

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการระบบ

การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบจัดทำขึ้นตามหลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบเอกภาพในขั้นตอนการเตรียมงาน เพื่อรวบรวมขั้นตอนการทำงาน สร้างความเข้าใจในกระบวนการทำงานของระบบหรือกิจกรรมต่างๆ นำเสนอรูปแบบคุณสมบัติเฉพาะของความ ต้องการด้านซอฟต์แวร์ โดยได้รวบรวมความต้องการจากระบบงานปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้น และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบใหม่ที่พร้อมตอบสนอง ความต้องการของผู้ใช้งาน รวมไปถึงการจัดสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

#### 3.1 การดำเนินการวิจัยตามวงจรชีวิตของกระบวนการแบบเอกภาพ

การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันฯ ตามวงจรชีวิตของกระบวนการแบบเอกภาพสามารถกำหนดรายละเอียดของการทำงานทั้ง 4 เฟสได้ดังนี้

##### 1) ขั้นตอนการเตรียมงาน

- (1.1) การศึกษาวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน และปัญหาที่เกิดขึ้นของหน่วยงาน
- (1.2) การเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีการนัดหมาย เพื่อสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลความต้องการของระบบและผู้ใช้งาน ตลอดจนการเอกสารหรือรายงานต่างๆ ที่มีการดำเนินการของแต่ละกิจกรรม
- (1.3) ทำการรวบรวมความต้องการของระบบ รวมทั้งการสำรวจความต้องการในแง่อื่นๆ (Non-Functional Requirements) เช่น ส่วนของหน้าจอการใช้งาน รูปแบบรายงาน เป็นต้น
- (1.4) การจัดทำเอกสารสรุปความต้องการของระบบ (Software Requirement Specification)

##### 2) ขั้นตอนการทำรายละเอียด

วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยมาตรฐานยูเอ็มแอล โดยการแบ่งงานให้เป็นหน่วยย่อยๆ และสามารถนำมาเชื่อมรวมกันให้เป็นระบบใหญ่ พร้อมจัดทำเอกสารการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานด้วยมาตรฐานยูเอ็มแอล ซึ่งจะสามารถแบ่งงานออกเป็น 3 ด้าน คือ

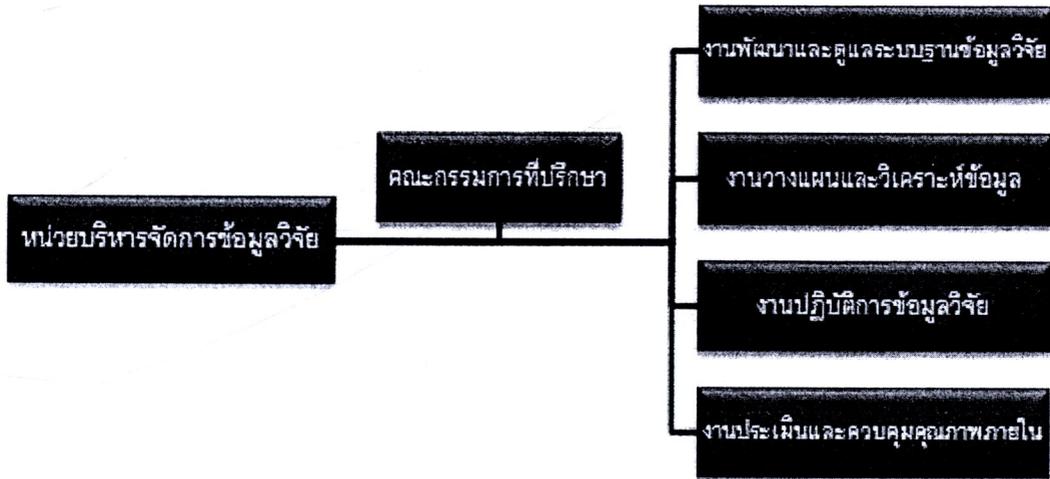
- ด้านโครงสร้างและความสัมพันธ์ภายในระบบ (Structure Analysis) นำเสนอในรูปแบบของแผนภาพยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)
  - ด้านฟังก์ชันการทำงาน (Function Analysis) นำเสนอในรูปแบบของแผนภาพซีเควนซ์ (Sequence Diagram)
  - ด้านฐานข้อมูล (Database Analysis) นำเสนอในรูปแบบแผนภาพคลาส และตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์
  - รายละเอียดของสถาปัตยกรรมระบบ และสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์
- 3) ขั้นตอนการจัดสร้าง
- (3.1) ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
  - (3.2) พัฒนาโปรแกรม
  - (3.3) ทดสอบระบบ และปรับปรุงระบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ
    - ทดสอบการทำงานตามฟังก์ชันการทำงานของระบบ
- 4) ขั้นตอนการถ่ายโอน
- (4.1) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบทุกคนที่มีหน้าที่เกี่ยวกับงาน
  - (4.2) จัดทำคู่มือการใช้งาน

### 3.2 ลักษณะการดำเนินงานของหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัยเดิมและปัญหาที่พบ

ผู้ศึกษาได้ศึกษาระบบงาน โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลจากระบบงานปัจจุบัน ซึ่งจะเก็บข้อมูลต่างๆ อยู่ในรูปแบบของเอกสารจำนวนมาก เช่น เอกสารการลงทะเบียนข้อมูล เอกสารรายงานการตรวจสอบข้อมูล เอกสารรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล เอกสารการติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล เป็นต้น พบว่ามีข้อจำกัดของระบบงานในการประสานงานกันระหว่างโครงการวิจัยและเจ้าหน้าที่ในหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย เป็นผลเนื่องมาจากความไม่ต่อเนื่องของงานและการจัดเก็บเอกสาร ซึ่งเป็นการบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในกระดาษ ซึ่งการประสานงานต่างๆ นั้น ต้องทำการสำเนาเอกสารเพื่อให้ประสานงานกันได้ และเจ้าหน้าที่บางคนยังมีความจำเป็นที่จะต้องทำงานอยู่คนละสถานที่และ/หรือทำงานคนละเวลา โดยที่เจ้าหน้าที่ในหน่วยบริหารจัดการข้อมูลการวิจัยแต่ละคนต้องรับผิดชอบดูแลหลายโครงการวิจัย แต่ในภาพรวมของการติดตามงานแต่ละงานจะรับผิดชอบเป็นส่วนๆ โดยที่ไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของวงจรทั้งระบบ และการติดตามงานยังต้องใช้วิธีการเปิดดูข้อมูลในเอกสารของแต่ละโครงการวิจัย ทำให้ต้องมีการดำเนินการศึกษาปัญหาที่จะทำการแก้ไขและศึกษาความเป็นไปได้ของระบบที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการในการทำงานร่วมกันของผู้ปฏิบัติงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีอาคารที่ทำการทั้งหมด 3 อาคาร หน่วยบริหารจัดการข้อมูลการวิจัยตั้งอยู่ที่อาคาร 3 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีเจ้าหน้าที่ทำงานประจำเพื่อทำหน้าที่เป็นฝ่ายสนับสนุน โครงการวิจัย

โครงสร้างองค์กร (Organizational Structure) หน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย มีการแบ่งงานเป็น 4 ส่วน ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างองค์กรหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย

ลักษณะการทำงานของหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย มีดังนี้

- ดำเนินการวางแผนงานวิจัย
- สร้างแบบบันทึกข้อมูล เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
- ทดสอบ ปรับปรุง แบบบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้น
- จัดเตรียมเอกสารประกอบการลงทะเบียนข้อมูล
- เขียน โปรแกรมออกแบบจอภาพเพื่อนำเข้าข้อมูล
- เขียน โปรแกรมเพื่อควบคุมคุณภาพของข้อมูล
- ทดสอบการทำงานของ โปรแกรม
- ติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล
- ตรวจสอบความครบถ้วน ความถูกต้องของข้อมูลก่อนการนำเข้า
- ลงรหัสข้อมูล และนำเข้าข้อมูล
- ตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลที่นำเข้า
- แก้ไขความผิดพลาดของข้อมูล
- จัดทำรายงานภายหลังการตรวจสอบ
- ดำเนินการสำรองข้อมูล

- จัดเตรียมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์
- เขียน โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และนำเสนอข้อมูลที่วิเคราะห์ได้
- จัดทำรายงาน และจัดเก็บเอกสาร
- ควบคุม ปรับปรุงและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำงานทางด้านการจัดการข้อมูลวิจัย

โดยในการทำงานทั้งหมดนี้เอกสารจะอยู่ในรูปแบบกระดาษและเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งถ้าเป็นเอกสารในรูปแบบกระดาษจะใช้วิธีในการส่งผ่านการจัดส่งเอกสารระหว่างอาคาร หรือเจ้าหน้าที่ที่จะต้องไปทำงานที่อาคารใดๆ ส่วนเอกสารอิเล็กทรอนิกส์จะใช้อีเมลในการส่งให้กับเจ้าหน้าที่คนใดคนหนึ่งของหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัยที่มีหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละโครงการวิจัยนั้นๆ จึงค่อนข้างมีปัญหาในการติดต่อสื่อสาร การแจ้งข่าวสาร และการติดตามงาน แม้จะมีระบบอีเมล แต่ก็ไม่สามารถอำนวยความสะดวกได้เพียงพอ เพราะผู้รับอีเมลจะได้รับเฉพาะเอกสารที่ถูกส่งมาเท่านั้น ไม่สามารถเข้าถึงไฟล์เอกสารอื่นๆ ที่ต้องการได้ ต้องติดต่อกลับไปกลับมาเพื่อขอเอกสารเพิ่มเติมและเสียเวลารอรับเอกสารจากผู้ส่ง นอกจากนี้ยังต้องใช้ระบบโทรศัพท์เพื่อแจ้งรายละเอียดต่างๆ ซ้ำไปซ้ำมา จึงทำให้เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลำช้า และอาจจะทำให้งานขาดหายไปได้ และในบางครั้ง เจ้าหน้าที่ยังมีการทำงานที่ผิดพลาดได้ อันเนื่องมาจากไม่มีการบันทึกภารกิจที่ต้องทำหรือรับผิดชอบในแต่ละวัน บันทึกการนัดหมายเพื่อวางแผนการประชุมหรือประสานงานของแต่ละคน

ในส่วนของผู้บริหารก็มักจะไม่ได้อยู่ประจำที่ทำงาน เนื่องจากจะต้องเดินทางไปในสถานที่ต่างๆ จึงไม่สามารถเข้ามาตรวจสอบรายงาน หรือแจ้งข่าวสารถึงเจ้าหน้าที่ทุกคนได้สะดวก  
สรุปปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

- (1) ระบบการทำงานมีความซ้ำซ้อนและล่าช้า
- (2) เอกสารมีจำนวนมากต้องเสียเวลาในการค้นหา และมีการทำสำเนาเอกสารจำนวนมาก
- (3) ขาดศูนย์กลางที่ใช้เก็บ แลกเปลี่ยน และใช้งานเอกสารหรือข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน
- (4) ขาดระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการสื่อสาร แจ้งข่าวสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน
- (5) ขาดระบบนัดหมาย แจ้งเตือนและติดตามกิจกรรมต่างๆ

### 3.2.1 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย

ในการศึกษาและวิเคราะห์การดำเนินงานของหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการ

ดำเนินงาน เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันสำหรับหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก ได้ดังนี้

### 3.2.1.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

จากการศึกษาข้อมูลของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้มีการแบ่งกลุ่มผู้ใช้งาน ดังตารางที่ 3.1 ตารางที่ 3.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบและบทบาทหน้าที่

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ	บทบาท
1. ผู้บริหาร	ผู้บริหาร สถาบัน วิจัย วิทยาศาสตร์ สุข ภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หัวหน้าโครงการวิจัยต่างๆ หัวหน้าหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย โดยสามารถเรียกดูรายงานสรุปต่างๆ สามารถเพิ่มข้อแสดงความคิดเห็นต่างๆ ได้
2. พนักงาน	พนักงานซึ่งสังกัดหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย ทำหน้าที่ในส่วนของการสร้างเครื่องมือจัดเก็บข้อมูล จัดเตรียมเอกสารประกอบการลงรหัสข้อมูล ติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล ตรวจสอบ นำเข้าและแก้ไขข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เขียนโปรแกรมเพื่อนำเข้าข้อมูลและควบคุมคุณภาพข้อมูล และทำการสำรองข้อมูลตามระยะเวลาที่กำหนด
3. เจ้าหน้าที่โครงการวิจัย	เจ้าหน้าที่โครงการวิจัยซึ่งสังกัดโครงการวิจัยต่างๆ ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานต่างๆ กับเจ้าหน้าที่ในหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย
4. ผู้ใช้ระบบ	เจ้าหน้าที่ทั่วไปหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องในโครงการวิจัย
5. ผู้ควบคุมระบบ	เจ้าหน้าที่ซึ่งสังกัดหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบ และทำหน้าที่บริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้

### 3.2.1.2 การรวบรวมความต้องการของผู้ใช้

การศึกษาความต้องการของผู้ใช้ ผู้ศึกษาได้รวบรวมความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันฯ แล้วนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อดำเนินการพัฒนา ระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันสำหรับหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถสรุปความต้องการได้ดังนี้

- 1) สามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- 2) ช่วยอำนวยความสะดวกในการแจ้งข่าวสารหรือประกาศต่างๆ ให้ทราบร่วมกันได้

3) ระบบจัดเก็บข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน แยกเป็นประเภทที่ชัดเจนเพื่ออำนวยความสะดวกสืบค้นข้อมูล

4) เพิ่มช่องทางให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกันได้ในแต่ละสถานที่

5) สามารถนัดหมายต่างๆ เพื่อการประชุมหรือทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกันได้

6) สามารถที่จะโน้ตถึงบุคคลในหน่วยงาน เพื่อที่จะแจ้งข่าวสารหรือข้อความเฉพาะได้

7) สามารถที่จะบันทึกเว็บเพจที่ชื่นชอบไว้ใช้ส่วนตัวหรือใช้ร่วมกันได้

8) เพิ่มช่องทางในการแจ้งข้อผิดพลาดหรือความผิดปกติของระบบและหรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้

9) ระบบสามารถที่จะเพิ่มรายงานการวิจัยที่หน่วยงานจัดทำขึ้นได้

10) ระบบสามารถติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูลที่ติดต่อระหว่างหน่วยงานกับโครงการวิจัยได้

11) การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทหน้าที่และสิทธิ์ที่ได้รับเท่านั้น

### 3.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ที่พบ ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบงานใหม่เพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัยกับโครงการวิจัย โดยจะนำเสนอการเปรียบเทียบให้เห็นข้อแตกต่างระหว่างวิธีการทำงานปัจจุบันและแนวทางใหม่ที่ผู้ศึกษานำเสนอ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบวิธีการทำงานปัจจุบัน และแนวทางใหม่ที่นำเสนอ

วิธีการทำงานปัจจุบัน	แนวทางใหม่ที่เสนอ
(1) การจัดการข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดเก็บเอกสารของแต่ละโครงการวิจัยอยู่ในรูปแบบเอกสาร</li> <li>- การค้นหาข้อมูลทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากเพิ่มเอกสารมีจำนวนมาก</li> <li>- เอกสารโครงการวิจัยมีหลายประเภท เมื่อมีการปรับแก้ข้อมูลจึงต้องดำเนินการปรับแก้หลายแห่ง</li> <li>- ขาดการติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในหน่วยบริหารข้อมูลวิจัยกับโครงการวิจัย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดเก็บข้อมูลเอกสารลงในระบบฐานข้อมูล เพื่อเป็นศูนย์กลางในการใช้เอกสารร่วมกันในทีมงาน</li> <li>- มีโมดูลช่วยในด้านการค้นหาข้อมูลที่รวดเร็วยิ่งขึ้น</li> <li>- ระบบสามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลโดยนำระบบจัดการฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลเอกสารโครงการวิจัย</li> <li>- เพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในหน่วยบริหารข้อมูลวิจัยกับ</li> </ul>

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบวิธีการทำงานปัจจุบัน และแนวทางใหม่ที่นำเสนอ (ต่อ)

วิธีการทำงานปัจจุบัน	แนวทางใหม่ที่เสนอ
	โครงการวิจัย ทำให้มีการประสานงานและทำงานร่วมกัน ลดเวลาในการรอคอยเอกสารต่างๆ
(2) ด้านการติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เจ้าหน้าที่โครงการวิจัยทำการส่งแบบบันทึกข้อมูลทางแฟกซ์มาให้เจ้าหน้าที่ที่หน่วยงานบริหารจัดการข้อมูลวิจัย จากนั้น โทรศัพท์มาแจ้งจำนวนที่ส่ง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ตรวจเช็ค หากจำนวนไม่ตรงกันก็จะต้องทำการตรวจเช็คว่าแผ่นไหนหายไป เพื่อให้ทำการแฟกซ์จำนวนที่หายไปกลับมาอีกครั้งหนึ่ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการจัดเก็บข้อมูล ในการรับส่งแบบบันทึกข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล</li> <li>- มีโมดูลช่วยในด้านการค้นหาข้อมูลที่รวดเร็วยิ่งขึ้น</li> <li>- มีการบันทึกข้อมูลการตรวจเช็คจำนวนแบบบันทึกข้อมูลที่ได้รับในระบบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่โครงการวิจัยทราบ ลดขั้นตอนในการโทรศัพท์แจ้งทุกครั้งที่มีการส่ง</li> </ul>
(3) ด้านการเพิ่มช่องทางการสื่อสารต่างๆ สำหรับการประสานงานกัน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เจ้าหน้าที่หน่วยงานบริหารข้อมูลวิจัย</li> <li>- โครงการวิจัย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการบันทึกสิ่งที่จะต้องทำประจำวัน</li> <li>- มีการบันทึก โน้ตสำหรับตนเองหรือเฉพาะบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้</li> <li>- สามารถทำการนัดหมายเฉพาะบุคคลใดบุคคลหนึ่งและหรือหลายๆ บุคคลได้</li> <li>- สามารถบันทึกที่อยู่ติดต่อได้ของบุคคลใดๆ ได้</li> <li>- สามารถแจ้งข่าวสารหรือประกาศต่างๆ แก่ผู้ใช้ระบบได้</li> <li>- สามารถพูดคุย แลกเปลี่ยนกันผ่านการแชท</li> <li>- มีกระตุ้เพื่อให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ</li> <li>- สามารถแจ้งข้อผิดพลาดหรือความผิดปกติต่างๆ ของระบบหรืออุปกรณ์ เพื่อขอคำปรึกษาหรือ</li> </ul>

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบวิธีการทำงานปัจจุบัน และแนวทางใหม่ที่นำเสนอ (ต่อ)

วิธีการทำงานปัจจุบัน	แนวทางใหม่ที่เสนอ
	ให้ดำเนินการแก้ไขได้ - สามารถเพิ่มรายงานการวิจัยต่างๆ ได้

#### 3.4 ความต้องการของระบบ

ระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันสำหรับหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความต้องการของระบบ โดยแบ่งได้ดังนี้

##### 1) วัตถุประสงค์

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันนั้น เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่สามารถช่วยในการทำงานของหน่วยงาน และสามารถช่วยบริหารจัดการงานที่ต้องทำเป็นประจำในแต่ละวันได้

##### 2) ขอบเขตของสถาปัตยกรรมของระบบ

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันนั้น ได้มีการนำสถาปัตยกรรมของระบบแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ มาใช้ในการดำเนินการ โดยอาศัยผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย เช่น พนักงานเจ้าหน้าที่โครงการวิจัย ผู้ใช้งานทั่วไป และผู้บริหาร เป็นผู้ใช้งานระบบ

##### 3) สภาพแวดล้อมที่ใช้ดำเนินการ

เนื่องจากซอฟต์แวร์ที่ทำการพัฒนาเป็นสถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นจะมีการกำหนดขอบเขตด้านสถาปัตยกรรมไว้ ซึ่งฮาร์ดแวร์ที่ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย โดยมีข้อกำหนดของส่วนประกอบดังนี้ หน่วยประมวลผลกลางมีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 กิกะเฮิร์ตซ์ หน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า 3 กิกะไบต์ ฮาร์ดดิสก์มีความจุไม่น้อยกว่า 80 กิกะไบต์ และไดรฟ์ซีดีรอมหรือดีวีดีรอม ที่มีความเร็วในการอ่านอย่างน้อย 52X และเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อใช้ในการศึกษาและพัฒนาระบบ โดยมีข้อกำหนดของส่วนประกอบดังนี้ หน่วยประมวลผลมีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 กิกะเฮิร์ตซ์ หน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า 2 กิกะไบต์ ฮาร์ดดิสก์มีความจุไม่น้อยกว่า 80 กิกะไบต์ ไดรฟ์ซีดีรอมหรือดีวีดีรอมที่มีความเร็วในการอ่านอย่างน้อย 52X และระบบคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

##### 4) เอกสารสำหรับผู้ใช้งานระบบ

เอกสารที่จะส่งมอบให้กับผู้ใช้งานระบบจะประกอบด้วยคู่มือการใช้งานระบบ

##### 5) ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ

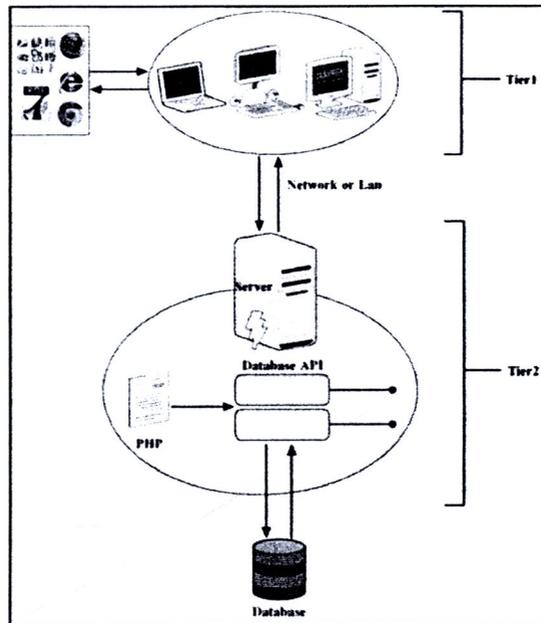
ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบมีดังต่อไปนี้

