหลักนี้มี Option ให้เลือก 4 แบบ คือ

1. ปุ่ม Patient จะคลิกเพื่อไปสู่ หน้าจอของการป้อนข้อมูลคนไข้
2. ปุ่ม LAB Request จะคลิกเพื่อเข้าสู่หน้าจอการสั่งทำ LAB test
3. ปุ่ม LAB Detail จะคลิกเพื่อเข้าสู่หน้าจอที่แสดงรายละเอียดของแต่ละ LAB test
4. ปุ่ม Result Form จะคลิกเพื่อเข้าสู่หน้าจอการ ป้อนข้อมูลผลการวิเคราะห์ซึ่งแยกแต่ละ section

กรณีเลือก LAB Request จะ ปรากฏหน้าจอเพื่อ ป้อนข้อมูลผู้ป่วยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LAB_code	LAB_name	Price	SP_type	Volume
BB01	Whool Blood	850.00	Clotted blood	2-5 ml
BB02	Pack red cell	850.00	Clotted blood	2-5 ml
BB03	FFP	850.00	Clotted blood	2-5 ml
BB04	Platelet conc.	850.00	Clotted blood	2-5 ml
C002	BUN	80.00	Clotted blood	2-5 ml
C003	Creatinine	100.00	Clotted blood	2-5 ml
C004	Uric acid	80.00	Clotted blood	2-5 ml
C005	Cholesterol	80.00	Clotted blood	2-5 ml
C006	Triglyceride	150.00	Clotted blood	2-5 ml
C007	HDL	200.00	Clotted blood	2-5 ml
C008	Protein	80.00	Clotted blood	2-5 ml
C009	Albumin	80.00	Clotted blood	2-5 ml
C010	Globulin	80.00	Clotted blood	2-5 ml

ระเบียบ: 1 จาก 40

เมื่อทางห้องปฏิบัติการทำการวิเคราะห์แล้ว นักเทคนิคการแพทย์ จะป้อนผลการวิเคราะห์เข้าสู่เครื่องลูกข่ายของแต่ละ Section หรือ กรณีที่ แพทย์หรือพยาบาล ต้องการจะดูผลการวิเคราะห์ของผู้ป่วย ให้คลิกที่ปุ่ม Result Form ในหน้าจอ Main Menu แล้วจะ ปรากฏหน้าจอเพื่อเลือก ที่จะป้อนข้อมูลในแต่ละ Section ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Result Form : ฟอร์ด

Clinical Chemistry Result Serology Result

Microscopy Result Blood Bank

Hematology Result

ระเบียบ: 1 จาก 1

ต่อไปนี้จะเป็นอย่างหน้าจอเพื่อป้อนผลการวิเคราะห์ลงไป
ตัวอย่างหน้าจอ ป้อนผลการวิเคราะห์ ของ Section Microscopy

Sub Result: Microscopy form

P_HN	LAB Name	Result	Value
4200005	Urine Exam	Sp.gr.	1.003
4200005	Stool Exam	Color	Brown
4200005	Stool Exam	Parasite	Notfound
4200005	Stool Exam	RBC	0-1
4200005	Stool Exam	WBC	0-1
4200008	Urine Exam	Appearance	Clear
4200008	Urine Exam	Blood	Trace
4200008	Urine Exam	Color	Yellow
4200008	Urine Exam	Epithelial cell	10-20
4200008	Urine Exam	Ketone	Negative

ระเบียบ: 1 จาก 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างหน้าจอ ป้อนผลการวิเคราะห์ ของ Section Hematology

Sub Result : Hematology				Return
P_HN	LAB Name	Result	Value	
4200002	Hb	Hb	11.0	
4200002	Hct	Hct	33	
4200002	WBC	WBC	5800	
4200002	Platelet count	Platelet count	380,000	
4200006	Malaria	Malaria	Not found	
*	0			

ระเบียน: 1 จาก 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การติดตั้งระบบ

6.1 การติดตั้งระบบ

การติดตั้งระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการต้องคำนึงถึง ความคุ้มค่าของการลงทุน ต่อภาระงานของห้องปฏิบัติการ ความพร้อมของบุคลากร การดูแลรักษาระบบ ทั้งทางด้าน Hardware และ Software ระบบต้องทำให้การทำงานโดยรวมดีขึ้น

