

## บทที่ 4

### การออกแบบรายละเอียดระบบ (Detail Design)

#### 4.1 แผนภาพคลาสเบื้องต้น (Conceptual Class Diagram)

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบ พร้อมทั้งจำลองให้เห็นความสามารถหรือหน้าที่ของระบบด้วย Use Case Diagram แล้ว การออกแบบในส่วนถัดมาคือการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายให้เห็นถึงโครงสร้างเชิงสถิติของระบบ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเกิดเหตุการณ์ใดก็ตาม โดยจะนำเสนอในรูปแบบของ Conceptual Class Diagram

Conceptual Class Diagram นอกจากจะนำมาใช้แสดงโครงสร้างเชิงสถิติของระบบแล้ว ยังสามารถแสดงถึงฐานข้อมูล (Database) ของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วยที่ผู้ทำวิจัยออกแบบได้ด้วย ซึ่งในแผนภาพคลาสเบื้องต้นประกอบไปด้วย

- ชื่อคลาส (Class Name) เป็นส่วนที่แสดงชื่อของกลุ่มวัตถุที่ผู้ทำวิจัยเลือกเป็นคลาสสำหรับระบบ
- คุณลักษณะของคลาส (Attribute) เป็นส่วนที่แสดงคุณลักษณะหรือข้อมูลสำคัญที่จะถูกจัดเก็บอยู่ในแต่ละคลาส
- ความสัมพันธ์ (Relation) เป็นส่วนที่ใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ของคลาสแต่ละคลาส

คลาสแต่ละคลาสจะได้อาจมาจากการวิเคราะห์กระบวนการ เอกสาร บุคลากรที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่จะต้องใช้ในกระบวนการ เพื่อดำเนินการหาคลาสสำหรับแสดงกลุ่มของวัตถุ (Object) ในระบบ ดังจะยกตัวอย่าง การวิเคราะห์คลาสในการสร้างใบค่าใช้จ่าย (Create Expense Bill)

การสร้างใบค่าใช้จ่ายของระบบนี้มีไว้สำหรับสร้างรายการค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรของจุดบริการตรวจรักษาในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่อยู่นอกเหนือจากรายการยาที่ส่งจ่ายไป ซึ่งจะต้องลงรายการค่าใช้จ่ายเหล่านี้เพื่อส่งไปที่ส่วนการเงินเพื่อคิดค่ารักษาพยาบาลจากผู้ป่วยได้ ซึ่งผู้ทำวิจัยได้พิจารณาเพื่อหาวัตถุ (Object) ที่จะนำมาสร้างคลาสสำหรับใช้ในกระบวนการสร้างใบค่าใช้จ่าย ซึ่งคือ ใบค่าใช้จ่าย โดยจะใช้ชื่อของคลาสนี้ว่า ExpenseBill

จากนั้นได้พิจารณาหาคุณลักษณะ (Attribute) ของคลาสดังกล่าว โดยจะพิจารณาจากข้อมูลที่สำคัญที่จะใช้ในกระบวนการสร้างใบค่าใช้จ่าย ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตาราง Attribute ของคลาสเบื้องต้นของการสร้างใบค่าใช้จ่าย (ก่อน Normalization)

Attribute	Definition
expenseBillId	หมายเลขอ้างอิงใบค่าใช้จ่าย
visitRecordId	หมายเลขอ้างอิงรหัสการ visit ของผู้ป่วย
ipdANId	หมายเลขอ้างอิงรหัสผู้ป่วยใน
billingId	หมายเลขอ้างอิงใบเสร็จรับเงิน
expenseBillStatusId	หมายเลขอ้างอิงสถานะใบค่าใช้จ่าย
reporterId(operatorId)	หมายเลขอ้างอิงผู้รายงานผลค่าใช้จ่าย
expenseBillCode	รหัสใบค่าใช้จ่าย
expenseBillDate	วันที่และเวลาออกใบค่าใช้จ่าย
expenseBillTotalPrice	ราคารวมของใบค่าใช้จ่าย
expenseBillListUmlId(itemUmlId)	หมายเลขอ้างอิงหน่วยวัดของรายการค่าใช้จ่าย
expenseBillListQty	ปริมาณของรายการค่าใช้จ่าย
expenseBillListRemarks	หมายเหตุของรายการค่าใช้จ่าย
expenseBillListPrice	ราคาของรายการค่าใช้จ่าย
classIdentifier	ตัวระบุที่มาของฐานข้อมูล
expenseBillListItemOrServiceTypeId	หมายเลขอ้างอิงรายการค่าใช้จ่ายที่มาจาก เวชภัณฑ์หรือรายการบริการ

เพื่อให้คลาสที่ได้สามารถนำไปใช้แทนฐานข้อมูลของระบบได้ ผู้ทำวิจัยจึงได้ Normalize คลาสเบื้องต้น ExpenseBill ที่ได้มา ทำให้แยกคลาสในการสร้างใบค่าใช้จ่ายออกมาได้อีก 1 คลาส คือ ExpenseBillList เพื่อใช้เก็บข้อมูลแต่ละรายการค่าใช้จ่าย ซึ่งข้อมูลของคลาส ExpenseBill ก็จะถูกเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากคุณสมบัติบางรายการย้ายไปเป็นคุณสมบัติของคลาส ExpenseBillList แล้ว ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และ 4.3

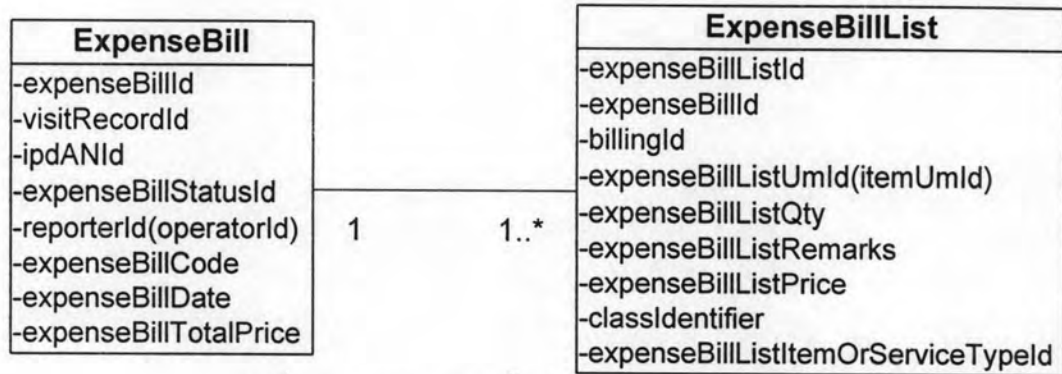
ตารางที่ 4.2 ตาราง Attribute ของคลาสเบื้องต้นของใบค่าใช้จ่าย (หลัง Normalization)

Attribute	Definition
expenseBillId	หมายเลขอ้างอิงใบค่าใช้จ่าย
visitRecordId	หมายเลขอ้างอิงรหัสการ visit ของผู้ป่วย
ipdANId	หมายเลขอ้างอิงรหัสผู้ป่วยใน
billingId	หมายเลขอ้างอิงใบเสร็จรับเงิน
expenseBillStatusId	หมายเลขอ้างอิงสถานะใบค่าใช้จ่าย
reporterId(operatorId)	หมายเลขอ้างอิงผู้รายงานผลค่าใช้จ่าย
expenseBillCode	รหัสใบค่าใช้จ่าย
expenseBillDate	วันที่และเวลาออกใบค่าใช้จ่าย
expenseBillTotalPrice	ราคารวมของใบค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 4.3 ตาราง Attribute ของคลาสเบื้องต้นของรายการค่าใช้จ่าย (หลัง Normalization)

Attribute	Definition
expenseBillListId	หมายเลขอ้างอิงรายการค่าใช้จ่าย
expenseBillId	หมายเลขอ้างอิงใบค่าใช้จ่าย
expenseBillListUmlId(itemUmlId)	หมายเลขอ้างอิงหน่วยวัดของรายการค่าใช้จ่าย
expenseBillListQty	ปริมาณของรายการค่าใช้จ่าย
expenseBillListRemarks	หมายเหตุของรายการค่าใช้จ่าย
expenseBillListPrice	ราคาของรายการค่าใช้จ่าย
classIdentifier	ตัวระบุที่มาของฐานข้อมูล
expenseBillListItemOrServiceTypeId	หมายเลขอ้างอิงรายการค่าใช้จ่ายที่มาจาก เวชภัณฑ์หรือรายการบริการ

หลังจากดำเนินการ Normalize คลาสการสร้างใบค่าใช้จ่ายจนได้ออกมาเป็น 2 คลาส โดยทั้ง 2 คลาสจะมีความสัมพันธ์กันแบบ one to many ซึ่งหมายความว่าคลาส ExpenseBill หนึ่งคลาสจะมีคลาส ExpenseBillList ได้ 1 คลาสหรือมากกว่านั้นได้ไม่จำกัด ซึ่งสามารถแสดงคลาสเบื้องต้นทั้ง 2 คลาสและความสัมพันธ์ได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แผนภาพคลาสเบื้องต้นของการสร้างใบค่าใช้จ่าย

จากที่ได้นำเสนอวิธีการสร้างคลาสข้างต้น ผู้ทำวิจัยได้พิจารณาสร้างแผนผังคลาสเบื้องต้นสำหรับระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วยได้ดังรูปที่ 4.2 โดยที่รายละเอียดของคุณสมบัติของแต่ละคลาสจะแสดงอยู่ในภาคผนวก ค





## 4.2 แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence diagram)

เมื่อสร้างแบบจำลอง Conceptual Class Diagram แล้ว เพื่อค้นหาการทำงาน (Method) ที่ใช้สื่อสารข้อมูลระหว่างคลาส และใช้แสดงถึงปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างอ็อบเจกต์ (Object) ของคลาส โดยเรียงตามลำดับเวลา ผู้ทำวิจัยจึงได้สร้าง แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) ขึ้น ซึ่งจะช่วยให้สามารถค้นหาการทำงาน (Method) ระหว่าง Class เพื่อเติมเต็มให้กับแผนภาพคลาส โดยในแผนภาพลำดับการทำงานจะประกอบไปด้วย

- ผู้เกี่ยวข้องกับกิจกรรม (Actor)
- คลาสที่ใช้ติดต่อกับผู้ที่เกี่ยวข้อง (UI Class)
- คลาสควบคุม (Control Class)
- คลาสที่เก็บข้อมูลหรือคลาสเบื้องต้น (Entity Class)
- การสื่อสารข้อมูลระหว่างคลาส

ในการสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน แต่ละแผนภาพมักจะสร้างมาจากกิจกรรม (Use Case) ที่ได้กำหนดไว้ก่อนแล้วข้างต้นใน Use Case Diagram โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. พิจารณากิจกรรมว่ามีคลาสใดเกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นบ้าง
2. นำผู้เกี่ยวข้องกับกิจกรรม (Actor) ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมนั้นๆที่ได้กำหนดไว้ข้างต้นใน Use Case Diagram มาพิจารณาร่วมด้วย
3. ระบุการสื่อสารข้อมูลระหว่างคลาสสองคลาส และการทำงานภายในคลาสแต่ละคลาส โดยเรียงตามลำดับเวลาก่อนหลังของการทำงาน
4. พิจารณาถึงข้อมูลขาเข้าและขาออกของการสื่อสารข้อมูลระหว่างคลาส หรือการทำงานภายในคลาสที่ได้ระบุไว้ในข้อ 3

ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการสร้างแผนภาพลำดับการทำงานของการตั้งค่ารหัสโรค (Disease Setup) เพื่อแสดงถึงแนวคิดและวิธีสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน ซึ่งจะแบ่งการอธิบายวิธีการสร้างออกเป็นทั้งหมด 6 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนแรกคือ ส่วนการแสดงรายละเอียดของรหัสโรคที่เคยตั้งค่าไว้แล้ว เมื่อผู้ใช้งานเรียกหน้าจอตั้งค่ารหัสโรคขึ้นมา จะเป็นการส่งข้อความขอให้แสดงรหัสโรค (View Disease) ไปยังคลาสยูไอสำหรับการตั้งค่ารหัสโรค (SetupDiseaseUI) จากนั้นคลาสยูไอจะส่งข้อมูลร้องขอข้อมูลรหัสโรค