ก) ระบบสามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบได้

- ข) ระบบสามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน เพิ่ม ลบ และแก้ไข เอกสารต่างๆ ที่อยู่ในระบบได้
  - ค) ระบบสามารถติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูลได้ โดยทำการจัดเก็บแยกตามประเภทที่ชัดเจนเพื่อง่ายต่อการสืบค้นข้อมูล ต้องสามารถดำเนินการต่อไปนี้
    - บันทึกการติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูลได้
    - บันทึกผลการติดตามการรับส่งแบบบันทึกข้อมูลได้
    - เรียกดูรายละเอียดในการรับส่งแบบบันทึกข้อมูลได้
  - ง) ระบบสามารถบันทึก โน้ตให้กับบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้
  - จ) ระบบสามารถบันทึกสิ่งที่ต้องทำในแต่ละวันและสามารถแจ้งเตือนได้
  - ฉ) ระบบสามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน เพิ่ม ลบ และแก้ไขของกระตุ้ได้
  - ช) ระบบสามารถเพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างปฏิบัติงานได้
  - ซ) ระบบสามารถอำนวยความสะดวกในการสื่อสารและแจ้งข่าวสารให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกันได้
  - ฌ) ระบบสามารถแจ้งเตือนการนัดหมายหรือแจ้งเตือนกิจกรรมต่างๆ ได้
  - ฎ) ระบบสามารถเพิ่มรายงานการวิจัยทั้งรายงานประจำ และรายงานเมื่อผู้ใช้ต้องการที่นักสถิติทำการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้วได้ และสามารถค้นหารายงานย้อนหลังได้
- 6) ความต้องการด้านอื่นๆ ของระบบ
- ความต้องการด้านอื่นๆ ของระบบมีดังต่อไปนี้
- ก) ระบบใช้งานง่าย
  - ข) ระบบมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการบันทึก
  - ค) มีการกำหนดการเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทหน้าที่และสิทธิ์ที่ได้รับเท่านั้น
  - ง) ระบบมีการยืนยันการมีตัวตนของผู้ใช้
  - จ) ระบบมีการป้องกันข้อมูลของผู้ใช้ระบบให้เป็นความลับ

### 3.5 สถาปัตยกรรมระบบ

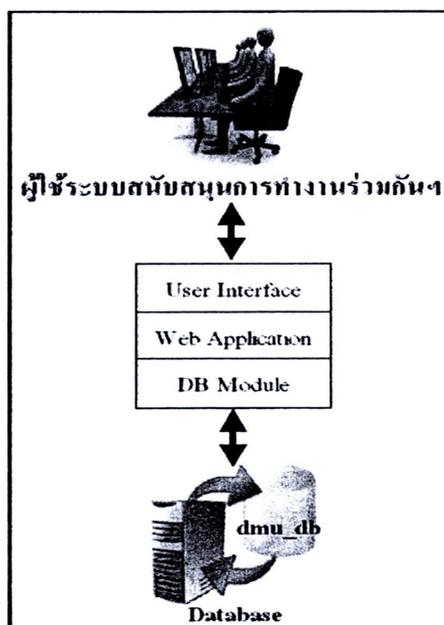
ระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันๆ มีการทำงานในลักษณะไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) ประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ส่วนของโปรแกรมที่พัฒนาบนเว็บโดยใช้พีเอชพีในการพัฒนา และส่วนที่เป็นฐานข้อมูลโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 สถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

### 3.6 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันนั้นจะเป็นลักษณะแบบแบ่งลำดับชั้น (Layer) แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ระดับ โดยในการจัดการฐานข้อมูลนั้นจะใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล ใช้ภาษาพีเอชพีและภาษาเอชทีเอ็มแอลในการเขียน โปรแกรมแอปพลิเคชันในการเชื่อมต่อ ในการเรียกใช้ฐานข้อมูลนั้นจะถูกเรียกใช้โดยกระบวนการต่าง ๆ ของระบบ โดยผู้ใช้งานจะเรียกใช้ผ่านทางส่วนต่อประสาน โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของระบบ

### 3.7 ตัวแบบเชิงวิเคราะห์ (Analysis Model)

ในส่วนของตัวแบบเชิงวิเคราะห์นี้ จะสรุปให้เห็นภาพรวมของระบบใหม่ที่จะพัฒนา โดยแบ่งออกเป็น ยูสเคสไดอะแกรม ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับแอกเตอร์โดยบรรยายถึงลำดับเหตุการณ์ที่ผู้ใช้ปฏิบัติการกระบวนการทำงานภายในระบบ ซีเควนซ์ไดอะแกรม ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับลำดับของการกระทำที่เกิดขึ้นภายในระบบที่มีการโต้ตอบระหว่างออปเจกต์ คลาส ไดอะแกรม และแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเอนทิตีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยรายละเอียดมีดังนี้

#### 3.7.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

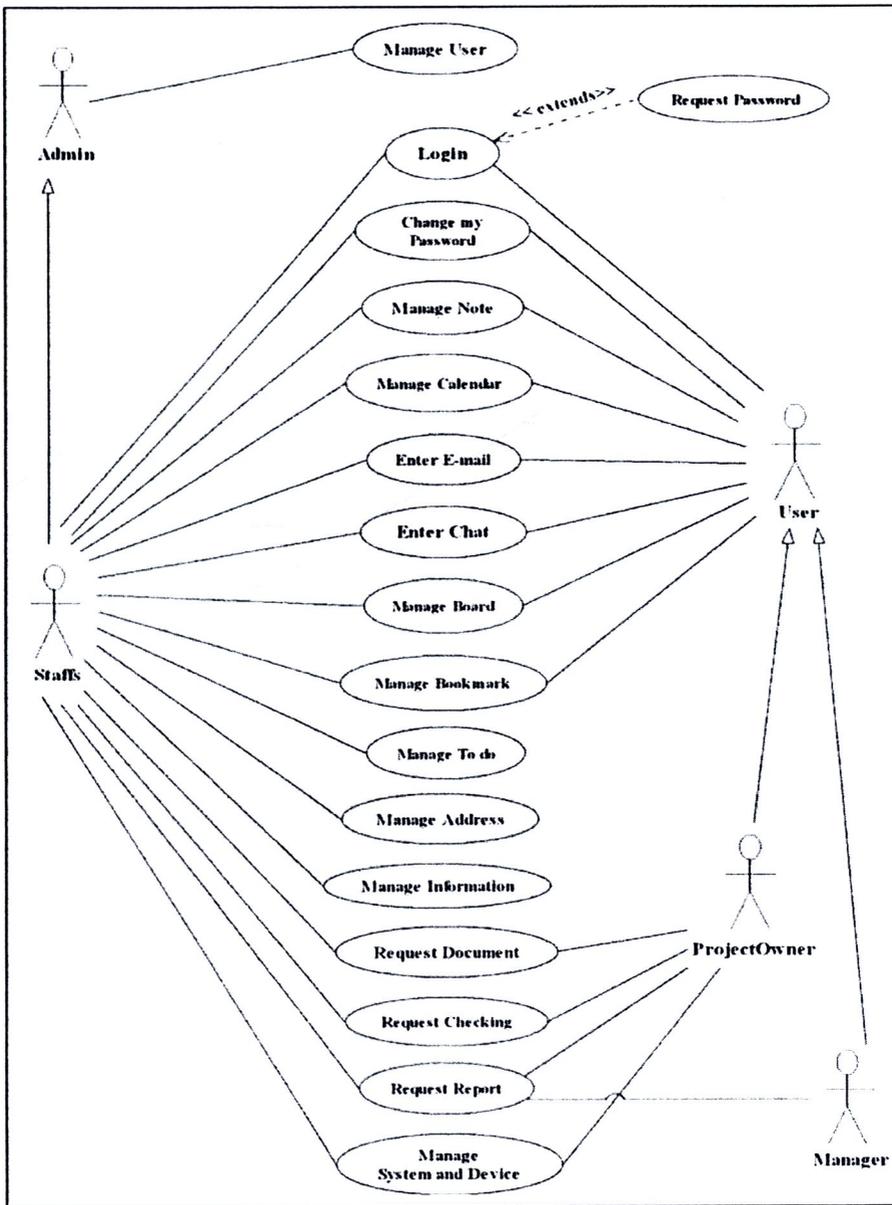
ยูสเคสไดอะแกรม แสดงปฏิสัมพันธ์ต่อกันระหว่างยูสเคสและแอกเตอร์ภายในระบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารเข้าใจ โดยยูสเคสไดอะแกรมจะให้ภาพของการใช้งานระบบอย่างครบถ้วนว่าระบบนั้นผู้ใช้จะสามารถนำไปใช้ทำอะไรบ้าง

##### 3.7.1.1 แอกเตอร์ (Actor)

แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันฯ มีดังนี้

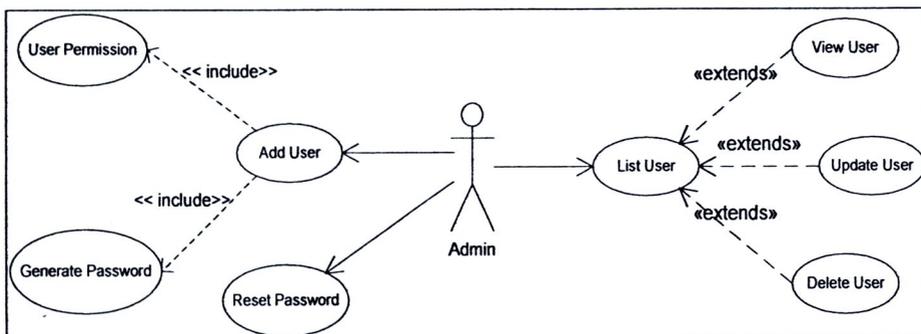
- พนักงาน (Staffs)
- เจ้าหน้าที่โครงการวิจัย (ProjectOwner)
- ผู้บริหาร (Manager)
- ผู้ควบคุมระบบ (Admin)
- ผู้ใช้ระบบ (User)

ยูสเคสไดอะแกรมของระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันฯ ประกอบไปด้วยระบบงานย่อย ดังนี้คือ ระบบตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานระบบ (User Authentication) ระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้ (Manage User) ระบบบริหารจัดการสิ่งที่ต้องทำ (Manage ToDo) ระบบบริหารจัดการที่อยู่ (Manage Address) ระบบบริหารจัดการข่าวหรือประกาศ (Manage Information) ระบบโน้ต (Manage Note) ระบบบริหารจัดการปฏิทินนัดหมาย (Manage Calendar) อีเมลล์ (Enter E-mail) แชท (Enter Chat) ระบบบริหารจัดการกระดาน (Manage Board) ระบบบริหารจัดการบุ๊คมาร์ค (Bookmark Manage) ระบบเอกสาร (Request Document) ระบบการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล (Request Checking) ระบบรายงาน (Requets Report) ระบบบริหารจัดการระบบและอุปกรณ์ (Manage System and Device) โดยมีความสัมพันธ์ดังรูปที่ 3.4



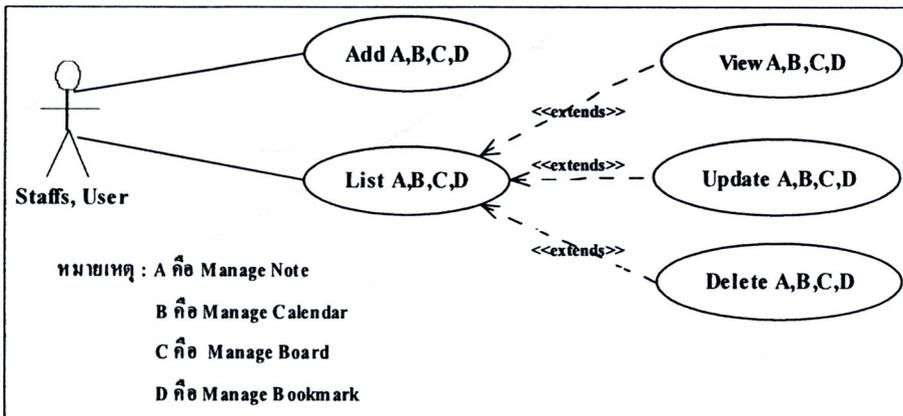
รูปที่ 3.4 ยูสเคสไดอแกรมของระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

จากระบบย่อยต่างๆ สามารถแสดงความสัมพันธ์ของยูสเคสย่อยภายในระบบได้ ดังนี้



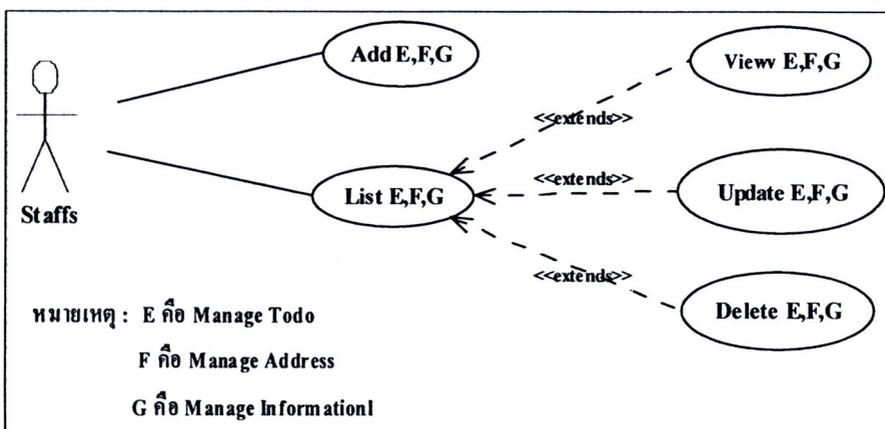
รูปที่ 3.5 ยูสเคสไดอแกรมของระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้

จากรูปที่ 3.5 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ใช้ ประกอบด้วย ส่วนแสดงรายการผู้ใช้ระบบ (List User) ส่วนสร้างข้อมูลผู้ใช้ระบบ (Add User) ส่วนเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change Password) ส่วนกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานแต่ละระบบ (User Permission) สร้างรหัสผ่านให้ผู้ใช้งาน (Generate Password) และ ส่วนตั้งรหัสผ่านใหม่ให้กับผู้ใช้ (Reset Password) ส่วนดูรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้การระบบ (View User) ส่วนปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ระบบ (Update User) และส่วนลบข้อมูลผู้ใช้ระบบ (Delete User) ซึ่งผู้ควบคุมระบบจะเป็นผู้ใช้งาน



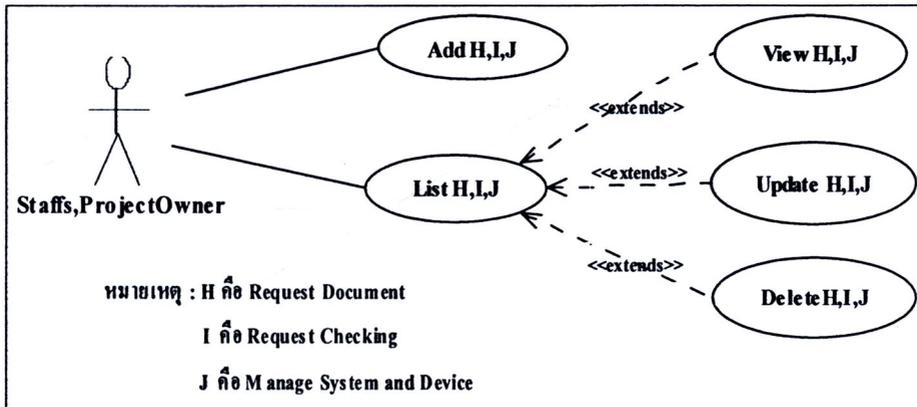
รูปที่ 3.6 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการ โน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบุ๊กมาร์ค

จากรูปที่ 3.6 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการ โน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบุ๊กมาร์ค ประกอบด้วย ส่วนการเพิ่มโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบุ๊กมาร์ค (Add A,B,C,D) ส่วนการแสดงรายการโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบุ๊กมาร์ค (List A,B,C,D) ส่วนการดูรายละเอียดโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบุ๊กมาร์ค (View A,B,C,D) ส่วนการปรับปรุงโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบุ๊กมาร์ค (Update A,B,C,D) และส่วนการลบโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบุ๊กมาร์ค (Delete A,B,C,D) ซึ่งพนักงานและผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้ใช้งาน



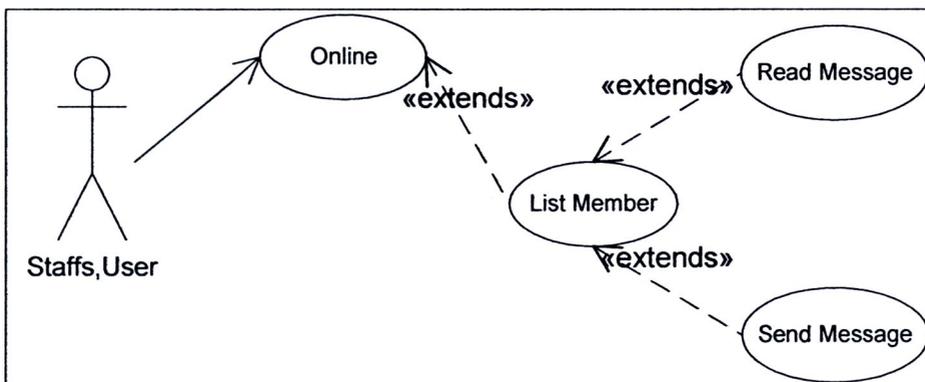
รูปที่ 3.7 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อได้ และประกาศ

จากรูปที่ 3.7 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ ประกอบด้วย ส่วนการเพิ่มสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ (Add E,F,G) ส่วนการแสดงรายการสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ (List E,F,G) ส่วนการปรับปรุงสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ (Update E,F,G) และส่วนการลบสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ (Delete E,F,G) ซึ่งพนักงานจะเป็นผู้ใช้งาน



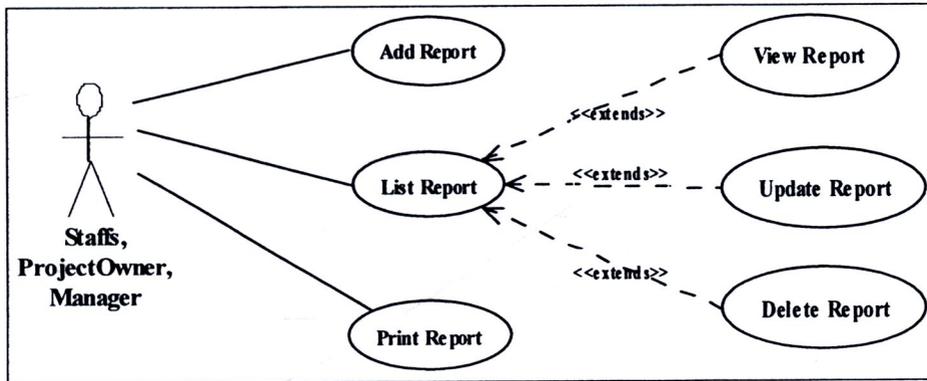
รูปที่ 3.8 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

จากรูปที่ 3.8 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการ H,I,J ประกอบด้วย ส่วนการเพิ่ม H,I,J (Add H,I,J) ส่วนการแสดงรายการ H,I,J (List H,I,J) ส่วนการดูรายละเอียด H,I,J (View H,I,J) ส่วนการปรับปรุงข้อมูล H,I,J (Update H,I,J) และส่วนการลบข้อมูล H,I,J (Delete H,I,J) ซึ่งพนักงานและเจ้าหน้าที่โครงการวิจัยจะเป็นผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.9 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเจ้าหน้าที่

จากรูปที่ 3.9 แสดงยูสเคสไดอแกรมของระบบบริหารจัดการเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย ส่วนการ แสดงสถานะ (Online) ส่วนการแสดงรายการสมาชิก (List Member) ส่วนการอ่านข้อความ (Read Message) และส่วนการส่งข้อความ (Send Message) ซึ่งพนักงานและผู้ใช้งานจะเป็นผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.10 ยูสเคสไดอแกรมของระบบบริหารจัดการรายงาน

