

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

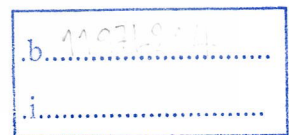
การพัฒนาโปรแกรมสำหรับคำนวณสูตรยาบนพีดีเอทีใช้ใน
งานเภสัชกรรมคลินิก ภายในโรงพยาบาล

PROJECT DEVELOPMENT OF MEDICINES CALCULATE
DOSE ON A PDA PROGRAM FOR CLINICAL PHARMACY
IN HOSPITAL



H004771

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี. = 8 ต.ค. 2551



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PROJECT DEVELOPMENT OF MEDICINES CALCULATE
DOSE ON A PDA PROGRAM FOR CLINICAL PHARMACY
IN HOSPITAL**



**PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2/2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2008

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONHKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2550
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมสำหรับคำนวณสูตรยาบนพีดีเอ
ที่ใช้ในงานเภสัชกรรมคลินิก ภายในโรงพยาบาล

PROJECT DEVELOPMENT OF MEDICINES CALCULATE DOSE ON
A PDA PROGRAM FOR CLINICAL PHARMACY IN HOSPITAL

ผู้จัดทำ

1. นายกิตติศักดิ์ ทศแสนสิน รหัสนักศึกษา 46060006
2. นางสาวธนัมพร แก้วสุวรรณ รหัสนักศึกษา 47070078


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์พัฒนพงษ์ ดันทมิตร โอภาส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	การพัฒนาโปรแกรมสำหรับสำหรับคำนวณสูตรยาบนพีดีเอที่ใช้ในงาน เภสัชกรรมคลินิก ภายในโรงพยาบาล
นักศึกษา	นายกิตติศักดิ์ ทศแสนสิน
รหัสนักศึกษา	46060006
นักศึกษา	นางสาวชนันพร แก้วสุวรรณ
รหัสนักศึกษา	47070078
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2550
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พัฒนพงษ์ ฉันทมิตร โอบาส

บทคัดย่อ

แต่เดิมงานเภสัชกรรมคลินิกมีความซับซ้อน ใช้เวลานานและเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ผู้ป่วย การนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ร่วมกับการดำเนินงานจึงถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ปัญหาข้างต้น

โครงการนี้ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การดำเนินงานเภสัชกรรมคลินิกให้เป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการทำงานของระบบจะสามารถทำการคำนวณเพื่อหาปริมาณยา คำนวณหาปริมาณยาย้อนกลับ คำนวณปริมาณยาโดยเปรียบเทียบกับปริมาณยาในบรรจุภัณฑ์ของยา และการออกแบบรายงานแสดงผลการเปรียบเทียบการใช้ปริมาณยาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่แพทย์ในการดูแลรักษา ในส่วนการวิเคราะห์และออกแบบระบบมีการนำแผนภาพยูเอ็มแอลเข้ามาช่วย เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ และพัฒนาระบบโดยใช้ภาษาจาวาร่วมกับฐานข้อมูล ORACLE 10g

Thesis Title	Project development of medicines calculate dose on a PDA program for clinical pharmacy in hospital
Student	Mr. Kitisak Thossaensin
Student ID.	46060006
Student	Miss Tanumporn Kaewsuwan
Student ID.	47070078
Degree	Bachelor of Science
Programme	Information Technology
Academic Year	2007
Advisor	Mr. Pattanapong Chantanamit-O-pas

ABSTRACT

Previously , activities in clinical pharmacy in hospital are very complex, take a long time and easy to inaccurate that impact on performance of services. Using IT to join on the old activities are a way to solve the problems.

The purpose's of this project to adjust procedure and process to increase efficiency. System combined with Calculate dose of medical, Reversed calculated dose, Calculate dose of medical juxtapose and confirmation compatibility of medical dose and Report. Analysis and Design apply form Object-Oriented Concept and UML to explain. Developed by using Java™ programming and Oracle 10g

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เกิดจากความร่วมมือของทั้งสมาชิกภายในกลุ่ม อาจารย์ที่ปรึกษา และคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ สถานที่ที่ทางคณะช่วยอำนวยความสะดวก และความอนุเคราะห์ของแผนกเภสัชกรรมคลินิกภายในโรงพยาบาลลาดกระบัง ที่สนับสนุนองค์ความรู้ด้านเภสัชกรรม พร้อมให้คำปรึกษาในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับพีดีเอที่ใช้ในเภสัชกรรมคลินิกภายในโรงพยาบาล ตามโครงการระบบสารสนเทศโรงพยาบาลภายใต้การควบคุมดูแลของ อาจารย์พัฒนพงษ์ ฉันทมิตร โอบาส อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่องานสาธารณสุขระดับชาติต่อไป

ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยให้อวยชัยกับผู้อุปการะคุณต่อโครงการการพัฒนาโปรแกรมสำหรับพีดีเอที่ใช้ในเภสัชกรรมคลินิกภายในโรงพยาบาลให้สำเร็จลุล่วง จงประสบแต่ความสุข ความเจริญต่อไป

กิตติศักดิ์ ทศแสนสิน
ธันมพร แก้วสุวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ.....	4
2.1 ทฤษฎีและแนวคิด.....	4
2.1.1 สถาปัตยกรรมการให้บริการเชิงวัตถุ(Service Oriented Architecture).....	4
2.1.2 เว็บเซอร์วิส (Web Service).....	6
2.1.3 เอกซ์เอ็มแอล (XML).....	6
2.1.4 โซฟ (SOAP).....	7
2.1.5 ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL).....	8
2.1.6 ยูดีดีไอ (UDDI).....	9
2.2 หมวดเครื่องมือในการทำโครงการ.....	10
2.2.1 โอเพ่นออฟฟิศ (OpenOffice.org).....	10
2.2.2 โอเพ่นเวิร์คเบนช์ (Open WorkBench).....	11
2.3 หมวดเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาชุดโปรแกรมของโครงการ.....	12
2.3.1 จาวา (Java™).....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.3.2 คอทเน็ต (NET™).....	12
2.3.3 เทคโนโลยีการทำงานร่วมกันของเว็บเซอร์วิส.....	13
2.4 ทฤษฎีการคำนวณสูตรยา.....	14
2.4.1 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Digoxin	14
2.4.2 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Theophylline	15
2.4.3 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Aminoglycosides	16
บทที่ 3 ระบบงานเดิม.....	17
3.1 ภาระงานของเภสัชกร	17
3.1.1 ภาระงานของเภสัชกร โดยสรุป.....	17
3.2 ความแตกต่างกันระหว่างการสั่งยาและการจ่ายยา.....	18
3.3 บทบาทของเภสัชกรในการดำเนินโครงการ.....	18
3.4 การดำเนินงานของระบบงานเดิม	19
3.4.1 โครงสร้างการคำนวณปริมาณยา	19
3.5 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Digoxin	20
3.5.1 ลำดับขั้นตอนในการคำนวณปริมาณยาของกลุ่มยา Digoxin.....	20
3.6 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Theophylline.....	20
3.6.1 ลำดับขั้นตอนในการคำนวณปริมาณยาของกลุ่มยา Theophylline	20
3.7 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Aminoglycosides	21
3.7.1 ลำดับขั้นตอนในการคำนวณปริมาณยาของกลุ่มยา Aminoglycosides.....	21
3.8 ขั้นตอนการการคำนวณปริมาณยาของเภสัชกรให้ผู้ป่วยแต่ละราย	22
3.9 ปัญหาของระบบงานเดิม	22
บทที่ 4 วิเคราะห์และออกแบบระบบงาน.....	24
4.1 ความต้องการของระบบ	24
4.1.1 ความต้องการหลักของระบบ (Functional Requirement).....	24
4.1.2 ความต้องการสนับสนุนของระบบ (Non - Functional Requirement).....	24

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2 การออกแบบระบบช่วยคำนวณปริมาณยาสำหรับผู้ป่วย	25
4.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use case Diagram)	25
4.2.2 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram).....	30
4.2.3 แผนภาพคลาส (Class Diagram).....	34
4.2.4 ซีอาร์ซี (CRC).....	37
4.2.5 แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram).....	47
4.2.6 แผนภาพดีพลอยเมนต์ (Deployment Diagram).....	49
4.3 การออกแบบฐานข้อมูล	49
4.3.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram).....	49
4.3.2 รายละเอียดของตารางในฐานข้อมูล.....	49
บทที่ 5 การพัฒนาระบบ.....	51
5.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ	51
5.2 ลำดับขั้นตอนการทำงาน.....	52
5.2.1 ลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Digoxin.....	53
5.2.2 ลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Theophylline.....	61
5.2.3 ลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside	65
บทที่ 6 สรุปผลโครงการ และข้อเสนอแนะ	70
ประวัติผู้เขียน	73
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ส่วนเว็บเซอร์วิสและรูปแบบรายงาน.....	76
ภาคผนวก ข. ขั้นตอนการติดตั้ง โปรแกรม.....	90
ภาคผนวก ค. ตัวอย่างเอกสารสูตรยาที่เภสัชกรใช้งานในกลุ่มที่ศึกษา.....	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดดยุสแคส Calculation	26
4.2 รายละเอียดดยุสแคส Comparison	27
4.3 รายละเอียดดยุสแคส View Report	28
4.4 รายละเอียดดยุสแคส Print Report.....	29
4.5 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Medicine (ด้านหน้า)	37
4.6 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Medicine (ด้านหลัง).....	37
4.7 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส MedicineController (ด้านหน้า).....	38
4.8 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส MedicineController (ด้านหลัง)	38
4.9 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Formula (ด้านหน้า).....	39
4.10 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Formula (ด้านหลัง).....	39
4.11 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Report (ด้านหน้า).....	40
4.12 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Report (ด้านหลัง).....	40
4.13 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ReportController (ด้านหน้า)	41
4.14 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ReportController (ด้านหลัง).....	41
4.15 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Print (ด้านหน้า).....	42
4.16 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Print (ด้านหลัง).....	42
4.17 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส InputForm (ด้านหน้า)	43
4.18 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส InputForm (ด้านหลัง).....	43
4.19 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส PDAController (ด้านหน้า).....	44
4.20 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส PDAController (ด้านหลัง)	44
4.21 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส CalculateForm (ด้านหน้า).....	45
4.22 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส CalculateForm (ด้านหลัง).....	45
4.23 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ServerController (ด้านหน้า).....	46
4.24 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ServerController (ด้านหลัง).....	46
4.25 ตารางแสดงรายละเอียดของตาราง log.....	49
4.26 ตารางแสดงรายละเอียดของตาราง staticmedicine	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมการให้บริการเชิงวัตถุ.....	5
2.2 ภาพการส่งเอกซ์เอ็มแอลเมสเสจโดยใช้เอสโอเอพี.....	8
2.3 ภาพแสดงการดำเนินการสำนักทะเบียน (Registry Operation)	9
2.4 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับผู้ให้บริการ และยูติลิตี้ไอ	10
2.5 ภาพแสดงโครงสร้างทางเคมีของกลุ่มยา Digoxin.....	14
2.6 ภาพแสดงโครงสร้างทางเคมีของกลุ่มยา Theophylline	15
2.7 ภาพแสดงโครงสร้างทางเคมีของกลุ่มยา Aminoglycosides.....	16
3.1 ภาพแสดงขั้นตอนการคำนวณปริมาณยาของเภสัชกรให้ผู้ป่วยแต่ละราย	22
4.1 แผนภาพยูสแคส.....	25
4.2 แผนภาพแสดงยูสแคส Calculation.....	30
4.3 แผนภาพแสดงยูสแคส Comparison.....	31
4.4 แผนภาพแสดงยูสแคส View Report.....	32
4.5 แผนภาพแสดงยูสแคส Print Report.....	33
4.6 แผนภาพคลาสแสดงระบบในเครื่องลูกข่าย.....	34
4.7 แผนภาพคลาสแสดงระบบในเครื่องแม่ข่าย.....	34
4.8 แผนภาพคลาสแสดงระบบการคำนวณปริมาณยา.....	35
4.9 แผนภาพคลาสแสดงระบบการทำรายงานผล.....	35
4.10 แผนภาพแสดงภาพรวมของระบบ	36
4.11 แผนภาพลำดับแสดงการคำนวณปริมาณยาด้วยเครื่องพีซีไอ	47
4.12 แผนภาพลำดับแสดงการคำนวณปริมาณยาด้วยเครื่องแม่ข่าย	47
4.13 แผนภาพลำดับการพิมพ์เอกสารรายงาน	48
4.14 แผนภาพลำดับแสดงเอกสารรายงาน.....	48
4.15 แผนภาพแสดงดีพลอยเมนต์	49
4.16 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล	49
5.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ	51
5.2 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Digoxin (1)	53
5.3 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Digoxin (2)	54
5.4 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Digoxin (3)	55
5.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดโปรแกรม.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.6 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานในการกรอกข้อมูลผู้ป่วย	56
5.7 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานทำการเลือกชนิดยาที่ต้องการคำนวณ	57
5.8 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานตามขั้นตอนการคำนวณในการเลือก Factors และประเภทของยา	57
5.9 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อเลือกสูตรในการคำนวณปริมาณยาจากค่า CHF และค่าจากห้องทดลอง	58
5.10 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อเลือกตัวแปร CrCl ที่เหมาะสมกับผู้ป่วย ในกรณีไม่มีค่าจากห้องทดลอง	58
5.11 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานถ้าหากมีค่าผลลัพธ์จากห้องทดลอง โดยที่ผู้ใช้งาน ต้องทำการเลือกค่า D และ ค่า Cx ด้วยตนเอง	59
5.12 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานทำการกรอกค่า Cp ค่า Cpss ค่า Tau ด้วยตนเอง	59
5.13 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อแสดงผลลัพธ์จากการคำนวณปริมาณสูตรยา Digo xin.....	60
5.14 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Theophylline (1).....	61
5.15 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Theophylline (2).....	62
5.16 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเมื่อทำการเลือกชนิดของยาที่ต้องการคำนวณ.....	63
5.17 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานตามลำดับทำการเลือกข้อมูล Factors ให้เป็นไปตามข้อมูลผู้ป่วย	63
5.18 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานกรอกข้อมูลค่า S ค่า Dose และค่า Tau เพื่อคำนวณค่า Cpss แล้วทำการกรอกค่า Tau อีกครั้งเพื่อทำการคำนวณค่า New Dose	64
5.19 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณโดยรวมของกลุ่มยา Aminoglycoside	65
5.20 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside (1)	66
5.21 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside (2)	67
5.22 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside (3)	68
5.23 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside (4)	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภารกิจในการดูแลและให้บริการสาธารณสุขของโรงพยาบาลกับชุมชนมีความสำคัญกับคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกเพศทุกวัยมาโดยตลอด ซึ่งการรักษาทุกแขนงย่อมมีวัตถุประสงค์ในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยให้สามารถกลับไปใช้ชีวิตประจำวันได้ตามปกติ การรักษาด้านเภสัชกรรมก็เป็นงานอีกหนึ่งแขนงที่ต้องอาศัยความรู้ความสามารถและประสบการณ์การจ่ายยาให้กับผู้ป่วยในปริมาณที่เหมาะสม เภสัชกรนั้นมีหน้าที่ในจ่ายยาให้กับผู้ป่วยจำนวนมากแต่ขาดด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการช่วยลดระยะเวลาการคำนวณสูตรยา โดยที่สูตรยาเหล่านี้ได้ถูกศึกษาค้นคว้าและวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิภาพของยา อีกทั้งความสามารถในการรักษาผู้ป่วยตามแต่ละอาการเพื่อใช้เป็นหลักอ้างอิงในการจ่ายยาให้เกิดความเหมาะสมทั้งในด้านปริมาณยาและความสอดคล้องกับลักษณะอาการของผู้ป่วย

โดยที่การออกตรวจและจ่ายยาให้กับผู้ป่วยภายในโรงพยาบาลนั้นเป็นภารกิจประจำวันของบุคลากรภายในโรงพยาบาล หากแต่จำนวนของผู้ป่วยภายในโรงพยาบาลเป็นอุปสรรคในการจ่ายยาที่ต้องอาศัยทั้งเวลาและความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณสูตรคำนวณปริมาณยาที่มีความซับซ้อน ทำให้เภสัชกรไม่สามารถแสดงผลการคำนวณเพื่อปรึกษากับแพทย์เจ้าของไข้ ได้ขณะออกตรวจ อันส่งผลให้ความสามารถในการรักษาให้ตรงกับลักษณะอาการนั้นด้อยประสิทธิภาพลง การได้รับยาเกินปริมาณที่ควรได้นั้นจะทำให้ฤทธิ์ของยาสะสมอยู่ในร่างกายผู้ป่วย และเมื่อผู้ป่วยไม่สามารถขับฤทธิ์ของยาออกมาจากร่างกายได้หมด ก็จะส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนตามมาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว อาทิเช่น ไตวาย ซึ่งในบางครั้งอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ในสูตรยาที่ผ่านงานวิจัยจะมีข้อมูลความสามารถในการออกฤทธิ์ของยา และสามารถคาดคะเนจากข้อมูลผู้ป่วยได้ว่าความสามารถในการขับยาของผู้ป่วยนั้นเหมาะสมกับการจ่ายยาชนิดนั้นๆหรือไม่ อีกทั้งปริมาณยาที่กำหนดไม่ได้สอดคล้องกับการคำนวณเสมอไป และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ป่วยในการจ่ายยา เภสัชกรจึงจำเป็นที่จะต้องคำนวณปริมาณให้สอดคล้องกับบรรทัดฐานด้วยตนเอง และในการจ่ายยาบางชนิดนั้นก็มีช่วงการรักษาที่แคบ ช่วงการรักษาที่แคบหมายถึงยามีช่วงการใช้ปริมาณยาที่ปลอดภัยต่อร่างกายในปริมาณที่ต่างกันไม่มาก ทำให้ปริมาณที่ขาดหรือเกินส่งผลต่อประสิทธิภาพการรักษาและเพิ่มความเสี่ยงต่อร่างกายของผู้ป่วย ซึ่งการนำเทคโนโลยีมาช่วยก็จะสามารถย่นระยะเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการจ่ายยาได้มากยิ่งขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นยังมีความสามารถในการตรวจทานสูตรยาที่ได้คำนวณให้กับผู้ป่วยทำให้เภสัชกรสามารถทราบได้ว่าปริมาณที่ยังคงเหลืออยู่ในร่างกายของผู้ป่วยนั้นมีมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นทางกลุ่มจึงเล็งเห็นถึงความสามารถของเทคโนโลยีที่สามารถเข้ามาช่วยในงานเภสัชกรรมภายในโรงพยาบาล ได้จึงขอความร่วมมืองานเภสัชกรรมคลินิกของโรงพยาบาลลาดกระบัง เป็นกรณีศึกษาในการพัฒนาระบบ และทางกลุ่มจึงนำการพัฒนากระบวนการโดยใช้ เว็บเซอร์วิสเพื่อให้เกิดระบบการให้บริการข้อมูล อีกทั้งเกิดความอิสระในการเลือกใช้ภาษาในการพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. พัฒนาโปรแกรมส่วนติดต่อผู้ใช้ สำหรับใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาในสถานะของเครื่องลูกข่ายด้วยเทคโนโลยีคอทเน็ต
2. พัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะในสถานะของเครื่องแม่ข่ายด้วยเทคโนโลยีจาวา
3. เชื่อมต่อการทำงานของทั้งโปรแกรมเครื่องลูกข่ายและเครื่องแม่ข่ายให้สอดคล้องกันด้วยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส
4. พัฒนาโปรแกรมร่วมกับฐานข้อมูล Oracle 10g ให้สอดคล้องกับโครงการอื่นในโครงการระบบสารสนเทศภายในโรงพยาบาล
5. ระบุรายงาน แสดงผลการเปรียบเทียบผลการคำนวณปริมาณยา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถคำนวณปริมาณยาออกมาได้อย่างแม่นยำ
2. สามารถเทียบเคียงสูตรในการให้ปริมาณยาได้หลากหลาย
3. สามารถลดความเสี่ยงในการรับยาเกินปริมาณของผู้ป่วยได้
4. สามารถนำระบบไปปรับใช้ได้กับทุกโรงพยาบาลที่มีความต้องการ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ระบบช่วยคำนวณปริมาณยา ขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันที่งานเภสัชกรภายในโรงพยาบาลใช้อยู่ขอบเขตและความต้องการของงานเภสัชกร
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเครื่องมือต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาโครงการ
3. ออกแบบระบบงานใหม่ด้วยหลักการเชิงวัตถุ โดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออกแบบฐานข้อมูลหน้าจอการใช้งานและรูปแบบรายงาน
5. เขียนโปรแกรม และพัฒนาระบบตามที่ออกแบบ
6. ทดสอบโปรแกรม
7. จัดทำรายงานและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ

เนื่องด้วยทางกลุ่มมีนโยบายในการใช้โปรแกรมที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ทำให้ทางกลุ่มเลือกใช้โปรแกรมในชีวิตประจำวันเป็นโปรแกรมที่อยู่ภายในโครงการ หรือ โปรแกรม Open-Source ที่ทางกลุ่มมีสิทธิในการใช้งาน โดยถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ทั้งนี้การเปลี่ยนเครื่องมือในการทำงานจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงข้อดีข้อเสียและประโยชน์ในการใช้ทางกลุ่มจึงนำเสนอความรู้ที่ได้ จากการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 4 หมวดดังนี้

2.1 ทฤษฎีและแนวคิด

2.1.1 สถาปัตยกรรมการให้บริการเชิงวัตถุ(Service Oriented Architecture)

สถาปัตยกรรมการให้บริการเชิงวัตถุหรือที่เรียกกันว่าเอสโอเอ (SOA) ในมุมมองของสถาปัตยกรรมเชิงซอฟต์แวร์ (Software Architecture) จะหมายถึงการให้บริการ (Service) ในการสนับสนุนความต้องการของผู้ใช้งาน โดยในสภาพแวดล้อมของเอสโอเอ ทรัพยากรจะมีรูปแบบการจัดหาและทำงานร่วมกันที่เป็นอิสระจากกันและมีความเป็นนามธรรมสูง ซึ่งสามารถเข้าถึงบริการได้โดยไม่ต้องทราบแพลตฟอร์ม (Platform) ของการให้บริการนั้นๆ

เอสโอเอ โดยปกติแล้วเป็นรากฐานของมาตรฐานเว็บเซอร์วิส ตัวอย่างเช่น การใช้โซฟโดยเอสโอเอ ซึ่งเอสโอเอ จะเหมาะสำหรับการพัฒนาในรูปแบบสถาปัตยกรรมองค์กร (Enterprise - Architecture) ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) สามารถเกิดความร่วมมือระหว่างคุณสมบัติของการยึดติดกันแบบหลวม (Loosely Coupled) และการทำงานร่วมกัน (Interoperability) โดยที่บริการที่มีการทำงานระหว่างกันนี้ จะมีความเป็นอิสระจากแพลตฟอร์มและไม่ยึดติดกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

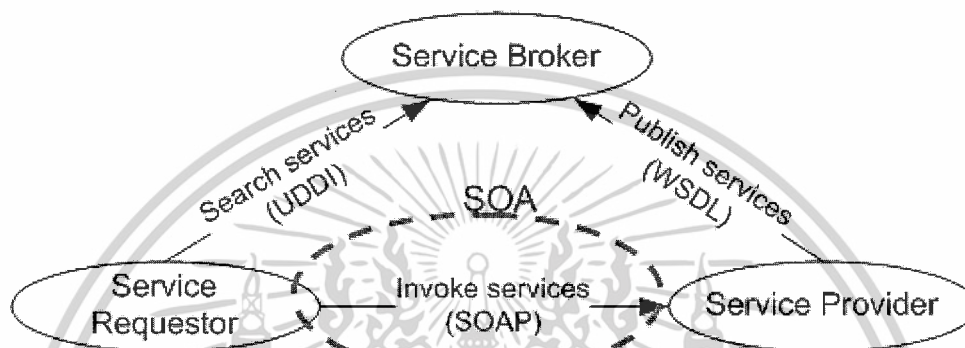
2.1.1.1 รูปแบบการทำงานของเอสโอเอ

เอสโอเอ มีส่วนประกอบหลักสามส่วนดังนี้

1. ผู้ให้บริการ (Service Provider) ทำการประกาศ (Publish) บริการขององค์กรไปยังใดเรคทอรีที่เก็บทะเบียนของการบริการและพารามิเตอร์หรือเงื่อนไขที่สามารถใช้บริการนั้นได้ด้วยการใช้มาตรฐาน Web Service Description Language (WSDL) ในการอธิบายว่าถูกเรียกใช้งานอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวแทนผู้ให้บริการ (Service Broker/Repository) จะบันทึกและจัดเก็บบริการ โดยใช้มาตรฐานของระบบไคลเอนต์ที่เรียกว่า Universal Description Discovery and Integration (UDDI) ซึ่งจะช่วยในการกำหนดการลงทำเบียนการค้นหาและเข้าถึงบริการ
3. ผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) เป็นคอมพิวเตอร์ปลายทางที่ต้องการเข้าไปสืบค้นหารายการบริการจากตัวแทนผู้ให้บริการ เมื่อพบว่าบริการนั้นอยู่ที่ผู้ให้บริการใดก็จะเรียกใช้ (Bind) ไปยังผู้ให้บริการนั้นๆ โดยตรง



รูปที่ 2.1 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมการให้บริการเชิงวัตถุ

2.1.1.2 เหตุผลที่ต้องใช้เอสโอเอในการพัฒนา

เนื่องด้วยในปัจจุบันเอสโอเอ สามารถช่วยให้การตอบสนองทางธุรกิจรวดเร็วยิ่งขึ้น และมีการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเงื่อนไขของการตลาดมีการเปลี่ยนแปลง

สำหรับโครงการ E-Hospital นั้นต้องการการตอบสนองความต้องการในหลายรูปแบบและหลายสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำเอาการปฏิบัติการที่ดีที่สุด หรือการใช้งานจริงของสถาปัตยกรรมก่อนหน้ามาใช้งาน

2.1.1.3 หลักการของเอสโอเอ

หลักการของเอสโอเอ แบ่งออกเป็น 2 หลักการคือ

1. หลักการการขึ้นนำ ได้รับกฎพื้นฐาน (Ground Rule) ของการพัฒนา การบำรุงรักษาและการใช้งานเอสโอเอไว้ดังนี้
 - ต้องประกอบด้วยหลักการ การนำไปใช้ใหม่ การทำเป็น โมดูล และกาทำงานแบบประสานงานกัน
 - ทำตามมาตรฐาน ทั้งมาตรฐานร่วมกันและอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ
2. หลักการเฉพาะของสถาปัตยกรรม สำหรับการออกแบบ และคำนิยามของเซอร์วิส
 1. เซอร์วิสเอนแคปซูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เซอร์วิสมีความขึ้นต่อกันน้อย การเปลี่ยนแปลงบริการหนึ่งจะไม่กระทบกับอีกเซอร์วิสหนึ่ง
3. เซอร์วิสจะยึดมั่นข้อตกลงของการติดต่อสื่อสาร โดยมีการจัดทำเอกสารอธิบายเกี่ยวกับเซอร์วิสเอาไว้
4. เซอร์วิสมีการซ่อนตรรกะไม่ให้ภายนอกเห็น
5. เซอร์วิสสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
6. มีการรวมกันของเซอร์วิสซึ่งสามารถประสานงานกันได้
7. เซอร์วิสมีการควบคุมเหนือตรรกะที่ได้ทำการเอนแคปซูเลทอยู่
8. เซอร์วิสจะมีการเก็บสถานะของการทำกิจกรรมต่างๆ ให้น้อยที่สุด
9. เซอร์วิสสามารถถูกค้นพบและประเมินผ่านกระบวนการได้

2.1.2 เว็บเซอร์วิส (Web Service)

เว็บเซอร์วิส คือ โปรแกรมซึ่งทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ในลักษณะที่ให้บริการกับโปรแกรมอื่น ซึ่งลักษณะเฉพาะของเว็บเซอร์วิสมีการถูกเรียกใช้งานจากโปรแกรมอื่นๆ หรือโพรโทคอลต่างๆ โดยภาษาที่ใช้เป็นแกนกลางในการพัฒนาเว็บเซอร์วิสและการติดต่อสื่อสารระหว่างกันคือ ภาษาเอกซ์เอ็มแอล และการให้บริการของเว็บเซอร์วิส สามารถอธิบายด้วยเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL) และมาตรฐานในส่วนยูดีดีไอ (UDDI) ผู้ใช้สามารถค้นหาบริการได้โดยไม่ต้องรู้ที่อยู่จริงของโปรแกรมนั้นๆ

2.1.3 เอกซ์เอ็มแอล (XML)

เอกซ์เอ็มแอล (XML; Extensible Markup Language) เป็นภาษามาร์คอัพเชิงข้อความ ซึ่งเป็นรูปแบบข้อมูลที่มีโครงสร้างที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล ผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบ และกำหนดมาตรฐานของเอกซ์เอ็มแอลคือ World Wide Web Consortium (W3C) โดยที่เอกซ์เอ็มแอลสามารถทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมนุษย์สามารถอ่านข้อมูลได้ แต่เอกซ์เอ็มแอลจะแสดงได้อย่างเดียวไม่สามารถทราบความหมายได้

ในเอกสารเอกซ์เอ็มแอลนั้นจะมีอิลิเมนต์ (Element) จะแสดงลักษณะโครงสร้างของเอกสาร และจะแสดงส่วนประกอบเนื้อหาของเอกสารอยู่ภายในสัญลักษณ์อิลิเมนต์ ซึ่งประกอบด้วยแท็กเริ่มต้น (start-tags) เนื้อหาภายในอิลิเมนต์ และแท็กสิ้นสุด (end-tags) ส่วนเนื้อหาภายในที่มีอิลิเมนต์ สามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลหรือมีอิลิเมนต์อื่นๆ ซ่อนอยู่ภายในหรือทั้งสองแบบ

2.1.3.1 ข้อดีของเอกซ์เอ็มแอล

1. เอกซ์เอ็มแอลมีลักษณะที่เป็นโครงสร้าง ทำให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารได้ง่าย
2. เอกซ์เอ็มแอลสามารถจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลได้ทุกรูปแบบอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เอกซ์เอ็มแอลมีความยืดหยุ่น สามารถรองรับการเก็บข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่แน่นอนได้ดี
4. เอกซ์เอ็มแอล มีรูปแบบมาตรฐาน
5. เอกซ์เอ็มแอล สามารถเป็นตัวกลางในการแปลงข้อมูลที่อยู่ในลักษณะการเก็บที่ต่างกัน
6. เอกซ์เอ็มแอล สนับสนุนการประยุกต์เข้ากับงานต่างๆ และสนับสนุนโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ได้ดี
7. เอกซ์เอ็มแอลเน้นเรื่องการประมวลผลเอกสาร จึงเหมาะกับงานทางด้านที่เกี่ยวข้องกับเอกสาร
8. เอกซ์เอ็มแอลสามารถเขียนได้ง่าย
9. เอกซ์เอ็มแอลควรอ่านได้ด้วยมนุษย์ โดยไม่ต้องผ่านการแปล
10. เอกซ์เอ็มแอล ทำให้ตั้งแต่การใช้บรรณาธิกรณข้อความและไม่ต้องการเครื่องมือที่ซับซ้อน

2.1.4 โซฟ (SOAP)

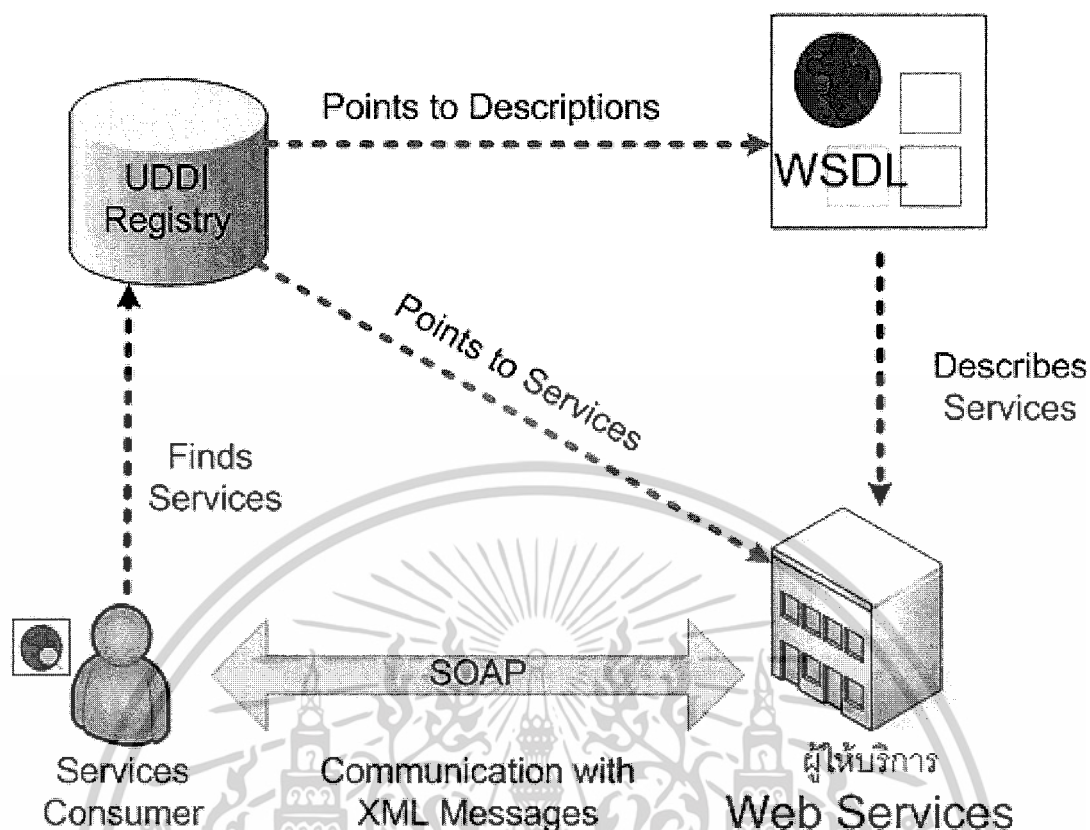
โซฟ (SOAP; Simple Object Access Protocol) เป็นโพรโตคอลที่มีพื้นฐานมาจากเอกซ์เอ็มแอล เป็น XML-Based messaging protocol หรือ Lightweight protocol และใช้เซชที่พีโพรโตคอลร่วมสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสถานะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ (distributed environment) โดยมีการกำหนดเมสเสจจิงโพรโตคอล (Messaging protocol) ระหว่างผู้ใช้และผู้ให้บริการ โดยในการติดต่อสื่อสาร โซฟจะระบุวิธีในการเข้ารหัสส่วนหัว (header encoding) ของทั้งเซชที่พีโพรโตคอลและไฟล์เอกซ์เอ็มแอลไว้อย่างชัดเจน รวมถึงระบุวิธีการส่งค่าคืนกลับอีกด้วย

โซฟ เป็นโพรโตคอลที่เป็นกลางไม่มีใครเป็นเจ้าของ และสามารถทำงานกับโพรโตคอลอื่นได้หลายชนิด ซึ่งโซฟได้รับการรับรองมาตรฐานจากดับเบิลยูทีซี (W3C) อีกทั้งการพัฒนาสามารถทำได้โดยอิสระไม่ขึ้นตามแพลตฟอร์มและระบบปฏิบัติการอีกด้วย

เอกสารโซฟ มีโครงสร้างในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล ซึ่งสามารถแบ่งส่วนของเอกสารได้เป็น 3 ส่วนหลักดังนี้