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบ (computer hardware and peripheral device), ระบบเครือข่าย (net work), โปรแกรม คอมพิวเตอร์ (computer software) และส่วนประกอบที่สำคัญคือ บุคลากรผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน (people ware)

1. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ (computer hardware and peripheral device) จะเป็นคอมพิวเตอร์ในระบบ IBM compatible ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ เครื่องพิมพ์ อุปกรณ์เก็บบันทึกข้อมูล อุปกรณ์ที่สำคัญไม่น้อยกว่า คอมพิวเตอร์คือ เครื่องมือวิเคราะห์ที่เชื่อม โยงกับระบบ

ในระบบห้องปฏิบัติการนี้ จะใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ พี ซี 1เครื่อง ต่อ 1 section สำหรับ section ที่ใช้ เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ซึ่งมีคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้อง ใช้ พี ซี อีก แต่ต้องใช้ โปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อ เครื่องมือ วิเคราะห์ กับ ระบบ เพื่อการส่งข้อมูลถึงกันได้ ซึ่งการเขียน โปรแกรมการเชื่อมต่อนี้ เป็นงานที่อยู่นอกขอบเขต โครงการนี้

2. ระบบเครือข่าย (net work) เพื่อให้เกิดการรวบรวมข้อมูลเป็นหนึ่งเดียว (consolidation) จึงใช้ระบบเครือข่าย LAN แบบ Client/Server เชื่อมระหว่าง เครื่องแม่ข่ายในแผนกห้องปฏิบัติการ กับ เครื่องลูกข่าย ที่แผนกอื่นๆ ได้แก่ แผนกการเงิน แผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยใน

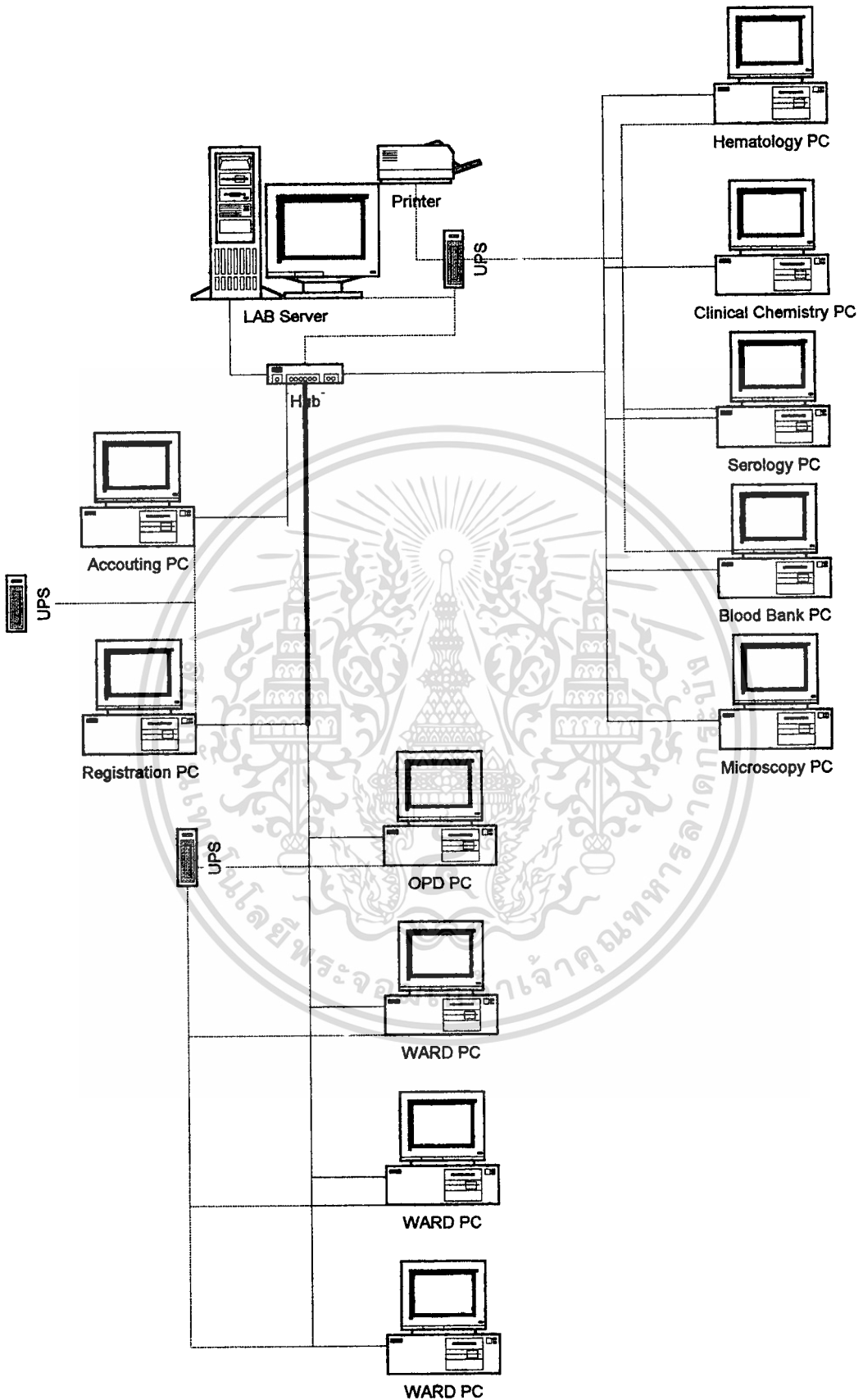
3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (computer software) การที่ ระบบ จะทำงาน ได้ ต้องอาศัย โปรแกรม