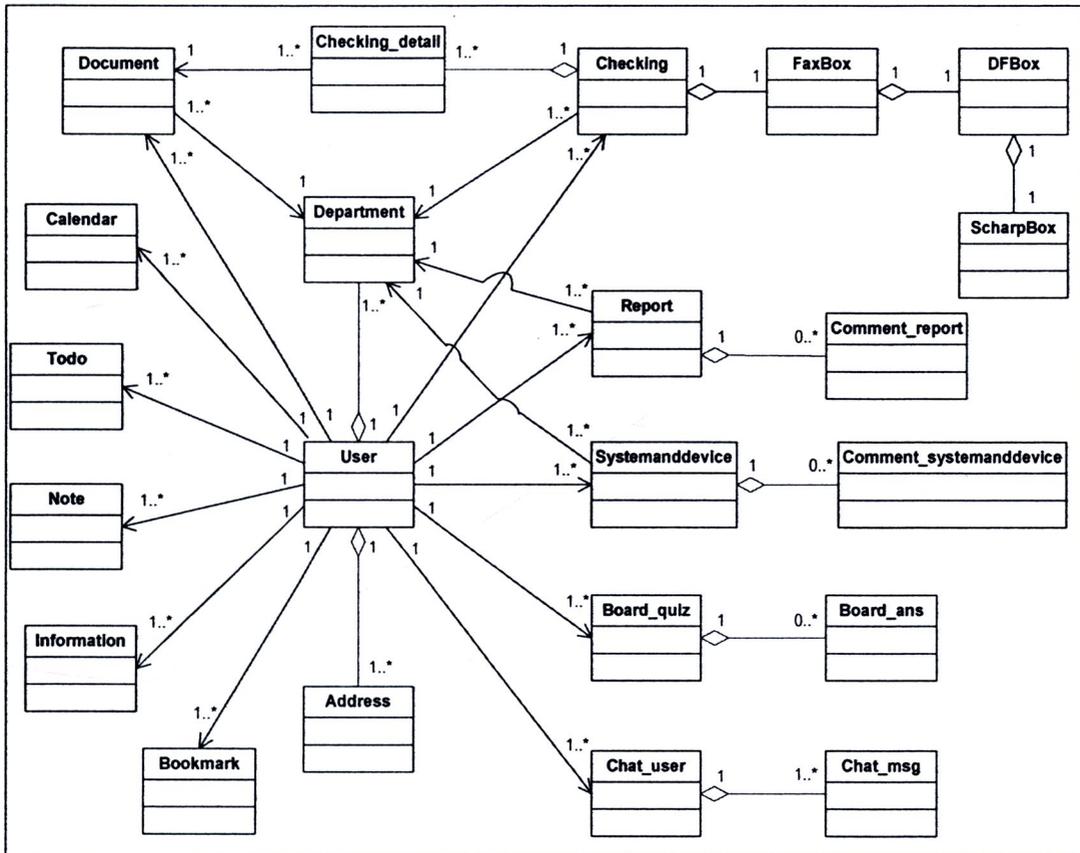
จากรูปที่ 3.10 แสดงยูสเคสไดอแกรมของระบบบริหารจัดการรายงาน ประกอบด้วย ส่วน การเพิ่มรายงาน (Add Report) ส่วนการแสดงรายการรายงาน (List Report) ส่วนการดูรายละเอียด รายงาน (View Report) ส่วนการปรับปรุงรายงาน (Update Report) ส่วนการลบรายงาน (Delete Report) และส่วนการพิมพ์รายงาน (Print Report) ซึ่งพนักงาน เจ้าหน้าที่โครงการวิจัย และผู้บริหาร จะเป็นผู้ใช้งาน

### 3.7.2 คลาสไดอแกรม (Class Diagram)

เป้าหมายหลักของการสร้างคลาสจะได้มาจากรายการของคลาสที่อาจเป็นส่วนประกอบ ของระบบ ที่เรียกว่า คลาสคู่แข่ง (Candidate Classes) และจากนั้นทำการกำหนดว่าคลาสใดที่ระบบ ต้องการใช้ในการทำงานและคลาสใดบ้างที่อยู่ภายนอกระบบคลาสคู่แข่งจะเป็นคลาสที่สามารถ นำมาใช้ในการกำหนดเป็นคลาสได้ โดยปกติจะประกอบไปด้วยค่านามทุก ๆ คำที่ปรากฏใน เอกสารประกอบการกำหนดความต้องการของระบบ ซึ่งในวิธีการเชิงวัตถุจะได้แก่คำอธิบาย รายละเอียดของยูสเคสนั้นเอง

#### 3.7.2.1 คลาสระดับแนวคิด (Conceptual Class)

คลากระดับแนวคิด เป็นคลาสที่ได้จากการพิจารณาตัดคลาสคู่แข่งที่อยู่ภายนอกขอบเขต ออกไป จากนั้นจะเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคลาสจะช่วยให้มองเห็นภาพชัดเจนของ การออกแบบระบบ และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้โดยตรง โดยคลากระดับ แนวคิดจะมีเฉพาะชื่อคลาสเท่านั้น โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 คลาสระดับแนวคิดของระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

3.7.2.2 การกำหนดแอททริบิวต์ของคลาส (Class: Attribute)

แอททริบิวต์เป็นคุณสมบัติของออบเจกต์ โดยปกติจะเกี่ยวข้องกับค่านามตามด้วยวลีที่แสดงความเป็นเจ้าของ ในขั้นตอนนี้จะทำการกำหนดแอททริบิวต์ที่สำคัญที่สุดก่อน จากนั้นจึงกำหนดแอททริบิวต์ที่เป็นรายละเอียดในขั้นตอนถัดไป โดยปกติแล้วแอททริบิวต์จะได้มาจากค่านามส่วนที่เหลือจากการกำหนดคลาสจากคลาสคู่แข่งนั่นเอง สำหรับระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันประกอบไปด้วยคลาสและแอททริบิวต์ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การกำหนดแอททริบิวต์ของคลาส

คลาส	รายละเอียด
<p><b>Document</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-docName : String</li> <li>-docFile : String</li> <li>-docType : String</li> <li>-docComment : String</li> <li>-docDate : Date</li> </ul>	<p>คลาสเอกสาร (Document) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ชื่อเอกสาร (docName) ไฟล์เอกสาร (docFile) ประเภทเอกสาร (docType) วันที่เพิ่มเอกสาร (docDate)</p>

ตารางที่ 3.3 การกำหนดแอททริบิวต์ของคลาส (ต่อ)

คลาส	รายละเอียด										
<table border="1" data-bbox="165 454 441 761"> <thead> <tr> <th>Calendar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-calendar_title : String</td> </tr> <tr> <td>-calendar_detail : String</td> </tr> <tr> <td>-calendar_location : String</td> </tr> <tr> <td>-calendar_date : Date</td> </tr> <tr> <td>-calendar_startime : Date</td> </tr> <tr> <td>-calendar_endtime : Date</td> </tr> <tr> <td>-contact_userid : Integer</td> </tr> <tr> <td>-calendar_status : Integer</td> </tr> <tr> <td>-calendar_comment : String</td> </tr> </tbody> </table>	Calendar	-calendar_title : String	-calendar_detail : String	-calendar_location : String	-calendar_date : Date	-calendar_startime : Date	-calendar_endtime : Date	-contact_userid : Integer	-calendar_status : Integer	-calendar_comment : String	<p>คลาสปฏิทินนัดหมาย (Calendar) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อปฏิทินนัดหมาย (calendar_title) รายละเอียดการนัดหมาย (calendar_detail) สถานที่นัดหมาย (calendar_location) วันที่นัดหมาย (calendar_date) เวลาเริ่มนัดหมาย (calendar_startime) เวลาสิ้นสุดนัดหมาย (calendar_endtime) บุคคลที่นัดหมาย (calendar_userid) สถานะการตอบรับ (calendar_status) รายละเอียดเพิ่มเติมหรือข้อคิดเห็นต่างๆ (calendar_comment)</p>
Calendar											
-calendar_title : String											
-calendar_detail : String											
-calendar_location : String											
-calendar_date : Date											
-calendar_startime : Date											
-calendar_endtime : Date											
-contact_userid : Integer											
-calendar_status : Integer											
-calendar_comment : String											
<table border="1" data-bbox="165 849 378 1052"> <thead> <tr> <th>Todo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-todo_title : String</td> </tr> <tr> <td>-todo_detail : String</td> </tr> <tr> <td>-todo_date : Date</td> </tr> <tr> <td>-todo_time : Date</td> </tr> <tr> <td>-todo_status : Integer</td> </tr> </tbody> </table>	Todo	-todo_title : String	-todo_detail : String	-todo_date : Date	-todo_time : Date	-todo_status : Integer	<p>คลาสสิ่งที่ต้องทำ (Todo) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อสิ่งที่ต้องทำ (todo_title) รายละเอียดสิ่งที่ต้องทำ (todo_detail) วันที่ต้องทำ (todo_date) เวลาที่ต้องทำ (todo_time) สถานะการตอบรับ (todo_status)</p>				
Todo											
-todo_title : String											
-todo_detail : String											
-todo_date : Date											
-todo_time : Date											
-todo_status : Integer											
<table border="1" data-bbox="165 1084 419 1287"> <thead> <tr> <th>Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-noteTitle : String</td> </tr> <tr> <td>-noteDate : Date</td> </tr> <tr> <td>-noteDetail : String</td> </tr> <tr> <td>-noteContactUser : String</td> </tr> <tr> <td>-noteStatus : Integer</td> </tr> </tbody> </table>	Note	-noteTitle : String	-noteDate : Date	-noteDetail : String	-noteContactUser : String	-noteStatus : Integer	<p>คลาสโน้ต (Note) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อโน้ต (noteTitle) วันที่โน้ต (noteDate) รายละเอียดโน้ต (noteDetail) บุคคลที่ติดต่อ (noteContactUser) สถานะการตอบรับ (noteStatus)</p>				
Note											
-noteTitle : String											
-noteDate : Date											
-noteDetail : String											
-noteContactUser : String											
-noteStatus : Integer											
<table border="1" data-bbox="165 1366 444 1569"> <thead> <tr> <th>Information</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-information_title : String</td> </tr> <tr> <td>-information_detail : String</td> </tr> <tr> <td>-information_cdate : Date</td> </tr> <tr> <td>-information_edate : Date</td> </tr> <tr> <td>-information_duedate : Date</td> </tr> </tbody> </table>	Information	-information_title : String	-information_detail : String	-information_cdate : Date	-information_edate : Date	-information_duedate : Date	<p>คลาสข่าวหรือประกาศ (Information) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อข่าวหรือประกาศ (information_title) รายละเอียดข่าวหรือประกาศ (information_detail) วันที่เริ่มข่าวหรือประกาศ (information_cdate) วันที่แก้ไขข่าวหรือประกาศ (information_edate) ประกาศถึงวันที่ (information_duedate)</p>				
Information											
-information_title : String											
-information_detail : String											
-information_cdate : Date											
-information_edate : Date											
-information_duedate : Date											
<table border="1" data-bbox="165 1653 416 1800"> <thead> <tr> <th>Bookmark</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-bookmark_url : String</td> </tr> <tr> <td>-bookmark_name : String</td> </tr> <tr> <td>-bookmark_date : Date</td> </tr> </tbody> </table>	Bookmark	-bookmark_url : String	-bookmark_name : String	-bookmark_date : Date	<p>คลาสบุ๊กมาร์ค (Bookmark) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ลิงค์บุ๊กมาร์ค (bookmark_url) ชื่อบุ๊กมาร์ค (bookmark_name) วันที่จัดเก็บบุ๊กมาร์ค (bookmark_date)</p>						
Bookmark											
-bookmark_url : String											
-bookmark_name : String											
-bookmark_date : Date											

ตารางที่ 3.3 การกำหนดแอททริบิวต์ของคลาส (ต่อ)

คลาส	รายละเอียด																
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="164 405 444 439">Address</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="164 439 444 470">-address_userName : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 470 444 500">-addressCompany : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 500 444 530">-addressName : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 530 444 560">-addressNo : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 560 444 590">-addressStreet : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 590 444 620">-addressSubDistrict : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 620 444 651">-addressDistrict : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 651 444 681">-addressProvince : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 681 444 711">-addressPostCode : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 711 444 741">-addressCountry : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 741 444 771">-addressPhone : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 771 444 802">-addressFax : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 802 444 832">-addressEmail : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 832 444 862">-address_cdate : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 862 444 892">-address_edate : Date</td> </tr> </tbody> </table>	Address	-address_userName : String	-addressCompany : String	-addressName : String	-addressNo : String	-addressStreet : String	-addressSubDistrict : String	-addressDistrict : String	-addressProvince : String	-addressPostCode : String	-addressCountry : String	-addressPhone : String	-addressFax : String	-addressEmail : String	-address_cdate : Date	-address_edate : Date	<p>คลาสที่อยู่ (Address) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อ-สกุล (address_userName) ชื่อบริษัทที่ทำงาน (addressCompany) ชื่อหมู่บ้าน (addressName) บ้านเลขที่ (addressNo) ถนน (addressStreet) ตำบล (addressSubDistrict) อำเภอ (addressDistrict) จังหวัด (addressProvince) รหัสไปรษณีย์ (addressPostCode) ประเทศ (addressCountry) เบอร์โทรศัพท์ (addressPhone) เบอร์แฟกซ์ (addressFax) อีเมล (addressEmail) วันที่เพิ่มข้อมูล (address_cdate) วันที่แก้ไขข้อมูล (address_edate)</p>
Address																	
-address_userName : String																	
-addressCompany : String																	
-addressName : String																	
-addressNo : String																	
-addressStreet : String																	
-addressSubDistrict : String																	
-addressDistrict : String																	
-addressProvince : String																	
-addressPostCode : String																	
-addressCountry : String																	
-addressPhone : String																	
-addressFax : String																	
-addressEmail : String																	
-address_cdate : Date																	
-address_edate : Date																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="164 901 378 935">Department</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="164 935 378 965">-depName : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 965 378 996">-depManager : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 996 378 1026">-dep_cdate : Date</td> </tr> </tbody> </table>	Department	-depName : String	-depManager : String	-dep_cdate : Date	<p>คลาสหน่วยงาน (Department) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อหน่วยงาน (depName) ผู้จัดการหน่วยงาน (depManager) วันที่สร้างหน่วยงาน (dep_cdate)</p>												
Department																	
-depName : String																	
-depManager : String																	
-dep_cdate : Date																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="164 1073 361 1108">User</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="164 1108 361 1138">-pname : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1138 361 1168">-fname : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1168 361 1198">-sname : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1198 361 1228">-username : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1228 361 1259">-upassword : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1259 361 1289">-ustatus : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1289 361 1319">-user_cdate : Date</td> </tr> </tbody> </table>	User	-pname : String	-fname : String	-sname : String	-username : String	-upassword : String	-ustatus : String	-user_cdate : Date	<p>คลาสผู้ใช้ (User) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ คำนำหน้าชื่อ (pname) ชื่อ (fname) นามสกุล (sname) ชื่อผู้ใช้ระบบ (username) รหัสผ่านเข้าระบบ (upassword) สถานะผู้ใช้ระบบ (ustatus) วันที่สร้างผู้ใช้ระบบ (user_cdate)</p>								
User																	
-pname : String																	
-fname : String																	
-sname : String																	
-username : String																	
-upassword : String																	
-ustatus : String																	
-user_cdate : Date																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="164 1364 401 1399">Checking</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="164 1399 401 1429">-ptid : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1429 401 1459">-sentDate : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1459 401 1489">-sentTime : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1489 401 1519">-sentTotal : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1519 401 1550">-sentComment : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1550 401 1580">-recive_Date : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1580 401 1610">-recive_Time : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="164 1610 401 1640">-recive_Userid : Integer</td> </tr> </tbody> </table>	Checking	-ptid : String	-sentDate : Date	-sentTime : Date	-sentTotal : String	-sentComment : String	-recive_Date : Date	-recive_Time : Date	-recive_Userid : Integer	<p>คลาสการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล (Checking) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ เลขประจำแบบบันทึกข้อมูล (ptid) วันที่ส่ง (sentDate) เวลาที่ส่ง (sentTime) จำนวนที่ส่ง (sentTotal) รายละเอียดเพิ่มเติม (sentComment) วันที่บันทึก (recive_Date) เวลาที่บันทึก (recive_Time) ผู้ที่บันทึก (recive_Userid)</p>							
Checking																	
-ptid : String																	
-sentDate : Date																	
-sentTime : Date																	
-sentTotal : String																	
-sentComment : String																	
-recive_Date : Date																	
-recive_Time : Date																	
-recive_Userid : Integer																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="164 1709 361 1744">Checking_detail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="164 1744 361 1774">-cd_status : Integer</td> </tr> </tbody> </table>	Checking_detail	-cd_status : Integer	<p>คลาสรายละเอียดการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล (Checking_detail) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ สถานะรายละเอียดการรับส่งแบบบันทึกข้อมูล (cd_status)</p>														
Checking_detail																	
-cd_status : Integer																	

ตารางที่ 3.3 การกำหนดแอททริบิวต์ของคลาส (ต่อ)

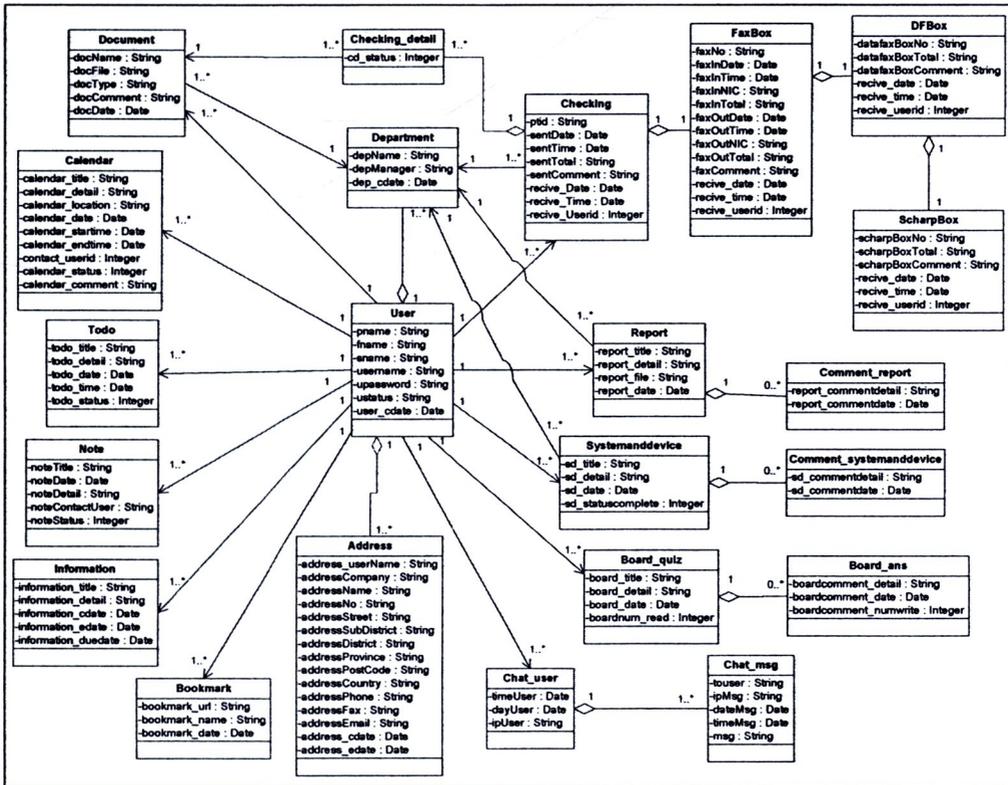
คลาส	รายละเอียด														
<table border="1" data-bbox="172 459 408 868"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 459 408 495">FaxBox</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 495 408 523">-faxNo : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 523 408 551">-faxInDate : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 551 408 579">-faxInTime : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 579 408 607">-faxInNIC : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 607 408 636">-faxInTotal : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 636 408 664">-faxOutDate : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 664 408 692">-faxOutTime : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 692 408 720">-faxOutNIC : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 720 408 748">-faxOutTotal : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 748 408 776">-faxComment : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 776 408 804">-recive_date : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 804 408 832">-recive_time : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 832 408 860">-recive_userid : Integer</td> </tr> </tbody> </table>	FaxBox	-faxNo : String	-faxInDate : Date	-faxInTime : Date	-faxInNIC : String	-faxInTotal : String	-faxOutDate : Date	-faxOutTime : Date	-faxOutNIC : String	-faxOutTotal : String	-faxComment : String	-recive_date : Date	-recive_time : Date	-recive_userid : Integer	<p>คลาสแฟกซ์ (FaxBox) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ หมายเลขเครื่องแฟกซ์ (faxNo) วันที่ส่งแฟกซ์เข้า (faxInDate) เวลาที่ส่งแฟกซ์เข้า (faxInTime) หมายเลขแฟกซ์เข้าในระบบNIC (faxInNIC) จำนวนที่ได้รับแฟกซ์ (faxInTotal) วันที่ส่งแฟกซ์ออก (faxOutDate) เวลาที่ส่งแฟกซ์ออก (faxOutTime) หมายเลขแฟกซ์ออกในระบบNIC (faxOutNIC) จำนวนที่ได้รับแฟกซ์ออก (faxOutTotal) รายละเอียดเพิ่มเติม (faxComment) วันที่บันทึก (recive_date) เวลาที่บันทึก (recive_time) ผู้ที่บันทึก (recive_userid)</p>
FaxBox															
-faxNo : String															
-faxInDate : Date															
-faxInTime : Date															
-faxInNIC : String															
-faxInTotal : String															
-faxOutDate : Date															
-faxOutTime : Date															
-faxOutNIC : String															
-faxOutTotal : String															
-faxComment : String															
-recive_date : Date															
-recive_time : Date															
-recive_userid : Integer															
<table border="1" data-bbox="172 976 465 1213"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 976 465 1013">DFBox</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 1013 465 1041">-datafaxBoxNo : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1041 465 1069">-datafaxBoxTotal : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1069 465 1097">-datafaxBoxComment : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1097 465 1125">-recive_date : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1125 465 1153">-recive_time : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1153 465 1181">-recive_userid : Integer</td> </tr> </tbody> </table>	DFBox	-datafaxBoxNo : String	-datafaxBoxTotal : String	-datafaxBoxComment : String	-recive_date : Date	-recive_time : Date	-recive_userid : Integer	<p>คลาสคาด้าแฟกซ์ (DFBox) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ หมายเลขคาด้าแฟกซ์ (datafaxBoxNo) จำนวนที่ได้รับในคาด้าแฟกซ์ (datafaxBoxTotal) รายละเอียดเพิ่มเติม (datafaxBoxComment) วันที่บันทึก (recive_date) เวลาที่บันทึก (recive_time) ผู้ที่บันทึก (recive_userid)</p>							
DFBox															
-datafaxBoxNo : String															
-datafaxBoxTotal : String															
-datafaxBoxComment : String															
-recive_date : Date															
-recive_time : Date															
-recive_userid : Integer															
<table border="1" data-bbox="172 1267 458 1504"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 1267 458 1304">ScharpBox</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 1304 458 1332">-scharpBoxNo : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1332 458 1360">-scharpBoxTotal : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1360 458 1388">-scharpBoxComment : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1388 458 1416">-recive_date : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1416 458 1444">-recive_time : Date</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1444 458 1472">-recive_userid : Integer</td> </tr> </tbody> </table>	ScharpBox	-scharpBoxNo : String	-scharpBoxTotal : String	-scharpBoxComment : String	-recive_date : Date	-recive_time : Date	-recive_userid : Integer	<p>คลาสชาร์ป (ScharpBox) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ หมายเลขชาร์ป (scharpBoxNo) จำนวนที่ได้รับในชาร์ป (scharpBoxTotal) รายละเอียดเพิ่มเติม (scharpBoxComment) วันที่บันทึก (recive_date) เวลาที่บันทึก (recive_time) ผู้ที่บันทึก (recive_userid)</p>							
ScharpBox															
-scharpBoxNo : String															
-scharpBoxTotal : String															
-scharpBoxComment : String															
-recive_date : Date															
-recive_time : Date															
-recive_userid : Integer															
<table border="1" data-bbox="172 1558 386 1731"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 1558 386 1595">Report</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 1595 386 1623">-report_title : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1623 386 1651">-report_detail : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1651 386 1679">-report_file : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1679 386 1707">-report_date : Date</td> </tr> </tbody> </table>	Report	-report_title : String	-report_detail : String	-report_file : String	-report_date : Date	<p>คลาสรายงาน (Report) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ชื่อรายงาน (report_title) รายละเอียดรายงาน (report_detail) ไฟล์เอกสารเพิ่มเติม (report_file) วันที่เพิ่มรายงาน (report_date)</p>									
Report															
-report_title : String															
-report_detail : String															
-report_file : String															
-report_date : Date															
<table border="1" data-bbox="172 1806 472 1936"> <thead> <tr> <th data-bbox="172 1806 472 1843">Comment_report</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 1843 472 1871">-report_commentdetail : String</td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1871 472 1899">-report_commentdate : Date</td> </tr> </tbody> </table>	Comment_report	-report_commentdetail : String	-report_commentdate : Date	<p>คลาสความเห็นรายงาน (Comment_report) ประกอบไปด้วยแอททริบิวต์ ข้อความแสดงความคิดเห็นรายงาน (report_commentdetail) วันที่แสดงความคิดเห็นรายงาน (report_commentdate)</p>											
Comment_report															
-report_commentdetail : String															
-report_commentdate : Date															