1. SOAP Envelope แสดงเนื้อหาสาระ (Content) ของเอกสารทั้งหมด
2. SOAP Header ส่วนเพิ่มเติมของเอกสารโซฟ ซึ่งจะมีหรือไม่มีก็ได้
3. SOAP Body ส่วนที่ใช้ในการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิส และเก็บผลลัพธ์ที่ได้จากเว็บเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



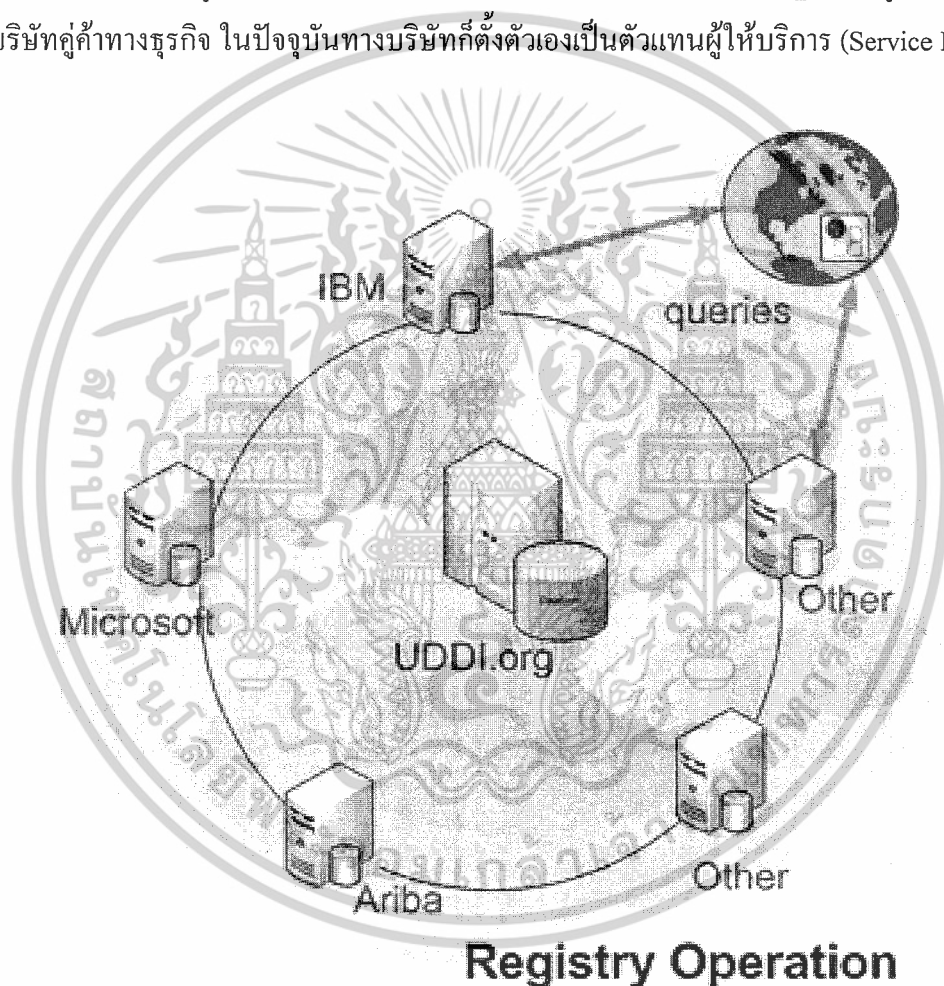
รูปที่ 2.2 ภาพการส่งเอกซ์เอ็มแอลเมสเสจโดยใช้เอสโอเอพี

2.1.5 ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL)

ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL; Web Service Description Language) เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะ การใช้บริการของเว็บเซอร์วิส และวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสโดยใช้ภาษาเอกซ์เอ็มแอล ดับเบิลยูเอสดีแอลเกิดจากการรวมแนวคิดของ เอ็นเอเอสเอสแอล (NASSL; The Network Accessible Service Specification Language) และดับเบิลยูดีเอส (WDS; Well-Defined Services) ของบริษัทไอบีเอ็ม เอสดีแอล (SDL; The Service Description Language) และเอสซีแอล (SCL; The SOAP Contract Language) ของบริษัทไมโครซอฟต์ ปัจจุบันดับเบิลยูเอสดีแอลอยู่ในการดูแลของดับเบิลยูทีซี (W3C) โดยที่ยังไม่เป็นมาตรฐานที่สมบูรณ์ ซึ่งเวอร์ชันที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันคือดับเบิลยูเอสดีแอล 1.1

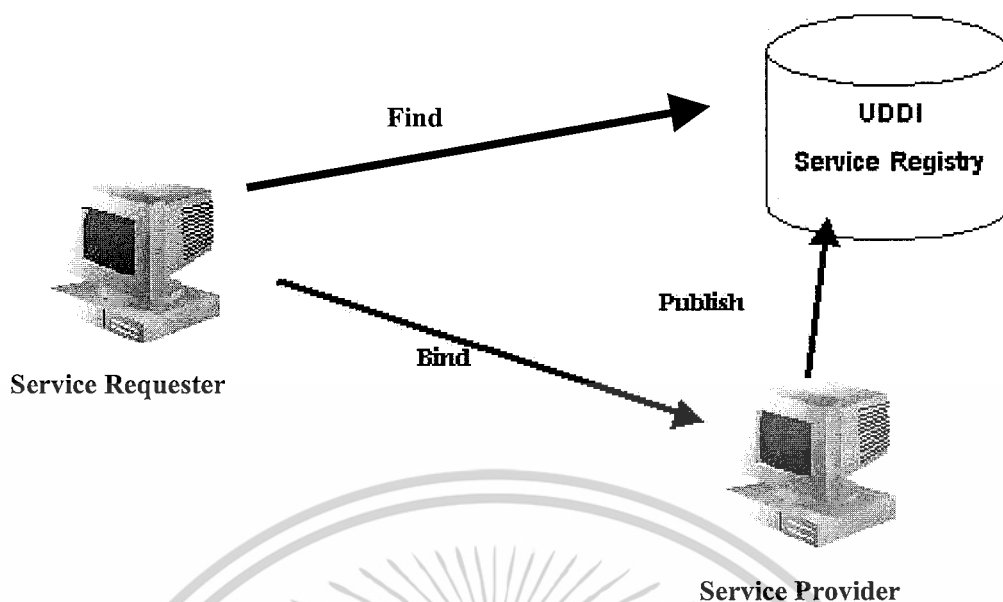
2.1.6 ยูดีดีไอ (UDDI)

ยูดีดีไอ (UDDI; Universal Description Discovery and Integration) เป็นมาตรฐานที่ให้ชุดพื้นฐานเอพีไอ (APIs) ของซอฟต์แวร์ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service Broker) ยูดีดีไอใช้สำหรับค้นหาบริการที่ต้องการ และเมื่อได้มาแล้วยูดีดีไอยังจัดหาข้อตกลงในวิธีการที่ใช้เปรียบเทียบได้กับสมุดหน้าเหลือง เป็นมาตรฐานที่จัดตั้งขึ้นโดยบริษัทไอบีเอ็ม บริษัทไมโครซอฟต์ และบริษัทอริบา ปัจจุบันมีบริษัทที่ร่วมกันกำหนดมาตรฐานของยูดีดีไอมากกว่า 70 บริษัท ซึ่งมาตรฐานของยูดีดีไอถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานสำหรับบีทูบี (B2B; Business to Business) ยูดีดีไอบิสเนสรีจิสตรี (UDDI Business Registry) เป็นฐานข้อมูลเว็บเซอร์วิสของบริษัทคู่ค้าทางธุรกิจ ในปัจจุบันทางบริษัทก็ตั้งตัวเองเป็นตัวแทนผู้ให้บริการ (Service Broker)



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการดำเนินการสำนักทะเบียน (Registry Operation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับผู้ให้บริการ และยูดีดีไอ

จากรูปที่ 2.4 ผู้ให้บริการทำการประกาศบริการของตนเองไว้ที่ยูดีดีไอที่ทำหน้าที่เสมือนสมุดหน้าเหลือง ในตอนแรกผู้ขอใช้บริการจะมองไม่เห็นที่อยู่ของผู้ให้บริการ ดังนั้นผู้ขอบริการจะไปทำการค้นหาบริการจากยูดีดีไอ แล้วจึงจะได้ที่อยู่ของผู้ให้บริการ แล้วจึงจะสามารถร้องขอบริการไปยังผู้ให้บริการได้

2.2 หมวดเครื่องมือในการทำโครงการ

เครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงการ ณ ขณะนี้ได้แก่

2.2.1 โอเพ่นออฟฟิศ (OpenOffice.org)

ชุดโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดการงานเอกสารในสำนักงานที่พบเห็นในการทำงานทั่วไปจะเป็นชุดโปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ (Microsoft Office) ของบริษัทไมโครซอฟท์ (Microsoft) ซึ่งการใช้งานนั้นจำเป็นที่จะต้องซื้อลิขสิทธิ์จากบริษัท ทำให้ทางกลุ่มตัดสินใจค้นหาชุดโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดการงานเอกสารในสำนักงาน เพื่อใช้ในงานด้านเอกสารภายในกลุ่ม อีกทั้งเป็นแบบอย่างในการทำงานโดยใช้ชุดโปรแกรมที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์

โดยโปรแกรมภายในชุดโปรแกรมสำเร็จรูปโอเพ่นออฟฟิศประกอบด้วย

1. โอเพ่นออฟฟิศเบส (OpenOffice.org Base) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลเปรียบได้กับโปรแกรม Microsoft Access
2. โอเพ่นออฟฟิศแคล (OpenOffice.org Calc) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างตารางการคำนวณ เปรียบได้กับโปรแกรม Microsoft Excel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โอเพ่นออฟฟิศดรอ (OpenOffice.org Draw) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างรูปวาดเปรียบได้กับโปรแกรม Microsoft Visio
4. โอเพ่นออฟฟิศอิมเพรส (OpenOffice.org Impress) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเอกสารประกอบการนำเสนอ เปรียบได้กับโปรแกรม Microsoft PowerPoint
5. โอเพ่นออฟฟิศแมท (OpenOffice.org Math) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณสูตรและสมการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การคำนวณเชิงสถิติ เป็นต้น
6. โอเพ่นออฟฟิศไรท์เตอร์ (OpenOffice.org Writer) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและจัดการเอกสาร เปรียบได้กับโปรแกรม Microsoft Word

โดยที่ชุดโปรแกรมโอเพ่นออฟฟิศนี้พัฒนาด้วยเทคโนโลยีจาวา ทำให้ชุดโปรแกรมนี้มีความสามารถในการนำไปใช้ได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ จึงเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งลักษณะการเก็บข้อมูลเอกสารต่างๆ ของทั้งสองชุดโปรแกรมมีความแตกต่างกัน ทำให้เกิดปัญหาในการโอนถ่ายข้อมูลข้ามชุดโปรแกรมที่มีวัตถุประสงค์ในการทำงานลักษณะเดียวกัน ส่งผลให้การสนับสนุนชุดโปรแกรมโอเพ่นออฟฟิศภายในประเทศนั้นสามารถกระทำได้โดยยาก จากการศึกษาและติดตามข่าวสารทำให้ทางกลุ่มได้ทราบว่า ในปัจจุบันมีความร่วมมือในการสนับสนุนให้รูปแบบเอกสารที่ถูกสร้างด้วยชุดโปรแกรมโอเพ่นออฟฟิศเป็นมาตรฐานเอกสาร โดยเฉพาะหน่วยงานรัฐบาลส่วนมากในทวีปยุโรปมีนโยบายในการสนับสนุนการใช้ชุดโปรแกรมเสรี เพื่อลดการผูกขาดในการใช้งานชุดโปรแกรม ดังนั้นการคำนึงถึงมาตรฐานในการจัดเก็บเอกสารจึงเป็นเรื่องที่ควรเกิดขึ้นทุกองค์กรที่มีการใช้เอกสารในรูปแบบดิจิทัลเพื่อให้สามารถลดการใช้กระดาษในการดำเนินงานภายในองค์กรให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

2.2.2 โอเพ่นเวิร์คเบนช์ (Open WorkBench)

ชุดโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการจัดการโครงการให้เป็นไปตามแผนงานเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการและบริหารโครงการ ทางกลุ่มได้ค้นหาชุดโปรแกรมที่ช่วยในการจัดการโครงการเพื่อทดแทนชุดโปรแกรมไมโครซอฟท์โปรเจกต์ (Microsoft Project) ที่ขัดกับนโยบายเรื่องลิขสิทธิ์ของทางกลุ่ม จากการค้นหาทำให้ทางกลุ่มได้พบกับชุดโปรแกรมโอเพ่นเวิร์คเบนช์

โดยคุณสมบัติในทั่วไปของชุดโปรแกรมโอเพ่นเวิร์คเบนช์นั้นมีความสามารถเทียบเท่ากับไมโครซอฟท์โปรเจกต์กล่าวคือ มีความสามารถในการจัดการงานให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ กันได้ เช่น แกรนต์ชาร์ท (Gantt chart) หรือแผนภาพความสัมพันธ์ (CPM Network) เป็นต้น หรือการใช้งานในการจัดการบุคลากรก็สามารถจัดหน้าที่ให้กับบุคลากรนั้นๆ ได้ อีกทั้งสามารถติดตามการทำงานและทำการประเมินงานได้ โดยมีคุณสมบัติโดดเด่นในการจัดการกับตารางเวลาส่วนบุคคล ซึ่งส่งผลให้สามารถกำหนดวันทำงานหรือวันหยุดได้อย่างชัดเจน อันจะส่งผลให้สามารถทำการคำนวณอัตราค่าจ้างงานและค่าใช้จ่ายของโครงการสามารถนำไปใช้งานได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาและสังเกตพบว่าชุดโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความตั้งใจพัฒนาเพื่อลดการใช้งานไมโครซอฟท์โพรเจ็กต์ โดยเฉพาะทำให้มีการจำกัดระบบปฏิบัติการในการใช้งานให้สามารถใช้ได้บนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ (Microsoft Windows) เท่านั้น

2.3 หมวดเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาชุดโปรแกรมของโครงการ

2.3.1 จาวา (Java™)

เทคโนโลยีจาวา เป็นเทคโนโลยีช่วยในการพัฒนาชุดโปรแกรมด้วยแนวคิดเชิงวัตถุซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมในหมู่นักพัฒนาโปรแกรมสมัยใหม่ อีกทั้งมีคุณสมบัติในการใช้งานได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ เนื่องจากเทคโนโลยีจาวาอาศัยการจำลองสภาพแวดล้อมจาวา (JVM; Java Virtual Machine) ในการเรียกใช้งานชุดโปรแกรมที่ถูกพัฒนาด้วยเทคโนโลยีจาวาทำให้สามารถลดการพึ่งพาระบบปฏิบัติการได้เป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งสามารถสร้างสรรค์ชุดโปรแกรมโดยมีความอิสระในการพัฒนามากยิ่งขึ้น ด้วยความนิยมที่เกิดขึ้นทำให้ผู้ผลิตระบบฐานข้อมูลให้ความสำคัญสนับสนุนในการพัฒนาส่วนเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลของตน ซึ่งกลายเป็นคุณลักษณะอีกประการที่ทำให้นักพัฒนาชุดโปรแกรมที่ต้องการทางเลือกในการพัฒนาชุดโปรแกรมที่มีการติดต่อบริษัทฐานข้อมูลเลือกใช้เทคโนโลยีจาวาในการพัฒนาชุดโปรแกรมของตนเช่นกัน อีกทั้งเทคโนโลยีจาวามีการสนับสนุนให้เกิดการทำงานร่วมกับมาตรฐานต่างๆ รวมถึงมีการพัฒนาส่วนปลั๊กอินในการทำงานร่วมกับมาตรฐานอื่นๆ อยู่เสมอ ทำให้เทคโนโลยีจาวามีความล้ำสมัยอยู่เสมอ ซึ่งความนิยมในการพัฒนาชุดโปรแกรมในช่วงนี้คือการพัฒนาโปรแกรมให้มีความสามารถในการข้ามเทคโนโลยีและข้ามระบบปฏิบัติการ ซึ่งทางกลุ่มเลือกใช้มาตรฐาน XML ในการพัฒนาชุดโปรแกรมโดยผ่านเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เพื่อศึกษาเทคโนโลยีให้เกิดความหลากหลายสำหรับการใช้งานในอนาคตต่อไป

2.3.2 ดอทเน็ต (.NET™)

เทคโนโลยีดอทเน็ตเป็นเทคโนโลยีช่วยในการพัฒนาชุดโปรแกรมด้วยแนวคิดเชิงวัตถุ เช่นเดียวกับเทคโนโลยีจาวาแต่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยบริษัทไมโครซอฟท์ เพื่อเป็นเทคโนโลยีในการพัฒนาชุดโปรแกรมสำหรับระบบปฏิบัติการของไมโครซอฟท์ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาเฉพาะที่และพัฒนาไปในแนวทางที่เป็นระบบปิด ทำให้การพัฒนาชุดโปรแกรมสำหรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการของไมโครซอฟท์ นั้นสามารถกระทำได้โดยผ่านชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาชุดโปรแกรมของทางไมโครซอฟท์เองอันได้แก่ชุดโปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลสตูดิโอ (Microsoft Visual Studio)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อได้เปรียบของการพัฒนาชุดโปรแกรมบนระบบปิดนั้น คือความรวดเร็วในการพัฒนา อีกทั้งการปรับเปลี่ยนความคุ้นเคยของผู้ใช้งานที่ทำงานอยู่บนระบบดังกล่าว ทำให้ทางกลุ่มเลือกใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในการพัฒนาส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน

เนื่องจากผู้ใช้งานนั้นมีความคุ้นเคยอยู่กับระบบปฏิบัติการของไมโครซอฟท์ และมีความต้องการใช้งานชุดโปรแกรมของโครงการบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์โมบาย (Microsoft Windows Mobile) ทำให้ทางกลุ่มเลือกใช้เทคโนโลยี

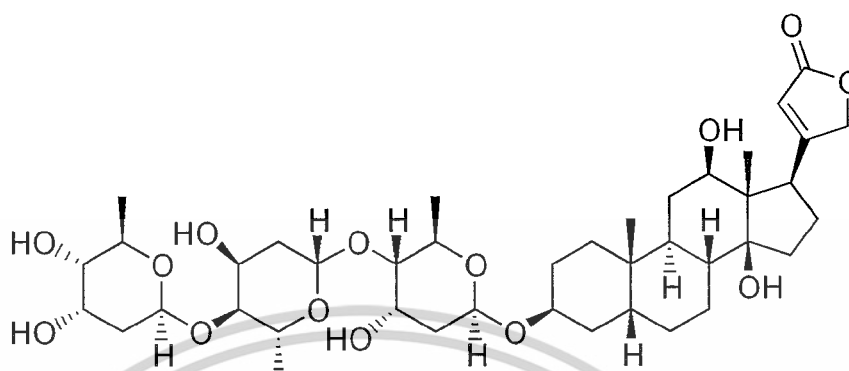
2.3.3 เทคโนโลยีการทำงานร่วมกันของเว็บเซอร์วิส

เทคโนโลยีการทำงานร่วมกันของเว็บเซอร์วิส (WSIT; Web Service Interoperability Technology) เป็นเทคโนโลยีฐานของจาวาโดยจะทำงานบนเว็บเซอร์วิส เพื่อสร้างเว็บเซอร์วิสที่สามารถทำงานระหว่างจาวาและคอทเน็ตเฟรมเวิร์ค โดยดับเบิลยูเอสไอทีจะเน้นการทำงานไปที่ความปลอดภัย เมตเสจจิ่ง คุณภาพของการบริการ การรองรับข้อมูลแสดงรายละเอียด โดยที่ทั้งหมดที่กล่าวมาจะเป็น โอเพนเซอร์วิสที่ผ่านการพัฒนาผ่าน โอเพนจาวาอีอีคอมมูนิตี (OpenJava EE Community) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการกลาสฟิช (GlassFish) ซึ่งปัจจุบันดับเบิลยูเอสไอทีได้จัดเป็นส่วนหนึ่งของเน็ตบีน 6.0 (Netbean 6.0)

ในอดีตดับเบิลยูเอสไอทีเป็นส่วนหนึ่งของโครงการแทงโก้ (Project Tango) ซึ่งเป็นโครงการที่มีเป้าหมายเพื่อสร้างความเข้ากันได้ระหว่างจาวาแพลตฟอร์มและดับเบิลยูซีเอฟ (WCF; Windows Communication Foundation) โดยในปัจจุบันได้รับการทดสอบแล้วว่าดับเบิลยูซีเอฟสามารถผนวกรวมเข้ากับจาวาแอปพลิเคชันได้

2.4 ทฤษฎีการคำนวณสูตรยา

2.4.1 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Digoxin



รูปที่ 2.5 ภาพแสดง โครงสร้างทางเคมีของกลุ่มยา Digoxin

กลุ่มยา Digoxin เป็นกลุ่มยาที่ใช้ในการเพิ่มแรงบีบตัวของหัวใจ รักษาโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะและรักษาผู้ป่วยกลุ่มที่เกิดภาวะช็อก อาการการเกิดพิษในผู้ป่วยที่ได้รับยาเกินปริมาณอย่างเฉียบพลัน โดยผู้ป่วยจะเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน โปแตสเซียมในเลือดสูง และในผู้ป่วยที่ได้รับยาเกินปริมาณสะสมจะทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะอัตราการเต้นของหัวใจอ่อนแรง นับว่าเป็นอาการการเกิดพิษที่มีความรุนแรงจนอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้

การคำนวณปริมาณยา ตามกลุ่มยาหนึ่งกลุ่ม มิได้มีการคำนวณจากสมการเพียงสูตรเดียว ซึ่งมีการใช้สมการคำนวณหลายสูตรที่มีความต่อเนื่องกัน เช่นตัวแปรหนึ่ง จะมีผลต่อการคำนวณในสูตรการคำนวณถัดไป หรือการเลือกใช้สมการในการคำนวณ โดยในแต่ละกลุ่มยาจะมีสมการในการคำนวณที่แตกต่างกัน โดยในที่นี้จะขอยกตัวอย่างสมการการคำนวณในการคำนวณกลุ่มยา Digoxin

2.4.1.1 ตัวอย่างสำหรับการคำนวณกลุ่มยา Digoxin

การคำนวณค่า LBW

$$\text{ชาย} \quad LBW = 50 + (2.3 \times \text{Height} > 5 \text{ Ft.})$$

$$\text{หญิง} \quad LBW = 45.5 + (2.3 \times \text{Height} > 5 \text{ Ft.})$$

การคำนวณการ CrCl

$$\text{Cockcroft} \quad Crcl = \frac{(140 - \text{age}) \times LBW}{72 \times Scr} \times (0.85 \text{ if female})$$

MDRD

$$Crcl = 186 \times Scr^{-1.154} \times \text{age}^{-0.203} \times (0.742 \text{ if female})$$

การคำนวณค่า Cl กรณีไม่มีระดับยาในเลือด (Cp)

$$\text{Without CHF} \quad Cl = (0.8 \times LBW) + (0.9 \times ClCr) \times \text{factors}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{With CHF} \quad Cl = (0.33 \times LBW) + (0.9 \times ClCr) \times factors$$

การคำนวณค่า Cl กรณีมีระดับยาในเลือด (Cp)

$$Cl = \frac{S \times F \times D}{C_x}$$

การคำนวณหาค่า Vd

$$Vd = (3.8 \times Wt) + (3.1 \times ClCr) \times factors$$

การคำนวณหา LD

$$LD = \frac{Cp \times Vd}{S \times F}$$

การคำนวณหาค่า Ke, T1/2

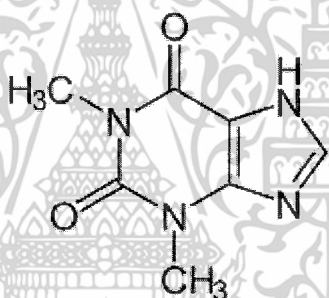
$$Ke = \frac{Cl}{Vd}$$

$$T1/2 = \frac{0.693}{Ke}$$

การคำนวณหาค่า MD

$$MD = \frac{C_{ss} \times Cl \times \tau}{S \times F}$$

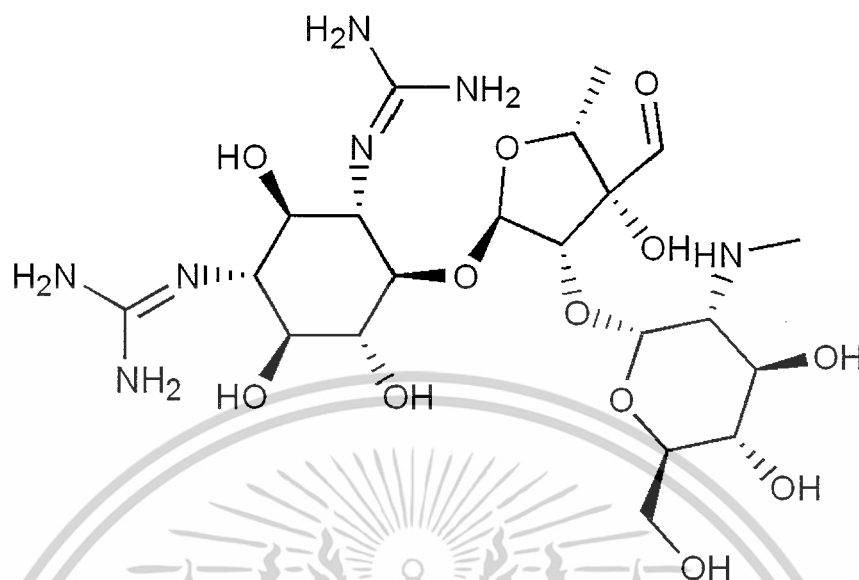
2.4.2 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Theophylline



รูปที่ 2.6 ภาพแสดง โครงสร้างทางเคมีของกลุ่มยา Theophylline

กลุ่มยา Theophylline เป็นกลุ่มยาที่ใช้ในการขยายหลอดลม อาการการเกิดพิษในผู้ป่วยที่ได้รับยาเกินปริมาณอย่างเฉียบพลัน โดยผู้ป่วยจะเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียนมือสั่น ใจสั่น วิดกกังวล โปแตสเซียมในเลือดต่ำ ฟอสเฟตต่ำ ระดับน้ำตาลในเลือดสูง และในผู้ป่วยที่ได้รับยาเกินปริมาณสะสมจะทำให้ผู้ป่วยเกิดสภาวะใจสั่น หัวใจเต้นเร็วหรือหรือเกิดอาการชัก

2.4.3 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Aminoglycosides



รูปที่ 2.7 ภาพแสดงโครงสร้างทางเคมีของกลุ่มยา Aminoglycosides

กลุ่มยา Aminoglycosides เป็นกลุ่มยาของยาปฏิชีวนะที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย การเกิดอาการพิษในผู้ป่วยที่สามารถพบได้คือ เกิดอาการเป็นพิษต่อหูและไต จึงต้องระมัดระวังในการใช้ยา โดยมักจะขึ้นกับระดับยาในเลือด

บทที่ 3

ระบบงานเดิม

เนื่องจากในปัจจุบันโรงพยาบาลลาดกระบังที่เป็นโรงพยาบาลในกรณีศึกษานั้น ได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปใช้ในระบบเป็นส่วนใหญ่ อาทิเช่น การพิมพ์ผลตากยาสำหรับผู้ป่วย

โดยที่การเก็บรักษาข้อมูลภายในโรงพยาบาลส่วนใหญ่ยังคงใช้การบันทึกด้วยมือ ดังนั้นงานในการคำนวณปริมาณยาสำหรับผู้ป่วยนั้นก็ยังคงคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข และทำการบันทึกด้วยมือเช่นกัน

การพัฒนาโปรแกรมในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการอำนวยความสะดวกให้กับเภสัชกร เนื่องด้วยขั้นตอนในการคำนวณปริมาณยานั้นต้องอาศัยข้อมูลเฉพาะเจาะจงของผู้ป่วยแต่ละราย เพราะคุณลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้ป่วยเช่น น้ำหนัก เพศหรือปัจจัยแวดล้อมของผู้ป่วย อาทิ การสูบบุหรี่ นั้นส่งผลกระทบต่อการกระจายตัวของยาโดยตรงทั้งสิ้น จึงเป็นเหตุให้เกิดความล่าช้าในการคำนวณปริมาณยาเฉพาะบุคคล

3.1 ภาระงานของเภสัชกร

ส่วนมากเภสัชกรจะพบกับผู้ป่วยในจุดแรกด้วยการสอบถามปัญหาเกี่ยวกับสาธารณสุขพื้นฐาน โดยเฉพาะเกี่ยวกับยา การใช้ยา ผลข้างเคียงของยา ฯลฯ ดังนั้นหน้าที่ของเภสัชกรจึงค่อนข้างกว้าง และมีผลในการรักษาผู้ป่วยอย่างมา

3.1.1 ภาระงานของเภสัชกรโดยสรุป

1. บริหารงานเกี่ยวกับการใช้ยาในทางคลินิก (clinical medication management)
2. การเฝ้าติดตามสถานการณ์ของโรคเฉพาะ ที่เกี่ยวกับยาและ (specialized monitoring) ผลของยาทั้งโรคธรรมดาและซับซ้อน
3. ทบทวนการใช้ยาอย่างละเอียดถี่ถ้วน (reviewing medication regimens)
4. ติดตามการรักษาโรคอย่างต่อเนื่อง (monitoring of treatment regimens)
5. ติดตามดูแลสุขภาพอนามัยทั่วไปของผู้ป่วย (eral health monitoringgen)
6. ปปรุงยา (compounding medicines)
7. ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยทั่วไป (general health advice)
8. ให้การศึกษาแก่ผู้ป่วยเป็นการเฉพาะ (specific education) เกี่ยวกับสถานการณ์ของโรคและการรักษาด้วยยา
9. ตรวจสอบเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการจ่ายยา (dispensing medicines) ตามใบสั่งแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. คู่มือจัดเตรียม (provision) ยาที่ไม่ต้องมีใบสั่งแพทย์ (prescription-free medicines)
11. ให้คำปรึกษาและแนะนำผู้ป่วยถึงการให้ยาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด (optimal use of medicines)
12. แนะนำและรักษาโรคพบบ่อยทั่วไป (common ailments)
13. ส่งต่อผู้ป่วยไปยังวิชาชีพสาธารณสุขอื่นที่ตรงกับโรคของผู้ป่วยมากกว่าถ้าจำเป็น
14. จัดเตรียมปริมาณยา (dosing drugs) ในผู้ป่วยตับและไตล้มเหลว
15. ประเมินผลการเคลื่อนไหวของยาในผู้ป่วย (pharmacokinetic evaluation)
16. ให้การศึกษาแก่แพทย์ อยากรู้ถูกต่อย่อยเกี่ยวกับการใช้ (education of physicians)
17. ร่วมกับวิชาชีพทางด้านสาธารณสุขอื่นในการสั่งยา ปรึกษาคนไข้ (prescribing medications) ในบางกรณี
18. คู่มือ จัดเตรียม จัดหา และรักษาเภสัชภัณฑ์ให้อยู่สภาพพร้อมใช้งาน (pharmaceutical care)

3.2 ความแตกต่างกันระหว่างการสั่งยาและการจ่ายยา

บางประเทศอย่างประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดหน้าที่เภสัชกรแยกจากแพทย์อย่างเคร่งครัดและชัดเจน โดยในกฎหมายกำหนดว่าหน้าที่สั่งยา (Practice of prescribing) ซึ่งเป็นหน้าที่ของแพทย์จะต้องแยกจากหน้าที่การจ่ายยา ที่ของเภสัชกรหนึ่งซึ่งเป (Practice of Dispensing) ให้ชัดเจน คือกฎหมายได้กำหนดว่าเภสัชกรเท่านั้นที่สามารถจ่ายเภสัชภัณฑ์ได้ โดยที่เภสัชกรและแพทย์จะต้องไม่เป็นหุ้นส่วนในธุรกิจยานั้นด้วยกัน ที่กฎหมายบัญญัติให้แยกหน้าที่ให้ชัดเจนก็เพื่อป้องกันไม่ให้มีการใช้ยาเกินความจำเป็นจากการที่ผู้สั่งยาและจ่ายยาเป็นบุคคลเดียวกัน

3.3 บทบาทของเภสัชกรในการดำเนินโครงการ

โดยทั่วไปแล้วเภสัชกรจะเป็นผู้จัดยาตามใบสั่งแพทย์โดยที่เภสัชกรเป็นผู้คำนวณปริมาณยาเพื่อแจ้งผลการรักษาที่จะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยให้แก่แพทย์ผู้รักษาแต่จะมีการรักษาบางประเภทที่ต้องการการดูแลและคำนวณปริมาณยาอย่างใกล้ชิดโดยยาประเภทดังกล่าวนี้จะมีช่วงปริมาณในการรักษาโดยปลอดภัยที่ค่อนข้างแคบทำให้เภสัชกรต้องอาศัยการคำนวณที่ถูกต้องและแม่นยำ หากการจ่ายยาประเภทดังกล่าวกระทำโดยประมาทแล้ว อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ป่วยมากกว่าการรักษาโรค โดยกลุ่มประเภทดังกล่าวที่ทางกลุ่มได้ศึกษานั้น ได้แก่

1. กลุ่มยา Aminoglycosides
2. กลุ่มยา Vancomycin
3. กลุ่มยา Digoxin
4. กลุ่มยา Phenytoin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กลุ่มยา Theophylline
6. กลุ่มยา Xylocain

3.4 การดำเนินงานของระบบงานเดิม

ระบบงานเดิมเภสัชกรจะทำการคำนวณปริมาณยาโดยอาศัยแบบฟอร์มที่เภสัชกรพัฒนาขึ้นมาใช้เอง เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณยาในแต่ละประเภท ซึ่งเภสัชกรจะทำการคำนวณโดยใช้เครื่องคิดเลข แล้วทำการกรอกค่าที่ได้จากการคำนวณลงในแบบฟอร์ม แล้วอาศัยค่านั้นในการคำนวณขั้นตอนต่อไป เมื่อเภสัชกรทำการคำนวณเสร็จแล้วก็ต้องทำการคำนวณซ้ำเพื่อยืนยันความถูกต้องจากนั้นก็ต้องทำการคำนวณย้อน เพื่อปรับปริมาณยาให้เหมาะสมกับบรรจุกัมภ์ของยาที่ต้องการจะใช้ ว่าใช้ปริมาณยาตามภายในบรรจุกัมภ์นั้นแล้วจะมีผลต่อการรักษาโรคหรือไม่ ถ้าไม่ก็ต้องทำการคำนวณใหม่เพื่อหาปริมาณยาตามบรรจุกัมภ์ที่เหมาะสมและมีผลในการรักษาตามที่เภสัชกรต้องการหลังจากการศึกษาข้อมูลทางกลุ่มจึงสรุป โครงสร้างของการคำนวณปริมาณยา จากกลุ่มตัวอย่างยาเพื่อทำการพัฒนาระบบต่อไป

