

เว็บไซต์พลิเคชันสำหรับการจัดการการตามรอยความต้องการ



นางสาวนันทิกร สงวนศักดิ์

สถาบันวิทยบริการ


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

WEB APPLICATION FOR REQUIREMENTS TRACEABILITY MANAGEMENT



Miss Nantikorn Sa-nguansak

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Computer Science  
Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการการตามรอยความต้องการ

โดย

นางสาวนันท์กร สงวนศักดิ์

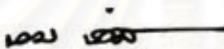
สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก


ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิมปิยะกรณ์


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศนรินทร์วงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิมปิยะกรณ์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ โคตรจรัส)

  
..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(อาจารย์ ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต)

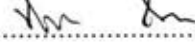
นันทิกร สงวนศักดิ์ : เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการการตามรอยความต้องการ.  
(WEB APPLICATION FOR REQUIREMENTS TRACEABILITY MANAGEMENT) อ.ที่  
ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะกรณม์, 110 หน้า.

วิศวกรรมความต้องการประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ คือ การพัฒนาความต้องการ และการจัดการความต้องการ กิจกรรมสำคัญของการจัดการความต้องการเกี่ยวข้องกับ การจัดการและการตามรอยการเปลี่ยนแปลงความต้องการ ซึ่งปรากฏเป็นข้อปฏิบัติเฉพาะในกลุ่ม กระบวนการจัดการความต้องการของซีเอ็มเอ็มไอที่รู้จักกันแพร่หลายว่าเป็นแบบจำลองการ ปรับปรุงกระบวนการ การจัดการความต้องการมีความสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการ ซอฟต์แวร์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในโครงการ ซอฟต์แวร์ ทำให้จำเป็นต้องมีกระบวนการจัดการการเปลี่ยนแปลงที่มีประสิทธิภาพ สามารถ ควบคุมและตามรอยการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์งานอื่นๆในโครงการได้ งานวิจัย นี้จึงได้นำเสนอระบบเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ทั่วไปเพื่อช่วยให้ เห็นความสัมพันธ์ที่ขึ้นต่อกันของสิ่งต่างๆในโครงการซอฟต์แวร์และช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถ ทราบถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการที่ส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆในโครงการได้



## สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อนิสิต :  .....

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

ลายมือชื่ออ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก  .....

ปีการศึกษา 2551

## 4971436621 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS : REQUIREMENTS TRACEABILITY / REQUIREMENTS CHANGE  
MANAGEMENT

NANTIKORN SA-NGUANSAK : WEB APPLICATION FOR REQUIREMENTS  
TRACEABILITY MANAGEMENT. ADVISOR : ASST. PROF. YACHAI  
LIMPIYAKORN, Ph.D., 110 pp.

Requirements Engineering is composed of two principal processes: Requirements Development and Requirements Management. Requirements Management contributes to those essential activities relating requirements change management and traceability. These activities also appear as specific practices of Requirements Management process area in CMMI, which is a well-known worldwide process improvement model. Requirements Management is crucial for the success of software projects. Since requirements changes are inevitable in a software project, this leads to the need of an efficient change management process to control and trace the impacts of changes to other work products in the project. This research work presents the web application system to enable the identification of dependencies among items in a software project and to help the stakeholders aware of the impacts of requirements changes to other parts in the project.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : Computer Engineering

Field of Study : Computer Science

Academic Year : 2008

Student's Signature : .....

Advisor's Signature : .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลิ้มปิยะกรณีย์ อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งท่านได้ให้ความรู้ แนะนำแนวทางการวิจัย ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ และสนับสนุนเป็นอย่างดี จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จออกมาด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. บุญเสริม กิจศิริกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิษณุ โคตรจรัส และอาจารย์ ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุก ๆ คน รวมทั้งครอบครัว เพื่อนร่วมงาน และ ผู้บังคับบัญชาในสายงาน ที่คอยติดตาม ให้กำลังใจและสนับสนุน รวมถึงท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวชื่อไว้ ณ ที่นี้ที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย .....	2
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย .....	3
1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย .....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
1.7 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์ .....	4
1.8 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์ .....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1.1 ความต้องการ (Requirements) .....	5
2.1.2 วิศวกรรมความต้องการ (Requirements Engineering) .....	7
2.1.3 การตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability) .....	13
2.1.4 แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ (Capability Maturity Model <sup>®</sup> Integration - CMMI <sup>®</sup> ) .....	15
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	18
บทที่ 3 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ .....	21
บทที่ 4 การพัฒนาระบบสนับสนุน .....	32
4.1 ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน .....	32
4.2 ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน .....	33
4.3 การออกแบบระบบสนับสนุน .....	33

4.4 การพัฒนาระบบสนับสนุน.....	35
4.5 การทดสอบการทำงานของระบบ .....	36
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	37
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	37
5.2 ข้อจำกัด .....	38
5.3 แนวทางการวิจัยต่อ .....	38
รายการอ้างอิง.....	39
ภาคผนวก.....	40
ภาคผนวก ก. พจนานุกรมข้อมูลของระบบฐานข้อมูล .....	41
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างหน้าจอของส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	54
ภาคผนวก ค. รูปแบบเอกสารข้อกำหนดความต้องการ .....	64
ภาคผนวก ง. ผลการทดสอบระบบการทำงาน .....	68
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	110



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน.....	32
ตารางที่ 2 ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน.....	33
ตารางที่ 3 ตาราง tbiACTORLIST.....	41
ตารางที่ 4 ตาราง tbiROLE .....	41
ตารางที่ 5 ตาราง tbiANNOUCEMENT .....	42
ตารางที่ 6 ตาราง tbiBASELINE.....	43
ตารางที่ 7 ตาราง tbiCHANGEHISTORY.....	44
ตารางที่ 8 ตาราง tbiFILEEXPORT .....	45
ตารางที่ 9 ตาราง tbiGLOSSARY .....	46
ตารางที่ 10 ตาราง tbiPRIORITY .....	46
ตารางที่ 11 ตาราง tbiPROJECT .....	47
ตารางที่ 12 ตาราง tbiREQUIREMENT.....	48
ตารางที่ 13 ตาราง tbiTRACELINK .....	49
ตารางที่ 14 ตาราง tbiUSER .....	50
ตารางที่ 15 ตาราง tbiXMLEXTEND.....	51
ตารางที่ 16 ตาราง tbiXMLINCLUDE .....	52
ตารางที่ 17 ตาราง tbiXMLUSECASE .....	53

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญญภาพ

หน้า

รูปที่ 1 กระบวนการวิศวกรรมความต้องการ .....	7
รูปที่ 2 กระบวนการพัฒนาความต้องการแบบโมเดลกันหอย.....	8
รูปที่ 3 กิจกรรมย่อยในการพัฒนาความต้องการ .....	8
รูปที่ 4 กิจกรรมย่อยของการวิเคราะห์ความต้องการ .....	9
รูปที่ 5 การควบคุมการทำเวอร์ชัน .....	12
รูปที่ 6 ตัวอย่างเมตริกซ์ตามรอย .....	14
รูปที่ 7 ตัวอย่างรายการตามรอย .....	14
รูปที่ 8 การจำแนกประเภทกลุ่มกระบวนการ .....	16
รูปที่ 9 ตัวอย่างแผนภาพการตามรอยของกลยุทธ์ "Use-Case Model is an interpretation of the Software Requirements Specification" .....	20
รูปที่ 10 ขั้นตอนการทำงานของระบบโดยรวม .....	21
รูปที่ 11 ขั้นตอนการทำงานของจัดการข้อมูลหลักของระบบ .....	22
รูปที่ 12 การนำเข้าข้อมูลโครงการ .....	23
รูปที่ 13 ค่าตั้งต้นของค่าเฉพาะที่ใช้ตรวจสอบในเอกสารข้อกำหนดความต้องการ .....	24
รูปที่ 14 ขั้นตอนการทำงานของการนำเข้าข้อมูลโครงการ .....	25
รูปที่ 15 การนำเข้าความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน .....	26
รูปที่ 16 การตั้งค่าการส่งออกแผนภาพยูสเคสที่ถูกสร้างโดยโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล .....	26
รูปที่ 17 ขั้นตอนการนำเข้าความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานและความสัมพันธ์ระหว่างความ ต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานด้วยตนเอง .....	27
รูปที่ 18 การนำเข้าความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน .....	28
รูปที่ 19 ขั้นตอนการนำเข้าความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน .....	29
รูปที่ 20 ขั้นตอนการทำงานของจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ .....	31
รูปที่ 21 แผนภาพอ็อบเจกต์ของฐานข้อมูลการจัดการการตามรอยความต้องการ .....	34
รูปที่ 22 ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่ระบบ .....	54
รูปที่ 23 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อมูลข่าวประกาศ .....	55
รูปที่ 24 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลสิทธิการใช้งาน .....	55
รูปที่ 25 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ .....	56
รูปที่ 26 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลข่าวประกาศ .....	56

รูปที่ 27 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการจัดการข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ.....	57
รูปที่ 28 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการเพิ่มข้อมูลโครงการใหม่ .....	57
รูปที่ 29 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการสอบถามข้อมูลโครงการ .....	58
รูปที่ 30 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการเลือกดูรายละเอียดข้อมูลโครงการ .....	58
รูปที่ 31 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการเลือกดูรายละเอียดความต้องการของโครงการนั้น ๆ.....	59
รูปที่ 32 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการจัดการข้อมูลคำศัพท์.....	59
รูปที่ 33 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการแสดงผลข้อมูล Actor.....	60
รูปที่ 34 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการจัดการความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน.....	60
รูปที่ 35 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการจัดการความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน .....	61
รูปที่ 36 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ .....	61
รูปที่ 37 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดการเลือกดูรายละเอียดรายงานของโครงการนั้น ๆ.....	62
รูปที่ 38 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดรายงานสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง .....	62
รูปที่ 39 ตัวอย่างหน้าจอกำหนดรายงานประวัติการเปลี่ยนแปลง .....	63
รูปที่ 40 ตัวอย่างรูปแบบเอกสารข้อกำหนดความต้องการ (1) .....	64
รูปที่ 41 ตัวอย่างรูปแบบเอกสารข้อกำหนดความต้องการ (2) .....	65
รูปที่ 42 ตัวอย่างรูปแบบเอกสารข้อกำหนดความต้องการ (3) .....	66
รูปที่ 43 ตัวอย่างรูปแบบเอกสารข้อกำหนดความต้องการ (4) .....	67
รูปที่ 44 ทดสอบการเข้าสู่ระบบด้วยสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ.....	68
รูปที่ 45 ทดสอบการแสดงผลข่าวประชาสัมพันธ์.....	68
รูปที่ 46 ทดสอบการค้นหาข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ.....	69
รูปที่ 47 ทดสอบการแสดงผลข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบที่ถูกเลือก .....	69
รูปที่ 48 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (1) .....	70
รูปที่ 49 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (2) .....	70
รูปที่ 50 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (3) .....	70
รูปที่ 51 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (4) .....	71
รูปที่ 52 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (1) .....	71
รูปที่ 53 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (2) .....	71
รูปที่ 54 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (3) .....	72
รูปที่ 55 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (4) .....	72
รูปที่ 56 ทดสอบการลบข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (1) .....	72



รูปที่ 87 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลข่าวประกาศ (2) .....	85
รูปที่ 88 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลข่าวประกาศ (3) .....	85
รูปที่ 89 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลข่าวประกาศ (4) .....	85
รูปที่ 90 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (1) .....	86
รูปที่ 91 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (2) .....	86
รูปที่ 92 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (3) .....	87
รูปที่ 93 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (4) .....	87
รูปที่ 94 ทดสอบการลบข้อมูลข่าวประกาศ (1) .....	87
รูปที่ 95 ทดสอบการลบข้อมูลข่าวประกาศ (2) .....	88
รูปที่ 96 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (1) .....	88
รูปที่ 97 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (2) .....	88
รูปที่ 98 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (3) .....	89
รูปที่ 99 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (4) .....	89
รูปที่ 100 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (5) .....	89
รูปที่ 101 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (6) .....	90
รูปที่ 102 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (7) .....	90
รูปที่ 103 ทดสอบการเข้าสู่ระบบด้วยสิทธิ์ของผู้รับผิดชอบการตามรอยความต้องการ .....	91
รูปที่ 104 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ (1) .....	91
รูปที่ 105 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ (2) .....	92
รูปที่ 106 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ (3) .....	92
รูปที่ 107 ทดสอบการค้นหาข้อมูลโครงการ .....	92
รูปที่ 108 ทดสอบการแสดงผลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการที่ถูกเลือก .....	93
รูปที่ 109 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ (1) .....	93
รูปที่ 110 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ (2) .....	94
รูปที่ 111 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ (3) .....	94
รูปที่ 112 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ (4) .....	94
รูปที่ 113 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลคำศัพท์ (1) .....	95
รูปที่ 114 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลคำศัพท์ (2) .....	95
รูปที่ 115 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลคำศัพท์ (3) .....	95
รูปที่ 116 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลคำศัพท์ (1) .....	96





รูปที่ 147 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (1)..... 107

รูปที่ 148 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (2)..... 107

รูปที่ 149 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (3)..... 107

รูปที่ 150 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (4)..... 108

รูปที่ 151 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (5)..... 108

รูปที่ 152 ทดสอบการเรียกดูรายงานสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการ ..... 108

รูปที่ 153 ทดสอบการเรียกดูรายงานประวัติการเปลี่ยนแปลง ..... 109



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็วรวมทั้งการได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐบาลอย่างเต็มที่ ทำให้ตลาดซอฟต์แวร์ภายในประเทศเติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการแข่งขันขององค์กรผู้ผลิตซอฟต์แวร์สูงขึ้น และหากองค์กรผู้ผลิตซอฟต์แวร์ใดมีความน่าเชื่อถือและความสามารถที่โดดเด่นเหนือกว่าคู่แข่ง ก็ย่อมต้องมีผลต่อการตัดสินใจเลือกของลูกค้า ทางองค์กรผู้ผลิตซอฟต์แวร์ต่าง ๆ จึงพยายามปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ขององค์กรโดยยึดตามมาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับทั่วไปเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในกลุ่มบริษัทลูกค้า

การพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีคุณภาพนั้น ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบถือเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐาน เนื่องจากต้องนำข้อมูลความต้องการเหล่านั้นไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบต่อไป ดังนั้น หากมีการจัดการข้อมูลความต้องการที่ไม่ดีย่อมส่งผลกระทบต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ด้อยคุณภาพ กล่าวคือ ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ ความต้องการของผู้ใช้ระบบสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาของโครงการซอฟต์แวร์หนึ่งๆ จึงจำเป็นต้องมีการจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Requirements Change Management) ที่เกิดขึ้น และต้องสามารถวิเคราะห์ว่ามีผลกระทบต่อส่วนใดของซอฟต์แวร์ได้ เพื่อให้ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์สามารถเข้าใจปัญหาเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ไขปัญหา และจัดการผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการได้อย่างถูกต้อง การวิเคราะห์ผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์งาน (work product) อื่นๆ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Requirements Change) ต้องอาศัยความสามารถในการตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability) เพราะการตามรอยความต้องการช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ที่ขึ้นต่อกันของสิ่งต่าง ๆ ทำให้สามารถระบุผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งๆ ได้

ปัญหาที่พบในองค์กร คือ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการโดยไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นตอนอื่น ๆ ของการพัฒนาระบบ ย่อมส่งผลให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาออกมานั้นไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจากองค์กรไม่มีการจัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความต้องการที่เกิดขึ้นก่อนการพัฒนาระบบให้ดีนั่นเอง ซึ่งที่ผ่านมา มีผู้ผลิตหลายรายได้คิดค้นและพัฒนาเครื่องมือสำหรับแก้ปัญหาลักษณะนี้ออกมาสู่ตลาดเช่น

DOORS ของเทลลोजิก หรือ RequisitePro ของเรชันนอลซอฟต์แวร์ เป็นต้น แต่ปัญหาคือ เครื่องมือเหล่านี้ล้วนมีราคาแพงเนื่องจากเป็นลิขสิทธิ์เฉพาะของผู้ผลิตและต้องติดตั้งไคลเอนต์โปรแกรมบนเครื่องไคลเอนต์ทุกเครื่องที่ต้องการใช้งานแบบปริโมต และเมื่อมีการซื้อเครื่องมือดังกล่าวมาใช้แล้ว ย่อมต้องมีการปรับแต่งให้เข้ากับระบบการทำงานภายในองค์กร ซึ่งยังผลให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นและเป็นเรื่องที่จะยุ่งยากสำหรับผู้ใช้เป็นอย่างมาก

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะออกแบบและพัฒนาระบบการตามรอยความต้องการเพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการความต้องการ ซึ่งเกิดขึ้นได้ตลอดระยะเวลาโครงการ โดยระบบดังกล่าวจะใช้เทคโนโลยีเว็บที่สามารถใช้งานผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ทั่วไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบงานสำหรับอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการตามรอยความต้องการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการก่อนการพัฒนาโครงการ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้สามารถระบุความไม่สอดคล้องต้องกันเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการ พร้อมทั้งยังช่วยในด้านการจัดการเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงความต้องการต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงเอกสารเมื่อต้องการใช้งาน

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะมีความสามารถต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- สามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
- สามารถจัดการข้อมูลรายละเอียดของโครงการ
- สามารถจัดการข้อมูลความต้องการ
- สามารถจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ
- สามารถเรียกดูรายงานต่างๆ ได้

2. ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดการข้อมูลรายละเอียดของโครงการ ได้โดยนำเข้ามาจากเอกสารไมโครซอฟต์เวิร์ด โดยเอกสารไมโครซอฟต์เวิร์ดนั้นจะต้องอยู่ในรูปแบบที่กำหนดตามมาตรฐานของบริษัทกรุงเทพคอมพิวเตอร์ เซอร์วิสเซส จำกัด ที่ออกโดยหน่วยงาน PMO ชื่อเอกสารคือ “PMO-008 System Requirement Specification V.3.0.doc” ซึ่งรูปแบบของเอกสารสามารถดูได้จากภาคผนวก ค

3. ระบบที่พัฒนาสามารถดึงความต้องการแบบอัตโนมัติได้ 2 ประเภทคือ
  - ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งจะนำเข้ามาจากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เอ็มแอลที่เกิดจากการส่งออกมาจากแผนภาพยูสเคสที่ถูกสร้างจากโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล
  - ความต้องการที่ไม่เป็นฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งจะนำเข้ามาจากเอกสารไมโครซอฟต์เวิร์ด โดยเอกสารไมโครซอฟต์เวิร์ดนั้นจะต้องอยู่ในรูปแบบที่กำหนดดังที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 2
4. ระบบที่พัฒนาขึ้นจะถูกประเมินโดยการนำไปใช้งานจริงภายในองค์กร ภายใต้กรณีทดสอบอย่างน้อย 1 กรณี
5. สามารถตามรอยสองทิศทาง (Bidirectional Traceability) โดยเป็นการตามรอยระหว่างความต้องการกับความต้องการ
6. ใช้เทคโนโลยีเว็บในการพัฒนาระบบ

#### 1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

- การตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability) หมายถึง การตามรอยจำนวนความต้องการที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง เพื่อขยายผลไปยังการตามรอยความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป โดยจะต้องสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงความต้องการ รวมทั้งสามารถติดตามผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการนั้น การประเมินผลกระทบในกระบวนการเปลี่ยนแปลงความต้องการ คือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการขึ้นในวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องสามารถประเมินได้ว่ามีผลกระทบอย่างไรต่อความต้องการของระบบ การตามรอยผลกระทบจะอาศัยข้อมูลการขึ้นต่อกัน (Dependency) ระหว่างความต้องการหนึ่งๆ กับส่วนอื่นๆ
- การจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Requirements Change Management) หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการจัดการที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีความสอดคล้องกับส่วนอื่นที่สัมพันธ์กัน และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ ซึ่งกระบวนการจัดการความเปลี่ยนแปลงจะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าด้วย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการตามข้อเสนอหากคุ้มค่าก็จะอนุมัติให้ดำเนินการเปลี่ยนแปลงได้ แต่หากพบว่าไม่ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าก็จะยกเลิกข้อเสนอขึ้นไป

### 1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดของเทคนิคการตามรอยความต้องการ
2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตามรอยความต้องการ
3. ศึกษากระบวนการงาน (Procedure) การจัดการการตามรอยความต้องการโดยใช้เมตริกซ์ตามรอย
4. ออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการจัดการการตามรอยความต้องการโดยใช้เมตริกซ์ตามรอย
5. ทดสอบระบบโดยใช้กรณีทดสอบจากระบบงานจริงอย่างน้อย 1 กรณี
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
7. เรียบเรียงจัดทำวิทยานิพนธ์

### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบงานที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการตามรอยความต้องการภายในองค์กร และผลลัพธ์จากระบบยังช่วยให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อประกอบการตัดสินใจในการยอมรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไป

### 1.7 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทดังต่อไปนี้ บทที่ 1 เป็นบทนำซึ่งกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา รวมถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ บทที่ 4 กล่าวถึงการพัฒนาและการทดสอบระบบที่ได้พัฒนาขึ้น บทที่ 5 กล่าวถึงสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

### 1.8 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความทางวิชาการในหัวข้อเรื่อง “เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการการตามรอยความต้องการ (Web Application for Requirements Traceability Management)” โดย นันทิกร สงวนศักดิ์ และญาใจ ลิ้มปิยะกรรณ์, ในงานประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2552 “RSU Research Conference 2009” ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยรังสิต กรุงเทพมหานคร ในวันที่ 2 เมษายน 2552

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 ความต้องการ (Requirements) [1]

ความต้องการถือเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการพัฒนาระบบหรือการผลิตซอฟต์แวร์ เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดถึงหน้าที่และรายละเอียดอื่น ๆ ที่ระบบหรือซอฟต์แวร์จะต้องมี ทีมวิศวกรซอฟต์แวร์จะเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการจากลูกค้าหรือผู้ใช้ แล้วนำมาจำแนกประเภทของความต้องการในด้านต่างๆ เพื่อจัดทำเป็นเอกสารข้อกำหนดความต้องการ (Requirements Specification) ของลูกค้าในรูปแบบที่เป็นทางการ โดยทุกฝ่ายจะต้องเห็นพ้องต้องกันในความต้องการเหล่านั้น หากทีมงานจัดทำข้อกำหนดความต้องการไม่ถูกต้องตรงประเด็น จะส่งผลให้ซอฟต์แวร์ที่ได้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าได้

สำหรับแวดวงการผลิตซอฟต์แวร์แล้วมักพบว่าความต้องการแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

##### 2.1.1.1 ความต้องการของผู้ใช้ (User Requirements)

เป็นความต้องการของลูกค้าหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยแสดงออกมาในรูปแบบของภาษาธรรมชาติ ซึ่งก็คือภาษาพูดหรือภาษาเขียน ที่แสดงถึงความคาดหวังในบริการหรือการทำงานที่จะได้จากระบบและเงื่อนไขที่ระบบต้องทำตาม เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง นับว่าเป็นความต้องการในระดับสูงสุดที่ไม่ได้ระบุถึงรายละเอียดในความต้องการและเงื่อนไขนั้น บุคคลที่ระบุความต้องการในระดับนี้อาจเป็นได้ทั้งผู้ที่ต้องใช้ระบบโดยตรง หรือเป็นผู้บริหารก็ได้

##### 2.1.1.2 ความต้องการด้านระบบ (System Requirements)

เป็นการกำหนดความต้องการของการทำงาน ฟังก์ชันและบริการต่าง ๆ ของระบบในระดับรายละเอียด โดยอธิบายไว้ในเอกสารข้อกำหนดความต้องการด้านระบบ ซึ่งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ข้อกำหนดหน้าที่ของระบบ (Functional Specification)” เอกสารดังกล่าวควรระบุสิ่งที่ระบบต้องทำให้ชัดเจน เนื่องจากบางครั้งจะมีการนำเอกสารฉบับนี้ไปเป็นส่วนหนึ่งในสัญญาว่าจ้างระหว่างลูกค้าและบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ ดังนั้นบุคคลที่ระบุความต้องการในระดับนี้จึงเป็นบุคคลที่ใช้ระบบโดยตรงและบุคคลที่จำเป็นต้องทราบการทำงานของระบบ



### 2.1.1.3 ความต้องการด้านซอฟต์แวร์ (Software Requirements)

เป็นการรวบรวมคุณสมบัติทางด้านเทคนิคของซอฟต์แวร์ที่แสดงถึงคำสั่งและบริการต่าง ๆ ที่ซอฟต์แวร์สามารถทำได้เป็นส่วนที่เตรียมไว้สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

#### 2.1.1.3.1 ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (Functional Requirements)

เป็นความต้องการให้ซอฟต์แวร์ทำหน้าที่ใด ๆ ตามที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งก็คือสิ่งที่ซอฟต์แวร์ควรทำเป็นหน้าที่หลักในการทำงานหรือเป็นบริการที่ซอฟต์แวร์ควรมี โดยรายละเอียดของความต้องการลักษณะนี้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับประเภทของซอฟต์แวร์ ส่วนใหญ่ผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดหรือบางครั้งองค์กรอาจจะกำหนดเองในบางส่วน

#### 2.1.1.3.2 ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (Non-Functional Requirements)

เป็นความต้องการที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับหน้าที่หรือฟังก์ชันหลักของระบบ แต่เกี่ยวข้องทางอ้อมในลักษณะที่อาจเป็นเงื่อนไขการทำงานของฟังก์ชันหรือบริการ เงื่อนไขด้านเวลาที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตลอดจนเงื่อนไขในการดำเนินงานและมาตรฐานที่ใช้

ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบอาจมาจากความต้องการของผู้ใช้ในหลาย ๆ ด้านที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์เพียงอย่างเดียว ดังนี้

- ความต้องการด้านผลิตภัณฑ์ (Product Requirements)
  - ความต้องการด้านสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ (Performance Requirements)
  - ความต้องการด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability Requirements)
  - ความต้องการด้านการทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ (Portability Requirements)

▪ ความต้องการขององค์กร (Organizational Requirements)  
เป็นความต้องการที่มาจากนโยบายและระเบียบปฏิบัติของลูกค้าและผู้พัฒนา โดยกำหนดข้อตกลงระหว่างองค์กรไว้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาที่ตรงตามความต้องการของทั้งสองฝ่าย

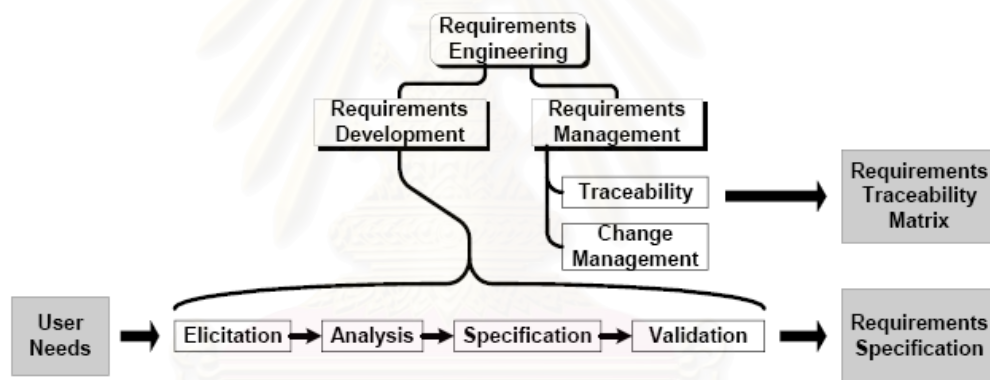
- ความต้องการจากปัจจัยภายนอก (External Requirements)
  - ความต้องการการทำงานร่วมกัน (Interoperability Requirements)
  - ความต้องการในทางกฎหมาย (Legislative Requirements)
  - ความต้องการด้านหลักจริยธรรม (Ethical Requirements)

### 2.1.1.3.3 ความต้องการทางด้านงานธุรกิจ (Domain Requirements)

เป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับงานหลักของระบบธุรกิจที่ต้องการซอฟต์แวร์มาสนับสนุนโดยเฉพาะ ส่วนใหญ่จะเป็นศัพท์เฉพาะงานธุรกิจด้านนั้น โดยสามารถเป็นได้ทั้งความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ เป็นเงื่อนไขของฟังก์ชันใด ๆ หรือเป็นเงื่อนไขในการคำนวณหาผลลัพธ์ใด ๆ ของระบบ

## 2.1.2 วิศวกรรมความต้องการ (Requirements Engineering) [1]

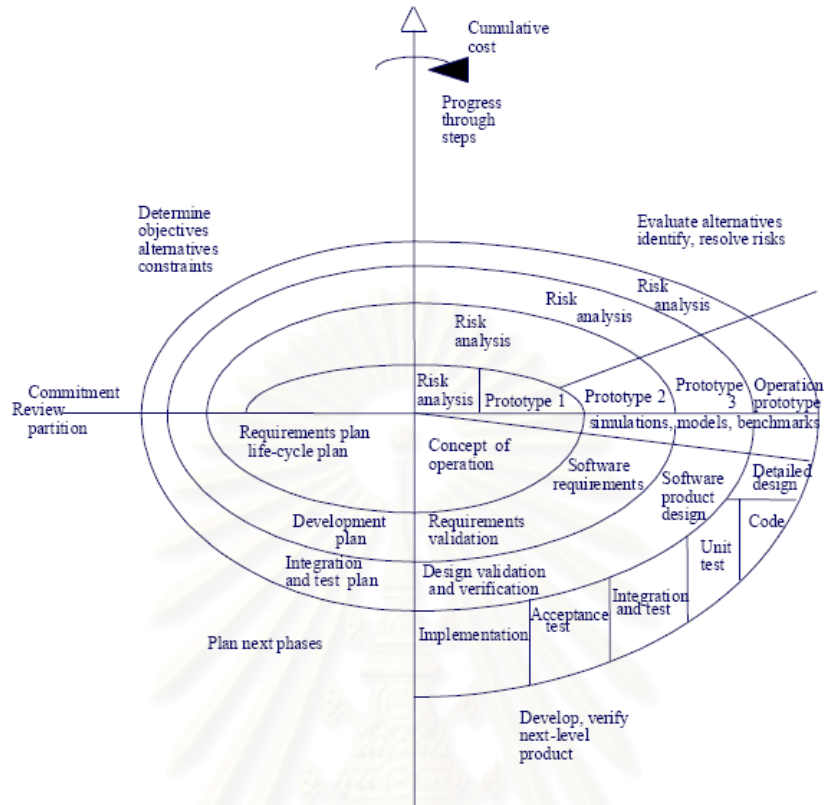
กระบวนการวิศวกรรมความต้องการ คือกลุ่มกิจกรรมทางด้านวิศวกรรมความต้องการจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ การพัฒนาความต้องการ (Requirements Development) และการจัดการความต้องการ (Requirements Management) กิจกรรมของวิศวกรรมความต้องการเป็นกิจกรรมที่ดังรูปที่ 1



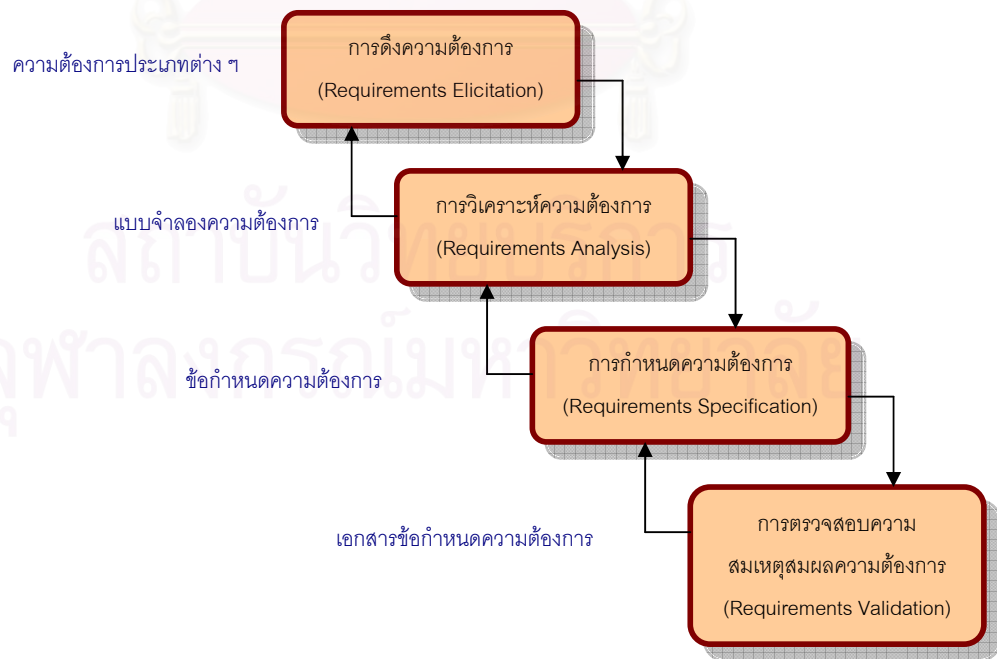
รูปที่ 1 กระบวนการวิศวกรรมความต้องการ

### 2.1.2.1 การพัฒนาความต้องการ (Requirements Development)

การพัฒนาความต้องการ หมายถึง กระบวนการสร้างความต้องการขึ้นจากความปรารถนาผู้ใช้และข้อมูลอื่นๆประกอบ กระบวนการดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีกระบวนการและทีมพัฒนาเฉพาะ การพัฒนาความต้องการ อาจจัดทำสำเร็จในครั้งเดียวสำหรับโครงการที่มีความต้องการที่ชัดเจน หรืออาจมีการพัฒนาความต้องการซ้ำหลายรอบในแต่ละระยะเวลาการผลิตซอฟต์แวร์ได้ ในกรณีที่ความต้องการของโครงการมีความซับซ้อน ความเสี่ยงสูงหรือไม่สามารถระบุความต้องการได้อย่างชัดเจนครบถ้วนในตอนเริ่มต้นโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 2 จะเห็นว่าการใช้วัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบโมเดลก้นหอย (Spiral Model) สำหรับโครงการที่มีความเสี่ยงสูง จะมีการพัฒนาความต้องการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆในวงที่ถัดออกไปรอบนอก [2]