ก) โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (operating system) ระบบปฏิบัติการที่ใช้กับ ระบบ เครือข่าย LAN ได้แก่ Window NT ซึ่งเป็นแบบ client/server

๗) โปรแกรมระบบฐานข้อมูล (database system) ใช้โปรแกรมระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล (DBMS) คือ MS-Access Relational Database

4. บุคลากรผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน (peopleware) ในการตัดสินใจเลือกใช้ (selection) การติดตั้งระบบ (installation) และการเริ่มใช้ (implementation) จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาอย่างระมัดระวังในด้านการพัฒนาบุคลากรในห้องปฏิบัติการให้มีความสามารถในระดับที่สามารถใช้งานระบบ ได้อย่างถูกต้อง บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับ ได้แก่ หัวหน้าห้องปฏิบัติการ นักเทคนิคการแพทย์ เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การแพทย์ เจ้าหน้าที่พิมพ์ข้อมูล การพัฒนาบุคลากร ต้องมีอย่างน้อย 2 ระดับ ระดับหนึ่งคือ ผู้ดูแลระบบ (system operator) และอีกระดับหนึ่งคือผู้ใช้งานทั่วไป (user) ซึ่งพัฒนาเฉพาะในส่วนของวิธีการใช้งานตามหน้าที่เท่านั้น การกำหนดระดับความสามารถในการใช้ เป็นหน้าที่ของหัวหน้าห้องปฏิบัติการนั้นๆ เป็นสำคัญ ในการบริหารจัดการให้การดำเนินงานของ ระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบสารสนเทศห้องปฏิบัติการ เป็นระบบเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายและใช้จุดเด่นที่มีอยู่ให้คุ้มกับการลงทุนมากที่สุด จะต้องเชื่อมระบบกับ แผนกที่เกี่ยวข้อง ให้เป็น online system





รูปที่ 6.1 แผนผังระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของห้องปฏิบัติการกับแผนกที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้ใช้จะรับผิดชอบต่อข้อมูลและข้อมูลอ้างอิงที่ปรากฏในเอกสารฉบับนี้ที่อาจผิดพลาดได้

บทที่ 7

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาระบบงานของห้องปฏิบัติการ ระบบปัจจุบัน พบว่า ปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากความล่าช้าของการทำงานด้วยมือ (Manual) ปัญหาความไม่สะดวกในการค้นคืนข้อมูล และความผิดพลาดที่เกิดขึ้น มักเกิดจาก การที่ต้องคัดลอกข้อมูลจากเอกสารหนึ่ง ไปยังเอกสารอื่นๆ การนำระบบใหม่มาใช้ จะช่วยลดปัญหาเหล่านี้ และจะช่วยพัฒนาคุณภาพของงานบริการให้ห้องปฏิบัติการ แต่ทั้งนี้ การตัดสินใจที่จะติดตั้งระบบสารสนเทศในห้องปฏิบัติการต้องคำนึงถึง ความเหมาะสมกับระบบงานที่มีอยู่เดิม ความพร้อมทางด้านต่างๆ เช่น ด้านการลงทุน ด้านบุคลากร