3.4.1 โครงสร้างการคำนวณปริมาณยา

1. การหาค่า Body Weight (BW) คือการหาน้ำหนักตัวโดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ได้แก่ น้ำหนักตัวในอุดมคติ น้ำหนักตัวตามความเป็นจริงและน้ำหนักที่เกินมาตรฐาน
 2. การหาค่า Creatinine Clearance (CrCl) คือค่าของการขับออกของยารักษาที่จ่ายไป
 3. การหาค่า Clearance (Cl) คือค่าของการขับออกของยาในร่างกายผู้ป่วย
 4. การหาค่า Volume of distribution (Vd) คือค่าแสดงคุณลักษณะการกระจายของยาที่มีค่าคงที่จำแนกออกตามชนิดของยา
 5. การหาค่า Loading Dose (LD) คือค่าแสดงปริมาณยาที่จ่ายให้แก่ผู้ป่วย
 6. การหาค่า Elimination constant (Ke) คือค่าคงที่ในการกำจัดยา
 7. การหาค่า ครึ่งชีวิตของยา ($T_{1/2}$) คือระยะเวลาที่ปริมาณยาในร่างกาย หรือความเข้มข้นของยาในพลาสมาลดลงเหลือครึ่งหนึ่งของเดิม
 8. การหาค่า Medicine Dose (MD) คือการหาค่าปริมาณยาที่จะต้องจ่ายแก่ผู้ป่วยโดยที่แต่ละกลุ่มยาจะมีการคำนวณในแต่ละขั้นตอนตามโครงสร้างที่แตกต่างกัน
- โดยที่ทางกลุ่มจะยกส่วนหนึ่งของกลุ่มยาที่ได้ศึกษาเพื่อเป็นตัวอย่างการคำนวณปริมาณยา

3.5 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Digoxin

3.5.1 ลำดับขั้นตอนในการคำนวณปริมาณยาของกลุ่มยา Digoxin

1. ทำการเลือกข้อมูล Factors ของผู้ป่วย ทั้ง 5 Factors และทำการเลือกประเภทของยาที่จะจำหน่ายให้กับผู้ป่วย
2. ผู้ป่วยได้ทำการทดสอบผลจากห้องทดลองเรื่องยาในกระแสโลหิตเพื่อเลือกสูตรที่คำนวณค่า CI จากข้อมูลในห้องทดลองหรือเลือกสูตรที่คำนวณค่า CI จากข้อมูลอื่นของผู้ป่วย
3. ถ้าผู้ป่วยไม่ได้ทำการทดสอบผลจากห้องทดลอง ก็จะคำนวณค่า LBW เพื่อตรวจสอบว่าผู้ป่วยเป็นคนอ้วน ซึ่งแบ่งออกเป็นเพศชายและเพศหญิง
4. ถ้าผู้ป่วยเป็นคนอ้วนจะทำการหาค่าน้ำหนักค่าหนึ่ง
5. ถ้าผู้ป่วยไม่ได้เป็นคนอ้วนจะทำการตรวจสอบค่าสัดส่วนระหว่าง ค่าน้ำหนักจริง (AW) / ค่าน้ำหนักในอุดมคติ (IBW) และถ้าค่าสัดส่วนมากกว่า 1.2 ก็จะนำค่าน้ำหนักค่าหนึ่ง แต่ถ้าค่าสัดส่วนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.2 ก็จะนำค่าน้ำหนักอีกค่าหนึ่ง
6. ทำการคำนวณค่า CrCl โดยแบ่งออกเป็น 2 สูตร ได้แก่ สูตรของ Cockcroft และสูตร MDRD เพื่อให้เภสัชกรตัดสินใจในการนำค่า CrCl ไปใช้ด้วยตนเอง
7. ทำการเลือกว่าจะทำการคำนวณด้วยสูตรที่มี CHF หรือสูตรที่ไม่มี CHF
8. แต่ถ้าผู้ป่วยได้ทำการทดสอบผลจากห้องทดลองก็จะสามารถคำนวณค่า CI ได้ทันที
9. เมื่อได้ค่า CI ก็จะทำการคำนวณค่า Vd ค่า LD ค่า Ke ค่า $T_{1/2}$
10. จากนั้นเภสัชกรจะเป็นผู้กำหนดค่า C_{ps} และค่า τ เพื่อให้การจำหน่ายยาเป็นไปตามที่ ต้องการ แล้วทำการคำนวณค่า MD ที่จะนำไปใช้จากขั้นตอนการคำนวณ

3.6 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Theophylline

3.6.1 ลำดับขั้นตอนในการคำนวณปริมาณยาของกลุ่มยา Theophylline

1. ทำการเลือกข้อมูล Factors ของผู้ป่วย ทั้ง 17 Factors
2. คำนวณค่า LBW เพื่อตรวจสอบว่าผู้ป่วยเป็นคนอ้วน ซึ่งแบ่งออกเป็นเพศชายและเพศหญิง
3. ถ้าผู้ป่วยเป็นคนอ้วนจะทำการหาค่าน้ำหนักจากสูตร
4. ถ้าผู้ป่วยไม่ได้เป็นคนอ้วนจะทำการตรวจสอบค่าสัดส่วนระหว่าง ค่าน้ำหนักจริง (AW) / ค่าน้ำหนักในอุดมคติ (IBW) และถ้าค่าสัดส่วนมากกว่า 1.2 ก็จะนำค่าน้ำหนักค่าหนึ่ง แต่ถ้าค่าสัดส่วนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.2 ก็จะนำค่าน้ำหนักอีกค่าหนึ่ง
5. คำนวณค่า CI ได้จากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

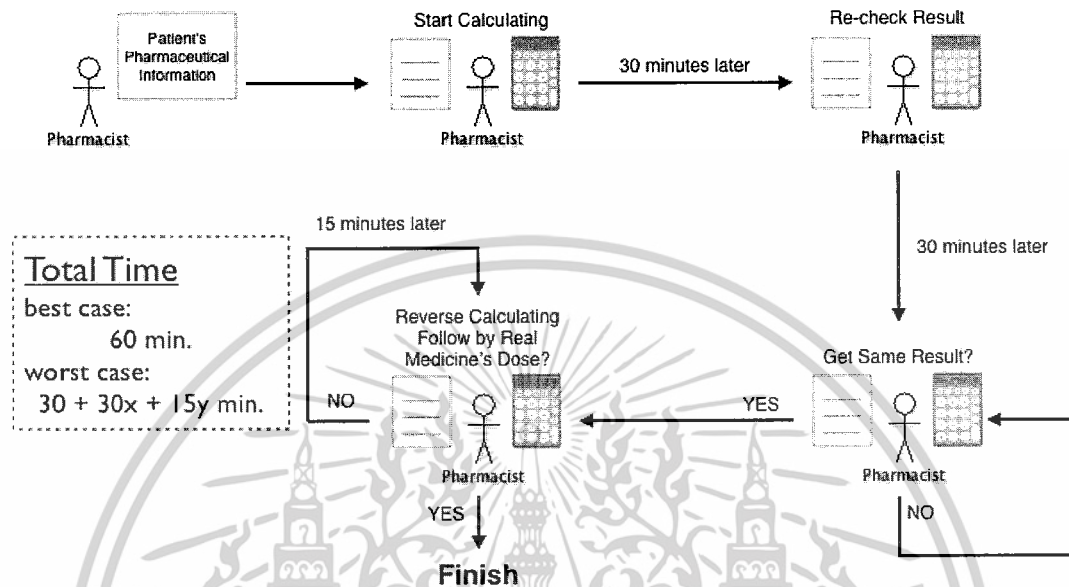
6. แล้วเภสัชกรจะเป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกสูตรคำนวณค่า V_d ที่เหมาะสมกับอายุ โดยแบ่งออกเป็นสูตรคำนวณค่า V_d ที่เหมาะสมกับเด็กแรกเกิด และผู้ป่วยที่ไม่ได้เด็กแรกเกิด
7. เมื่อได้ค่า V_d ก็จะทำการคำนวณหาค่า K_e ค่า $T_{1/2}$ จากสูตร
8. จากนั้นเภสัชกรจะเป็นผู้กำหนดค่า S ค่า Dose และค่า τ เพื่อคำนวณหาค่า C_{pss} แล้วทำการกำหนดค่า τ เพื่อคำนวณหาค่า New Dose เพื่อตรวจสอบว่าค่า Dose ที่มีนั้นมีความเหมาะสมในการจำหน่ายให้กับผู้ป่วย หากไม่เหมาะสมเภสัชกรก็จะทำการกำหนดค่า S ค่า Dose และค่า τ เพื่อคำนวณซ้ำจนกว่าจะได้ค่าที่เหมาะสมกับผู้ป่วย

3.7 การคำนวณปริมาณยาในกลุ่มยา Aminoglycosides

3.7.1 ลำดับขั้นตอนในการคำนวณปริมาณยาของกลุ่มยา Aminoglycosides

9. ทำการเลือกข้อมูล Factors ของผู้ป่วย ทั้ง 17 Factors
10. คำนวณค่า คำนวณค่า LBW เพื่อตรวจสอบว่าผู้ป่วยเป็นคนอ้วน ซึ่งแบ่งออกเป็นเพศชายและเพศหญิง
11. ถ้าผู้ป่วยเป็นคนอ้วนจะทำการหาค่าน้ำหนักจากสูตร
12. ถ้าผู้ป่วยไม่ได้เป็นคนอ้วนจะทำการตรวจสอบค่าสัดส่วนระหว่าง ค่าน้ำหนักจริง (AW) / ค่าน้ำหนักในอุดมคติ (IBW) และถ้าค่าสัดส่วนมากกว่า 1.2 ก็จะนำค่าน้ำหนักค่าหนึ่ง แต่ถ้าค่าสัดส่วนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.2 ก็จะนำค่าน้ำหนักอีกค่าหนึ่ง
13. คำนวณค่า Cl ได้จากสูตร
14. แล้วเภสัชกรจะเป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกสูตรคำนวณค่า V_d ที่เหมาะสมกับอายุ โดยแบ่งออกเป็นสูตรคำนวณค่า V_d ที่เหมาะสมกับเด็กแรกเกิด และผู้ป่วยที่ไม่ได้เด็กแรกเกิด
15. เมื่อได้ค่า V_d ก็จะทำการคำนวณหาค่า K_e ค่า $T_{1/2}$ จากสูตร
16. จากนั้นเภสัชกรจะเป็นผู้กำหนดค่า S ค่า Dose และค่า τ เพื่อคำนวณหาค่า C_{pss} แล้วเภสัชกรจะเป็นผู้กำหนดค่า S ค่า Dose และค่า τ เพื่อคำนวณหาค่า New Dose เพื่อตรวจสอบว่าค่า Dose ที่มีนั้นมีความเหมาะสมในการจำหน่ายให้กับผู้ป่วย หากไม่เหมาะสมเภสัชกรก็จะทำการกำหนดค่า S ค่า Dose และค่า τ เพื่อคำนวณซ้ำจนกว่าจะได้ค่าที่เหมาะสมกับผู้ป่วย

3.8 ขั้นตอนการการคำนวณปริมาณยาของเภสัชกรให้ผู้ป่วยแต่ละราย



รูปที่ 3.1 ภาพแสดงขั้นตอนการคำนวณปริมาณยาของเภสัชกรให้ผู้ป่วยแต่ละราย

จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายขั้นตอนของการคำนวณปริมาณยาได้โดยเริ่มต้นจากเภสัชกรทำการเลือกแบบเอกสารของยาชนิดที่ต้องการ แล้วทำการกรอกข้อมูลของผู้ป่วยที่ใช้ในการคำนวณปริมาณยาแล้วทำการคำนวณและแทนค่าตัวแปรตามเอกสารคำนวณปริมาณยา หลังจากได้ผลลัพธ์จากขั้นตอนนี้ก็นำผลลัพธ์ดังกล่าวมาคำนวณใหม่เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้อง และเมื่อทำการคำนวณจนได้ค่าที่มีความน่าเชื่อถือ จึงนำค่าผลลัพธ์เปรียบเทียบกับปริมาณยาที่จำหน่ายจริง แล้วนำปริมาณยาที่จำหน่ายจริงคำนวณย้อนสูตรกลับ เพื่อตรวจสอบว่าสามารถจำหน่ายยาในปริมาณนั้นๆ โดยปริมาณยานั้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อทั้งในการรักษาไม่เต็มประสิทธิภาพ หรือจำหน่ายยาในปริมาณที่เกินพอจนส่งผลกระทบต่อผู้ป่วย

3.9 ปัญหาของระบบงานเดิม

เนื่องจากในแต่ละวันงานเภสัชกรรมคลินิกจะต้องรองรับผู้ป่วยเป็นจำนวนมากการทำงานตามทีกล่าวข้างต้นเป็นเหตุให้เกิดปัญหาหลายประการ ดังนี้

1. การทำงานรูปแบบเดิมจึงก่อให้เกิดความล่าช้าในการให้บริการเนื่องจากการคำนวณแต่ละขั้นตอนนั้นค่อนข้างยุ่งยาก ซับซ้อนและผิดพลาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เกสซ์กรต้องทำงานบางขั้นตอนซ้ำๆ ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายและขาดแรงจูงใจในการทำงาน อีกทั้งเปลืองทรัพยากรบุคคลในการทำงาน
3. การคำนวณด้วยมนุษย์นั้นต้องอาศัยเวลาในการคำนวณเป็นอย่างมาก อีกทั้งอาจส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดทั้งในด้านการคำนวณและการจดบันทึกซึ่งยากแก่การตรวจสอบ
4. การให้บริการผู้ป่วยแต่ละรายต้องใช้เวลาอันส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความเบื่อหน่ายในการรอรับบริการและอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย
5. มีการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นเอกสาร ทำให้ง่ายต่อการสูญหาย และยากต่อการเปรียบเทียบปริมาณ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

วิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

ระบบช่วยคำนวณปริมาณยาสำหรับผู้ป่วยในงานเภสัชกรรมคลินิก ถูกพัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการลดใช้แรงงานทรัพยากรบุคคล อีกทั้งป้องกันข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการคำนวณ ข้อผิดพลาดในการบันทึกด้วยลายมือ การสูญหายของเอกสารแบบฟอร์มการคำนวณและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการงานเภสัชกรรมสำหรับผู้ป่วย โดยการทำงานของระบบจะประกอบไปด้วยระบบย่อย ดังนี้

1. ระบบช่วยคำนวณปริมาณยา
2. ระบบรายงานผลและแสดงการเปรียบเทียบ

4.1 ความต้องการของระบบ

4.1.1 ความต้องการหลักของระบบ (Functional Requirement)

1. สามารถคำนวณปริมาณยาได้ถูกต้อง แม่นยำ
2. สามารถรายงานผล และเปรียบเทียบปริมาณยาได้
3. สามารถพิมพ์แบบรายงานผลการเปรียบเทียบปริมาณยาได้

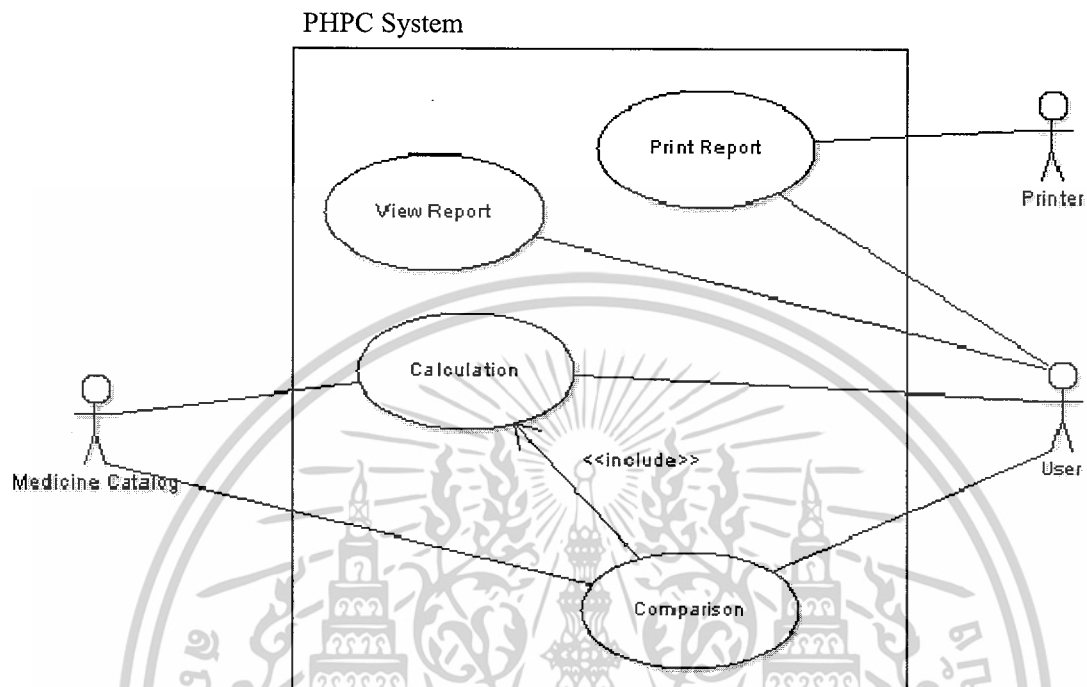
4.1.2 ความต้องการสนับสนุนของระบบ (Non - Functional Requirement)

1. สามารถใช้งานได้ง่าย
2. มีการแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การออกแบบระบบช่วยคำนวณปริมาณยาสำหรับผู้ป่วย

4.2.1 แผนภาพยูสเคส (Use case Diagram)



รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคส

จาก รูปที่ 4.1 ระบบจะมีผู้กระทำทั้งหมด 3 ผู้กระทำ โดยผู้กระทำ User คือผู้ใช้งานระบบ ผู้กระทำ Medicine Catalog คือฐานข้อมูลยาและสูตรในการคำนวณปริมาณยา และผู้กระทำ Printer คือเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์เอกสารรายงาน

อีกทั้งมียูสเคส 4 ยูสเคส โดยยูสเคส Calculation เป็นยูสเคสสำหรับการคำนวณผลลัพธ์ของสูตรยา ยูสเคส Comparison เป็นยูสเคสสำหรับการคำนวณการวนซ้ำของสูตรยา ยูสเคส View Report เป็นยูสเคสสำหรับผู้ใช้งานเรียกดูรายงานของผลลัพธ์ที่ได้คำนวณ และยูสเคส Print Report เป็นยูสเคสสำหรับสั่งให้ระบบทำการพิมพ์รายงานในรูปแบบเอกสารรายงาน

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดยูสเคส Calculation

Use Case Name:	Calculation	ID: 1
Brief Description:	เริ่มต้นการคำนวณสูตรยา	
Primary Actors:	User, Medicine Catalog	
Related Use Cases:	Comparison	
Stakeholders:	เภสัชกร	
Pre-conditions:	ผู้ใช้งานต้องทราบรายละเอียดทางด้านเภสัชกรรมของผู้ป่วย เพื่อเริ่มต้นการคำนวณ	
Post-conditions:	-	
Flow of Events	<p>ผู้กระทำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. User 2. Medicine Catalog <p>ขั้นตอนการทำงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ผู้ใช้งานเริ่มต้นเปิดโปรแกรมบนเครื่องพีซีเอ 1.2 ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เพศ และค่า Scr 1.3 ผู้ใช้งานทำการเลือกชนิดยาที่จะทำการคำนวณ 1.4 โปรแกรมจะนำเข้าสู่ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานตามขั้นตอนการคำนวณของสูตรยานั้นๆ 1.5 ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลเพิ่มเติมของยาแต่ละชนิดตามที่ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานปรากฏ 1.6 โปรแกรมจะแสดงผลลัพธ์จากการคำนวณเมื่อสิ้นสุดขั้นตอนสำหรับการคำนวณปริมาณยานั้นๆ 2.1 โปรแกรมรับข้อมูลจากผู้ใช้งาน 2.2 โปรแกรมทำการค้นหาสูตรยานั้นๆ 2.3 โปรแกรมทำการส่งค่าที่ค้นหาได้กลับไปยังโปรแกรมที่ได้รับข้อมูลมา 	
Exception Conditions:	<ol style="list-style-type: none"> 1.2 ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนทำให้ไม่สามารถดำเนินการคำนวณต่อไปได้ 2.2 โปรแกรมค้นหาสูตรยานั้นๆไม่พอ ก็จะแจ้งผู้ใช้งานว่าไม่สามารถค้นหาสูตรยาพบ 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดยูสเคส Comparison

Use Case Name:	Comparison	ID: 2
Brief Description:	ทำการวนรอบคำนวณเพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณยา	
Primary Actors:	Medicine Catalog, User	
Related Use Cases:	Calculation	
Stakeholders:	เภสัชกร	
Pre-conditions:	การคำนวณต้องแสดงผลพัทธ์ก่อนหน้า	
Post-conditions:	ทำการวนรอบการคำนวณจนครบทุกปริมาณยา	
Flow of Events	<p>ผู้กระทำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medicine Catalog 2. User <p>ขั้นตอนการทำงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 โปรแกรมรับข้อมูลยา 1.2 โปรแกรมทำการค้นหาสูตรยาสำหรับวันซ้ำชนิดนั้นๆ 1.3 โปรแกรมทำการส่งค่าที่ค้นหาได้กลับไปยังโปรแกรมที่ได้รับข้อมูลมา 2.1 โปรแกรมจะร้องขอข้อมูลยาที่ต้องการ 2.2 โปรแกรมจะรับผลข้อมูลสูตรยาที่ร้องขอไป 2.3 โปรแกรมจะทำการส่งข้อมูลสูตรยาที่ได้รับมาไปทำการคำนวณ 2.4 โปรแกรมจะนำผลที่ได้จากการคำนวณแสดงผลต่อผู้ใช้งาน 	
Exception Conditions:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดยูสเคส View Report

Use Case Name:	View Report	ID: 3
Brief Description:	สร้างเอกสารรายงานจากการคำนวณปริมาณยาต่างๆ	
Primary Actors:	User	
Related Use Cases:	-	
Stakeholders:	เภสัชกร	
Pre-conditions:	ระบบต้องทำการคำนวณปริมาณยามาอย่างน้อย 1 ปริมาณ	
Post-conditions:	-	
Flow of Events	<p>ผู้กระทำ</p> <p>1. User ขั้นตอนการทำงาน</p> <p>1.1 ผู้ใช้งานทำการร้องขอเพื่อดูการรายงานผล</p> <p>1.2 โปรแกรมจะนำผลลัพธ์ไปทำการจัดรูปแบบการรายงานผล</p> <p>1.3 โปรแกรมนำเสนอรายงานตามรูปแบบให้แก่ผู้ใช้งาน</p>	
Exception Conditions:	-	

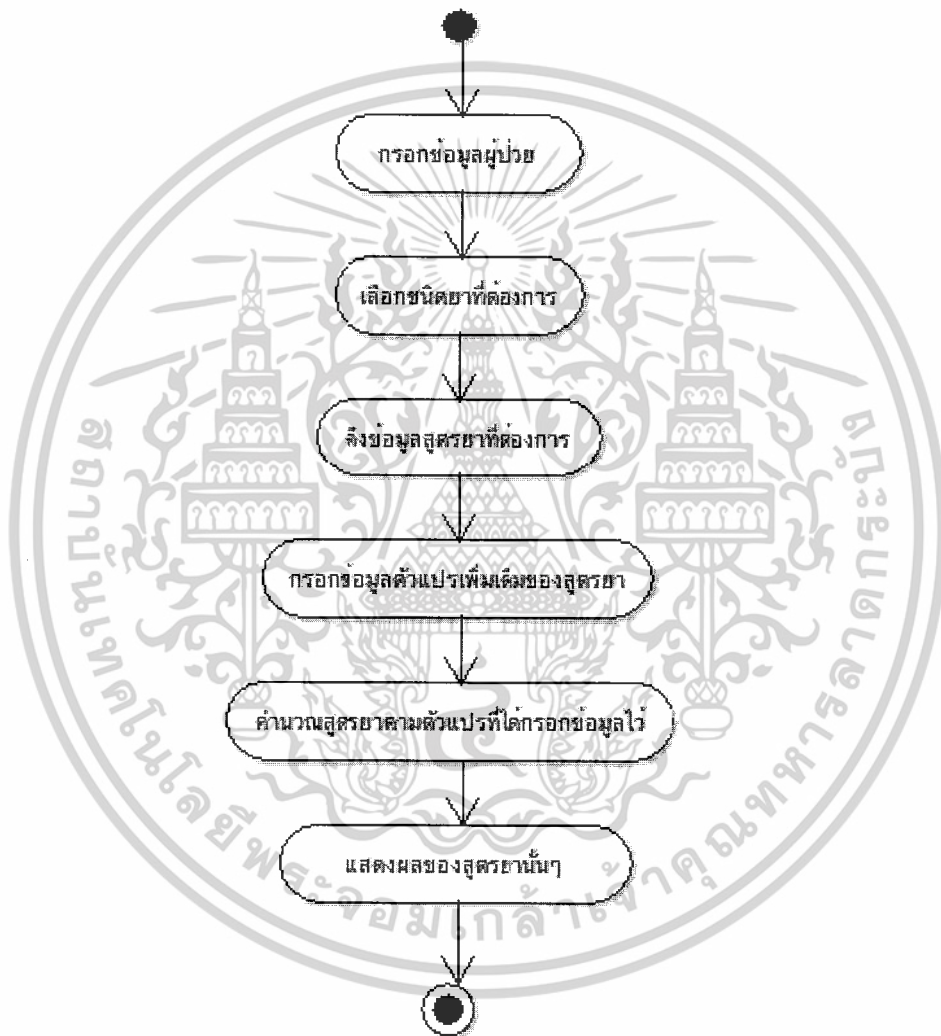
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสแคส Print Report

Use Case Name:	Print Report	ID: 4
Brief Description:	พิมพ์เอกสารรายงาน	
Primary Actors:	User, Printer	
Related Use Cases:	-	
Stakeholders:	เกสัชกร	
Pre-conditions:	ผู้ใช้งานต้องทำการต่อพีซีเผ่านระบบเครือข่าย และต้องทำการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์กับเครื่องแม่ข่าย	
Post-conditions:	-	
Flow of Events	<p>ผู้กระทำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. User 2. Printer <p>ขั้นตอนการทำงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ผู้ใช้งานทำการร้องขอให้ทำการพิมพ์รายงาน 1.2 ผู้ใช้งานได้รับการตอบการพิมพ์เสร็จสมบูรณ์ 2.1 โปรแกรมทำการจัดรูปแบบรายงานสำหรับพิมพ์ 2.2 โปรแกรมทำการร้องขอการทำงานของเครื่องพิมพ์ 2.3 โปรแกรมทำการส่งข้อมูลรายงานสำหรับพิมพ์ให้เครื่องพิมพ์ 2.4 เครื่องพิมพ์ทำการพิมพ์รายงานตามรูปแบบและข้อมูลที่รับมา 	
Exception Conditions:	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 ถ้าผู้ใช้งานไม่สามารถเชื่อมต่อเครื่องพีซีเผ่านระบบเครือข่ายได้ ระบบก็จะไม่สามารถพิมพ์รายงานในรูปแบบเอกสารให้ผู้ใช้งานได้ 2.2 ถ้ามีเหตุผิดปกติกับเครื่องพิมพ์ ผู้ใช้งานต้องไปตรวจสอบความผิดปกติเหล่านั้นด้วยตนเอง 	

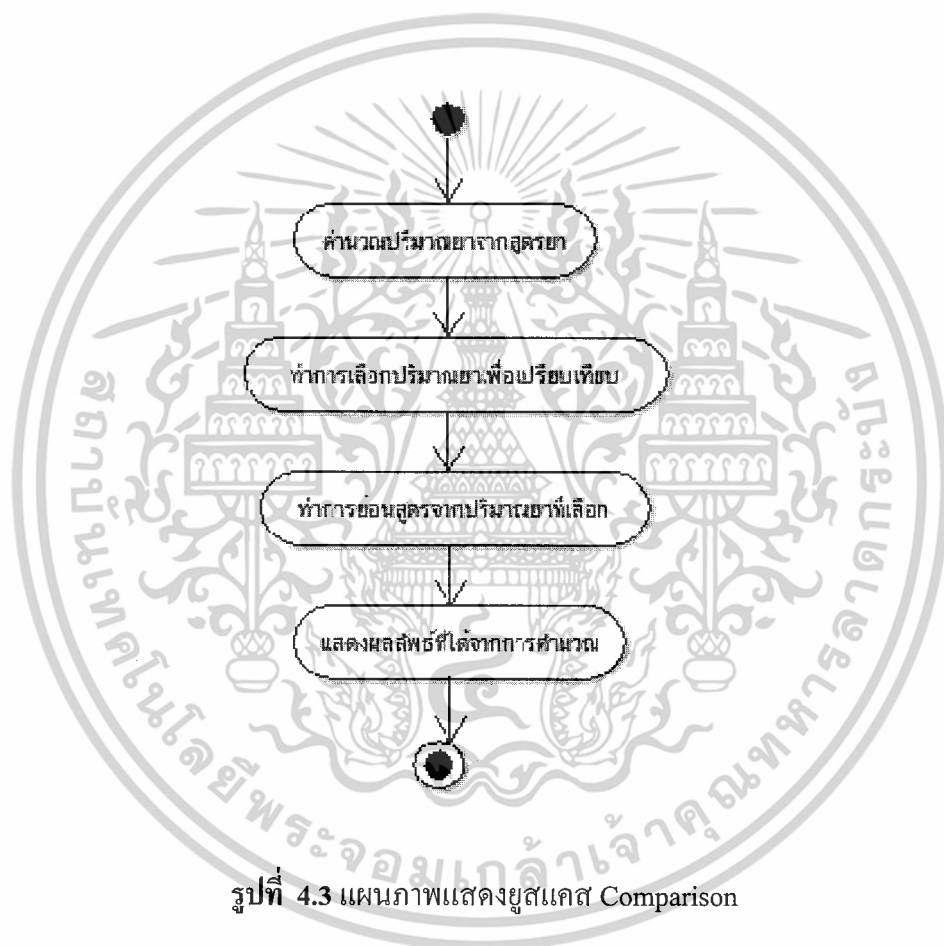
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

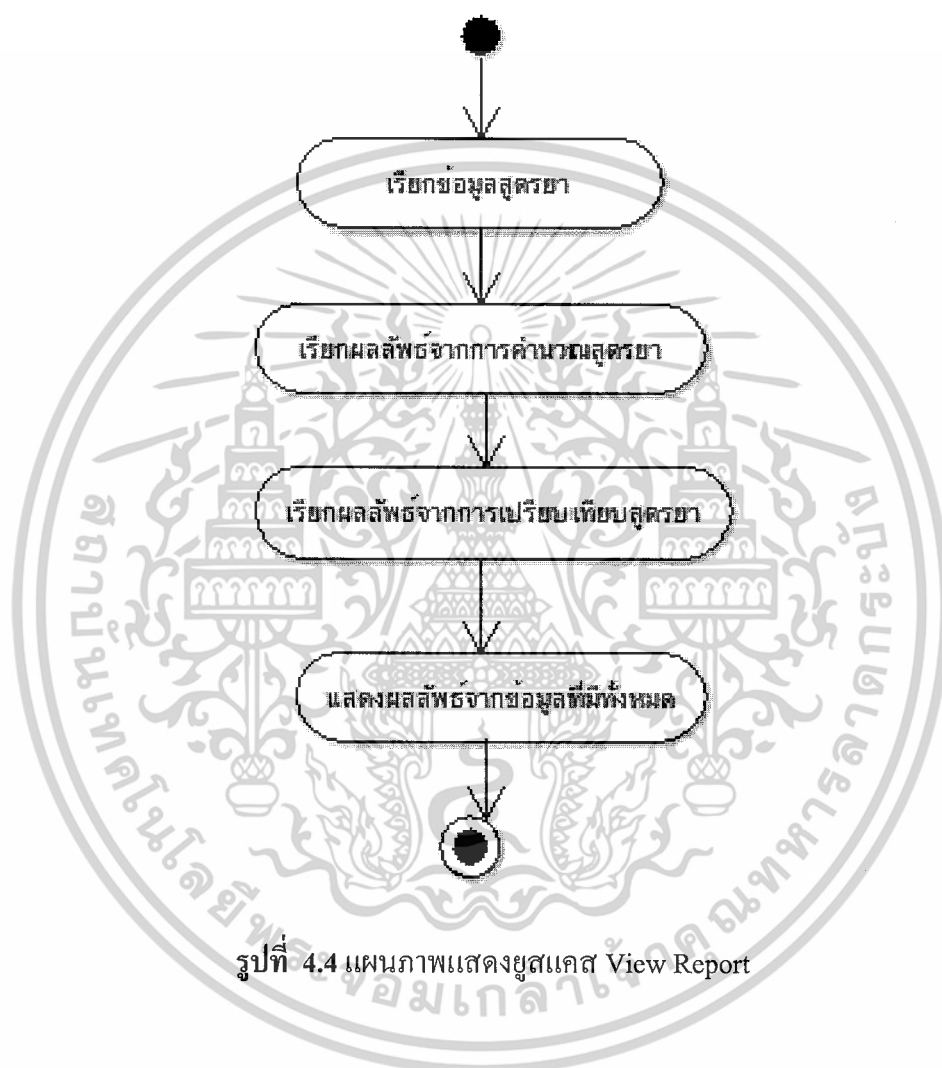


รูปที่ 4.2 แผนภาพแสดงยูสแคส Calculation

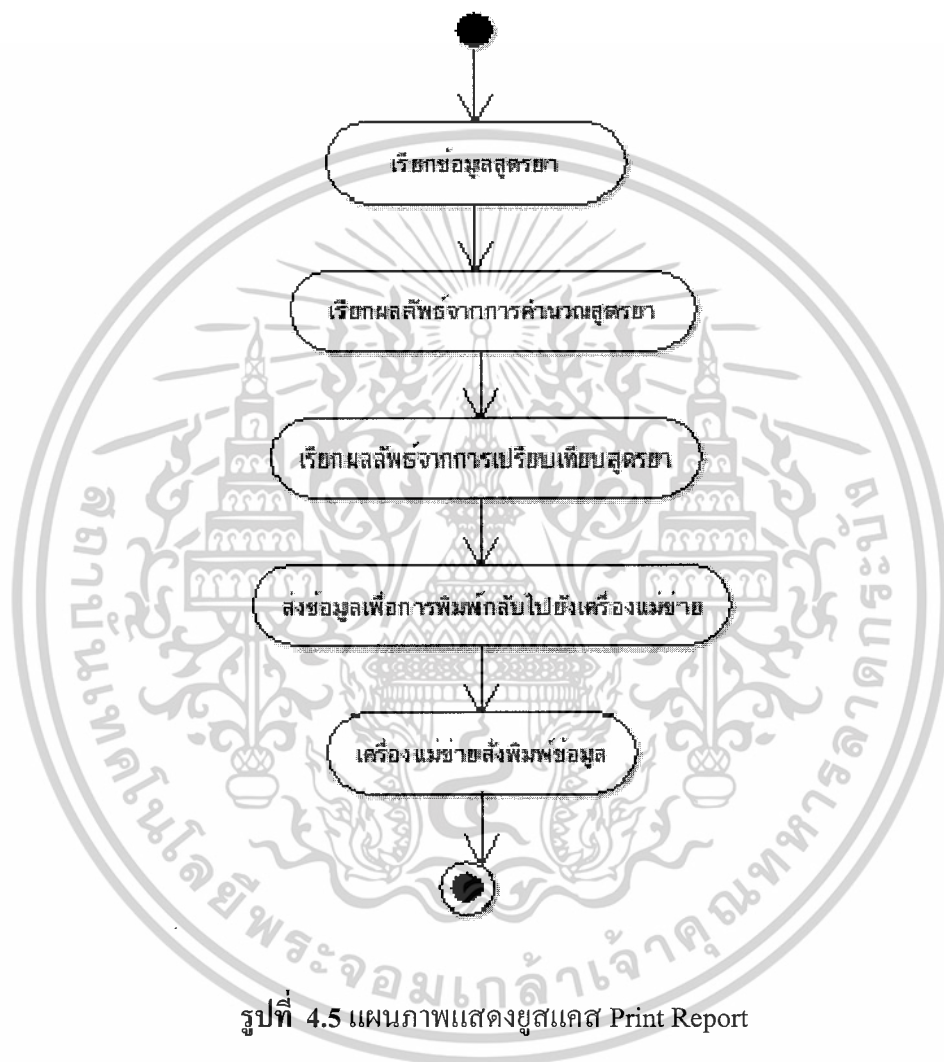
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