รูปที่ 2 กระบวนการพัฒนาความต้องการแบบโมเดลกันหยอ โดยทั่วไป การพัฒนาความต้องการประกอบไปด้วยกิจกรรมย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3 กล่าวคือ



รูปที่ 3 กิจกรรมย่อยในการพัฒนาความต้องการ

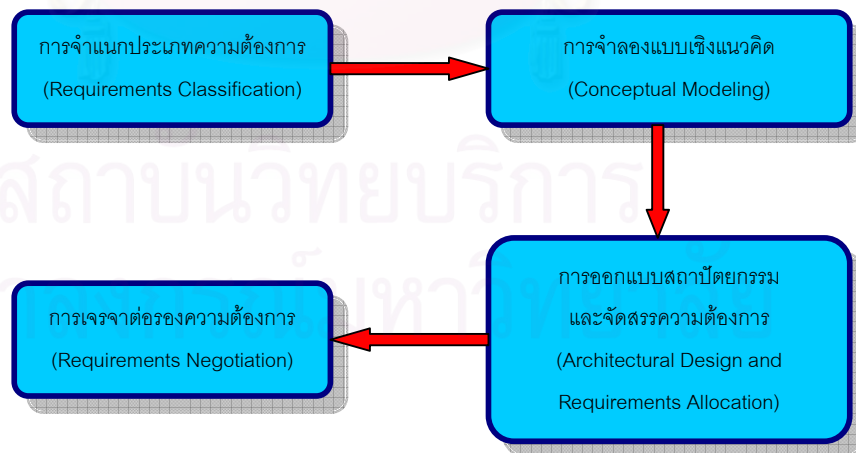
2.1.2.1.1 การดึงความต้องการ (Requirements Elicitation) เป็นการรวบรวมหรือค้นหาความต้องการ เป็นขั้นตอนของการทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นที่ต้องการการแก้ไขด้วยซอฟต์แวร์ โดยเริ่มต้นจากการกำหนดกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของความต้องการ จากนั้นเก็บรวบรวมความต้องการจากแต่ละกลุ่มด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นความต้องการประเภทต่าง ๆ

2.1.2.1.2 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis) เป็นขั้นตอนในการประเมินความต้องการที่รวบรวมมาได้ เพื่อจัดกลุ่มความต้องการ จัดลำดับความสำคัญของความต้องการ แก้ไขความขัดแย้งระหว่างความต้องการเพื่อทำให้ความต้องการสอดคล้องกัน จากนั้นสร้างแบบจำลองความต้องการในระดับแนวคิด (Conceptual Model) ออกแบบสถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์เพื่อจัดสรรความต้องการให้กับองค์ประกอบต่าง ๆ ของซอฟต์แวร์ จากนั้นนำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้การยอมรับในความต้องการที่ได้ หากไม่ยอมรับ ต้องมีการแก้ไข เจรจาดูรอง และนำเสนอจนกว่าจะได้รับการยอมรับในที่สุด การวิเคราะห์ความต้องการจึงมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความต้องการ ดังนี้

- เพื่อตรวจหาและแก้ไขความขัดแย้งระหว่างความต้องการในแต่ละรายการ
- เพื่อค้นหาขอบเขตของซอฟต์แวร์และการทำงานกับสภาพแวดล้อมนอกระบบ
- เพื่อศึกษาความต้องการด้านระบบอย่างละเอียด เพื่อใช้ในการกำหนดความต้องการด้านซอฟต์แวร์

ต้องการด้านซอฟต์แวร์

โดยมีกิจกรรมย่อย ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กิจกรรมย่อยของการวิเคราะห์ความต้องการ

### 2.1.2.1.3 การกำหนดความต้องการ (Requirements Specification)

หลังจากแบบจำลองความต้องการได้รับการยอมรับแล้ว จะนำมาจัดทำเป็นเอกสารข้อกำหนดความต้องการ โดยเริ่มจากการนิยามความต้องการของระบบ แล้วจัดทำเป็นเอกสารข้อกำหนดความต้องการด้านระบบ (System Requirements Specification - SRS) เพื่อนำมาแจกแจงเป็นข้อกำหนดความต้องการด้านซอฟต์แวร์ เอกสารทั้งหมดจะต้องตรวจสอบและวัดคุณภาพได้

2.1.2.1.4 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลความต้องการ (Requirements Validation) เป็นการทบทวนและตรวจสอบข้อกำหนดความต้องการในเอกสารทั้งหมด เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรง สอดคล้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นไปได้ และสามารถพิสูจน์ได้ตามเป้าหมาย จากนั้นจะนำไปทดสอบเพื่อให้เกิดการยอมรับจากบุคคลทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.2.2 การจัดการความต้องการ (Requirements Management)

กระบวนการของวิศวกรรมความต้องการ จะรวมไปถึงกระบวนการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของความต้องการที่จะเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาพัฒนาซอฟต์แวร์ การจัดการดังกล่าวเรียกว่า การจัดการความต้องการ

การจัดการความต้องการ หมายถึงกระบวนการทำความเข้าใจและควบคุมการเปลี่ยนแปลงความต้องการของระบบ ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดระยะเวลาพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยสามารถเริ่มดำเนินการได้ตั้งแต่ช่วงการดึงความต้องการ เพื่อให้ความต้องการมีความถูกต้องและสอดคล้องอยู่เสมอ

สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการ

1. ผู้ใช้มีหลายกลุ่ม ทำให้ความต้องการและลำดับความสำคัญของความต้องการแตกต่างกันออกไป ทำให้เกิดความขัดแย้งในกลุ่มผู้ใช้ การกำหนดความต้องการจึงจำเป็นต้องปรับสมดุลของความต้องการใหม่

2. ผู้ใช้ที่เป็นผู้จ้างลงทุนหรือลูกค้า มันจะไม่ใช้กลุ่มเดียวกันกับผู้ใช้ระบบ ลูกค้าอาจจะมีความต้องการที่ขัดแย้งกับผู้ใช้โดยตรง เช่น อาจจะต้องฟังก์ชันบางอย่างที่เพิ่มเป็นพิเศษ

3. สภาพแวดล้อมและธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เช่นวัตถุประสงค์ของธุรกิจเปลี่ยนแปลง คู่แข่งมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีตามคู่แข่ง มีผลให้ความต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วย

#### 2.1.2.2.1 การวางแผนการจัดการความต้องการ

เนื่องจากการจัดการความต้องการเป็นกระบวนการที่ต้องใช้งบประมาณสูง ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนก่อนเริ่มดำเนินงาน ตามกิจกรรมต่อไปนี้

2.1.2.2.1.1 การระบุความต้องการ (Requirements Identification) ผู้พัฒนาต้องระบุความเป็นเอกลักษณ์ให้กับทุกความต้องการ เพื่อไม่ให้ความต้องการซ้ำซ้อนกัน และเพื่ออ้างอิงถึง

2.1.2.2.1.2 กระบวนการจัดการเปลี่ยนแปลง (Change Management Process) ผู้พัฒนาจะต้องกำหนดกิจกรรมในการประเมินผลกระทบและต้นทุนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง

2.1.2.2.1.3 นโยบายการตามรอย (Traceability Policy) การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการแต่ละรายการและความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับการออกแบบระบบ แล้วเก็บบันทึกไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการบำรุงรักษาต่อไป

2.1.2.2.1.4 เครื่องมือช่วยในการพัฒนากระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (CASE Tools) ผู้พัฒนาจะต้องสรรหาเครื่องมือเข้ามาสนับสนุนกระบวนการจัดการความต้องการ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมาก เครื่องมือเหล่านี้จะช่วยให้การจัดการง่ายขึ้น

#### 2.1.2.2.2 การจัดการการตามรอย (Traceability Management)

การจัดการความต้องการนั้นจะต้องพิจารณาในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับความต้องการอื่น ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับการออกแบบระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและบุคคลที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นจะต้องแก้ไขออกแบบส่วนที่ได้รับผลกระทบนั้นใหม่ เพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงความต้อกรย่อมส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆที่สัมพันธ์กัน การตามรอยส่วนที่ได้รับผลกระทบและแหล่งที่มาของความต้องการจึงมีความจำเป็น โดยสามารถตามรอยได้จากรายละเอียดในเอกสารข้อกำหนดของความต้องการ การตามรอยสามารถแบบออกได้เป็น 3 ชนิด

2.1.2.2.2.1 การตามรอยแหล่งที่มา (Source Traceability) เป็นการตามรอยแหล่งที่มาของการเปลี่ยนแปลง เพื่อสอบถามถึงเหตุผลและช่วงเวลาเสนอการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำเข้าสู่ที่ประชุม

2.1.2.2.2.2 การตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability) เป็นการตามรอยจำนวนความต้องการที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง เพื่อขยายผลไปยังการตามรอยความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป

2.1.2.2.2.3 การตามรอยการออกแบบ (Design Traceability) เป็นการตามรอยในส่วนของการออกแบบจากความต้องการที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้การแก้ไขถูกต้อง



### 2.1.2.2.3 การจัดการการเปลี่ยนแปลง (Change Management)

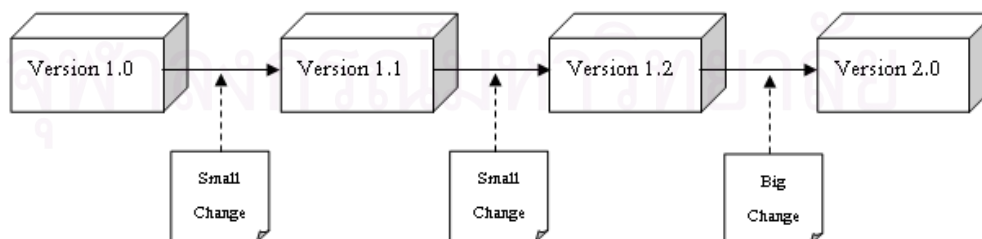
เมื่อมีการยื่นข้อเสนอให้มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการใดๆเกิดขึ้นแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องมีกระบวนการหรือวิธีการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีความสอดคล้องกับส่วนอื่นที่สัมพันธ์กัน และอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ

กระบวนการจัดการการเปลี่ยนแปลงจะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าด้วย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการตามข้อเสนอหากคุ้มค่าก็จะอนุมัติให้ดำเนินการเปลี่ยนแปลงได้ แต่หากพบว่าไม่ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าก็จะยกเลิกข้อเสนอนั้นไป

กระบวนการจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการจะประกอบไปด้วยกิจกรรมการเสนอความต้องการ วิเคราะห์ผลกระทบ แก่ไขเอกสารความต้องการและแผนงาน

### 2.1.2.2.4 การควบคุมเวอร์ชันความต้องการ (Requirement Version Control)

การกำหนดเวอร์ชันเป็นเทคนิคหนึ่งในการจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการเพื่อให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเอกสารของความต้องการหรือความต้องการเฉพาะส่วนก็ได้ กำหนดเวอร์ชันของความต้องการจะใช้หมายเลขเวอร์ชัน (Version Numbering) ในการกำหนด โดยการเพิ่มหมายเลขเวอร์ชันให้กับแต่ละความต้องการ โดยหมายเลขเวอร์ชันจะเป็นตัวเลขจำนวนทศนิยม โดยสามารถสังเกตขนาดของการเปลี่ยนแปลงของความต้องการได้จากหมายเลขเวอร์ชัน ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงความต้องการเพียงเล็กน้อย เช่น เปลี่ยนคุณลักษณะของความต้องการ เปลี่ยนชื่อผู้ที่เป็นเจ้าของความต้องการ เป็นต้น ตัวเลขหลังจุดทศนิยมจะเพิ่มขึ้น ถ้าเดิมเป็นเวอร์ชัน 1.2 จะเพิ่มเป็น 1.3 แต่ถ้าเป็นการเปลี่ยนแปลงความต้องการมากๆ เช่น ความต้องการมีเปลี่ยนแปลงไปเลย ตัวเลขหน้าจุดทศนิยมก็จะเพิ่มขึ้นและตัวเลขหลังจุดทศนิยมก็จะปรับเป็นศูนย์ คือถ้าเดิมเป็นเวอร์ชัน 1.4 จะเพิ่มเป็น 2.0 เพื่อให้สามารถทราบได้ว่าความต้องการใดเป็นความต้องการใหม่หรือความต้องการเก่า และใช้เลขเวอร์ชันเพื่อสืบค้นประวัติการเปลี่ยนแปลงต้องการในเวอร์ชันก่อนหน้าได้



รูปที่ 5 การควบคุมการทำเวอร์ชัน

การจัดการความต้องการจะต้องให้ความสำคัญกับรายละเอียดต่างๆของความต้องการ ซึ่งในระบบขนาดใหญ่จะมีความต้องการจำนวนมาก การจัดการความต้องการเป็นเรื่องยากและใช้เวลานาน การนำเครื่องมือมาช่วยสนับสนุนกระบวนการจัดการความต้องการจึงเป็นสิ่งจำเป็น เครื่องมือช่วยในการพัฒนากระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์จะช่วยสนับสนุนงานสำคัญของกระบวนการได้ เช่น แหล่งจัดเก็บความต้องการ (Requirements Storage) การจัดการการเปลี่ยนแปลงและการจัดการการตามรอย

### 2.1.3 การตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability)

การเปลี่ยนแปลงความต้องการเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ความสำคัญของปัญหาอยู่ที่จัดการและควบคุมมันได้อย่างไรมากกว่าจะหลีกเลี่ยงมันได้หรือไม่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการเป็นงานที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายทั้งงบประมาณและระยะเวลาที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาซ้ำใหม่ตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น หากขาดการจัดการที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลกระทบต่อโครงการในระยะยาวได้เช่นกัน องค์กรที่มีวุฒิภาวะควรมีกระบวนการควบคุมการเปลี่ยนแปลงความต้องการ รวมทั้งสามารถติดตามผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการนั้น การประเมินผลกระทบในกระบวนการเปลี่ยนแปลงความต้องการ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการขึ้นในวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องสามารถประเมินได้ว่ามีผลกระทบอย่างไรต่อความต้องการของระบบ การตามรอยผลกระทบจะอาศัยข้อมูลการขึ้นต่อกัน (Dependency) ระหว่างความต้องการหนึ่งๆ กับส่วนอื่นๆ [3] ประเภทของการตามรอยแบ่งออกได้ 3 ประเภท [4] ดังนี้คือ

1. *Forward Traceability* เป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงจากแหล่งที่มาของความต้องการไปสู่ความต้องการ หรือจากความต้องการไปสู่ส่วนประกอบอื่น ๆ (ออกแบบ, พัฒนา, ทดสอบ)

2. *Backward Traceability* เป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงจากส่วนประกอบอื่น ๆ กลับไปสู่ความต้องการ หรือจากความต้องการกลับไปสู่แหล่งที่มาของความต้องการ

3. *Bidirectional Traceability* เป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงที่รวมคุณสมบัติของทั้ง *Forward Traceability* และ *Backward Traceability* เข้าไว้ด้วยกัน

นอกจากนี้เรายังสามารถแบ่งความสัมพันธ์ของความต้องการกับองค์ประกอบอื่น ๆ ได้ออกเป็น 2 ความสัมพันธ์ [5] คือ ความสัมพันธ์ตามแนวตั้ง (Vertical Relationship) ซึ่งถือเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับองค์ประกอบอื่น ๆ ที่อยู่กันคนละระดับ และความสัมพันธ์แบบแนวนอน (Horizontal Relationship) เป็นความสัมพันธ์ของความต้องการที่อยู่ในระดับเดียวกัน

โดยการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับความต้องการหรือกับองค์ประกอบอื่นทำได้หลายวิธี วิธีที่ง่ายและนิยมใช้มากคือตารางการตามรอยหรือเมตริกซ์ตามรอย (Traceability Matrix) ดังแสดงในรูปที่ 6 โดยตัวเชื่อมการตามรอยสามารถระบุได้จากความสัมพันธ์ที่แตกต่างที่สำคัญที่สุดระหว่างความต้องการกับองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one) หรือหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-many) หรือกระทั่งกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many)

**Depends-on**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1			*	*		
R2					*	
R3				*	*	
R4		*				
R5						*
R6						

รูปที่ 6 ตัวอย่างเมตริกซ์ตามรอย

อีกวิธีหนึ่งคือรายการตามรอย(Traceability List) โดยการตั้งความต้องการไว้เป็นหลัก จากนั้นเขียนว่ามีความต้องการใดที่ขึ้นกับความต้องการแต่ละข้อบ้าง มีลักษณะดังรูปที่ 7 วิธีนี้จะทำให้ตารางมีขนาดเล็กกว่าการใช้เมตริกซ์มาก แต่ข้อเสียคือความยากในการดูความสัมพันธ์กลับไป

Requirement	Depends-on
R1	R3, R4
R2	R5, R6
R3	R4, R5
R4	R2
R5	R6

รูปที่ 7 ตัวอย่างรายการตามรอย

สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในการตามรอยความต้องการคือ นโยบายที่ใช้ในการตามรอย ซึ่งจะเป็นตัวระบุว่าอะไรคือข้อมูลในการตามรอยและจะสามารถบำรุงรักษาการตามรอยนั้นได้อย่างไร นโยบายดังกล่าวอาจจะประกอบไปด้วย

1. ข้อมูลในการตามรอยที่ควรจะถูกรักษาไว้
2. เทคนิควิธีการในการตามรอย เช่น การใช้เมตริกซ์ตามรอย (Traceability Matrix)
3. ข้อกำหนดของช่วงเวลาที่ต้องทำการเก็บข้อมูลการตามรอย
4. บทบาทของแต่ละบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการตามรอยความต้องการ
5. ข้อกำหนดในการจัดการเอกสารต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
6. กระบวนการในการจัดการข้อมูลการตามรอย

ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดนโยบายการตามรอย ได้แก่

1. จำนวนความต้องการ
 

ถ้าจำนวนความต้องการมีมากจะทำให้มีนโยบายการตามรอยที่จำเป็นมากขึ้นตามไปด้วย
2. ระยะเวลาในการประเมินระบบ
 

หากระบบมีการทำงานที่ยาวนานจะส่งผลต่อความชัดเจนในนโยบายการตามรอย
3. ระดับวุฒิภาวะขององค์กร
 

หากองค์กรมีวุฒิภาวะในระดับสูงจะทำให้การกำหนดนโยบายการตามรอยมีผลต่อต้นทุนมากตามไปด้วย
4. ขนาดและองค์ประกอบของทีม
 

ทีมที่มีขนาดเล็กอาจจะประเมินผลกระทบแบบไม่เป็นทางการโดยไม่ต้องใช้ข้อมูลการตามรอยเลย แตกต่างจากทีมที่มีขนาดใหญ่ที่จำเป็นต้องมีการกำหนดนโยบายการตามรอยแบบเป็นทางการ
5. ประเภทของระบบ
 

ระบบที่ค่อนข้างสำคัญ ๆ เช่น ระบบที่เน้นหนักในการให้บริการแบบ Real-time หรือระบบที่เน้นในด้านความปลอดภัยจำเป็นต้องมีนโยบายที่ชัดเจนมากกว่าระบบปกติทั่วไป

#### 2.1.4 แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ (Capability Maturity Model<sup>®</sup> Integration - CMMI<sup>®</sup>) [6]

แบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการหรือซีเอ็มเอ็มไอ เป็นมาตรฐานหนึ่งในการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการ อันจะนำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ตามบริบทของซีเอ็มเอ็มไอได้จัดแบ่งกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในโครงการหนึ่งๆออกเป็นกลุ่มของกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกัน เรียกว่า กลุ่มกระบวนการ (Process Area- PA) ตัวอย่างเช่น กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความต้องการจะจัดรวมกันเป็น กลุ่มกระบวนการจัดการความต้องการ (Requirements Management Process Area- REQM) เป็นต้น โครงสร้างหลักๆภายในแต่ละกลุ่มกระบวนการ ประกอบด้วยเป้าหมายเฉพาะ (Specific Goal- SG) และข้อปฏิบัติเฉพาะ (Specific Practice- SP) ข้อปฏิบัติเฉพาะนับว่าเป็นข้อปฏิบัติที่ดีที่สุด (best practices) ซึ่งองค์กรควรมีการทำให้เกิดผล (implementation) ในทางปฏิบัติ ข้อปฏิบัติเฉพาะนั้นบอกเพียงว่าควรมีการปฏิบัติอะไรบ้างให้เห็น ส่วนรายละเอียดของการนำไปปฏิบัติขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมการทำงาน (organization culture) ขององค์กรนั้น การปฏิบัติตามข้อปฏิบัติเฉพาะต่างๆภายใต้เป้าหมาย

เฉพาะหนึ่ง จะบรรลุเป้าหมายเฉพาะนั้น การบรรลุเป้าหมายเฉพาะแสดงว่ามีการปรับปรุงการทำงานในส่วนนั้น

ในแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการเวอร์ชันปัจจุบัน คือ เวอร์ชัน 1.2 มีจำนวนกลุ่มกระบวนการทั้งหมด 22 กลุ่มกระบวนการ [7] กลุ่มกระบวนการเหล่านี้ถูกจำแนกประเภทได้ 2 วิธี ดังแสดงในรูปที่ 8 กล่าวคือ

1. แบ่งตามระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level) พบใน CMMI Staged Representation
2. แบ่งตามประเภท (Category) ได้แก่ Process Management, Project Management, Engineering, Support พบใน CMMI Continuous Representation

#### แบ่งตามประเภท (Category)

แบ่งตามระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level)	Process Management	Project Management	Engineering	Support	
	ML5: Optimizing	OID		CAR	
	ML4: Quantitatively Managed	OPP	QPM		
	ML3: Defined	OPF, OPD, OT	RSKM, IPM	RD, TS, PI, VER, VAL	DAR
	ML2: Managed		PP, PMC, SAM	REQM	CM, PPQA, MA

รูปที่ 8 การจำแนกประเภทกลุ่มกระบวนการ

โดยในซีเอ็มเอ็มไอประกอบไปด้วย 22 กลุ่มกระบวนการ ดังนี้

- Causal Analysis and Resolution (CAR)
- Configuration Management (CM)
- Decision Analysis and Resolution (DAR)
- Integrated Project Management +IPPD (IPM+IPPD)6
- Measurement and Analysis (MA)
- Organizational Innovation and Deployment (OID)
- Organizational Process Definition +IPPD (OPD+IPPD)6

- Organizational Process Focus (OPF)
- Organizational Process Performance (OPP)
- Organizational Training (OT)
- Product Integration (PI)
- Project Monitoring and Control (PMC)
- Project Planning (PP)
- Process and Product Quality Assurance (PPQA)
- Quantitative Project Management (QPM)
- Requirements Development (RD)
- Requirements Management (REQM)
- Risk Management (RSKM)
- Supplier Agreement Management (SAM)
- Technical Solution (TS)
- Validation (VAL)
- Verification (VER)

ซีเอ็มเอ็มไอให้ความสำคัญกับกระบวนการทางวิศวกรรมความต้องการ จากรูปที่ 8 จะเห็นว่ามียุทธศาสตร์การจัดการความต้องการ และกลุ่มกระบวนการพัฒนาความต้องการ (Requirements Development- RD) โดยทั้งสองกลุ่มกระบวนการจัดอยู่ในประเภทวิศวกรรม (Engineering) เหมือนกัน แต่กลุ่มกระบวนการจัดการความต้องการถูกจัดอยู่ใน Maturity Level 2 ขณะที่กลุ่มกระบวนการพัฒนาความต้องการถูกจัดอยู่ใน Maturity Level 3 เนื่องจากซีเอ็มเอ็มไอให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการโครงการที่ดีก่อนในระดับวุฒิภาวะที่ 2

ในกลุ่มกระบวนการจัดการความต้องการนั้น ก็มีกิจกรรมที่สำคัญหลายอย่าง เช่น SP1.3 จัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Manage Requirements Changes) โดยความสามารถสำคัญที่ช่วยให้การจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ ความสามารถในการตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability) เพราะการตามรอยความต้องการช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ที่ขึ้นต่อกันของสิ่งต่าง ๆ ทำให้สามารถระบุผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการที่ส่งผลต่อส่วนอื่น ๆ ได้



## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### Traceability Strategies for Managing Requirements with Use Cases [8]

งานวิจัยนี้นำเสนอกลยุทธ์การตามรอยที่เหมาะสมสำหรับองค์กรที่ใช้ยูสเคสในการจัดการความต้องการและได้อธิบายลักษณะของแต่ละกลยุทธ์ว่ามีประเภทเอกสารใดที่ต้องติดตาม ลำดับการตามรอยเป็นอย่างไร เหมาะสมกับองค์กรลักษณะใด กลยุทธ์การตามรอยที่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้มี 6 แบบ คือ

#### 1. No Use-Case Model

เหมาะกับองค์กรที่ไม่มีการใช้ยูสเคสโมเดลมีการใช้เอกสารกำหนดความต้องการ (Software Requirements Specification - SRS) เพื่อระบุคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และวิธีการในการจัดการความต้องการเป็นแบบดั้งเดิมที่เหมาะสมสำหรับแต่ละโครงการ

#### 2. Use-Case Model Only

เหมาะกับองค์กรที่มีการใช้ยูสเคสโมเดลเท่านั้นในการจัดการความต้องการ เกิดจากความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันและความน่าเชื่อถือสูงระหว่างลูกค้าและผู้พัฒนา

#### 3. The Use-Case Model Defines the Product Features

เหมาะกับองค์กรที่ใช้ยูสเคสโมเดลเพื่อระบุคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งส่วนมากจะเป็นการพัฒนาที่ใช้เวลาไม่นานและขนาดของโครงการมีขนาดเล็ก

#### 4. Features Drive the Use-Case Model

เหมาะกับองค์กรที่ใช้ยูสเคสโมเดลและข้อระบุเพิ่มเติมที่ไม่ได้เขียนอยู่ในยูสเคส แต่ระบบนั้นควรจะต้องมีความสามารถเหล่านี้อยู่ด้วยสร้างขึ้นมาเป็นเอกสารกำหนดความต้องการ โดยที่ปัญหาและคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์จะถูกระบุในเอกสารและสามารถตามรอยได้จากยูสเคส

#### 5. The Use-Case Model is an Interpretation of the Software Requirements Specification

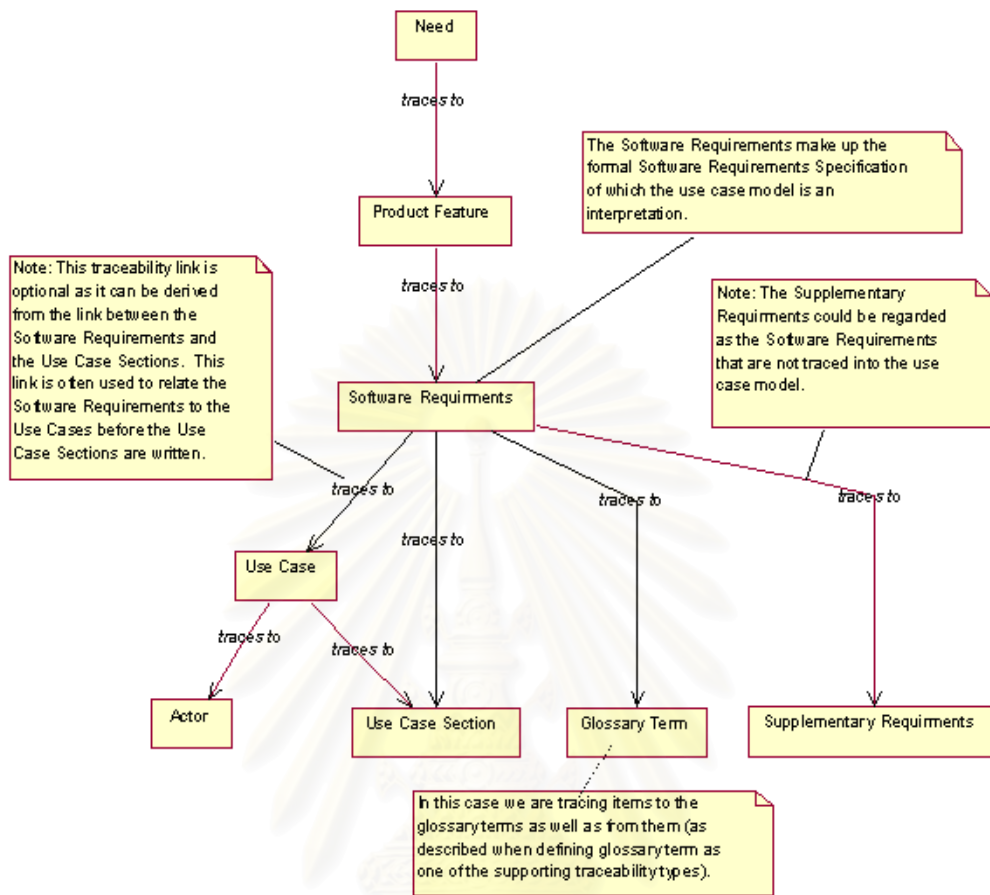
เหมาะกับองค์กรที่ใช้ยูสเคสโมเดลแทนเอกสารกำหนดความต้องการได้ในระดับ Functional และใช้เอกสารกำหนดความต้องการในการจัดการความต้องการจากลูกค้า

#### 6. The Use-Case Model Reconciles Multiple Sets of Traditional Software Requirements

เหมาะกับองค์กรที่ใช้ยูสเคสโมเดลแทนเอกสารกำหนดความต้องการที่มาจากหลาย ๆ แหล่งที่มา

โดยมีคำอธิบาย ดังนี้

- Need คือ ปัญหาในธุรกิจหรือการปฏิบัติงานที่ต้องการทางดำเนินการให้บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ อาจเรียกว่าเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ก็ได้
- Product Feature คือ คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่สนองต่อ Need และมักจะนำไปใช้เพื่อการโฆษณาสินค้า
- Software Requirements คือ เงื่อนไขหรือความสามารถที่ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นต้องทำได้
- Use Case คือ รายการของยูสเคส แต่ละยูสเคสแสดงหน้าที่ที่คาดหวังของซอฟต์แวร์
- Actor คือ รายการของผู้กระทำ
- Use Case Section คือ คุณสมบัติย่อยในแต่ละยูสเคสซึ่งระบุการไหลของเหตุการณ์ เงื่อนไขก่อนและหลังการทำงาน ทำให้การตามรอยความสัมพันธ์ลงไปถึงในส่วยย่อยกว่ายูสเคสได้
- Glossary Term หรือ อภิธานศัพท์ เพื่อช่วยขยายความทำให้เข้าใจศัพท์ต่างๆ ในความต้องการซอฟต์แวร์
- Supplementary Requirements คือ ความต้องการเพิ่มเติมที่ไม่ได้เขียนอยู่ในยูสเคส แต่ระบบนั้นควรจะต้องมีความสามารถเหล่านี้ด้วย



รูปที่ 9 ตัวอย่างแผนภาพการตามรอยของกลยุทธิ์

"Use-Case Model is an interpretation of the Software Requirements Specification"

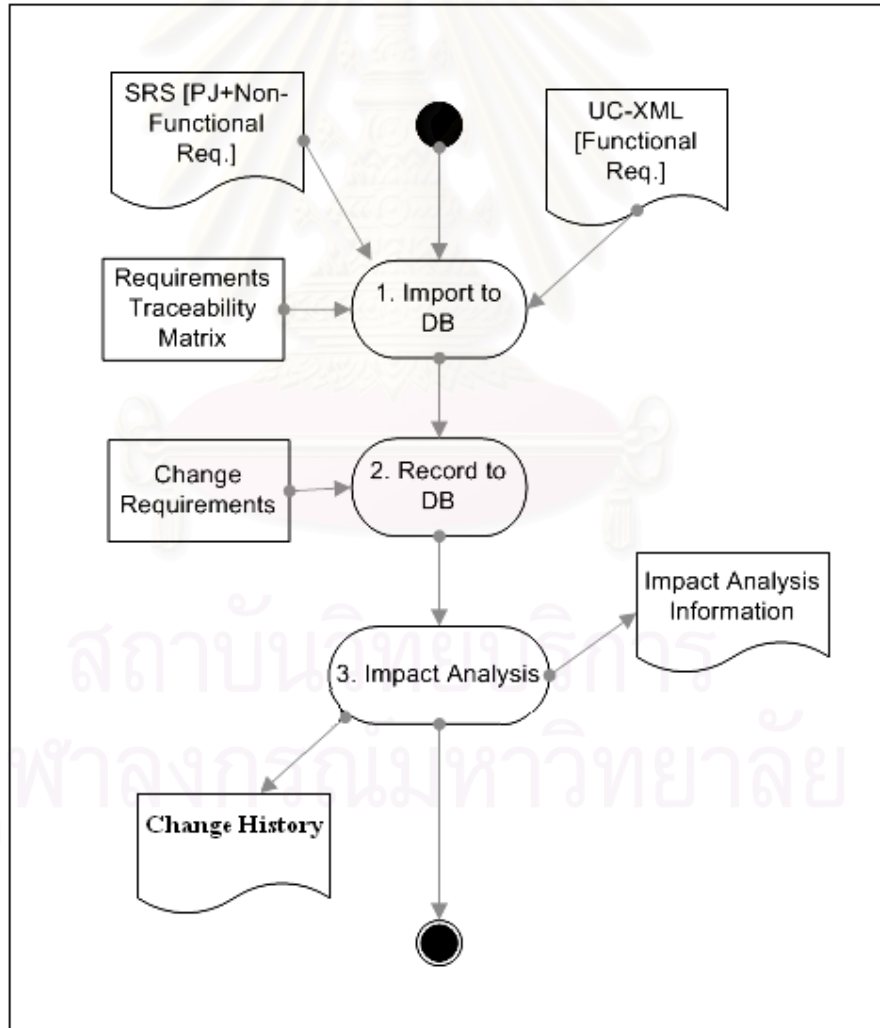
จากรูปที่ 9 จะพบว่าในงานวิจัยได้แสดงให้เห็นการตามรอยระหว่างความต้องการในแต่ละประเภท ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นมาจะมุ่งเน้นการตามรอยระหว่างความต้องการเช่นเดียวกันเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นหากเกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### บทที่ 3

#### การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ

ในงานวิจัยนี้เป็นการมุ่งเน้นเพื่อศึกษาการตามรอยความต้องการ (Requirements Traceability) ซึ่งเป็นการตามรอยจำนวนความต้องการที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเพื่อขยายผลไปยังการตามรอยความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการหรือขั้นตอนที่ใช้ในการปฏิบัติงานและนำเสนอด้วยแผนภาพกระแสนงาน (Workflow) เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบโดยรวมให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้อย่างชัดเจนดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 ขั้นตอนการทำงานของระบบโดยรวม

การวิเคราะห์ฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบ ประกอบด้วยหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

### 3.1 การจัดการข้อมูลหลักที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในการตามรอยความต้องการ

เป็นฟังก์ชันการทำงานที่สามารถเพิ่ม (Add) แก้ไข (Edit) ลบ (Delete) และสอบถาม (Query) ข้อมูลต่าง ๆ ต่อไปนี้

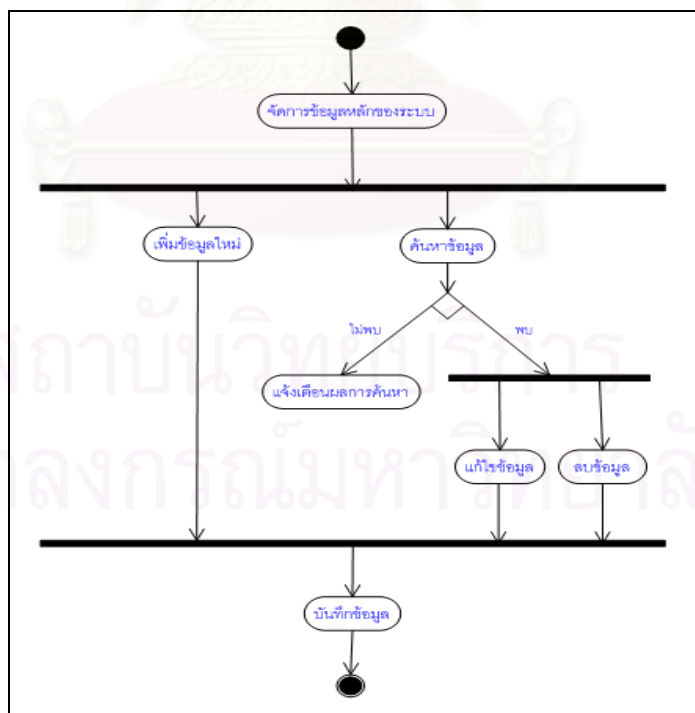
#### 3.1.1 การจัดการข้อมูลหลักของระบบ

ข้อมูลหลักของระบบคือข้อมูลที่จะถูกนำไปใช้ในระบบต่อไป โดยผู้ที่ทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูลเหล่านี้คือผู้ดูแลระบบ (Administrator) โดยข้อมูลดังกล่าวได้แก่

- ข้อมูลบทบาทหน้าที่และสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ
- ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ รวมถึงข้อมูลการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานในแต่ละคน
- ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ เพื่อประกาศให้ผู้ใช้งานท่านอื่น ๆ ทราบโดยทั่วถึง
- ข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ เพื่อนำไปใช้ระบุระดับ

ความสำคัญของความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานของระบบ

หลักการทำงานของการจัดการข้อมูลหลักจะมีหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกันในข้อมูลแต่ละประเภท ดังนั้นผู้วิจัยจึงขออธิบายกระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอนด้วยแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 ขั้นตอนการทำงานของการจัดการข้อมูลหลักของระบบ

โดยเริ่มต้นจากการที่ดูแลระบบสามารถทำการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ 2 ลักษณะ

คือ

- ทำการเพิ่มข้อมูลใหม่ลงไป จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
- หรือทำการแก้ไขหรือลบข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในฐานข้อมูลได้ โดยเริ่มจากการค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก้ไขหรือลบ หากไม่พบระบบจะแจ้งเตือนผลการค้นหา แต่หากพบระบบจะแสดงข้อมูลดังกล่าวออกมา จากนั้นทำการแก้ไขหรือลบข้อมูล และทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

### 3.1.2 การจัดการข้อมูลโครงการ

ผู้ที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลในส่วนนี้คือผู้บันทึกโครงการ (System Analysis) ของโครงการนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้หมายถึงข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ ซึ่งระบุไว้ในเอกสารข้อกำหนดความต้องการ เช่นชื่อโครงการ คำอธิบายโครงการ เป็นต้น

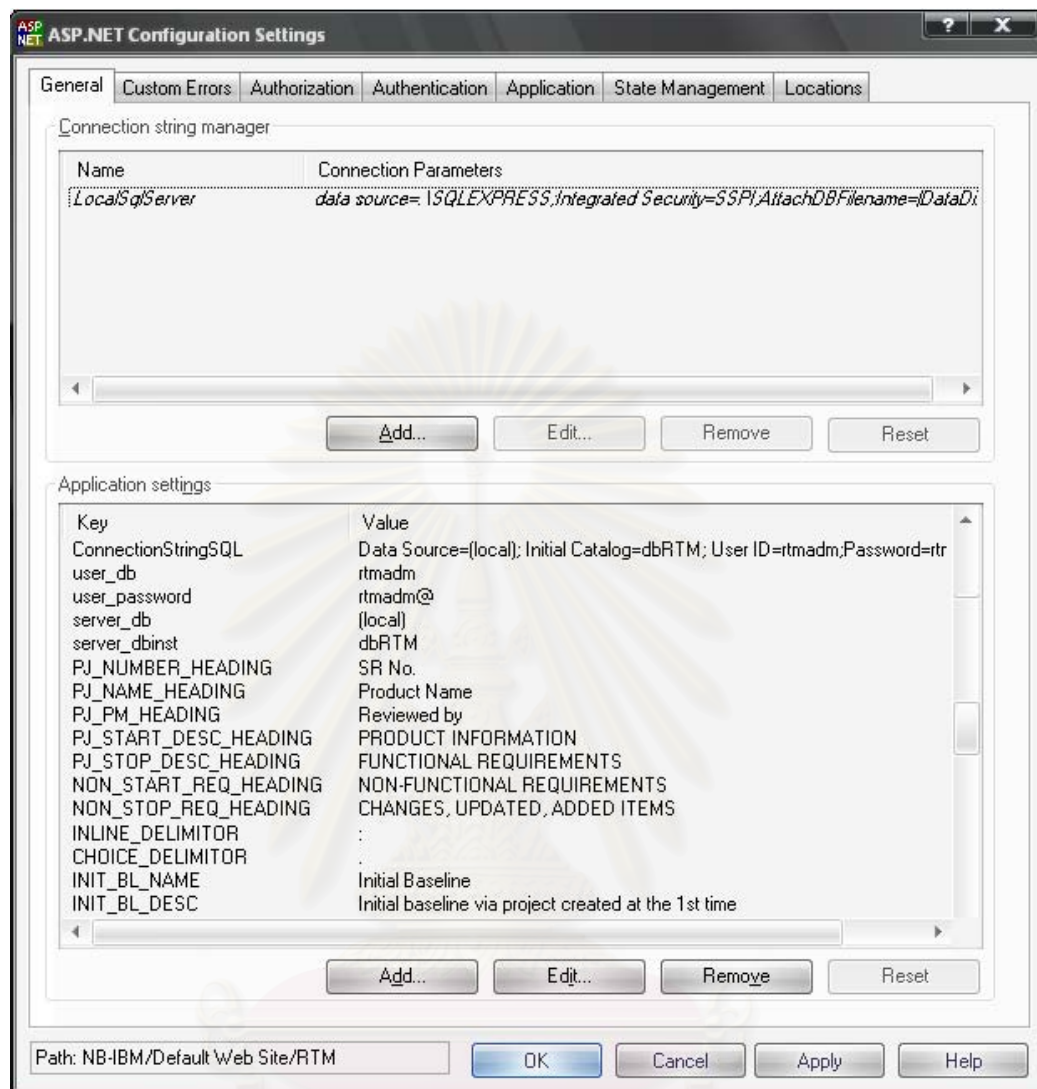
ในการนำเข้าสู่ข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบจะเป็นไปตามรูปที่ 12 คือข้อมูลโครงการจะได้รับมาจากการนำเข้าสู่โดยการโหลดเอกสารข้อกำหนดความต้องการตามรูปแบบที่ได้กำหนดตามมาตรฐานของบริษัทกรุงเทพคอมพิวเตอร์ เซอร์วิสเซส จำกัด ที่ออกโดยหน่วยงาน PMO ชื่อเอกสารคือ “PMO-008 System Requirement Specification V.3.0.doc” ซึ่งรูปแบบของเอกสารสามารถดูได้จากภาคผนวก ค ในส่วนที่ระบุถึงข้อมูลรายละเอียดของโครงการ ซึ่งการทำงานดังกล่าวอ้างอิงจากระบวนการทำงานโดยรวมดังที่ได้แสดงในรูปที่ 10 ในส่วนที่เป็น SRS [PJ] นั้นเอง



รูปที่ 12 การนำเข้าข้อมูลโครงการ

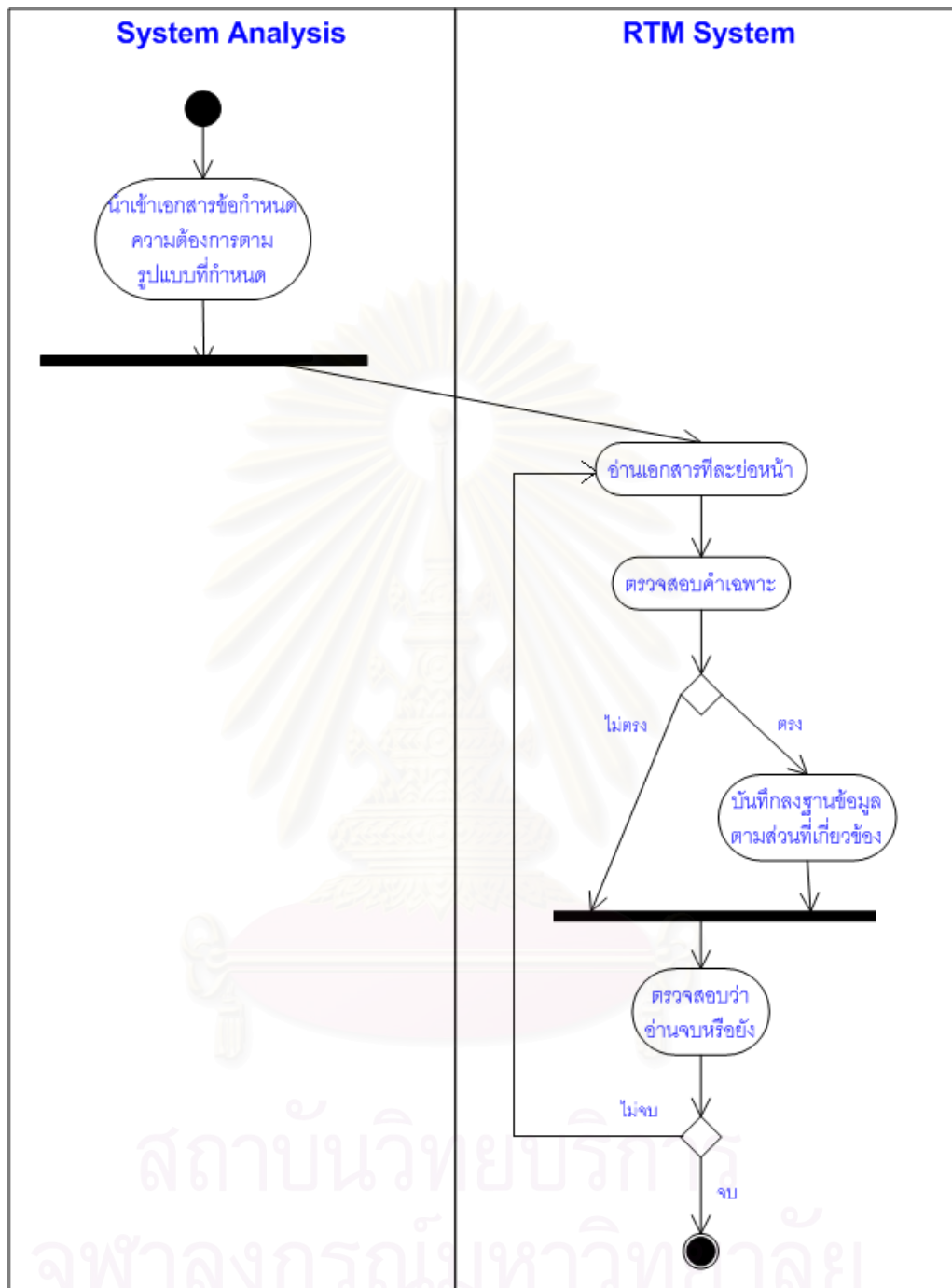
โดยระบบจะทำการอ่านเอกสารข้อกำหนดความต้องการที่ละย่อหน้า แล้วนำมาตรวจสอบกับคำที่ต้องการ ซึ่งจะเป็นคำเฉพาะเพื่อที่จะระบุว่าคำที่อ่านเข้ามาเป็นส่วนที่ระบุถึงข้อมูลใด โดยคำเฉพาะที่นำมาตรวจสอบจะถูกเก็บเป็นค่าตั้งต้นของระบบที่ถูกอ้างอิงมาจากรูปแบบของเอกสารข้อกำหนดความต้องการจากภาคผนวก ค และในที่นี้ถูกเก็บลงในส่วนของการตั้งค่าเว็บ ดังแสดงในรูปที่ 13





รูปที่ 13 ค่าตั้งต้นของค่าเฉพาะที่ใช้ตรวจสอบในเอกสารข้อกำหนดความต้องการ

จากนั้นจะนำข้อมูลที่อ่านมาได้เก็บลงฐานข้อมูล โดยขั้นตอนในการทำงานดังกล่าวสามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของกรนำเข้าข้อมูลโครงการดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 ขั้นตอนการทำงานของกรนำเข้าข้อมูลโครงการ

### 3.1.3 การจัดการข้อมูลความต้องการ

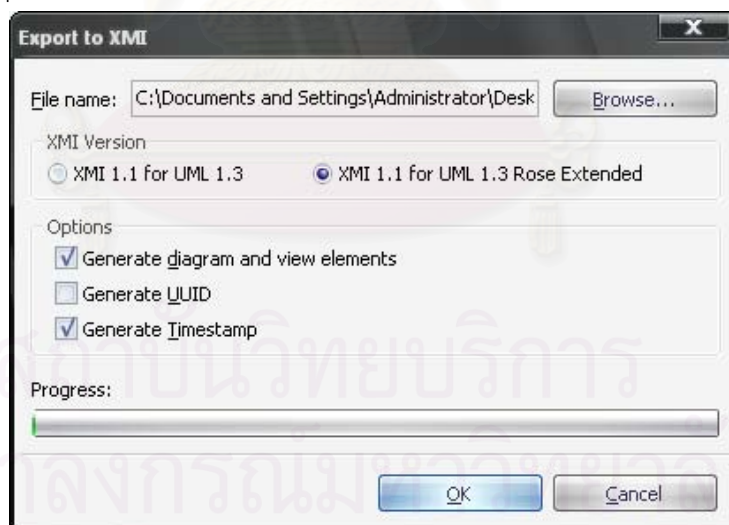
ผู้ที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลในส่วนนี้คือผู้บันทึกโครงการ (System Analysis) ของโครงการนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้หมายถึงข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของความต้องการ ซึ่งในระบบจะรับข้อมูลความต้องการ 2 ประเภทคือ

3.1.3.1 ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน รับมาจากการนำเข้าเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่ได้จากแผนภาพยูสเคสที่ถูกสร้างโดยใช้โปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล ดังแสดงในรูปที่ 15 ซึ่งการทำงานดังกล่าวอ้างอิงจากระบวนการทำงานโดยรวมดังที่ได้แสดงในรูปที่ 10 ในส่วนที่เป็น UC-XML [Functional Req.] นั้นเอง



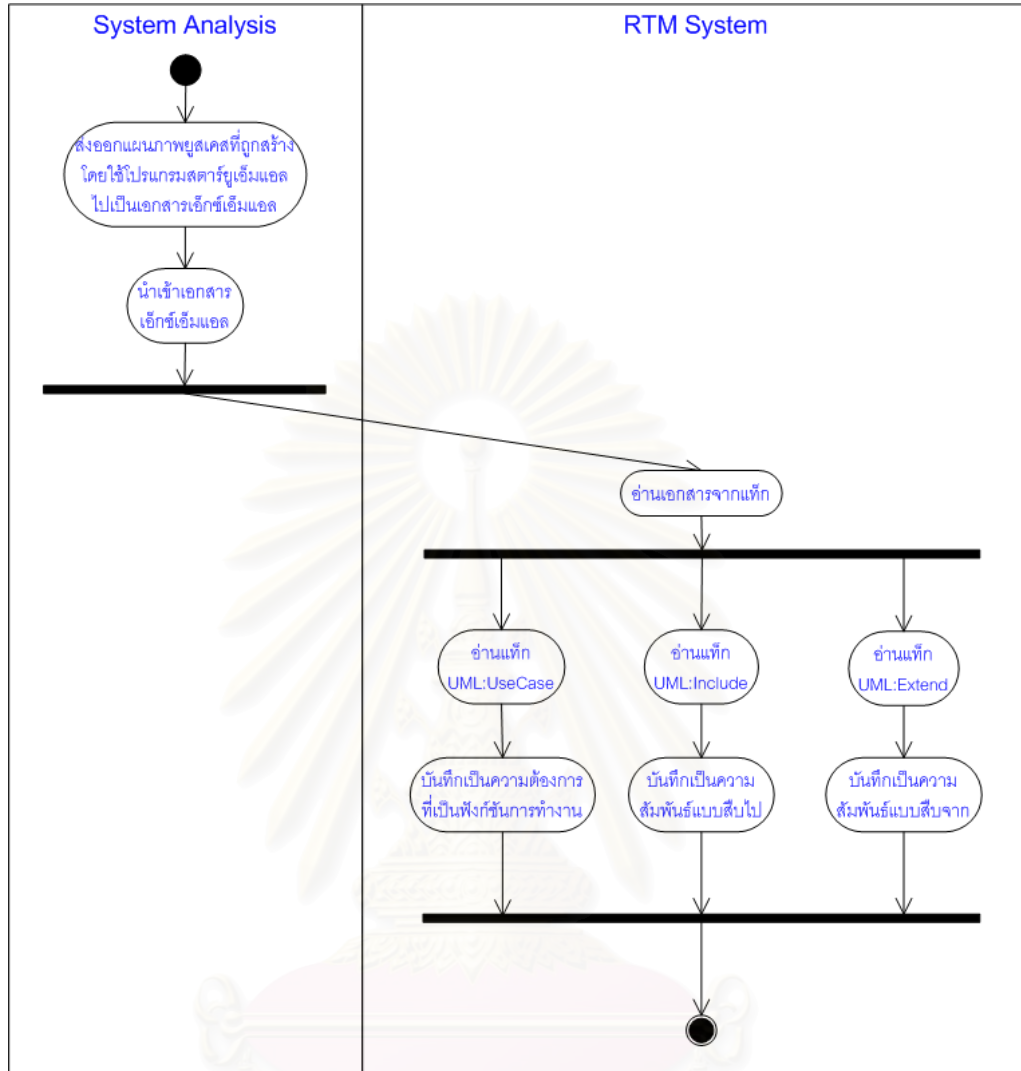
รูปที่ 15 การนำเข้าความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

เริ่มต้นดำเนินการในส่วนนี้โดยผู้บันทึกโครงการนำแผนภาพยูสเคสที่ถูกสร้างโดยใช้โปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอลไปทำการส่งออกในโปรแกรมนั้น ๆ โดยให้อยู่ในรูปของเอกสารเอกซ์เอ็มแอล และทำการตั้งค่าในการส่งออกให้เป็น “XMI 1.1 for UML 1.3 Rose Extended” พร้อมทั้งระบุในส่วนของ Option ให้เลือก “Generate diagram and view element” ดังรูปที่ 16 เพื่อบอกให้โปรแกรมทำการส่งออกเอกสารโดยมีการระบุแท็กของวัตถุต่าง ๆ ที่ถูกสร้างในแผนภาพนั้น ๆ



รูปที่ 16 การตั้งค่าการส่งออกแผนภาพยูสเคสที่ถูกสร้างโดยใช้โปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล

จากนั้นนำเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่ได้มาทำการนำเข้าสู่ระบบที่พัฒนา โดยขั้นตอนดังกล่าวสามารถอธิบายด้วยแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของกรนำเข้าความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานดังแสดงในรูปที่ 17



รูปที่ 17 ขั้นตอนการนำเข้าความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานและความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานด้วยตนเอง

โดยระบบจะทำการอ่านข้อมูลเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลโดยดูจากแท็กของเอกสารที่ระบุว่าสิ่งที่รับเข้ามาคือสิ่งใด แล้วเลือกนำเข้าเฉพาะแท็กที่ระบุถึงยูสเคส ในที่นี้คือแท็กที่ระบุว่า "UML:UseCase" ซึ่งเป็นตัวแทนของความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน นำมาเก็บบันทึกลงฐานข้อมูลในส่วนของความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

นอกจากนั้นระบบจะทำการอ่านแท็กที่ระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสเพื่อนำมาใช้สร้างข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานด้วยตนเอง ซึ่งจะมีความสัมพันธ์ที่ถูกนำเข้าอยู่ 2 แบบ คือ

- ในที่นี้ถ้าแท็กที่ระบุว่าเป็น “UML:Include” จะถือเป็นความสัมพันธ์แบบสืบไป (Trace-To) คือความต้องการต้นทางส่งผลกระทบต่อความต้องการปลายทาง

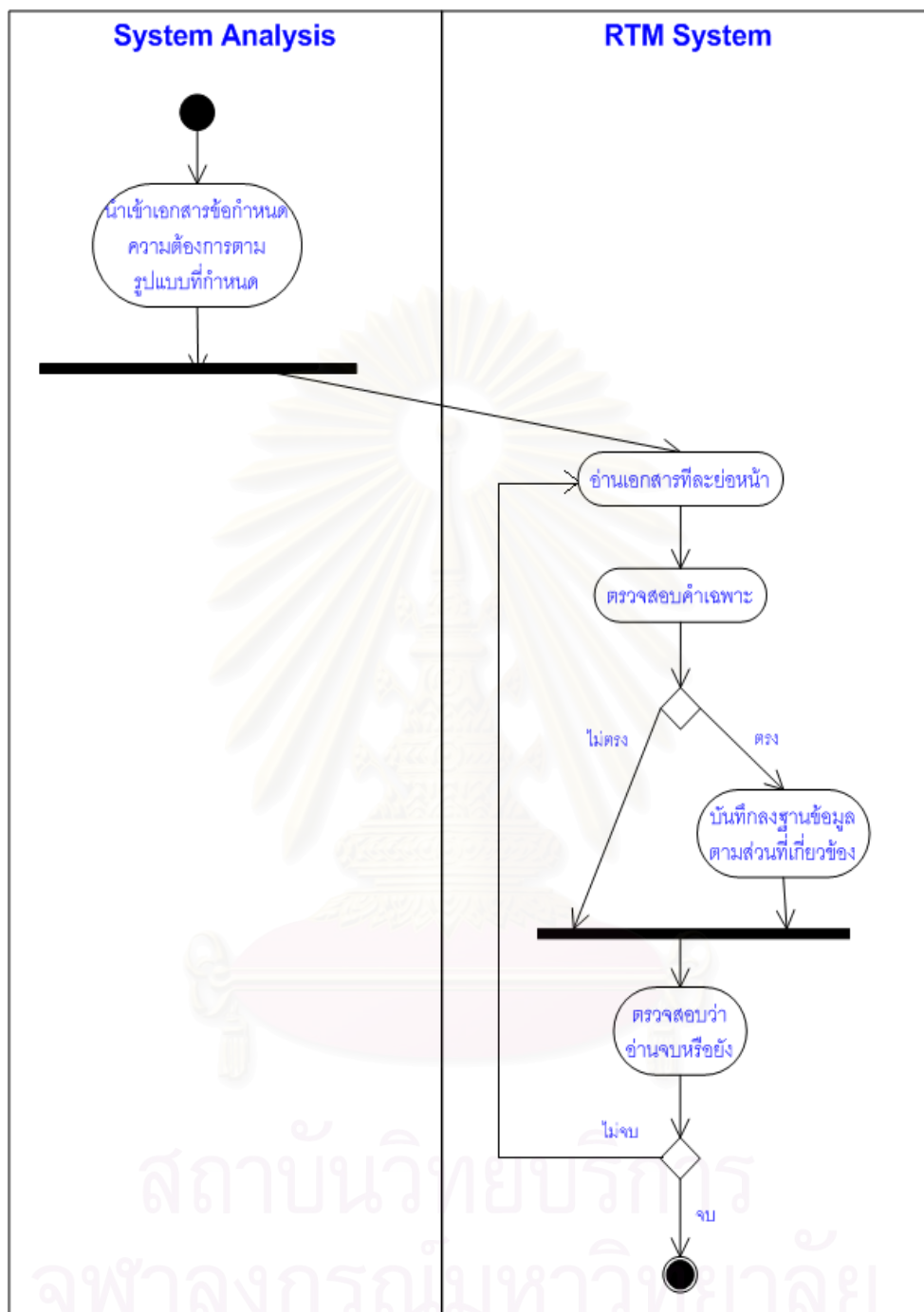
- ในที่นี้ถ้าแท็กที่ระบุว่าเป็น “UML:Extend” จะถือเป็นความสัมพันธ์แบบสืบจาก (Trace-From) คือความต้องการปลายทางส่งผลกระทบต่อความต้องการต้นทาง

3.1.3.2 ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งรับมาจากการนำเข้าเอกสารข้อกำหนดความต้องการตามมาตรฐานของบริษัทกรุงเทพคอมพิวเตอร์ เซอร์วิส เซส จำกัด ที่ออกโดยหน่วยงาน PMO ชื่อเอกสารคือ “PMO-008 System Requirement Specification V.3.0.doc” โดยรูปแบบของเอกสารสามารถดูได้จากภาคผนวก ค ในส่วนที่ระบุถึงข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 18 ซึ่งการงานดังกล่าวอ้างอิงจากระบวนการทำงานโดยรวมดังที่ได้แสดงในรูปที่ 10 ในส่วนที่เป็น SRS [Non-Functional Req.] นั้นเอง



รูปที่ 18 การนำเข้าความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน

โดยระบบจะทำการอ่านเอกสารข้อกำหนดความต้องการที่ละเอียดแล้วนำมาตรวจสอบกับคำเฉพาะที่ต้องการ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ระบุไว้ที่อ่านเข้ามาเป็นส่วนที่ระบุถึงข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงานหรือไม่ ในที่นี้คำเฉพาะที่ระบุถึงข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บเป็นค่าตั้งต้นของระบบที่ถูกอ้างอิงมาจากรูปแบบของเอกสารข้อกำหนดความต้องการจากภาคผนวก ค และในที่นี้ถูกเก็บลงในส่วนของตารางค่าเว็บ ดังที่ได้แสดงในรูปที่ 13 จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้เก็บลงฐานข้อมูล ซึ่งจะมีวิธีการทำงานคล้าย ๆ กับการนำเข้าข้อมูลรายละเอียดโครงการนั่นเอง โดยสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานดังกล่าวด้วยแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของการนำเข้าความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 ขั้นตอนการนำเข้าความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน

- ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ (Requirements Relationship) ระบบจะมีฟังก์ชันการทำงานให้ผู้ใช้สามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการด้วยตนเองได้ เพื่อนำใช้ในการสร้างเมตริกซ์ตามรอย ดังแสดงในรูปที่ 10 ในส่วนที่



เป็น Requirements Traceability Matrix นั้นเอง โดยในการสร้างเมตริกซ์ตามรายนี้นั้น จะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ขณะทำการกำหนดข้อมูลด้วย เช่น มีการตรวจสอบวงวน

เนื่องจากความต้องการในระบบที่พัฒนานั้นมีอยู่ 2 ประเภท จึงก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการอยู่ 3 แบบ ดังนี้

- ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานกับความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน ซึ่งได้มาจากการทำงานในขั้นตอนของการนำเข้ามาความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานที่เกิดจากการอ่านแท็กของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกส่งออกมาจากแผนภาพยูสเคสที่สร้างจากโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล

- ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานกับความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน ผู้บันทึกโครงการต้องทำการกำหนดความสัมพันธ์เอง จะไม่ได้ถูกบันทึกเข้ามาในระบบในขั้นตอนการนำเข้าเอกสารต่าง ๆ เนื่องจากเอกสารที่ถูกนำเข้าไม่มีข้อมูลใด ๆ ที่จะบ่งชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์แบบดังกล่าว

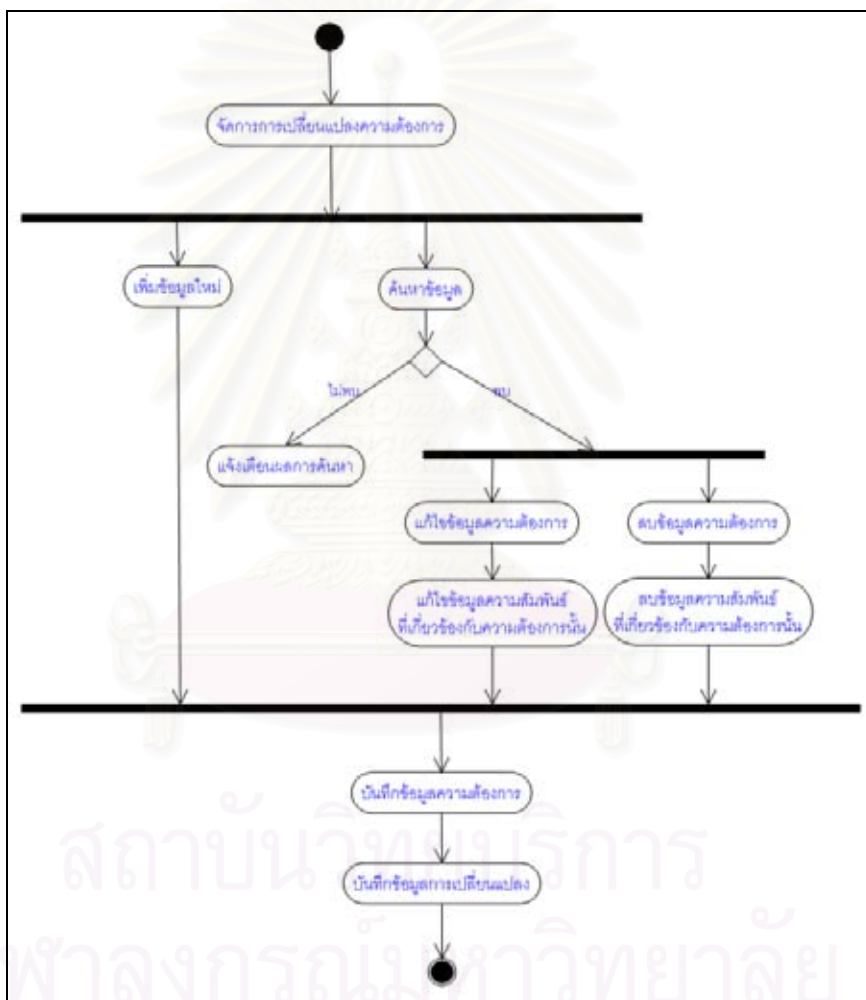
- ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงานกับความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน ผู้บันทึกโครงการต้องทำการกำหนดความสัมพันธ์เอง เพราะไม่ได้ถูกบันทึกเข้ามาในระบบในขั้นตอนการนำเข้าเอกสารต่าง ๆ เนื่องจากเอกสารที่ถูกนำเข้าไม่มีข้อมูลใด ๆ ที่จะบ่งชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์แบบดังกล่าว เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานกับความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน จึงเป็นเหตุผลที่โครงการหน้าจอบอกให้ผู้บันทึกโครงการสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการต่าง ๆ ได้นั่นเอง

### 3.2 การจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Requirements Change Management)

ผู้ที่ทำหน้าที่ในการจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการคือผู้บันทึกโครงการ (System Analyst) โดยสามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้ทั้งความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานและความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน อ่างอิงการทำงานโดยรวมของระบบจากรูปที่ 10 คือส่วนของการจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Change Requirements)

โดยเมื่อมีการทำรายการการเปลี่ยนแปลงความต้องการเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มแก้ไขหรือลบความต้องการ ระบบจะทำการบันทึกประวัติการเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการดังกล่าวให้กลายเป็น “ความสัมพันธ์ต้องสงสัย (Suspect)” ซึ่งก็คือความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการดังกล่าว เพื่อบอกให้ทราบว่าความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น ส่งผลกระทบต่อความ

ต้องการตัวใดบ้าง เพื่อใช้ในการทำการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ (Impact Analysis) ซึ่งจะแสดงรายละเอียดให้ผู้ผู้ใช้ได้เห็นในตอนออกรายงาน นอกจากนี้ระบบจะมีการเก็บประวัติการเปลี่ยนแปลงความต้องการ และควบคุมประวัติการเปลี่ยนแปลงด้วยการกำหนดหมายเลขเวอร์ชันให้กับโครงการ โดยในที่นี้ใช้คำว่าเบสไลน์ (Baseline) แทนนั่นเอง ระบบที่พัฒนาใช้หลักการดังกล่าวมาใช้ในการจัดการความต้องการทั้ง 2 ประเภท โดยสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของจัดการการเปลี่ยนแปลงทั้ง 2 ประเภทได้ ดังแสดงในรูปที่ 20



รูปที่ 20 ขั้นตอนการทำงานของจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการ

### 3.3 การออกรายงานต่าง ๆ

เป็นฟังก์ชันการทำงานเพื่อแสดงรายงานต่าง ๆ เช่น รายงานสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Impact Analysis Information) และรายงานประวัติการเปลี่ยนแปลง ให้กับผู้ใช้งานระบบได้ทราบ

## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบสนับสนุน

จากการศึกษากระบวนการและแนวคิดของการตามรอยความต้องการโดยใช้เมตริกซ์ตามรอย ตามที่ได้นำเสนอไปในบทที่ 2 และ บทที่ 3 แล้วนั้น ผู้เสนอวิทยานิพนธ์ได้ทำการสรุปความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงานพร้อมทั้งออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการจัดการการตามรอยความต้องการโดยใช้เมตริกซ์ตามรอยตามขั้นตอนการดำเนินงานดังกล่าว

#### 4.1 ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (Functional Requirements) ของระบบสนับสนุนการจัดการการตามรอยความต้องการ มีดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

รหัส	ชื่อ	คำอธิบาย
F01	หน้าแรก	แสดงหน้าข่าวประกาศ
F02	การจัดการข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ	จัดการ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ
F03	การจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	จัดการ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
F04	การจัดการข้อมูลระดับความสำคัญ	จัดการ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลระดับความสำคัญ
F05	การจัดการข้อมูลข่าวประกาศ	จัดการ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลข่าวประกาศ

F06	เพิ่มข้อมูลโครงการใหม่	จัดเก็บข้อมูลรายละเอียดโครงการ, ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน ตลอดจนความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานของโครงการนั้น พร้อมทั้งสร้างเบสไลน์เป็นเบสไลน์เริ่มต้นให้โดยอัตโนมัติ
F07	สอบถามข้อมูลโครงการ	แสดงรายละเอียดของโครงการนั้น ๆ เพื่อเปิดให้แก้ไขความต้องการต่าง ๆ หรือความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ ตลอดจนเปิดให้เรียกดูรายงานต่าง ๆ ได้
F08	เปลี่ยนรหัสผ่าน	เปลี่ยนแปลงรหัสผ่านของผู้ใช้งานท่านนั้น ๆ

#### 4.2 ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน

ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (Non-Functional Requirements) ของระบบสนับสนุน การจัดการการตามรอยความต้องการ มีดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน

รหัส	ชื่อ	คำอธิบาย
F09	จัดการข้อมูลหลัก	โดยทั่วไปจะเปิดให้แก่ผู้ดูแลระบบใช้งานเท่านั้น
F10	สอบถามข้อมูลโครงการ	จะแสดงเฉพาะโครงการที่อยู่ภายใต้การดูแลหรือถูกสร้างโดยผู้ใช้งานท่านนั้น ๆ

#### 4.3 การออกแบบระบบสนับสนุน

##### 4.3.1 การกำหนดบทบาทของผู้ใช้ระบบ

ระบบสนับสนุนการจัดการการตามรอยความต้องการ จะมีผู้ใช้งานแยกเป็นบทบาทต่าง ๆ ดังนี้

4.3.1.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator) คือผู้ทำหน้าที่ดูแลระบบการจัดการการตามรอยความต้องการ มีสิทธิ์ในการแก้ไขหรือเพิ่ม/ลดบัญชีชื่อผู้ใช้งาน การกำหนดบทบาทในการใช้ระบบให้กับผู้ใช้งาน จัดการข้อมูลข่าวประกาศจากระบบ

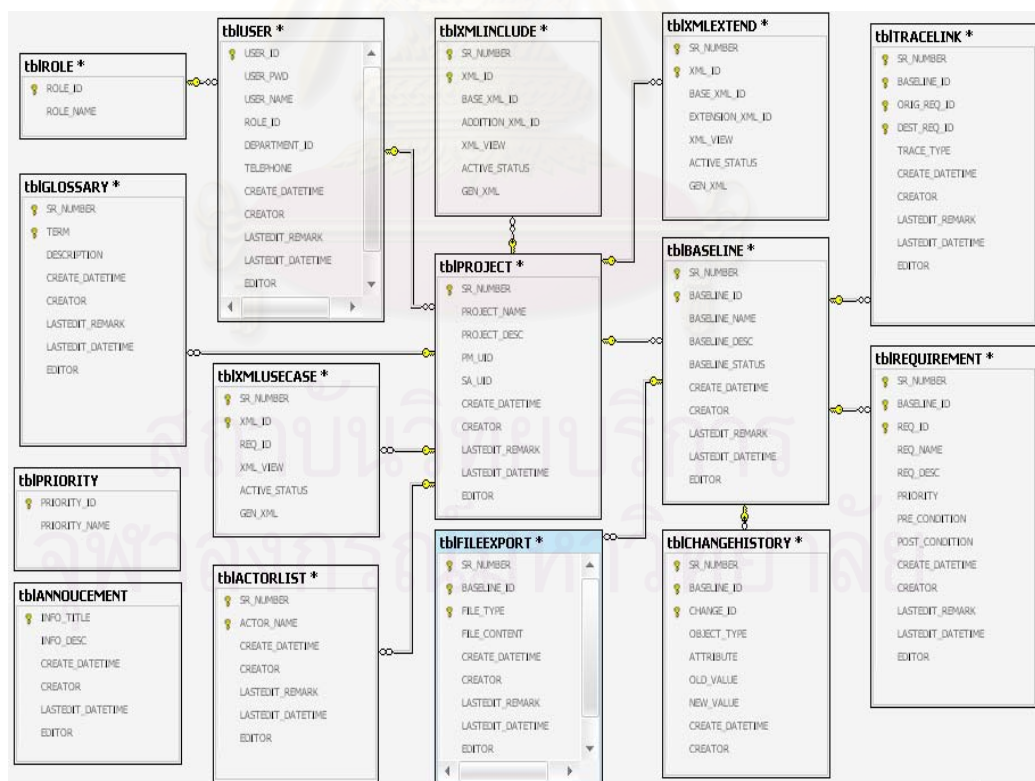
ตลอดจนจัดการข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการซึ่งเป็นข้อมูลหลักของระบบ

4.3.1.2 ผู้บันทึกโครงการ (System Analysis) คือ ผู้ที่มีบทบาทรับผิดชอบการจัดการการตามรอยความต้องการโดยรวม มีหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลโครงการ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความต้องการต่าง ๆ

4.3.1.3 ผู้ดูแลรับผิดชอบโครงการ (Project Manager) คือ ผู้ที่สามารถเรียกดูรายงานต่าง ๆ จากระบบได้

#### 4.3.2 แผนภาพอีอาร์ (E-R Diagram)

แผนภาพอีอาร์เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอธิบายถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภายในฐานข้อมูล ระบบสนับสนุนการจัดการการตามรอยความต้องการมีแผนภาพอีอาร์ของฐานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงดังแสดงในรูปที่ 21 และแสดงรายละเอียดของพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ในภาคผนวก ก



รูปที่ 21 แผนภาพอีอาร์ของฐานข้อมูลการจัดการการตามรอยความต้องการ

#### 4.4 การพัฒนาระบบสนับสนุน

##### 4.4.1 สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ระบบสนับสนุนในงานวิจัยพัฒนาขึ้นภายใต้สภาพแวดล้อมทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ดังต่อไปนี้

###### ฮาร์ดแวร์

1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) อินเทล เพนเทียม เอ็ม โปรเซสเซอร์ 1.6 กิกะเฮิร์ตซ์ (Intel Pentium M processor 1.6 Ghz)
2. หน่วยความจำ (RAM) 1 กิกะไบต์ (1GB)
3. จานบันทึกข้อมูล (Hard Disk) 80 กิกะไบต์ (80GB)

###### ซอฟต์แวร์

1. ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์เอ็กซ์พี โปรเฟสชันนอล (Microsoft Windows XP Professional)
2. เครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์ ไมโครซอฟท์ วิซวลสตูดิโอ 2005 (Microsoft Visual Studio 2005)
3. เครื่องมือซอฟต์แวร์ สตาร์ยูเอ็มแอล (StarUML)
4. ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ภาษาดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค 2.0 (.NET Framework 2.0 SDK)
5. ระบบจัดการฐานข้อมูล ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2005 (Microsoft SQL Server 2005)
6. ซอฟต์แวร์คริสตัล รีพอร์ต 10.0.0.533 (Crystal Reports 10.0.0.533)
7. ซอฟต์แวร์เอแจ็กซ์จัดการเว็บเพจ (Microsoft ASP.NET 2.0 AJAX Extensions 1.0)
8. เว็บเซิร์ฟเวอร์ ไมโครซอฟท์ ไอไอเอส 5.1 (IIS 5.1)

##### 4.4.2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

###### การติดตั้งซอฟต์แวร์ในการพัฒนาระบบ

เมื่อเตรียมเครื่องมือสำหรับการพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว จึงทำการติดตั้งเครื่องมือทั้งหมดลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบ โดยมีลำดับการติดตั้งเครื่องมือเป็นไปตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดตั้งระบบปฏิบัติการ วินโดวส์เอ็กซ์พี โปรเฟสชันนอลและเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไอไอเอส 5.1
2. ติดตั้งระบบจัดการฐานข้อมูล ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2005 เอ็กซ์เพรส
3. ติดตั้งชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค 2.0



4. ติดตั้งเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมไมโครซอฟต์วิซวลสตูดิโอ 2005
5. ติดตั้งซอฟต์แวร์อ่าเจ้าจัดการเว็บเพจ 1.0
6. ติดตั้งซอฟต์แวร์จัดการออกรายงาน คริสตัล รีพอร์ต 10.0.0.533
7. ติดตั้งซอฟต์แวร์สตาร์ยูเอ็มแอลสำหรับใช้สร้างแผนภาพยูสเคส

#### การพัฒนากระแสวนงาน

พัฒนากระแสวนงาน ให้สอดคล้องกับแผนภาพกิจกรรมตามรูปที่ 10 - 20

#### การพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้

ในการพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้ ระบบสนับสนุนที่พัฒนามีการทำงานตรงกับตามความต้องการด้านหน้าที่และความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ ซึ่งแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 จากบทที่ 4 และได้ทำการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทเพื่อให้สอดคล้องกับขอบเขตของระบบจากบทที่ 1 เพื่อที่จะได้แยกการทำงานของข้อมูลหลักภายในระบบและการทำงานที่เกี่ยวกับการตามรอยความต้องการโดยสามารถดูตัวอย่างหน้าจอได้จากภาคผนวก ข ดังนี้

1. ส่วนของผู้ใช้งานระบบที่เป็น ผู้ดูแลระบบ ระบบจะกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานตามบทบาทของผู้ใช้ ในส่วนนี้จะมีความสามารถในการจัดการข้อมูลหลักที่เกี่ยวข้องกับระบบเท่านั้น
2. ส่วนของผู้ใช้งานระบบที่เป็น ผู้รับผิดชอบติดตามการตามรอยความต้องการ ระบบจะกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานตามบทบาทของผู้ใช้ ในส่วนนี้จะมีความสามารถในการจัดการข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ประกอบในการจัดการการตามรอยความต้องการ

#### **4.5 การทดสอบการทำงานของระบบ**

งานวิจัยนี้ทำการทดสอบระบบโดยใช้ข้อมูลโครงการที่เกิดขึ้นจริงอย่างน้อย 1 โครงการมาทำการทดสอบระบบ โดยสามารถดูผลการทดสอบการทำงานของระบบได้จากภาคผนวก ง ซึ่งระบบจะนำเข้าเอกสารข้อกำหนดความต้องการเพื่อรับข้อมูลรายละเอียดโครงการและข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงานของระบบ และนำเข้าเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลจากแผนภาพยูสเคสที่ถูกสร้างโดยโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอลเพื่อรับข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานของระบบ จากนั้นระบบยังเปิดให้แก้ไขข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการเกิดขึ้น ซึ่งผู้ใช้งานระบบสามารถทำการเปลี่ยนแปลงได้ภายในระบบนั่นเอง ระบบจะแสดงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการดังกล่าวในรูปแบบรายงานสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (Impact Analysis Information) และนอกจากนั้นระบบยังสามารถแสดงประวัติการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในโครงการนั้น ๆ อีกด้วย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้มีดังนี้

งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาระบบการจัดการการตามรอยความต้องการ ตามแนวทางที่ได้นำเสนอไว้ในหัวข้อ 3 โดยได้พัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันใช้ Visual Studio 2005 และภาษา C#.NET ในการพัฒนา ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถดังต่อไปนี้

- สามารถจัดการข้อมูลหลักภายในระบบ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลสิทธิในการใช้งานระบบ ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ ตลอดจนข้อมูลข่าวประกาศต่าง ๆ ได้
- สามารถนำเข้าข้อมูลรายละเอียดโครงการและความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงานจากเอกสารข้อกำหนดความต้องการที่อยู่ในรูปแบบที่ได้กำหนดตามมาตรฐานของบริษัทไทยคอมพิวเตอร์ เซอร์วิส จำกัด ที่ออกโดยหน่วยงาน PMO ชื่อเอกสารคือ “PMO-008 System Requirement Specification V.3.0.doc” ซึ่งรูปแบบของเอกสารสามารถดูได้จากภาคผนวก ค ได้
- สามารถนำเข้าข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานด้วยตนเองจากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้มาจากแผนภาพยูสเคสที่ถูกสร้างจากโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอลได้
- สามารถจัดการการเปลี่ยนแปลงความต้องการทั้งที่เป็นความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานและความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน ตลอดจนสามารถจัดการความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการทั้ง 2 แบบได้
- สามารถเรียกดูรายงานสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง (Impact Analysis Information) หรือรายงานประวัติความเปลี่ยนแปลง

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบงานสำหรับอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการตามรอยความต้องการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการก่อนการพัฒนาโครงการ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้สามารถระบุความไม่สอดคล้องต้องกันเมื่อมีการ

เปลี่ยนแปลงความต้องการ พร้อมทั้งยังช่วยในด้านการจัดการเอกสารที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความต้องการต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงเอกสารเมื่อต้องการใช้งาน

## 5.2 ข้อจำกัด

งานวิจัยนี้ครอบคลุมความต้องการอยู่ 2 ประเภท คือ ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงานซึ่งนำเข้ามาจากเอกสารอิเล็กทรอนิกส์แอสที่ถูกส่งออกมาจากเครื่องมือซอฟต์แวร์ภายนอกอีกที และความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงานซึ่งนำเข้ามาจากเอกสารข้อกำหนดความต้องการที่จะต้องมีการปฏิบัติตามที่กำหนดในภาคผนวก ค และถูกใช้งานภายในองค์กรของผู้วิจัยเท่านั้น

## 5.3 แนวทางการวิจัยต่อ

ระบบสนับสนุนการจัดการการตามรอยความต้องการที่พัฒนาขึ้น เป็นระบบที่ยังมีการรับข้อมูลมาจากเครื่องมือซอฟต์แวร์ชนิดอื่นอีกที ดังนั้นหากควรพัฒนาให้ระบบสามารถรับข้อมูลได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์อื่น ๆ มาช่วย จะช่วยลดความซับซ้อนในการทำงานจริงได้ และนอกจากนั้นระบบดังกล่าวถูกพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ดังนั้นถ้าสามารถพัฒนาต่อบนสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ให้เชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ ด้วยเทคโนโลยีของเว็บเซอร์วิสได้ จะทำให้สามารถเชื่อมโยงกับระบบสนับสนุนอื่น ๆ ได้ผ่านเว็บเซอร์วิส เพื่อให้เกิดเป็นระบบเดียวและเกิดการดำเนินงานที่เป็นอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น

## รายการอ้างอิง

- [1] กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และ พนิดา พานิชกุล, วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering), กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2550.
- [2] SSC San Diego Process Asset Library is Software Engineering Process Office of Space and Naval Warfare Systems Center, Requirement Management Guidebook, [Online] Available from: [http://sepo.spawar.navy.mil/RM\\_Guidebook.pdf](http://sepo.spawar.navy.mil/RM_Guidebook.pdf) [2007, December 26]
- [3] Project Perfect Pty Ltd, Requirements Traceability, White paper [Online] Available from: [www.projectperfect.com.au/downloads/Info/info\\_requirements\\_traceability.pdf](http://www.projectperfect.com.au/downloads/Info/info_requirements_traceability.pdf), The PROJECT PERFECT White Paper Collection [2007, December 25]
- [4] Linda Westfall, Bidirectional Requirements Traceability, [Online] available from: [http://www.westfallteam.com/Papers/Bidirectional\\_Requirements\\_Traceability.pdf](http://www.westfallteam.com/Papers/Bidirectional_Requirements_Traceability.pdf), Copyright © 2006 by The Westfall Team [2008, February 12]
- [5] Theresa Hunt, Vertical and Horizontal Requirements Relationships, [Online] Available from: [http://www.westfallteam.com/Papers/Vertical and Horizontal Requirements Relationships.pdf](http://www.westfallteam.com/Papers/Vertical_and_Horizontal_Requirements_Relationships.pdf) [2008, April 30]
- [6] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, and Sandy Shrum, CMMI® Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Addison Wesley Longman, Inc., 2003
- [7] Software Engineering Institute, CMMI® for Development Version 1.2, <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr008.pdf> [2008, February 25]
- [8] Ian Spence, Rational U.K. and Leslee Probasco, Rational Canada, Traceability Strategies for Managing Requirements with Use Cases, 1998



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก ก.**  
**พจนานุกรมข้อมูลของระบบฐานข้อมูล**

ตารางที่ 3 ตาราง tblACTORLIST

ชื่อ	tblACTORLIST		
คำอธิบาย	รายละเอียด Actor		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, ACTOR_NAME		
ความสัมพันธ์	PK_tblACTORLIST, FK_tblACTORLIST_tblPROJECT		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
ACTOR_NAME	nvarchar(200)	ไม่ได้	ชื่อ Actor
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

ตารางที่ 4 ตาราง tblROLE

ชื่อ	tblROLE		
คำอธิบาย	รายละเอียดสิทธิในการใช้งาน		
คีย์หลัก	ROLE_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tblROLE		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
ROLE_ID	nvarchar(5)	ไม่ได้	รหัสสิทธิการใช้งาน
ROLE_NAME	nvarchar(200)	ได้	ชื่อสิทธิการใช้งาน



ตารางที่ 5 ตาราง tblANNOUCEMENT

ชื่อ	tblANNOUCEMENT		
คำอธิบาย	รายละเอียดข่าวประกาศ		
คีย์หลัก	INFO_TITLE		
ความสัมพันธ์	PK_tblANNOUCEMENT		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
INFO_TITLE	nvarchar(200)	ไม่ได้	หัวข้อข่าวประชาสัมพันธ์
INFO_DESC	ntext	ได้	รายละเอียดข่าวประชาสัมพันธ์
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ตาราง tbIBASELINE

ชื่อ	tbIBASELINE		
คำอธิบาย	รายละเอียดเบสไลน์		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, BASELINE_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbIBASELINE, FK_tbIBASELINE_tbIPROJECT		
ชื่อสแตมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
BASELINE_ID	int	ไม่ได้	หมายเลขลำดับของ Baseline เกิดจาก Auto generate by Program
BASELINE_NAME	nvarchar(200)	ได้	ชื่อ Baseline โดยที่หากเป็นการ New Project มาใหม่จะ Auto-Save Baseline เป็น Initial Baseline
BASELINE_DESC	ntext	ได้	คำอธิบาย Baseline
BASELINE_STATUS	char(1)	ไม่ได้	สถานะของ Baseline : O=Open(ยังเปิดให้มีการแก้ไข) , C=Closed(ไม่เปิดให้มีการแก้ไข)
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

ตารางที่ 7 ตาราง tbICHANGEHISTORY

ชื่อ	tbICHANGEHISTORY		
คำอธิบาย	รายละเอียดประวัติการเปลี่ยนแปลง		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, BASELINE_ID, CHANGE_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbiHISTORY, FK_tbICHANGEHISTORY_tbiBASELINE		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
BASELINE_ID	int	ไม่ได้	หมายเลขลำดับของ Baseline เกิดจาก Auto generate by Program
CHANGE_ID	int	ไม่ได้	หมายเลขลำดับของการเปลี่ยนแปลง เกิดจาก Auto generate by Program
OBJECT_TYPE	char(1)	ไม่ได้	ประเภทของ Object : P=Project, B=Baseline, G=Glossary, F=Functional Requirements, N=Non-Functional Requirements
ATTRIBUTE	nvarchar(200)	ได้	คุณลักษณะที่มีการเปลี่ยนแปลง
OLD_VALUE	ntext	ได้	ค่าเก่า
NEW_VALUE	ntext	ได้	ค่าใหม่
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล

ตารางที่ 8 ตาราง tbFILEEXPORT

ชื่อ	tbFILEEXPORT		
คำอธิบาย	รายละเอียดเอกสารส่งออก		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, BASELINE_ID, FILE_TYPE		
ความสัมพันธ์	PK_tbFILECONTENT, FK_tbFILEEXPORT_tbIBASELINE		
ชื่อสมมติ	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
BASELINE_ID	int	ไม่ได้	หมายเลขลำดับของ Baseline เกิดจาก Auto generate by Program
FILE_TYPE	nvarchar(10)	ไม่ได้	ประเภทของเอกสาร : XML/SRS
FILE_CONTENT	varbinary(MAX)	ได้	ข้อมูลของเอกสาร XML ที่มาจาก Functional Requirement หรือ เอกสารข้อกำหนดความต้องการ (SRS-Word Document)
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ตาราง tbIGLOSSARY

ชื่อ	tbIGLOSSARY		
คำอธิบาย	รายละเอียดคำศัพท์		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, TERM		
ความสัมพันธ์	PK_tbIGLOSSARY_1, FK_tbIGLOSSARY_tbiPROJECT		
ชื่อสมมติ	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
TERM	nvarchar(200)	ไม่ได้	คำศัพท์
DESCRIPTION	ntext	ได้	คำอธิบายคำศัพท์
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

ตารางที่ 10 ตาราง tbIPRIORITY

ชื่อ	tbIPRIORITY		
คำอธิบาย	รายละเอียดระดับความสำคัญของความต้องการ		
คีย์หลัก	PRIORITY_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbIPRIORITY		
ชื่อสมมติ	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
PRIORITY_ID	nvarchar(1)	ไม่ได้	รหัส Priority
PRIORITY_NAME	nvarchar(200)	ได้	ชื่อ Priority

ตารางที่ 11 ตาราง tbIPROJECT

ชื่อ	tbIPROJECT		
คำอธิบาย	รายละเอียดโครงการ		
คีย์หลัก	SR_NUMBER		
ความสัมพันธ์	PK_tbIPROJECT, FK_tbIPROJECT_tbiUSER		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
PROJECT_NAME	nvarchar(200)	ได้	ชื่อโครงการ
PROJECT_DESC	ntext	ได้	คำอธิบายโครงการ
PM_UID	nvarchar(20)	ไม่ได้	Project Manager ที่เป็น ผู้รับผิดชอบโครงการ
SA_UID	nvarchar(20)	ไม่ได้	System Analysis ที่ทำการสร้าง ข้อมูล
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 12 ตาราง tbIREQUIREMENT

ชื่อ	tbIREQUIREMENT		
คำอธิบาย	รายละเอียดความต้องการ		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, BASELIE_ID, REQ_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbIREQUIREMENT_1, FK_tbIREQUIREMENT_tbIBASELINE		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
BASELINE_ID	int	ไม่ได้	หมายเลขลำดับของ Baseline เกิดจาก Auto generate by Program
REQ_ID	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัส Requirement เกิดจาก Auto generate by Program [Internal-System] โดยนำหน้าด้วย Requirement-Type คือ N=Non-Functional Req. และ F=Functional Req.
REQ_NAME	nvarchar(200)	ได้	ชื่อ Requirement
REQ_DESC	nvarchar(4000)	ได้	คำอธิบาย Requirement
PRIORITY	char(1)	ได้	ลำดับความสำคัญ : L=Low , M=Medium , H=High
PRE_CONDITION	ntext	ได้	เงื่อนไขก่อน
POST_CONDITION	ntext	ได้	เงื่อนไขหลัง
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

ตารางที่ 13 ตาราง tbITRACELINK

ชื่อ	tbITRACELINK		
คำอธิบาย	รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, BASELIE_ID, ORIG_REQ_ID, DEST_REQ_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbITRACELINK, FK_tbITRACELINK_tbIBASELINE		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
BASELINE_ID	int	ไม่ได้	หมายเลขลำดับของ Baseline เกิดจาก Auto generate by Program
ORIG_REQ_ID	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัส Requirement ต้นทาง
DEST_REQ_ID	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัส Requirement ปลายทาง
TRACE_TYPE	char(1)	ไม่ได้	ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ : T=Trace-To , F=Trace-From , S=Suspect
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

ตารางที่ 14 ตาราง tblUSER

<b>ชื่อ</b>	tblUSER		
<b>คำอธิบาย</b>	รายละเอียดผู้ใช้งานระบบ		
<b>คีย์หลัก</b>	USER_ID		
<b>ความสัมพันธ์</b>	PK_tblUSER, FK_tblUSER_tblROLE		
<b>ชื่อสดมภ์</b>	<b>ประเภทข้อมูล</b>	<b>ค่าเป็น null</b>	<b>หมายเหตุ</b>
USER_ID	nvarchar(20)	ไม่ได้	
USER_PWD	nvarchar(20)	ได้	
USER_NAME	nvarchar(200)	ได้	
ROLE_ID	nvarchar(5)	ไม่ได้	
CREATE_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการสร้างข้อมูล
CREATOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการสร้างข้อมูล
LASTEDIT_REMARK	ntext	ได้	คำอธิบายการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
LASTEDIT_DATETIME	datetime	ได้	วันที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด
EDITOR	nvarchar(100)	ได้	ผู้ใช้งานที่ทำการแก้ไขข้อมูลล่าสุด

ตารางที่ 15 ตาราง tbIXMLEXTEND

ชื่อ	tbIXMLEXTEND		
คำอธิบาย	รายละเอียดความสัมพันธ์แบบ Extend		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, XML_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbIXMLEXTEND, FK_tbIXMLEXTEND_tbIPROJECT		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
XML_ID	nvarchar(50)	ไม่ได้	รหัส Object ในเอกสาร XML
BASE_XML_ID	nvarchar(50)	ไม่ได้	รหัส Object ที่เป็น Base/Original-Use-Case ในเอกสาร XML
EXTENSION_XML_ID	nvarchar(50)	ไม่ได้	รหัส Object ที่เป็น Extension/Destination-Use-Case ในเอกสาร XML
XML_VIEW	nvarchar(50)	ได้	Subject node ของ View element ของ Object ในเอกสาร XML
ACTIVE_STATUS	char(10)	ได้	สถานะของ Object ในเอกสาร XML : A=Active/ยังใช้งานอยู่, N=Non-Active/ยกเลิกการใช้งาน
GEN_XML	char(1)	ไม่ได้	Flag บอกสถานะว่าถูกนำไป Generate XML Document หรือยัง : Y=ถูกนำไปใช้แล้ว, N=ยังไม่ถูกนำไปใช้

ตารางที่ 16 ตาราง tbXMLINCLUDE

ชื่อ	tbXMLINCLUDE		
คำอธิบาย	รายละเอียดความสัมพันธ์แบบ Include		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, XML_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbXMLINCLUDEMAPPING, FK_tbXMLINCLUDE_tblPROJECT		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
XML_ID	nvarchar(50)	ไม่ได้	รหัส Object ในเอกสาร XML
BASE_XML_ID	nvarchar(50)	ไม่ได้	รหัส Object ที่เป็น Base/Original-Use-Case ในเอกสาร XML
ADDITION_XML_ID	nvarchar(50)	ไม่ได้	รหัส Object ที่เป็น Addition/Destination-Use-Case ในเอกสาร XML
XML_VIEW	nvarchar(50)	ได้	Subject node ของ View element ของ Object ในเอกสาร XML
ACTIVE_STATUS	char(10)	ได้	สถานะของ Object ในเอกสาร XML : A=Active/ยังใช้งานอยู่, N=Non-Active/ยกเลิกการใช้งาน
GEN_XML	char(1)	ไม่ได้	Flag บอกสถานะว่าถูกนำไป Generate XML Document หรือยัง : Y=ถูกนำไปใช้แล้ว, N=ยังไม่ถูกนำไปใช้

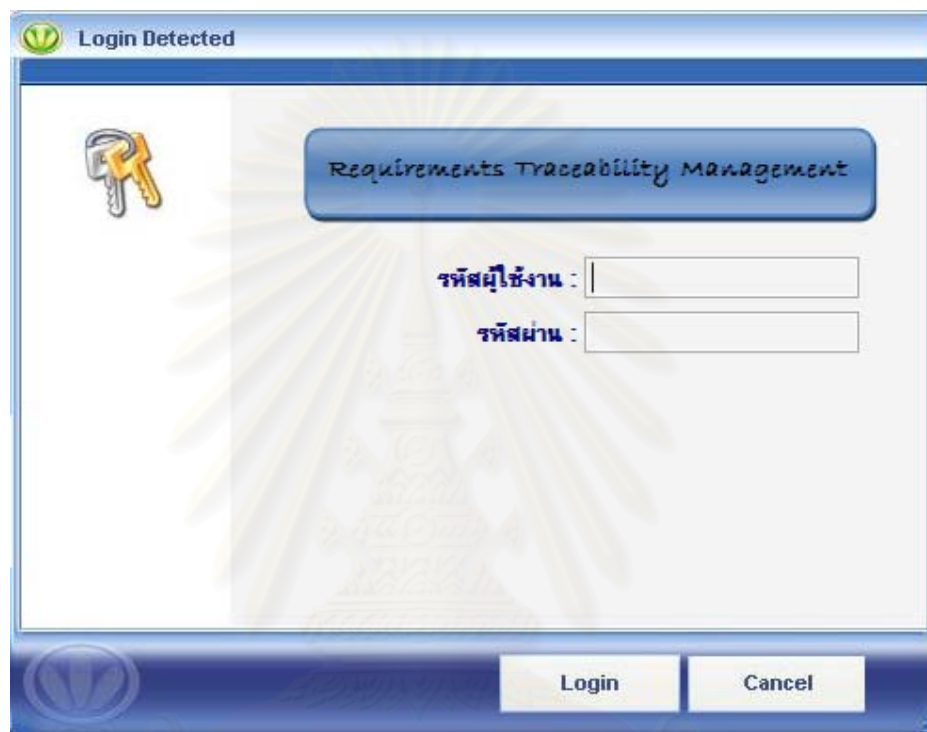
ตารางที่ 17 ตาราง tbXMLUSECASE

ชื่อ	tbXMLUSECASE		
คำอธิบาย	รายละเอียด Usecase		
คีย์หลัก	SR_NUMBER, XML_ID		
ความสัมพันธ์	PK_tbXMLUSECASE, FK_tbXMLUSECASE_tbIPROJECT		
ชื่อสดมภ์	ประเภทข้อมูล	ค่าเป็น null	หมายเหตุ
SR_NUMBER	nvarchar(20)	ไม่ได้	รหัสโครงการ
XML_ID	nvarchar(50)	ไม่ได้	รหัส Object ในเอกสาร XML
REQ_ID	nvarchar(20)	ได้	
XML_VIEW	nvarchar(50)	ได้	Subject node ของ View element ของ Object ในเอกสาร XML
ACTIVE_STATUS	char(10)	ได้	สถานะของ Object ในเอกสาร XML : A=Active/ยังใช้งานอยู่, N=Non-Active/ยกเลิกการใช้งาน
GEN_XML	char(1)	ไม่ได้	Flag บอกสถานะว่าถูกนำไป Generate XML Document หรือยัง : Y=ถูกนำไปใช้แล้ว, N=ยังไม่ถูกนำไปใช้



ภาคผนวก ข.  
ตัวอย่างหน้าจอของส่วนต่อประสานผู้ใช้

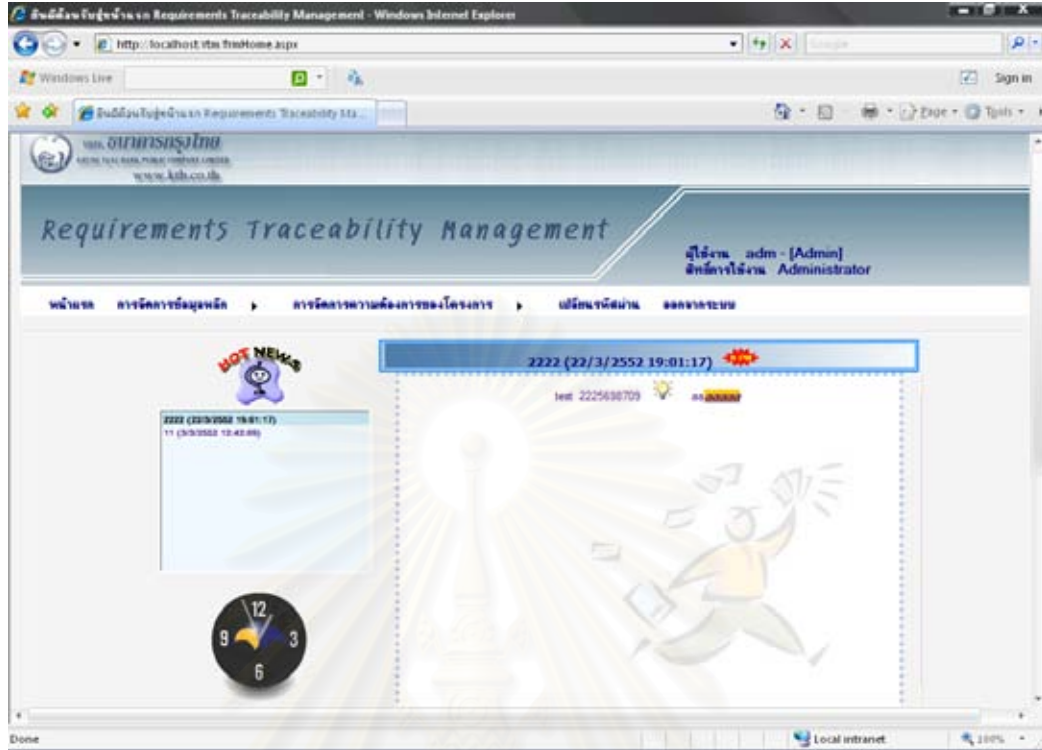
ส่วนต่อประสานผู้ใช้



The image shows a Windows-style dialog box titled "Login Detected". The main content area has a blue header with the text "Requirements Traceability Management" and a key icon on the left. Below the header are two input fields: "รหัสผู้ใช้งาน :" (User ID) and "รหัสผ่าน :" (Password). At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Login" and "Cancel". The background of the dialog features a faint watermark of a Thai university emblem.