วัตถุประสงค์ในการใช้ระบบสารสนเทศ มาใช้แทนระบบเก่า ก็เพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ตัดขั้นตอนการทำงานด้วยมือในหลายๆเรื่อง ได้แก่ การรับใบ Request การคิดค่าบริการ การลงทะเบียนประจำวัน การกระจายงานไปแต่ละ section การบันทึกผล การคัดลอกเอกสาร เป็นต้น

7.1 เปรียบเทียบการทำงานระบบงานปัจจุบันกับระบบงานใหม่

เมื่อเปรียบเทียบระบบงานของทั้งสองระบบ สามารถสรุปถึงความแตกต่างกันในขั้นตอนการทำงานตามตารางในหน้าต่อไป

ระบบงานปัจจุบัน	ระบบงานใหม่
<p><u>ภาพรวมของระบบงานปัจจุบัน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ส่วนใหญ่เป็นระบบที่ทำงานด้วยมือ ยกเว้น การวิเคราะห์โดย เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ของบาง section มีเอกสารมาก ได้แก่ สมุดลงทะเบียน ใบ request work sheet ผลการวิเคราะห์ที่ต้อง เก็บไว้ 	<p><u>ภาพรวมของระบบงานใหม่</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยงานเกือบทุกขั้นตอน ยกเว้นการ ที่ต้อง key ผลการวิเคราะห์เข้าสู่ เครื่องดูภาพถ่ายของทุก section ยกเลิกเอกสารคือ สมุดลงทะเบียน ใบ request ใบ report การเก็บผลการวิเคราะห์ จะเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์
<p><u>การเก็บตัวอย่างตรวจ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เก็บตัวอย่างตรวจตามใบ request ต้องเขียนหมายเลขประจำตัวผู้ป่วยกำกับทุก ตัวอย่างตรวจ ต้องบันทึกข้อมูลทั้งหมดในสมุดลงทะเบียน 	<p><u>การเก็บตัวอย่างตรวจ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เก็บตัวอย่างตรวจจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ระบบคอมพิวเตอร์จะพิมพ์หมายเลขเพื่อ กำกับตัวอย่างตรวจอัตโนมัติ ระบบคอมพิวเตอร์จะบันทึกข้อมูลการตรวจ LAB ของผู้ป่วยไว้ใน ฐานข้อมูล
<p><u>การคิดค่าการบริการ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการต้องเขียนราคาของ LAB test ทุก test ลงในใบ copy ใบ request แล้วรวมราคาทั้งหมดของผู้ป่วย ลงในใบรวม ค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยแต่ละคน พนักงานโรงพยาบาลต้องนำใบรวมค่าใช้จ่าย ไปให้แผนกการเงิน 	<p><u>การคิดค่าการบริการ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบคอมพิวเตอร์จะรวมราคาค่าบริการของ ผู้ป่วยแต่ละคนเอง ค่าบริการ LAB ของผู้ป่วยแต่ละคนจะถูกส่ง ไปยังแผนกการเงิน โดยผ่านทางระบบ คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p><u>การกระจายตัวอย่างตรวจ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการจะนำไป request ไปลงรายการการตรวจ LAB test ของผู้ป่วยใน work sheet ของแต่ละ section 	<p><u>การกระจายตัวอย่างตรวจ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบคอมพิวเตอร์จะกระจายงานไปที่เครื่องลูกข่ายของ section ต่างๆ อัตโนมัติ 2. คอมพิวเตอร์จะพิมพ์ work sheet ของแต่ละงานตามรายการของผู้ป่วยแต่ละคน
<p><u>การวิเคราะห์และบันทึกผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเทคนิคการแพทย์จะทำการวิเคราะห์ตามรายการใน work sheet 2. ผลการวิเคราะห์จะถูกบันทึกลงใน work sheet ก่อนแล้วจึงคัดลอกผลนั้นลงในใบ request เพื่อจะออกเป็น report 	<p><u>การวิเคราะห์และบันทึกผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเทคนิคการแพทย์จะทำการวิเคราะห์ตามรายการบนหน้าจอของเครื่องลูกข่ายประจำ section 2. ผลการวิเคราะห์จะถูกบันทึกลงใน work sheet ก่อนแล้วจึง key ผลการวิเคราะห์เข้าสู่เครื่องลูกข่าย
<p><u>การรวบรวมและรายงานผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. จะรวบรวมผลของผู้ป่วยแต่ละคนจาก section ต่างๆ เพื่อรายงานให้แพทย์ทราบทีละียว 2. การรายงานผลการวิเคราะห์ที่เป็นความลับจะเรียกเพิ่มผู้ป่วยมาที่ห้องปฏิบัติการแล้วคิดผลนั้นที่เพิ่ม 	<p><u>การรวบรวมและรายงานผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องแม่ข่ายของห้องปฏิบัติการจะดำเนินการรายงานผลการวิเคราะห์ที่ส่งมาจากแต่ละ section แล้วรายงานผลนั้นสู่ระบบโดยที่การตรวจ LAB ของผู้ป่วยแต่ละคนยังไม่เสร็จสิ้น 2. การรายงานผลการวิเคราะห์ที่เป็นความลับแพทย์จะเรียกดูผลได้จากระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้ pass word