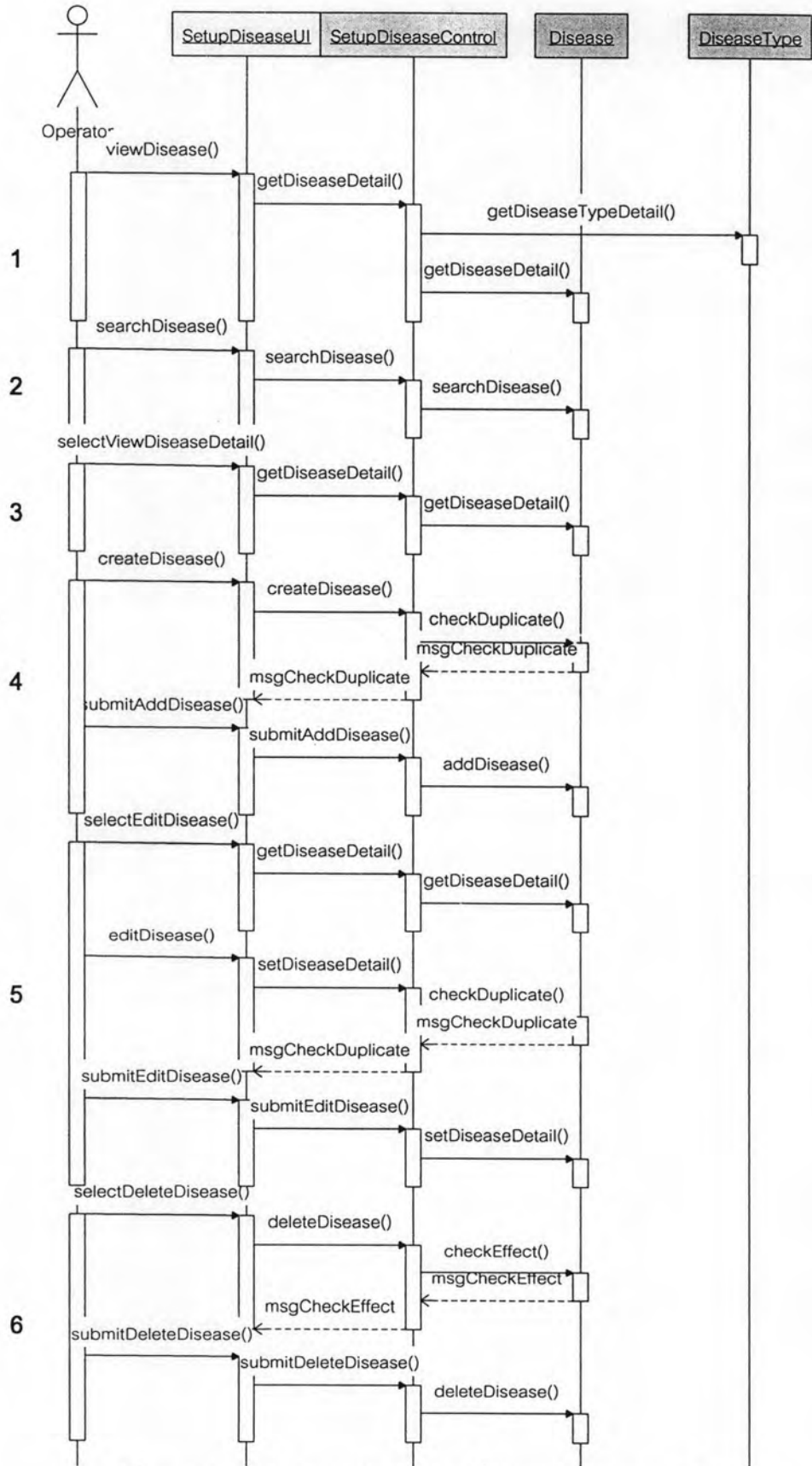
- (getDiseaseDetail) ไปยังคลาสควบคุม (SetupDiseaseControl) เพื่อควบคุมการเรียกข้อมูล (getDiseaseTypeDetail) จากคลาสประเภทรหัสโรค (DiseaseType) และการเรียกข้อมูล (getDiseaseDetail) จากคลาสรหัสโรค (Disease) โดยที่ระบบจะดำเนินการเช่นนี้ซ้ำไปเรื่อยๆจนกว่าจะได้ข้อมูลของรายการรหัสโรคครบถ้วน
2. ส่วนที่สองคือ ส่วนการค้นหารหัสโรค โดยผู้ใช้งานจะส่งข้อความการค้นหาข้อมูลรหัสโรค (searchDisease) ไปยังคลาสยูเอไอซึ่งส่งข้อมูลต่อไปยังคลาสควบคุมเพื่อดำเนินการค้นหาตามคำค้นในคลาสรหัสโรคต่อไป
  3. ส่วนที่สามคือ การเรียกดูรายละเอียดข้อมูลรหัสโรค โดยเริ่มจากผู้ใช้งานส่งข้อความขอเรียกดูข้อมูลของรหัสโรค (selectViewDiseaseDetail) ไปยังคลาสยูเอไอซึ่งจะส่งข้อมูลร้องขอข้อมูลรหัสโรค (getDiseaseDetail) ไปยังคลาสควบคุมและคลาสควบคุมก็จะส่งข้อมูลไปเรียกข้อมูลรายละเอียดรหัสโรค (getDiseaseDetail) จากคลาสรหัสโรค โดยที่เป็นข้อมูลเดียวกันกับในส่วนแรกแต่มีการใส่ข้อมูลขาเข้าไม่เหมือนกัน
  4. ส่วนที่สี่คือ การสร้างรหัสโรคใหม่โดยผู้ใช้งานจะส่งความต้องการสร้างรหัสโรค (createDisease) ซึ่งรวมถึงข้อมูลต่างๆของรหัสโรคใหม่ด้วยไปยังคลาสยูเอไอและคลาสยูเอไอจะส่งข้อมูลเดียวกันไปยังคลาสควบคุมเพื่อดำเนินการตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูลรหัสโรคในระบบ (checkDuplicate) และระบบจะแจ้งข้อความผลการตรวจสอบความซ้ำซ้อนให้กับคลาสยูเอไอเพื่อให้ผู้ใช้งานรับทราบและดำเนินการยืนยันการสร้างรหัสโรค (submitAddDisease) ไปยังคลาสยูเอไอและคลาสควบคุมและนำข้อมูลเก็บเข้าไปยังคลาสรหัสโรค (addDisease) ต่อไป
  5. ในส่วนที่ห้า จะเป็นการดำเนินงานในส่วนการแก้ไขข้อมูลรหัสโรค โดยผู้ใช้งานจะส่งข้อความระบุรหัสโรคที่ต้องการแก้ไข (selectEditDisease) ไปยังคลาสยูเอไอ และคลาสยูเอไอก็จะส่งข้อมูล (getDiseaseDetail) ไปยังคลาสควบคุมเพื่อเรียกข้อมูล (getDiseaseDetail) รายละเอียดเก่าของรหัสโรคมาแสดง จากนั้นพนักงานจะแก้ไขข้อมูลแล้วจึงส่งข้อความแจ้งการแก้ไขข้อมูล (editDisease) ไปยังคลาสยูเอไอ และคลาสยูเอไอก็จะส่งข้อความ (setDiseaseDetail) ไปยังคลาสควบคุมเพื่อตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูล (checkDuplicate) ของข้อมูลรหัสโรคหลังการแก้ไข จากนั้นระบบ

จะแจ้งผลการตรวจสอบความซ้ำซ้อนให้ผู้ใช้งานทราบและดำเนินการยืนยันการแก้ไขข้อมูล (submitEditDisease) ไปยังคลาสยูไอและคลาสควบคุมจากนั้นก็แก้ไขข้อมูล (setDiseaseDetail) ในคลาสรหัสโรคตามที่ใช้งานต้องการ

6. ส่วนที่หกคือ การลบข้อมูลรหัสโรค โดยผู้ใช้งานจะส่งข้อความระบุรหัสโรคที่ต้องการลบ (selectDeleteDisease) ไปยังคลาสยูไอและคลาสยูไอจะส่งข้อความ (deleteDisease) ไปยังคลาสควบคุมเพื่อตรวจสอบผลกระทบ (checkEffect) ของการลบรหัสโรคนี้ จากนั้นระบบจะแจ้งผลการตรวจสอบผลกระทบ (msgCheckEffect) ให้ผู้ใช้งานทราบและดำเนินการยืนยันการลบรหัสโรค (submitDeleteDisease) นั้นไปยังคลาสยูไอและส่งต่อไปยังคลาสควบคุมเพื่อลบข้อมูลรหัสโรค (deleteDisease) จากคลาสรหัสโรคตามที่ต้องการ

การสื่อสารข้อมูล หรือการทำงานภายในคลาสก็คือ Method หรือ Operation ในคลาสนั้นนั่นเอง ตัวอย่างของแผนภาพลำดับการทำงานจะแสดงในรูปที่ 4.3 และแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence diagram) ทั้งหมดจะแสดงในภาคผนวก ง นอกจากนั้นรายละเอียดของการทำงาน (Method) ของแต่ละคลาสจะแสดงในภาคผนวก จ





รูปที่ 4.3 แผนภาพลำดับการทำงานของการทำงานของการตั้งค่าโรค (Disease Setup)

### 4.3 แผนภาพคลาส (Analysis Class Diagram)

หลังจากสร้างแผนภาพคลาสเบื้องต้น (Conceptual Class Diagram) และสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน Sequence Diagram แล้วสามารถสร้างคลาสที่สมบูรณ์ได้โดยการนำเอาการทำงาน (Method) ที่สร้างขึ้นจากขั้นตอนการสร้างแผนภาพลำดับการทำงาน มาใส่ในคลาสโดยแยกตามคลาสที่ใช้การทำงานนั้นๆ ดังตัวอย่างของการสร้างแผนภาพคลาสของการสร้างใบค่าใช้จ่าย ดังนี้

จากการวิเคราะห์การสร้างคลาสเบื้องต้นในหัวข้อ 4.1 ทำให้ได้คลาสเบื้องต้นของการสร้างใบค่าใช้จ่ายดังรูปที่ 4.1 และจากการวิเคราะห์หาการทำงาน (Method) ในคลาสที่เกี่ยวข้องกับการสร้างใบค่าใช้จ่ายจากแผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence diagram) ในภาคผนวก ง ทำให้ได้การทำงาน (Method) ของคลาสที่เกี่ยวข้องกับการสร้างใบค่าใช้จ่าย ดังตารางที่ 4.4 และ 4.5

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการทำงาน (Method) ของคลาส ExpenseBill

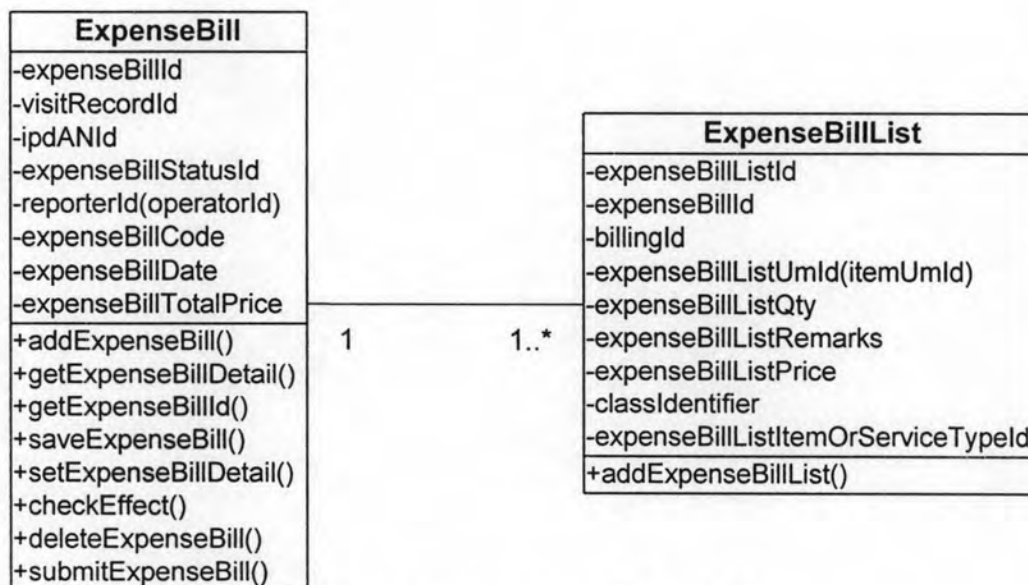
Method	Description
addExpenseBill	การเพิ่มข้อมูลใบค่าใช้จ่ายลงในระบบ
getExpenseBillDetail	การนำข้อมูลรายละเอียดของใบค่าใช้จ่ายมาแสดง
getExpenseBillId	การนำข้อมูลหมายเลขอ้างอิงของใบค่าใช้จ่ายมา
saveExpenseBill	การบันทึกข้อมูลใบค่าใช้จ่ายลงในระบบ
setExpenseBillDetail	การแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของใบค่าใช้จ่าย
checkEffect	การตรวจสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใบค่าใช้จ่าย
deleteExpenseBill	การลบใบค่าใช้จ่ายออกจากระบบ
submitExpenseBill	การยืนยันการส่งใบค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงการทำงาน (Method) ของคลาส ExpenseBillList