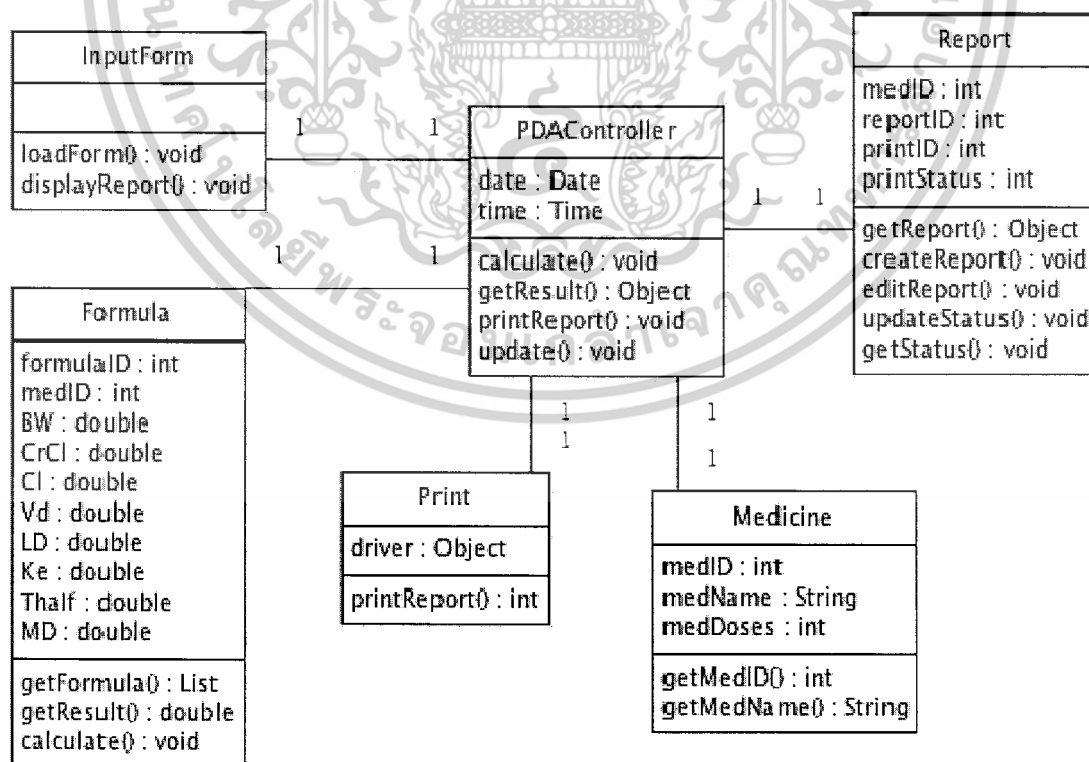
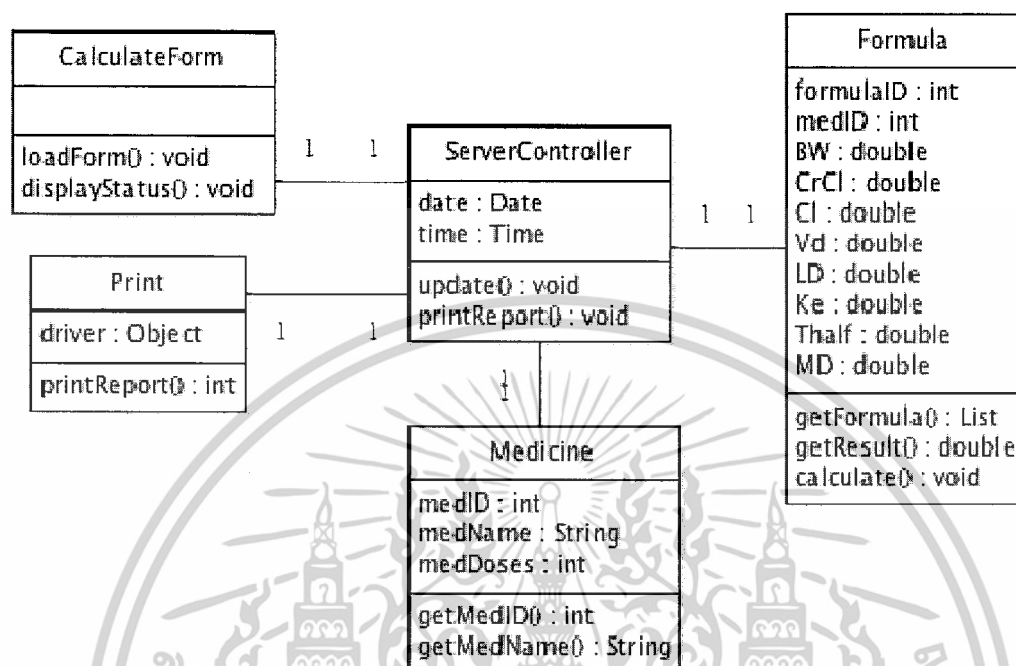


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

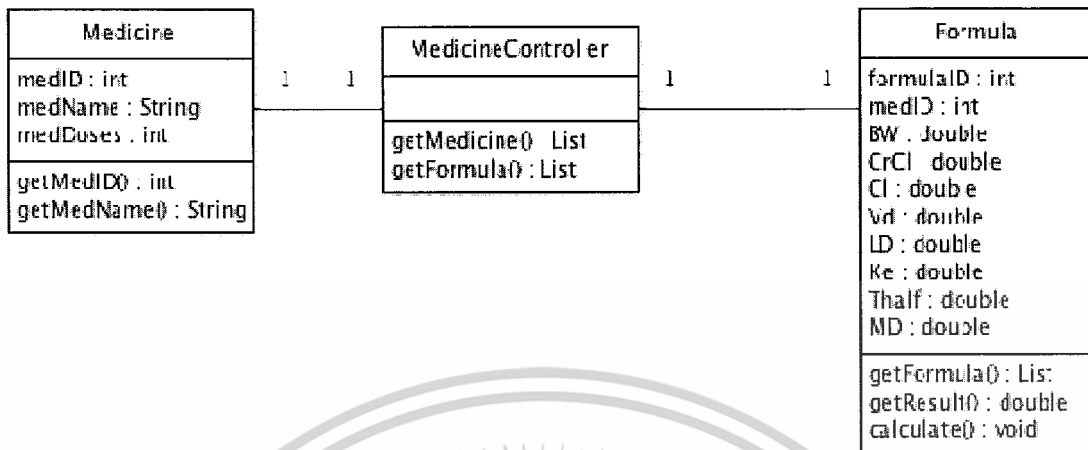


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

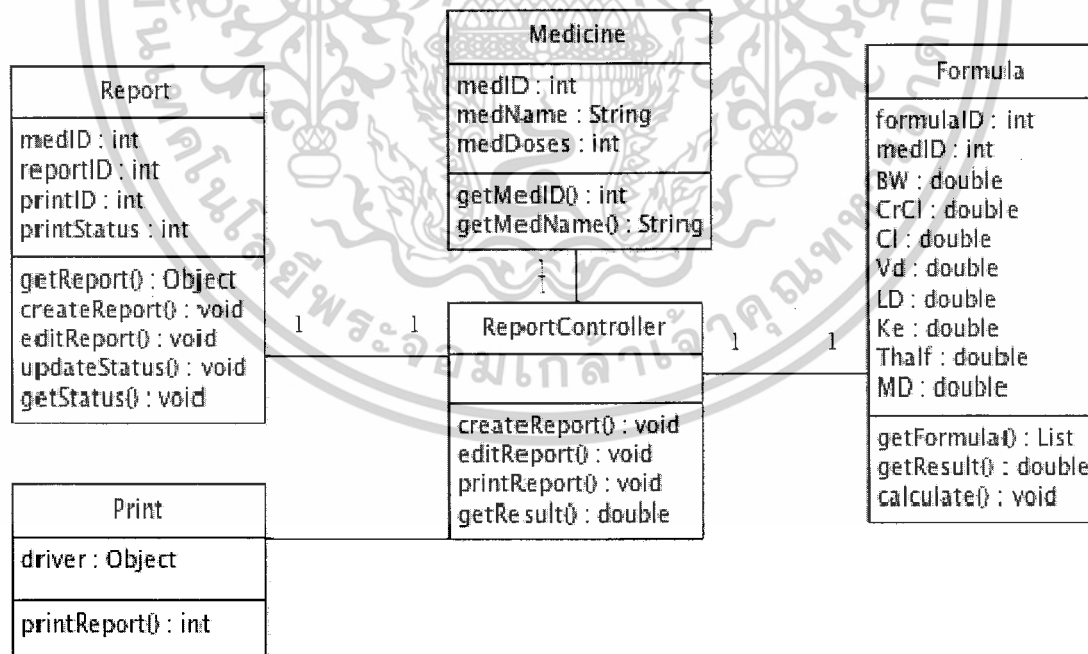
4.2.3 แผนภาพคลาส (Class Diagram)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

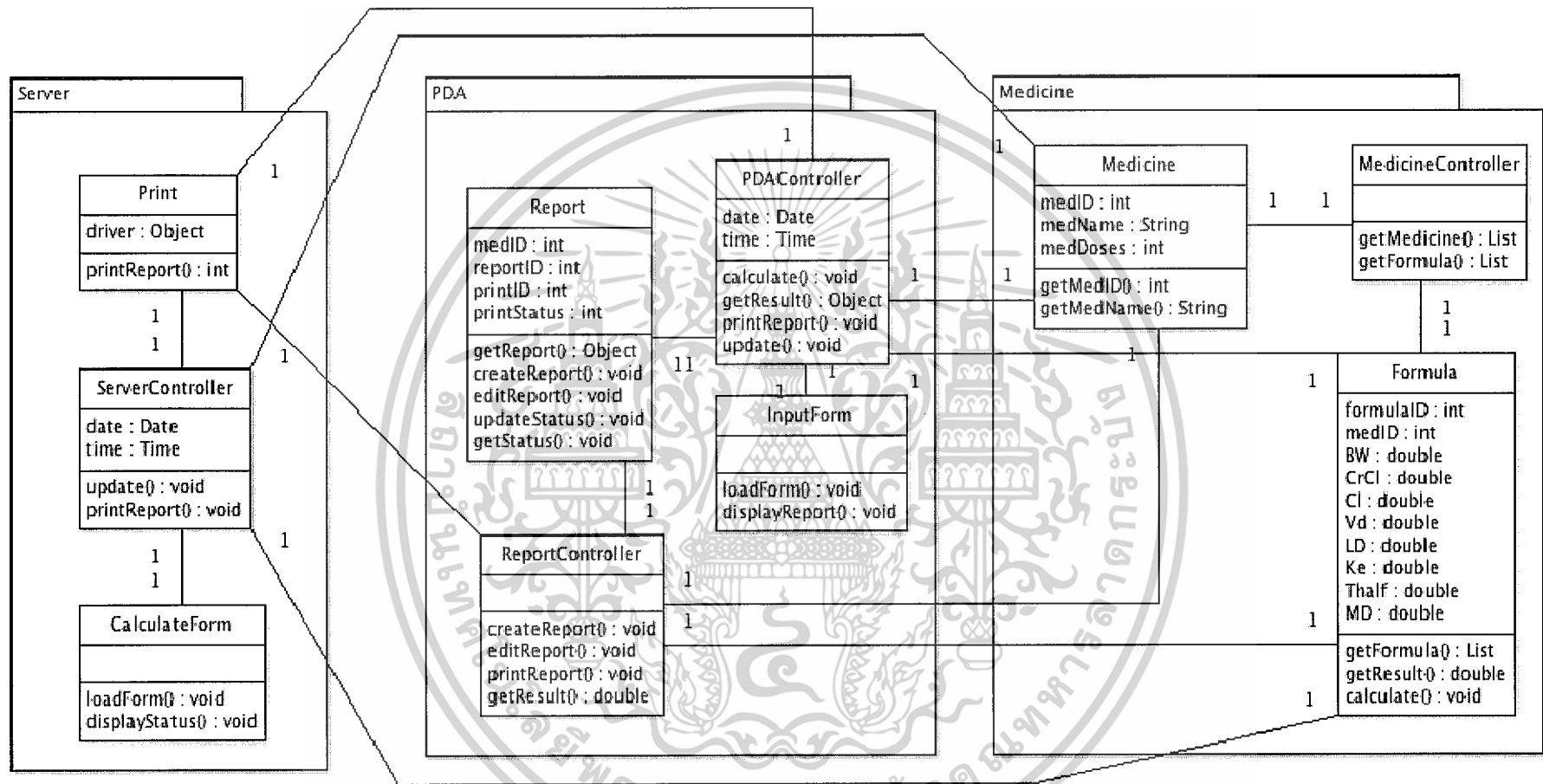


รูปที่ 4.8 แผนภาพคลาสแสดงระบบการคำนวณปริมาณยา



รูปที่ 4.9 แผนภาพคลาสแสดงระบบการทำรายงานผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แผนภาพแสดงภาพรวมของระบบ

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส MedicineController (ด้านหน้า)

Class Name:	MedicineController
ID:	2
Type:	Control Class
Description:	A medicine's flow control class.
Associated Use Cases:	<ul style="list-style-type: none"> Calculation Comparison
Responsibilities:	<ul style="list-style-type: none"> Medicine Formula
Collaborator:	-

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส MedicineController (ด้านหลัง)

Attributes:	-
Operations:	<ul style="list-style-type: none"> getMed getFormula
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Formula (ด้านหน้า)

Class Name:	Formula				
ID:	3				
Type:	Entitiy Class				
Description:	A class for contain formula's Attributes and Operations				
Associated Use Cases:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Calculation</td> <td style="width: 50%;">View Report</td> </tr> <tr> <td>Comparison</td> <td>Print Report</td> </tr> </table>	Calculation	View Report	Comparison	Print Report
Calculation	View Report				
Comparison	Print Report				
Responsibilities:	-				
Collaborator:	<p>MedicineController</p> <p>ReportController</p> <p>PDAController</p> <p>ServerController</p>				

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Formula (ด้านหลัง)

Attributes:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">forID</td> <td style="width: 33%;">CI</td> <td style="width: 33%;">Thalf</td> </tr> <tr> <td>medID</td> <td>Vd</td> <td>MD</td> </tr> <tr> <td>BW</td> <td>LD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CrCl</td> <td>Ke</td> <td></td> </tr> </table>	forID	CI	Thalf	medID	Vd	MD	BW	LD		CrCl	Ke	
forID	CI	Thalf											
medID	Vd	MD											
BW	LD												
CrCl	Ke												
Operations:	<p>getFormula</p> <p>getResult</p> <p>calculate</p>												
Relationships:													
Generalization (a-kind-of):													
Aggregation (has-parts):													
Other Association:													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Report (ด้านหน้า)

Class Name:	Report
ID:	4
Type:	Entity Class
Description:	A class for contain report's Attributes and Operations.
Associated Use Cases:	View Report Print Report
Responsibilities:	-
Collaborator:	ReportController

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Report (ด้านหลัง)

Attributes:	medID reportID printed
Operations:	getReport createReport editReport updateReport getStatus
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ReportController (ด้านหน้า)

Class Name:	ReportController
ID:	5
Type:	Control Class
Description:	A report's flow control class.
Associated Use Cases:	View Report Print Report
Responsibilities:	Report Print Medicine Formula
Collaborator:	-

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ReportController (ด้านหลัง)

Attributes:	
Operations:	createReport editReport printReport getResult
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Print (ด้านหน้า)

Class Name:	Print
ID:	6
Type:	Entity Class
Description:	A printer connectivity class.
Associated Use Cases:	Print Report
Responsibilities:	-
Collaborator:	ReportController ServerController

ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส Print (ด้านหลัง)

Attributes:	driver
Operations:	printReport
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส InputForm (ด้านหน้า)

Class Name:	InputForm
ID:	7
Type:	Boundary Class
Description:	A user input interface class.
Associated Use Cases:	<ul style="list-style-type: none"> Calculation Comparison
Responsibilities:	-
Collaborator:	PDAController

ตารางที่ 4.18 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส InputForm (ด้านหลัง)

Attributes:	
Operations:	<ul style="list-style-type: none"> loadForm displayReport
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส PDAController (ด้านหน้า)

Class Name:	PDAController
ID:	8
Type:	Control Class
Description:	A PDA's flow control class.
Associated Use Cases:	<ul style="list-style-type: none"> Calculation Comparison
Responsibilities:	<ul style="list-style-type: none"> InputForm Report Print Medicine Formula
Collaborator:	

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส PDAController (ด้านหลัง)

Attributes:	<ul style="list-style-type: none"> date time
Operations:	<ul style="list-style-type: none"> calculate gerResult printReport update
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส CalculateForm (ด้านหน้า)

Class Name:	CalculateForm
ID:	9
Type:	Boundary Class
Description:	A user view interface class.
Associated Use Cases:	<ul style="list-style-type: none"> Calculation Comparison
Responsibilities:	-
Collaborator:	ServerController

ตารางที่ 4.22 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส CalculateForm (ด้านหลัง)

Attributes:	
Operations:	<ul style="list-style-type: none"> loadForm displayStatus
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ServerController (ด้านหน้า)

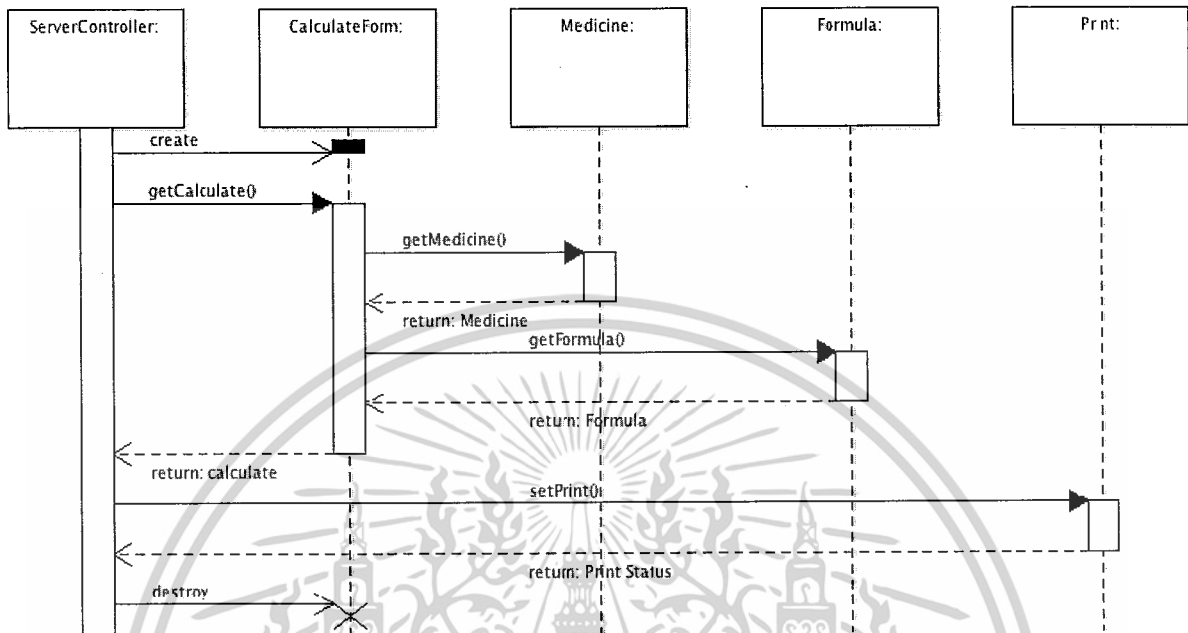
Class Name:	ServerController
ID:	10
Type:	Control Class
Description:	A server's flow control class.
Associated Use Cases:	<ul style="list-style-type: none"> Calculation Comparison View Report Print Report
Responsibilities:	<ul style="list-style-type: none"> CalculateForm Print Medicine Formula
Collaborator:	

ตารางที่ 4.24 ตารางแสดงรายละเอียดคลาส ServerController (ด้านหลัง)

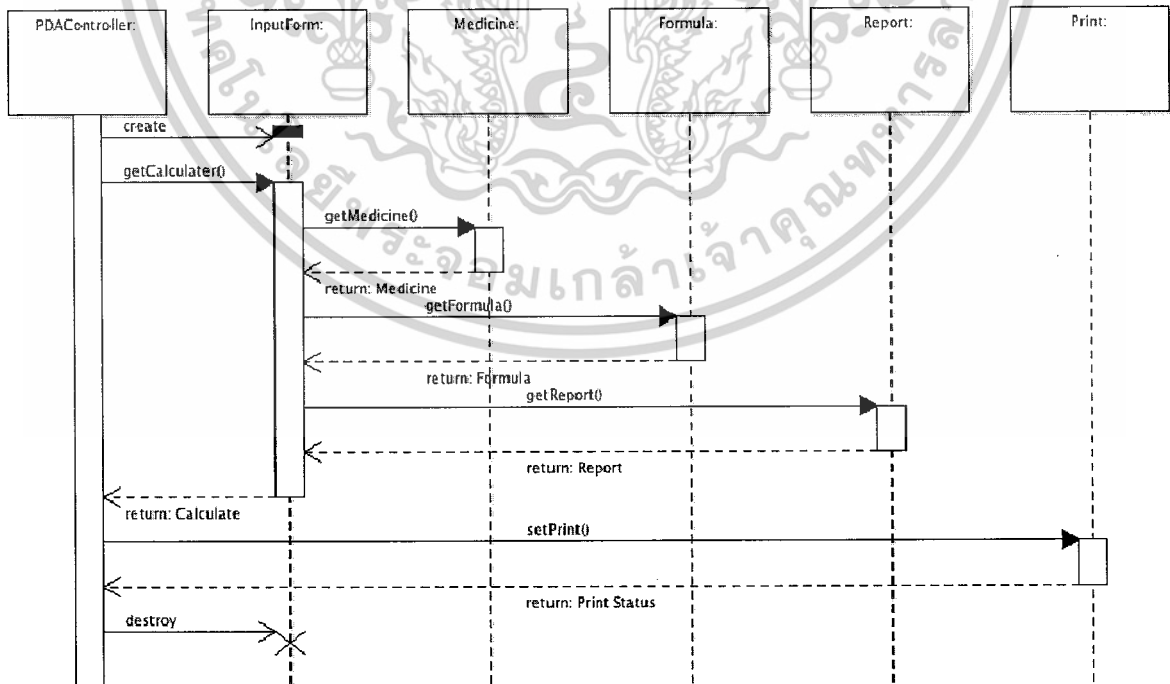
Attributes:	<ul style="list-style-type: none"> date time
Operations:	<ul style="list-style-type: none"> update printReport
Relationships:	
Generalization (a-kind-of):	
Aggregation (has-parts):	
Other Association:	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram)

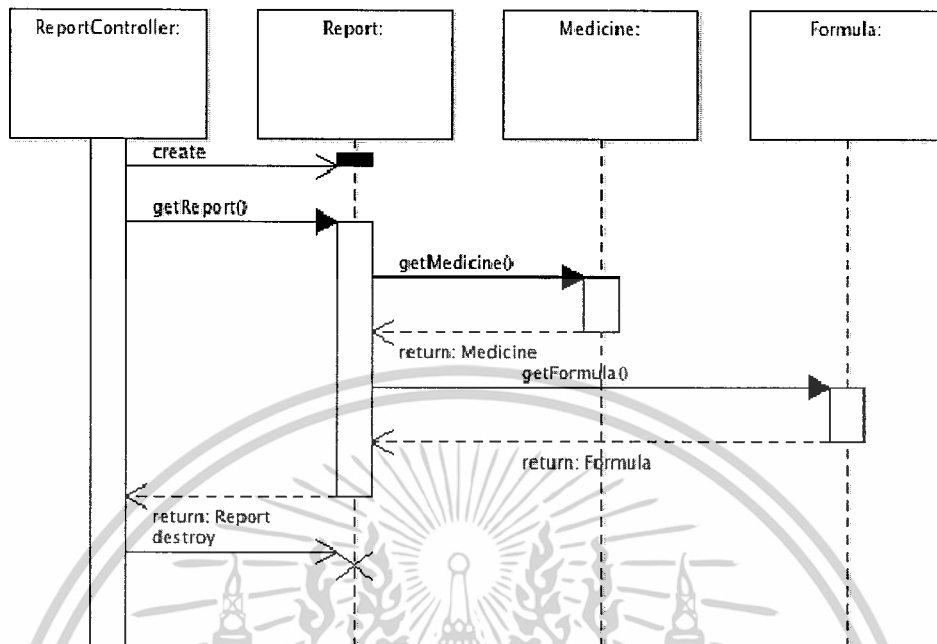


รูปที่ 4.12 แผนภาพลำดับแสดงการคำนวณปริมาณยาด้วยเครื่องแม่มือถือ

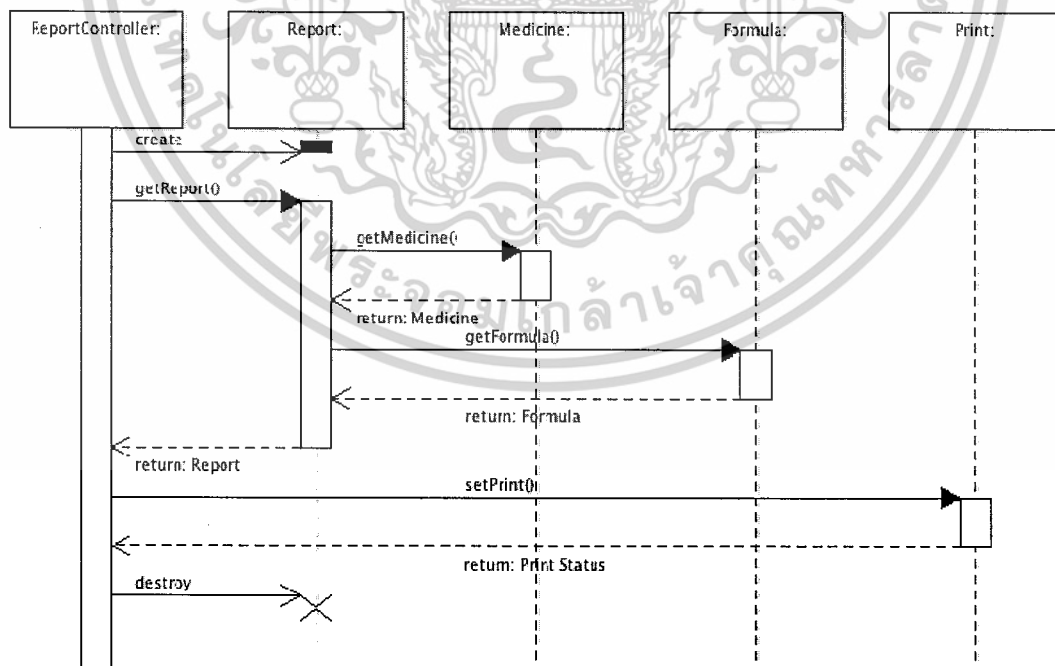


รูปที่ 4.11 แผนภาพลำดับแสดงการคำนวณปริมาณยาด้วยเครื่องพีดีเอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



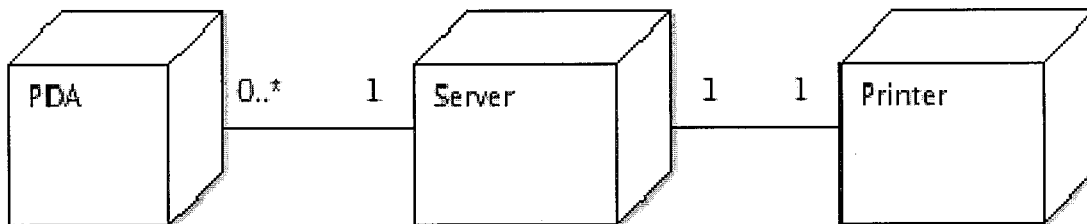
รูปที่ 4.14 แผนภาพลำดับแสดงเอกสารรายงาน



รูปที่ 4.13 แผนภาพลำดับการพิมพ์เอกสารรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

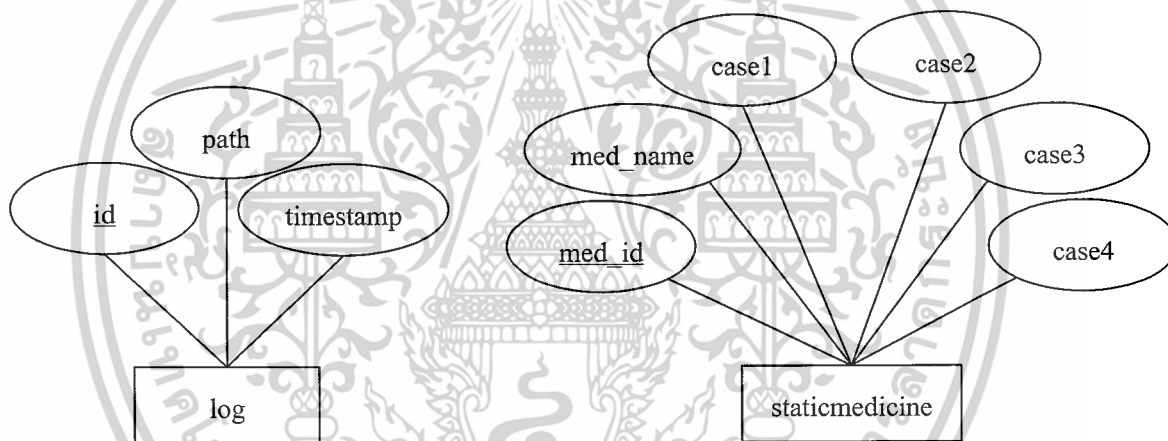
4.2.6 แผนภาพดีพลอยเมนต์ (Deployment Diagram)



รูปที่ 4.15 แผนภาพแสดงดีพลอยเมนต์

4.3 การออกแบบฐานข้อมูล

4.3.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram)



รูปที่ 4.16 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

4.3.2 รายละเอียดของตารางในฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.25 ตารางแสดงรายละเอียดของตาราง log

Name	Type	Description
id(PK)	int(11)	รหัสการเก็บข้อมูลบันทึก
path	varchar(255)	อ้างอิงแหล่งที่เก็บข้อมูลบันทึก
timestamp	datetime	วันและเวลาที่ทำการบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 ตารางแสดงรายละเอียดของตาราง staticmedicine

Name	Type	Description
med_id	int(11)	รหัสยาที่มีสูตรยาคงที่
med_name	int(11)	อ้างอิงรหัสยาจากตาราง medicine
case1	varchar(255)	ค่าปริมาณยาที่อยู่ในช่วง CrCl \leq 10
case2	varchar(255)	ค่าปริมาณยาที่อยู่ในช่วง CrCl $>$ 10 และ CrCl \leq 30
case3	varchar(255)	ค่าปริมาณยาที่อยู่ในช่วง CrCl $>$ 30 และ CrCl \leq 50
case4	varchar(255)	ค่าปริมาณยาที่อยู่ในช่วง CrCl $>$ 50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

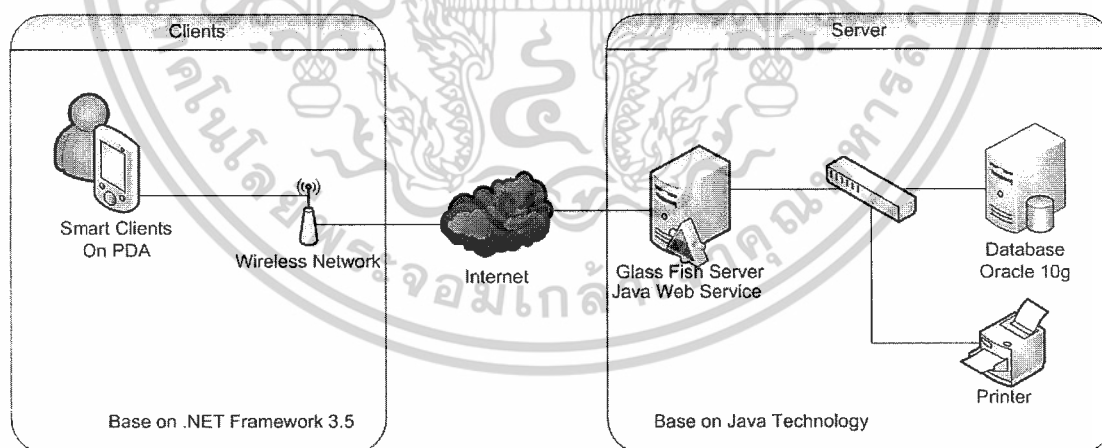
บทที่ 5

การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบทางกลุ่มได้ทำการศึกษาข้อมูล และอ้างอิงขั้นตอนจากเอกสารช่วยคำนวณ ปริมาณตามแต่ละชนิด โดยสร้างส่วนเชื่อมต่อกับมนุษย์ให้ใกล้เคียงกับเอกสารในปัจจุบัน เพื่อให้ ผู้ใช้สามารถเริ่มต้นการใช้งานได้โดยง่าย โดยโปรแกรมจะทำการคำนวณแทนในส่วนต่างๆ ของ สูตรยาตามที่ได้พัฒนาไว้ ซึ่งบางส่วนของสูตรยามีเงื่อนไขในการตัดสินใจเลือกสูตร หรือตัวแปรใน การคำนวณที่แน่นอน ทางกลุ่มจึงทำการพัฒนาส่วนการตัดสินใจเหล่านี้เพื่ออำนวยความสะดวกให้ มากที่สุด แต่ในบางสูตรยาที่มีความจำเป็นที่ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกการตัดสินใจเหล่านั้นด้วย ตนเองโดยโปรแกรมจะแสดงเงื่อนไขดังกล่าวให้ผู้เลือกการคำนวณต่อไป

แต่เนื่องจากพื้นที่ในการแสดงผลอันจำกัดของพีดีเอ ทำให้ทางกลุ่มเลือกการรับค่าเฉพาะที่ จำเป็นและทำการแสดงผลลัพธ์ของสูตรยาเท่าที่จำเป็นเช่นเดียวกัน แต่ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบ และติดตามขั้นตอนการคำนวณโดยละเอียด ได้จากเอกสารรายงานที่สามารถสั่งพิมพ์ได้เมื่อสิ้นสุด การคำนวณ โดยในเอกสารรายงานจะแสดงรายละเอียดขั้นตอนของการคำนวณสูตรยาทั้งหมด เพื่อให้เภสัชกรสามารถติดตามและตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนได้อีกครั้งหนึ่ง