รูปที่ 22 ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่ระบบ

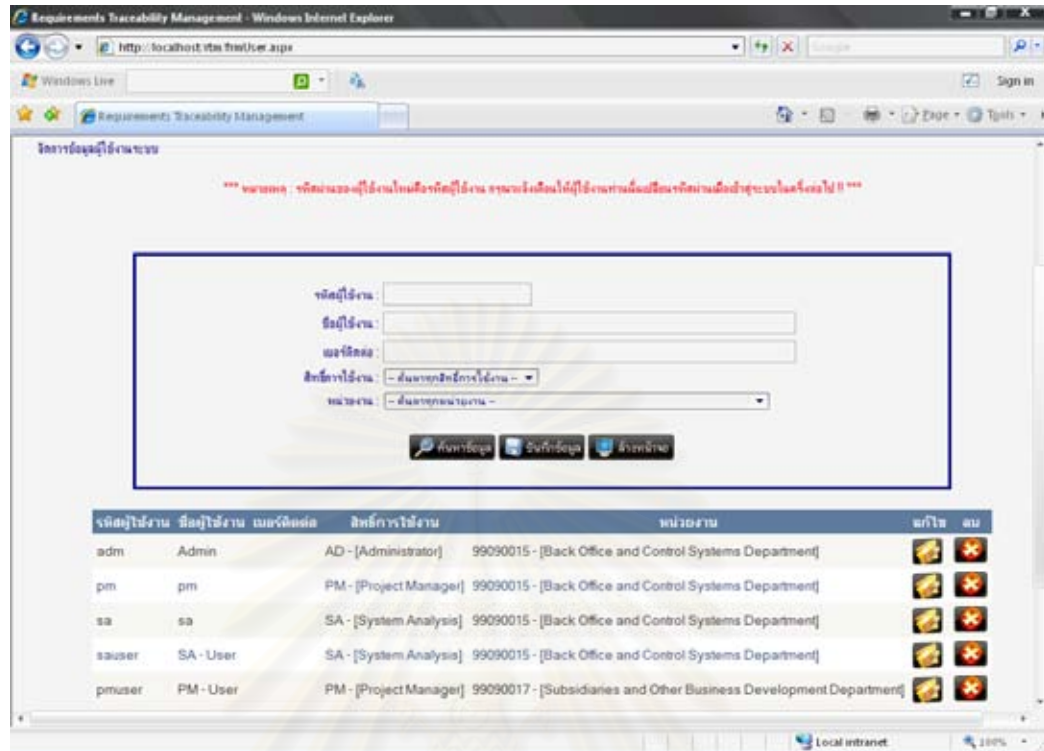
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



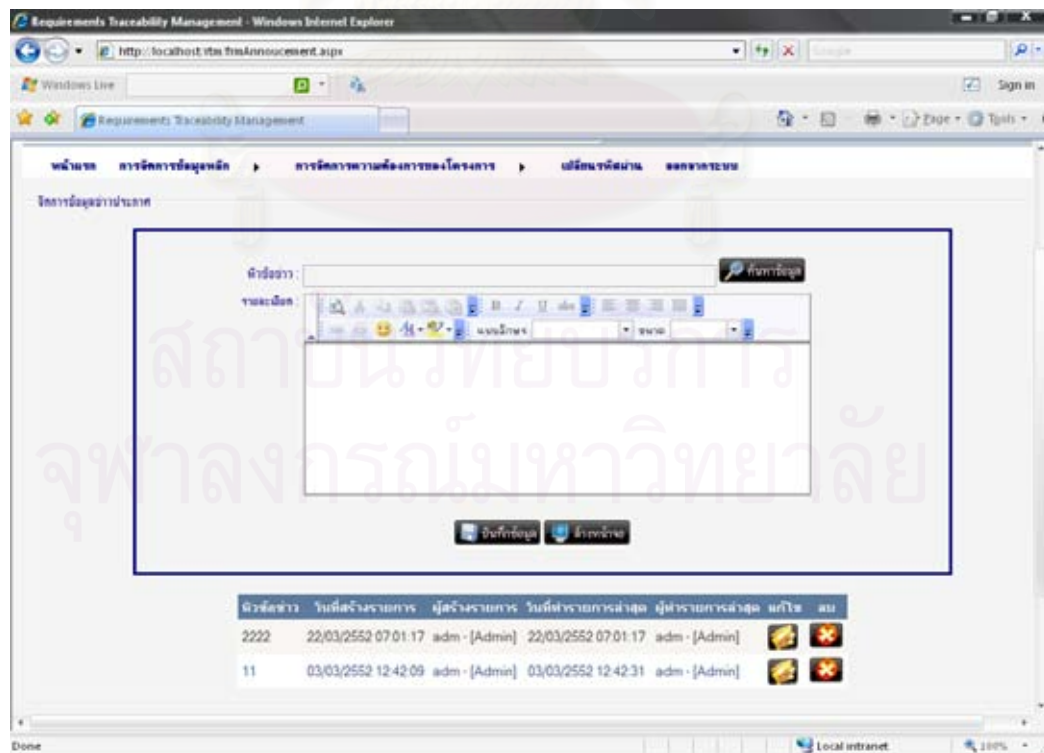
รูปที่ 23 ตัวอย่างหน้าจอแสดงข้อมูลข่าวประกาศ



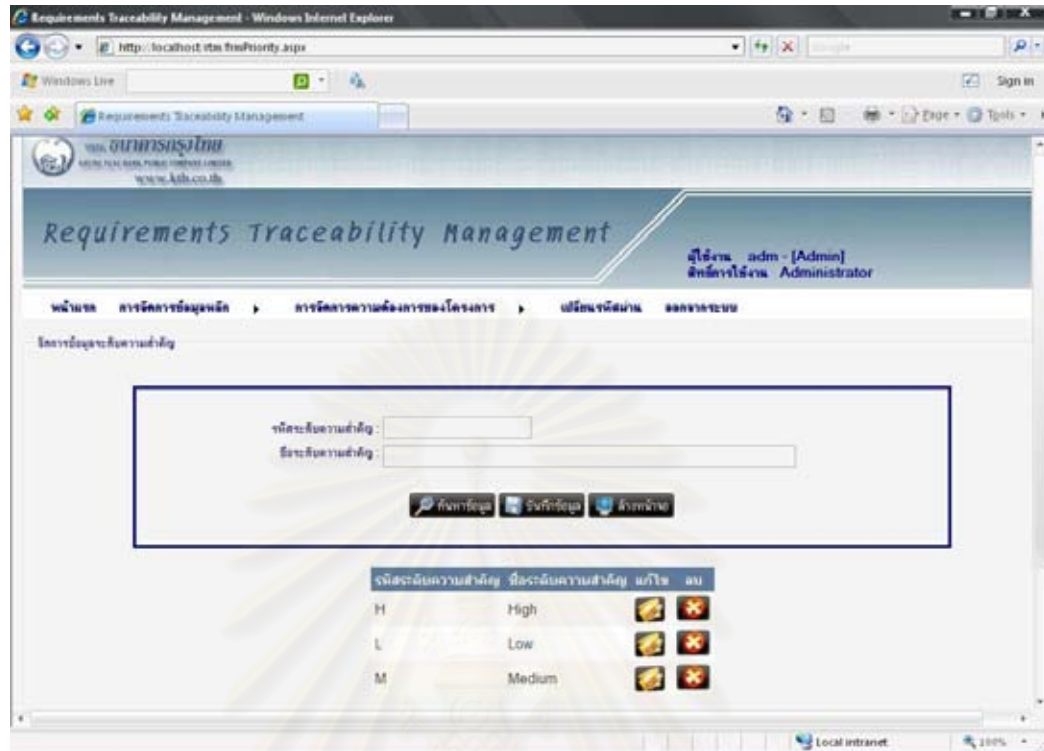
รูปที่ 24 ตัวอย่างหน้าจการจัดการข้อมูลสิทธิ์การใช้งาน



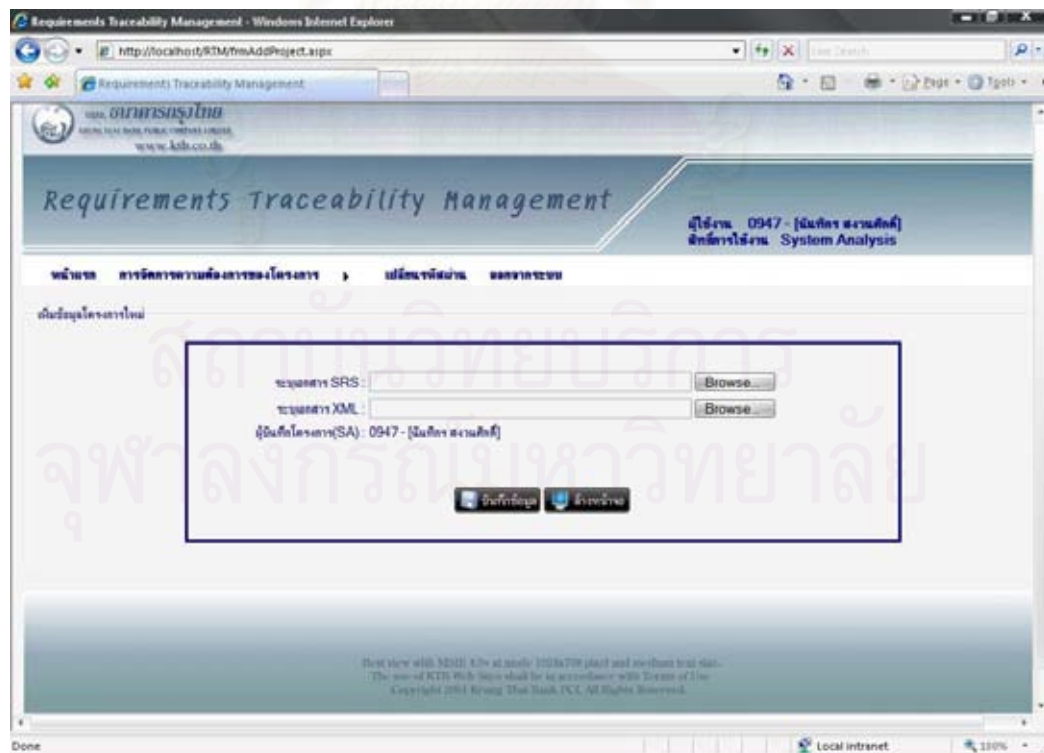
รูปที่ 25 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ



รูปที่ 26 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลข่าวประกาศ

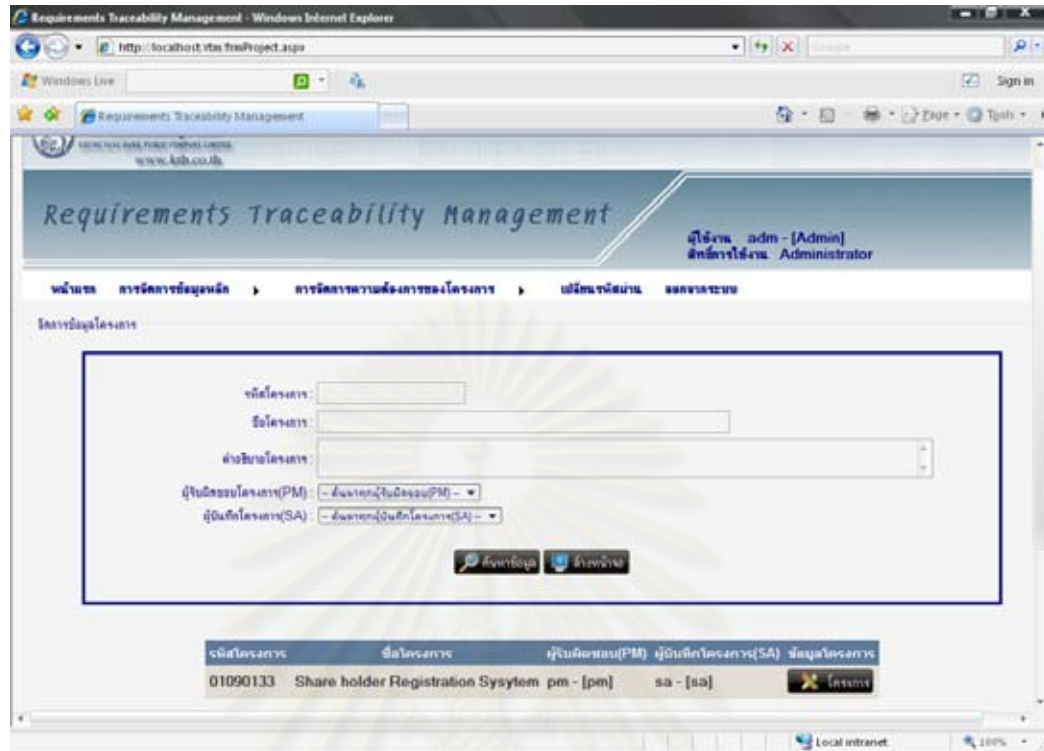


รูปที่ 27 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ

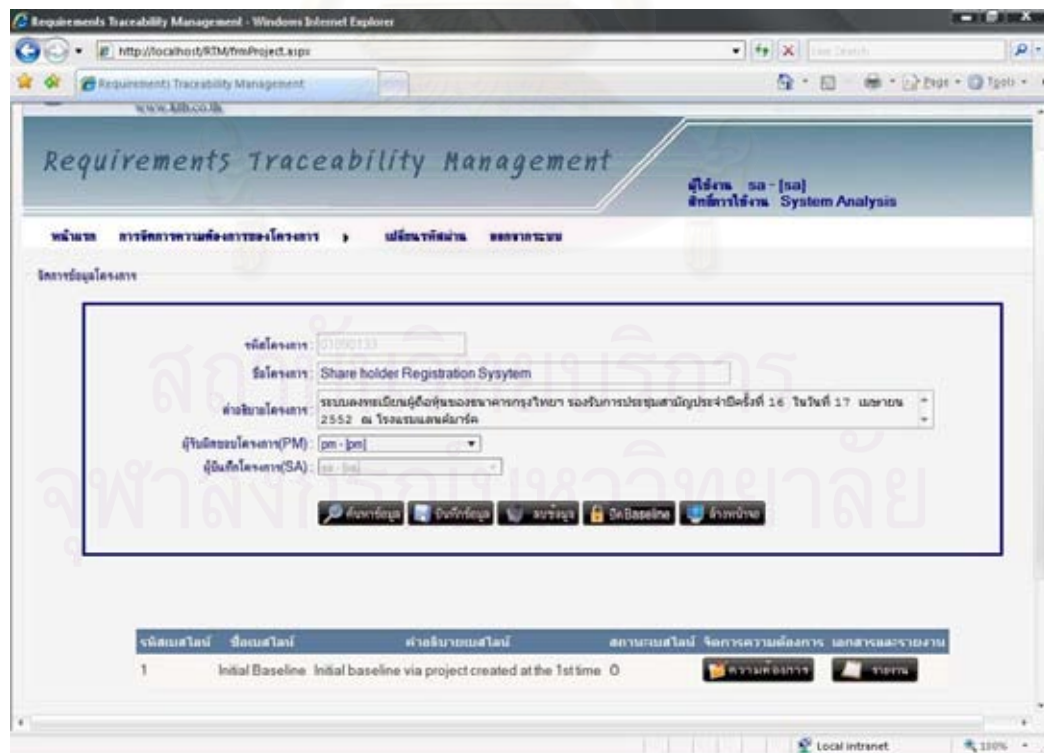


รูปที่ 28 ตัวอย่างหน้าจอการเพิ่มข้อมูลโครงการใหม่

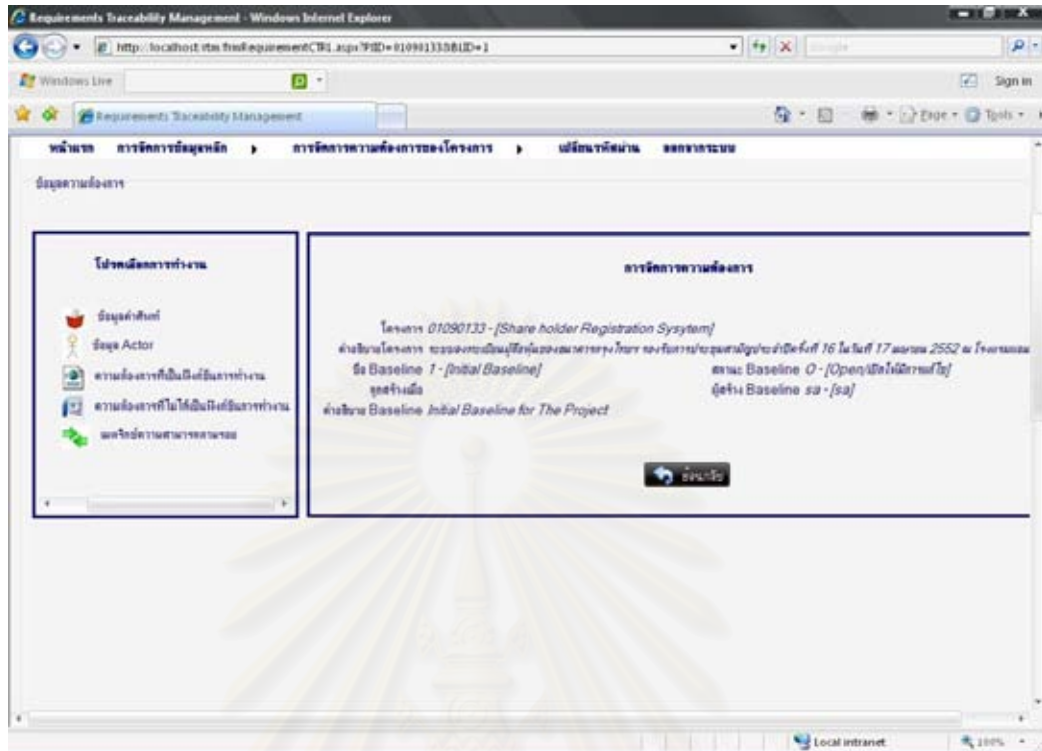




รูปที่ 29 ตัวอย่างหน้าจกรสอบถามข้อมูลโครงการ



รูปที่ 30 ตัวอย่างหน้าจกรเลือกดูรายละเอียดข้อมูลโครงการ

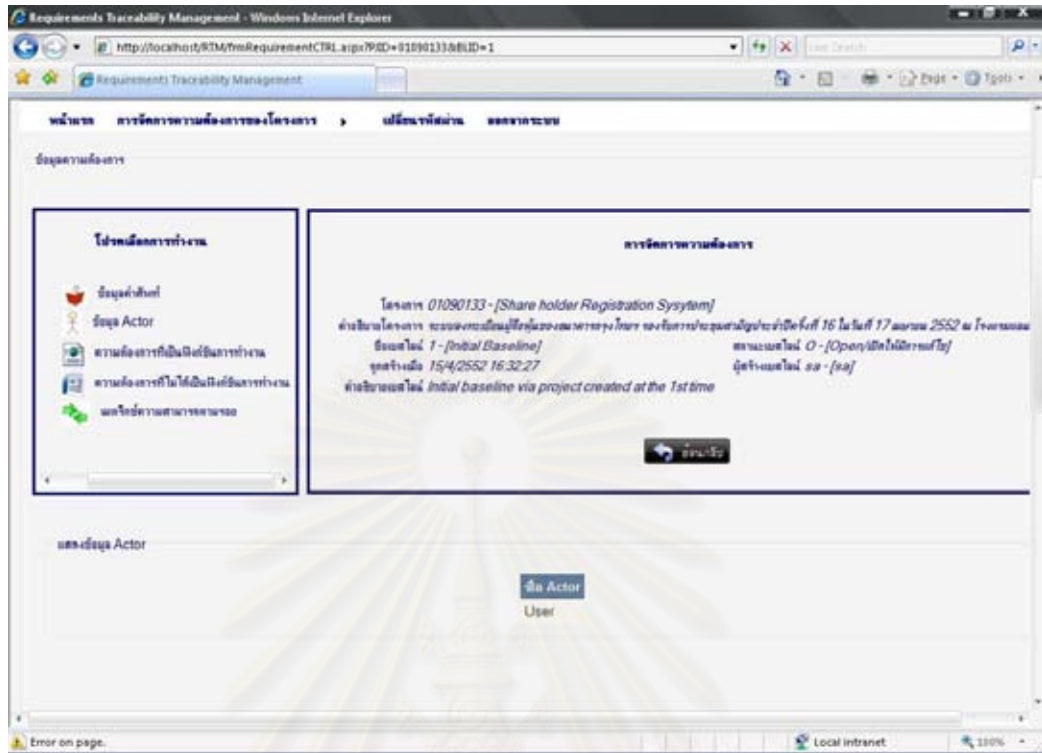


รูปที่ 31 ตัวอย่างหน้าจอการเลือกดูรายละเอียดความต้องการของโครงการนั้น ๆ

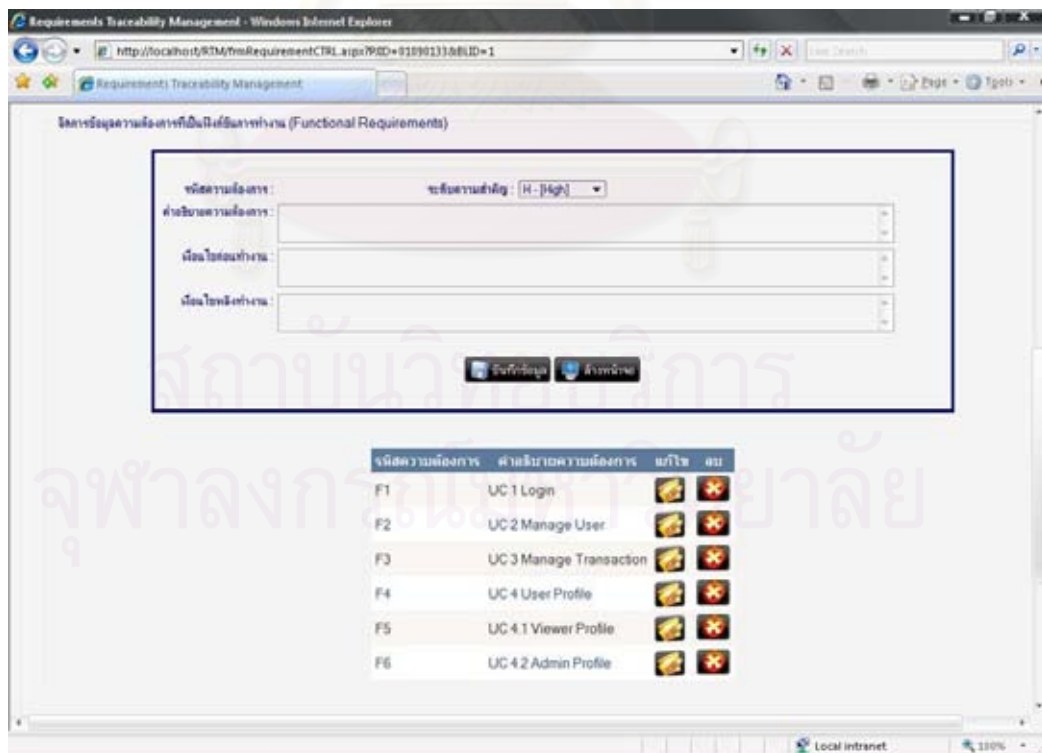


รูปที่ 32 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลคำศัพท์

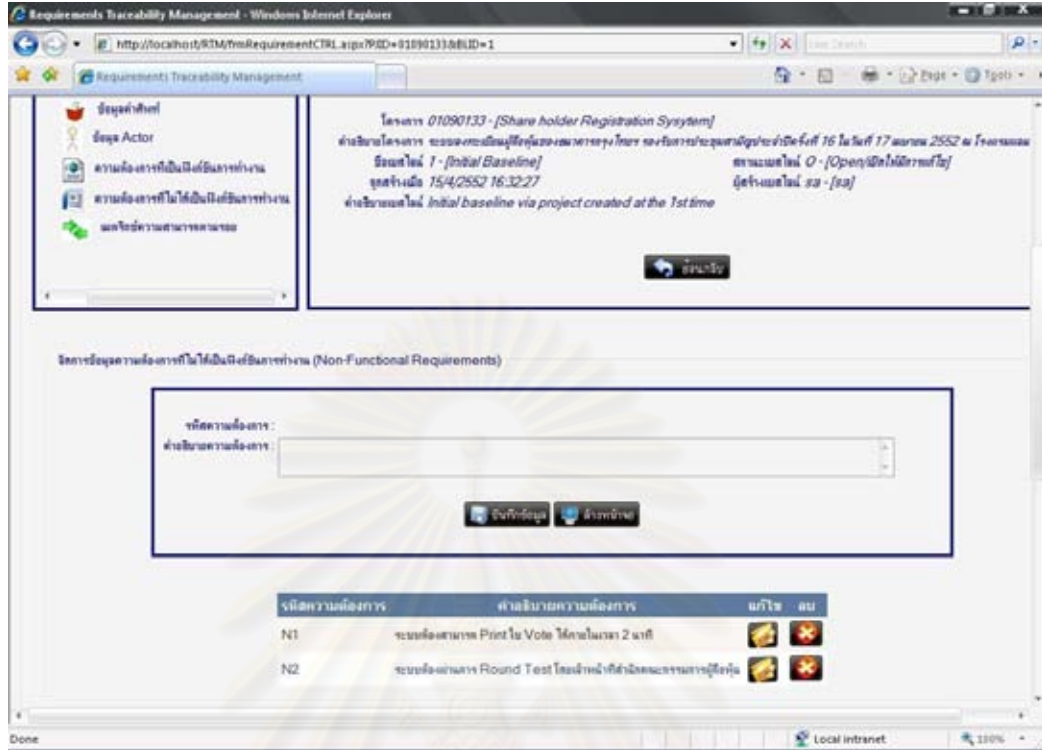




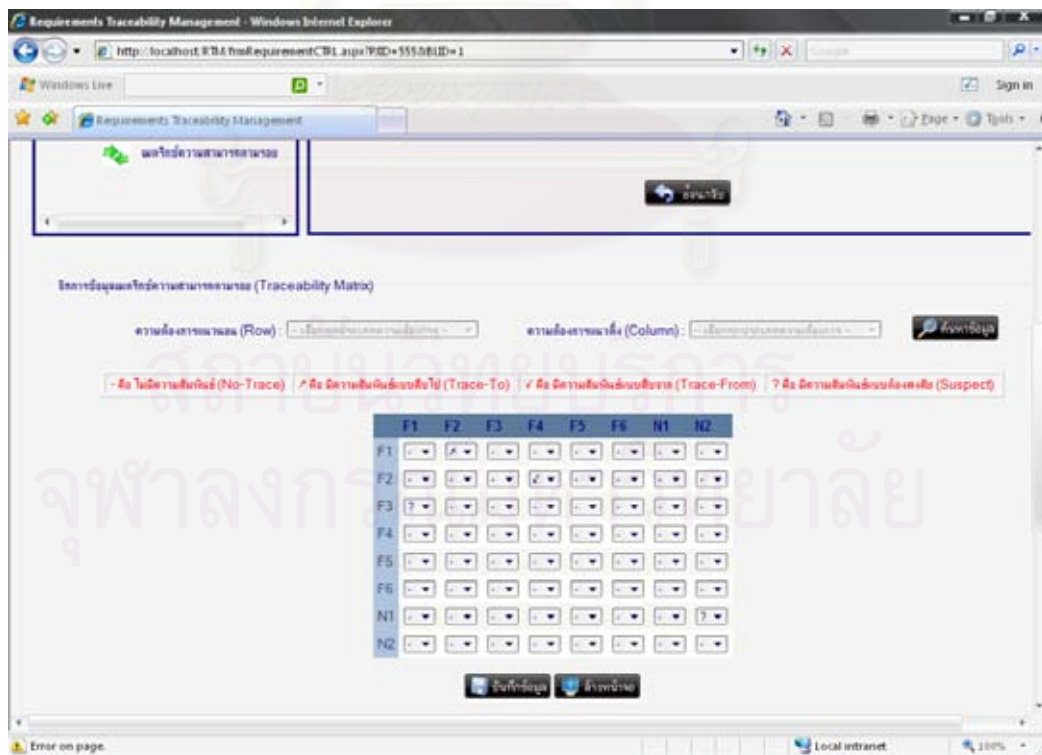
รูปที่ 33 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลข้อมูล Actor



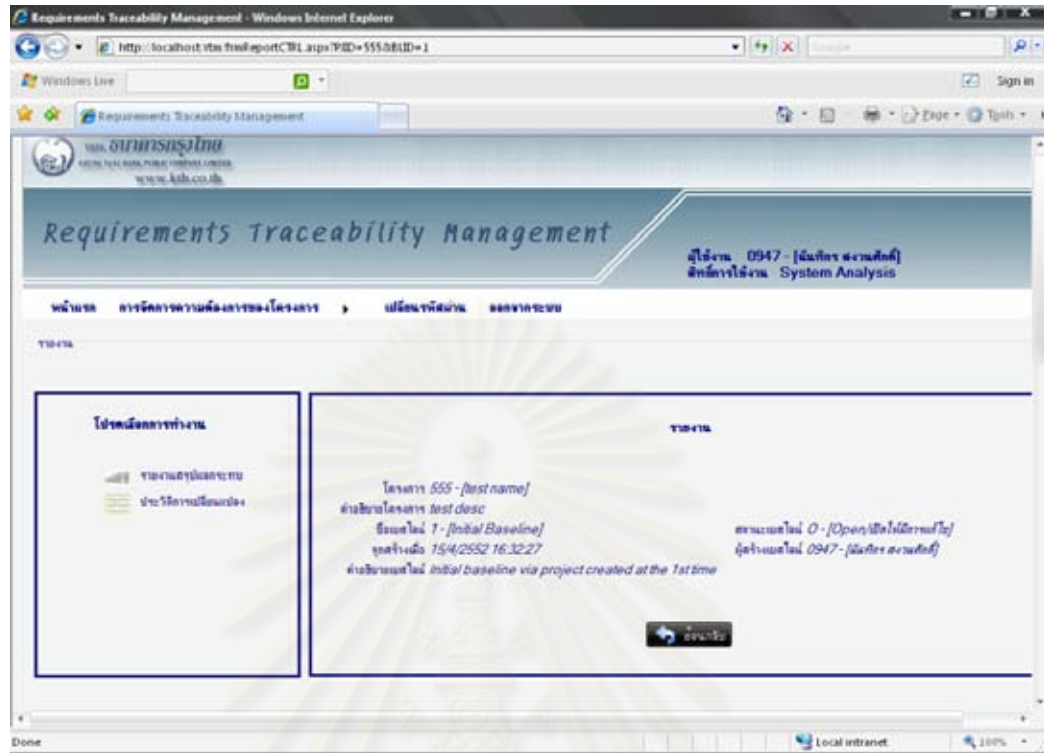
รูปที่ 34 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน



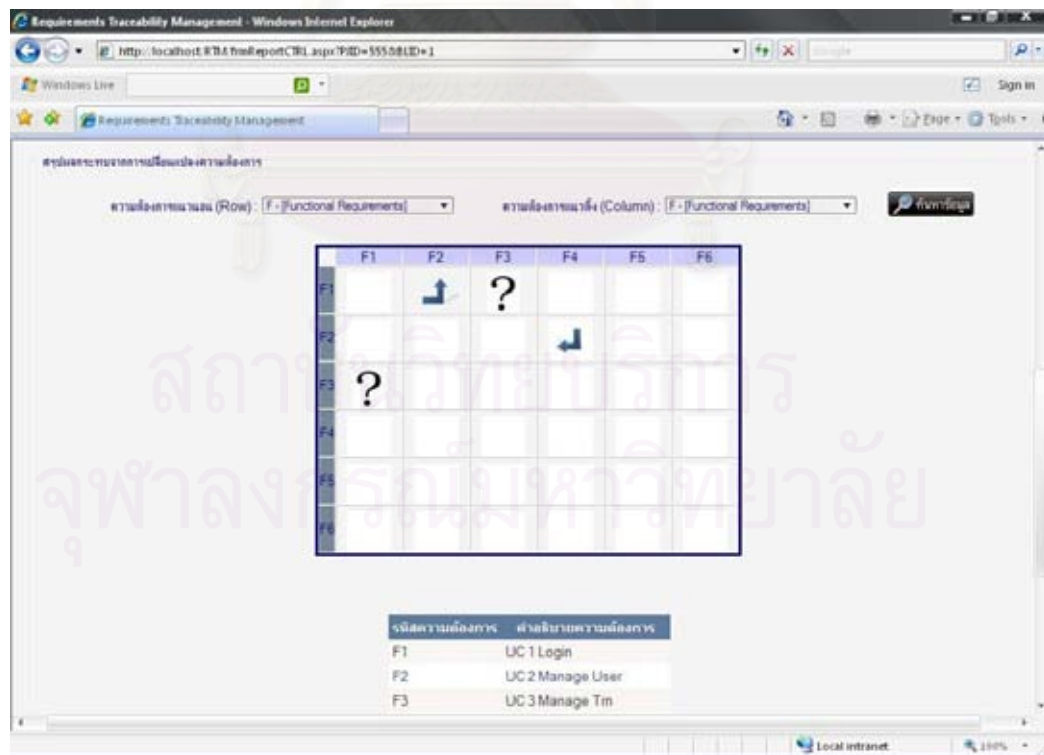
รูปที่ 35 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน



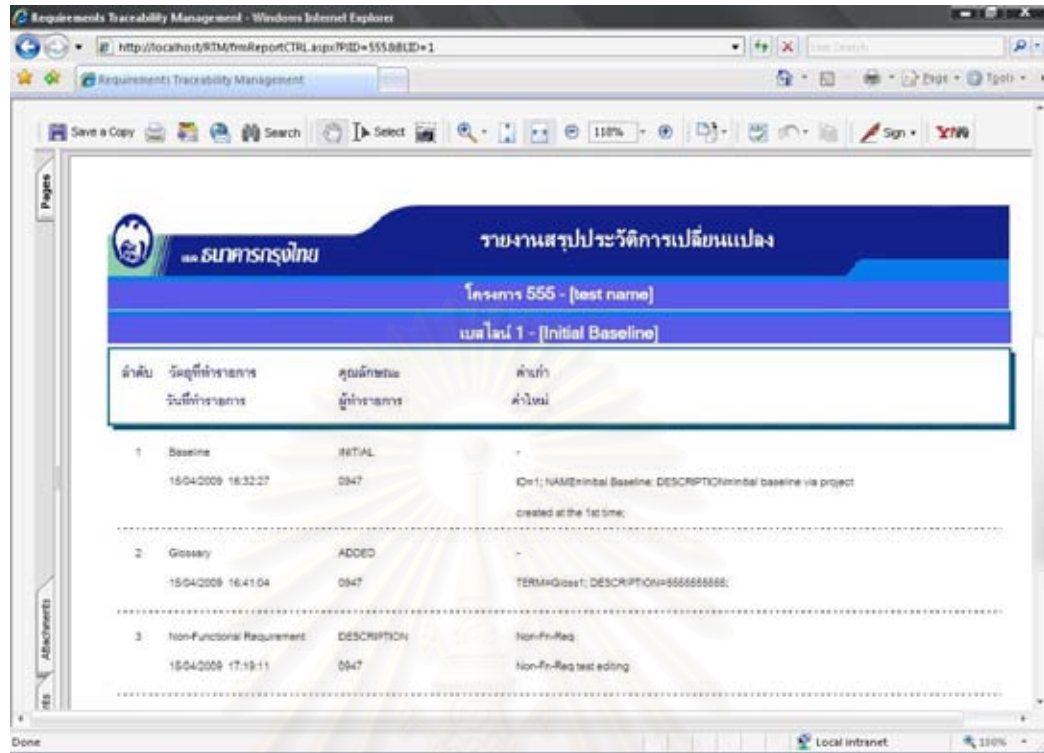
รูปที่ 36 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการ



รูปที่ 37 ตัวอย่างหน้าจอการเลือกดูรายละเอียดรายงานของโครงการนั้น ๆ



รูปที่ 38 ตัวอย่างหน้าจอรายงานสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง




ลำดับ	วันที่ทำการ วันที่ทำการ	คุณลักษณะ ผู้ทำการ	คำนำ คำใหม่
1	Baseline 15/04/2009 16:32:27	INITIAL 0947	- ID=1; NAME=Initial Baseline; DESCRIPTION=Initial baseline via project created at the 1st time.
2	Glossary 15/04/2009 16:41:04	ADDED 0947	- TERM=Gloss; DESCRIPTION=555555555555;
3	Non-Functional Requirement 15/04/2009 17:19:11	DESCRIPTION 0947	Non-Fn-Req Non-Fn-Req test editing

รูปที่ 39 ตัวอย่างหน้าจอรายงานประวัติการเปลี่ยนแปลง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ภาคผนวก ค  
รูปแบบของเอกสารข้อกำหนดความต้องการ

	บริษัท กรุงเทพ คอมพิวเตอร์ เซอร์วิส เซส จำกัด Krung Thai Computer Services Co., Ltd.	System Requirements Specification
<b>SR No. :</b>	[ระบุเลขที่ SR ที่ทาง PMO ออกให้ 10 หลัก]	
<b>Job Category :</b>	__ Maintenance __ Enhancement [กากบาทในส่วนที่ขีดเส้นใต้]	
<b>Live Date :</b>	[ระบุวันที่เริ่มใช้งานจริง]	
<b>Product Name :</b>	[ระบุชื่อโครงการ]	
<b>Related Product Name :</b>	[ระบุ Product ที่เกี่ยวข้อง]	
<b>Prepared by :</b>	[ระบุชื่อและนามสกุลผู้จัดทำเตรียมเอกสารพร้อมทั้งระบุรหัสพนักงานในวงเล็บ]	
<b>Reviewed by :</b>	[ระบุชื่อและนามสกุลผู้รับผิดชอบโครงการพร้อมทั้งระบุรหัสพนักงานในวงเล็บ]	
PMO-008 System Requirement Specification V.3.0.doc		Page 1 of 4

รูปที่ 40 ตัวอย่างรูปแบบเอกสารข้อกำหนดความต้องการ (1)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



	บริษัท กรุงไทย คอมพิวเตอร์ เซอร์วิส เซส จำกัด Krung Thai Computer Services Co., Ltd.	System Requirements Specification
<b><u>TABLE OF CONTENTS</u></b>		
<i>[กรุณา Update เลขที่หน้าของแต่ละหัวข้อ]</i>		
1. PRODUCT INFORMATION .....		2
2. FUNCTIONAL REQUIREMENTS .....		2
3. NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS .....		2
4. CHANGES, UPDATED, ADDED ITEMS .....		2
5. TEST SPECIFICATION .....		2
APPENDIX A .....		2
PMO-008 System Requirement Specification V.3.0.doc		Page 2 of 4

รูปที่ 41 ตัวอย่างรูปแบบเอกสารข้อกำหนดความต้องการ (2)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



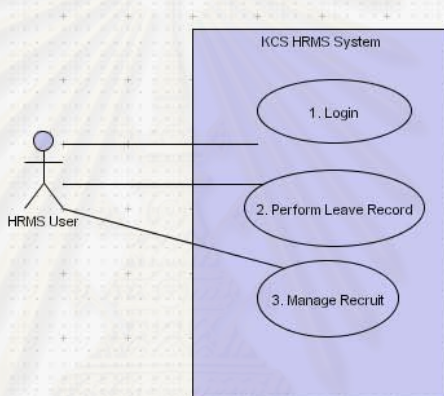


## 1. PRODUCT INFORMATION

[เป็นการอธิบายถึงวัตถุประสงค์และขอบเขตของระบบงานที่ต้องการพัฒนาในภาพรวม ทั้งนี้รวมถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการพัฒนาระบบงานนี้ด้วย]

## 2. FUNCTIONAL REQUIREMENTS

[เป็นการใช้ Use Case Diagram เพื่ออธิบายถึงขอบเขตของงาน และความสัมพันธ์ของผู้ใช้ระบบงานกับขอบเขตของระบบงาน] เช่น



## 3. NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS

[เป็นการอธิบายถึงความต้องการซึ่งนอกเหนือจากหน้าที่หลักของระบบงาน แต่ต้องมีเพื่อความสมบูรณ์ของระบบงาน โดยสามารถระบุการทำงานเป็นข้อ ๆ]



#### 4. Changes, Updated, Added Items

[เป็นการอธิบายถึงส่วนหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมที่ทำการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติม พร้อมทั้งระบุวิธีการติดตั้ง โปรแกรมเพื่อใช้งาน ซึ่งจะทำการเพิ่มเติมเพื่อบอก Export Team ว่าต้องทำอะไรในขั้นตอนของการ Implement เพื่อให้ ประกอบเป็นเอกสารปิดโครงการต่อไป]

#### 5. Test Specification

[เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดการทดสอบการทำงานของระบบ เป็นส่วน ๆ ซึ่งจะทำการเพิ่มเติมโดย Test Team ในช่วงของ การ UAT เพื่อให้ประกอบเป็นเอกสารปิดโครงการต่อไป โดยระบุตามรูปแบบดังนี้]

Test Environment:	ทำการทดสอบระบบ by [ระบุทีมงานที่ทำการทดสอบระบบ]
Staff:	<p><b>Application Team :</b> [ระบุรายชื่อผู้ที่ทำการพัฒนาระบบ ถ้ามีหลายคนให้ระบุเป็นชื่อ ๆ]</p> <p><b>User Test :</b> [ระบุรายชื่อผู้ที่ทำการทดสอบระบบ ถ้ามีหลายคนให้ระบุเป็นชื่อ ๆ]</p>
Test Procedure:	[ระบุหัวข้อหรือเรื่องที่จะทำการทดสอบเป็นชื่อ ๆ]
Test Result:	[ระบุผลการทดสอบตามหัวข้อหรือเรื่องที่ระบุด้านบนเป็นชื่อ ๆ]

#### Appendix A

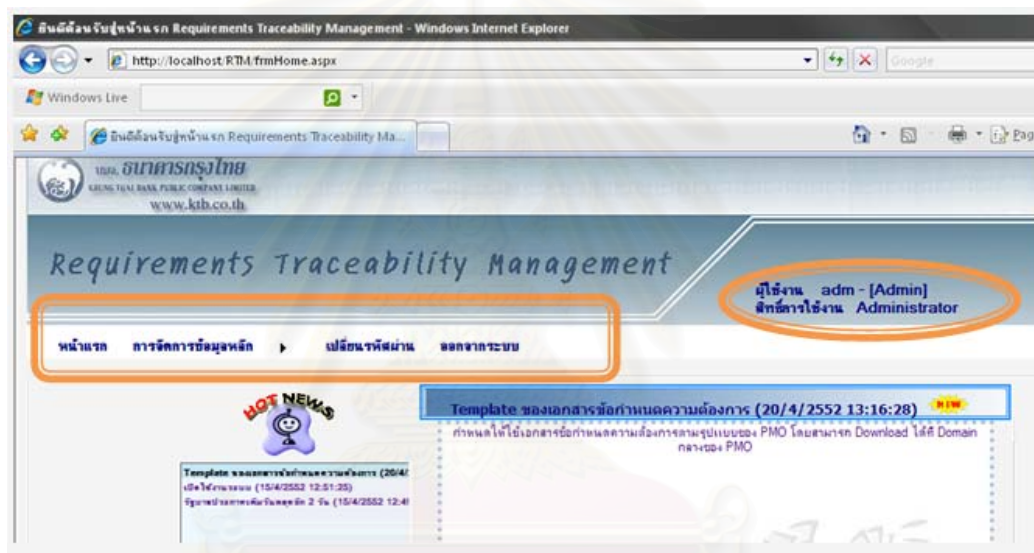
[เป็นการอธิบายเพิ่มเติมในส่วนต่างๆ หรือให้คำนิยามที่ชัดเจน เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน]

## ภาคผนวก ง.

## ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

ทดสอบโดยผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ

1. ทำการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผู้ใช้งานของผู้ดูแลระบบ ในที่นี้คือรหัสผู้ใช้เป็น “adm” และรหัสผ่านเป็น “adm” ระบบจะแสดงเมนูของผู้ดูแลระบบได้แก่ เมนูหน้าแรก, เมนูการจัดการข้อมูลหลัก, เปลี่ยนรหัสผ่าน และออกจากระบบ พร้อมทั้งแสดงชื่อและสิทธิ์ในการใช้งานที่มุมบนขวามือ ดังรูปที่ 44




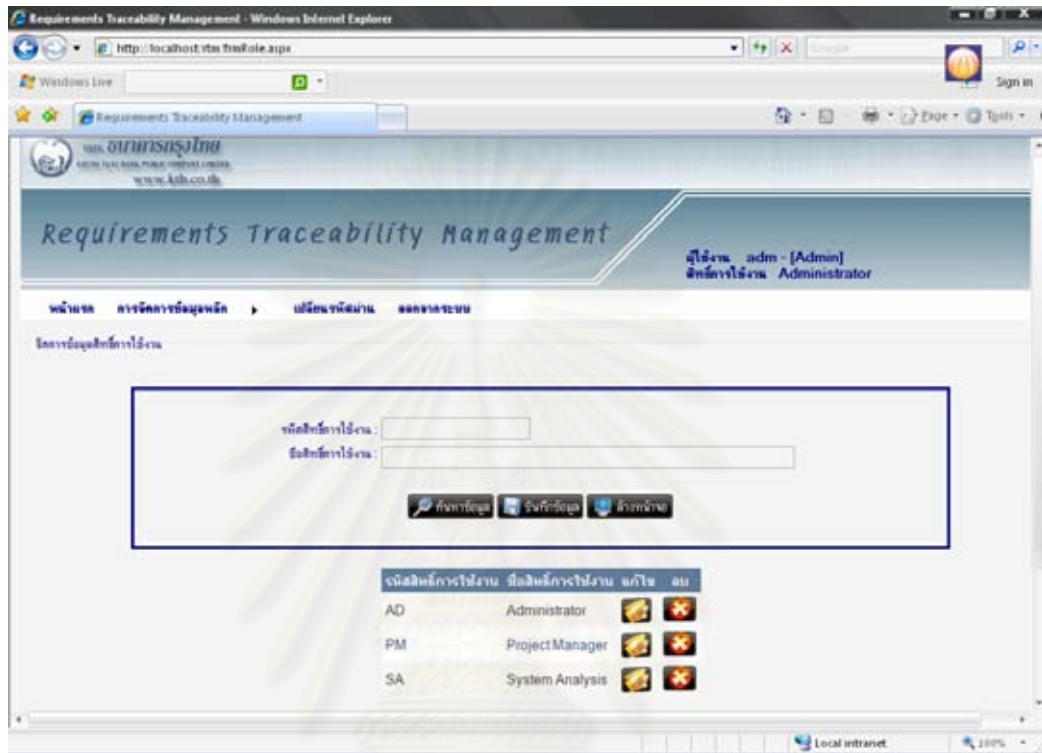
รูปที่ 44 ทดสอบการเข้าสู่ระบบด้วยสิทธิ์ผู้ดูแลระบบ

2. ที่เมนู “หน้าแรก” ซึ่งเป็นเมนูที่เปิดให้ผู้ใช้งานทุกท่านสามารถเข้าใช้งานได้ เมื่อเลือกรายการหัวข้อข่าวที่ฝั่งซ้ายมือ จะแสดงรายละเอียดของข่าวที่ถูกเลือกที่ฝั่งขวามือ ดังรูปที่ 45



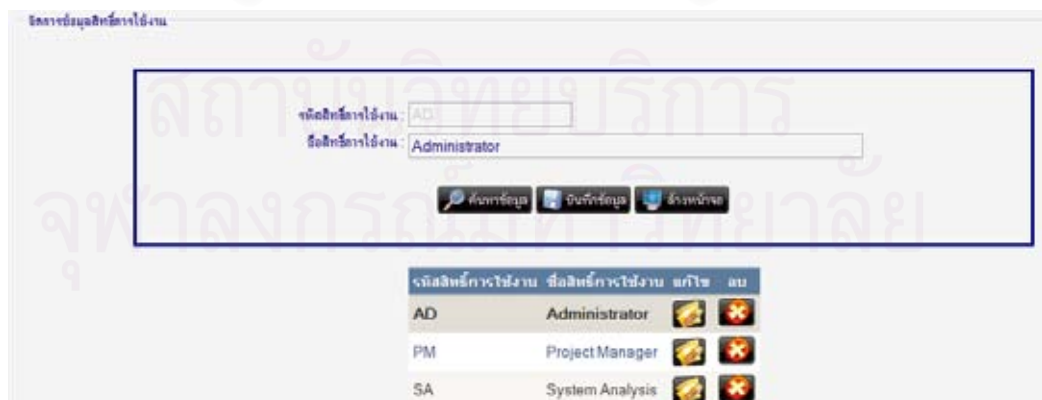
รูปที่ 45 ทดสอบการแสดงข่าวประชาสัมพันธ์

3. ที่เมนู “การจัดการข้อมูลหลัก” เลือกเมนูย่อย “ข้อมูลสิทธิ์ในการใช้งานระบบ” เมื่อคลิกปุ่ม  จะแสดงข้อมูลสิทธิ์การใช้งานที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 46



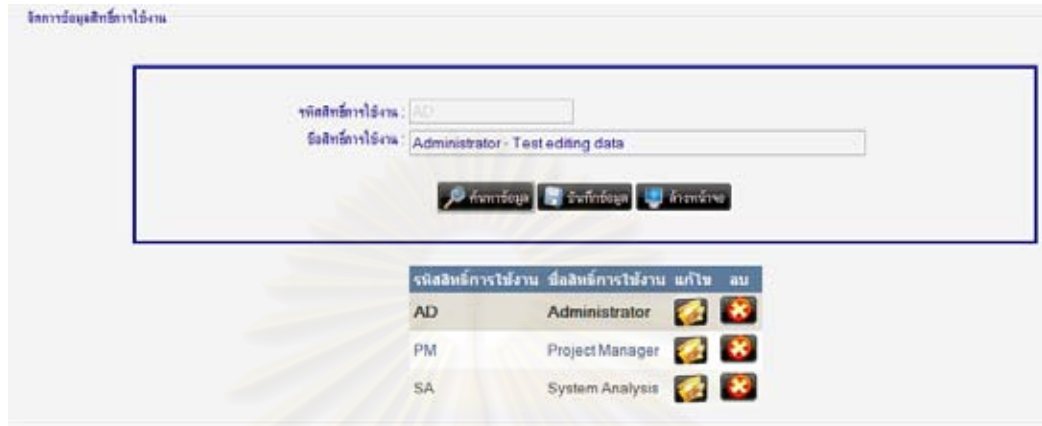
รูปที่ 46 ทดสอบการค้นหาข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ

4. เมื่อเลือกรายการที่ต้องการแก้ไข จะแสดงข้อมูลสิทธิ์การใช้งานที่มีอยู่ในระบบลงในกล่องข้อความด้านบน ดังรูปที่ 47



รูปที่ 47 ทดสอบการแสดงผลข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบที่ถูกเลือก

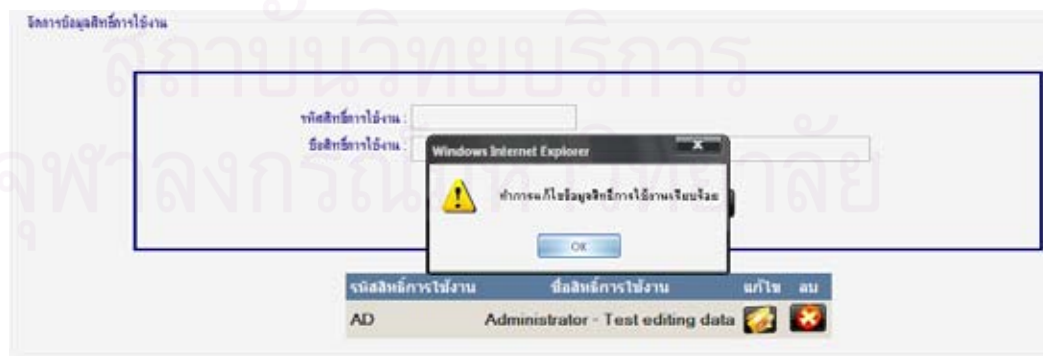
5. เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลสิทธิ์การใช้งานหลังการแก้ไข ดังรูปที่ 48-51



รูปที่ 48 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (1)

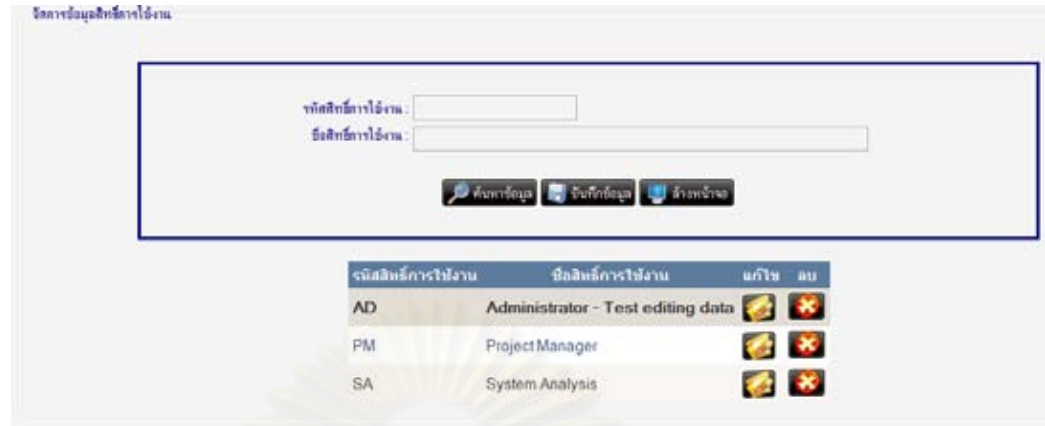


รูปที่ 49 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (2)




รูปที่ 50 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (3)





รูปที่ 51 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (4)

6. เมื่อทำการระบุข้อมูลที่ต้องการเพิ่มลงไป แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลสิทธิ์การใช้งานหลังการเพิ่ม ดังรูปที่ 52-55

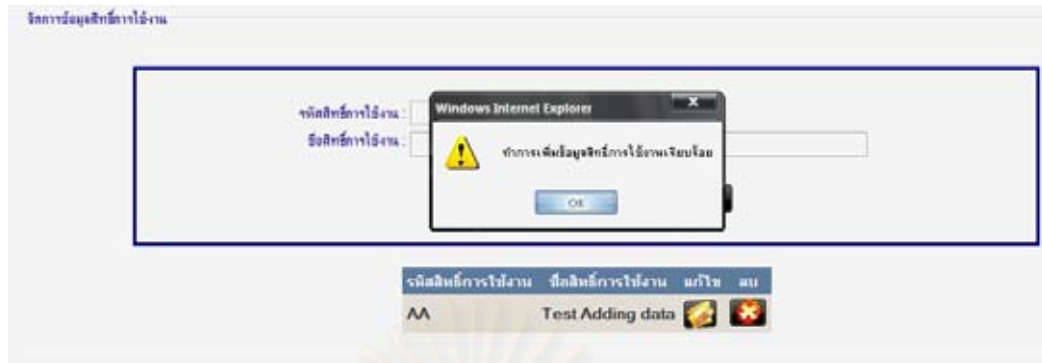


รูปที่ 52 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (1)



รูปที่ 53 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (2)




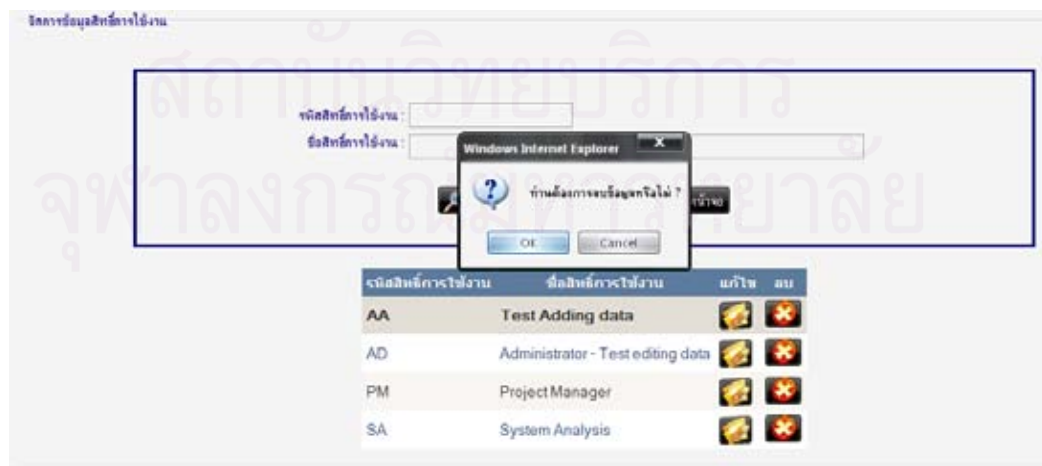


รูปที่ 54 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (3)

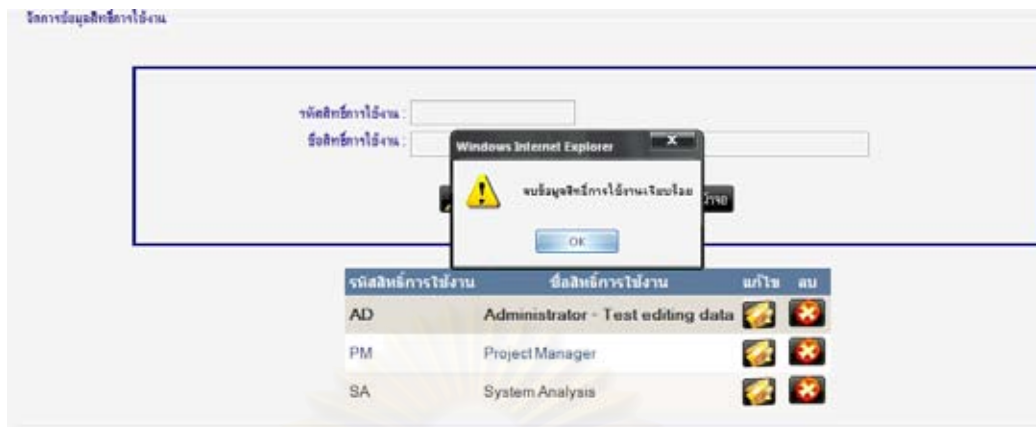


รูปที่ 55 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (4)

7. เมื่อทำการกดปุ่ม  ในรายการที่ต้องการจะลบข้อมูล ระบบจะทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลสิทธิ์การใช้งานหลังการลบ ดังรูปที่ 56-58



รูปที่ 56 ทดสอบการลบข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (1)



รูปที่ 57 ทดสอบการลบข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (2)

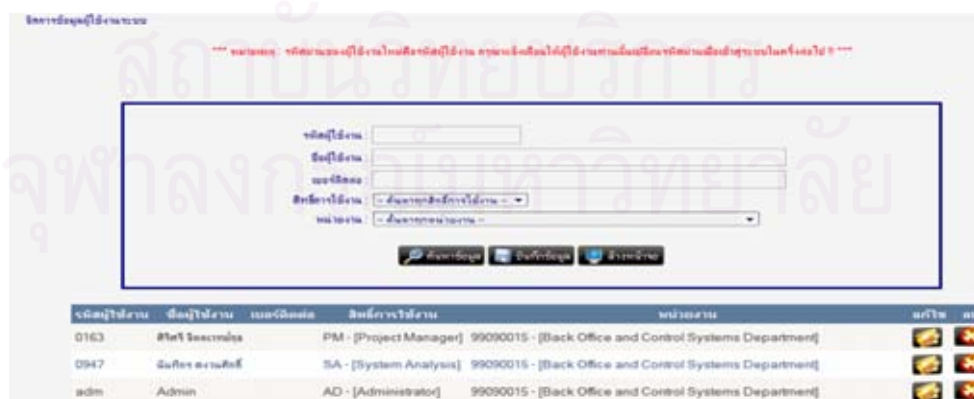


รูปที่ 58 ทดสอบการลบข้อมูลสิทธิ์การใช้งานระบบ (3)

8. ที่เมนู “การจัดการข้อมูลหลัก” เลือกเมนูย่อย “ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ” เมื่อกดปุ่ม



จะแสดงข้อมูลผู้ใช้งานที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 59



รูปที่ 59 ทดสอบการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

9. เมื่อเลือกรายการที่ต้องการแก้ไข จะแสดงข้อมูลผู้ใช้งานที่มีอยู่ในระบบลงในกล่องข้อความด้านบน ดังรูปที่ 60

จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

\*\*\* หมายเลข : รหัสผ่านของผู้ใช้งานในเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งาน สามารถตั้งคีย์ให้ผู้ใช้ระบบตามแบบที่เลือกตามเมื่อเข้าสู่ระบบในครั้งต่อไป \*\*\*

รหัสผู้ใช้งาน: adm Reset Password

ชื่อผู้ใช้งาน: Admin

เบอร์ติดต่อ:

สิทธิ์การใช้งาน: AD - [Administrator]

หน่วยงาน: 99090015 - [Back Office and Control Systems Department]

จ.น.ผู้ใช้งาน	ชื่อผู้ใช้งาน	เบอร์ติดต่อ	สิทธิ์การใช้งาน	หน่วยงาน	แก้ไข	ลบ
0163	ศิริวิจิตรภวณัฐ		PM - [Project Manager]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]		
0947	ณัฏฐิกร ศวนศิริ		SA - [System Analysis]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]		
adm	Admin		AD - [Administrator]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]		

รูปที่ 60 ทดสอบการแสดงผลข้อมูลผู้ใช้งานระบบที่ถูกเลือก

10. เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลผู้ใช้งานหลังการแก้ไข ดังรูปที่ 61-64

จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

\*\*\* หมายเลข : รหัสผ่านของผู้ใช้งานในเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งาน สามารถตั้งคีย์ให้ผู้ใช้ระบบตามแบบที่เลือกตามเมื่อเข้าสู่ระบบในครั้งต่อไป \*\*\*

รหัสผู้ใช้งาน: adm Reset Password

ชื่อผู้ใช้งาน: Admin - Test editing data

เบอร์ติดต่อ:

สิทธิ์การใช้งาน: AD - [Administrator]


หน่วยงาน: 99090015 - [Back Office and Control Systems Department]

จ.น.ผู้ใช้งาน	ชื่อผู้ใช้งาน	เบอร์ติดต่อ	สิทธิ์การใช้งาน	หน่วยงาน	แก้ไข	ลบ
0163	ศิริวิจิตรภวณัฐ		PM - [Project Manager]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]		
0947	ณัฏฐิกร ศวนศิริ		SA - [System Analysis]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]		
adm	Admin		AD - [Administrator]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]		

รูปที่ 61 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (1)





11. เมื่อทำการระบุข้อมูลที่ต้องการเพิ่มลงไป แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลผู้ใช้งานหลังการเพิ่ม ดังรูปที่ 65-68

จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

\*\*\* หมายเหตุ : รหัสผ่านระบบผู้ใช้งานในระบบคือรหัสผู้ใช้งาน รายละเอียดระบบมีสิทธิ์การที่แตกต่างเมื่อเข้าสู่ระบบครั้งแรก !! \*\*\*

รหัสผู้ใช้งาน: 0000

ชื่อผู้ใช้งาน: Test Adding data

เบอร์ติดต่อ:

สิทธิ์การใช้งาน: AD - [Administrator]

หน่วยงาน: 99090001 - [Internal Audit Office]

รหัสผู้ใช้งาน	ชื่อผู้ใช้งาน	เบอร์ติดต่อ	สิทธิ์การใช้งาน	หน่วยงาน	แก้ไข
0163	ศิริศรี ใจดวงมณี		PM - [Project Manager]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]	
0947	ณิศากร อารวมสิทธิ์		SA - [System Analysis]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]	
adm	Admin - Test editing data		AD - [Administrator]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]	

รูปที่ 65 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (1)

จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

\*\*\* หมายเหตุ : รหัสผ่านระบบผู้ใช้งานในระบบคือรหัสผู้ใช้งาน รายละเอียดระบบมีสิทธิ์การที่แตกต่างเมื่อเข้าสู่ระบบครั้งแรก !! \*\*\*

รหัสผู้ใช้งาน: 0000

ชื่อผู้ใช้งาน: Test Adding data

เบอร์ติดต่อ:

สิทธิ์การใช้งาน: AD - [Administrator]

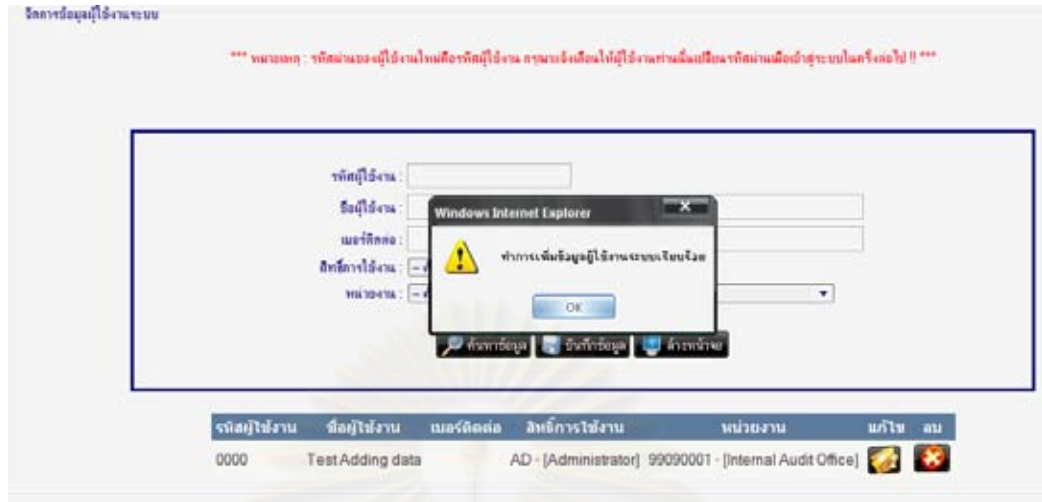
หน่วยงาน: 99090001 - [Internal Audit Office]

Windows Internet Explorer

ท่านต้องการบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานระบบหรือไม่ ?