ตารางที่ 3.3 การกำหนดแอตทริบิวต์ของคลาส (ต่อ)

คลาส	รายละเอียด						
<table border="1"> <tr> <td><b>Systemanddevice</b></td> </tr> <tr> <td>-sd_title : String</td> </tr> <tr> <td>-sd_detail : String</td> </tr> <tr> <td>-sd_date : Date</td> </tr> <tr> <td>-sd_statuscomplete : Integer</td> </tr> </table>	<b>Systemanddevice</b>	-sd_title : String	-sd_detail : String	-sd_date : Date	-sd_statuscomplete : Integer	<p>คลาสระบบและอุปกรณ์ (Systemanddevice) ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ หัวข้อระบบและอุปกรณ์ (sd_title) รายละเอียดระบบและอุปกรณ์ (sd_detail) วันที่แจ้งระบบและอุปกรณ์ (sd_date) สถานะการแก้ไขระบบและอุปกรณ์ (sd_statuscomplete)</p>	
<b>Systemanddevice</b>							
-sd_title : String							
-sd_detail : String							
-sd_date : Date							
-sd_statuscomplete : Integer							
<table border="1"> <tr> <td><b>Comment_systemanddevice</b></td> </tr> <tr> <td>-sd_commentdetail : String</td> </tr> <tr> <td>-sd_commentdate : Date</td> </tr> </table>	<b>Comment_systemanddevice</b>	-sd_commentdetail : String	-sd_commentdate : Date	<p>คลาสความเห็นระบบและอุปกรณ์ (Comment_systemanddevice) ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ ข้อความแสดงความคิดเห็นระบบและอุปกรณ์ (sd_commentdetail) วันที่แสดงความคิดเห็นระบบและอุปกรณ์ (sd_commentdate)</p>			
<b>Comment_systemanddevice</b>							
-sd_commentdetail : String							
-sd_commentdate : Date							
<table border="1"> <tr> <td><b>Board_quiz</b></td> </tr> <tr> <td>-board_title : String</td> </tr> <tr> <td>-board_detail : String</td> </tr> <tr> <td>-board_date : Date</td> </tr> <tr> <td>-boardnum_read : Integer</td> </tr> </table>	<b>Board_quiz</b>	-board_title : String	-board_detail : String	-board_date : Date	-boardnum_read : Integer	<p>คลาสกระทู้ (Board_quiz) ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ หัวข้อกระทู้ (board_title) รายละเอียดกระทู้ (board_detail) วันที่แสดงกระทู้ (board_date) จำนวนที่อ่านกระทู้ (boardnum_read)</p>	
<b>Board_quiz</b>							
-board_title : String							
-board_detail : String							
-board_date : Date							
-boardnum_read : Integer							
<table border="1"> <tr> <td><b>Board_ans</b></td> </tr> <tr> <td>-boardcomment_detail : String</td> </tr> <tr> <td>-boardcomment_date : Date</td> </tr> <tr> <td>-boardcomment_numwrite : Integer</td> </tr> </table>	<b>Board_ans</b>	-boardcomment_detail : String	-boardcomment_date : Date	-boardcomment_numwrite : Integer	<p>คลาสตอบกระทู้ (Board_ans) ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ ข้อความแสดงความคิดเห็นกระทู้ (boardcomment_detail) วันที่แสดงความคิดเห็นกระทู้ (boardcomment_date) จำนวนที่ตอบกระทู้ (boardcomment_numwrite)</p>		
<b>Board_ans</b>							
-boardcomment_detail : String							
-boardcomment_date : Date							
-boardcomment_numwrite : Integer							
<table border="1"> <tr> <td><b>Chat_user</b></td> </tr> <tr> <td>-timeUser : Date</td> </tr> <tr> <td>-dayUser : Date</td> </tr> <tr> <td>-ipUser : String</td> </tr> </table>	<b>Chat_user</b>	-timeUser : Date	-dayUser : Date	-ipUser : String	<p>คลาสแชท (Chat_user) ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ เวลาที่แชท (timeUser) วันที่แชท (dayUser) ไอพีที่แชท (ipUser)</p>		
<b>Chat_user</b>							
-timeUser : Date							
-dayUser : Date							
-ipUser : String							
<table border="1"> <tr> <td><b>Chat_msg</b></td> </tr> <tr> <td>-touser : String</td> </tr> <tr> <td>-ipMsg : String</td> </tr> <tr> <td>-dateMsg : Date</td> </tr> <tr> <td>-timeMsg : Date</td> </tr> <tr> <td>-msg : String</td> </tr> </table>	<b>Chat_msg</b>	-touser : String	-ipMsg : String	-dateMsg : Date	-timeMsg : Date	-msg : String	<p>คลาสข้อความแชท (Chat_msg) ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ ผู้ร่วมแชท (touser) ไอพีผู้ร่วมแชท (ipMsg) เวลาที่แชท (timeMsg) วันที่แชท (dateMsg) ข้อความในการแชท (msg)</p>
<b>Chat_msg</b>							
-touser : String							
-ipMsg : String							
-dateMsg : Date							
-timeMsg : Date							
-msg : String							

### 3.7.2.3 คลาสระดับแรก (First Draft Class)

คลาสระดับแรก เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้ทั้งหมดเพื่อนำไปสร้างเป็นคลาสไดอะแกรม ซึ่งถือเป็นไดอะแกรมที่เป็นหัวใจหลักในการออกแบบเชิงวัตถุ โดยใช้ยูเอ็มแอล คลาสไดอะแกรมจะประกอบไปด้วยกลุ่มของคลาสที่มีความสัมพันธ์กัน และสะท้อนให้เห็นถึงการแก้ไขปัญหาที่ถูกกำหนดไว้ในขอบเขตและความต้องการของระบบ สำหรับระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกันสำหรับหน่วยบริหารจัดการข้อมูลวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สามารถเขียนเป็นคลาสระดับแรก ดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 คลาสระดับแรกของระบบสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

### 3.7.3 ซีควีนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram)

เป็นการบรรยายรายละเอียดการทำงานภายในยูสเคสใดๆ ด้วยภาพ ซึ่งจะเป็นภาพหรือสัญลักษณ์ที่แสดงถึงการโต้ตอบกันระหว่างแอกเตอร์กับระบบ ในลักษณะของการร้องขอบริการของแอกเตอร์และการตอบสนองของระบบตามลำดับของเหตุการณ์ก่อนหลัง โดยที่ตัวซีควีนซ์ไดอะแกรมเองจะแสดงถึงกลุ่มออปเจกต์ต่างๆ ที่ต้องการทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการทำงานของยูสเคสหนึ่งๆ ทั้งนี้การโต้ตอบระหว่างออปเจกต์หรือแอกเตอร์ จะอยู่ในลักษณะของข้อความข้ามกับผู้รับข่าวสารตามลำดับ ส่วนข่าวสาร (Message) เพื่อแสดงให้เห็นความหมายของข่าวสารว่าจะให้ออปเจกต์ที่รับข่าวสารนั้นทำหรือปฏิบัติอะไร

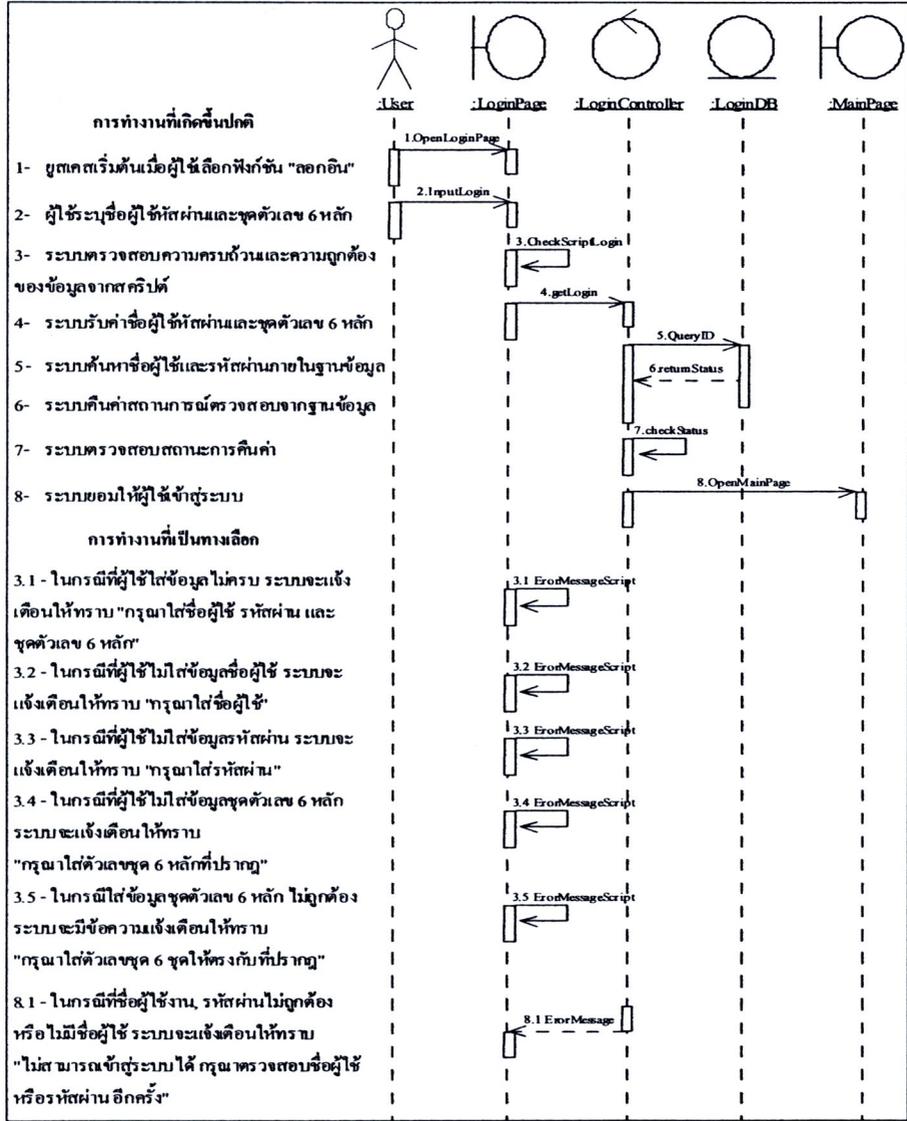


### 3.7.3.1 การกำหนดขอบเขตการทำงานและความร่วมมือกับคลาสอื่น

ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการกำหนดภาระหน้าที่ของคลาส ช่วยให้กำหนดการทำงานภายในคลาสสามารถทำได้ง่ายขึ้น ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดการทำงานในขั้นตอนนี้ผลลัพธ์ที่ได้ คือ คลาสไดอแกรมที่มีความสมบูรณ์ทั้งแอททริบิวต์และเมธอด ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่สามารถนำไปใช้ในขั้นตอนของการออกแบบสถาปัตยกรรม และการพัฒนาระบบต่อไป

#### 1) ซีควเอนซ์ไดอแกรมของเข้าสู่ระบบ (Login)

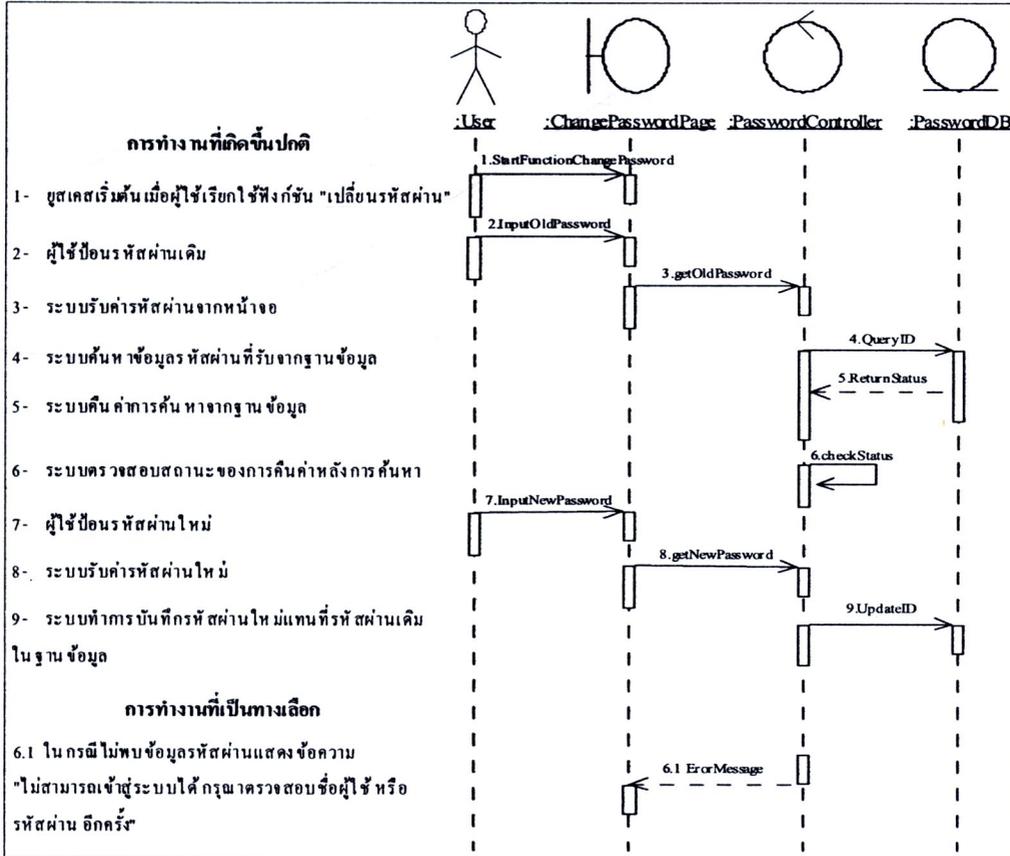
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควเอนซ์ไดอแกรมของการเข้าสู่ระบบจะประกอบไปด้วยเมธอดหลักสองเมธอด ได้แก่ เมธอด login() และเมธอด checkNull() ที่ใช้สำหรับว่ามีกรกรอกข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ เมธอด verifyLogin() ที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของค่าล็อกอิน จากผู้ใช้ แสดงดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 ซีควเอนซ์ไดอแกรมของเข้าสู่ระบบ

2) ซีควেনซ์ไดอแกรมของเปลี่ยนรหัสผ่าน (Change Password)

การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการเปลี่ยนรหัสผ่าน จะประกอบไปด้วย เมธอดหลักสองเมธอด ได้แก่ เมธอด `getOldPassword()` และเมธอด `checkNull()` ที่ใช้สำหรับว่า ผู้สมัครกรอกข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ เมธอด `ChangePassword()` ที่ใช้สำหรับการเปลี่ยนรหัสผ่าน ของผู้ใช้ แสดงดังรูปที่ 3.14

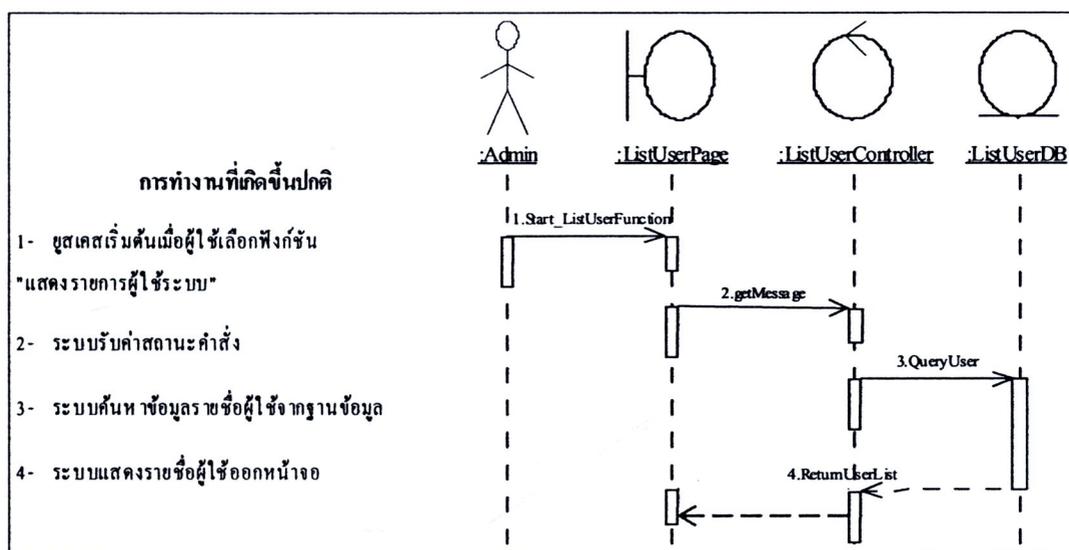


รูปที่ 3.14 ซีควেনซ์ไดอแกรมของเปลี่ยนรหัสผ่าน

3) ซีควেনซ์ไดอแกรมแสดงรายการผู้ใช้ระบบ (List User)

การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการแสดงรายการผู้ใช้ระบบจะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด `QueryUser()` ที่ใช้สำหรับการแสดงรายการผู้ใช้ แสดงดังรูปที่