7.2 สรุปสิ่งที่ได้จากระบบใหม่

เมื่อพิจารณาจากตารางเปรียบเทียบ ระบบที่พัฒนาใหม่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัดขั้นตอนการทำงานด้วยมือหลายขั้นตอน ทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้น ข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้บริการ ห้องปฏิบัติการ ของผู้ป่วย ถูกเก็บไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีการจัดการกับ ฐานข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ของโปรแกรม Microsoft Access มีการใช้งานที่ง่าย สะดวกรวดเร็ว สามารถค้นคืนข้อมูลได้ง่าย แต่สิ่งที่ ระบบใหม่ยังทำไม่ได้ จาก สิ่งที่ต้องการจากระบบใหม่ ที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 คือ ยังไม่สามารถเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ กับเครื่องมือวิเคราะห์ของ section Hematology และ section Clinical Chemistry ได้เพราะการเชื่อมต่อเพื่อนำข้อมูลจากเครื่องมือวิเคราะห์เหล่านี้ ต้อง เขียนโปรแกรมเพิ่มเติม ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของการศึกษานี้ ดังนั้น จึงต้องใช้การป้อนข้อมูล ที่ได้จากเครื่องมือวิเคราะห์ เข้าสู่เครื่องลูกข่ายของแต่ละ section เอง

7.3 ข้อเสนอแนะ

ระบบใหม่ ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมระบบปฏิบัติการ เครื่องข่าย และบุคลากรผู้ใช้ แม้ว่าจะพัฒนาระบบให้ใช้ง่ายเท่าที่จะทำได้ แต่ระบบต้องซับซ้อนกว่าการใช้พีซีคอมพิวเตอร์ทั่วไปอย่างแน่นอน จึงจำเป็นที่ผู้ใช้ระบบต้องมีความรู้และเข้าใจในระบบ เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการเพื่อป้องกันการเกิดปัญหา ที่สำคัญต้องทำให้การลงทุนในการติดตั้งใช้ระบบใหม่ให้ได้ประโยชน์อย่างสูงสุด เพื่อเป้าหมายของการให้บริการนั้นคือคุณภาพสูงที่สุดนั่นเอง

การแก้ไขปัญหาในการให้บริการของห้องปฏิบัติการ ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่การนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งานเท่านั้น แต่หมายถึง การต้องศึกษาวิเคราะห์ระบบการทำงาน ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ แล้วเลือกวิธีที่เหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในการทำงานอย่างแท้จริง