รหัสผู้ใช้งาน	ชื่อผู้ใช้งาน	เบอร์ติดต่อ	สิทธิ์การใช้งาน	หน่วยงาน	แก้ไข
0163	ศิริศรี ใจดวงมณี		PM - [Project Manager]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]	
0947	ณิศากร อารวมสิทธิ์		SA - [System Analysis]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]	
adm	Admin - Test editing data		AD - [Administrator]	99090015 - [Back Office and Control Systems Department]	

รูปที่ 66 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (2)




รูปที่ 67 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (3)

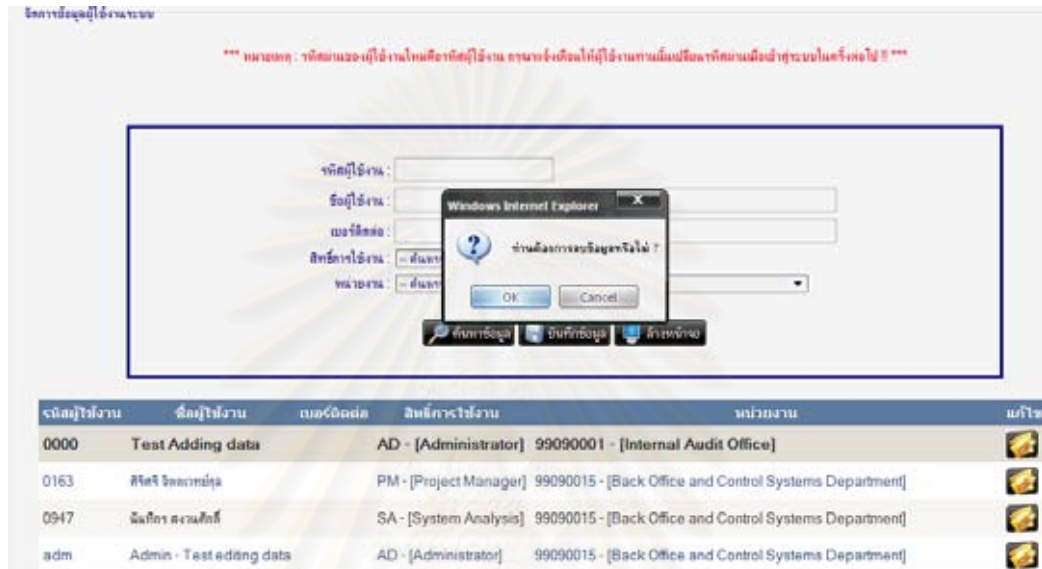


รูปที่ 68 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (4)

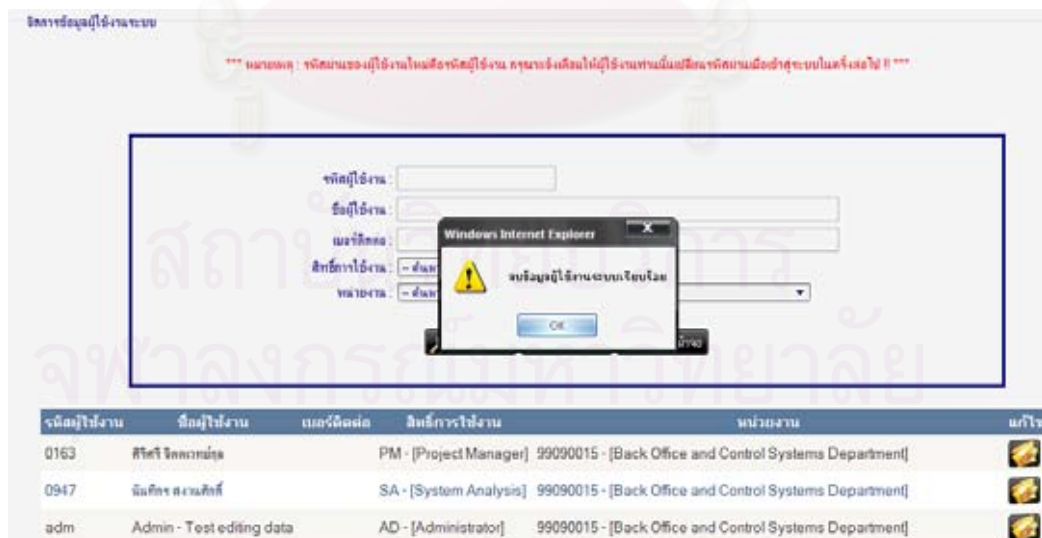
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



12. เมื่อทำการกดปุ่ม  ในรายการที่ต้องการจะลบข้อมูล ระบบจะทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลผู้ใช้งานหลังการลบ ดังรูปที่ 69-70



รูปที่ 69 ทดสอบการลบข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (1)



รูปที่ 70 ทดสอบการลบข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (2)

13. ที่เมนู “การจัดการข้อมูลหลัก” เลือกเมนูย่อย “ข้อมูลระดับความสำคัญ” เมื่อกดปุ่ม



จะแสดงข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 71

ระดับความสำคัญ	ชื่อระดับความสำคัญ	แก้ไข	ลบ
H	High		
L	Low		
M	Medium		

รูปที่ 71 ทดสอบการค้นหาข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ

14. เมื่อเลือกรายการที่ต้องการแก้ไข จะแสดงข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการที่มีอยู่ในระบบลงในกล่องข้อความด้านบน ดังรูปที่ 72

ระดับความสำคัญ	ชื่อระดับความสำคัญ	แก้ไข	ลบ
H	High		
L	Low		
M	Medium		

รูปที่ 72 ทดสอบการแสดงผลข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการที่ถูกเลือก

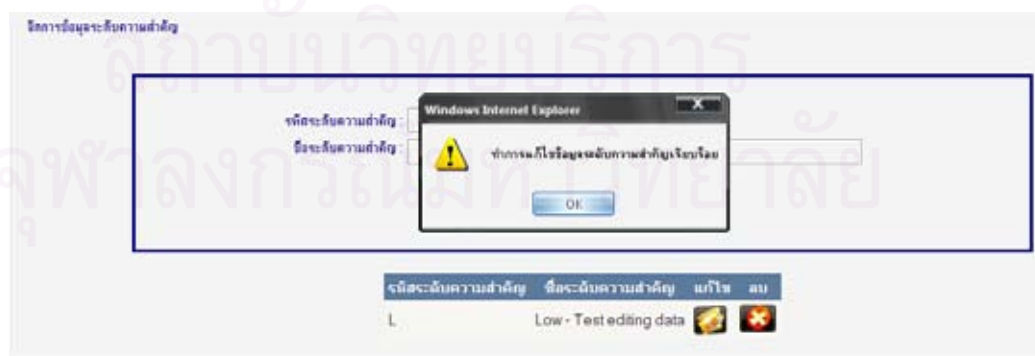
15. เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการหลังการแก้ไข ดังรูปที่ 73-76



รูปที่ 73 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (1)



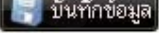
รูปที่ 74 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (2)

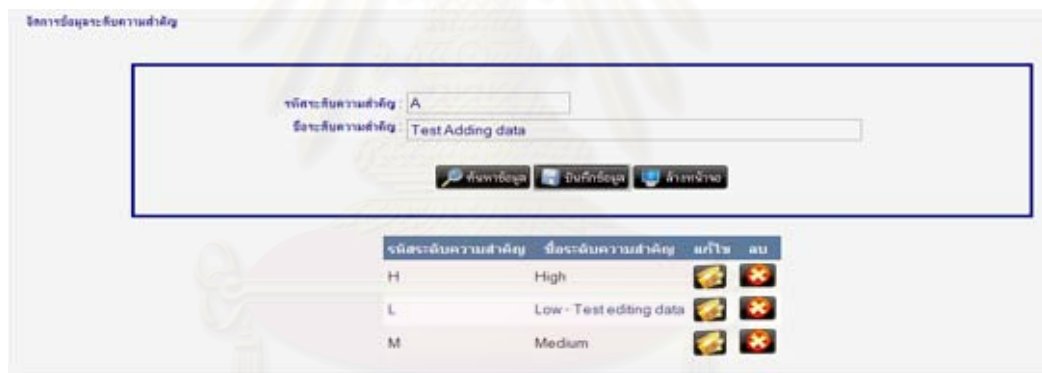


รูปที่ 75 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (3)

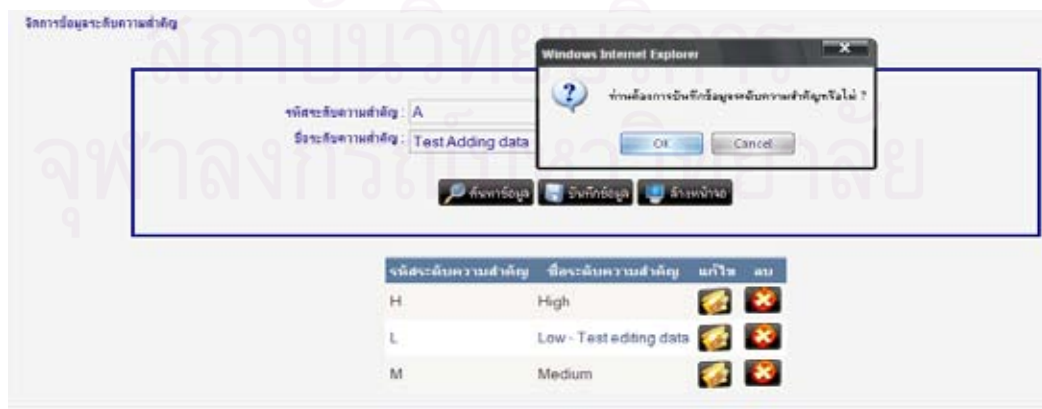


รูปที่ 76 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (4)

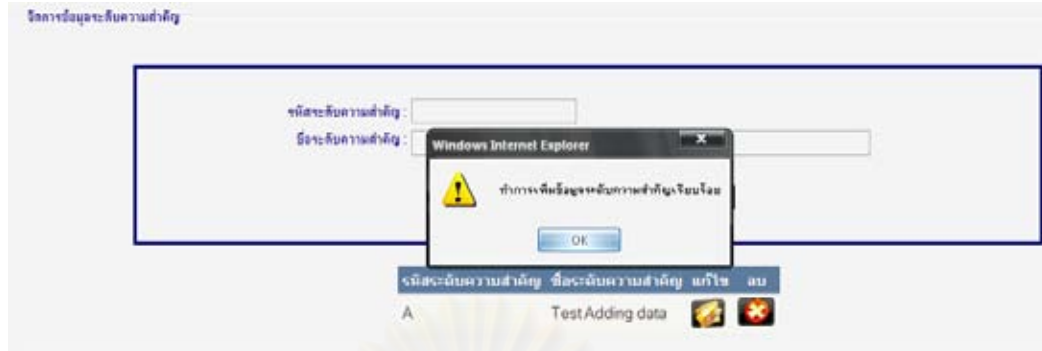
16. เมื่อทำการระบุข้อมูลที่ต้องการเพิ่มลงไป แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการหลังการเพิ่ม ดังรูปที่ 77-80



รูปที่ 77 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (1)




รูปที่ 78 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (2)

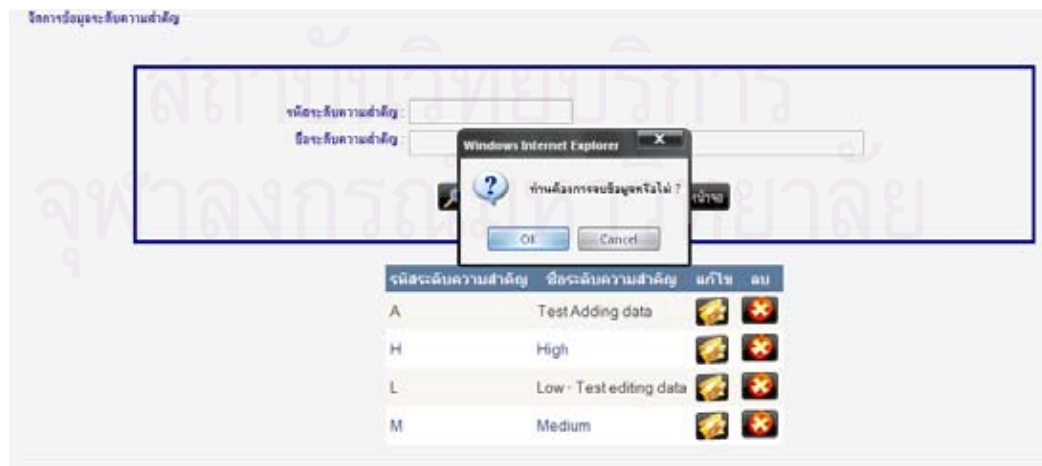


รูปที่ 79 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (3)



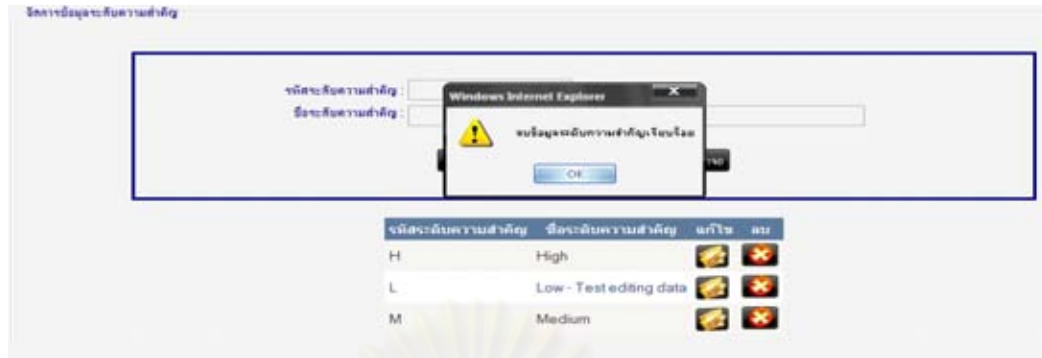
รูปที่ 80 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (4)

17. เมื่อทำการกดปุ่ม  ในรายการที่ต้องการจะลบข้อมูล ระบบจะทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการหลังการลบ ดังรูปที่ 81-83



รูปที่ 81 ทดสอบการลบข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (1)





รูปที่ 82 ทดสอบการลบข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (2)

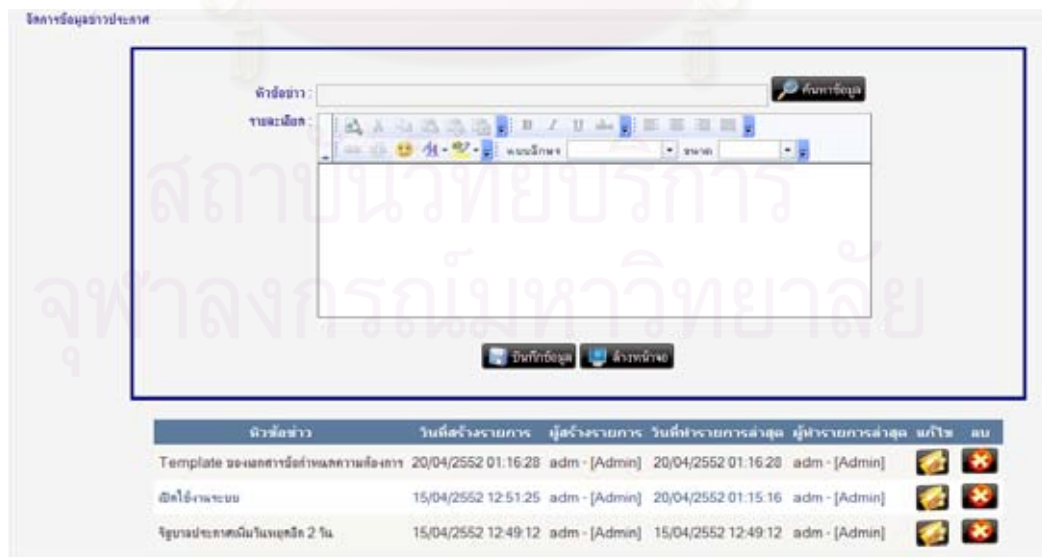


รูปที่ 83 ทดสอบการลบข้อมูลระดับความสำคัญของความต้องการ (3)

18. ที่เมนู “การจัดการข้อมูลหลัก” เลือกเมนูย่อย “ข้อมูลข่าวประกาศ” เมื่อกดปุ่ม



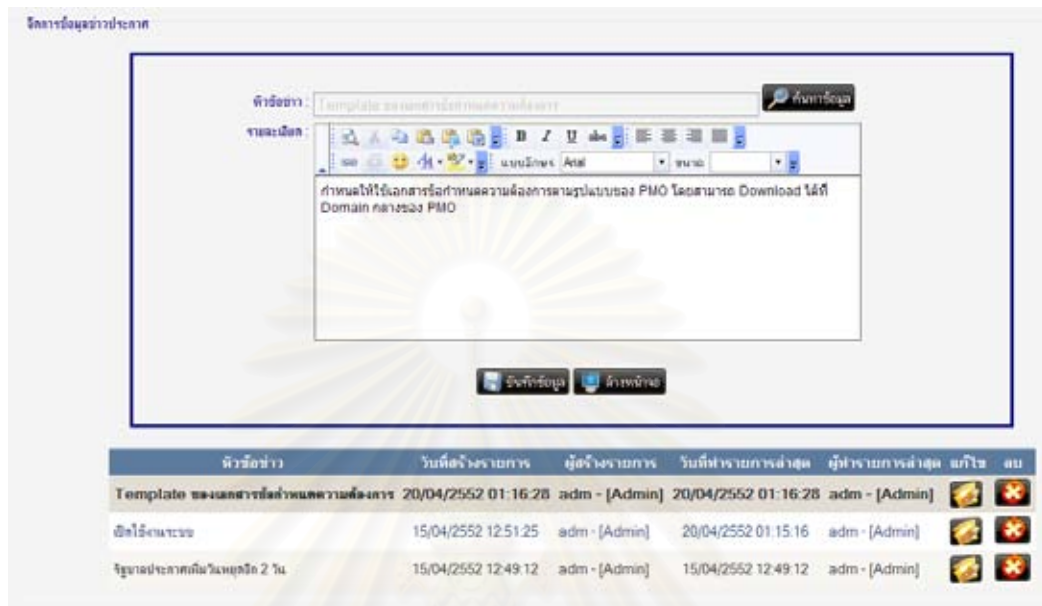
จะแสดงข้อมูลข่าวประกาศที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 84



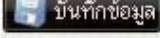
รูปที่ 84 ทดสอบการค้นหาข้อมูลข่าวประกาศ

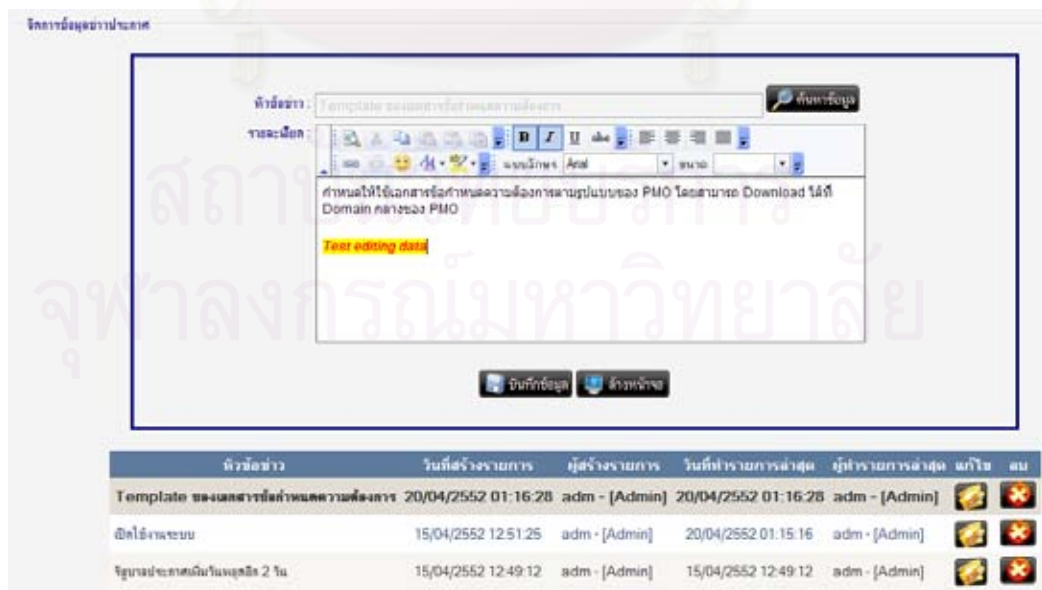


19. เมื่อเลือกรายการที่ต้องการแก้ไข จะแสดงข้อมูลข่าวประกาศที่มีอยู่ในระบบลงในกล่องข้อความด้านบน ดังรูปที่ 85

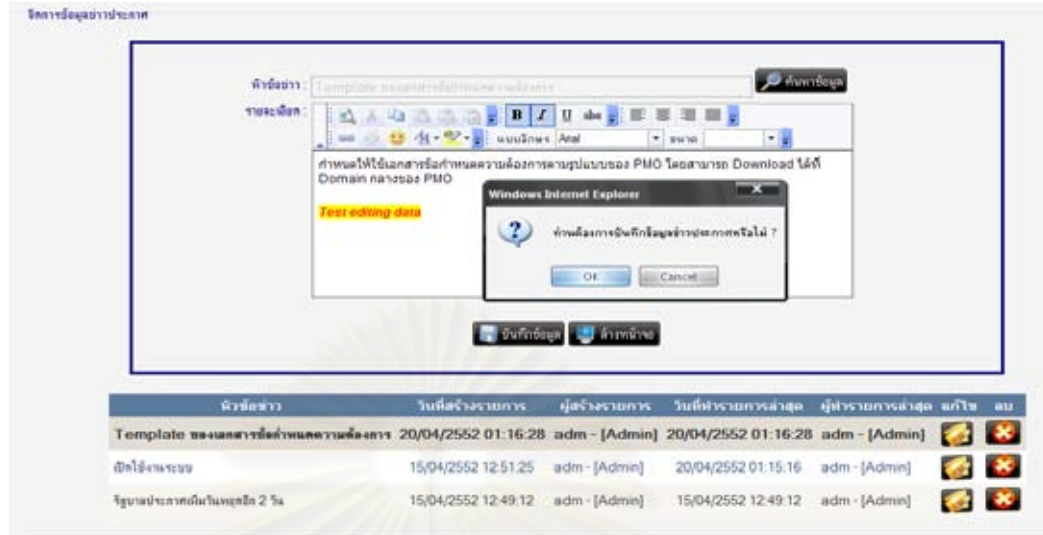


รูปที่ 85 ทดสอบการแสดงผลข้อมูลข่าวประกาศที่ถูกเลือก

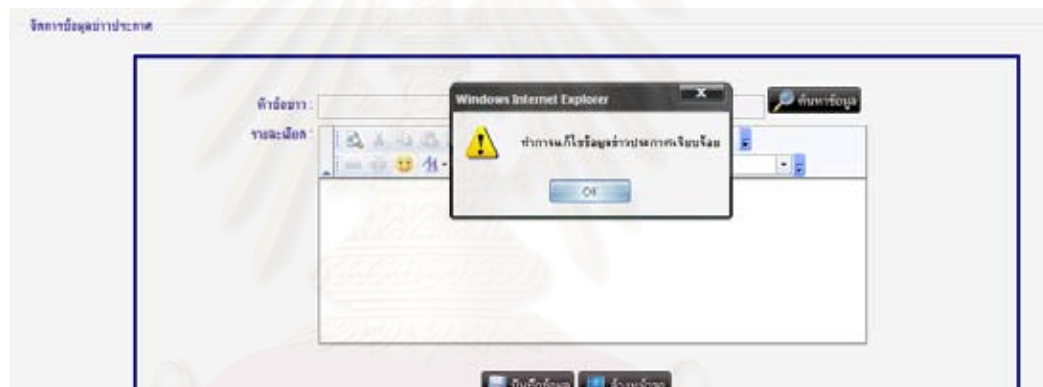
20. เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล และเมื่อเลือกดูรายละเอียดข่าวนั้น ๆ ในเมนู “หน้าแรก” จะแสดงข้อมูลข่าวประกาศหลังการแก้ไข ดังรูปที่ 86-89



รูปที่ 86 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลข่าวประกาศ (1)




รูปที่ 87 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลข่าวประกาศ (2)

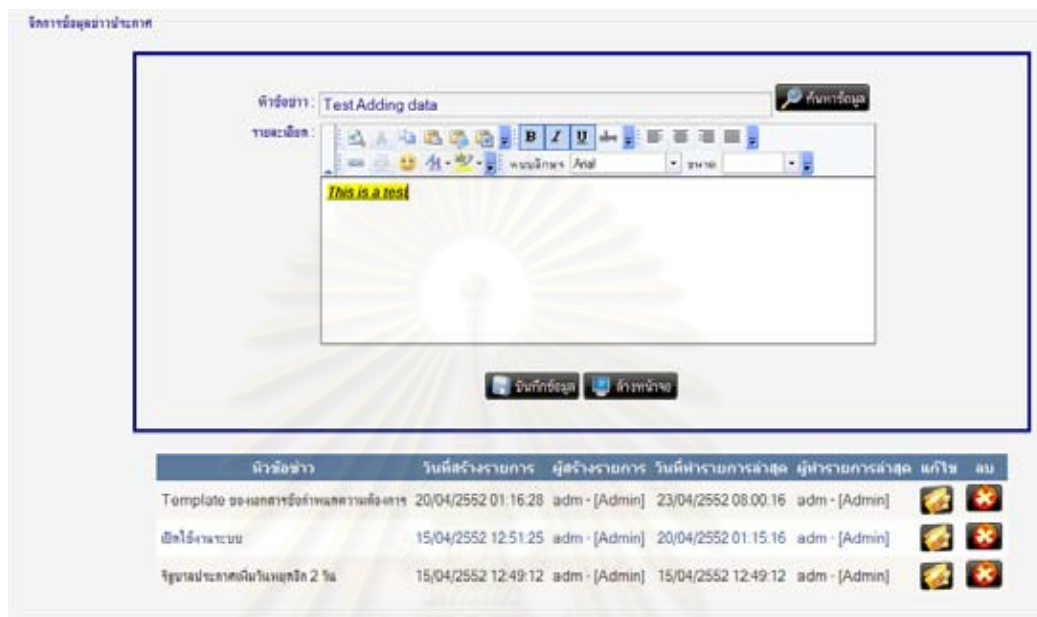


รูปที่ 88 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลข่าวประกาศ (3)

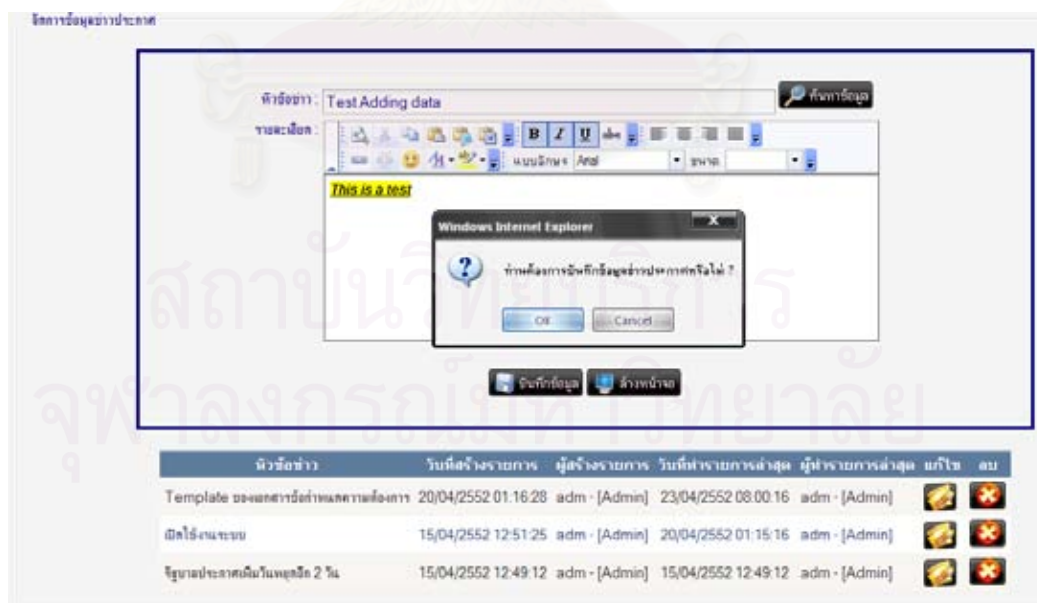


รูปที่ 89 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลข่าวประกาศ (4)

21. เมื่อทำการระบุข้อมูลที่ต้องการเพิ่มลงไป แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลข่าวประกาศหลังการเพิ่ม ดังรูปที่ 90-93



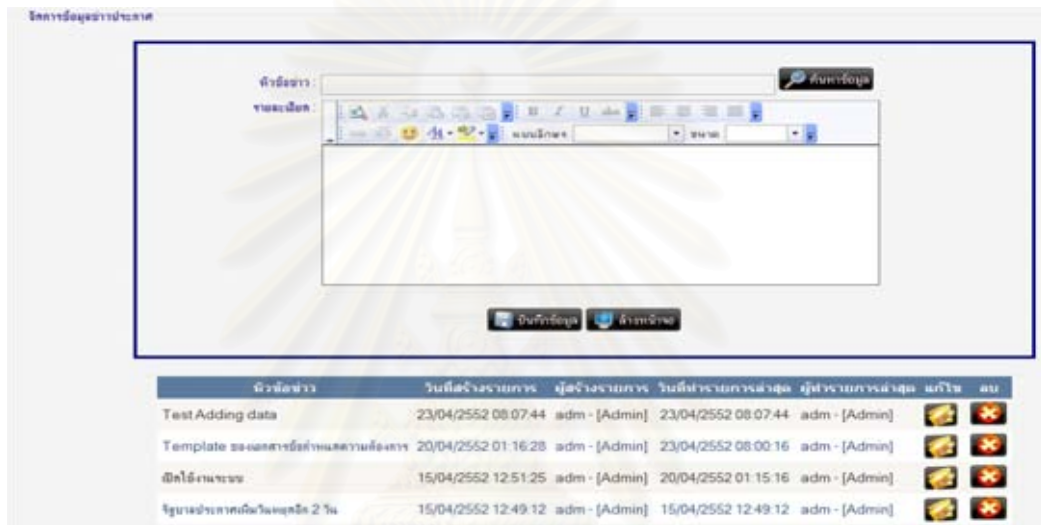
รูปที่ 90 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (1)




รูปที่ 91 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (2)

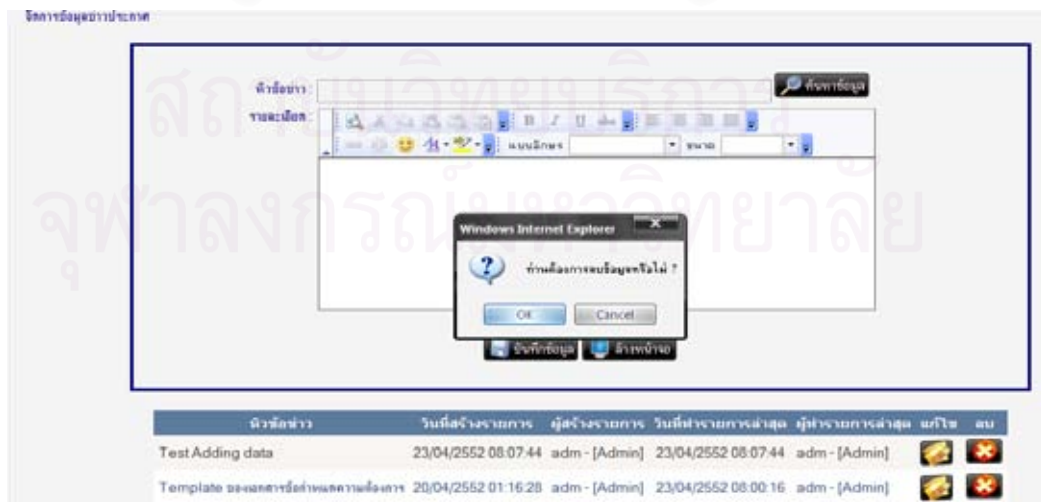


รูปที่ 92 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (3)



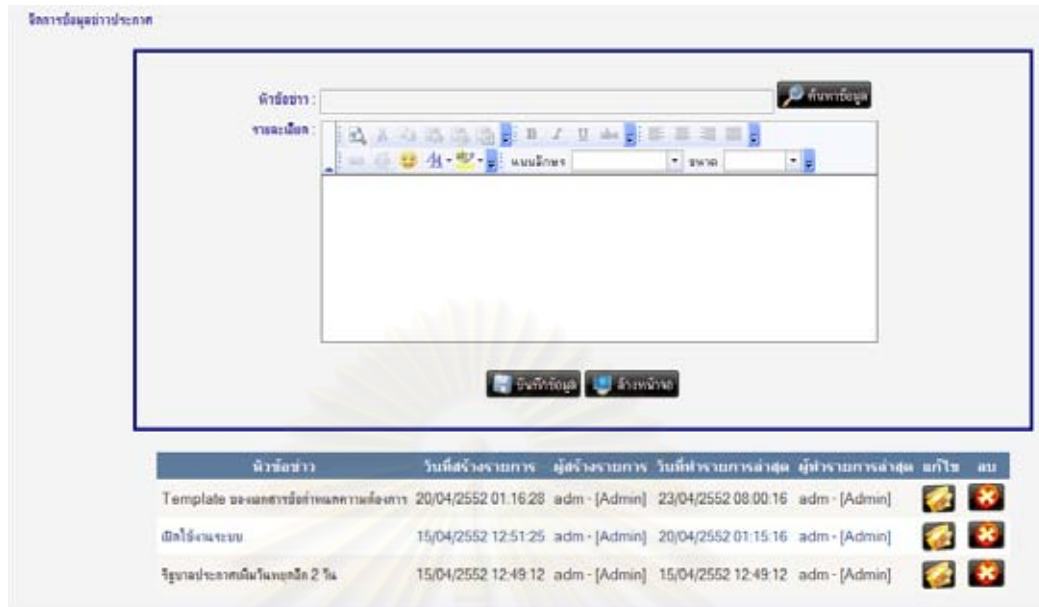
รูปที่ 93 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลข่าวประกาศ (4)

22. เมื่อทำการกดปุ่ม  ในรายการที่ต้องการจะลบข้อมูล ระบบจะทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อมูลข่าวประกาศหลังการลบ ดังรูปที่ 94-95



รูปที่ 94 ทดสอบการลบข้อมูลข่าวประกาศ (1)





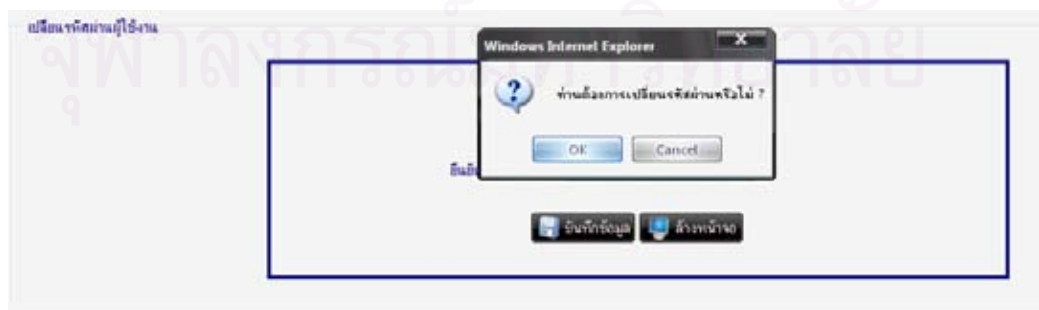
รูปที่ 95 ทดสอบการลบข้อมูลข่าวประกาศ (2)

23. ที่เมนู “เปลี่ยนรหัสผ่าน” ซึ่งเป็นเมนูที่เปิดให้ผู้ใช้งานทุกท่านสามารถเข้าใช้งานได้ เมื่อทำการระบุข้อมูลที่ต้องการแก้ไขลงไป ในที่นี้จะเปลี่ยนรหัสผ่านจากเดิมเป็น “adm” เป็น “adm1234”