5.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ



รูปที่ 5.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ

สำหรับการพัฒนาโครงการนี้เป็นโครงการที่พัฒนาตามแนวคิดเอสโอเอ ซึ่งเป็น สถาปัตยกรรมการให้บริการเชิงวัตถุ การพัฒนาจึงไม่ได้ยึดติดกับแพลตฟอร์มและภาษาที่ใช้ในการ พัฒนา จากรูปที่ 5.1 จะเห็นได้ว่าระบบได้พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ (Mobile Application) ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีคอตเน็ต 3.5 (.NET Compact Framework 3.5) ซึ่งจะเชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คไร้สาย เพื่อติดต่อขอใช้บริการไปยังเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งพัฒนาด้วยเทคโนโลยีจาวาและให้บริการจาวาเว็บเซอร์วิส โดยที่การติดต่อระหว่างกันจะใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ในการเชื่อมโยงการทำงานระหว่างคอตเน็ตและจาวา เนื่องด้วยโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะพัฒนาด้วยจาวา และใช้ฐานข้อมูล Oracle 10g ทางกลุ่มจึงพัฒนาฝั่งเซิร์ฟเวอร์ด้วยเทคโนโลยีจาวา นอกจากนี้ในส่วนเซิร์ฟเวอร์ยังใช้ iReport ในการทำรูปแบบรายงานโดยการอ้างอิงไลบรารีของเจสเปอร์ (Jasper Report) ส่วนทางส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานจะพัฒนาด้วยเทคโนโลยีคอตเน็ต เนื่องด้วยผู้ใช้งาน มีความเคยชินในการใช้งานระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ ทางกลุ่มจึงเลือกใช้เทคโนโลยีนี้ในการพัฒนาเพื่อให้ผู้ใช้งานเคยชินต่อการทำงานมากที่สุด ซึ่งก็พัฒนาอยู่ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์โมบาย 5.0 (Windows Mobile 5.0)

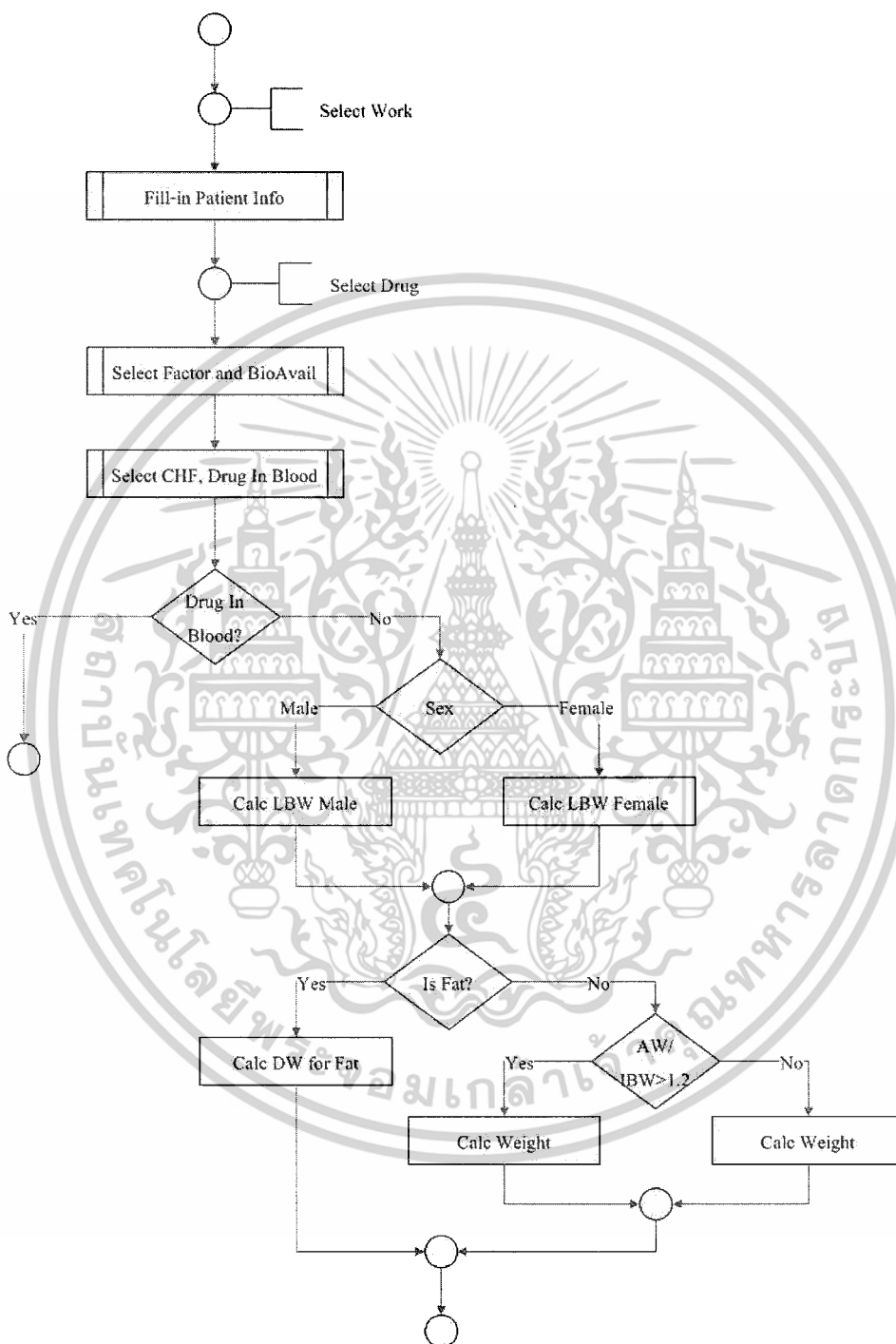
5.2 ลำดับขั้นตอนการทำงาน

จากการศึกษาทางกลุ่มได้ลำดับขั้นตอนการทำงานเพื่อให้สามารถนำไปพัฒนาโปรแกรมที่สามารถตอบสนองการทำงานของเภสัชกรตามที่ได้ศึกษาจากรูปแบบเอกสาร โดยในที่นี้จะแสดงตัวอย่างลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Digoxin, Theophylline และ Aminoglycoside เป็นกรณีศึกษา

โดยในแผนภาพทางกลุ่มได้สร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน และจำลองการตัดสินใจทางเลือกที่เกิดขึ้นระหว่างการคำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของสูตรยาชนิดนั้นๆ โดยอ้างอิงจากการกรอกค่าผ่านส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานบนพีดีเอ ผ่านลำดับขั้นตอนการคำนวณปริมาณยาตามที่ได้ศึกษามาก่อนหน้า

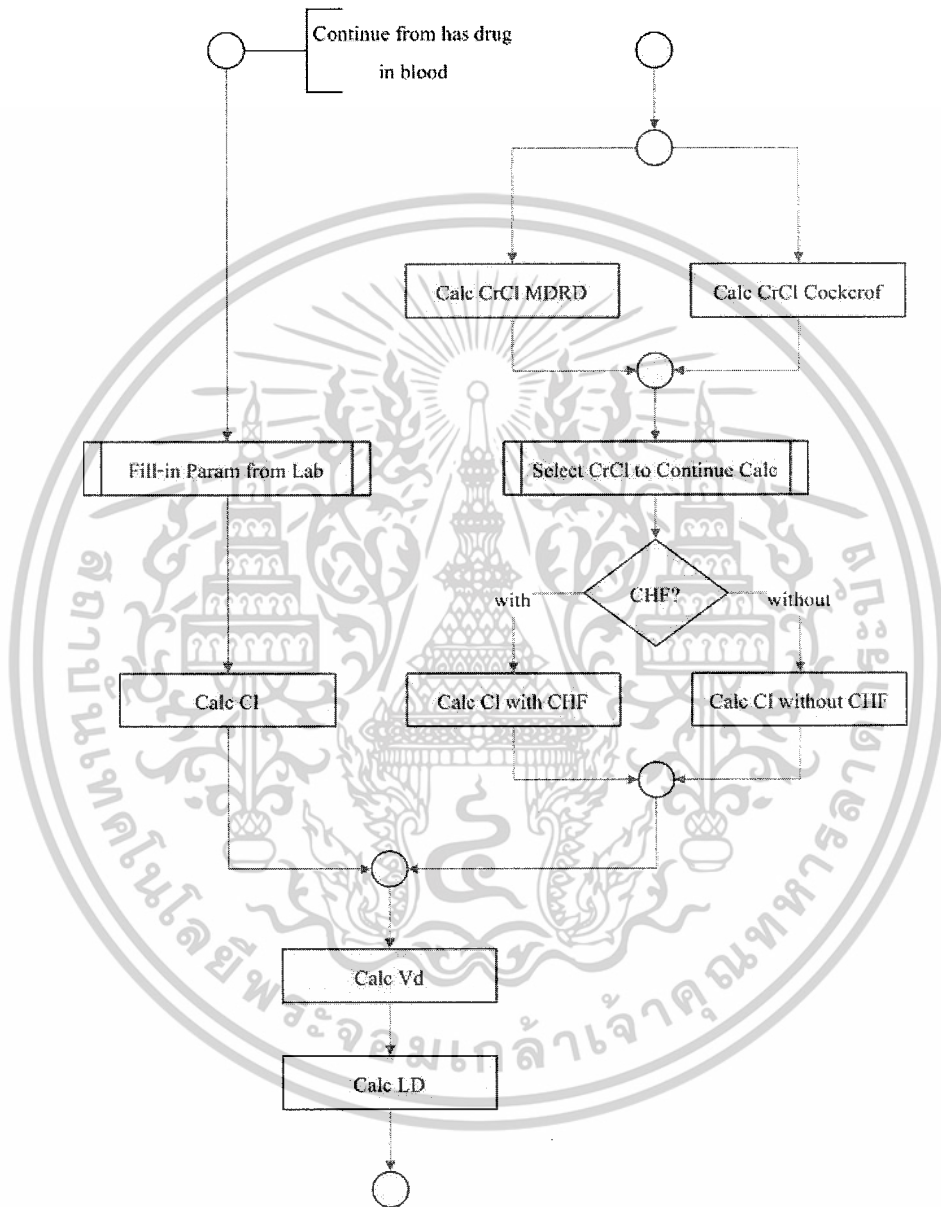
5.2.1 ลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Digoxin

5.2.1.1 แผนภาพลำดับขั้นตอนการทำงาน



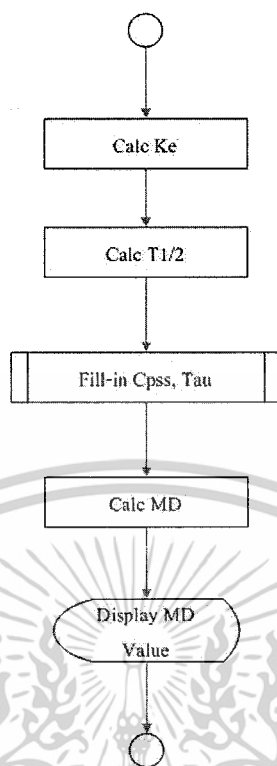
รูปที่ 5.2 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Digoxin (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกุ่มยา Digoxin (2)

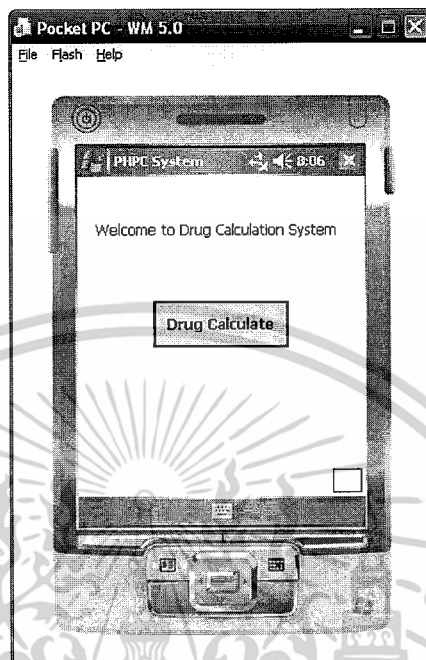
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



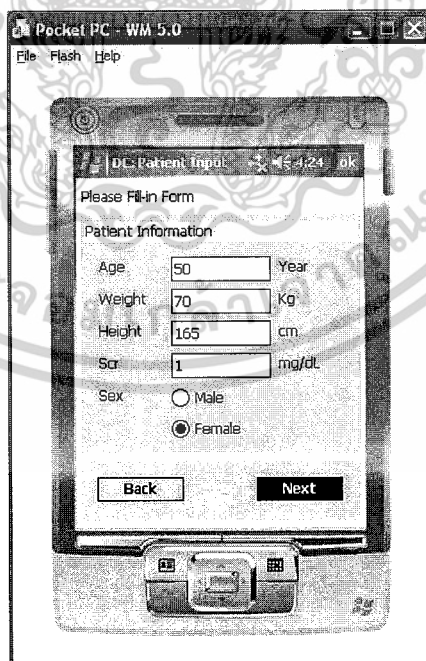
รูปที่ 5.4 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Digoxin (3)

รูปที่ 5.2 จะเห็นว่าขั้นตอนการคำนวณจะมีขั้นตอนการคำนวณที่ซับซ้อนหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการคำนวณ โดยรูปที่ 5.4 โปรแกรมจะแสดงส่วนหน้าจการทำงานให้น้อยที่สุด โดยขั้นตอนการคำนวณที่มีกฎเกณฑ์ ทางโปรแกรมจะทำงานเลือกการคำนวณได้โดยอัตโนมัติ แต่ส่วนไหนที่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ของทางเภสัชกรในการตัดสินใจ โปรแกรมก็จะทำการแสดงค่ามาให้กับผู้ใช้งานทราบ และอำนวยความสะดวกในการช่วยตัดสินใจ โดยจะแสดงค่าที่เกี่ยวข้องออกมาด้วย และจะรวมผลการคำนวณไว้แสดงข้อมูลในช่วงสุดท้ายของโปรแกรมเพื่อทำงานเลือกพิมพ์ ซึ่งจะแสดงเฉพาะค่าที่เป็นผลและสำคัญต่อการรักษาผู้ป่วยต่อไป

5.2.1.2 ส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานตามลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Digoxin

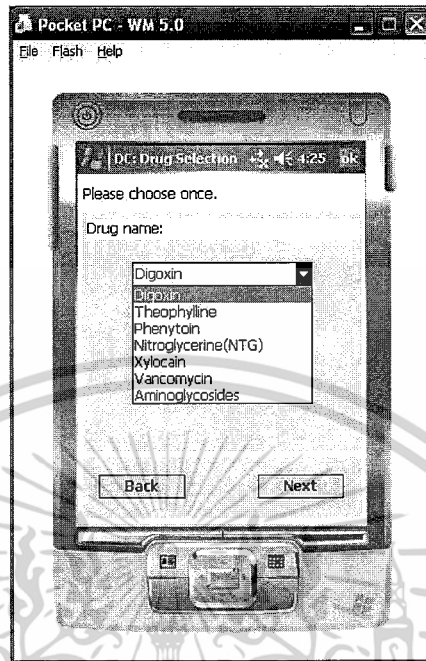


รูปที่ 5.5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดโปรแกรม

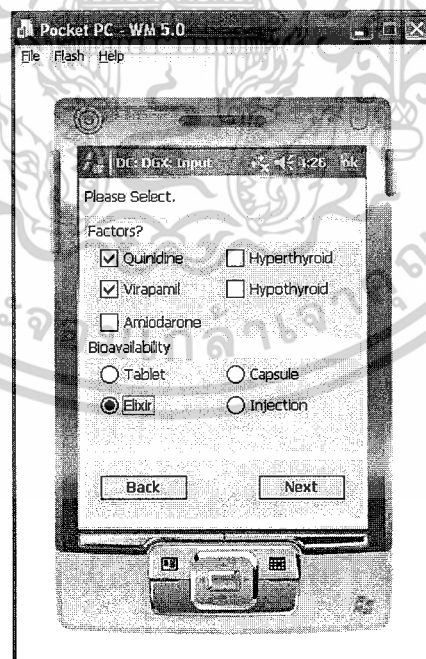


รูปที่ 5.6 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานในการกรอกข้อมูลผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

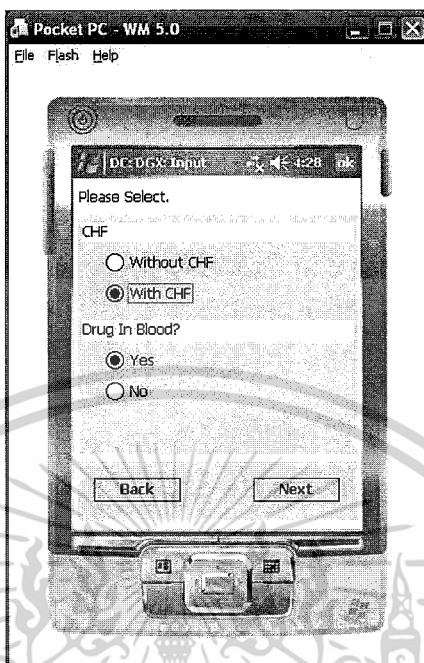


รูปที่ 5.7 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานทำการเลือกชนิดยาที่ต้องการคำนวณ

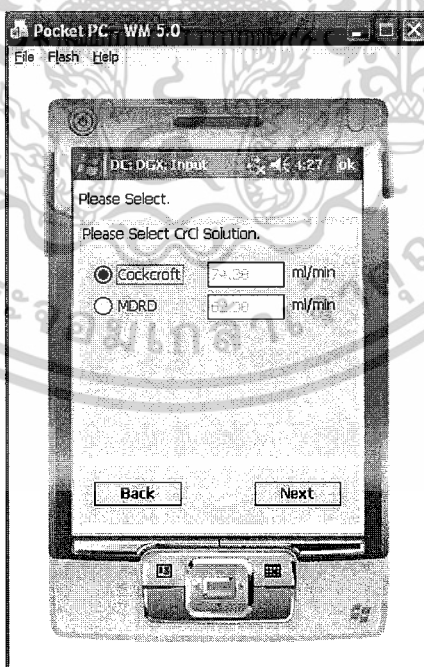


รูปที่ 5.8 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานตามขั้นตอนการคำนวณในการเลือก Factors และประเภทของยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



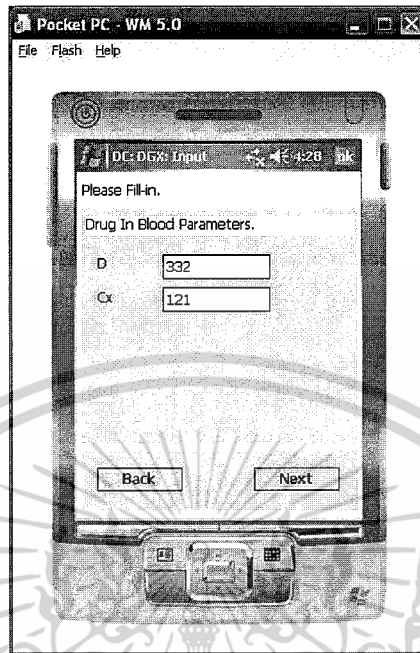
รูปที่ 5.9 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อเลือกสูตรในการคำนวณปริมาณยาจากค่า CHF และค่าจากห้องทดลอง



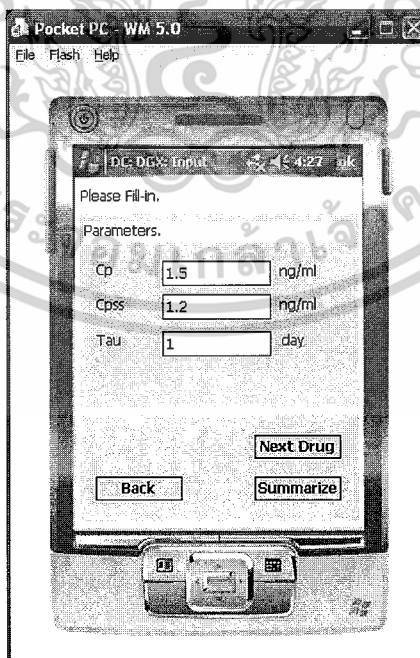
รูปที่ 5.10 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อเลือกตัวแปร CrCl ที่เหมาะสมกับผู้ป่วย

ในกรณีไม่มีค่าจากห้องทดลอง

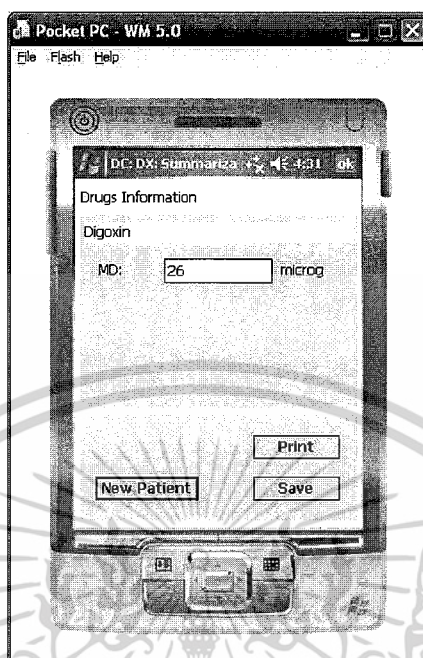
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.11 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานถ้าหากมีค่าผลลัพธ์จากห้องทดลอง โดยที่ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกค่า D และ ค่า Cx ด้วยตนเอง



รูปที่ 5.12 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานทำการกรอกค่า Cp ค่า Cpss ค่า Tau ด้วยตนเอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

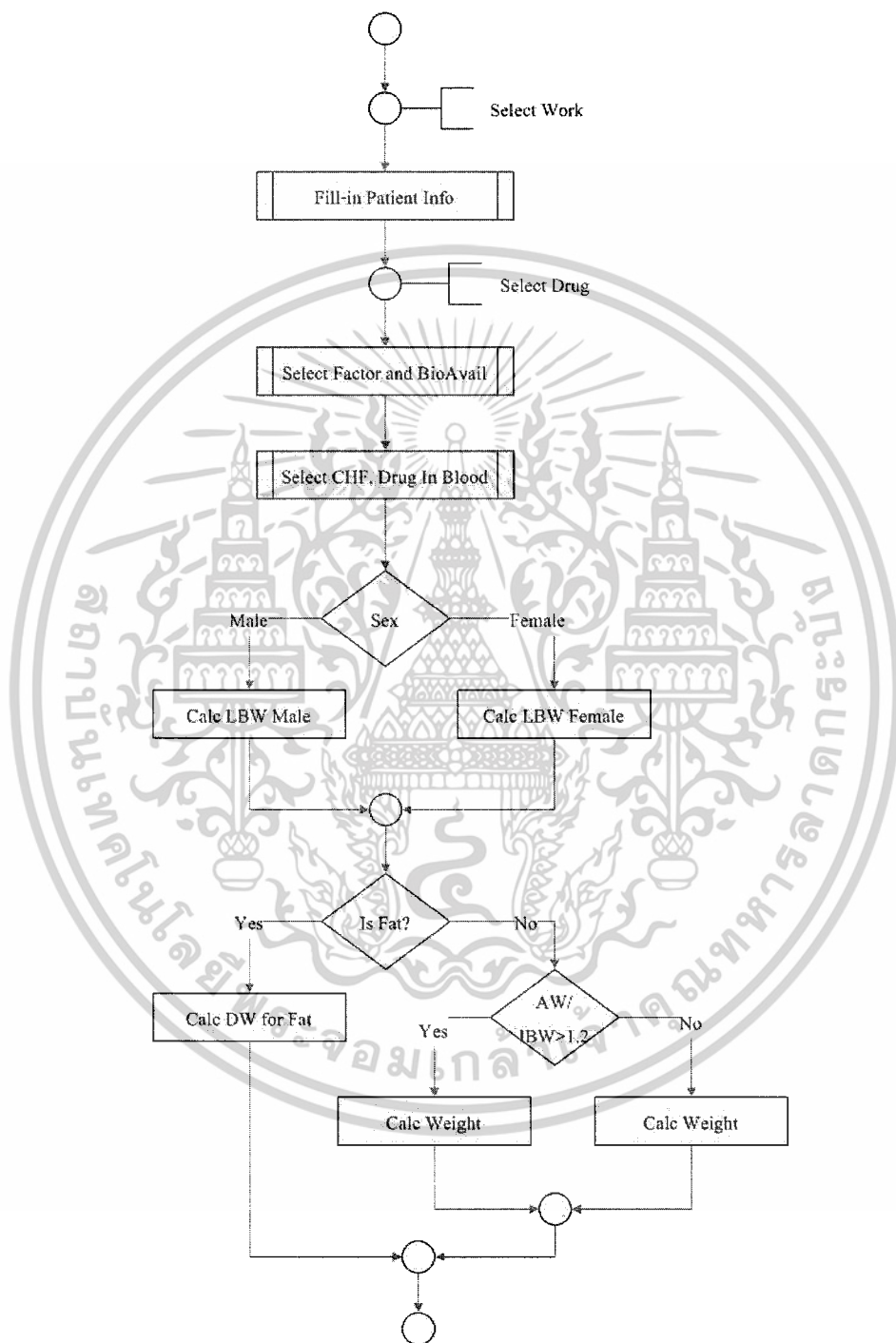


รูปที่ 5.13 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเพื่อแสดงผลพรีจากการคำนวณปริมาณสูตรยา Digoxin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

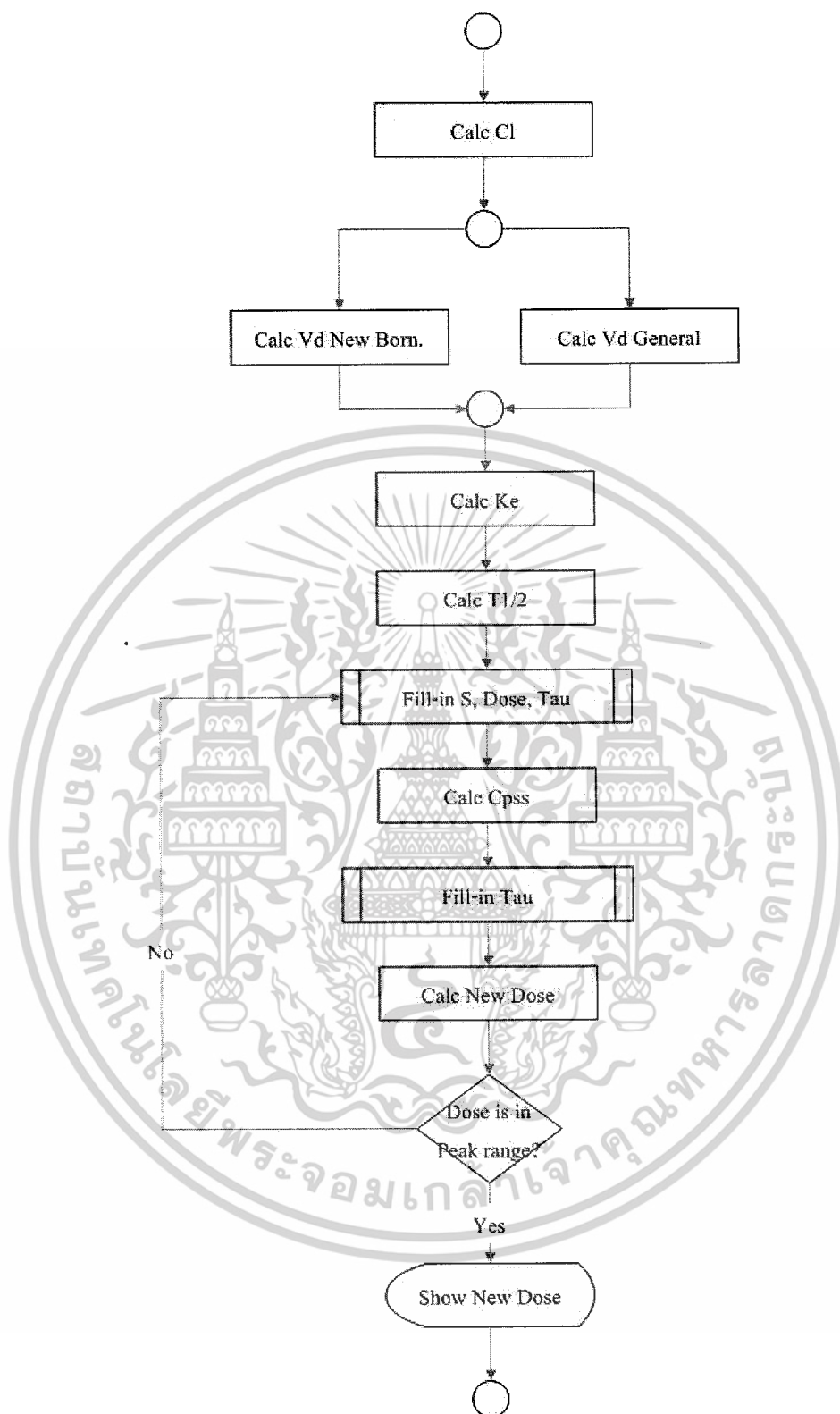
5.2.2 ลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Theophylline

5.2.2.1 แผนภาพลำดับขั้นตอนการทำงาน



รูปที่ 5.14 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกลุ่มยา Theophylline (1)

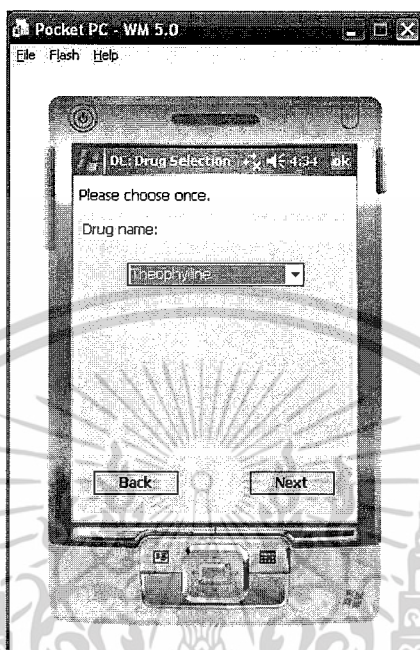
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



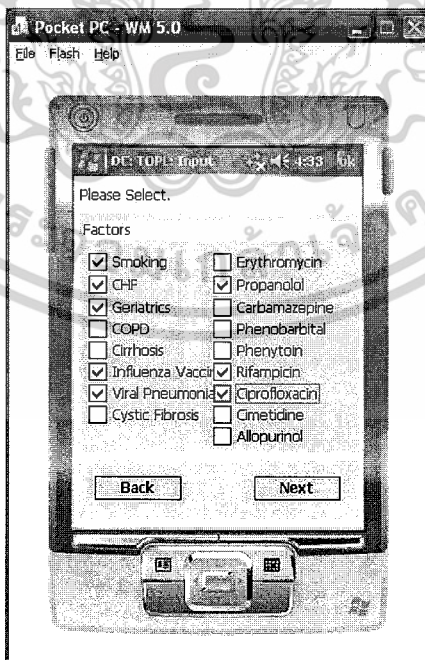
รูปที่ 5.15 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณของกุ่มยา Theophylline (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

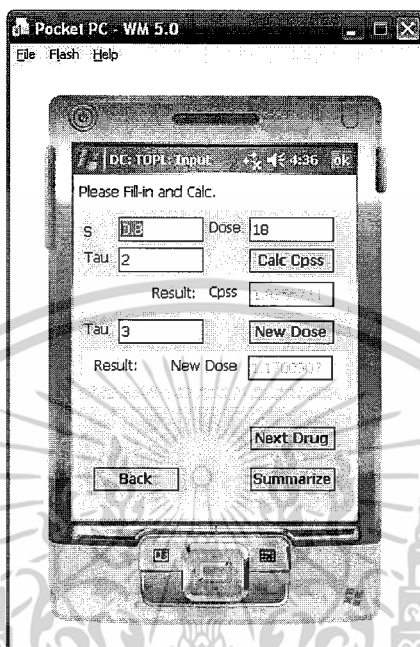
5.2.2.2 ส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานตามลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Theophylline



รูปที่ 5.16 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานเมื่อทำการเลือกชนิดของยาที่ต้องการคำนวณ



รูปที่ 5.17 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานตามลำดับทำการเลือกข้อมูล Factors ให้เป็นไปตามข้อมูลผู้ป่วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

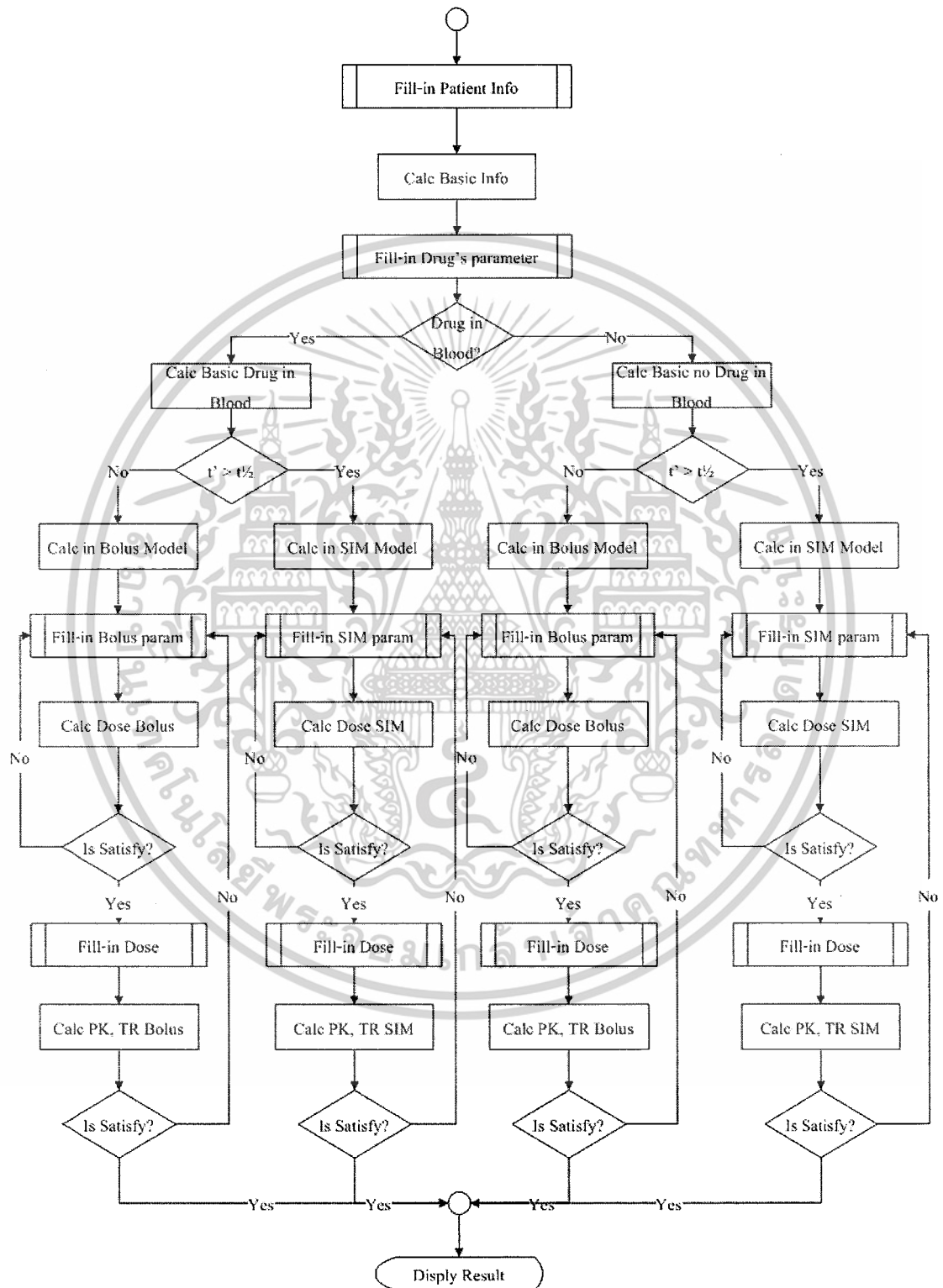


รูปที่ 5.18 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานกรอกข้อมูลค่า S ค่า Dose และค่า Tau เพื่อคำนวณค่า Cpss แล้วทำการกรอกค่า Tau อีกครั้งเพื่อทำการคำนวณค่า New Dose