Method	Description
addExpenseBillList	การเพิ่มข้อมูลรายการค่าใช้จ่ายลงในระบบ

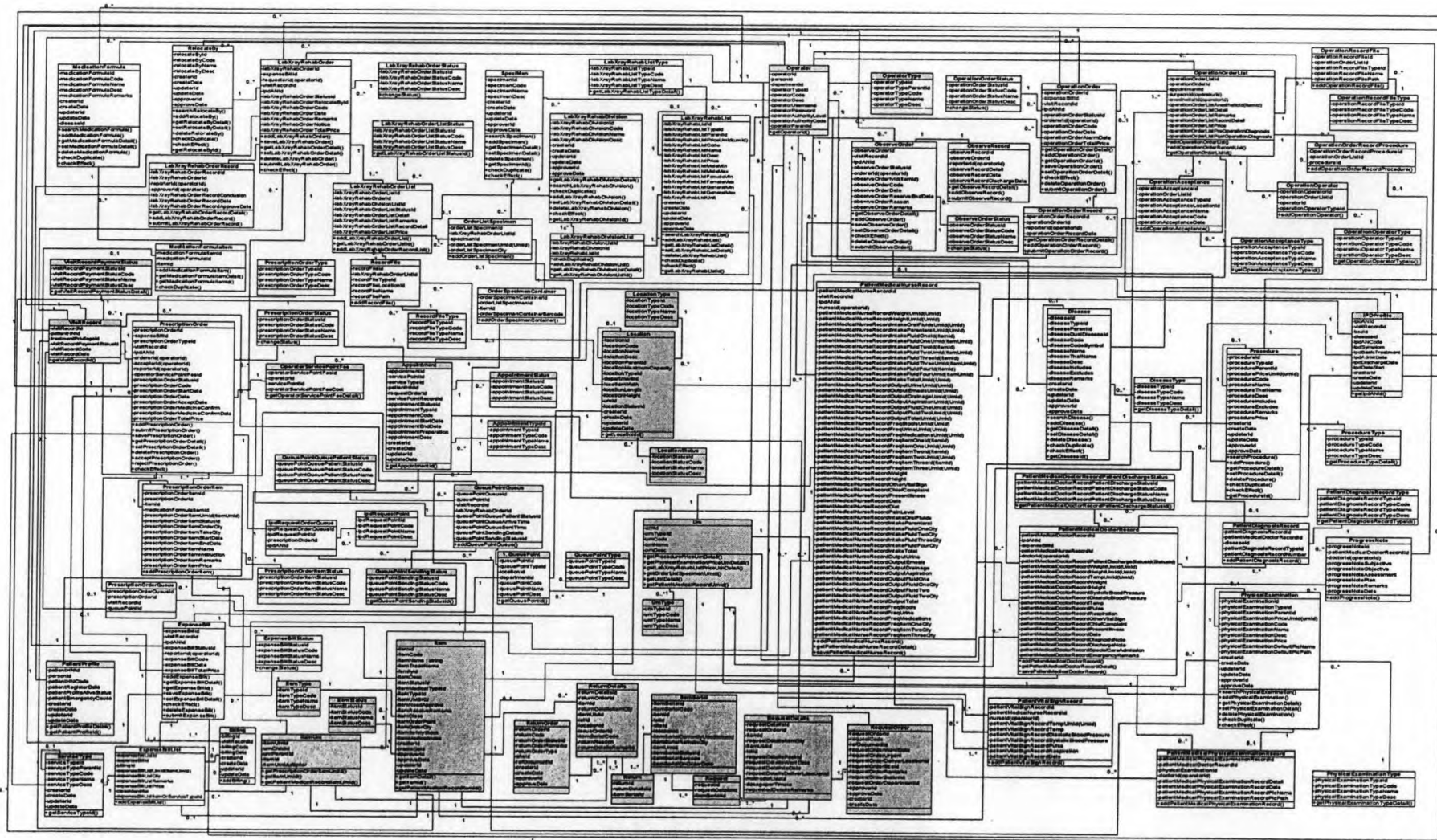
หลังจากเพิ่มข้อมูลในส่วนการทำงาน (Method) ลงในคลาสเบื้องต้นต่างๆแล้ว ก็  
จะได้แผนภาพคลาสที่สมบูรณ์ ดังตัวอย่างของแผนภาพคลาสของการสร้างใบค่าใช้จ่าย ดังรูปที่

4.4



รูปที่ 4.4 แผนภาพคลาสของการสร้างใบค่าใช้จ่าย

จากที่ได้นำเสนอวิธีการสร้างแผนภาพคลาสข้างต้น ผู้ทำวิจัยได้พิจารณาสร้าง  
แผนผังคลาสสำหรับระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วยได้ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนภาพคลาส (Analysis Class Diagram)



#### 4.4 การออกแบบหน้าจอการทำงาน (Graphic User Interface)

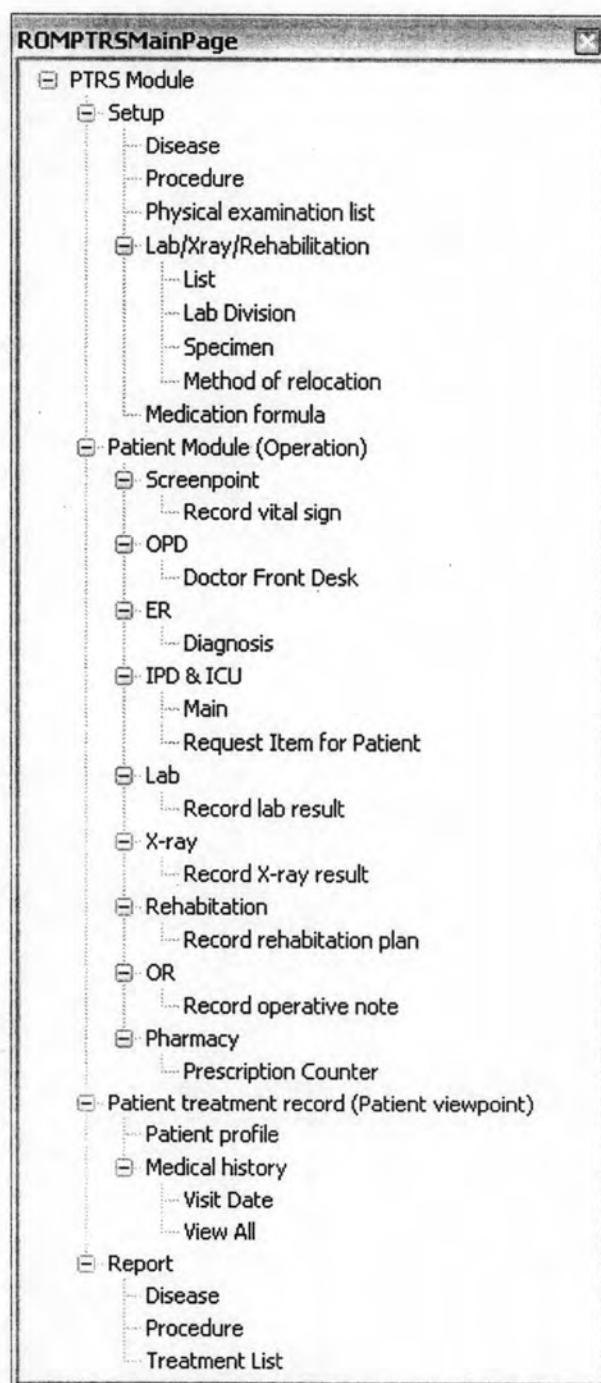
หน้าจอการทำงานเป็นส่วนที่ระบบใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User หรือ Actor) เพื่อแสดงข้อมูลหรือผลการคำนวณ หรือรับข้อมูลเข้าระบบ ซึ่งมีแนวคิดในการพัฒนาออกแบบหน้าจอการทำงานดังนี้

- แยกทางลัด (Shortcut) ในการเข้าถึงหน้าจอการทำงานส่วนต่างๆ ออกมารวมกันในลักษณะแผนผังต้นไม้ ซึ่งแสดงอยู่ด้านข้างของหน้าจอการทำงาน โดยแยกหมวดหมู่ของการเข้าถึงหน้าจอการทำงานตามกลุ่มฟังก์ชันการทำงาน ดังรูปที่ 4.6 โดยมีกลุ่มฟังก์ชันการทำงานที่จัดแบ่ง ดังนี้
  - Setup เป็นหน้าจอการตั้งค่าของระบบ
  - Patient Module (Operation) เป็นหน้าจอการทำงานที่ออกแบบไว้สำหรับแต่ละแผนกในโรงพยาบาล
  - Patient Treatment Record (Patient Viewpoint) เป็นหน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลแฟ้มบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย ซึ่งคำนึงถึงผู้ป่วยเป็นหลัก นั่นคือ ข้อมูลที่อยู่ในหน้าจอจะเป็นลักษณะที่ผู้ป่วยสามารถเข้าใจได้ง่าย
  - Report เป็นหน้าจอการออกรายงานจากข้อมูลของระบบ
- ในการออกแบบหน้าจอการทำงานจะคำนึงถึงลำดับของการทำงานในขั้นตอนนั้นๆ โดยจะนำเอาข้อมูลจากแผนผังลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) มาประกอบการพิจารณาออกแบบหน้าจอด้วย
- หากมีข้อมูลที่จะนำเสนอหรือรับเข้าในขั้นตอนการทำงานนั้นๆ มากเกินกว่าที่จะนำเสนอในหน้าจอเดียวได้ จะดำเนินการ
  - แยกข้อมูลนั้นๆ ออกเป็นแถบการทำงานโดยเรียงลำดับของแถบตามลำดับของการทำงานหรือตามกลุ่มของข้อมูลตามความเหมาะสม
  - แยกหน้าจอสำหรับการทำงานใหม่ (Pop-up UI) เพื่อนำเสนอรายละเอียดของการทำงานนั้นๆ เพิ่มเติม
- คำนึงถึงลำดับการทำงานที่ติดต่อกันของหน้าจอการทำงานต่างๆ (User Interface Flow) ให้ง่ายต่อการเข้าใจของผู้ใช้งาน และเหมือนกันในฟังก์ชันการ



ทำงานที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะนำเสนอในหัวข้อแผนผังการไหลของหน้าจอการทำงาน

- การจัดวางปุ่มคำสั่ง (Button) บนหน้าจอการทำงาน จะจัดวางให้อยู่ในลักษณะที่คล้ายกันในทุกๆ หน้าจอ เพื่อง่ายต่อการเข้าใจของผู้ใช้งาน
- หน้าจอการทำงานบางหน้าจอได้ถูกออกแบบให้มีความสามารถในการเชื่อมต่อการทำงานกับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน เช่น หน้าจอการทำงานการบันทึกผลการตรวจร่างกาย (Add Physical Examination) ซึ่งมีส่วนที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อ่านลายมือเขียน (Handwriting Recognition) ในการวาดรูปร่างลักษณะการตรวจร่างกายของผู้ป่วยได้ เป็นต้น
- ในการออกแบบหน้าจอการทำงานแต่ละหน้าจอ จะคำนึงถึงลักษณะการทำงานปัจจุบันของผู้ใช้งานเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการบันทึกข้อมูลเข้าและแสดงผลข้อมูล และคำนึงถึงความถูกต้อง เพียงพอ และครบถ้วนของข้อมูลเพื่อประกอบการทำงานในแต่ละส่วนงาน ดังเช่น หน้าจอการทำงานการแสดงผลข้อมูลประวัติการรักษาของผู้ป่วย (Visit History) ซึ่งออกแบบขึ้นเพื่อให้แพทย์ได้ทราบข้อมูลประวัติการรักษาครั้งก่อนของผู้ป่วยประกอบการตรวจวินิจฉัยในครั้งปัจจุบันได้ หรือ การแสดงผลข้อมูลผลการตรวจวินิจฉัยที่สำคัญมาแสดงในหน้าจอการทำงานการสั่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Order Lab) หรือสั่งตรวจอื่นๆ เพื่อให้แพทย์ได้ทราบข้อมูลที่สำคัญประกอบการสั่งตรวจที่ถูกต้อง แม่นยำมากขึ้น เป็นต้น
- หน้าจอการทำงานของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วยที่ออกแบบนี้ มีลักษณะการนำเข้าข้อมูลในรูปแบบข้อความค่อนข้างมาก ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการตั้งค่าข้อมูลที่มีรูปแบบมาตรฐานต่างๆ และการกดปุ่มการทำงานสำหรับช่วยกรอกข้อมูลต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำเข้าข้อมูลที่สะดวกและรวดเร็วขึ้น ดังเช่น การตั้งค่าชุดรายการจ่ายยาของแพทย์ (Medication Formula) หรือ การนำเข้าข้อมูลจ่ายยาให้ผู้ป่วยในครั้งก่อนมาจ่ายอีกครั้ง (Re-medication) เพื่อนำรายการจ่ายยาที่ตั้งค่าไว้หรือรายการจ่ายยาที่จ่ายให้ผู้ป่วยในครั้งก่อนมาจ่ายให้ผู้ป่วยในครั้งนี้ได้ ตามลำดับ



รูปที่ 4.6 แผนผังต้นไม้แสดงรายการหน้าจอของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย

หน้าจอการทำงานของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วยมีรายละเอียดดังแสดง  
ในภาคผนวก ข ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนหลัก โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 User Interface ของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย

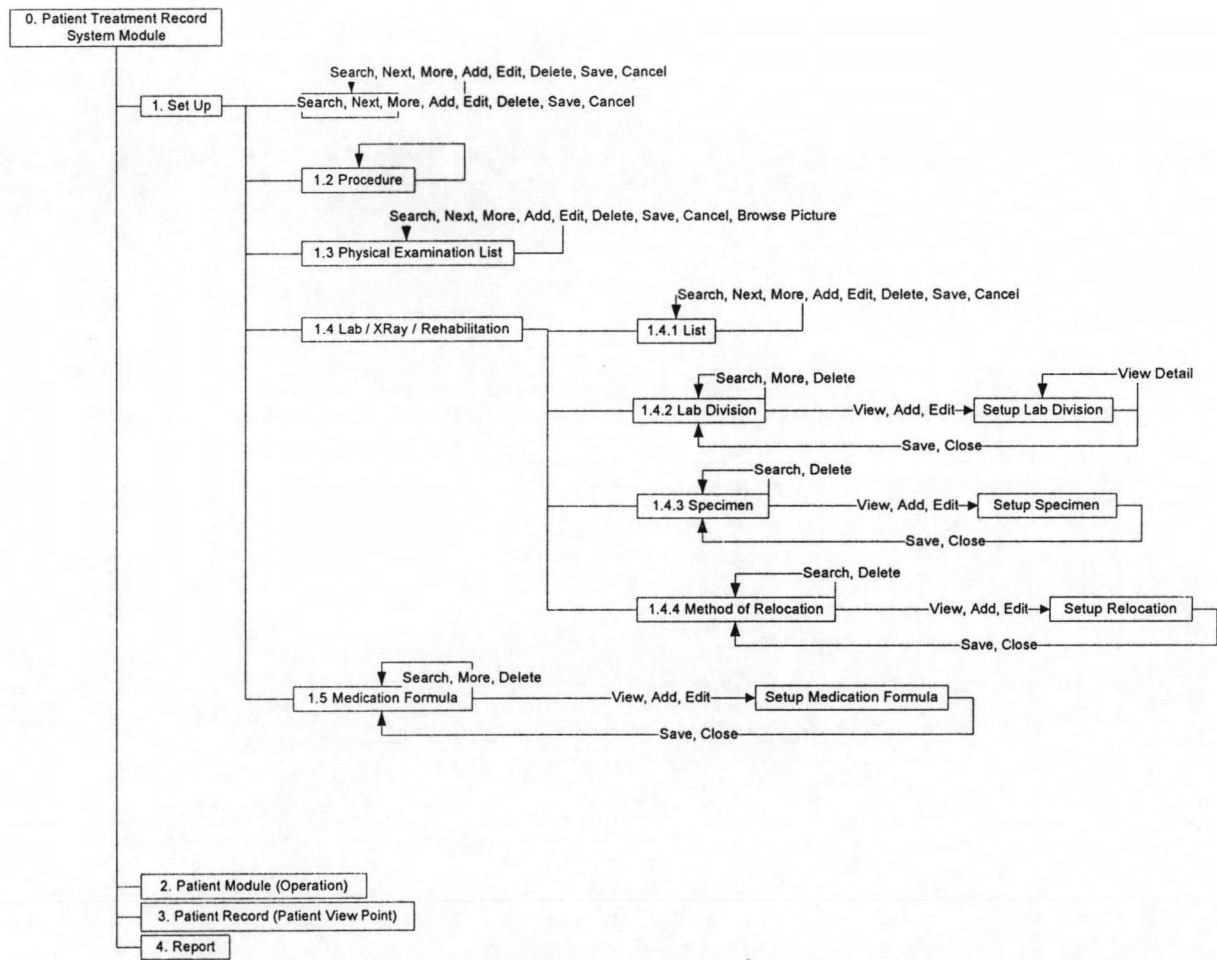
Setup	Disease Setup Procedure Setup Physical Examination List Setup Lab, X-ray and Rehabilitation List Setup Treatment Division List Treatment Division Setup Specimen List Specimen Setup Method of Relocation List Method of Relocation Setup Medication Formula List Medication Formula Setup
Patient Module (Operation)	Record Vital Sign at Screen Point OPD Front View OPD Diagnosis Emergency Room Diagnosis IPD & I.C.U. Diagnosis Medication Profile IPD Request Order Front View IPD Request Order View Doctor Order IPD Return Order Record Lab Result Record X-Ray / Ultrasound Result Record Rehabilitation Plan Result Record Operative Note Pharmacy Prescription Order Front View Accept Prescription Order View Prescription Order

	<p>Patient Profile</p> <p>Visit History</p> <p>Diagnosis Info</p> <p>Allergies Info</p> <p>Add Physical Examination</p> <p>Record ICD-10</p> <p>Order Lab</p> <p>Review Lab Order</p> <p>View Lab Result</p> <p>Order X-Ray / Ultrasound</p> <p>Review X-Ray / Ultrasound Order</p> <p>View X-Ray / Ultrasound Result</p> <p>Order Rehabilitation</p> <p>Review Rehabilitation Order</p> <p>View Rehabilitation Result</p> <p>Operation Alarm Message</p> <p>View Operative Note</p> <p>Order Observe</p> <p>Review Observe Order</p> <p>Record Observe Result</p> <p>View Observe Result</p> <p>Order Prescription</p> <p>Medication Formula</p> <p>Re-medication</p> <p>Review Prescription Order</p> <p>Create Expense Bill</p> <p>Review Expense Bill</p>
Patient Treatment Record	<p>Patient Profile</p> <p>Medical History: View All</p> <p>Medical History: Summary View by Visit Date</p>

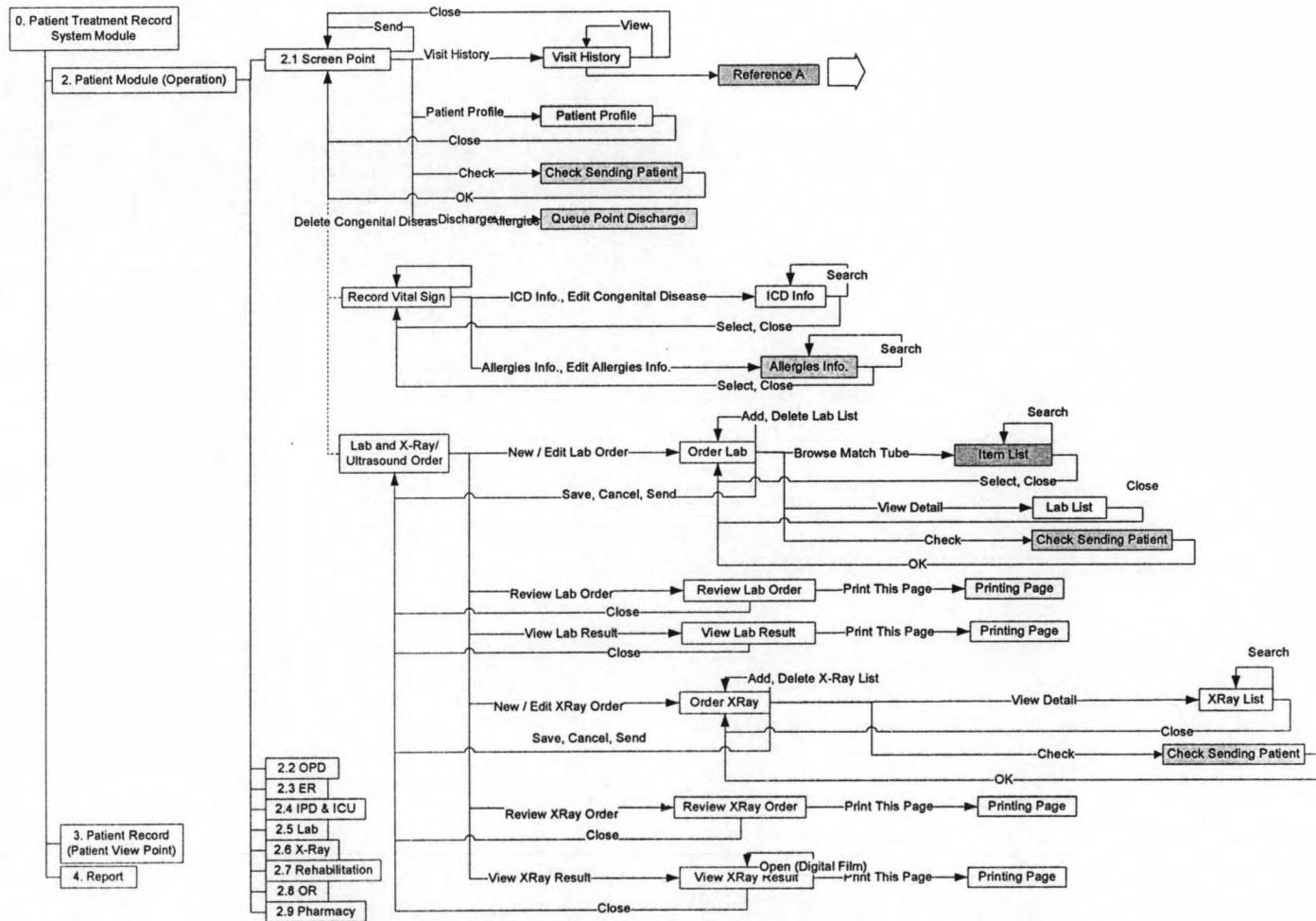
	Medical History: Detail View by Visit Date
Report	Disease & Diagnosis Report Procedure Report Treatment List Report

หน้าจอการทำงานของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย สามารถอธิบายการทำงานและโครงสร้างของการทำงานหน้าจอได้ด้วย แผนภูมิการไหลของหน้าจอการทำงาน (User Interface Map) ซึ่งจะแสดงถึงวิธีการเข้าถึงหน้าจอเพื่อใช้ในการทำงานต่างๆ ได้ดังรูปที่ 4.7 - 4.22