บรรณานุกรม

- จำรัส พร้อมมาศ. สารสนเทศ ระบบจัดการสารห้องปฏิบัติการขั้นสูงโรค เครื่องมือบริหารคุณภาพ งาน (Clinical Laboratory Accreditation). กรุงเทพฯ : เอช ที พี เพรส , 2540.
- พรณี พิเดช. เทคนิคการปรับปรุงและพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2527.
- อำไพ พรประเสริฐกุล. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design). กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ , 2537.
- Hoffer, J.A , Geoge, J.F and Valacich , J.S. Modern System Analysis and Design. CA. : The Benjamin/Cummings Publishing Company, INC. , 1996.
- Interfocus Thailand Company Limited. TDLIM-LIS Software Computer เพื่อการจัดการข้อมูลอัตโนมัติ ในห้องปฏิบัติการโรงพยาบาล. Bangkok : Interfocus , 1998.
- Kortex Thailand Company Limited. Five reasons to acquired LAB/SERVER. Bangkok : Kortex , 1998.
- Rob, Peter and Coronel, Carlos . Database Systems. USA : Thomus Publishing, 1997.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโรงพยาบาล		Name _____ Age _____	
MICROSCOPY		Sex : <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F Room _____ H.N. _____	
		Source of Specimen _____	
		Date/Time _____	
<input type="checkbox"/> URINE EXAM Color _____ Appearance _____ Sp.gr. _____ pH _____ Protein _____ Sugar _____ Acetone _____ Blood _____ Microscopy : WBC _____ /hpf RBC _____ /hpf Epithelial _____ /hpf Bacteria _____ Crystal _____ /lpf Mucous _____ Cast _____ /lpf	<input type="checkbox"/> STOOL EXAM Color _____ Appearance _____ Microscopy : WBC _____ RBC _____ Parasite _____ _____ <input type="checkbox"/> Occult blood _____ <input type="checkbox"/> CELL COUNT Fluid source _____ Color _____ Turbidity _____ Sp.gr _____ Total WBC _____ /ul PMN _____ /ul Mononuclear _____ /ul Eosinophil _____ /ul RBC _____ /ul	<input type="checkbox"/> SEMEN ANALYSIS Liquefaction (<30) _____ min Volume (>2) _____ ml pH (7-8) _____ Count (>20 mil.) _____ mil/ml Motility (>50) _____ % Normal form (50%) _____ % Abnormal form _____ % Leucocyte _____ /hpf	
		URINE CHEMISTRY	
		<input type="checkbox"/> Spot <input type="checkbox"/> 24 hrs. Volume _____ ml <input type="checkbox"/> Creatinine(1.0-2.0) _____ g/24hr. <input type="checkbox"/> Protein (50-100) _____ mg/24hr. <input type="checkbox"/> Sodium(40-220) _____ mEq/24hr. <input type="checkbox"/> Potassium(30-90) _____ mEq/24hr. <input type="checkbox"/> Osmolarity(40-400) _____ mOsm/kg	
		OTHER	
		<input type="checkbox"/> Pregnancy Test _____	
		Request by _____ Report by _____	
		Date _____ Time _____ Date _____ Time _____	

ตัวอย่าง ใบ request ของ section Microscopy ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Report Microscopy

P_HN 4200008

LAB_name Urine Exam

Date/Time	Meaning	Normal range	Value
2/1/99 2:10:00	Appearance		Clear
2/1/99 2:10:00	Blood		Trace
2/1/99 2:10:00	Color		Yellow
2/1/99 2:10:00	Epithelial cell		10-20
2/1/99 2:10:00	Ketone		Negative
2/1/99 2:10:00	Mucous		1+
2/1/99 2:10:00	pH		6.5
2/1/99 2:10:00	Protein		1+
2/1/99 2:10:00	RBC		0-1
2/1/99 2:10:00	Sp.gr.		1.010
2/1/99 2:10:00	Sugar		Negative
2/1/99 2:10:00	WBC		5-10

P_HN 4200005

LAB_name Stool Exam

Date/Time	Meaning	Normal range	Value
12/2/99	Appearance		1.003
12/2/99	Color		Brown
12/2/99	Parasite		Notfound
12/2/99	RBC		0-1
12/2/99	WBC		0-1

23 March 1999

Page 1 of

ตัวอย่าง รายงานผลการวิเคราะห์ ที่ได้จากระบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวสุมพร สุวรรณบท
วัน/เดือน/ปี เกิด	24 กรกฎาคม 2512
สถานที่เกิด	เชียงใหม่
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์ จากมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2534
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2534-2534 โรงพยาบาลสำโรงการแพทย์ : นักเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2534-2535 บริษัท BRIA จำกัด : นักเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2535-2540 โรงพยาบาลรามคำแหง : นักเทคนิคการแพทย์ พ.ศ. 2540-ปัจจุบัน โรงพยาบาลสินแพทย์ : หัวหน้าห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้