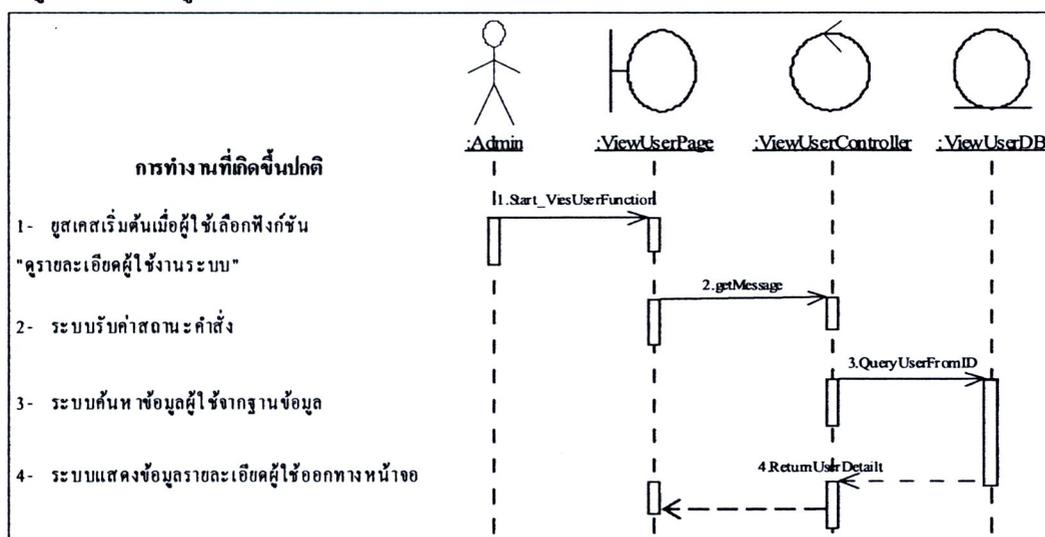
3.15



รูปที่ 3.15 ซีเควนซ์ไดอแกรมของแสดงรายการผู้ใช้ระบบ

#### 4) ซีเควนซ์ไดอแกรมแสดงรายละเอียดผู้ใช้งานระบบ (View User)

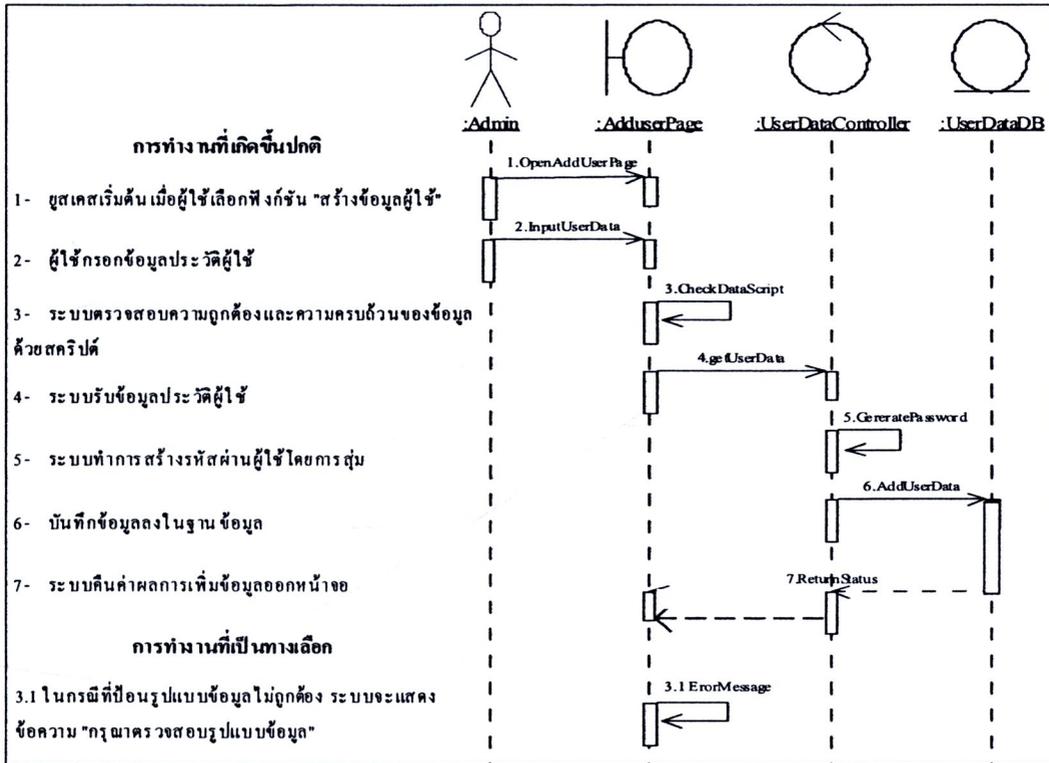
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการแสดงรายละเอียดผู้ใช้งานระบบจะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryUserDetail() ที่ใช้สำหรับการแสดงรายละเอียดของผู้ใช้ แสดงดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ซีเควนซ์ไดอแกรมของแสดงรายละเอียดผู้ใช้งานระบบ

#### 5) ซีเควนซ์ไดอแกรมสร้างข้อมูลผู้ใช้ (Add User)

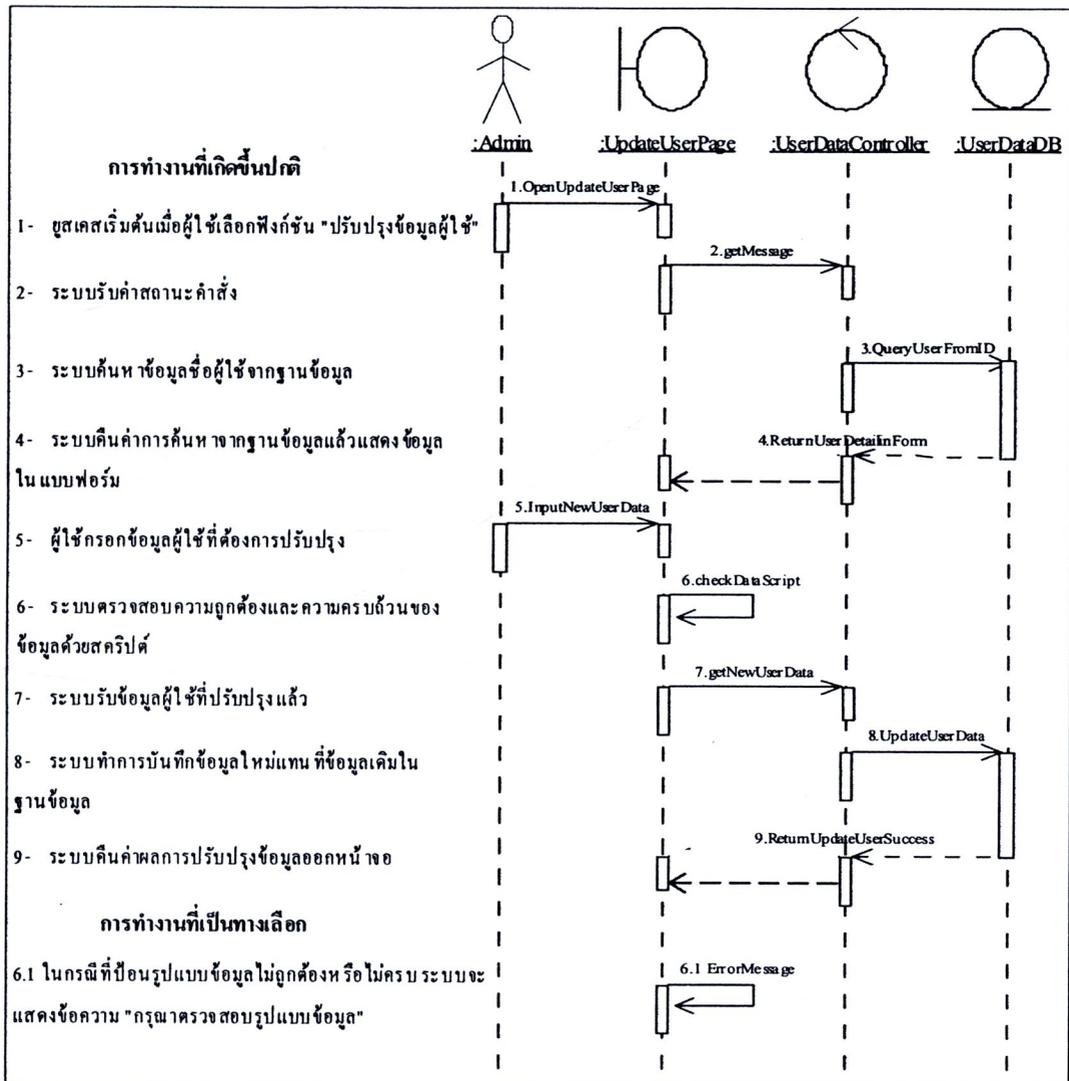
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการสร้างข้อมูลผู้ใช้ จะประกอบไปด้วยเมธอดหลักสองเมธอด ได้แก่ เมธอด AddData() และเมธอด VerifyData() แสดงดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 ซีควেনซ์ไดอแกรมของสร้างข้อมูลผู้ใช้

6) ซีควেনซ์ไดอแกรมปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ (Update User)

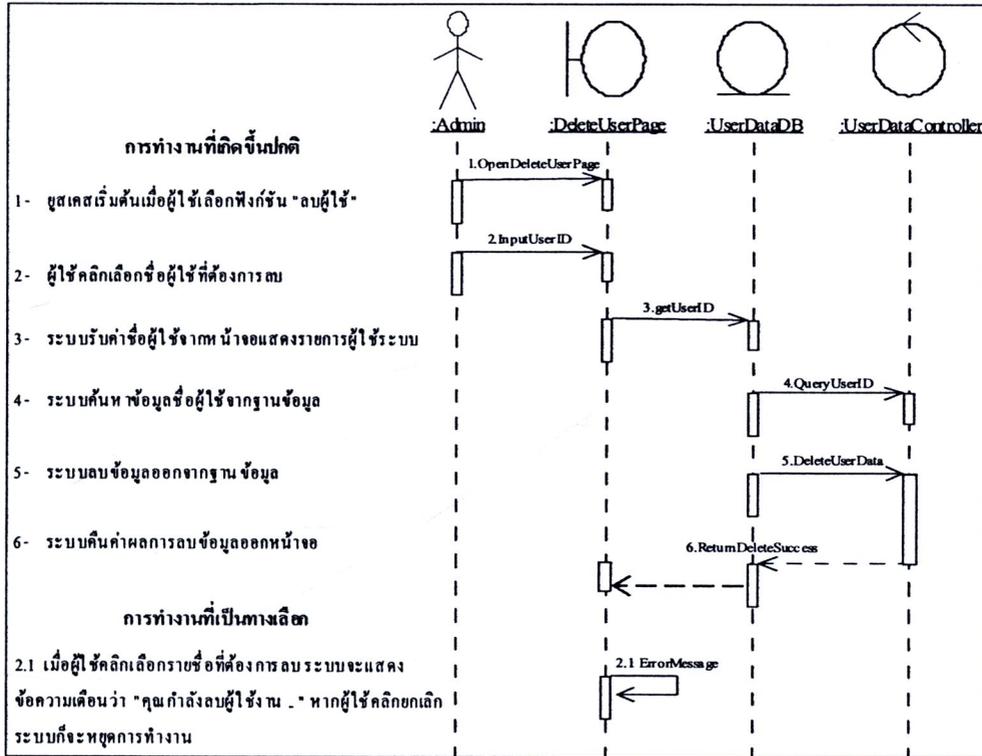
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getUserID() เมธอด QueryUserID() เมธอด getNewUserData() และ เมธอด UpdateUserData() แสดงดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 ซีควেনซ์ไดอแกรมของปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้

### 7) ซีควেনซ์ไดอแกรมลบผู้ใช้ (Delete User)

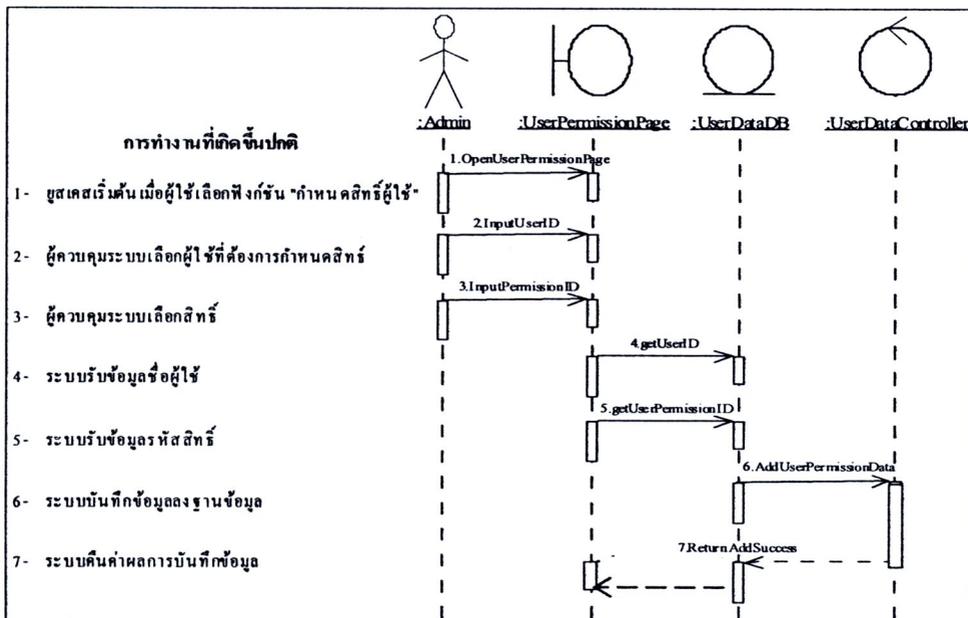
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการลบผู้ใช้ จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getUserID() และ เมธอด DeleteUserData() แสดงดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 ซีควেনซ์ไดอแกรมของลบผู้ใช้

### 8) ซีควেনซ์ไดอแกรมกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ (User Permission)

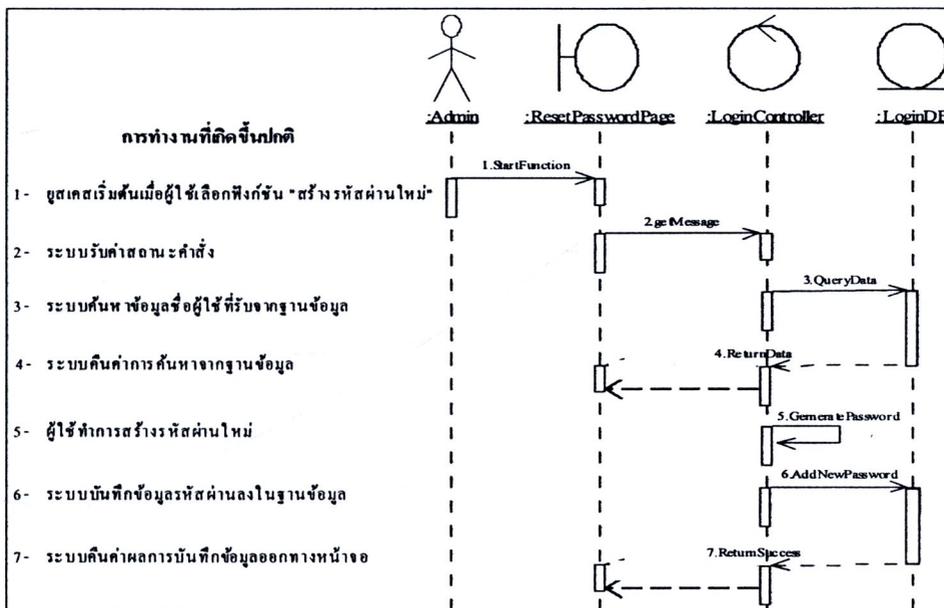
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด `getUserPermissID()` และ เมธอด `AddUserPermissID ()` แสดงดังรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 ซีควেনซ์ไดอแกรมของกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้

9) ซีเควนซ์ไดอาแกรมสร้างรหัสผ่านใหม่ (Reset Password)

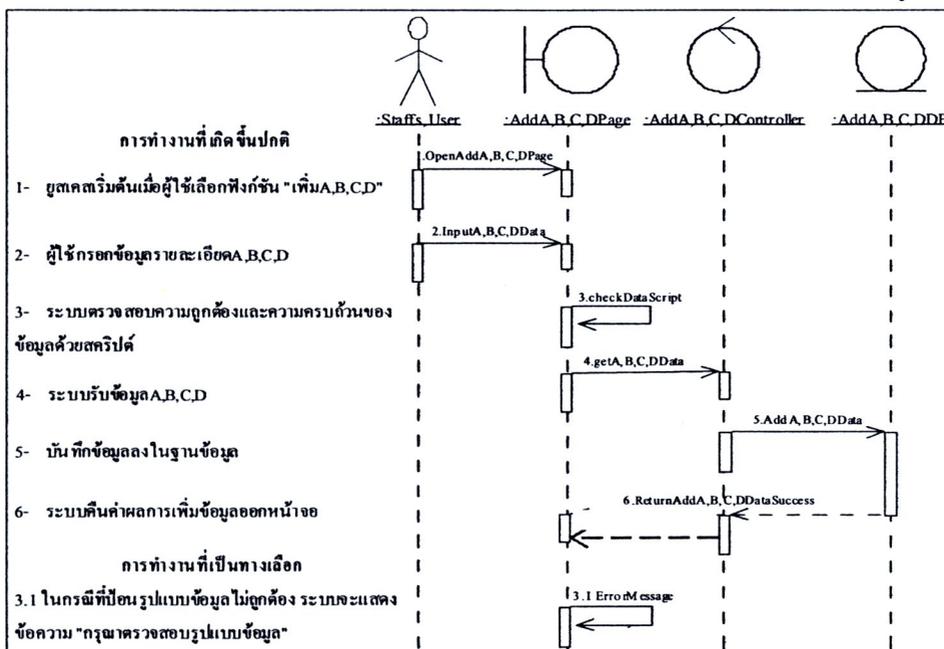
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอาแกรมของการขอรหัสผ่านใหม่ให้ผู้ใช้ จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด AddNewPassword() แสดงดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 ซีเควนซ์ไดอาแกรมของการสร้างรหัสผ่านใหม่

10) ซีเควนซ์ไดอาแกรมการเพิ่มโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทั่ง และบู๊คมาร์ค

การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอาแกรมของการเพิ่มA,B,C,D จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getA,B,C,DDData() และ เมธอด AddA,B,C,DDData() แสดงดังรูปที่ 3.22

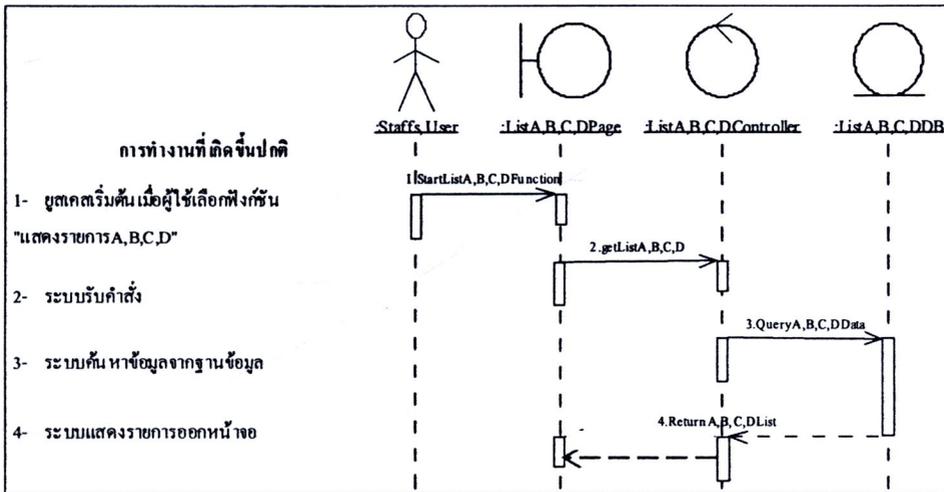


รูปที่ 3.22 ซีเควนซ์ไดอาแกรมของการเพิ่มโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทั่ง และบู๊คมาร์ค

11) ซีเควนซ์ไดอแกรมการแสดงผลการไ้ด ปฏิทินนัดหมาย กระจู๋ และบู้คมาร์ค

การทํางานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการแสดงผลการ A,B,C,D จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryA,B,C,DData() และ เมธอด listA,B,C,D() แสดงดังรูปที่

3.23

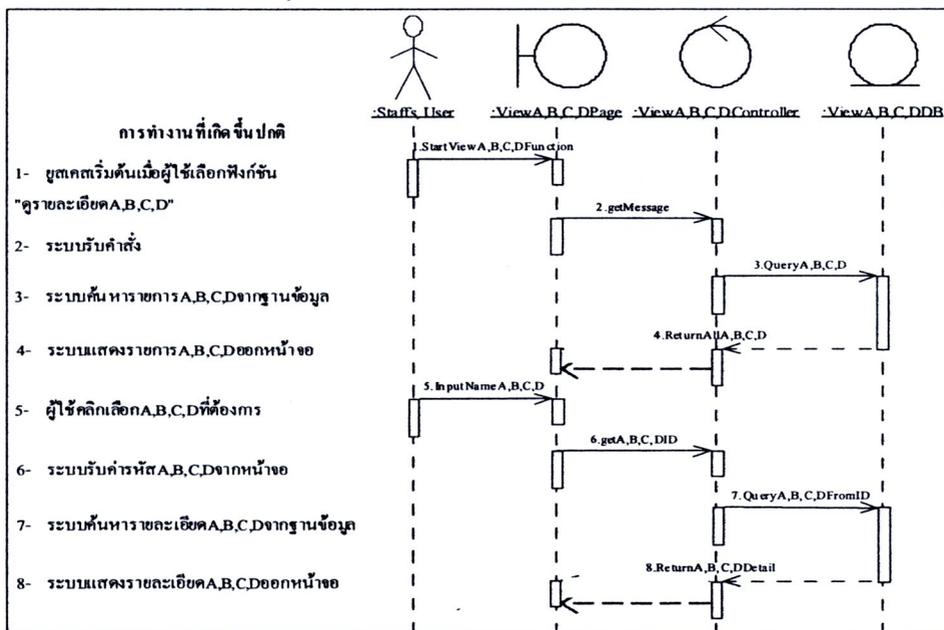


รูปที่ 3.23 ซีเควนซ์ไดอแกรมของการแสดงผลการไ้ด ปฏิทินนัดหมาย กระจู๋ และบู้คมาร์ค

12) ซีเควนซ์ไดอแกรมการดูรายละเอียดไ้ด ปฏิทินนัดหมาย กระจู๋ และบู้คมาร์ค

การทํางานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการดูรายละเอียดเอกสาร จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryA,B,C,D() เมธอด QueryA,B,C,DFromID() และ เมธอด ViewA,B,C,DDetail() แสดงดังรูปที่