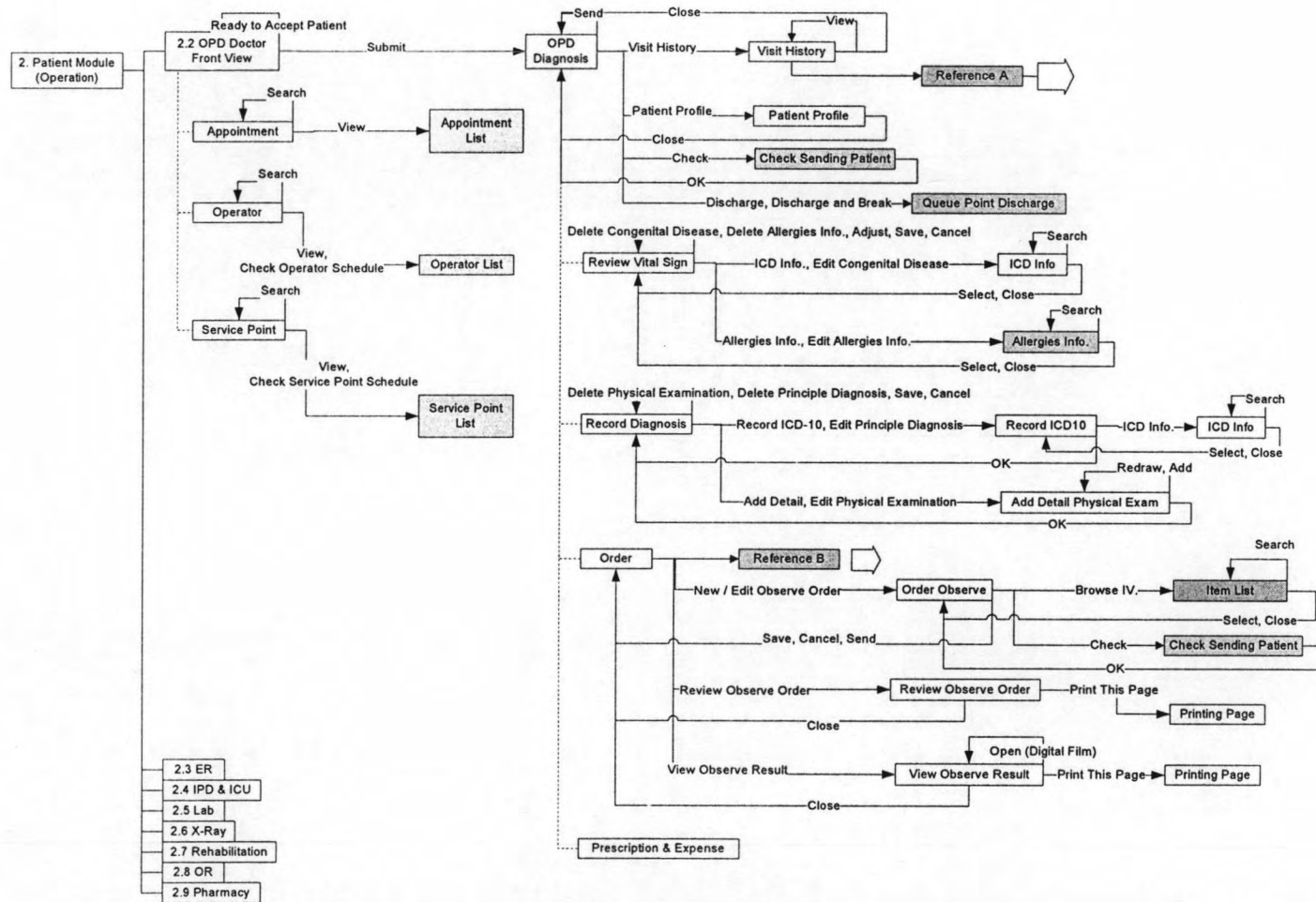




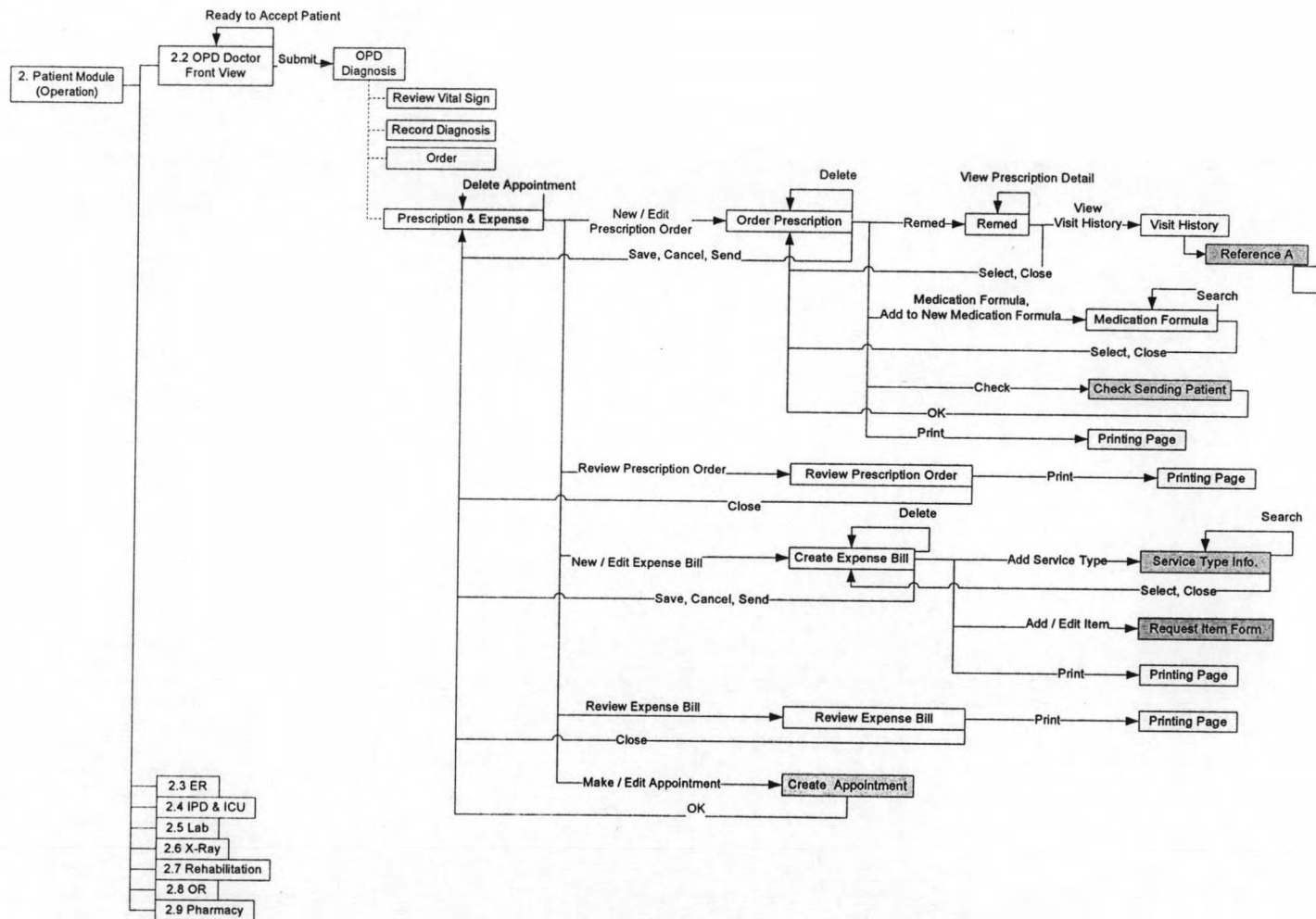
รูปที่ 4.7 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกำหนดค่า (Set up)



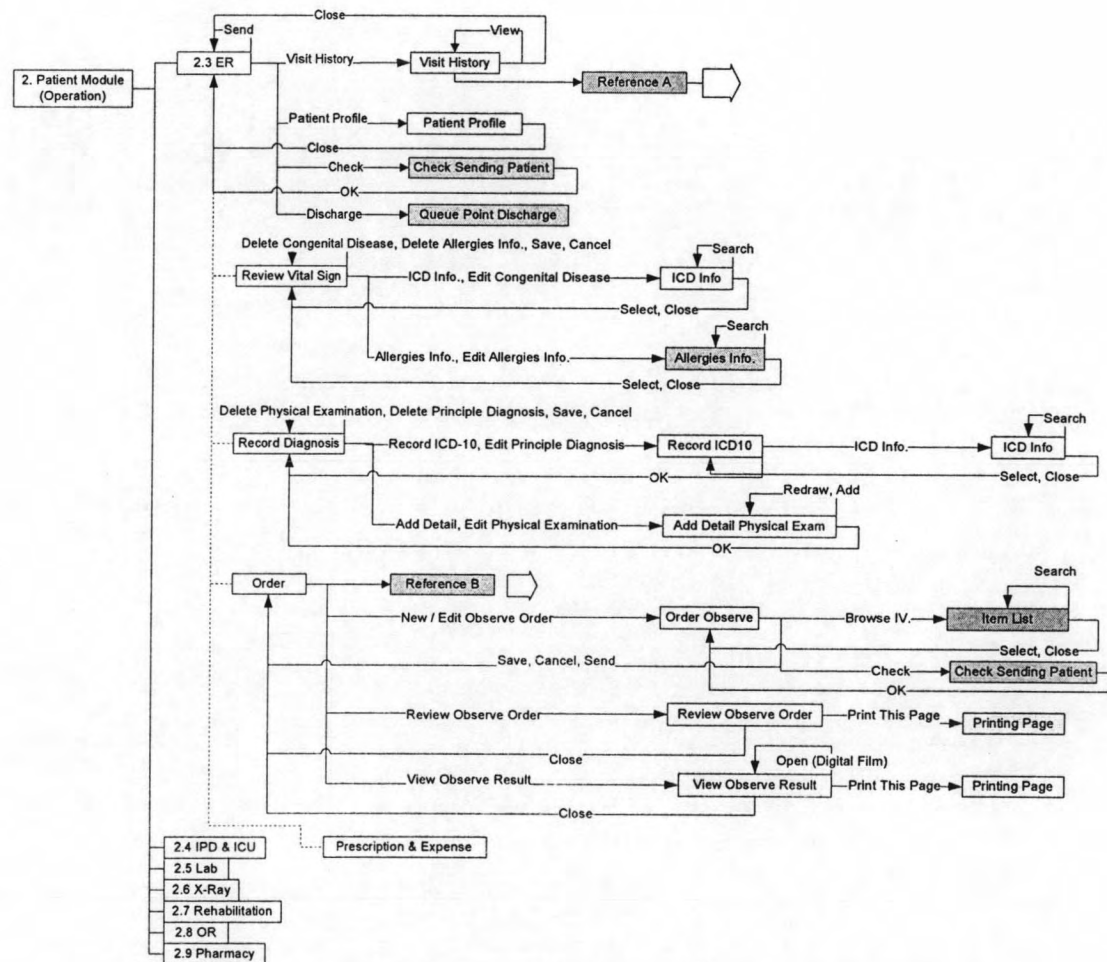
รูปที่ 4.8 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกำหนดจุดกรีนผู้ป่วย (Screen Point)



รูปที่ 4.9 แผนภูมิการไหลของหน้าการทำงานที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอก (OPD)

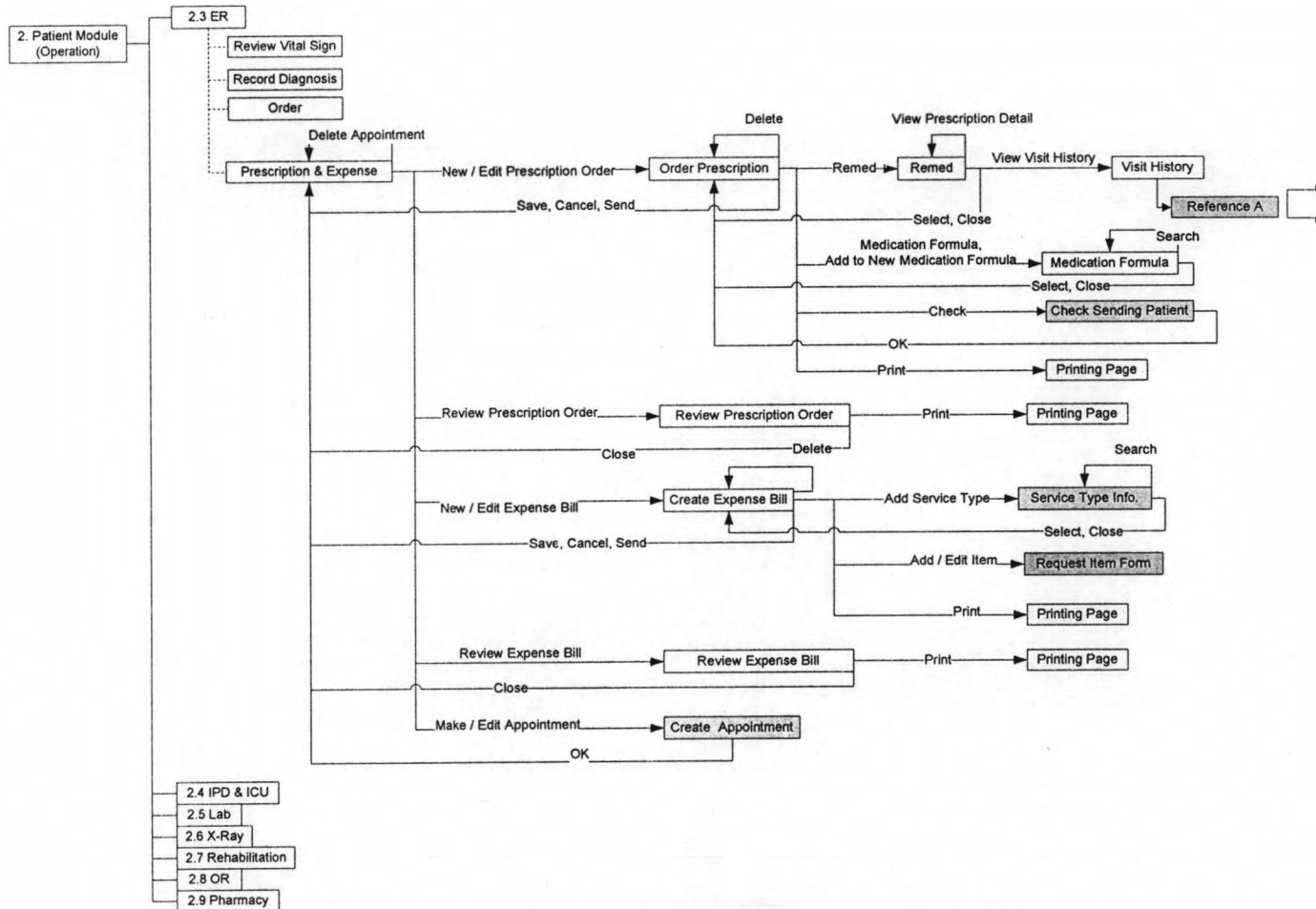


รูปที่ 4.10 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกำหนดงานที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอก (OPD) (ต่อ)

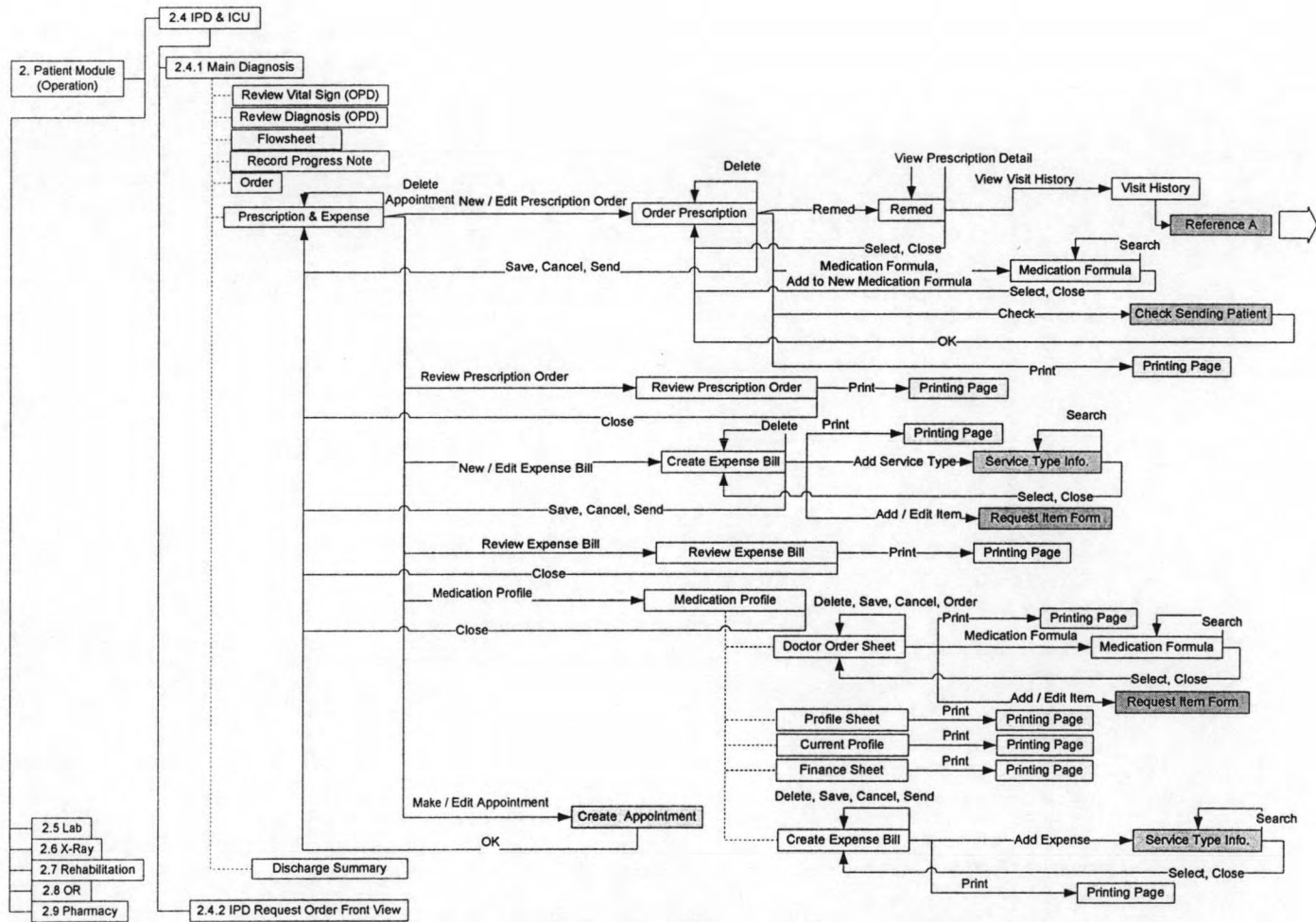


รูปที่ 4.11 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกำหนดงานที่ห้องตรวจฉุกเฉิน (ER)