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

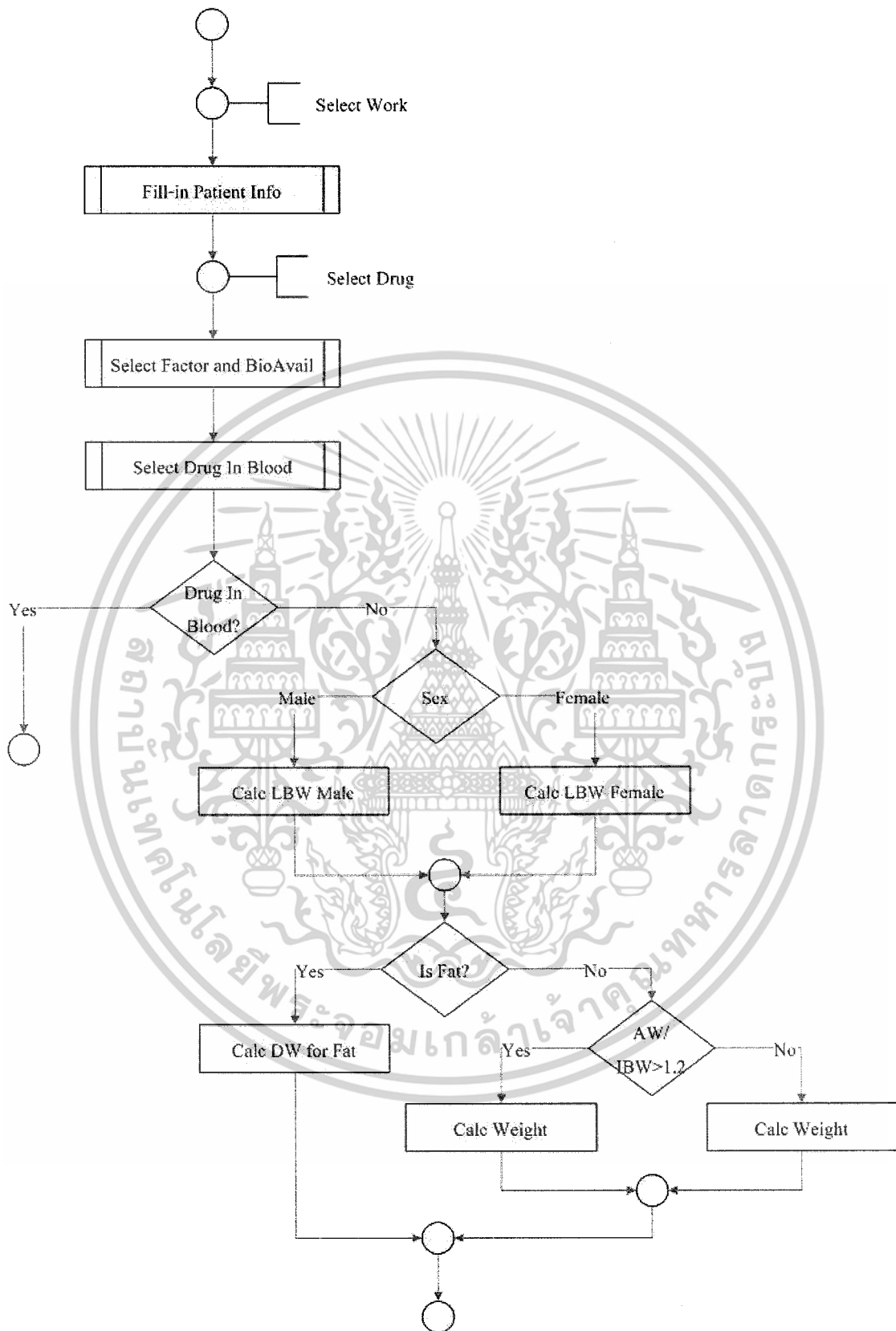
5.2.3 ลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside

5.2.3.1 แผนภาพลำดับขั้นตอนการทำงาน



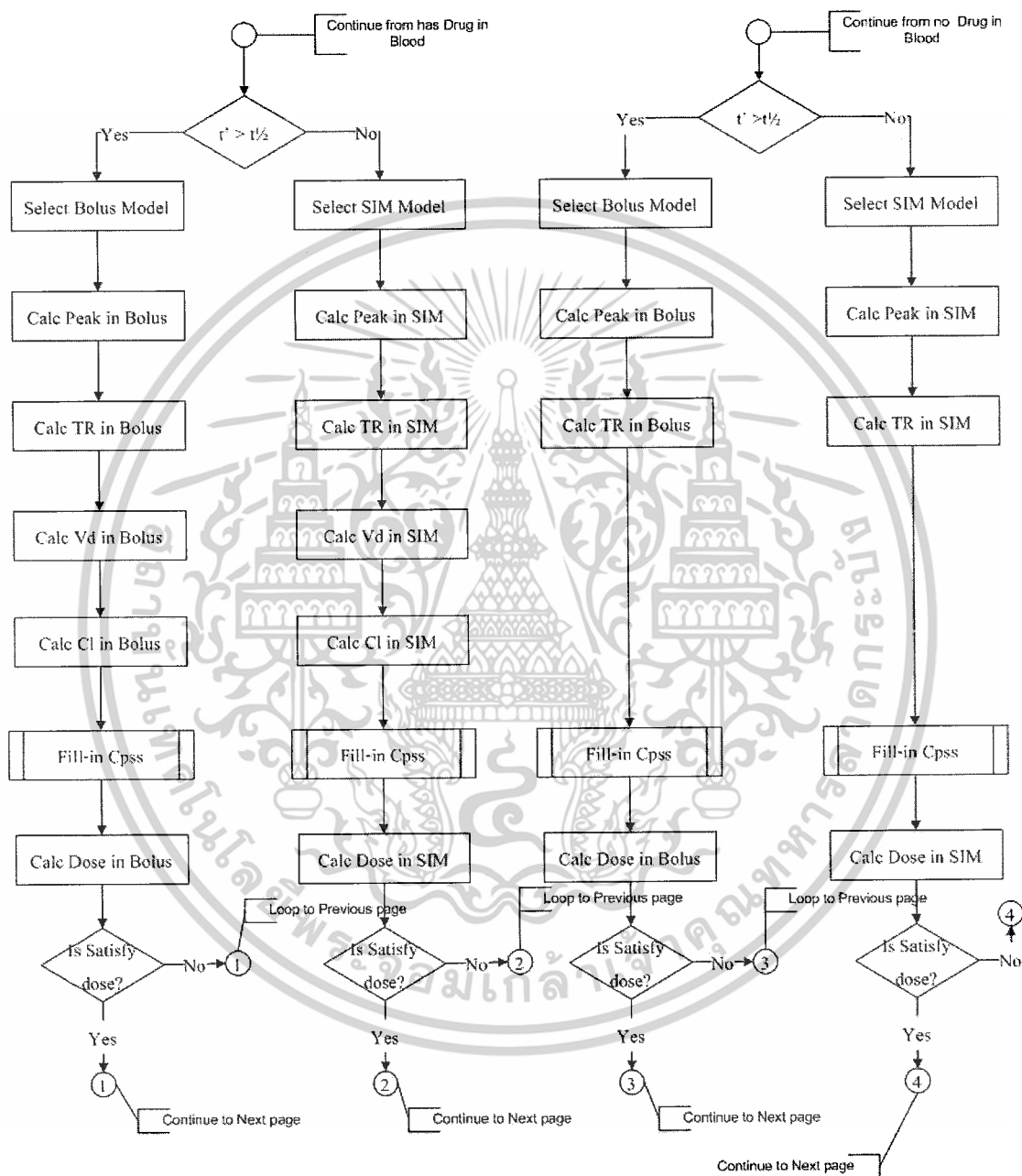
รูปที่ 5.19 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการคำนวณโดยรวมของกลุ่มยา Aminoglycoside

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



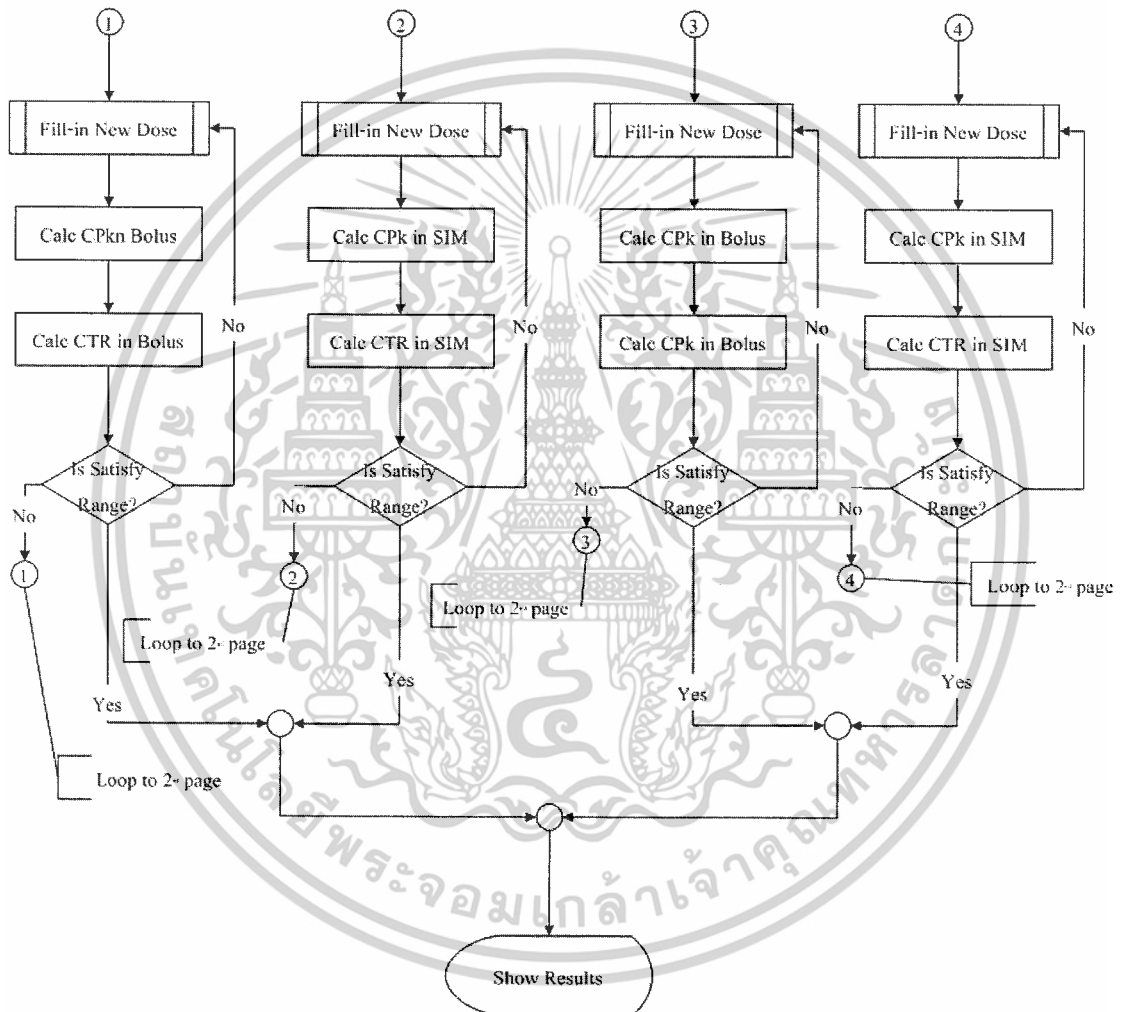
รูปที่ 5.20 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.22 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.23 แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของกลุ่มยา Aminoglycoside (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลโครงการ และข้อเสนอแนะ

ระบบสามารถทำการคำนวณปริมาณยาและตรวจทานปริมาณยาที่สามารถจำหน่ายให้เหมาะสมกับผู้ป่วยตามข้อมูลรายละเอียดที่มีได้ อีกทั้งสามารถช่วยป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการคำนวณบนเอกสารช่วยในการคำนวณของเภสัชกร และสามารถช่วยในการตัดสินใจในการจำหน่ายปริมาณยาให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดของผู้ป่วย

ความสามารถในการคำนวณของโปรแกรมที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี มีความแม่นยำและถูกต้องทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านี้มีรากฐานมาจากการคำนวณคณิตศาสตร์ชั้นสูง จึงทำให้อุปกรณ์เทคโนโลยีเหล่านี้มีความเชื่อมั่นในการคำนวณทางคณิตศาสตร์มากกว่ามนุษย์ ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมที่ทดแทนการคำนวณเหล่านี้ จะช่วยให้เกิดความแม่นยำและถูกต้องมากยิ่งขึ้น อีกทั้งช่วยในการประหยัดเวลาในการคำนวณ เนื่องจากอุปกรณ์เทคโนโลยีเหล่านี้มีหน่วยประมวลผลกลางที่มีอัตราความเร็วของสัญญาณไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามการพัฒนาเทคโนโลยีอุปกรณ์ ทำให้ในปัจจุบันนี้อัตราความเร็วของสัญญาณไฟฟ้าที่หน่วยประมวลผลกลางนั้น มีความสามารถในการคำนวณผลทางคณิตศาสตร์ชั้นสูงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งความเร็วในการประมวลผลนี้จะทำให้การสูญเสียเวลาในการคำนวณของเภสัชกรลดลงเป็นอย่างมาก เวลาที่เพิ่มขึ้นจะสามารถช่วยให้เภสัชกรมีเวลาในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยและข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำข้อมูลและเทคโนโลยีด้านเภสัชกรรมที่มีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ป่วย

ปริมาณยาที่ผู้ป่วยได้รับนั้นย่อมมีผลสะสมอยู่ในร่างกายของผู้ป่วย โดยอวัยวะที่ทำการจับของเสียจากร่างกายของผู้ป่วยได้แก่ ไต และต่อมเหงื่อ ซึ่งหากมีการจับของเสียที่เกิดขึ้นจากยาค้นนั้นได้ไม่เพียงพอ ก็จะทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีตกค้างที่ใช้ผลติยาชนิดนั้นๆ อันจะส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อในร่างกายของผู้ป่วย ซึ่งหากมีการสะสมของสารเคมีเหล่านี้ในปริมาณมาก หรือสะสมยาวนาน ก็จะสามารถทำให้ผู้ป่วยตกอยู่ในสภาวะเสี่ยงต่อการเกิดไตวายได้ โดยที่อาการไตวายนี้จะทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถขับของเสียใดๆ ออกจากร่างกายได้อีก ซึ่งจะทำให้ของเสียเหล่านี้ตกค้างอยู่ภายในร่างกาย ซึ่งหนทางในการแก้ไขสภาวะไตวายของผู้ป่วยนั้นคือการฟอกไต ที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องอีกทั้งมีค่าใช้จ่ายในการฟอกไตที่ค่อนข้างสูง ถึงอย่างไรก็ตามการฟอกไตก็เป็นเพียงหนทางเดียวในการรักษาชีวิตของผู้ป่วยให้สามารถกลับไปดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างปกติ แต่ถ้าหากผู้ป่วยมีร่างกายอ่อนแอการฟอกไตที่ต้องอาศัยทั้งสภาพร่างกายและจิตใจที่สมบูรณ์ก็ไม่สามารถกระทำได้อันจะส่งผลให้ผู้ป่วยเสียชีวิตในเวลาต่อมา

หนทางในการลดปริมาณยาสะสมในร่างกายผู้ป่วยก่อนที่จะก่อให้เกิดสภาวะไตวาย นั้นคือการจำหน่ายปริมาณยาเหมาะสมกับสภาวะร่างกายของผู้ป่วยให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาศัยความร่วมมือในการดูแลผู้ป่วยทั้งแพทย์ พยาบาล และเภสัชกร อีกทั้งอาศัยเทคโนโลยีในการเชื่อมต่อข้อมูลของผู้ป่วยให้มีความสะดวกรวดเร็ว และปัจจุบันทันกาลมากที่สุด ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการลดความเสี่ยงในการสะสมของสารตกค้างจากยาที่ได้รับภายในร่างกายของผู้ป่วย และสามารถทำการเพิ่มหรือลดปริมาณการจ่ายยาให้มีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการดูแลผู้ป่วยโดยใกล้ชิดของพยาบาลจะเป็นข้อมูลให้กับแพทย์และเภสัชกรในการจ่ายยาให้เกิดความเหมาะสม อีกทั้งการนำโปรแกรมที่ได้พัฒนาเหล่านี้ไปใช้ ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับจากสภาพร่างกายของผู้ป่วย หลังจากได้รับยาชนิดนั้นๆ ก็จะทำให้เภสัชกรสามารถตัดสินใจปรับปริมาณยาและเพิ่มความยืดหยุ่นของปริมาณที่จัดจำหน่ายให้แก่ผู้ป่วยได้เหมาะสมกับสภาวะร่างกายของผู้ป่วยในช่วงเวลานั้นได้อย่างดีที่สุด

โดยการพัฒนากระบวนการนี้ต่อไปในอนาคต ควรทำการวิเคราะห์สูตรยาให้สามารถบันทึกลงในระบบฐานข้อมูล เพื่อให้สะดวกกับผู้ใช้งานในการเพิ่มจำนวนสูตรยาได้ด้วยตนเองตามต้องการ โดยที่สูตรยาที่ทำการบันทึกลงในระบบฐานข้อมูลนี้ต้องมีความยืดหยุ่นในการตัดสินใจพร้อมสร้างเงื่อนไขได้ตามโครงสร้างสูตรยา ซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์โครงสร้างสูตรยาจำนวนมากเพื่อออกแบบให้ระบบฐานข้อมูลสามารถรองรับโครงสร้างในการคำนวณสูตรยาอันซับซ้อนเหล่านี้ได้ อีกทั้งควรจะทำให้ระบบสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลของผู้ป่วยเพื่อทำการบันทึกประวัติการรักษา ทำให้สามารถติดตามผลจากการรักษาด้วยยาชนิดต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการเก็บข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วยนั้นจะทำให้การส่งมอบการรักษาผู้ป่วยต่อไปกับหน่วยงานอื่นๆ สามารถเกิดความเข้าใจกันได้โดยง่าย ทั้งนี้การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสาธารณสุขของประเทศยังต้องการระบบที่รองรับการบันทึกข้อมูลประวัติการรักษา มีความสามารถในการปรับปรุง แลกเปลี่ยนข้อมูลประวัติการรักษาเหล่านี้ได้ซึ่งข้อมูลประวัติการรักษาจะทำให้การบริการด้านสาธารณสุข เกิดเครือข่ายสาธารณสุขที่มีประสิทธิภาพ ทั้งในการให้บริการการรักษาแก่ผู้ป่วยและการติดตามประสิทธิภาพในการรักษา เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางในการรักษาผู้ป่วยต่อไป

ทั้งนี้การนำระบบเว็บเซอร์วิสมาใช้ในการพัฒนาระบบ จากมุมมองของการให้บริการคำนวณสูตรยา โดยสูตรยาที่ใช้เป็นมาตรฐานที่ใช้กันทุกโรงพยาบาล และเมื่อมีการพัฒนาให้สามารถเรียกใช้ระบบได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็จะเป็นส่วนช่วยในการพัฒนาระบบในการบริการข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการใช้งานด้านสาธารณสุข อันจะก่อให้เกิดระบบเครือข่ายเทคโนโลยีเพื่อการสาธารณสุขขึ้น ทำให้ความร่วมมือในการรักษาของแต่ละหน่วยงาน อีกทั้งความร่วมมือในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการสาธารณสุขเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อการประหยัดงบประมาณด้านสาธารณสุขของหน่วยต่างๆ โดยการลงทุนพัฒนาระบบเทคโนโลยีเพื่อสาธารณสุขร่วมกัน ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีการให้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสเกิดประสิทธิภาพเพื่อการรักษาผู้ป่วยในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสาธารณสุขขั้นพื้นฐานของประชาชนจะสามารถพัฒนาไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่นเดียวกับในปัจจุบันที่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการอ้างอิงบุคคลจากระบบฐานข้อมูลทะเบียนราษฎร์ ทั้งรูปถ่าย ประวัติสำมะโนครัว และลายนิ้วมือ ซึ่งทำให้ประชาชนได้รับความสะดวกสบายกับการติดต่อราชการมากยิ่งขึ้น และทำให้การให้บริการของราชการมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่นเดียวกับความจำเป็นในการสรรหาเทคโนโลยีมาใช้ในด้านสาธารณสุขเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการประกันสุขภาพขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นอยู่ดีของประชากรไทยต่อไปในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นักศึกษา นายกิติศักดิ์ ทศแสนสิน
รหัสนักศึกษา 46060006
ที่อยู่ 4/30 บางแค บางแค
 กรุงเทพมหานคร 10160
หมายเลขโทรศัพท์ 083-927-1647
อีเมล yoy_ae@hotmail.com

นักศึกษา นางสาวนัมพร แก้วสุวรรณ
รหัสนักศึกษา 47070078
ที่อยู่ 3 ซอยรามคำแหง 20 ถนนรามคำแหง
 แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240
หมายเลขโทรศัพท์ 086-669-4326
อีเมล tk_0078@hotmail.com



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

วีระศักดิ์ ชิงถาวร. 2548. **Java Programming Volume 3** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

Bill Evjen, Bill Hellis Time McCanthy. **Professional VB2005 with .NET 3.5**. Indianapolis, Indiana. Willey Publishing Inc.

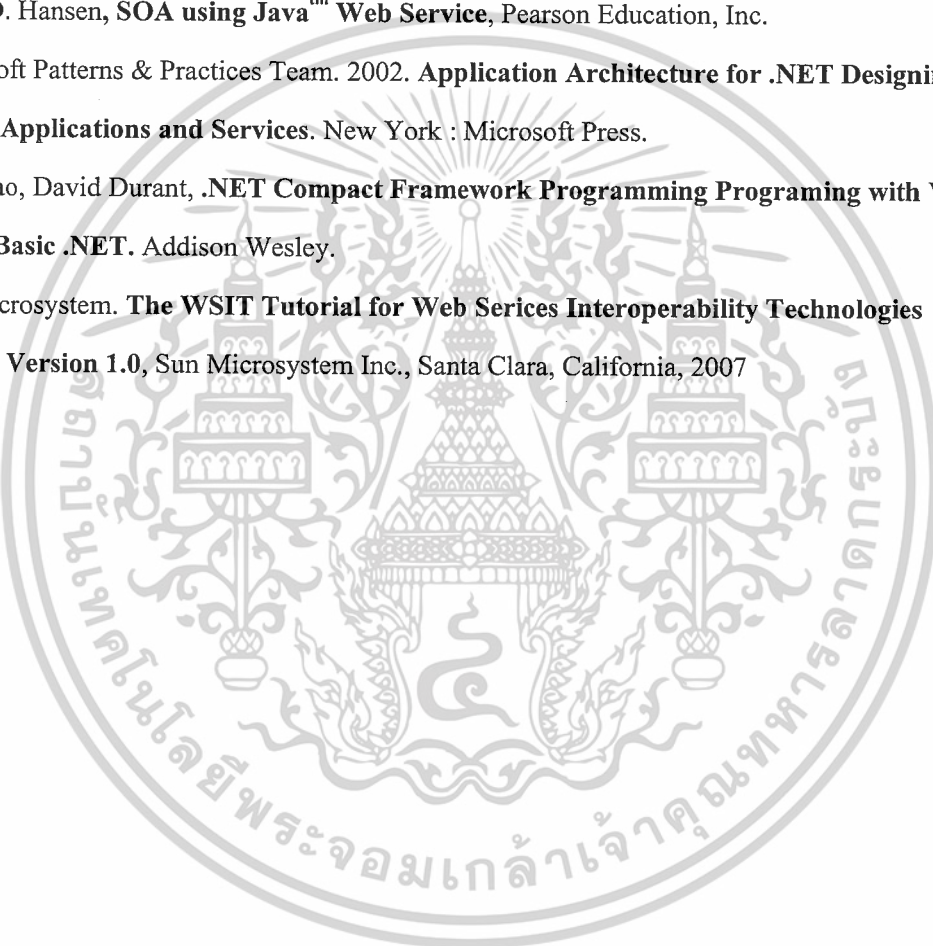
Brian Hochgurtel. 2003. **Cross-Platform Web Services Using C# and Java**. Charles River Media.

Mark D. Hansen, **SOA using Java™ Web Service**, Pearson Education, Inc.

Microsoft Patterns & Practices Team. 2002. **Application Architecture for .NET Designing Applications and Services**. New York : Microsoft Press.

Paul Yao, David Durant, **.NET Compact Framework Programming Programming with Visual Basic .NET**. Addison Wesley.

Sun Microsystem. **The WSIT Tutorial for Web Serices Interoperability Technologies Version 1.0**, Sun Microsystem Inc., Santa Clara, California, 2007



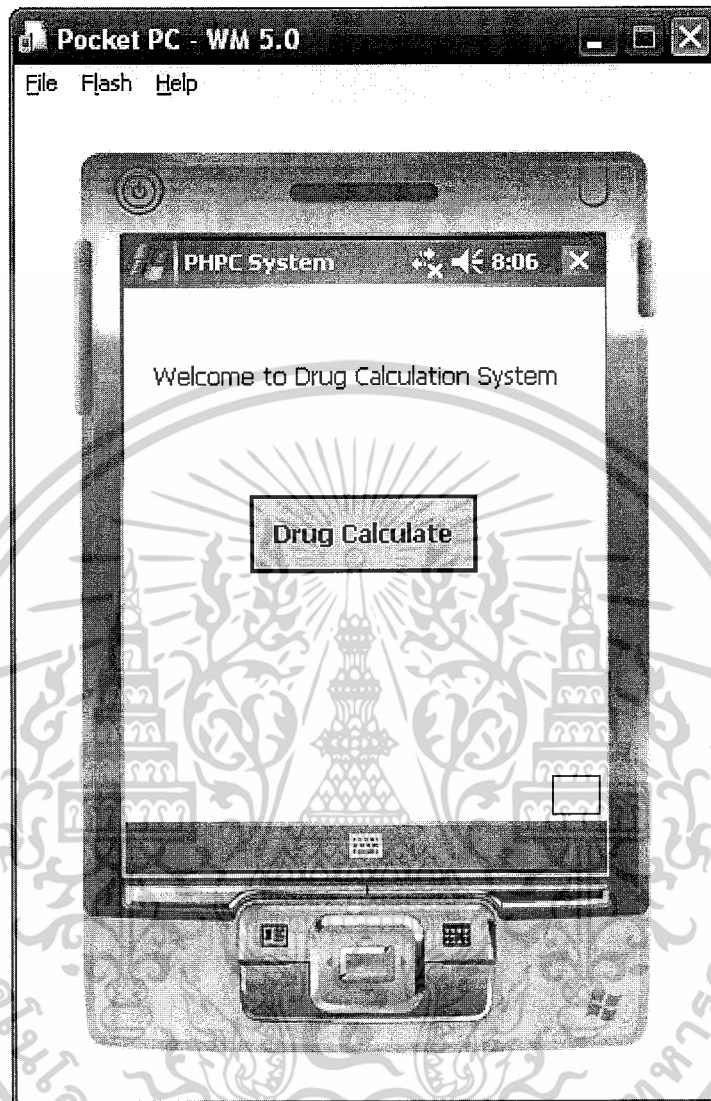
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 หน้าต้อนรับส่วนติดต่อผู้ใช้งานบนพีดีเอ

จากรูปที่ ก.1 ในส่วนติดต่อผู้ใช้งานจะถูกพัฒนาด้วย .NET Compact Framework โดยระบบจะมีการแจ้งว่าระบบมีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสบนเซิร์ฟเวอร์ ถ้าติดต่อก็จะสามารถบันทึกข้อมูลและสามารถสั่งพิมพ์ข้อมูลได้ แต่ถ้าไม่สามารถติดต่อกับเว็บเซอร์วิสได้ระบบก็จะเลือกใช้การคำนวณภายในเครื่องพีดีเอเองโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pocket PC - WM 5.0

File Flash Help

PHPC: Patient Info 8:11 ok

Please Fill-in Form

Patient Information

Age 50 Year

Weight 70 Kg

Height 171 cm

Scr 2 mg/dL

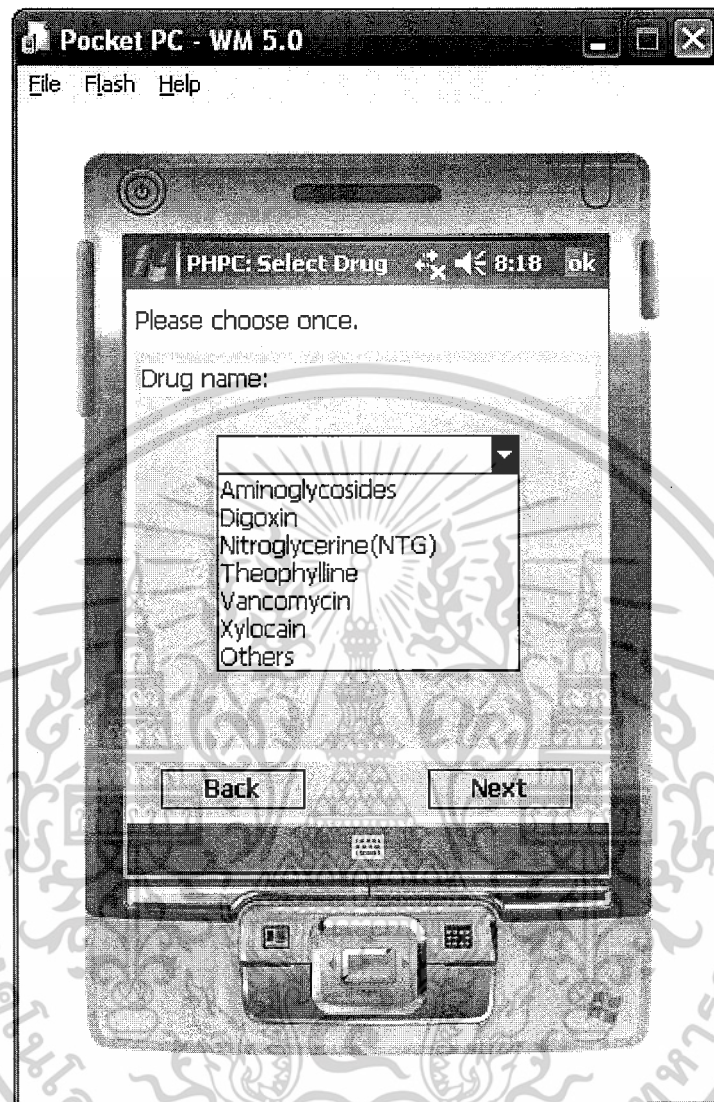
Sex Male Female

Back Next

รูปที่ ก.2 หน้ากรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย

จากรูปที่ ก.2 เป็นหน้าสำหรับกรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วยโดยการกรอกข้อมูลในกรณีที่ไม่มีข้อมูลจะต้องกรอกค่า 0 ลงไป เช่น ไม่มีน้ำหนัก ก็จะต้องกรอก 0 ลงในส่วนของ Weight โดยอาจเกิดขึ้นจากผู้ป่วยนอนมา (นอนมากับเตียงผู้ป่วย ไม่สามารถวัดน้ำหนักได้)

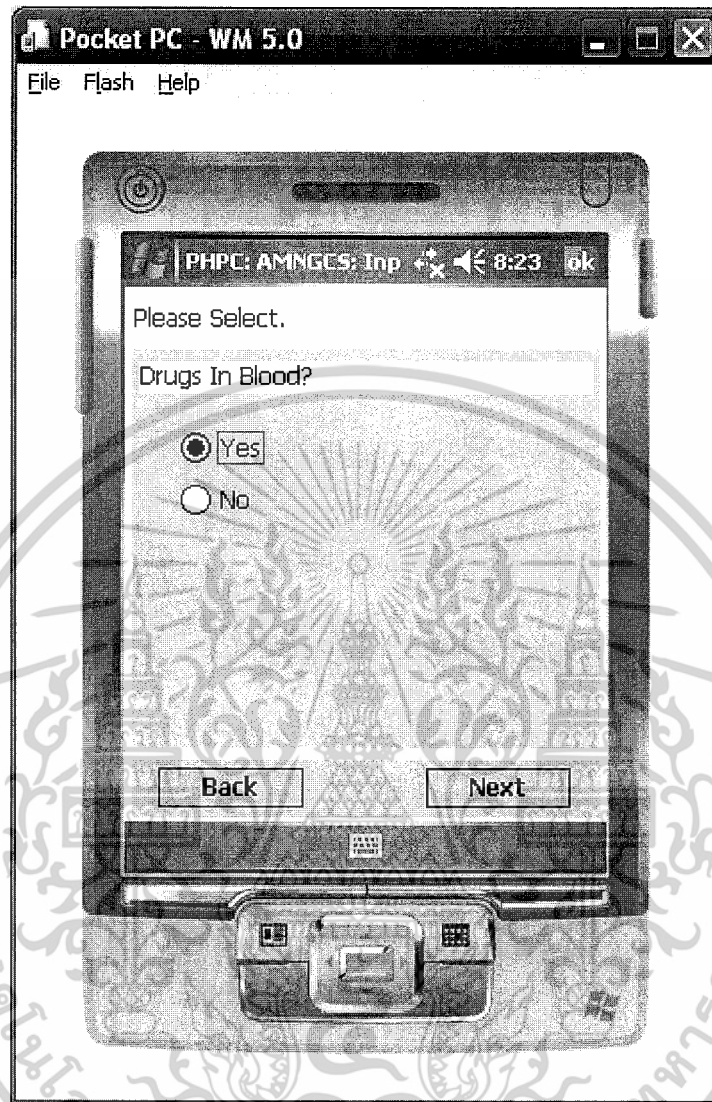
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 หน้ากรอกข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย

จากรูปที่ ก.3 เป็นหน้าสำหรับเลือกว่าต้องการคำนวณปริมาณยา ของยากลุ่มใด ซึ่งจะมีทั้งหมด 7 กลุ่ม โดยตัวอย่างนี้จะทำการเลือกกลุ่มยา Aminoglycosides