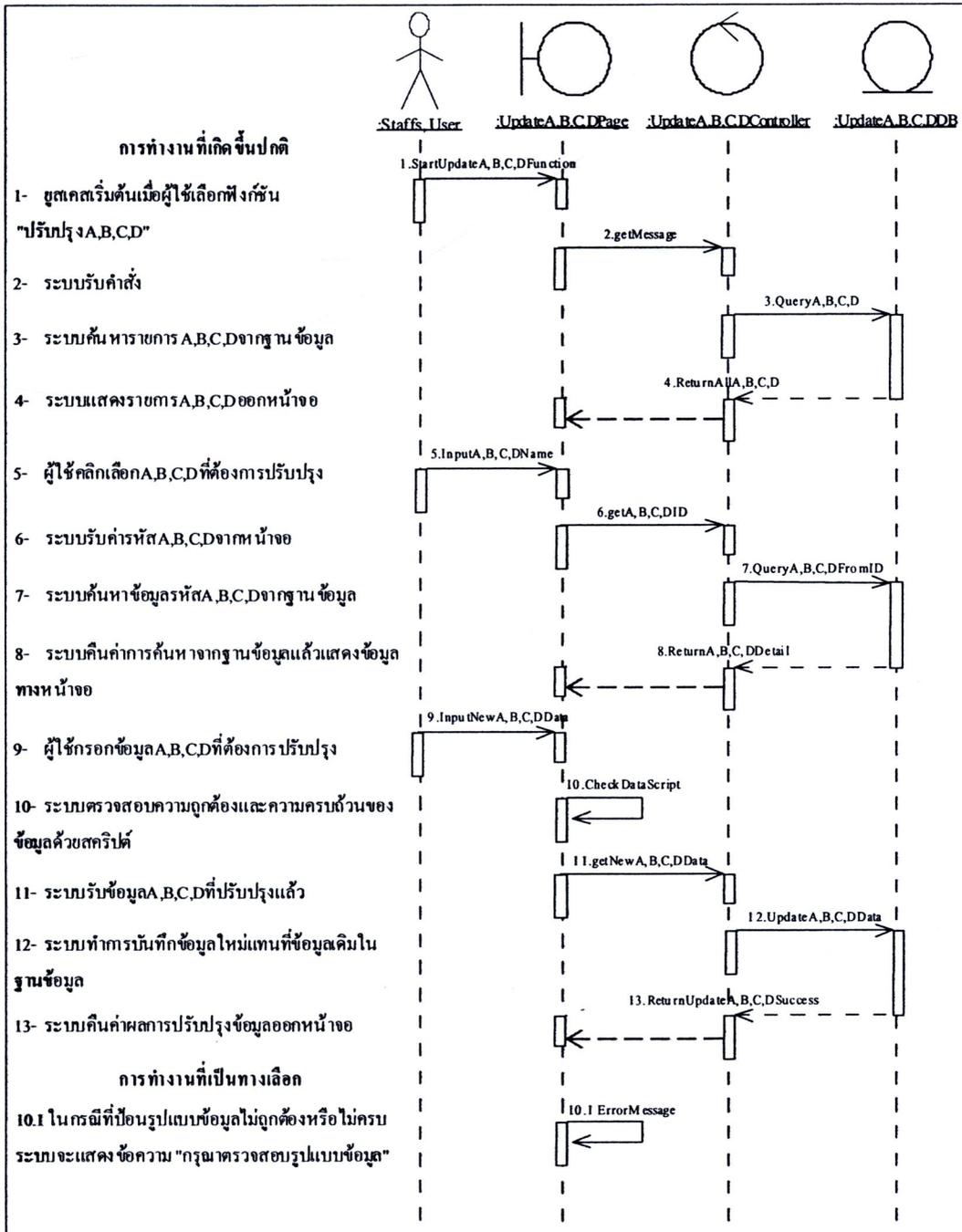
3.24



รูปที่ 3.24 ซีเควนซ์ไดอแกรมของการดูรายละเอียดไ้ด ปฏิทินนัดหมาย กระจู๋ และบู้คมาร์ค

13) ซีเควนซ์ไดอแกรมการปรับปรุงโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทั่ง และบู้คมาร์ค

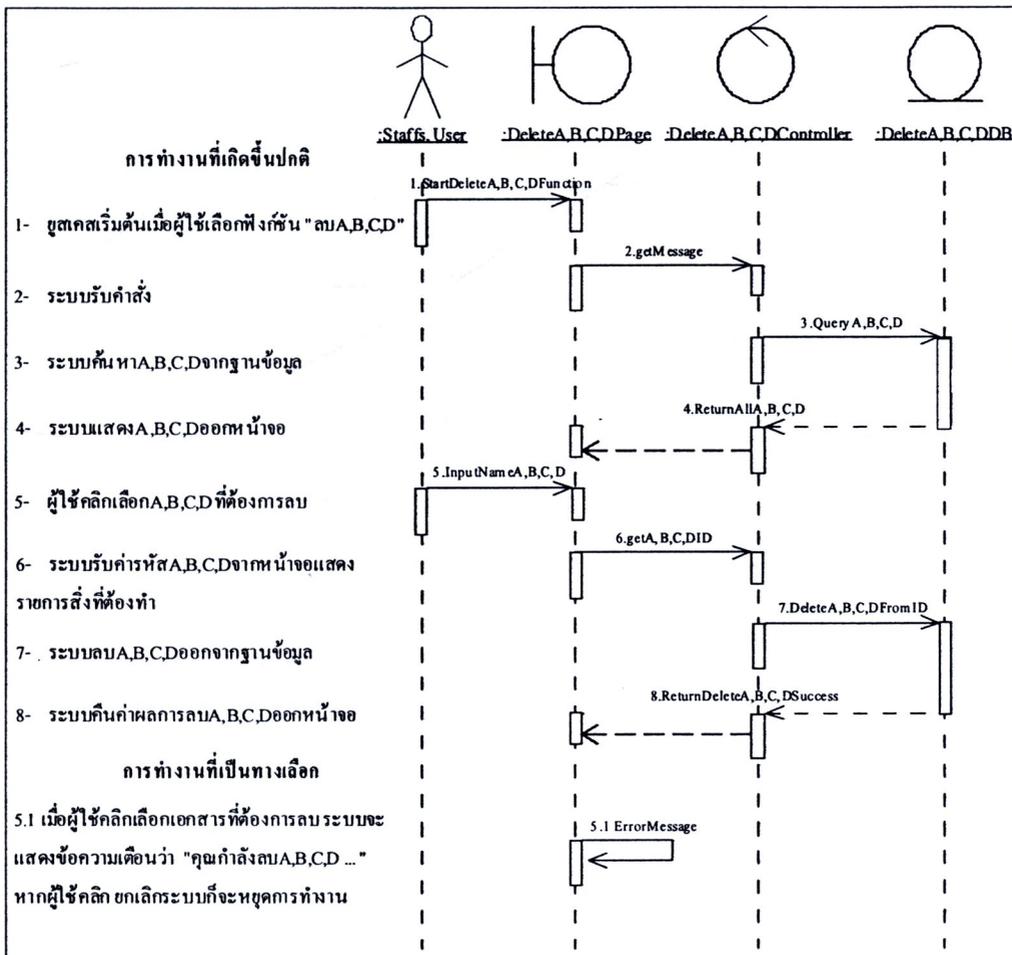
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของปรับปรุงเอกสาร จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getA,B,C,DID() เมธอด QueryA,B,C,DID() เมธอด getNewA,B,C,DData() และ เมธอด UpdateA,B,C,DData() แสดงดังรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 ซีเควนซ์ไดอแกรมของการปรับปรุงโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทั่ง และบู้คมาร์ค

14) ซีควเอนซ์ไดอแกรมการลบโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบู๊คมาร์ค

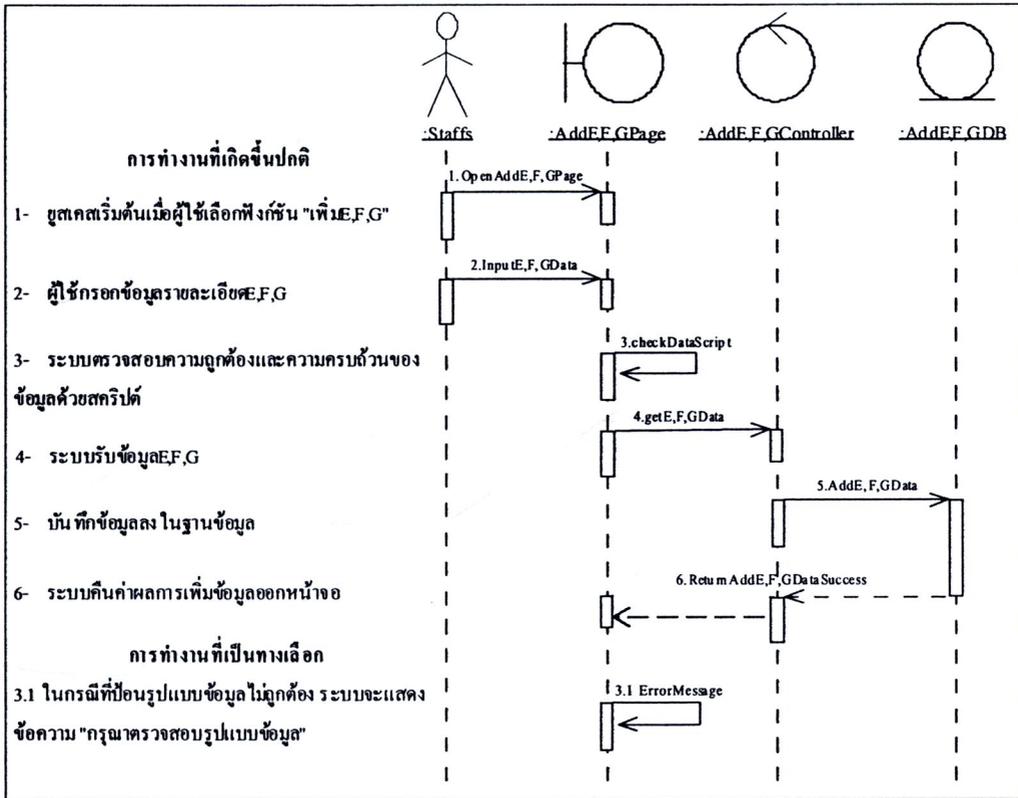
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควเอนซ์ไดอแกรมของการลบA,B,C,D จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryA,B,C,D() เมธอด QueryA,B,C,DFromID() เมธอดget A,B,C,DID และ เมธอด DeleteA,B,C,DDataFromID() แสดงดังรูปที่ 3.26



รูปที่ 3.26 ซีควเอนซ์ไดอแกรมของการลบโน้ต ปฏิทินนัดหมาย กระทู้ และบู๊คมาร์ค

15) ซีควเอนซ์ไดอแกรมการเพิ่มสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ติดต่อได้ และประกาศ

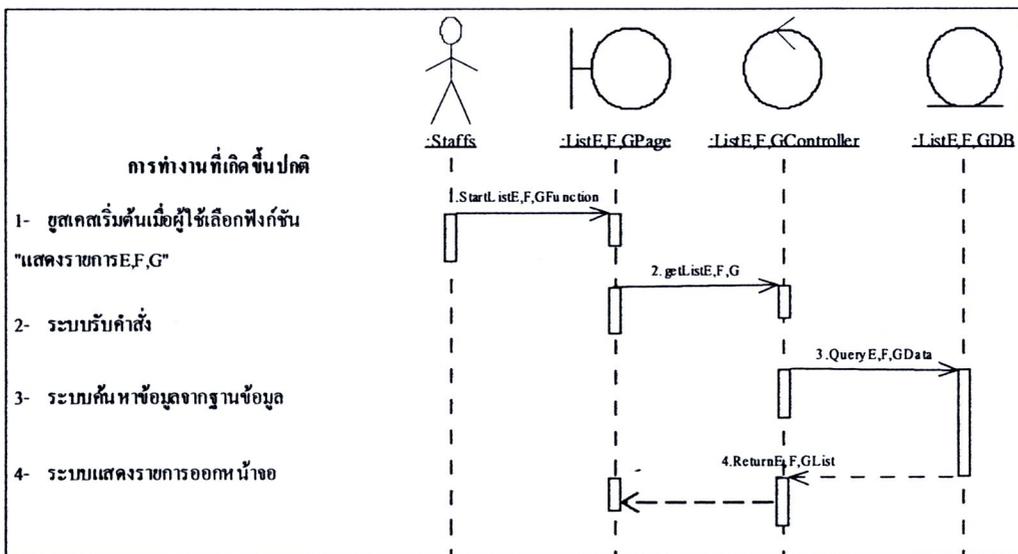
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควเอนซ์ไดอแกรมของการเพิ่มข้อมูล E,F,G จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getE,F,GData() และ เมธอด AddE,F,GData() แสดงดังรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.27 ซีควেনซ์ไดอแกรมของการเพิ่มสิ่งที่จะต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ

16) ซีควেনซ์ไดอแกรมการแสดงผลรายการสิ่งที่จะต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ

การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของแสดงผลรายการE,F,G จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryE,F,GData() และ เมธอด listE,F,G() แสดงดังรูปที่ 3.28

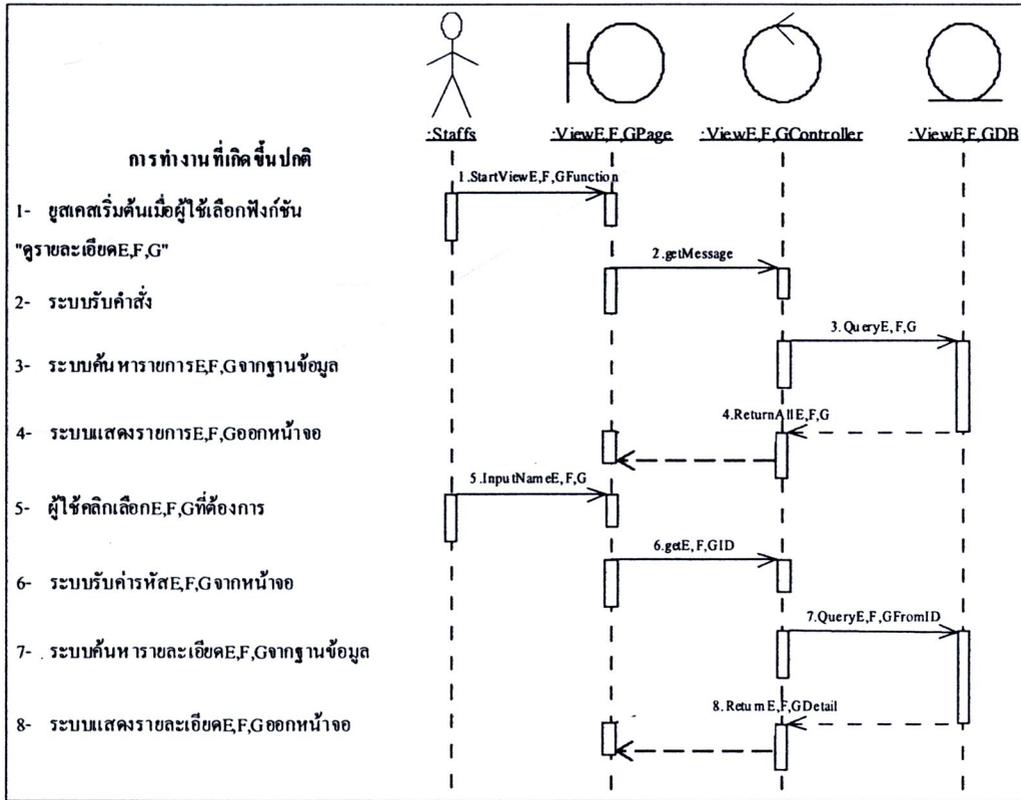


รูปที่ 3.28 ซีควেনซ์ไดอแกรมของการแสดงผลรายการสิ่งที่จะต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ

17) ซีเควนซ์ไดอแกรมการดูรายละเอียดสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อได้ และประกาศ

การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการดูรายละเอียดE,F,G จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getE,F,GHID() และเมธอด QueryE,F,GFromID() แสดงดังรูปที่

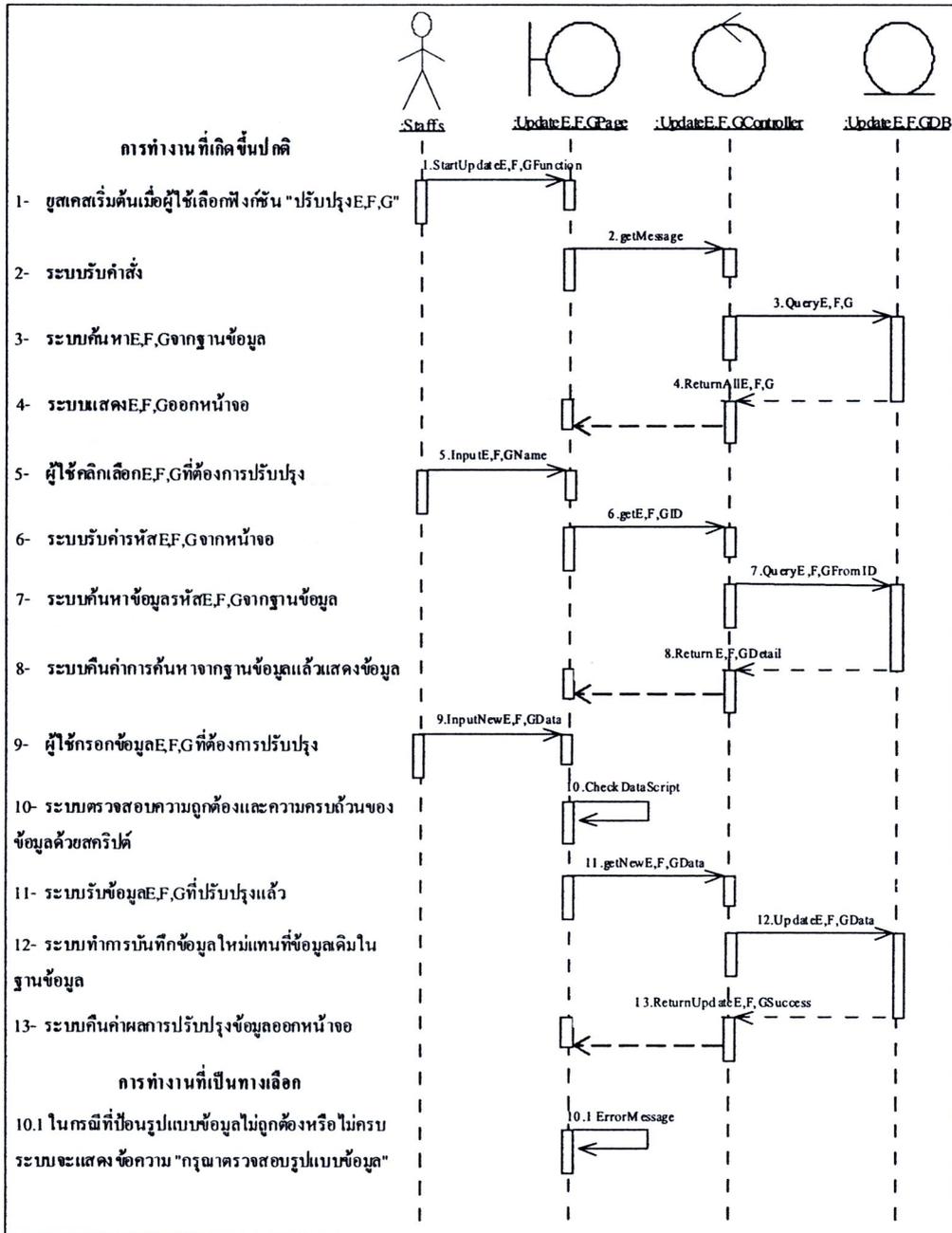
3.29



รูปที่ 3.29 ซีเควนซ์ไดอแกรมของการดูรายละเอียดสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อได้ และประกาศ

18) ซีเควนซ์ไดอแกรมการปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่ต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อได้ และประกาศ

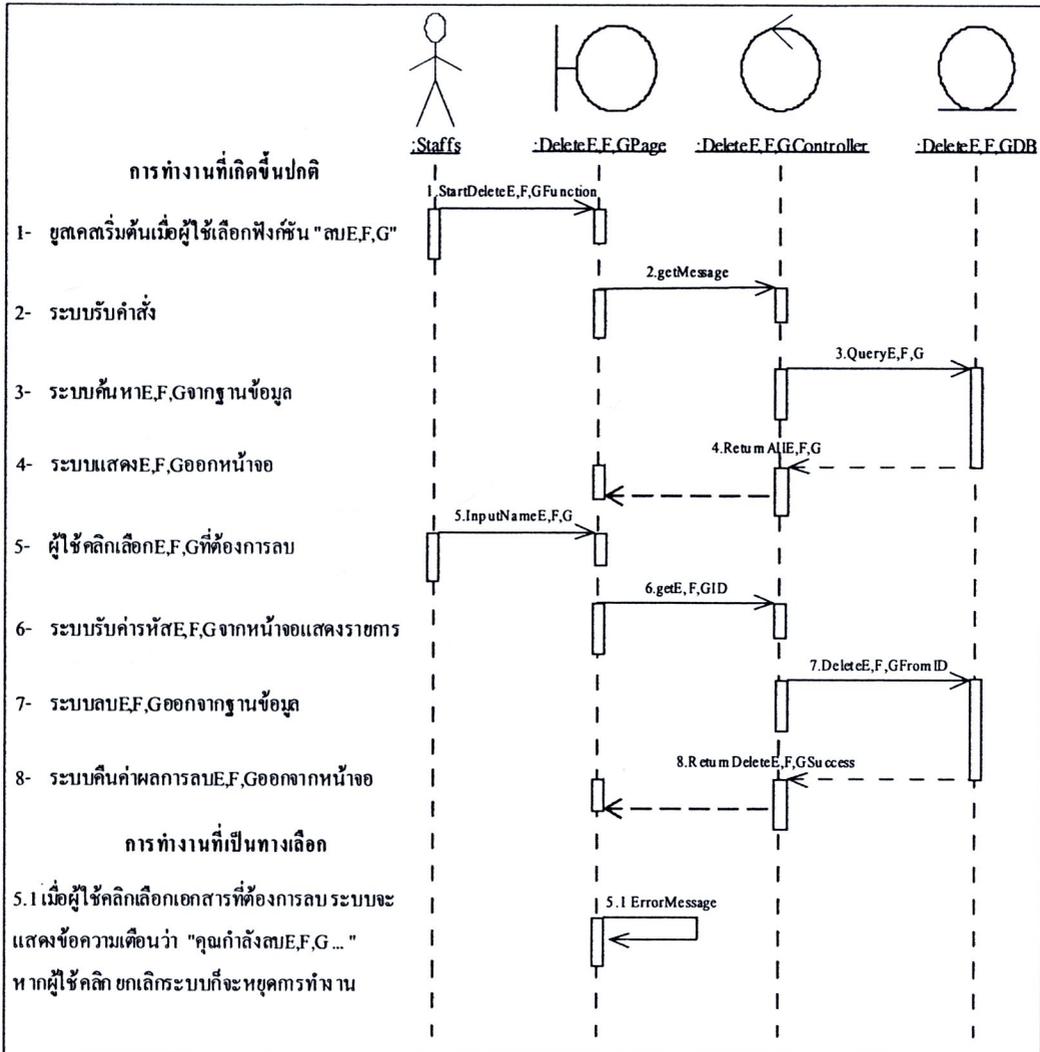
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของปรับปรุงข้อมูล E,F,G จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getE,F,GID() เมธอด QueryE,F,GID() เมธอด getNewE,F,GData() และ เมธอด UpdateE,F,GData() แสดงดังรูปที่ 3.30