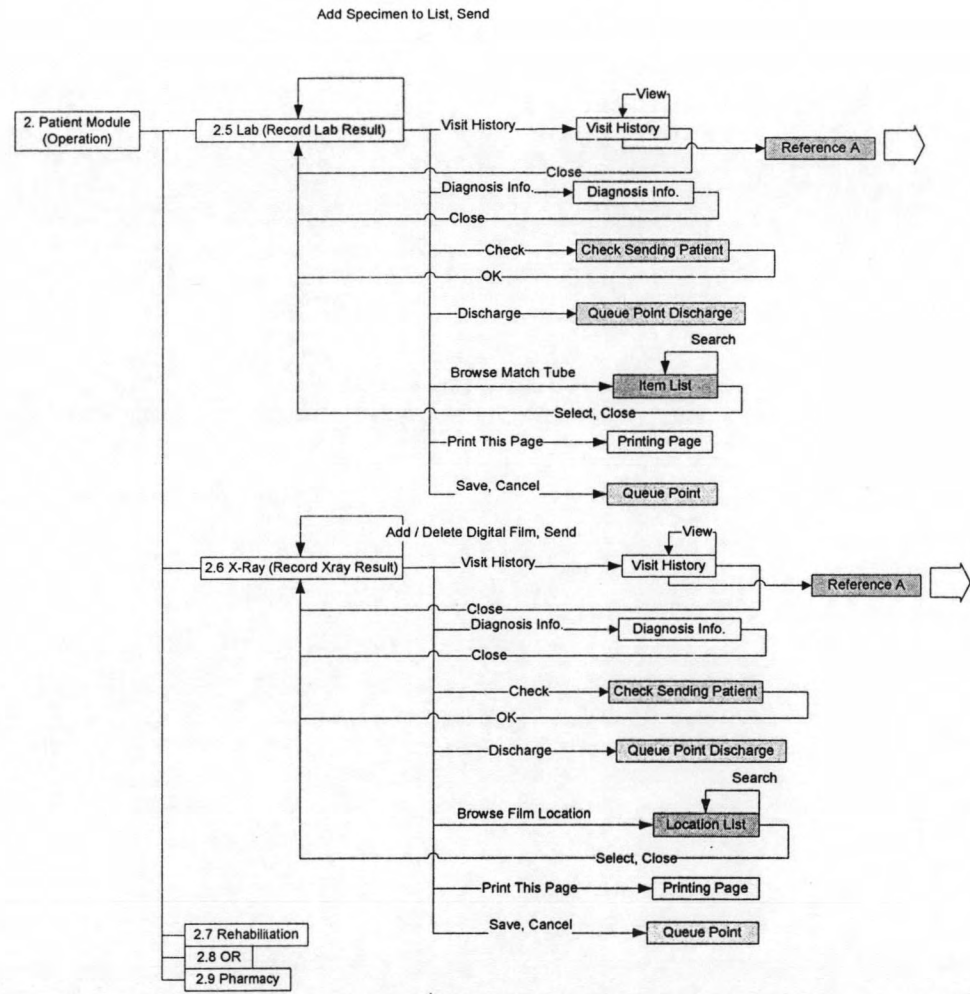


รูปที่ 4.12 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกการทำงานที่ห้องตรวจฉุกเฉิน (ER) (ต่อ)

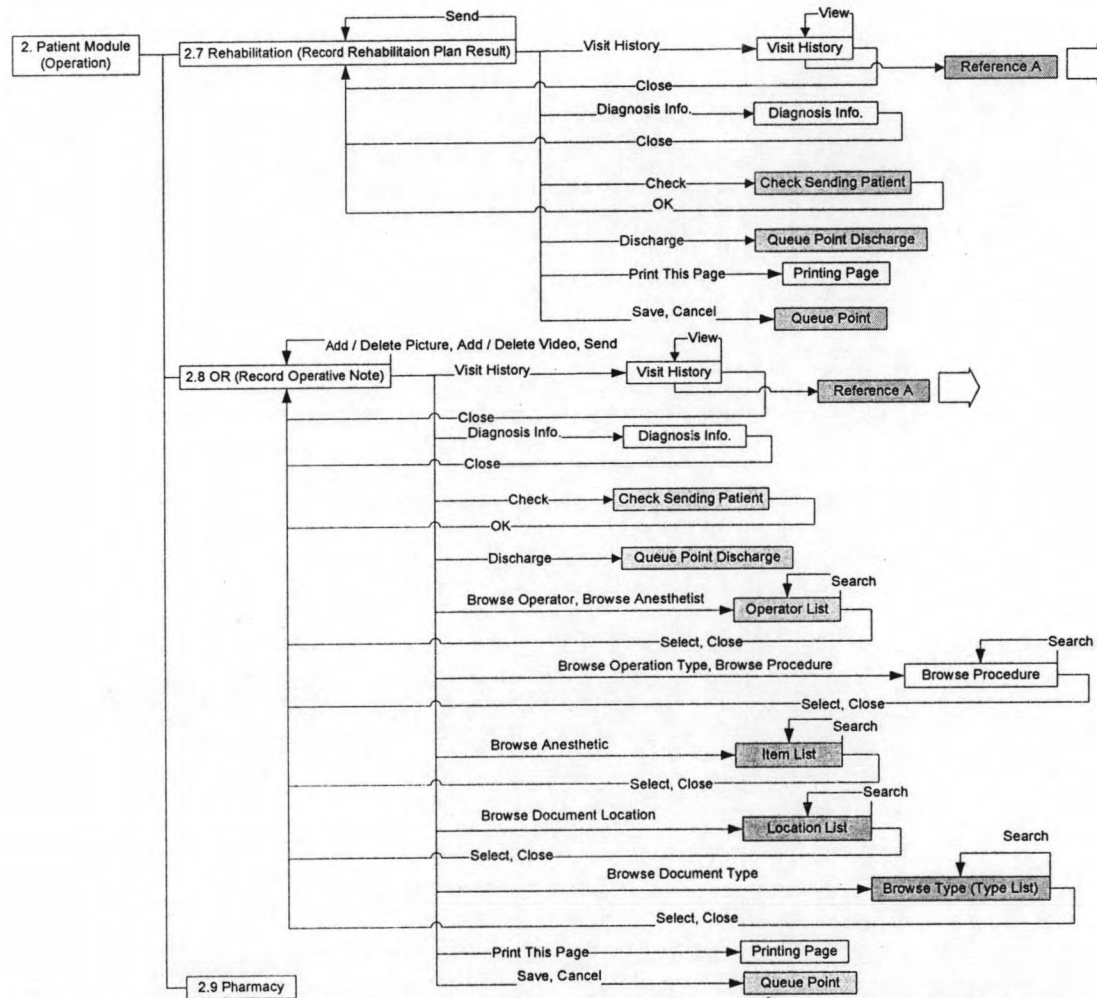


รูปที่ 4.13 แผนภูมิการไหลของหน้าการทำงานที่ห้องผู้ป่วยในและห้องไอ.ซี.ยู. (IPD & ICU)

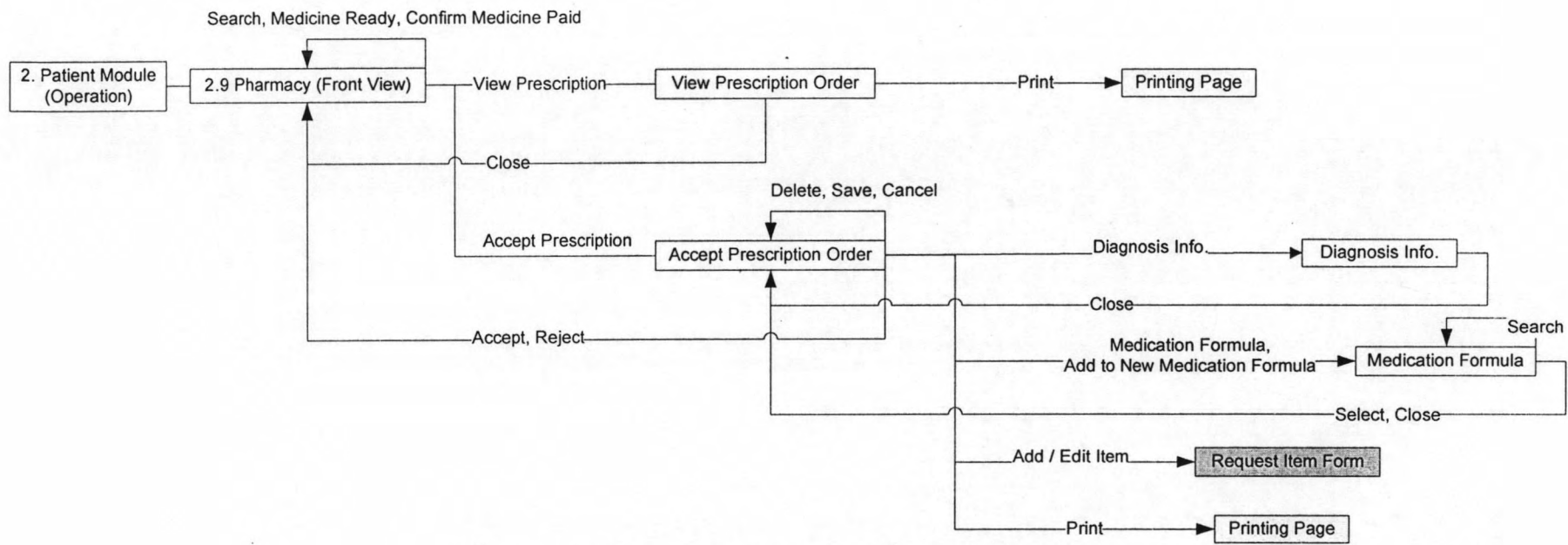




รูปที่ 4.15 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกำหนดการทำงานที่ห้องปฏิบัติการและห้องตรวจทางรังสีวิทยา (Lab and X-Ray)

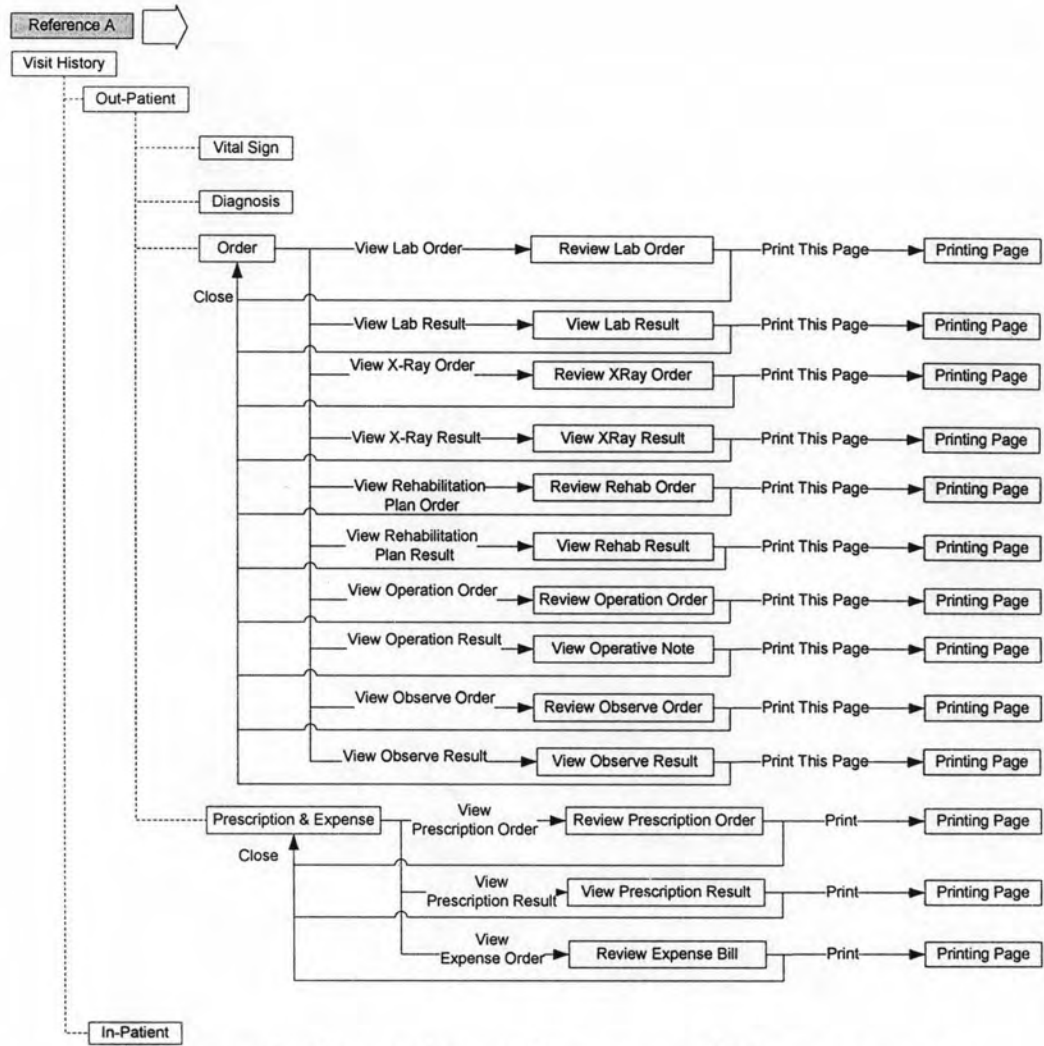


รูปที่ 4.16 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกการทำงานที่ห้องตรวจรักษาทางกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟูและห้องผ่าตัด (Rehabilitation and Operating Room)