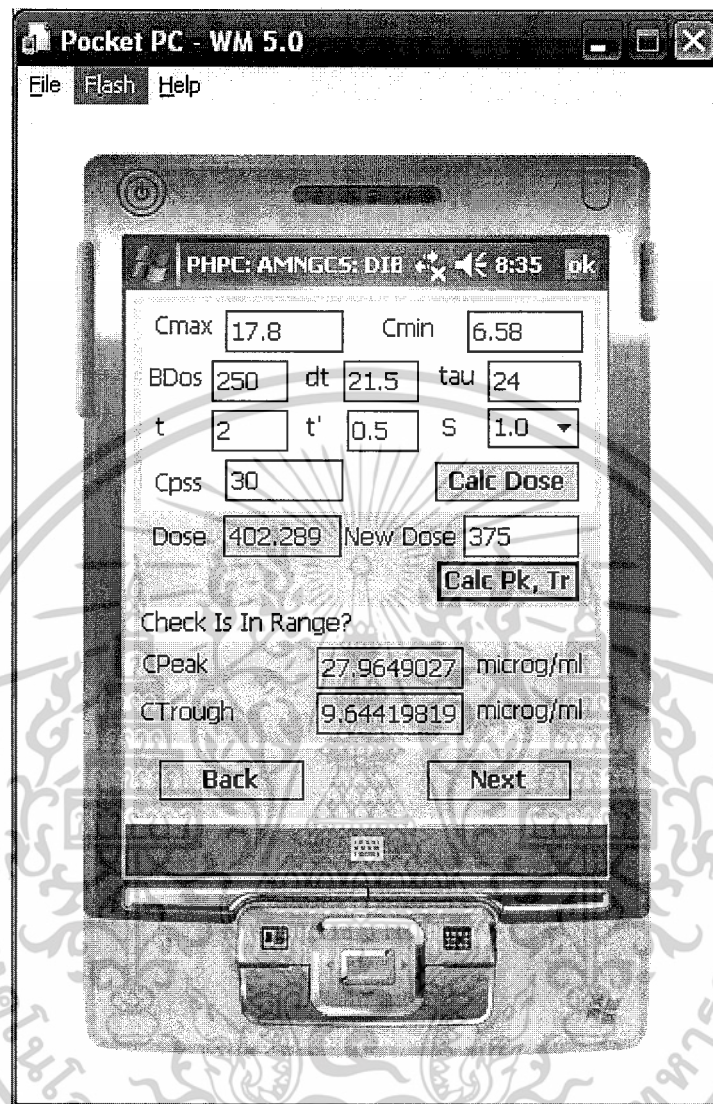
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.4 หน้าเลือกว่าต้องการคำนวณ โดยอาศัยข้อมูลจากผลเลือดหรือไม่

จากรูปที่ ก.4 เป็นหน้าที่ให้เลือกว่าต้องการคำนวณ โดยอาศัยข้อมูลจากผลเลือดหรือไม่
ของกลุ่มนยา Aminoglycosides

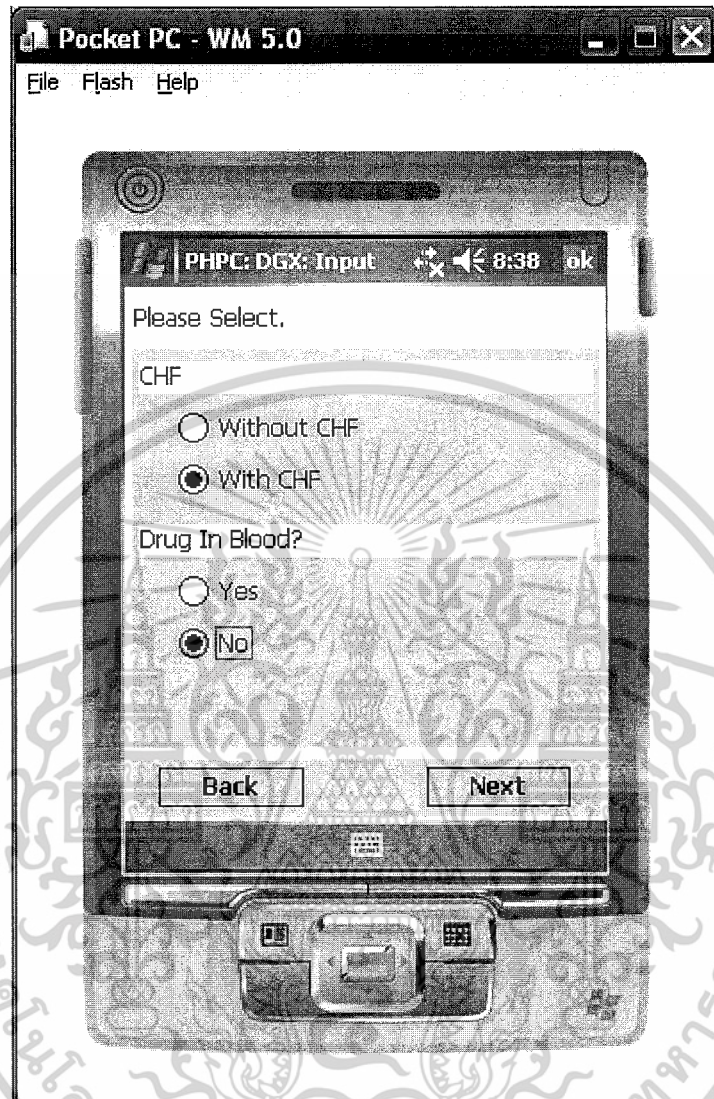
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.5 หน้ากรอกข้อมูลผู้ป่วยในกรณีที่มียาในเลือดของกลุ่มยา Aminoglycosides

จากรูปที่ ก.5 เป็นหน้าที่ให้กรอกข้อมูลผู้ป่วยในกรณีที่มียาในเลือดและสามารถเปลี่ยนแปลงค่าได้ตามที่เภสัชกรต้องการซึ่งสามารถคำนวณย้อนได้ทันที

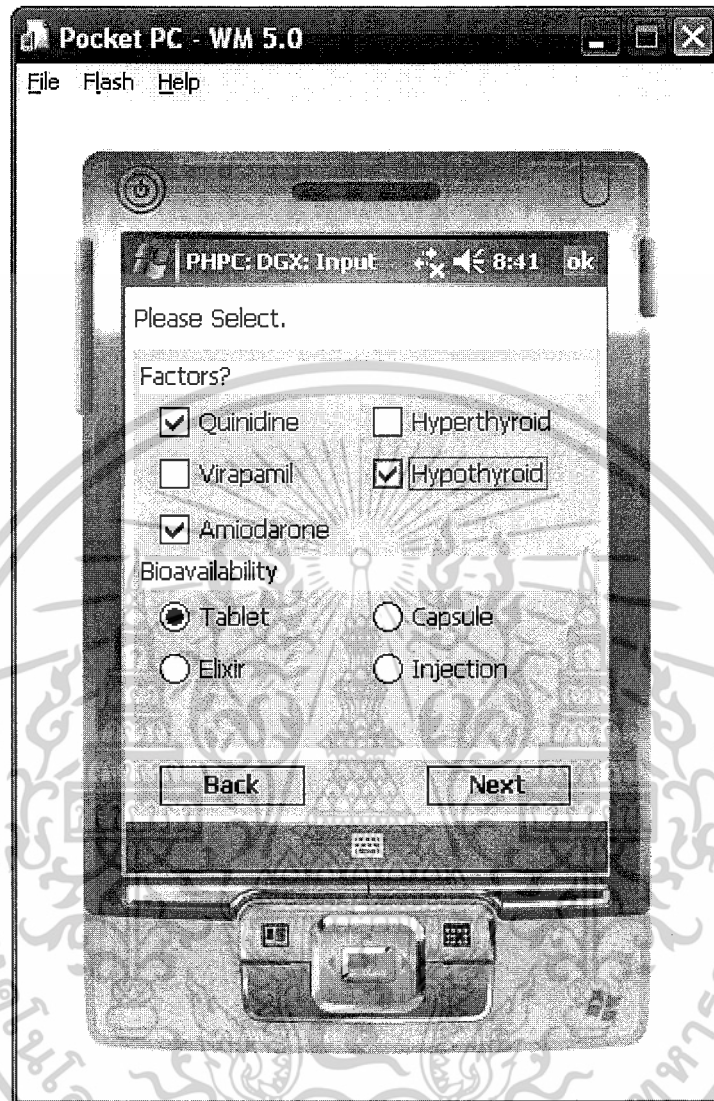
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.6 หน้ากรอกข้อมูลผู้ป่วยในกลุ่มยา Digoxin

จากรูปที่ ก.6 เป็นหน้าที่ให้เลือกวิธีการคำนวณในกลุ่มยา Digoxin โดยในตัวอย่างนี้จะทำการเลือกว่าต้องการคำนวณ โดยไม่มีข้อมูลของปริมาณยาในเลือด และคำนวณร่วมกับ CHF

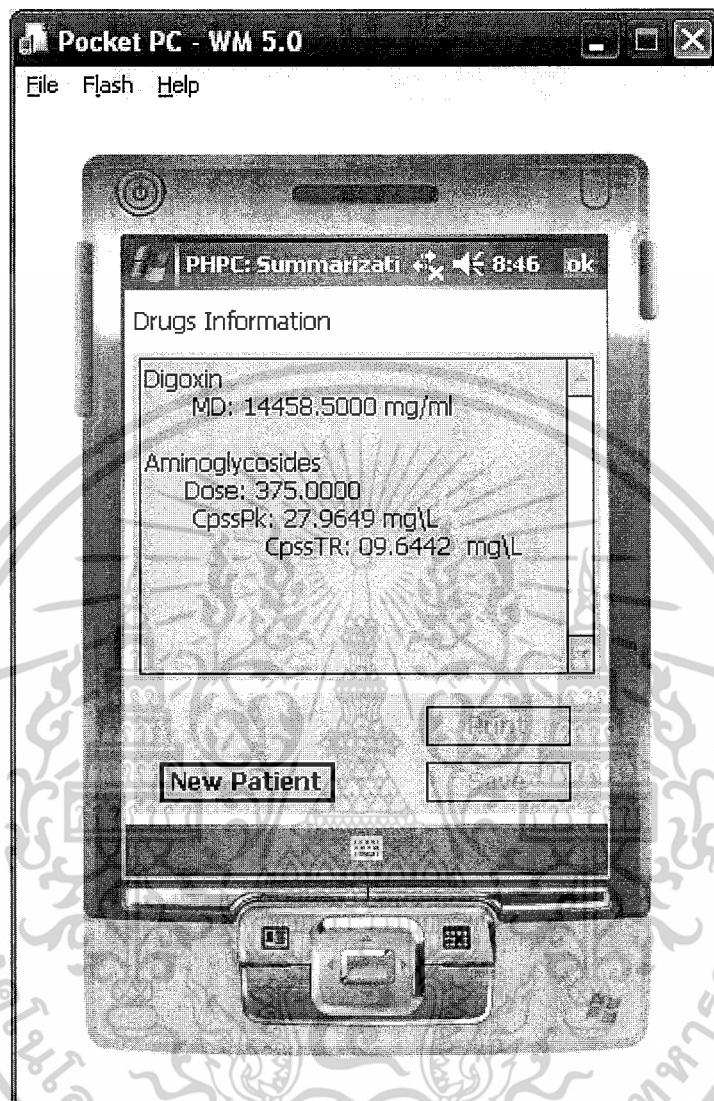
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 หน้ากรอกข้อมูลผู้ป่วยในกลุ่มยา Digoxin

จากรูปที่ ก.7 เป็นหน้าที่ให้เกษตรกรเลือกว่ามีตัวแปรใดบ้างที่มีผลต่อกลุ่มยานั้นๆ และชนิดของยาเป็นชนิดใดทั้งยาเม็ด ยาฉีดและอื่นๆ

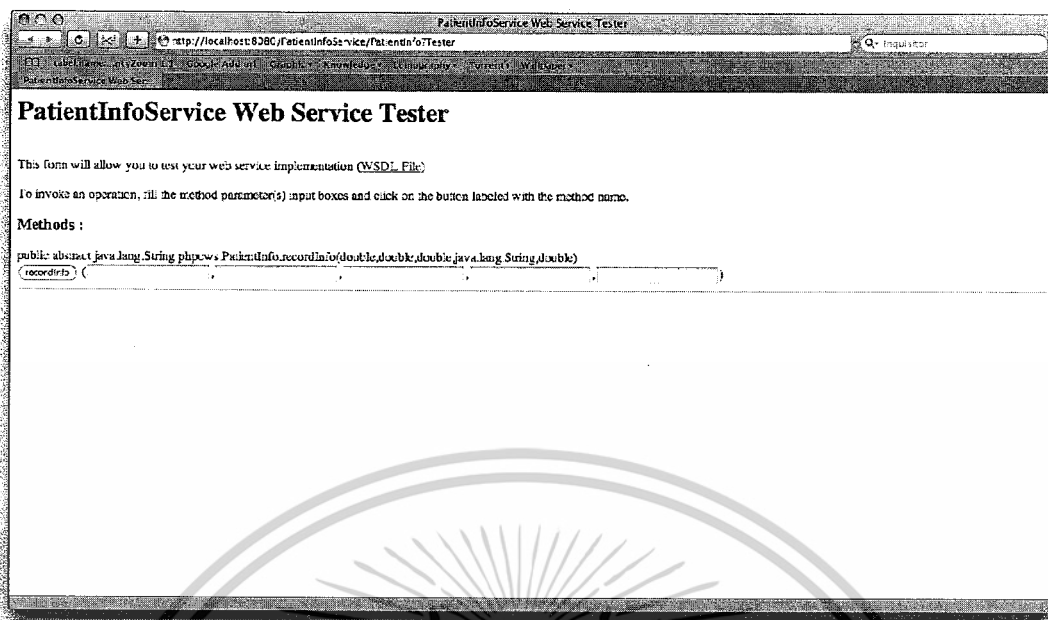
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.8 หน้าผลการคำนวณปริมาณยาของผู้ป่วย

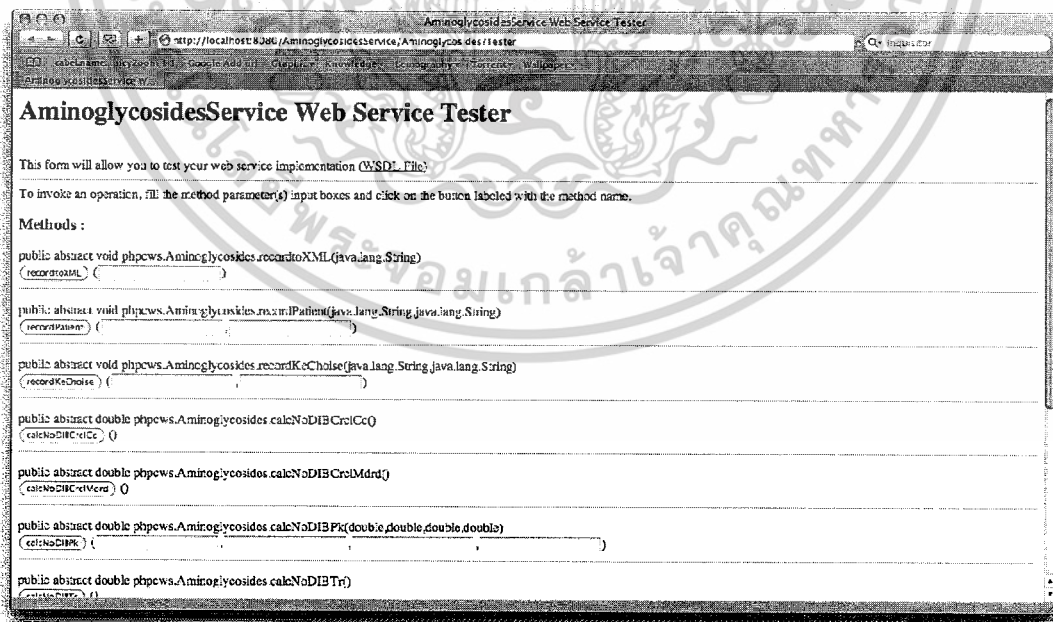
จากรูปที่ ก.8 เป็นผลการคำนวณปริมาณยาของผู้ป่วย โดยผู้ป่วยหนึ่งคนสามารถคำนวณปริมาณยาได้หลายกลุ่มแล้วแสดงผลเพียงครั้งเดียวดังรูป ถ้าระบบติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะสามารถส่งบันทึกและพิมพ์ข้อมูลการคำนวณปริมาณยาทั้งหมดของผู้ป่วยคนนี้ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



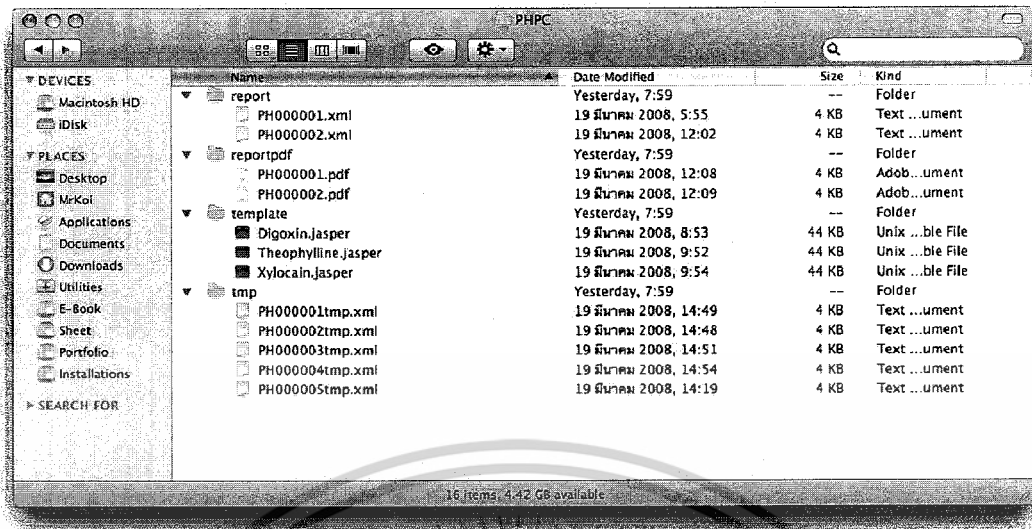
รูปที่ ก.9 หน้าเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย

จากรูปที่ ก.9 หน้าเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย ซึ่งพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีจาวาเว็บเซอร์วิส ซึ่งอยู่บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์



รูปที่ ก.10 หน้าเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการคำนวณของกลุ่มยา Aminoglycosidies