รูปที่ 3.30 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของการปรับปรุงข้อมูลสิ่งที่จะต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ

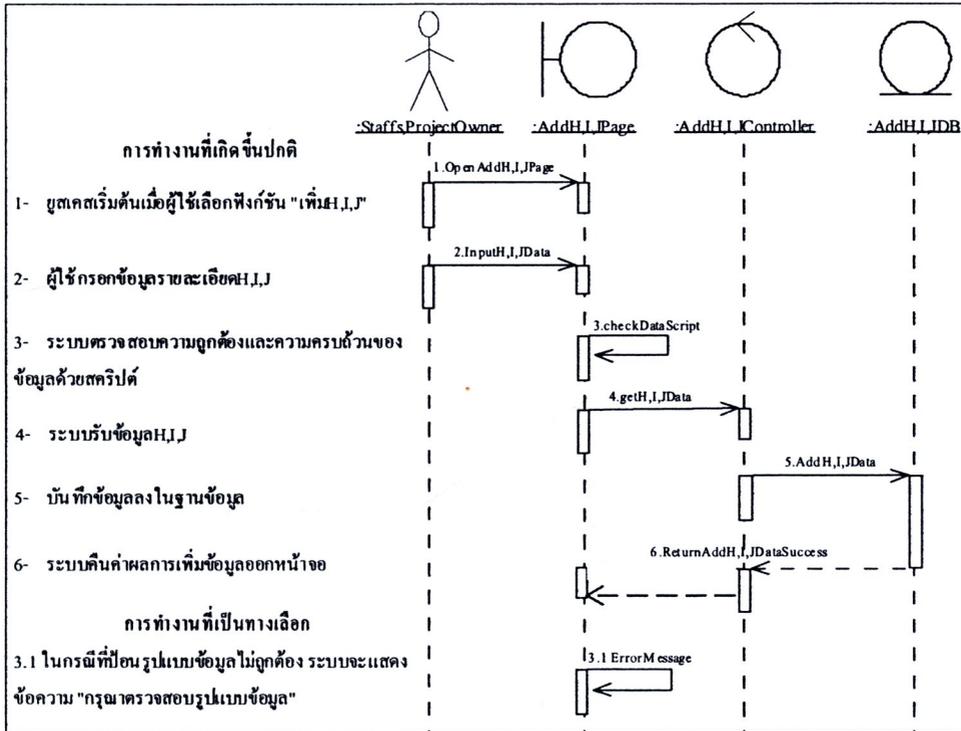
**19) ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการลบข้อมูลสิ่งที่จะต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อดี และประกาศ**

การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควเอนซ์ไดอะแกรมของการลบข้อมูล E,F,G จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryE,F,G() เมธอด QueryE,F,GDataFromID() เมธอด getE,F,GID() และ เมธอด DeleteE,F,GFromID() แสดงดังรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.31 ซีควেনซ์ไดอแกรมของการลบข้อมูลสิ่งที่จะต้องทำ ที่อยู่ที่ติดต่อได้ และประกาศ

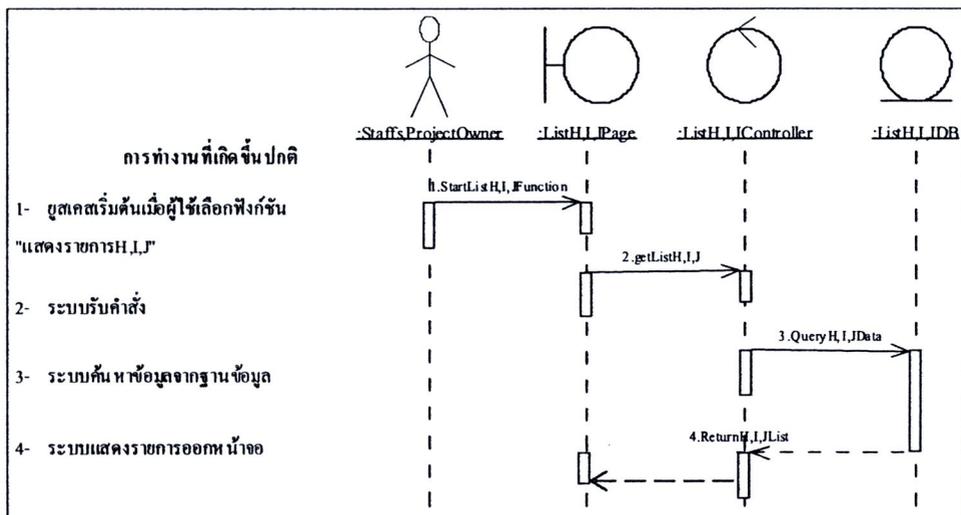
20) ซีควেনซ์ไดอแกรมการเพิ่มเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูลและระบบและอุปกรณ์  
 การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการเพิ่ม H,I,J จะประกอบไปด้วยเมธอด  
 หลัก ได้แก่ เมธอด getH,I,JData()และ เมธอด AddH,I,JData() แสดงดังรูปที่ 3.32



รูปที่ 3.32 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการเพิ่มเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

21) ซีควেনซ์ไดอะแกรมการแสดงผลรายการเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

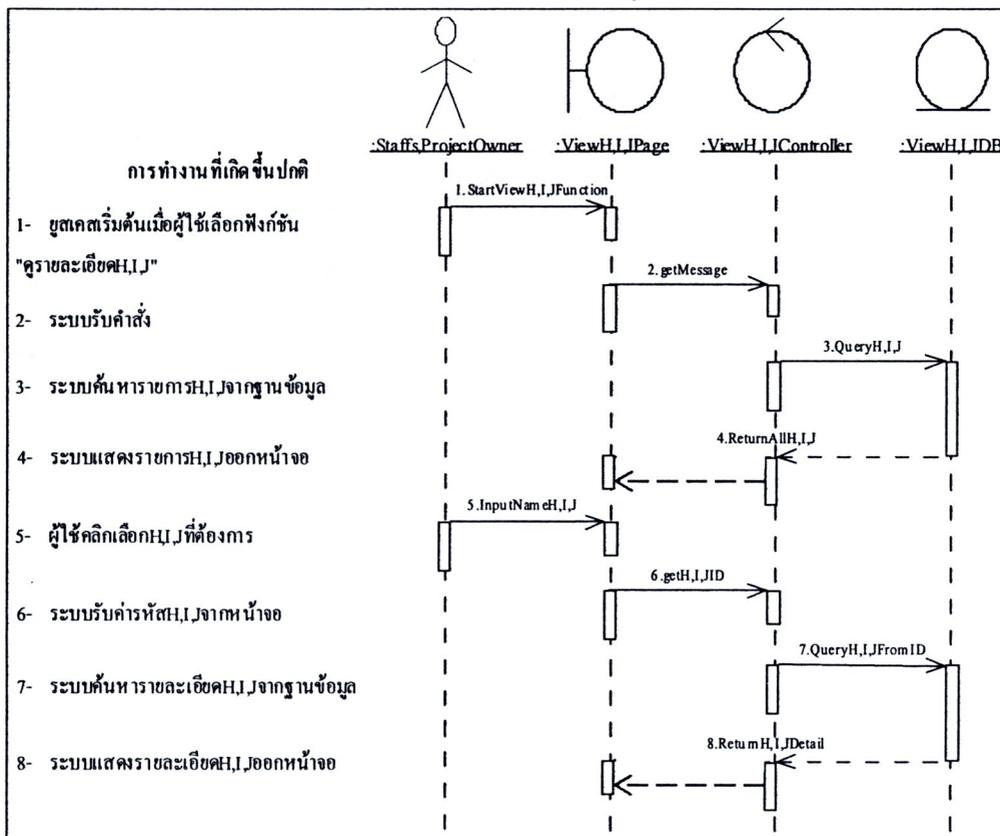
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอะแกรมของการแสดงผลรายการ H,I,J จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getListH,I,J() และ เมธอด QueryH,I,JData() แสดงดังรูปที่ 3.33



รูปที่ 3.33 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการแสดงผลรายการเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

## 22) ซีเควนซ์ไดอาแกรมการดูรายละเอียดเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

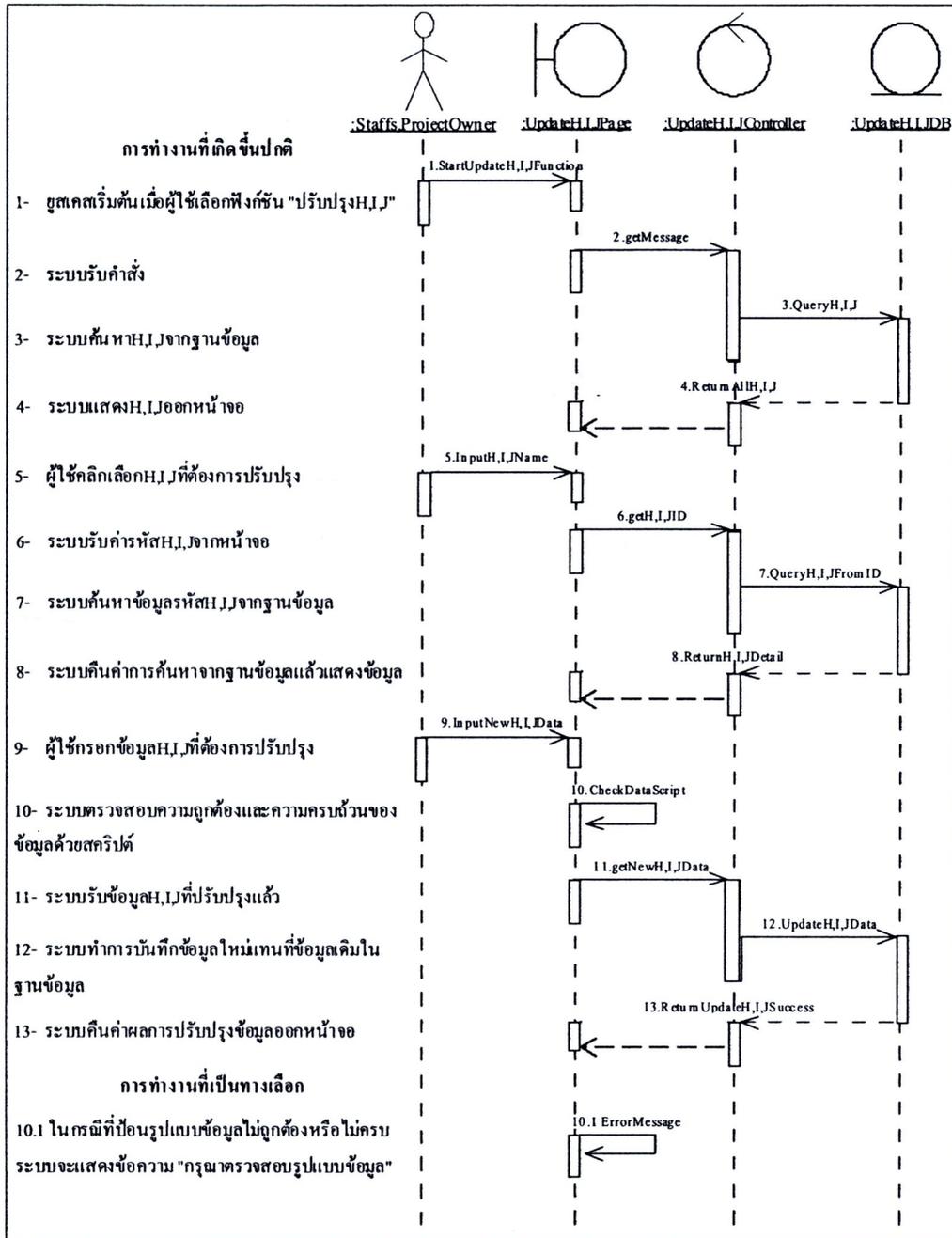
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอาแกรมของการดูรายละเอียด H,I,J จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryH,I,JData() เมธอด getH,I,JID() เมธอด QueryH,I,JDataFromID() และ เมธอด ViewH,I,J() แสดงดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 ซีเควนซ์ไดอาแกรมของการดูรายละเอียดเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

## 23) ซีเควนซ์ไดอาแกรมการปรับปรุงเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และ ระบบและอุปกรณ์

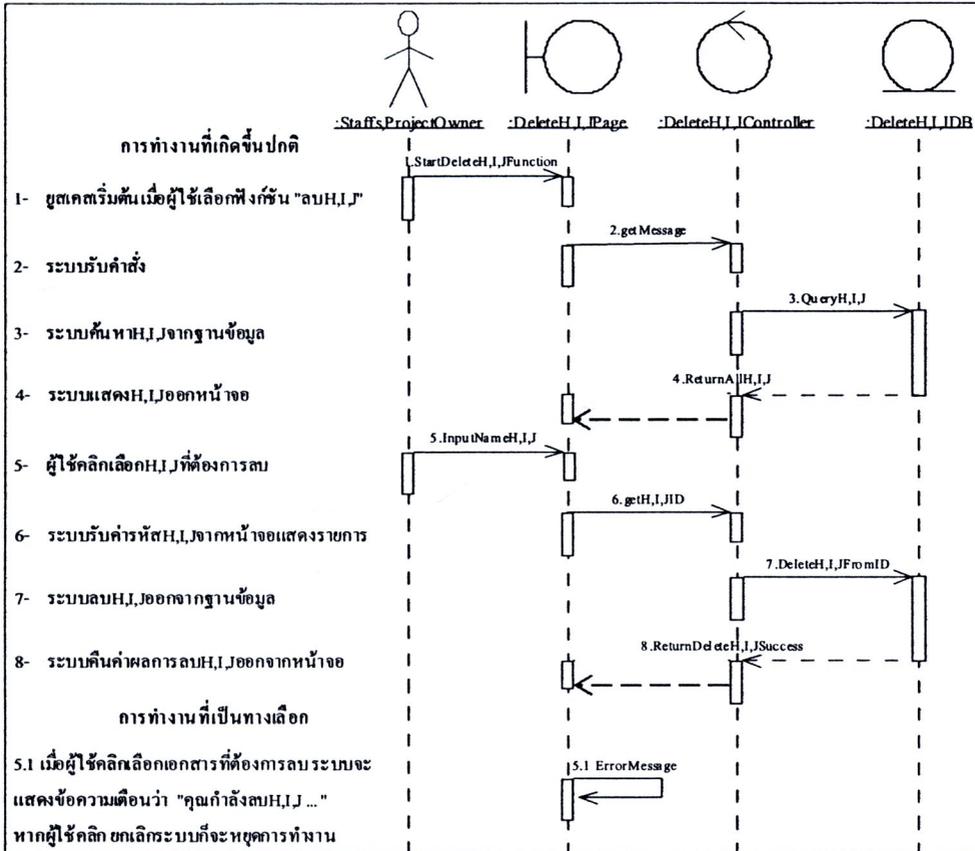
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอาแกรมของการปรับปรุง H,I,J จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryH,I,J() เมธอด QueryH,I,JDataFromID() เมธอด getNewH,I,JData() และ เมธอด UpdateH,I,JData() แสดงดังรูปที่ 3.35



รูปที่ 3.35 ซีควেনซ์ไดอแกรมของการปรับปรุงเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

24) ซีควেনซ์ไดอแกรมการลบเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

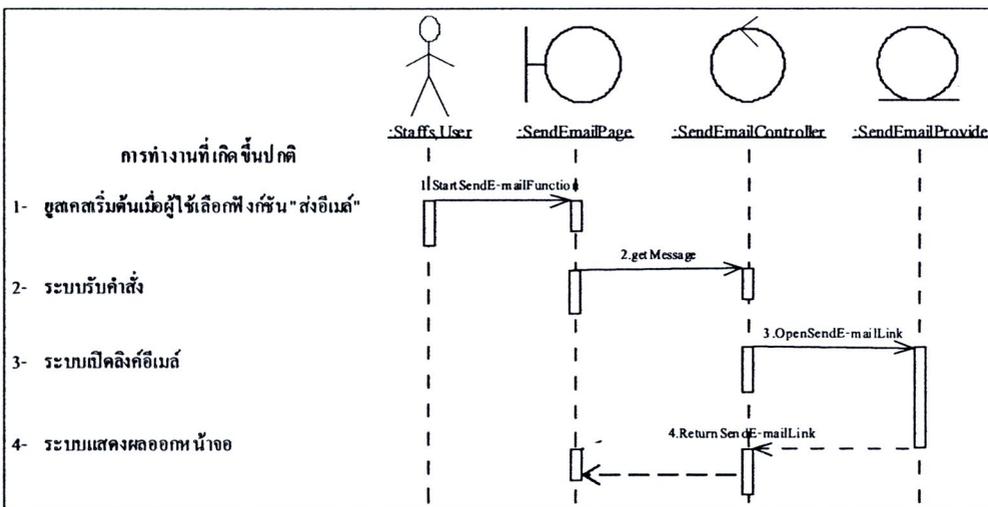
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการลบ H,I,J จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryH,I,J() เมธอด QueryH,I,JDataFromID() เมธอด getH,I,JID()และ เมธอด DeleteH,I,JFromID() แสดงดังรูปที่ 3.36



รูปที่ 3.36 ซีควেনซ์ไดอแกรมของการลบเอกสาร การรับส่งแบบบันทึกข้อมูล และระบบและอุปกรณ์

### 25) ซีควেনซ์ไดอแกรมส่งอีเมล (Send E-mail)

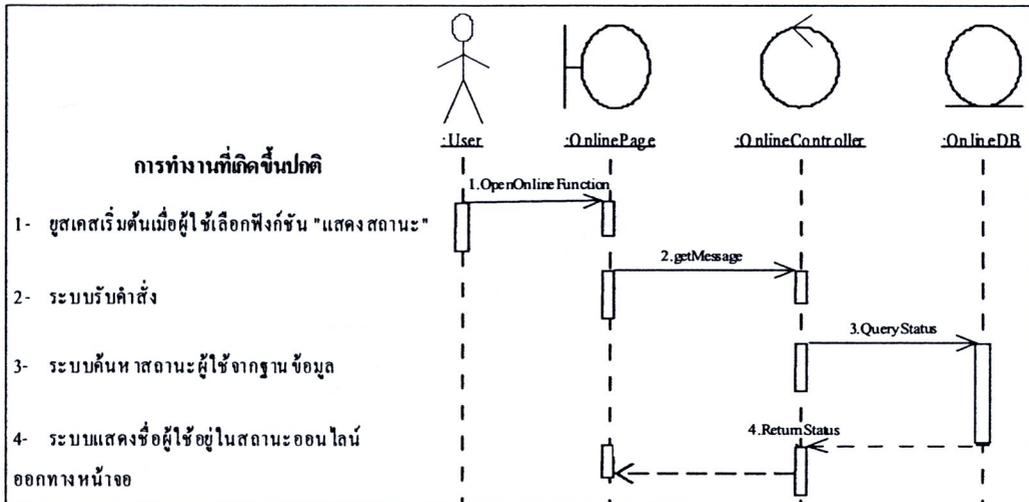
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการส่งอีเมล จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ getEmailData() และ เมธอด AddSendEmailData() แสดงดังรูปที่ 3.37



รูปที่ 3.37 ซีควেনซ์ไดอแกรมของการส่งอีเมล

## 26) ซีเควนซ์ไดอแกรมแสดงสถานะ (Online)

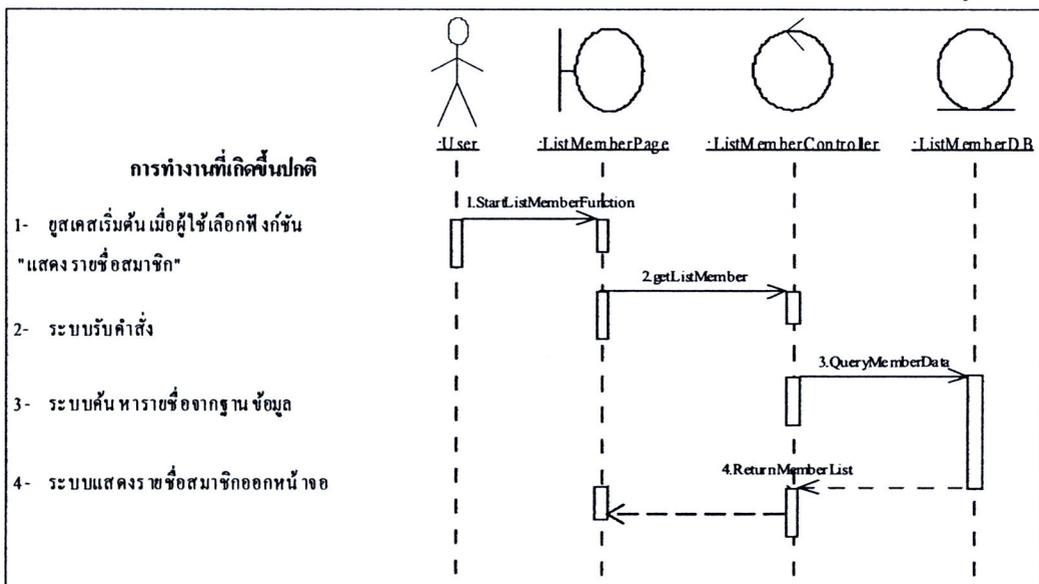
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการแสดงสถานะ จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryStatus() แสดงดังรูปที่ 3.38