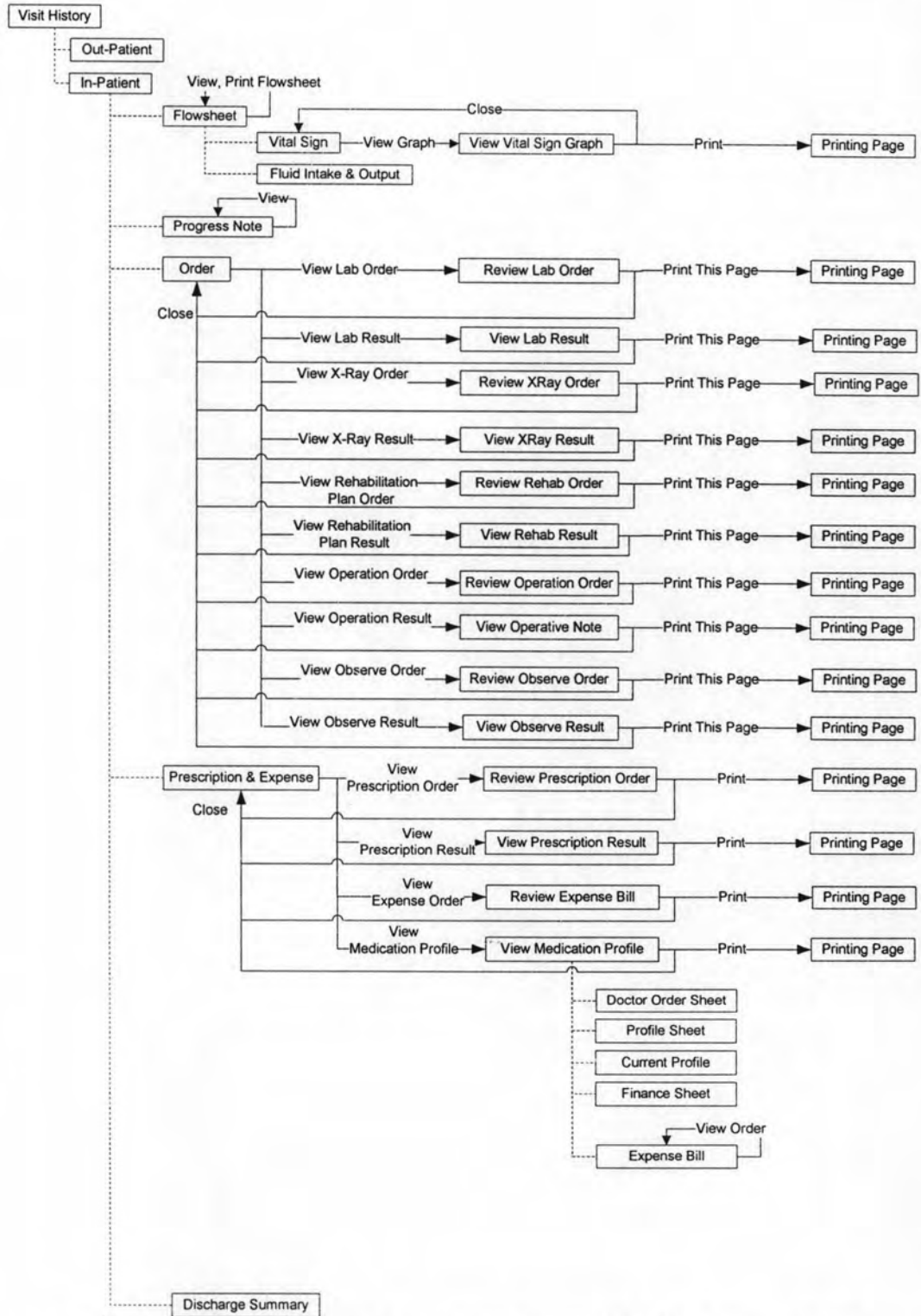


รูปที่ 4.17 แผนภูมิการไหลของหน้าจการทำงานที่ห้องจ่ายยา (Pharmacy)

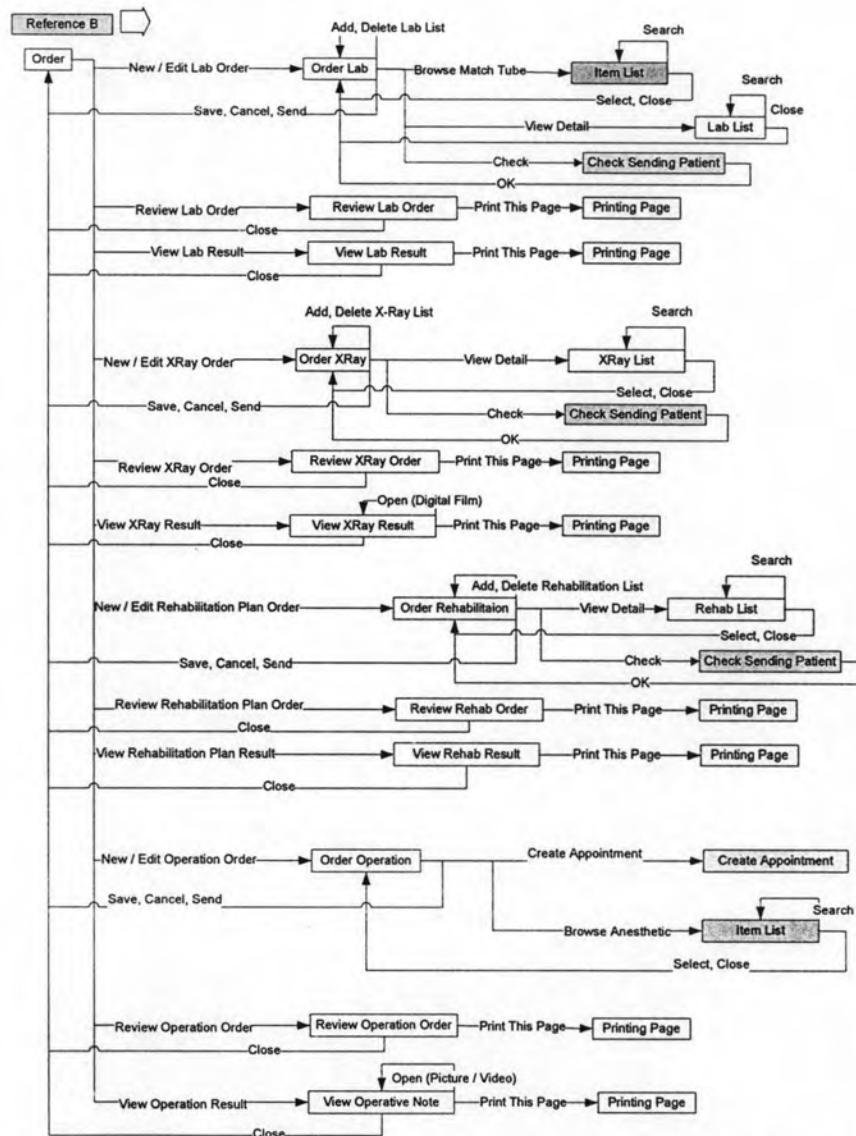




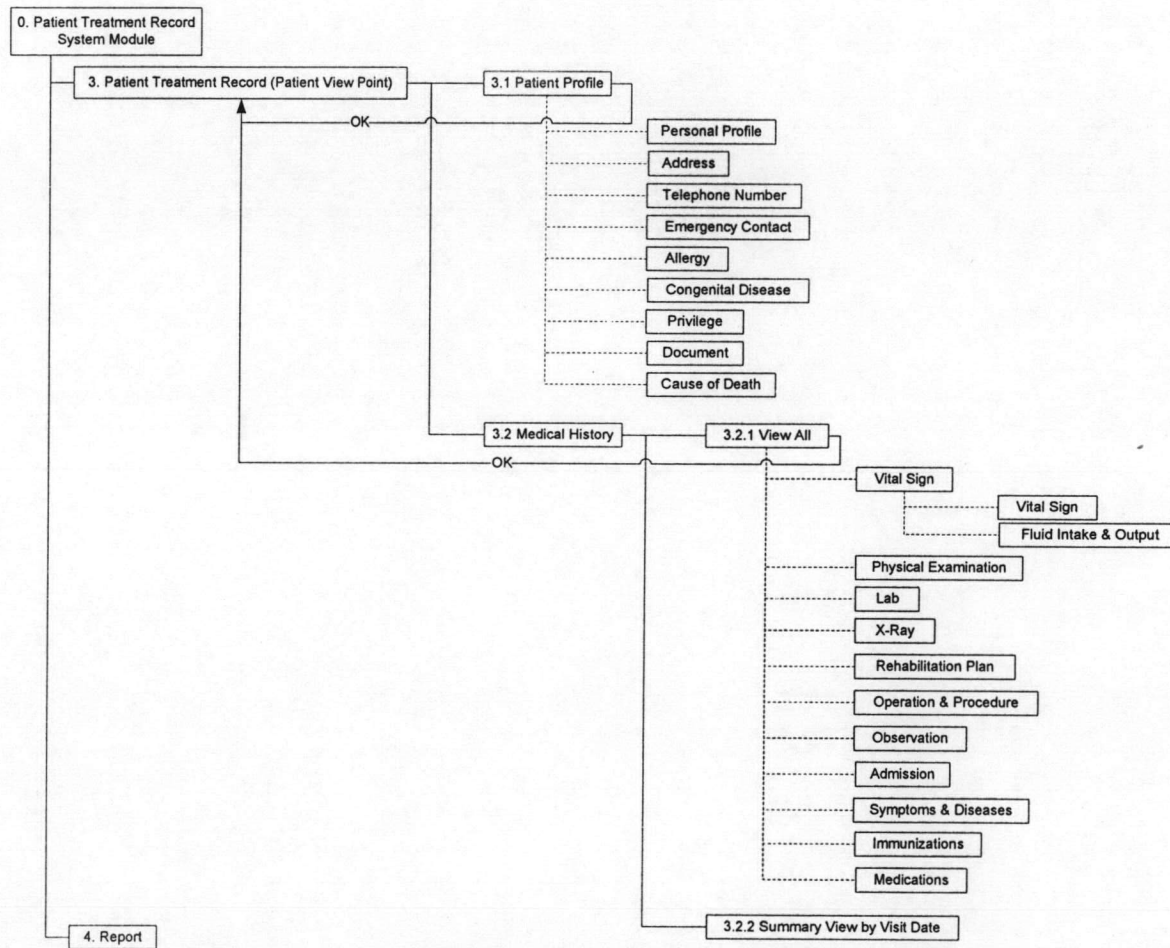
รูปที่ 4.18 แผนภูมิการไหลของหน้าการทำงานของรายการอ้างอิง A (Reference A)