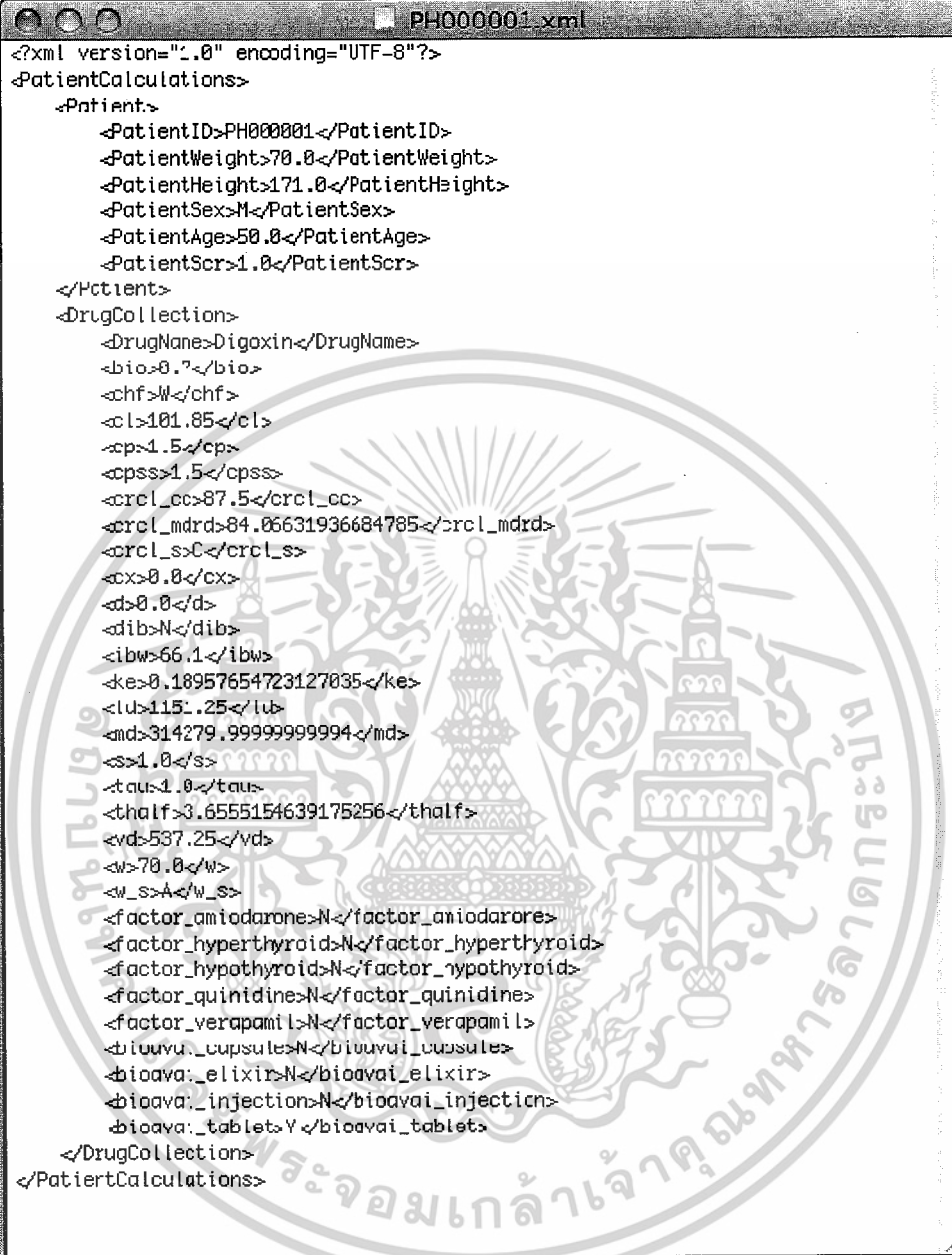
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.13 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ ก.13 เป็นตัวอย่างการเก็บข้อมูลบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยการเก็บข้อมูลนั้น จะเก็บทั้งข้อมูลที่เป็นไฟล์ XML และบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล และมีแม่แบบของแบบฟอร์มเอกสารแสดงผลการคำนวณปริมาณยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PatientCalculations>
  <Patient>
    <PatientID>PH000001</PatientID>
    <PatientWeight>70.0</PatientWeight>
    <PatientHeight>171.0</PatientHeight>
    <PatientSex>M</PatientSex>
    <PatientAge>50.0</PatientAge>
    <PatientScr>1.0</PatientScr>
  </Patient>
  <DrugCollection>
    <DrugName>Digoxin</DrugName>
    <bio>0.7</bio>
    <chf>W</chf>
    <cl>101.85</cl>
    <cp>1.5</cp>
    <cpss>1.5</cpss>
    <crcl_cc>87.5</crcl_cc>
    <crcl_mdrd>84.06631936684785</crcl_mdrd>
    <crcl_s>C</crcl_s>
    <cx>0.8</cx>
    <d>0.0</d>
    <dib>N</dib>
    <ibw>66.1</ibw>
    <ke>0.18957654723127035</ke>
    <ld>115.25</ld>
    <md>314279.99999999994</md>
    <s>1.0</s>
    <tau>1.0</tau>
    <thalf>3.6555154639175256</thalf>
    <vd>537.25</vd>
    <w>70.0</w>
    <w_s>A</w_s>
    <factor_amiodarone>N</factor_amiodarone>
    <factor_hyperthyroid>N</factor_hyperthyroid>
    <factor_hypothyroid>N</factor_hypothyroid>
    <factor_quinidine>N</factor_quinidine>
    <factor_verapamil>N</factor_verapamil>
    <bioava_capsule>N</bioava_capsule>
    <bioava_elixir>N</bioava_elixir>
    <bioava_injection>N</bioava_injection>
    <bioava_tablet>Y</bioava_tablet>
  </DrugCollection>
</PatientCalculations>

```

รูปที่ ก.14 ตัวอย่างข้อมูลผลลัพธ์การคำนวณที่เป็นไฟล์ XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PH000001.pdf (1 page)

Development of a PDA program for clinical pharmacy in hospital

Patient Information

Patient ID : PH000001 M Age : 50.0 Weight : 70.0 Height : 171.0 Scr : 1.0

Digoxin

Weight Select: A	<u>Drug In Blood</u>	<u>No Drug In Blood</u>
Weight : 70.0	D : 0.0	CHF : W
IBW : 66.1	CX : 0.0	Crcl Select: C
S : 1.0		Crcl CC: 87.5
Drug In Blood Select: N		Crcl MDRD: 84.0669193668478
CL : 101.85		

<u>Calculate Dose</u>	<u>Factors</u>	<u>Bioavaibility</u>
CP : 1.5	Amiodarone : N	Capsule : N
CPSS : 1.5	Hyperthyroid : N	Elixir : N
T (tau) : 1.0	Hypothyroid : N	Injection : N
VD : 537.25	Aqinidine : N	Tablet : Y
LD : 1151.25	Verapamil : N	BIO : 0.7
KE : 0.18957654723127		
T half : 3.65551546391752		
MD : 314279.999999999		

รูปที่ ก.15 ตัวอย่างข้อมูลผลลัพธ์การคำนวณที่เป็นไฟล์ PDF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

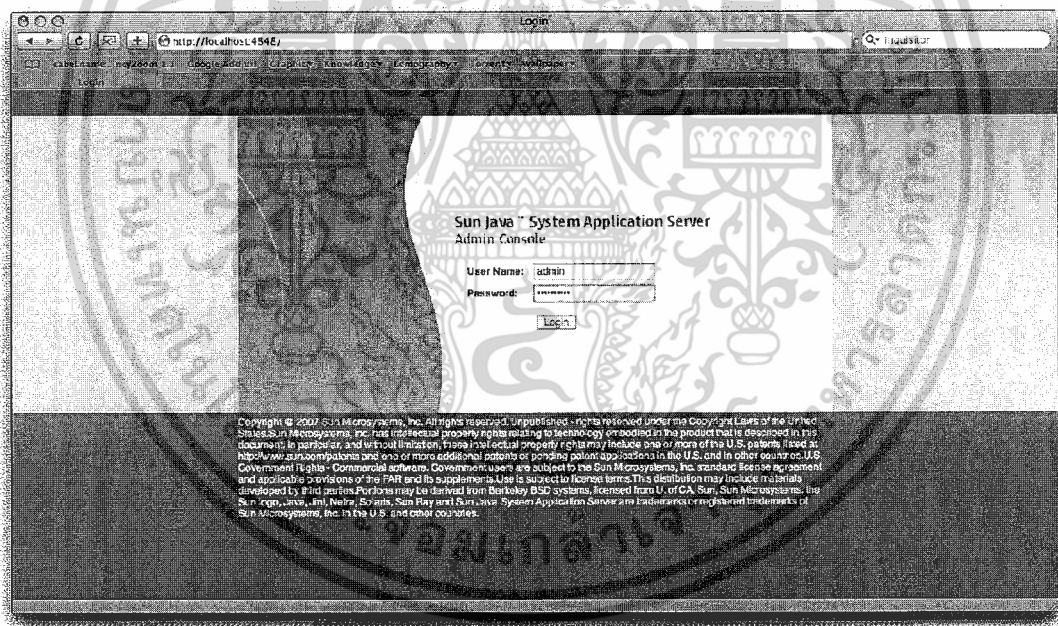


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งโปรแกรม PHPC ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

เนื่องด้วยโปรแกรม PHPC จะทำงานภายใต้ Java Web Server โดยจะสามารถทำงานกับ Web Server ต่างๆได้หลากหลาย vendor ซึ่งในที่นี้จะเลือกใช้โปรแกรม Sun Java System Application Server และ ใช้ฐานข้อมูล Oracle 10g โดยมีฐานข้อมูลชื่อ phpc อยู่ด้วย จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมทั้งสองก่อน เมื่อติดตั้งโปรแกรมทั้งสองเสร็จแล้ว จึงจะสามารถทำการติดตั้งโปรแกรม PHPC ได้ ซึ่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ต้องติดตั้ง Printer ด้วย โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

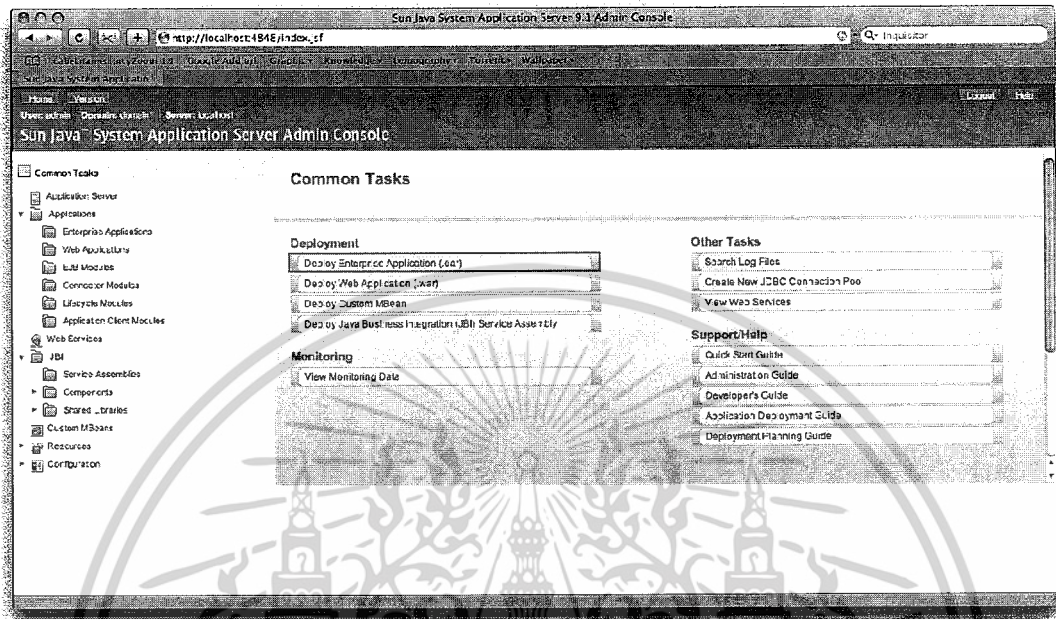
1. เมื่อติดตั้งโปรแกรม Oracle 10g เสร็จแล้วต้องทำการสร้างฐานข้อมูลชื่อ hphpc ก่อนจึงจะสามารถทำการติดตั้งโปรแกรมต่อไปได้
2. บันทึกไฟล์ phpc.ear ลงในเครื่อง
3. เข้า Admin Console ของ Sun Java System Application Server ที่ <http://localhost:4848> แล้วล็อกอินเข้าสู่ระบบตามที่ที่ท่านได้ระบุไว้ตอนที่ติดตั้งโปรแกรม Sun Java System Application Server



รูปที่ ข.1 หน้าเข้าสู่ระบบของ Sun Java System Application Server Admin Console

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

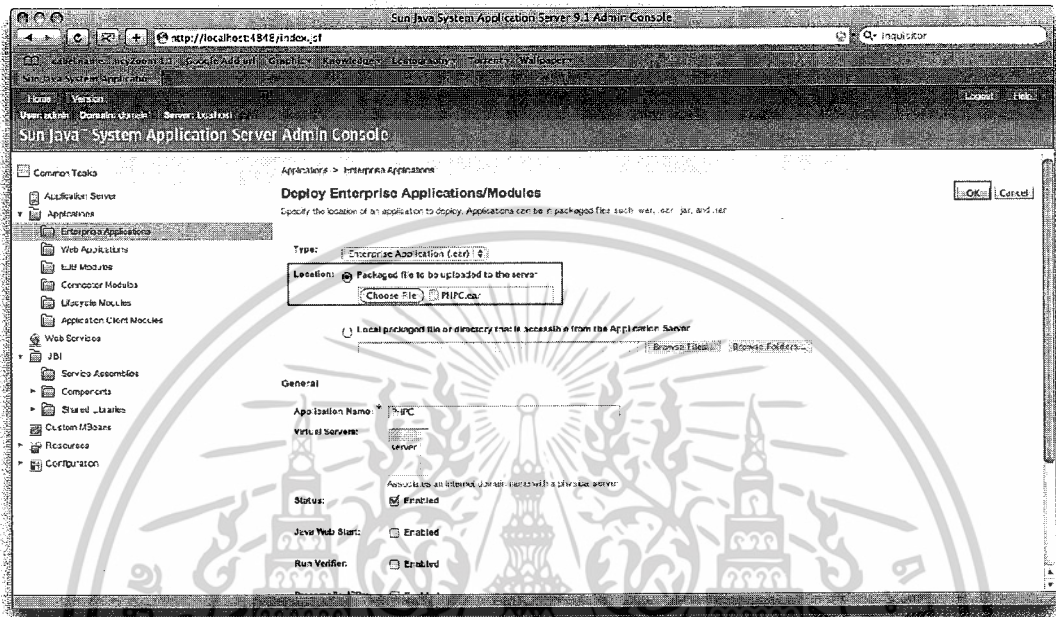
4. เมื่อเข้าสู่ระบบได้แล้วจะเข้าสู่หน้าหลัก ให้เลือก Deploy Enterprise Application (.ear) ในส่วนของ Deployment



รูปที่ ข.2 หน้าหลักของ Sun Java System Application Server Admin Console

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

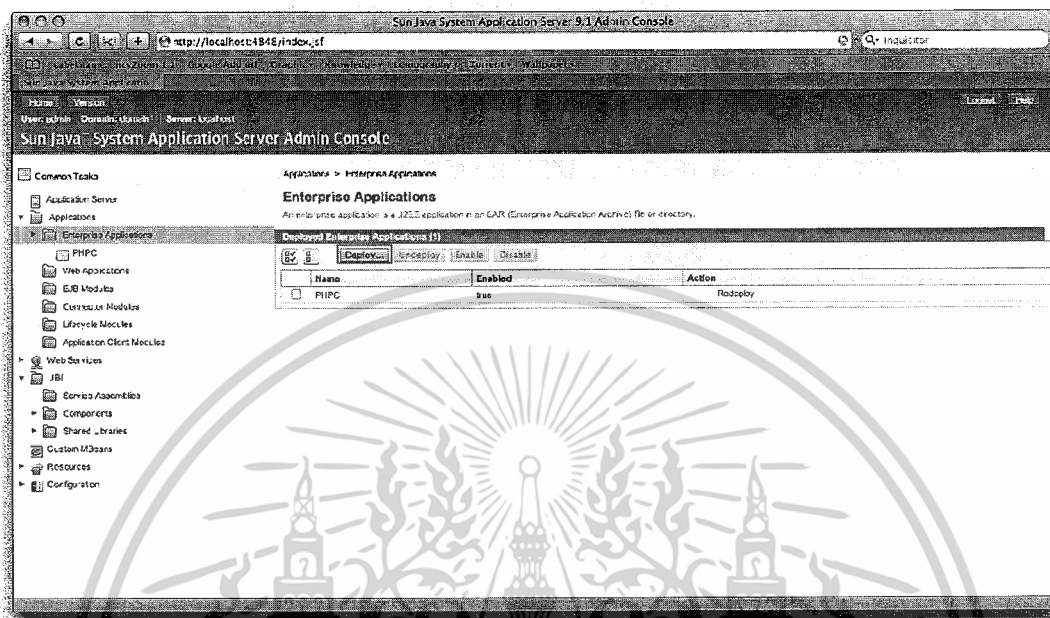
5. เมื่อทำการเลือกตามขั้นตอนที่ 4 แล้วจะเข้าสู่หน้า Deploy Enterprise Application/Modules จากนั้นให้ทำการเลือกเปิดไฟล์ `phpc.ear` จากไดเรกทอรีที่ได้บันทึกไฟล์ `phpc.ear` ไว้ จากนั้นให้เลือก OK ทางมุมขวาบน



รูปที่ ข.3 หน้า Deploy Enterprise Application/Modules

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อทำตามขั้นตอนที่ 5 แล้วจะเข้าสู่หน้า Enterprise Application แล้วให้กด Deploy ก็เป็นอันว่าติดตั้งโปรแกรม PHPC เสร็จสมบูรณ์



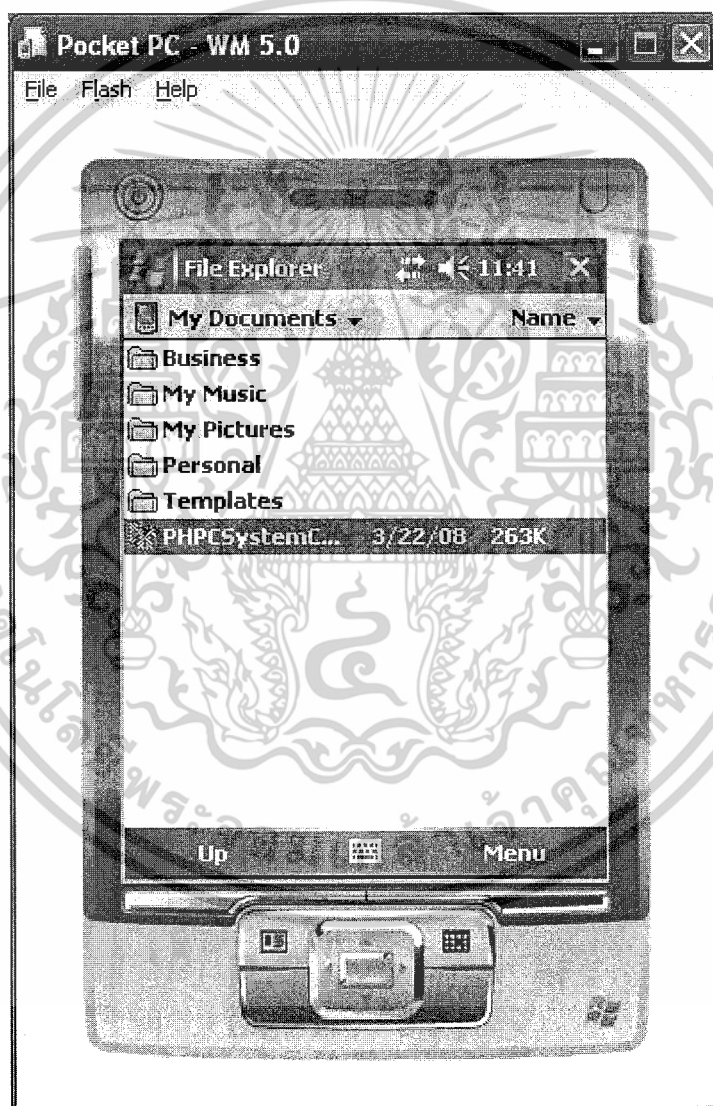
รูปที่ ข.3 หน้า Enterprise Applications

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งโปรแกรม PHPC ที่พีดีเอ

เนื่องด้วยโปรแกรม PHPC จะทำงานภายใต้ .NET Compact Framework 3.5 จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมดังกล่าวก่อน เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว จึงจะสามารถทำการติดตั้งโปรแกรม PHPC ได้ โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

1. บันทึกไฟล์ PHPCSystemCAB.cab เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมโดยจะบันทึก]ในเครื่องหรือใน Storage Card ก็ได้
2. เปิดไฟล์ PHPCSystemCAB ผ่านทางโปรแกรม File Explorer



รูปที่ ข.4 ขั้นตอนการเปิดไฟล์ PHPCSystemCAB ผ่าน File Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อเปิดไฟล์แล้วจะมีการถามขึ้นมาว่าต้องการจะติดตั้งโปรแกรมที่ใด ท่านสามารถเลือกติดตั้งได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ของท่านเอง



ที่ ข.5 ภาพแสดงผลเมื่อติดตั้งโปรแกรม PHPCSystemCAB เสร็จสิ้น

4. เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้นแล้วท่านจะสามารถเปิดโปรแกรม PHPCSystem ได้ผ่านทาง Windows > Program ซึ่งจะปรากฏไอคอนรูปยาและมีข้อความกำกับว่า PHPCSystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มการให้บริการคำนวณระดับยาในเลือด

Bed _____ Name _____ Ward _____

Vancomycin

Therapeutic Range : Peak 30 - 40 µg/mL

Trough 5 - 15 µg/mL

- Sampling time : Trough ก่อนให้ยา dose ถัดไป

หลังจากให้ยาไปแล้ว 3 - 5 1/2

Peak หลัง Infusion เสร็จ 1 ชั่วโมง

- Age = _____ yr. Wt = _____ kg S_{cr} = _____ mg/dL

- Prospective Evaluation : (กรณีที่ไม่มียาระดับยาในเลือด หรือมีระดับยา 1 ค่า)

Ke = 0.00082 (CrCl) + 0.00255 = _____

Vd = 0.75 L/kg = _____ L.

T1/2 = 0.693 / Ke = _____ hr.

Prospective peak (PK) = $\frac{\text{Dose} / \text{Infusion time (t')}}{\text{Vd} \times \text{ke}} \times \frac{1 - e^{-\text{ke}t'}}{1 - e^{-\text{ke}\tau}}$

= _____ µg/ml

Prospective trough (TR) = PK x e^{-keT}

= _____ µg/ml

(t' = Infusion time)

(τ = Infusion interval)

Dose ที่เหมาะสม คือ _____

ได้ Cp _____ µg/ml

Ct _____ µg/ml

- ถ้ามีระดับยาในเลือด 2 ค่า

Dose	Peak			Trough		
	date	time	level	date	time	level

1. ข้อมูลของผู้ป่วย

Wt _____ kg. High _____ cm. Age _____ ys. Scr _____ ml/min

2. parameter

IBW = $50 + 2.3 [(high (cm)/2.5) - 60]$; male or $45.5 + 2.3 [(high (cm)/2.5) - 60]$; female

Clcr

$$Clcr = \frac{(140 - age) \times IBW}{72 \times Scr} \text{ [female } \times 0.85]$$

$$= \frac{(140 - \quad) \times \quad}{72 \times \quad} \text{ [female } \times 0.85]$$

$$= \quad \text{ ml/min}$$

$$Clcr = 186 \times Scr^{-1.154} \times Age^{-0.203} \text{ [female } \times 0.742]$$

$$= \quad$$

$$= \quad$$

3. dose

Loading dose = $15 \times TBW = 15 \times \quad = \quad L$

Maintenance dose

Vd = $0.7 \times TBW = 0.7 \times \quad = \quad L$

$K_e = 0.00083 (Clcr) + 0.0044 = 0.00083 (\quad) + 0.0044 = \quad \text{hr}^{-1}$

Desired: $C_{peak} \quad \text{mg/L}, C_{trough} \quad \text{mg/L}$

$K_0 = \frac{C_{peak} \times Vd \times K_e \times (1 - e^{-K_e T})}{(1 - e^{-K_e T}) \times e^{-K_e T}}$

$$= \quad \text{mg/hr}$$

$C_{trough} = C_{peak} \cdot e^{-K_e T} = \quad = \quad \text{mg/L}$

คำนวณขนาดยาที่ปรับเพื่อ C_{trough} & C_{peak} โดยแทนค่าในสูตรเดิม

$C_{peak} = \quad > C_{trough} = \quad$

$$= \quad = \quad$$

Dose/regimen _____

Monitor _____

Date																				
BUN																				
Scr																				
Otoxicity																				
CBC																				
Other...																				

Plan 1
Plan 2
Plan 3
Plan 4
Plan 5

Note...

TBW = total body weight	K_e = estimated rate constant	K_0 = dose in mg/infusion time in hr
IBW = Ideal body weight	C_{peak} = desired peak conc. at SS	t = infusion time usually 1 hr
Vd = volume of distribution	C_{trough} = desired trough conc. at SS	T = time between end of infusion and collection of blood sample
T = time between C_{peak} & C_{trough}	T = desired dosing interval	
Therapeutic range...	Adverse effect...	Monitor...
• $C_{peak} = 30-40 \text{ mg/L}$	• Nephrotoxicity: trough $\geq 10 \text{ mg/L}$	• BUN/Scr q 3 day or when renal function change
• $C_{trough} = 5-15 \text{ mg/L}$	• Otoxicity: Peak = 25-50 mg/L	• Otoxicity
• Max. rate = 15 mg/min	Trough = 13-32 mg/L	• CBC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AMINOGLYCOSIDES

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 PK parameters

Therapeutic range

Amikacin 20-30 mg/L (peak) (efficacy)
 < 10 mg/L (trough) (toxicity)

Gentamicin 5-10 mg/L (peak) (efficacy)
 < 2 mg/L (trough) (toxicity)

F 1.0 (po < 5%)

S 1.0 (expressed in equivalent doses)

Vd Account for extracellular fluid in lean body mass (LBW),
 Adipose tissue, and 3rd spaced fluid

Non - obese, no 3rd spaced fluid = 0.25 [wt(kg)]

Obese (> 120% IBW) = 0.25 (IBW) + 0.1 (TDBW-IBW)

3rd spaced fluid = 0.25 (IBW) + 0.1 (TDBW-IBW) + 1
 (kg of fluid gain)

Cl CrCl

T1/2 2 hrs

Fu 90% +

Feu > 95%

Sampling time trough ≤ 0.5 hr prior to next dose

Peak 0.5 hr after end of 0.5 hr infusion

Effect of dialysis Dialyzable

PK Model Described as 3-compartment, can be model as 1 -
 compartment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 drug / disease interaction

↑ Nephrotoxicity	↑ Ototoxicity	Inactivation *
Vancomycin	Vancomycin ?	Carbenicillin
Amphotericin	Furosemide	Ticarcillin
Cyclosporine	Erythromycin	

* inactivation occurs both in-vitro and in-vivo. Interaction is less likely with amikacin.

In vivo interaction significant only in patients with severe renal dysfunction.

1.3 Availability

Gentamicin 20 mg/2mL, 80 mg/ 2 ml

Amikacin 250 mg/2 ml, 500 mg/ 2 ml

1.4 Administration

Usual dose

Gentamicin 5-6 mg/kg/day divided Q 8-12 h

Amikacin 15 mg / kg / day divided Q 8 – 12 h

1.5 ADR's

Vestibular : dizziness, ataxia

Auditory : tinnitus, high frequency hearing loss

Nephrotoxicity : usually reversible, onset typically after 5 – 7 days of therapy

Nephrotoxicity and Ototoxicity have been found to correlate with :

age	trough level
concurrent drug	prior exposure
duration of therapy	dehydration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 อื่นๆ

↑ Levels	↓ Levels
Pulmonary infections	Urinary tract infections
Sepsis	Synergy [gram(+) infections]
Cystic fibrosis	
Meningitis	
Serious gram negative infections (i.e. Pseudomonas aeruginosa)	

2 PK calculation

Calculation of Aminoglycoside dose

1. Calculate CrCl and therefore, Aminoglycoside (CI)

$$CI (L/hr) = CrCl (mL/min) (0.06)$$

2. Estimate Vd; (account for 3rd spaced fluid, and obesity)
3. Calculate elimination rate constant (k), and half-life (t 1/2)

$$K = \frac{CI}{Vd}$$

$$T 1/2 = \frac{0.63 (Vd)}{CI}$$

4. Choose a dosing model : bolus vs. short infusion (time of infusion for aminoglycoside is typically 30 minutes.

if (6) (tin) ≤ t 1/2 then use Bolus model

if (6) (tin) > t 1/2 then use Infusion model

5. Select appropriate τ (usually between 2 – 3 t 1/2's (8°, 12°, 24°)

if t 1/2 > 12 hrs, most clinician will keep τ = 24 hrs to maintain

6. Calculate dose by fixing a value for C_{peak} or C_{trough} and plugging previously determined parameters into the appropriate formula (bolus or short infusion). Round dose to appropriate amount.

Bolus Model

$$\text{Dose} = \frac{(\text{C}_{\text{pss}}) (\text{Vd}) (1 - e^{-kt})}{\text{S.F.} e^{-kt}}$$

Short Infusion Model

$$\text{Dose} = \frac{(\text{C}_{\text{pss}}) (\text{Cl}) (\text{t}_{\text{in}}) (1 - e^{-kt})}{(1 - e^{-kt_{\text{in}}}) (e^{-kt})}$$

7. Calculate the C_p that was not fixed by the dose calculation, i.e., if C_{peak} was used to calculate the dose, check the C_{trough} to make sure it is still acceptable. Also, calculate both levels if there was significant rounding of the dose.

Aminoglycoside revisions

1. Revise k and t 1/2 :

$$k = \frac{\ln \text{C}_{\text{pss}} \text{pk}}{\text{C}_{\text{pss}} \text{tr} \Delta t} \quad t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

2. Determine Model :

(6) (t_{in}) ≤ t 1/2 , Bolus Model is acceptable

(6) (t_{in}) > t 1/2 , Infusion Model is required

3. Revise Vd and Cl :

Bolus Model

$$\text{Vd} = \frac{\text{SFD} \text{C}_{\text{pss}}}{1 - e^{-kt}} e^{-kt}$$

$$\text{Cl} = (k) (\text{Vd})$$

Short Infusion Model

$$Cl = \frac{SFD/tin (1-e^{-k \cdot tin})}{C_{pss} e^{-k\tau}} \quad Vd = \frac{Cl}{k}$$

4. Select τ (usually between 2–3 t 1/2's) (8°, 12°, 24°)
5. Select “C_{pss} peak” (Amikacin = 20 – 30 mg/L, Gentamicin 5-8 mg/L)
6. Calculate new dose : (round dose to appropriate amount)

<u>Bolus Model</u>	<u>Short Infusion Model</u>
$Dose = \frac{(C_{pss})(Vd)(1-e^{-k\tau})}{e^{-k\tau}}$	$Dose = \frac{(C_{pss})(Cl)(tin)(1-e^{-k\tau})}{(1-e^{-k \cdot tin})(e^{-k\tau})}$

7. Check peak and trough levels base on your rounded dose.

AMINOGLYCOSIDES

PHARMACOKINETIC PARAMETERS

Therapeutic range		
Gentamicin, Tobramycin	5 - 10 mg/l (peak)	(efficacy)
	< 2 mg/l (trough)	(toxicity)
Amikacin	20 - 30 mg/l (peak)	(efficacy)
	< 10 mg/l (trough)	(toxicity)
F	1.0 (po < 5%)	
S	1.0 (expressed in equivalent doses)	
Vd	Account for extracellular fluid in lean body mass (LBW), Adipose tissue, and third spaced fluid.	
	Non-obese, no third spaced fluid = 0.25 L/kg	
	Obese (>120% IBW) = 0.25 (IBW) + 0.1 (TBW - IBW)	
	Third spaced fluid = 0.25 (IBW) + 0.1 (TBW - IBW) + 1 (kg of fluid gain)	
Cl	CrCl	
t _{1/2}	2 hrs	
Fu	90% +	
F _{eu}	> 95%	
Sampling time	trough ≤ 0.5 hr prior to next dose peak 0.5 hr after end of 0.5 hr infusion	
Effect of dialysis	Dialyzable (see section VII)	
Pharmacokinetic Model	Described as 3-compartments, can be modeled as 1-compartment	

DRUG/DISEASE INTERACTIONS

↑ Nephrotoxicity	↑ Ototoxicity	Inactivation *
Vancomycin	Vancomycin ?	Carbenicillin
Amphotericin	Furosemide	Ticarcillin
Cyclosporine	Erythromycin	

* Inactivation occurs both in-vitro and in-vivo. Interaction is less likely with amikacin or netilmicin. In-vivo interaction significant only in patients with severe renal dysfunction.

AVAILABILITY

Gentamicin, Tobramycin	20 mg/2 ml, 80 mg/2 ml
Amikacin	50 mg/ml; 500 mg/2 ml; 1000 mg/4 ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIGOXIN

PHARMACOKINETIC PARAMETERS

➤ Therapeutic Range 0.8-2 ng/mL
(Plasma levels of >2 ng/mL are often used in atrial fibrillation)

➤ F
Tablets 0.7
Elixir 0.8

➤ S 1.0

➤ Vd (L) $(3.8)(\text{Wt in kg}) + (3.1)(\text{Cl}_{\text{Cr}} \text{ as mL/min})$

Multiply calculated Vd by the factor below to adjust for disease and concurrent drugs.

Quinidine 0.7

Clinically hypothyroid 0.7

Clinically hyperthyroid 1.3

➤ Cl with CHF (mL/min) $(0.33)(\text{Wt in kg}) + (0.9)(\text{Cl}_{\text{Cr}} \text{ as mL/min})$

➤ Cl without CHF (mL/min) $(0.8)(\text{Wt in kg}) + (\text{Cl}_{\text{Cr}} \text{ as mL/min})$

Multiply calculated Cl by the factor below to adjust for disease and concurrent drugs.

Quinidine 0.5

Amiodarone 0.5

Verapamil 0.75

Clinically hypothyroid 0.7

Clinically hyperthyroid 1.3

➤ $t_{1/2}$ 2 days

➤ Fu 70-80%

➤ Feu 0.7

➤ Sampling time Just before the next dose (trough levels);
at least four hours following IV dose or
at least six hours following oral dose

AVAILABILITY

Lanoxin tablet 0.25 mg.

Lanoxin PG 0.0625 mg.

Lanoxin inj 0.25 mg/mL x 2 mL

Lanoxin elixir 0.05 mg/mL x 60 mL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THEOPHYLLINE

PHARMACOKINETIC PARAMETERS

➤ Therapeutic Range	5-20 mg/L
➤ F	1.0
➤ S	0.8 (Aminophylline) 1.0 (Theophylline)
➤ Vd	0.5 L/kg
➤ Cl	0.04 L/hr/kg

Multiply 0.04 by the factor below to adjust for smoking, age, disease, and concurrent drugs.

Smoking Diseases		Concurrent Drugs	
	1.6	Phenytoin	1.5
Cirrhosis	0.5	Rifampin	1.8
Cor pulmonale	0.7	Cimetidine	0.6
Pulmonary edema	0.5	Erythromycin	0.7
CHF	0.4	Phenobarbital	1.3
Age (years)		Troleandomycin	0.5
Child 1-4	2.4	Propranolol	0.6
Child 5-17	1.6	Ciprofloxacin	0.7

➤ $t_{1/2}$	8.3 hr
➤ Fu	60%
➤ Feu	0.1
➤ Sampling time	Trough: just before the next dose Peak: Short infusion 30 min after infusion is completed PO 2 hrs after dosing (uncoated tablet) 4-8 hrs after dosing (SR tablet)

AVAILABILITY

Aminophylline:	Aminophylline tablet 100 mg
	Aminophylline inj. 250 mg/vial
Theophylline:	Theo-dur tablet 200 mg, 300 mg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$C_{\text{trough}} = \frac{(SXF \times \text{Dose} / \text{in})}{Cl} \frac{(1 - e^{-kt}) e^{-kt}}{(1 - e^{-\tau})} = \frac{120 \times 0.122 \times 0.162}{0.5 \times 4.5 \times 0.875} = 1.204 = 1.2 \text{ mg/L}$$

- 2) ถ้าผลการวัดระดับยาในเลือดได้ค่า 2.5 mg/L และ 7.9 mg/L ตามลำดับ จงคำนวณขนาดยาที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยรายนี้

Amioglycoside revisions

1. Revise K and $t_{1/2}$

$$K = \frac{\ln C_{\text{pk}} / C_{\text{pss}}}{\Delta t}$$

$$= \frac{0.177}{\Delta t}$$

$$T_{1/2} = 0.693 / K$$

K

$$= 0.693 / 0.177$$

$$= 3.915 = 3.9 \text{ hr}$$

$$V_d = \frac{SFD \times e^{-kt}}{C_{\text{pss}} (1 - e^{-k\tau})}$$

$$V_d = \frac{120 \times (0.838)}{(7.9)(0.76)}$$

$$= 16.75 \text{ L}$$

$$Cl = K \times V_d$$

$$Cl = 0.177 \times 16.75$$

$$Cl = 2.964 \text{ L/hr} = 3 \text{ L/hr}$$

5. Calculate dose by fixing a value for C_{peak} or C_{trough} and plugging previously determined parameters into the appropriate formula (bolus or short infusion). Round dose to appropriate amount.

~~Short Infusion Model~~ Bolus

$$\text{Dose} = \frac{(C_{\text{pk}} - C_{\text{trough}}) (V_d) (1 - e^{-k\tau})}{(S.F. e^{-kt})}$$

$$= \frac{6.0 \times 16.75 \times (0.76)}{(0.84)}$$

$$= 90.9 \text{ mg} = 91 \text{ mg}$$

$$\text{Dose} = \frac{(\text{Cpsstr}) (\text{Vd}) (1 - e^{-kt})}{(\text{S.F.} e^{-kt})}$$

$$91 = \frac{(\text{Cpsstr}) \times 16.75 \times 0.76}{0.28}$$

$$\text{Cpsstr} = 2.00 \text{ mg/l}$$

รูปแบบที่มีจำหน่าย คือ 80 mg/2ml

$$\text{Dose} = \frac{(\text{Cpspk}) (\text{Vd}) (1 - e^{-kt})}{(\text{S.F.} e^{-kt})}$$

$$80 = \frac{(\text{Cpspk}) \times 16.75 \times (0.76)}{(0.84)}$$

$$\text{Cpspk} = 5.278 = 5.3 \text{ mg/l}$$

ยังอยู่ในช่วง efficacy 5-8 mg/l

$$\text{Dose} = \frac{(\text{Cpsstr}) (\text{Vd}) (1 - e^{-kt})}{(\text{S.F.} e^{-kt})}$$

$$80 = \frac{(\text{Cpsstr}) \times 16.75 \times 0.76}{0.28}$$

$$\text{Cpsstr} = 1.75 \text{ mg/l}$$

และไม่เกิด toxicity

จึงให้ยาผู้ป่วย แบบ i.v. ครั้งละ 80 mg นานครึ่งชั่วโมง ที่เวลา 6, 14, 22

Interval 12h

กรณีศึกษา 2

ผู้ป่วยหญิงไทย คู่ อายุ 72 ปี น้ำหนัก 75 kg admission date : 6 ธ.ค.

CC: ช้ำ มีไข้

HPI: 1 wk PTA ญาติพบล้มหมดสติอยู่ที่โต๊ะอาหาร ไม่พูด แขนข้างซ้าย ขยับน้อยกว่าข้างขวา

ผู้ป่วยเริ่มกินอาหารได้น้อยลง ไม่มีไข้ ญาติลค HN เหลือ 12 Unit

4 d PTA ผู้ป่วยเริ่มมีอาการช้ำ กินอาหารได้น้อย มีไข้ ไม่มีคลื่นไส้อาเจียน

ไม่มีอาการชักเกร็ง ญาติจึงพามาโรงพยาบาล

PMH: DM Type 2 x 5 yr on HN 16 Unit SC. เข้า

B/K Amputation both legs

HTN x 8 yr on Coversyl 1 x 2 pc

VS: T 39 °C P 80 R 18 BP 130/170

คำถาม

หลังจากอยู่รพ.ได้ประมาณ 1 เดือน ผู้ป่วยมีไข้ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน และมีปัสสาวะออกน้อยลงจนต้องใส่สายสวน

ตรวจพบ: - UTI U/C E.coli sensitive to Aminoglycoside, Imipenam
- Renal insufficiency (recent Scr = 2.6 mg/dL)

แพทย์สั่งให้ Amikacin 250 mg IV drip 30 min q 24 hr เริ่มวันที่ 4 ม.ค. เวลา 10.00 น.

ผลระดับยา Amikacin ในเลือด วันที่ 7 ม.ค. เวลา 9.30 น. มีค่า 6.58 mg/L

เวลา 12.00 น. มีค่า 17.8 mg/L

แพทย์ต้องการปรับขนาดยา Amikacin เพื่อให้ได้ Cpeak ประมาณ 25-30 mg/L

1. k and t 1/2: _____

$$k = \frac{\ln C_{pss\ pk} / C_{pss\ tr}}{\Delta t}$$

$$k = \frac{\ln 17.8/6.58}{21.5} = \frac{0.99}{21.5} = 0.046 \text{ hr}^{-1}$$

$$T_{1/2} = \frac{0.693}{0.046} = 15 \text{ hr}$$

2. Determine Model :

(6) (0.5) VS 15 hr : $3 < 15 \rightarrow$ bolus model เหมาะสม

(6) $(t_{in}) \leq t/2$, Bolus Model is acceptable

3. Vd and Cl :

$$Vd = \frac{SFD / C_{pss}}{1 - e^{-k\tau}} \cdot e^{-kt} = \frac{(1)(1)(250) / 17.8}{1 - e^{-(0.046)(24)}} e^{-(0.046)(2)} = 19 \text{ liters}$$

Bolus model + กระจายยา หายไป

$$Cl = (k)(Vd) = (0.046)(19) = 0.87 \text{ L/hr}$$

กระจาย ยา 100% 12 hr

4. Select τ

$$\tau = 24 \text{ hr}$$

5. Select "Cpss pk"

$$C_{pss \text{ pk}} = 25 - 30 \text{ mg/L}$$

6. Calculate a new dose

$$\text{ที่ } C_{pss \text{ pk}} = 30 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Dose} &= \frac{(C_{pss})(Vd)(1 - e^{-k\tau})}{e^{-kt}} \\ &= \frac{(30)(19)(1 - e^{-0.046(24)})}{e^{-0.046(1)}} = 402 \text{ mg q 24 hr.} \end{aligned}$$

กระจาย ยา หายไป

$$\text{ที่ } C_{pss \text{ pk}} = 25 \text{ mg/L}$$

$$\text{Dose} = \frac{(25)(19)(1 - e^{-0.046(24)})}{e^{-0.046(1)}} = 335 \text{ mg q 24 hr.}$$

ขนาดยาที่ใช้อยู่ในช่วง 335 - 402 mg q 24 hr

เลือกขนาดยา 375 mg ดังนั้นให้ยา Amikacin 500 mg/2ml โดยฉีด 1.5 ml q 24 hr

กรณีศึกษา 1

ผู้ป่วยชายไทย อายุ 42 ปี อาชีพ - (retire)

CC: เข้าโรงพยาบาลเนื่องจากเกิด stroke ที่บ้าน

PMH: Angina x 20 yr, s/p MI x 10 yr

HTN x 25 yr, not controlled

PU x 30 yr

Meds: Atenolol 100 mg PO OD

HCTZ 100 mg PO OD

Verapamil SR 240 mg bid

Cimetidine 400 mg bid

NTG SL p.r.n

SH: คัดเลือดเพื่อส่งตรวจเป็นครั้งคราว, สูบบุหรี่ ประมาณเดือนละ 4 ซอง

Allergies: NKDA

PE: GEN - III - appearing man

VS - BP 150/95 HR 95 RR 23 T 39 Wt 65 Ht 170 cm

HEENT - + JVD

COR - S3 gallop

CHEST - Bibasilar rales

ABD - Hepatomegaly

EXT - 1+ pedal edema

Date 11/1 11/2 11/3

Wt 65 67

Scr 1.2 1.2

WBC 14K

Urine cultures - Gram-negative rods

Blood cultures - Gram-negative rods

แพทย์วินิจฉัยว่ามี sepsis ให้ Gentamicin 120 mg infuse over 30 minutes q 8 hr (6, 4, 22)

ตามวันต่อมาแพทย์สั่งวัดระดับยาต่ำสุดและสูงสุด ที่เวลา 5.30 น. และ 7.00 น. ตามลำดับ

คำถาม 1) จงทำนาอระดับยาต่ำสุดและสูงสุดของผู้ป่วยที่เวลาดังกล่าว

2) ถ้าผลการวัดระดับยาในเลือดได้ค่า 2.5 mg/L และ 7.9 mg/L ตามลำดับ จงคำนวณ

ขนาดยาที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยรายนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) จงทำนยากระดับยาต่ำสุดและสูงสุดของผู้ป่วยที่เวลาดังกล่าว

1. Calculate CrCl and therefore, Gentamicin (Cl)

$$Cl \text{ (L/hr)} = CrCl \text{ (mL/min)} (0.06)$$

$$CrCl = \frac{(140 - \text{Age})(\text{Weight})}{(72)(SCr)}$$

$$= \frac{(140 - 42)(65)}{(72)(1.2)}$$

$$= 73.72$$

$$= 74 \text{ ml/min}$$

$$Cl = Clcr \text{ (L/hr)}; \text{Clamg L/hr} = 74 \text{ ml/min} [60 \text{ min} \times 1L]$$

$$= 4.44 = 4.5 \text{ L/hr} \quad 1 \text{ hr} \times 1000 \text{ ml}$$

2. Estimate Vd; (account for 3rd spaced fluid, and obesity) เจนน. ที่ไม่มาก 6.5

$$Vd = (0.25 \text{ L/Kg})(IBW) + (0.1)(TDBW - IBW) + (0.1)(\text{Excess Fluid})$$

$$= (0.25 \text{ L/Kg})(67) + (0.1)(2)$$

$$= 16.95 \text{ L} \rightarrow 17 \text{ L} \quad 18.75$$

3. Calculate elimination rate constant (k), and half-life (t 1/2)

$$K = \frac{Cl}{Vd}$$

$$K = 4.5 / 17$$

$$= 0.264 = 0.26$$

$$T_{1/2} = \frac{0.63 (Vd)}{Cl}$$

$$= \frac{0.63 (17)}{4.5}$$

$$= 2.38 = 2.4 \text{ hr}$$

4. Choose a dosing model : bolus vs. short infusion (time of infusion for aminoglycoside is typically 30 minutes.

if (6) (tin) ≤ t 1/2 then use Bolus model กรณีนี้ = 6(0.5) = 3 มากกว่า t 1/2

จึงใช้ short infusion model

$$C_{peak} = \frac{(S \cdot F \cdot X \cdot \text{Dose} / \text{tin})}{Cl} (1 - e^{-kt_{inf}}) e^{-kt'} = \frac{120 \times 0.122 \times 0.878}{0.5 \times 4.5 \times 0.875} = 6.53 \text{ mg/L} = 6.5 \text{ mg/L}$$

$$(1 - e^{-kt'})$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ONCE-DAILY DOSING OF AMINOGLYCOSIDE ANTIBIOTICS

Dosage interval based on serum level < 1 mg/L

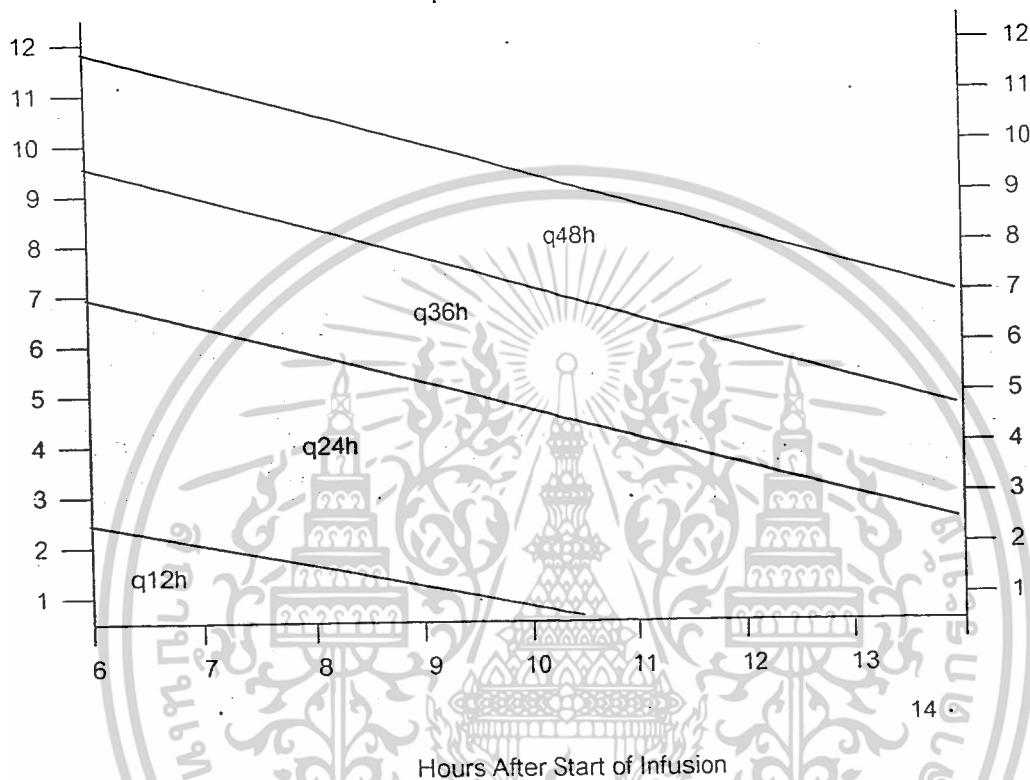


Figure 3. The proposed modification by Urban and Craig of the nomogram of Nicolau and colleagues. The point of intersection of a given drug level and the time that level was obtained suggest the appropriate dosing interval. This nomogram is suggested for use with 5 mg/kg dosages of gentamicin and tobramycin but may be used for 6.5 mg/kg doses of netilmicin, and 15 mg/kg doses of amikacin, by multiplying the drug-level scale by factors of 1.3 and 3.0 respectively. (From Urban A, Craig W: Daily dosage of aminoglycosides. *Curr Clin Top Infect Dis* 17:236, 1999; with permission.)

$$K_e = \frac{\ln(C_{max} / C_{min})}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \tau - t(\text{peak}) - t(\text{trough})$$

$$= \text{hr}^{-1}$$

$$T_{1/2} = 0.693 = \frac{\text{hr}}{K_e}$$

$$\text{True peak} = \frac{C_{max}}{e^{-k_e t}}$$

t = T ระหว่าง distribution

= (เวลาเจาะ peak - เวลาที่ Infusion เสร็จ)

$$= \text{µg/ml}$$

$$\text{True trough} = C_{min} \times e^{-k_e t}$$

t = the end of interval - เวลาเจาะ Trough

$$= \text{µg/ml}$$

$$V_d = \frac{\text{Dose} / t'}{K_e} \times \frac{1 - e^{-k_e t'}}{\text{True peak} - (\text{true trough} \times e^{-k_e t'})} \quad (t = \text{trough})$$

$$= L$$

$$C_{peak} = \frac{\text{Dose} / t' \times \frac{1 - e^{-k_e t'}}{V_d \times k_e}}{1 - e^{-k_e t'}} \quad (\text{กำหนด } C_{peak})$$

$$C_{trough} = [PK \text{ µg/ml}] \times e^{-k_e t} \quad (\text{Check } C_{trough})$$

แบบฟอร์มการให้บริการคำนวณระดับยาในเลือด

Bed _____ Name _____ Ward _____

Aminoglycosides

Therapeutic range Gentamicin 5 – 10 mg/L (peak) ; Amikacin 20 – 30 mg/L (peak)
 < 2 mg/L (trough) < 10 mg/L (trough)

เวลาให้ยา: _____ Infusion time: _____ เวลาที่เจาะ: _____
 F = 1 S = 1 Wt = _____ kg D = _____ mg
 τ = _____ hr Scr = _____ mg/dl

- Prospective evaluation

1) IBW : male = $50 + (2.3 \times ht > 5 ft) =$ _____ kg
 female = $45.5 + (2.3 \times ht > 5 ft) =$ _____ kg

2) $Clcr = \frac{(140 - Age)wt (x 0.85)}{72 \times Scr} =$ _____ mL/min (x0.06) = _____ L/hr

3) $Vd = 0.25 L/kg =$ _____ L

4) Ke : Gentamicin = $0.0026 (Clcr) + 0.014 =$ _____
 Tobramycin = $0.0026 (Clcr) + 0.01 =$ _____
 Amikacin = $0.0022 (Clcr) + 0.01 =$ _____

5) $t_{1/2} = 0.693/Ke =$ _____ hr

6) Prospective peak (PK) = $\frac{Dose / Infusion\ time\ (t')}{Vd \times ke} \times \frac{1 - e^{-ket'}}{1 - e^{-ke\tau}}$
 = _____ µg/ml

Prospective trough (TR) = $PK \times e^{-ke\tau}$
 = _____ µg/ml

(t' = Infusion time)

(τ = Infusion interval)