รูปที่ 3.38 ซีเควนซ์ไดอแกรมของการแสดงสถานะ

## 27) ซีเควนซ์ไดอแกรมแสดงรายชื่อสมาชิก (List Member)

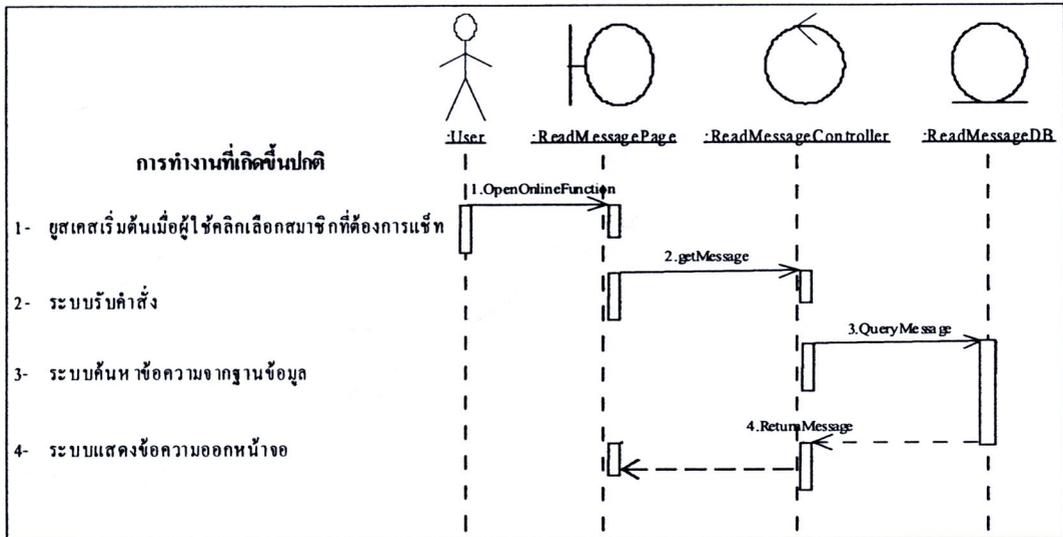
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการแสดงรายชื่อสมาชิก จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryMemberData() และ เมธอด ListMember() แสดงดังรูปที่ 3.39



รูปที่ 3.39 ซีเควนซ์ไดอแกรมของการแสดงรายชื่อสมาชิก

28) ซีควেনซ์ไดอะแกรมอ่านข้อความ (Read Message)

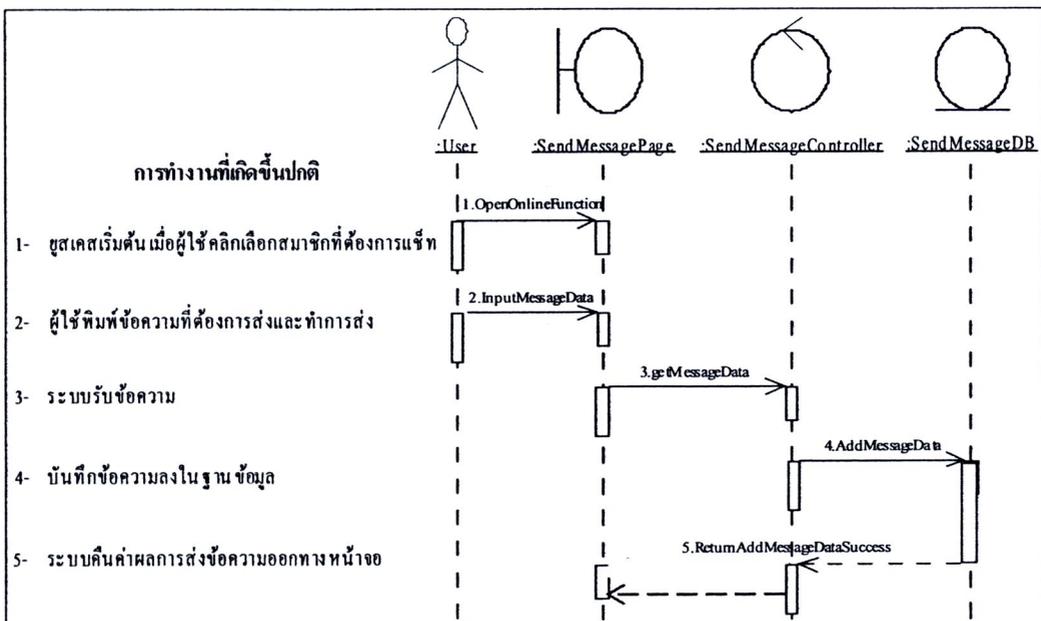
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอะแกรมของการอ่านข้อความ จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryMessage() แสดงดังรูปที่ 3.40



รูปที่ 3.40 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการอ่านข้อความ

29) ซีควেনซ์ไดอะแกรมส่งข้อความ (Send Message)

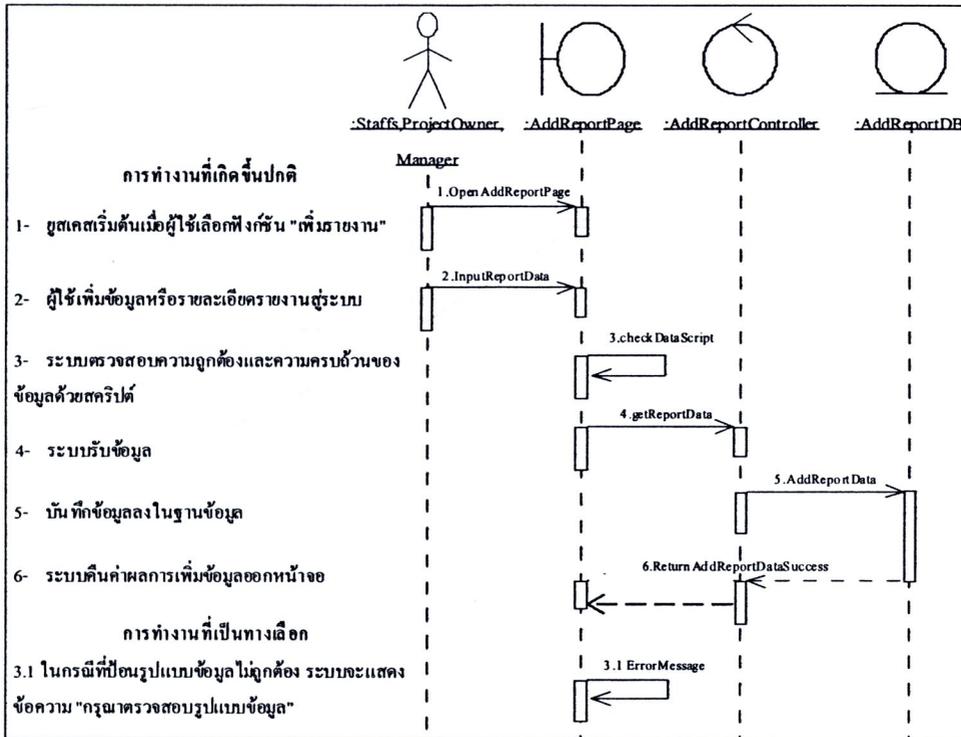
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอะแกรมของการส่งข้อความ จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getMessageData() และ เมธอด AddMessageData() แสดงดังรูปที่ 3.41



รูปที่ 3.41 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการส่งข้อความ

### 30) ซีเควนซ์ไดอาแกรมเพิ่มรายงาน (Add Report)

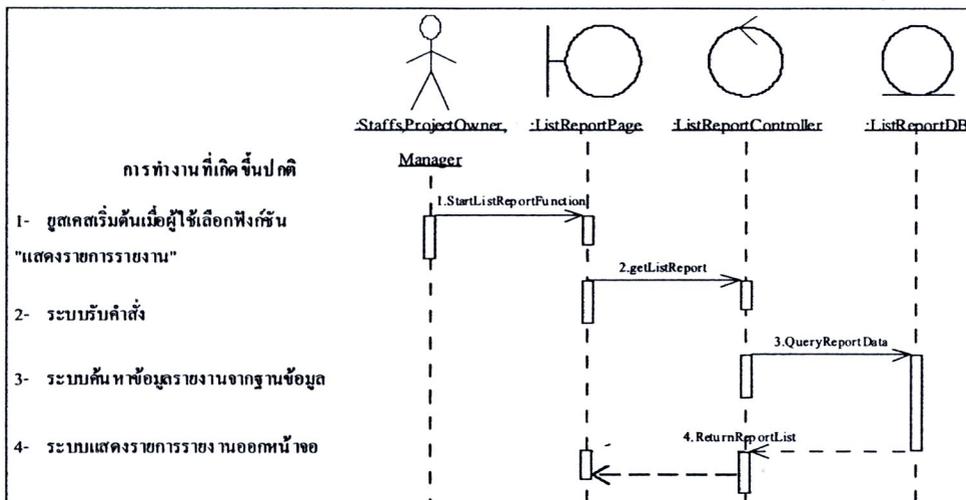
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอาแกรมของการเพิ่มรายงาน จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด `getReportData()` และ เมธอด `AddReportData()` แสดงดังรูปที่ 3.42



รูปที่ 3.42 ซีเควนซ์ไดอาแกรมของการเพิ่มรายงาน

### 31) ซีเควนซ์ไดอาแกรมแสดงรายการรายงาน (List Report)

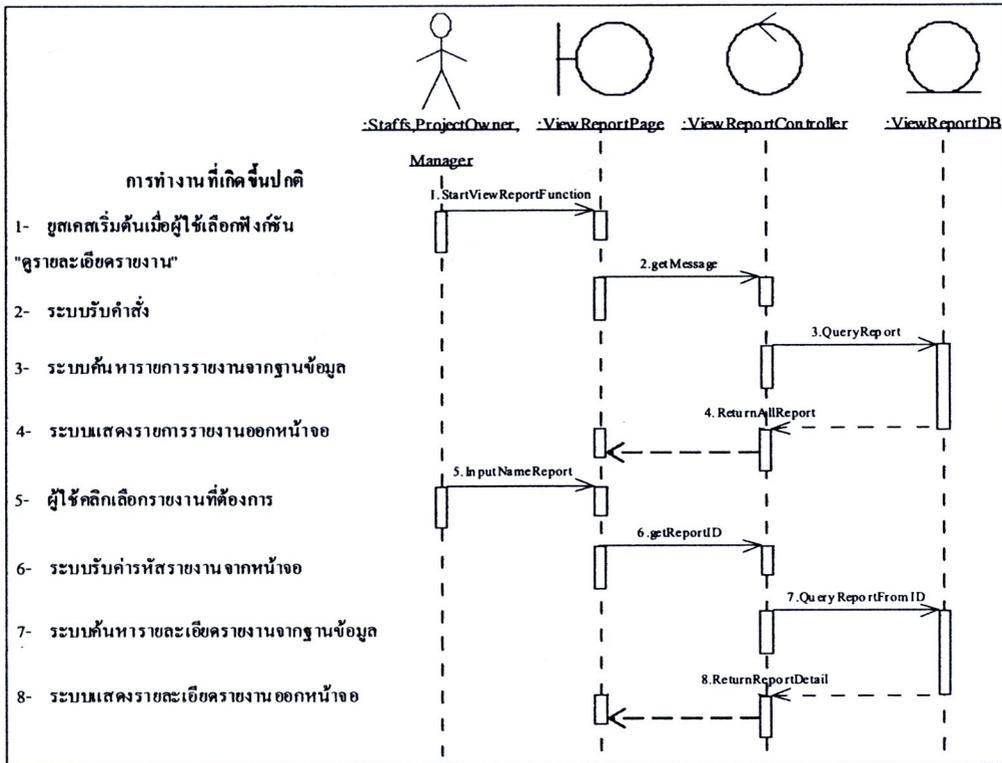
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอาแกรมของการแสดงรายการรายงาน จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด `QueryReportData()` และ เมธอด `listReport()` แสดงดังรูปที่ 3.43



รูปที่ 3.43 ซีเควนซ์ไดอาแกรมของการแสดงรายการรายงาน

### 32) ซีเควนซ์ไดอแกรมดูรายละเอียดรายงาน (View Report)

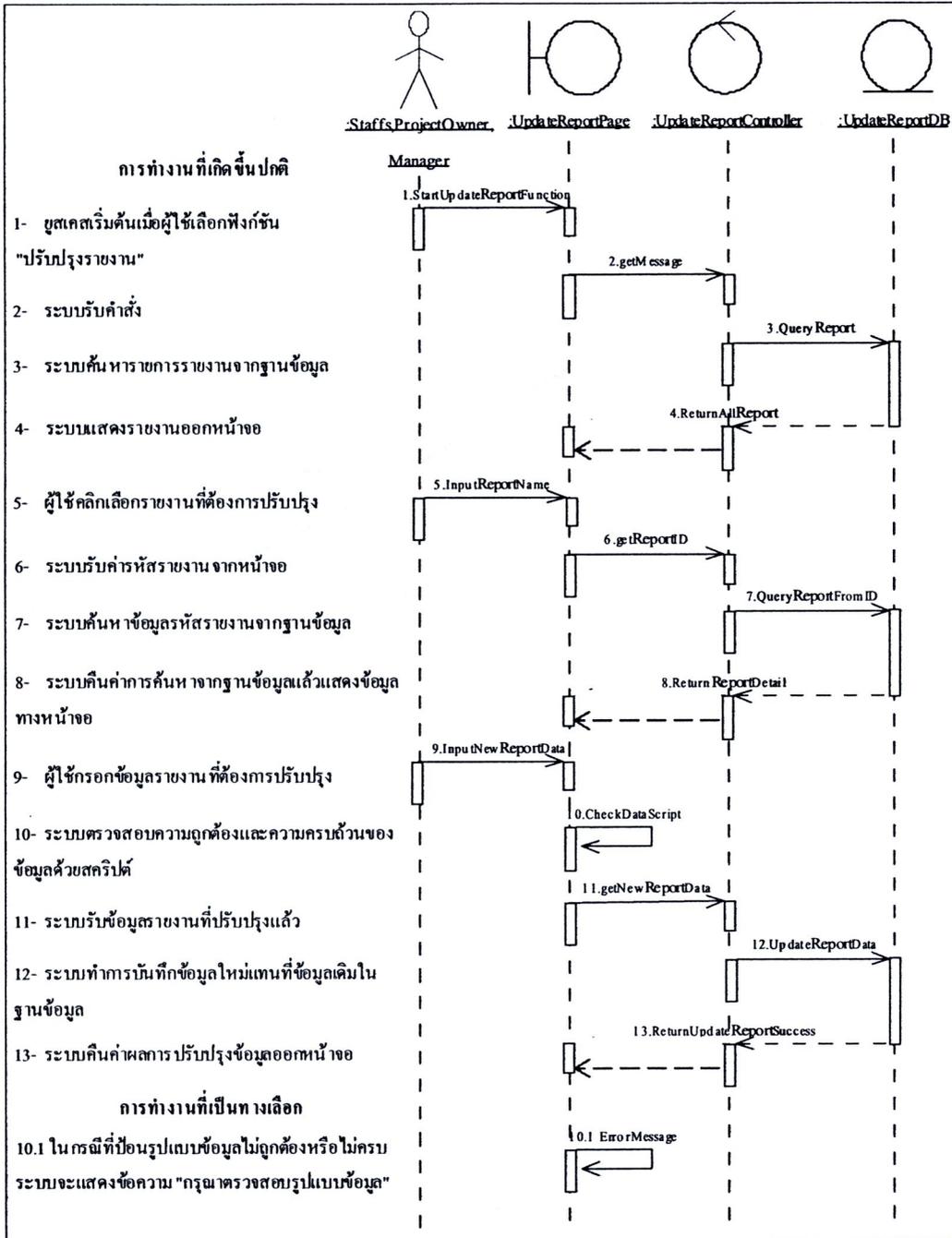
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการดูรายละเอียดรายงาน จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryReport() เมธอด getReportID() เมธอด QueryReportFromID() และ เมธอด ViewReportDetail() แสดงดังรูปที่ 3.44



รูปที่ 3.44 ซีเควนซ์ไดอแกรมของการดูรายละเอียดรายงาน

### 33) ซีเควนซ์ไดอแกรมปรับปรุงรายงาน (Update Report)

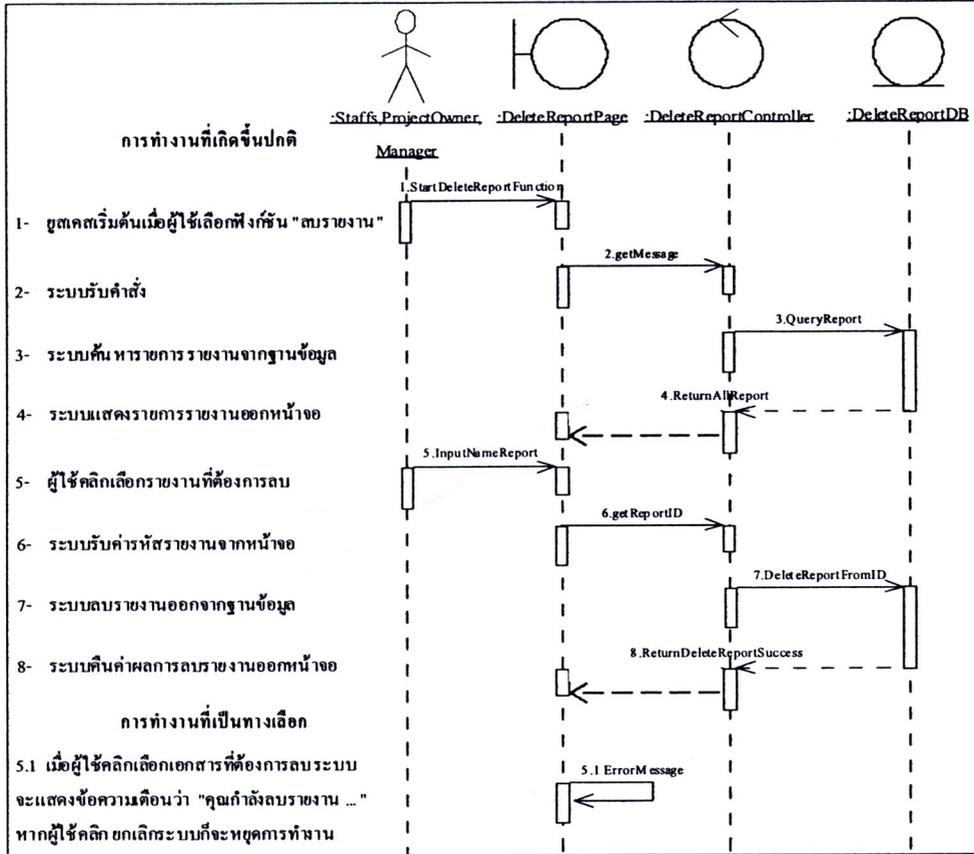
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีเควนซ์ไดอแกรมของการปรับปรุงรายงาน จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getReportID() เมธอด QueryReportFromID() เมธอด getNewReportData() และ เมธอด UpdateReportData() แสดงดังรูปที่ 3.45



รูปที่ 3.45 ซีควেনซ์ไดอแกรมของการปรับปรุงรายงาน

### 34) ซีควেনซ์ไดอแกรมลบรายงาน (Delete Report)

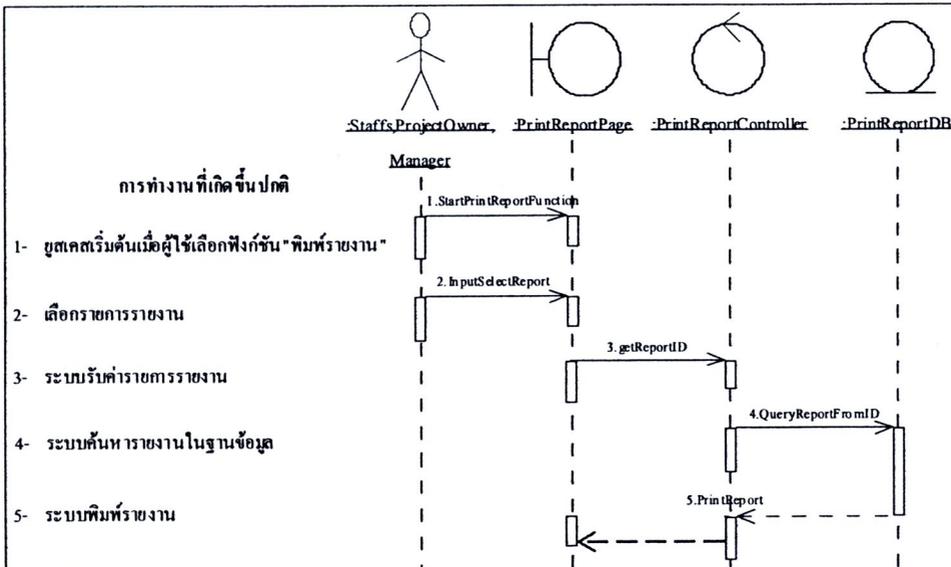
การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอแกรมของการลบรายงาน จะประกอบไปด้วยเมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด QueryReport() เมธอด QueryReportFromID() เมธอด getReportID() และ เมธอด DeleteReportFromID() แสดงดังรูปที่ 3.46



รูปที่ 3.46 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการลบรายงาน

35) ซีควেনซ์ไดอะแกรมพิมพ์รายงาน (Print Report)

การทำงานที่ปรากฏอยู่ในซีควেনซ์ไดอะแกรมของการพิมพ์รายงาน จะประกอบไปด้วย เมธอดหลัก ได้แก่ เมธอด getReportID และ เมธอด QueryReportFromID แสดงดังรูปที่ 3.47



รูปที่ 3.47 ซีควেনซ์ไดอะแกรมของการพิมพ์รายงาน