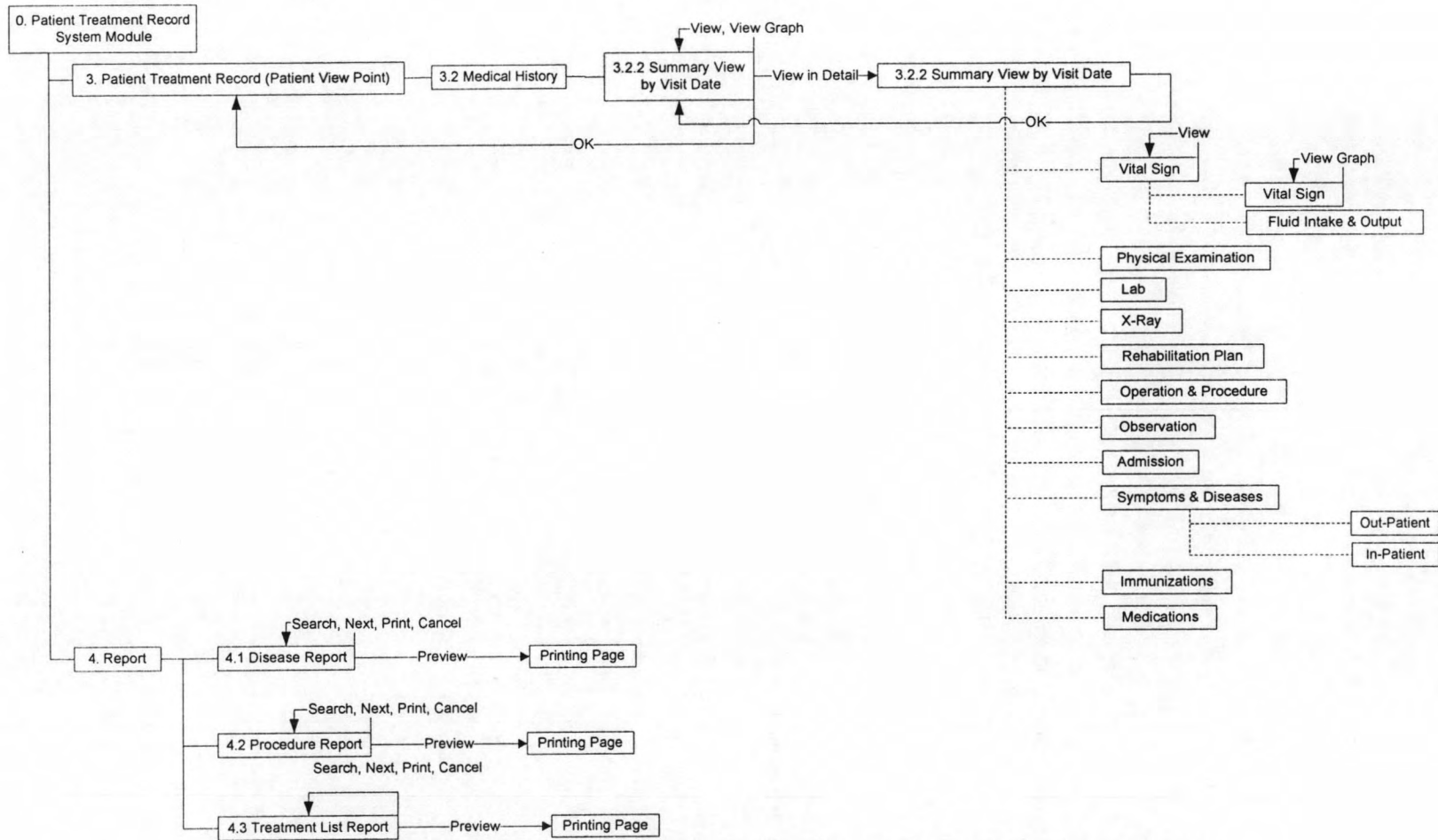
รูปที่ 4.19 แผนภูมิการไหลของหน้าจการทำงานของรายการอ้างอิง A (Reference A) (ต่อ)



รูปที่ 4.20 แผนภูมิการไหลของหน้าจอกการทำงานของรายการอ้างอิง B (Reference B)



รูปที่ 4.21 แผนภูมิการไหลของหน้าจอในส่วนของแฟ้มประวัติการรักษาของผู้ป่วย



รูปที่ 4.22 แผนภูมิการไหลของหน้าจอในส่วนของผู้เพิ่มประวัติการรักษาของผู้ป่วยและหน้าจอการออกรายงาน

## 4.5 เอกสารประกอบการทำงานและรายงาน (Document & Report)

ระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย มีเอกสารที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถสังพิมพ์ได้จากหน้าจอการทำงาน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ เอกสารประกอบการทำงาน (Document) และ รายงาน (Report) ซึ่งมีแนวคิดในการออกแบบคล้ายคลึงกับแนวคิดในการออกแบบหน้าจอการทำงานดังที่ได้กล่าวถึงไว้แล้วข้างต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 4.5.1 เอกสารประกอบการทำงาน (Document)

ระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วยที่ออกแบบมีเอกสารประกอบการทำงานที่เกี่ยวข้องในการทำงาน ซึ่งใช้สำหรับสื่อสารในกระบวนการทำงานของผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดรูปแบบและลักษณะการใช้งานของเอกสารนำเสนอไว้ในภาคผนวก ข ซึ่งมีรายการเอกสารประกอบการทำงาน ดังตารางที่ 4.7



ตารางที่ 4.7 เอกสารประกอบการทำงานของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย

Topic	No.	Document List	Description
General / All Department	1	ใบคำขอตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Lab Order)	เอกสารส่งผู้ป่วยเพื่อขอตรวจและรายงานผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งแสดงข้อมูลรายละเอียดการตรวจที่ต้องการและข้อมูลรายละเอียดผลการตรวจ
	2	ใบคำขอตรวจทางรังสีวิทยา (X-ray / Ultrasound Order)	เอกสารส่งผู้ป่วยเพื่อขอตรวจและรายงานผลการตรวจทางรังสีวิทยา ซึ่งแสดงข้อมูลรายละเอียดการตรวจที่ต้องการและข้อมูลรายละเอียดผลการตรวจ
	3	ใบคำขอตรวจรักษาทางกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟู (Rehabilitation Order)	เอกสารส่งผู้ป่วยเพื่อขอตรวจรักษาและรายงานผลการตรวจรักษาทางกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟู ซึ่งแสดงข้อมูลรายละเอียดการตรวจรักษาที่ต้องการและข้อมูลรายละเอียดผลการตรวจ
	4	ใบคำขอทำผ่าตัด (Operation Order)	เอกสารส่งผู้ป่วยเพื่อขอทำผ่าตัดและรายงานผลการผ่าตัด ซึ่งแสดงข้อมูลรายละเอียดการผ่าตัดที่ต้องการและข้อมูลรายละเอียดผลการตรวจ
	5	ใบคำขออนอนพักฟื้นรักษาตัว (Observe Order)	เอกสารส่งผู้ป่วยเพื่อขออนอนพักฟื้นรักษาตัวและรายงานผลการนอนพักฟื้นรักษาตัว ซึ่งแสดงข้อมูลรายละเอียดการนอนพักฟื้นรักษาตัวและผลการนอนพักฟื้นรักษาตัว
	6	ใบสั่งจ่ายยาของแพทย์ (Doctor Prescription Order)	เอกสารแสดงรายการสั่งจ่ายยาให้ผู้ป่วย
	7	ใบจัดยาของเภสัชกร (Pharmacist Prescription Order)	เอกสารแสดงรายการจัดยาเพื่อเบิกให้ผู้ป่วย
	8	ใบค่าใช้จ่าย (Expense Bill)	เอกสารแสดงรายการค่าใช้จ่ายของผู้ป่วย
IPD & ICU Only	9	ฟอรม์ปรอท (Flowsheet)	แสดงข้อมูลสัญญาณชีพ (Vital Sign) และข้อมูลรายการของเหลวที่จ่ายให้กับผู้ป่วยและที่ผู้ป่วยถ่ายออกมาจากร่างกาย (Fluid Intake & Output) ในลักษณะต่อเนื่องตามวันที่ผู้ป่วยรับบริการในส่วนผู้ป่วยใน
	10	ใบสั่งจ่ายยาให้ผู้ป่วยใน (Doctor Order Sheet)	แสดงข้อมูลที่แพทย์สั่งจ่ายยาให้ผู้ป่วยใน
	11	ใบบันทึกการรับยาของผู้ป่วยตามคำสั่งแพทย์ (Profile Sheet)	แสดงข้อมูลบันทึกการรับยาของผู้ป่วยตามคำสั่งแพทย์
	12	ใบแสดงข้อมูลรวมของรายการยาที่แพทย์สั่งและบันทึกการรับยาตามคำสั่งแพทย์ (Current Profile)	แสดงข้อมูลรวมของรายการยาที่แพทย์สั่งและบันทึกการรับยาตามคำสั่งแพทย์
	13	ใบแสดงข้อมูลค่าใช้จ่ายของยาที่ผู้ป่วยรับ (Finance Sheet)	แสดงข้อมูลค่าใช้จ่ายของยาที่ผู้ป่วยรับ
	14	ใบเบิกเวชภัณฑ์ (Request Order)	เอกสารแสดงรายการเบิกเวชภัณฑ์จากคลัง
	15	ใบคืนเวชภัณฑ์ (Return Order)	เอกสารแสดงรายการคืนเวชภัณฑ์กลับเข้าคลัง
Patient Treatment Record	16	ประวัติการตรวจรักษาทั้งหมด/บางส่วนของผู้ป่วย (จากแฟ้มประวัติของผู้ป่วย)	แสดงรายละเอียดข้อมูลการตรวจรักษาของผู้ป่วยในแต่ละหมวดหมู่ โดยนำข้อมูลมาจาก Treatment Patient Record ของผู้ป่วยนั้นๆ

#### 4.5.2 รายงาน (Report)

จากหน้าจอการออกรายงานของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย จะได้ รายงานในรูปแบบต่างๆ โดยมีรายละเอียดรูปแบบและลักษณะการใช้งานของรายงานแต่ละประเภทนำเสนอไว้ในภาคผนวก ข ซึ่งมีรายการรายงานทั้งหมดของระบบ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 รายงานของระบบบันทึกประวัติการรักษาผู้ป่วย

Topic	No.	Report List	Description
Disease (ICD-10 & ICD-10-TM)	1	สรุปรายการรหัสโรคทั้งหมด	แสดงรายการรหัสโรคทั้งหมดที่มีในระบบ (สามารถเลือกแสดงเฉพาะรายการได้) ซึ่งเป็นไปตามลักษณะพื้นฐานของ ICD-10 & ICD-10-TM
	2	สรุปรายการวินิจฉัยโรคผู้ป่วย แสดงแบบยอดรวมจำนวนผู้ป่วยรายวัน / เดือน / ปี	สรุปยอดรวมจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคต่างๆ แบ่งตามช่วงวัน / เดือน / ปี โดยแยกเป็นผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
	3	สรุปรายการวินิจฉัยโรคผู้ป่วย แสดงแบบยอดรวมจำนวนผู้ป่วยในช่วงเวลาหนึ่งๆ จำแนกชาย-หญิงตามอายุ	สรุปยอดรวมจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคต่างๆ ในช่วงเวลาที่เลือก แบ่งเป็นชาย-หญิง ตามช่วงอายุ โดยแยกเป็นผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
	4	สรุปรายการวินิจฉัยโรคผู้ป่วยชนิดหนึ่งๆ แสดงแบบรายคนในช่วงเวลาหนึ่งๆ	สรุปรายชื่อผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรค Main Condition ชนิดหนึ่งๆ ตาม Principle Diagnosis ในช่วงเวลาหนึ่งๆ โดยแสดงโรคอื่นๆ ที่วินิจฉัยร่วม และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการรักษาด้วย โดยแยกเป็นผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
	5	สรุประยะเวลาการนอนเพื่อรักษาตัวในโรงพยาบาล	แสดงจำนวนผู้ป่วยที่มีระยะเวลาการนอนพักรักษาตัวตามจำนวนวันต่างๆ เปรียบเทียบแต่ละชนิดโรค แบ่งเป็นชาย-หญิง (เฉพาะผู้ป่วยในเท่านั้น)
Procedure (ICD-10 & ICD-10-TM)	6	สรุปรายการรหัสหัตถการทั้งหมด	แสดงรายการรหัสหัตถการทั้งหมดที่มีในระบบ (สามารถเลือกแสดงเฉพาะรายการได้) ซึ่งเป็นไปตามลักษณะพื้นฐานของ ICD-10 & ICD-10-TM
	7	สรุปจำนวนครั้งและค่าใช้จ่ายของการทำหัตถการประเภทต่างๆ แสดงแบบยอดรวมรายวัน / เดือน / ปี	สรุปจำนวนครั้งและค่าใช้จ่ายที่ผู้ป่วยทำหัตถการหนึ่งๆ ในรูปแบบรายวัน / เดือน / ปี โดยแยกเป็นผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
Lab, X-Ray and Rehabilitation List	8	สรุปรายการตรวจทางห้องปฏิบัติการ, รายการตรวจทางรังสีวิทยา และรายการตรวจรักษาทางกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟู ทั้งหมด	แสดงรายการตรวจทางห้องปฏิบัติการ, รายการตรวจทางรังสีวิทยา และรายการตรวจรักษาทางกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟู ทั้งหมดที่มีในระบบ (สามารถเลือกแสดงเฉพาะรายการได้)
	9	สรุปจำนวนครั้งและค่าใช้จ่ายของการทำรายการตรวจประเภทต่างๆ แสดงแบบยอดรวมรายวัน / เดือน / ปี	สรุปจำนวนครั้งและค่าใช้จ่ายที่ผู้ป่วยทำรายการตรวจหนึ่งๆ ในรูปแบบรายวัน / เดือน / ปี โดยแยกเป็นผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน
	10	สรุปรายชื่อผู้ป่วยที่ทำหัตถการหรือรายการตรวจหนึ่งๆ ในช่วงเวลาหนึ่งๆ	สรุปรายชื่อผู้ป่วยที่ทำหัตถการหรือรายการตรวจหนึ่งๆ ในช่วงเวลาหนึ่งๆ โดยแสดงชื่อโรคที่ได้รับการวินิจฉัยไว้ด้วย
	11	สรุปรายการ Lab match tube ของผู้ป่วย	แสดงรายการ Lab match tube และผู้ป่วยเจ้าของ Specimen พร้อมรายละเอียดของ Lab ที่ส่ง
	12	สรุปรายการฟิล์ม X-Ray ของผู้ป่วย	แสดงรายการ X-Ray film และผู้ป่วยเจ้าของฟิล์ม พร้อมรายละเอียดของ X-Ray ที่ส่ง