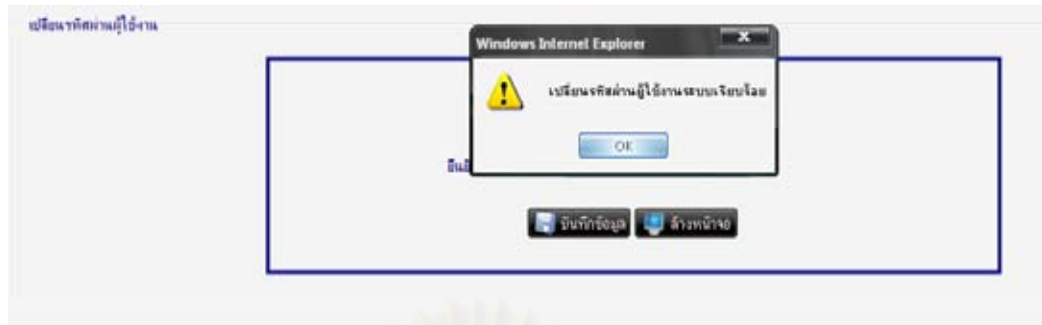
แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ดังรูปที่ 96-97



รูปที่ 96 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (1)

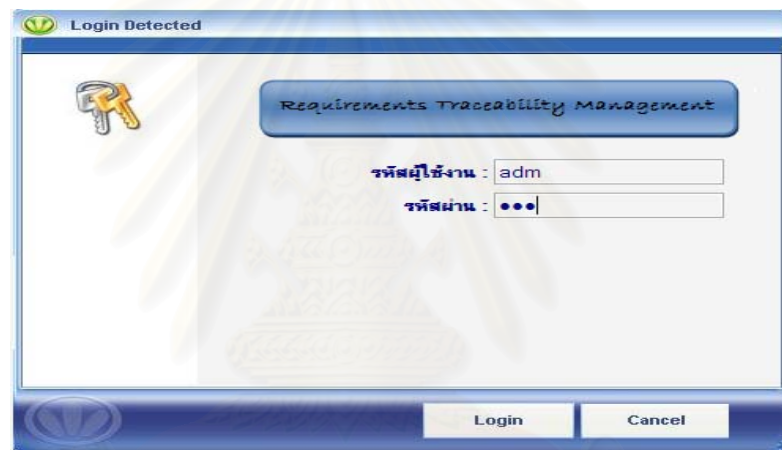


รูปที่ 97 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (2)

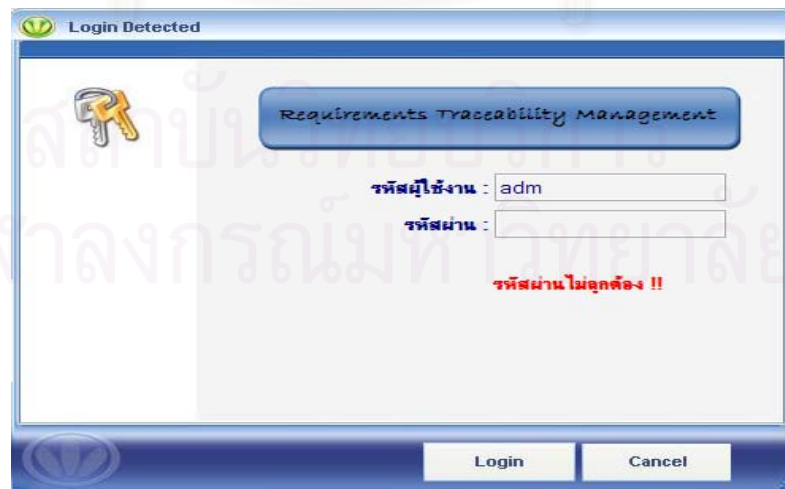


รูปที่ 98 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (3)

24. และหากเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่านเดิมระบบจะแจ้งเตือนข้อผิดพลาด พร้อมทั้งไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ แต่หากเข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสผ่านที่ถูกแก้ไข จะสามารถเข้าสู่ระบบได้ ดังรูปที่ 99-102

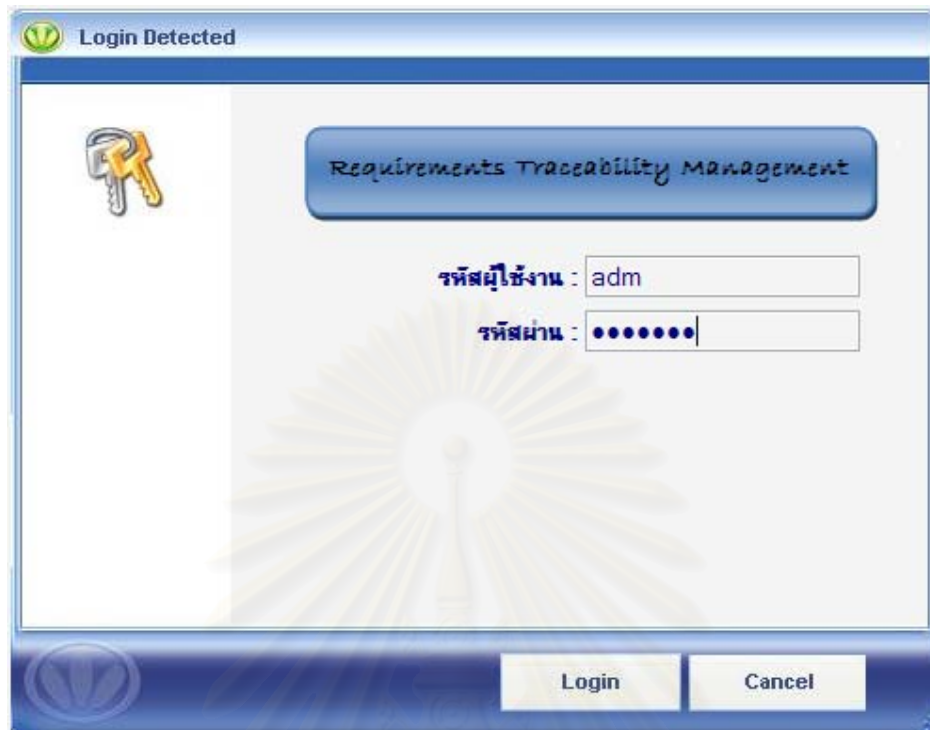


รูปที่ 99 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (4)

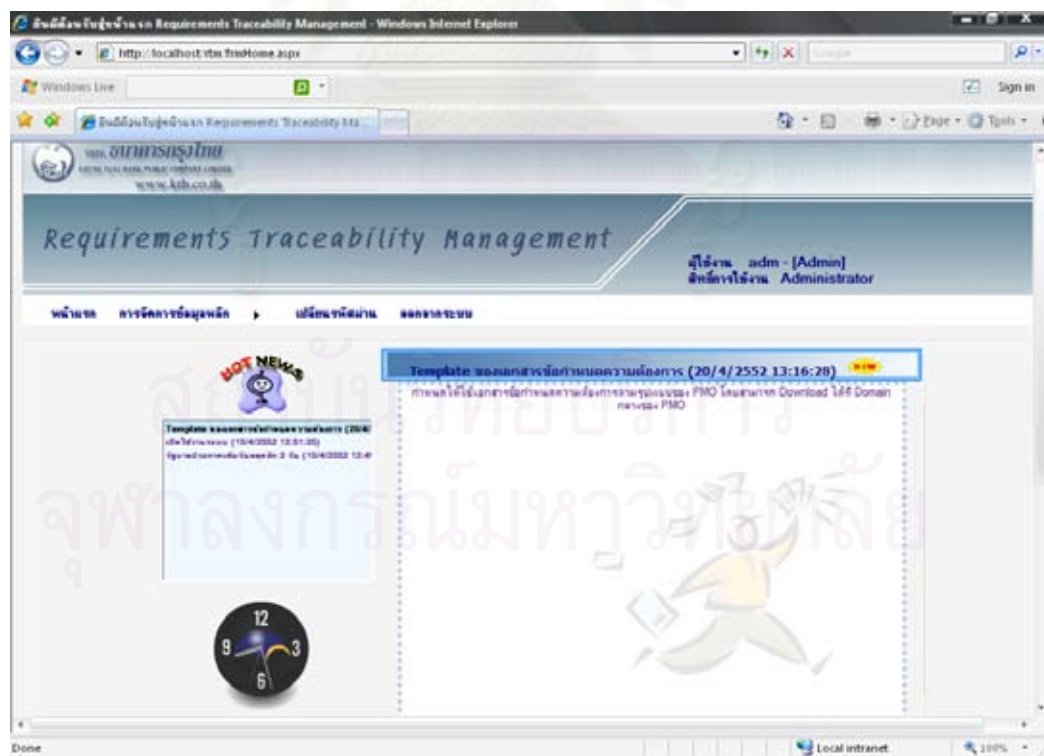


รูปที่ 100 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (5)





รูปที่ 101 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (6)




รูปที่ 102 ทดสอบการเปลี่ยนรหัสผ่าน (7)

### ทดสอบโดยผู้ใช้งานที่เป็นผู้รับผิดชอบการตามรอยความต้องการ

25. ทำการเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผู้ใช้งานผู้รับผิดชอบการตามรอยความต้องการ ในที่นี้คือรหัสผู้ใช้เป็น "0947" และรหัสผ่านเป็น "0947" ระบบจะแสดงเมนูของผู้ดูแลระบบได้แก่ เมนูหน้าแรก, เมนูการจัดการความต้องการของโครงการ, เปลี่ยนรหัสผ่าน และออกจากระบบ พร้อมทั้งแสดงชื่อและสิทธิในการใช้งานที่มุมบนขวามือ ดังรูปที่ 103

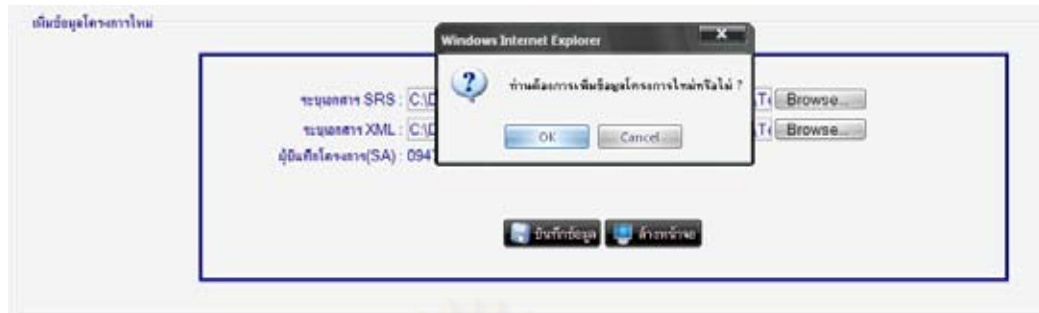


รูปที่ 103 ทดสอบการเข้าสู่ระบบด้วยสิทธิ์ของผู้รับผิดชอบการตามรอยความต้องการ

26. ที่เมนู "การจัดการความต้องการของโครงการ" เลือกเมนูย่อย "เพิ่มข้อมูลโครงการใหม่" ทำการเลือกไฟล์เอกสารข้อกำหนดความต้องการ และไฟล์เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลของแผนภาพยูสเคสของโครงการที่ต้องการเพิ่มเข้าไปในระบบ แล้วกดปุ่ม  บันทึกข้อมูล จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ดังรูปที่ 104-106




รูปที่ 104 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ (1)

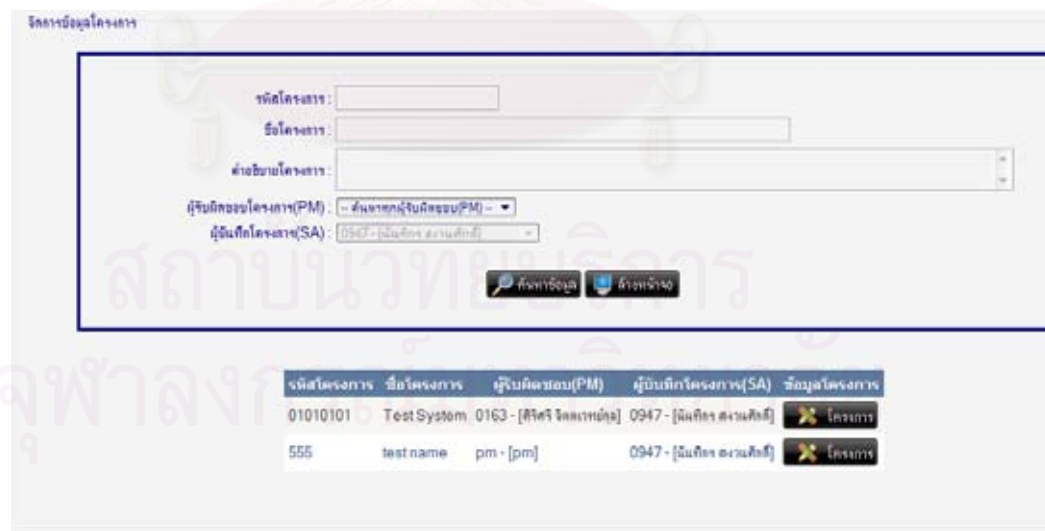


รูปที่ 105 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ (2)



รูปที่ 106 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ (3)


27. ที่เมนู “การจัดการความต้องการของโครงการ” เลือกเมนูย่อย “สอบถามข้อมูลโครงการ” เมื่อคลิกปุ่ม  จะแสดงข้อมูลรายละเอียดโครงการที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 107



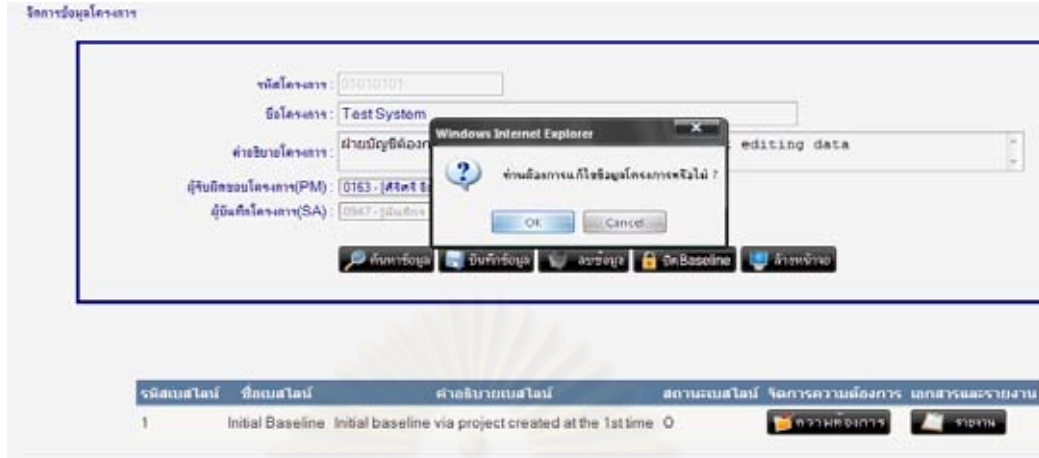
รูปที่ 107 ทดสอบการค้นหาข้อมูลโครงการ

28. เมื่อเลือกรายการที่ต้องการแก้ไข จะแสดงข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการที่มีอยู่ในระบบลงในกล่องข้อความด้านบน ดังรูปที่ 108

รูปที่ 108 ทดสอบการแสดงผลข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการที่ถูกเลือก

29. เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล แล้วกดปุ่ม  จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล และเมื่อเลือกดูรายละเอียดโครงการนั้นใหม่ จะแสดงข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการหลังการแก้ไข ดังรูปที่ 109-112

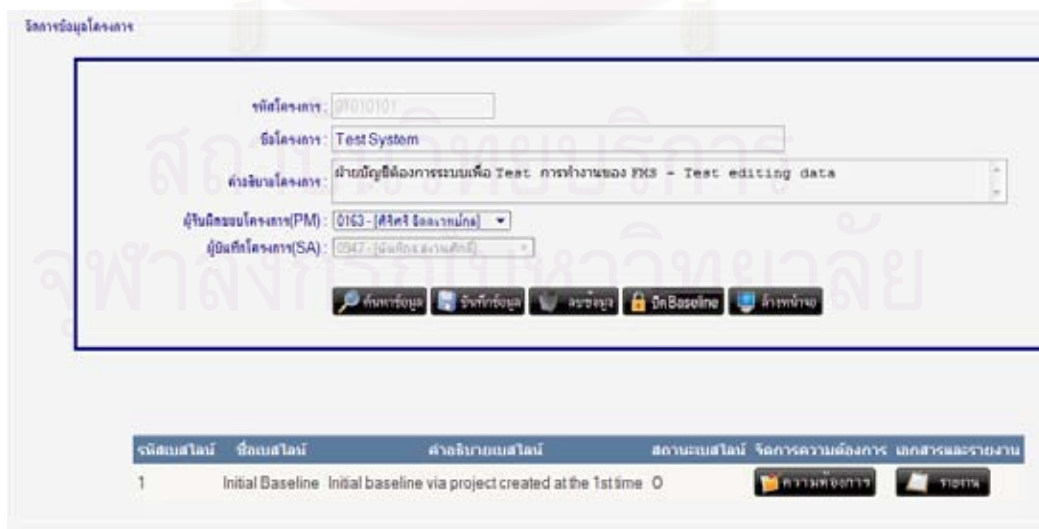
รูปที่ 109 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ (1)



รูปที่ 110 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของโครงการ (2)




รูปที่ 111 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของโครงการ (3)



รูปที่ 112 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของโครงการ (4)



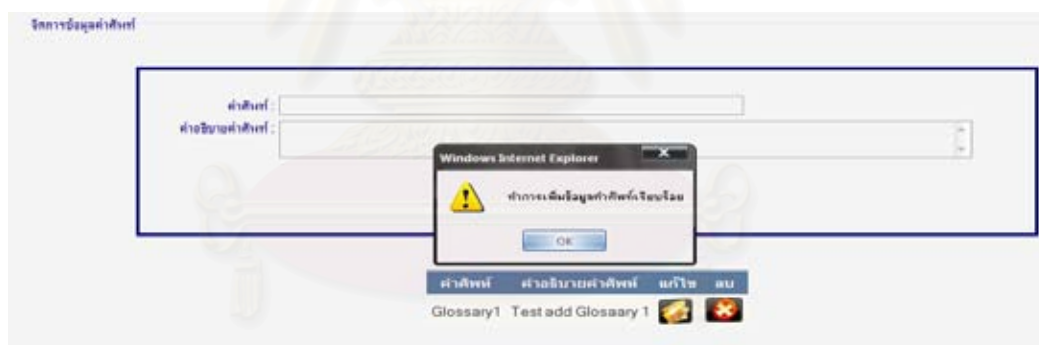
30. จากหน้าแสดงรายละเอียดโครงการ เมื่อทำการกดปุ่ม  จะแสดง หน้าจอกลางของการแก้ไขรายละเอียดในการติดตามการตามรอยความต้องการ ซึ่งจะมีการทำงานย่อย ดังนี้

- ข้อมูลคำศัพท์

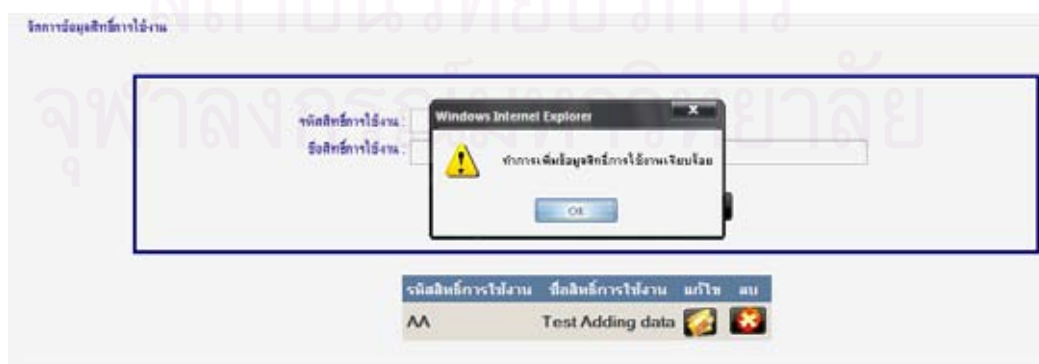
เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลลงไป ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการบันทึก ดังรูปที่ 113-115



รูปที่ 113 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลคำศัพท์ (1)



รูปที่ 114 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลคำศัพท์ (2)



รูปที่ 115 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลคำศัพท์ (3)



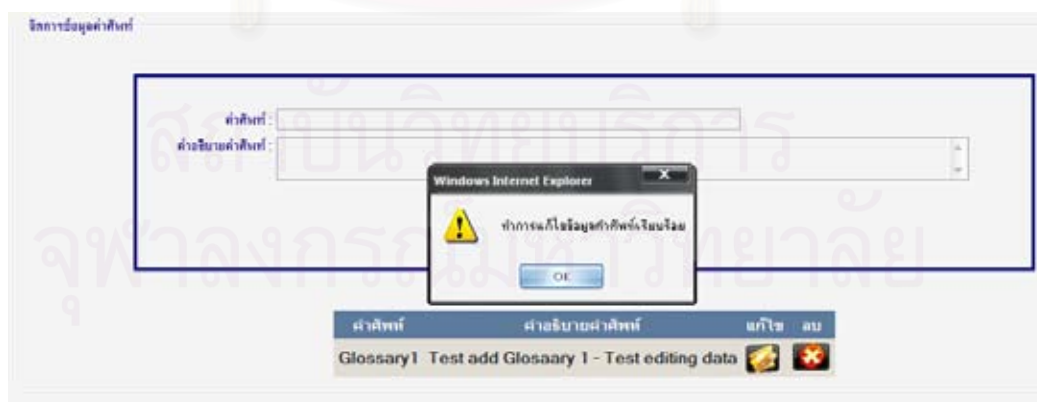
เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล โดยเลือกรายการที่ต้องการจะแก้ไขข้อมูล ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการบันทึก ดังรูปที่ 116-118



รูปที่ 116 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลคำศัพท์ (1)



รูปที่ 117 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลคำศัพท์ (2)



รูปที่ 118 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลคำศัพท์ (3)

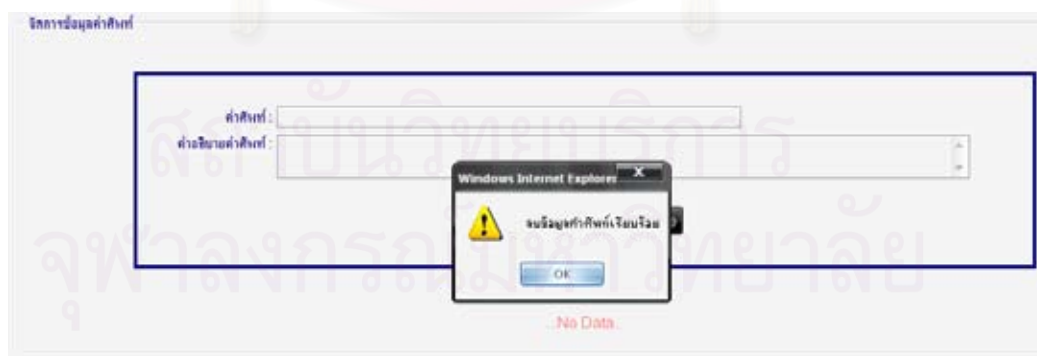
เมื่อทำการลบข้อมูล โดยกดปุ่ม  ในรายการที่ต้องการจะลบข้อมูล ระบบจะทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการลบ ดังรูปที่ 119-121



รูปที่ 119 ทดสอบการลบข้อมูลคำศัพท์ (1)



รูปที่ 120 ทดสอบการลบข้อมูลคำศัพท์ (2)



รูปที่ 121 ทดสอบการลบข้อมูลคำศัพท์ (3)

- ข้อมูล Actor

ระบบจะแสดงข้อมูล Actor ดังรูปที่ 122



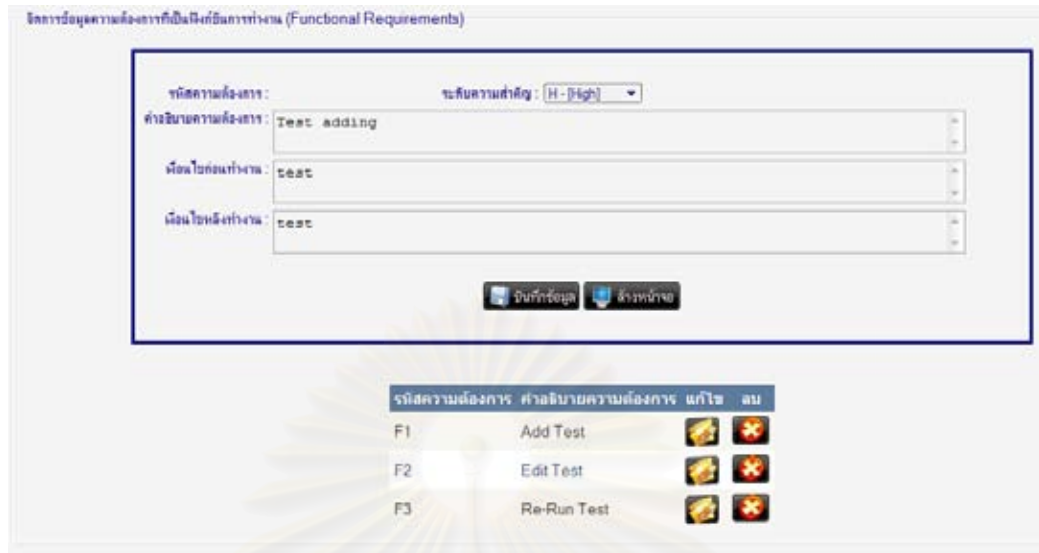
รูปที่ 122 ทดสอบการแสดงผลข้อมูล Actor

- ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

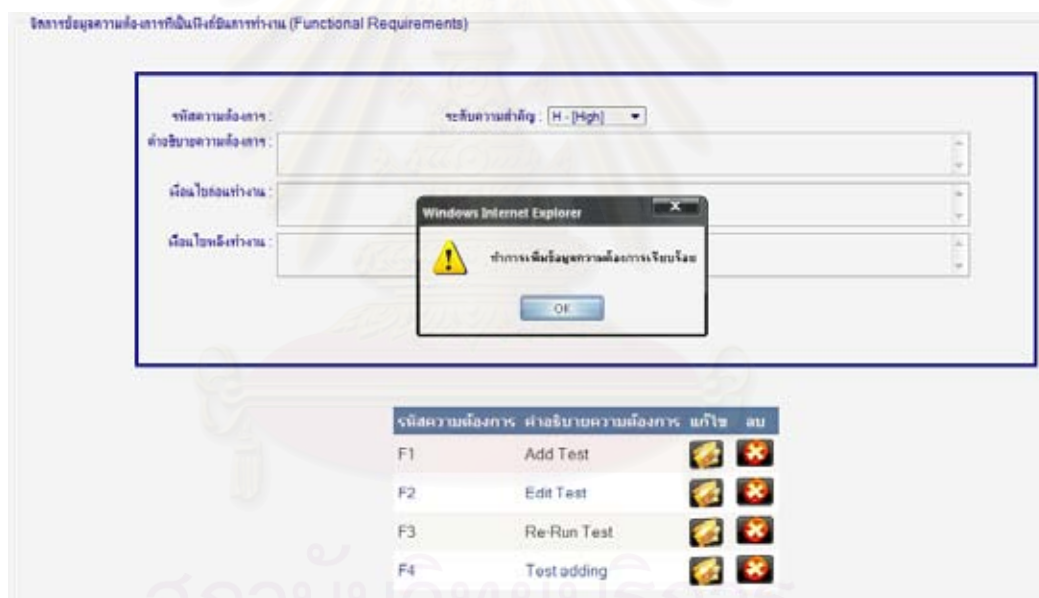
เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลลงไป ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการบันทึก ดังรูปที่ 123-125



รูปที่ 123 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (1)



รูปที่ 124 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (2)



รูปที่ 125 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (3)

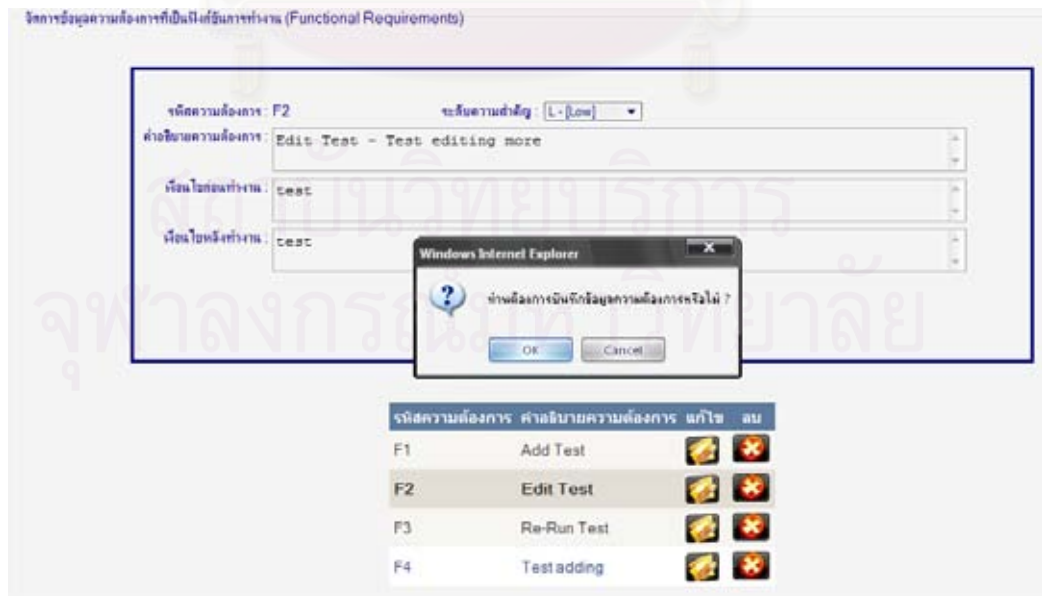
เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล โดยเลือกรายการที่ต้องการจะแก้ไขข้อมูล ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการบันทึก โดยที่หากความต้องการใดมีความสัมพันธ์ผูกติดอยู่ ระบบจะเปลี่ยนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับความต้อการนั้นให้เป็นความสัมพันธ์ต้องสงสัยทันที ดังรูปที่ 126-130



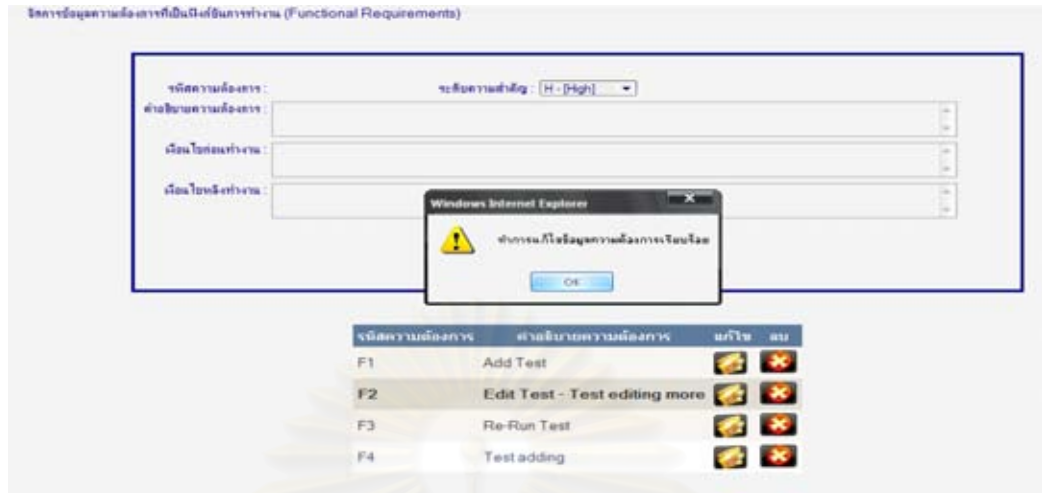
รูปที่ 126 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (1)



รูปที่ 127 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (2)



รูปที่ 128 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (3)



รูปที่ 129 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (4)



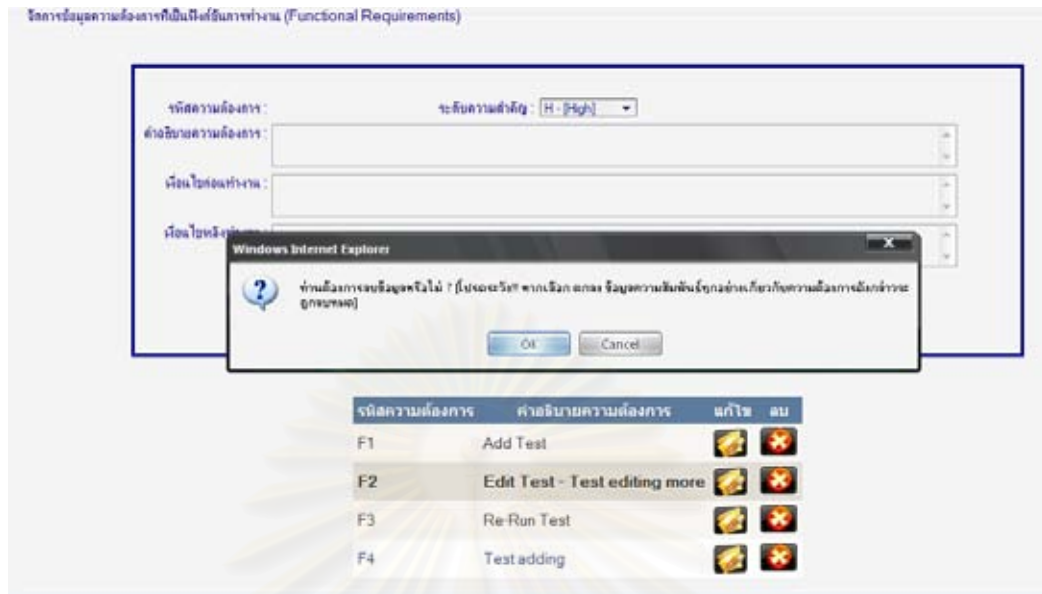
รูปที่ 130 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (5)

เมื่อทำการลบข้อมูล โดยกดปุ่ม  ในรายการที่ต้องการจะลบข้อมูล ในที่นี้เลือก ลบ F2 ระบบจะทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการลบ ดังรูปที่ 131-134

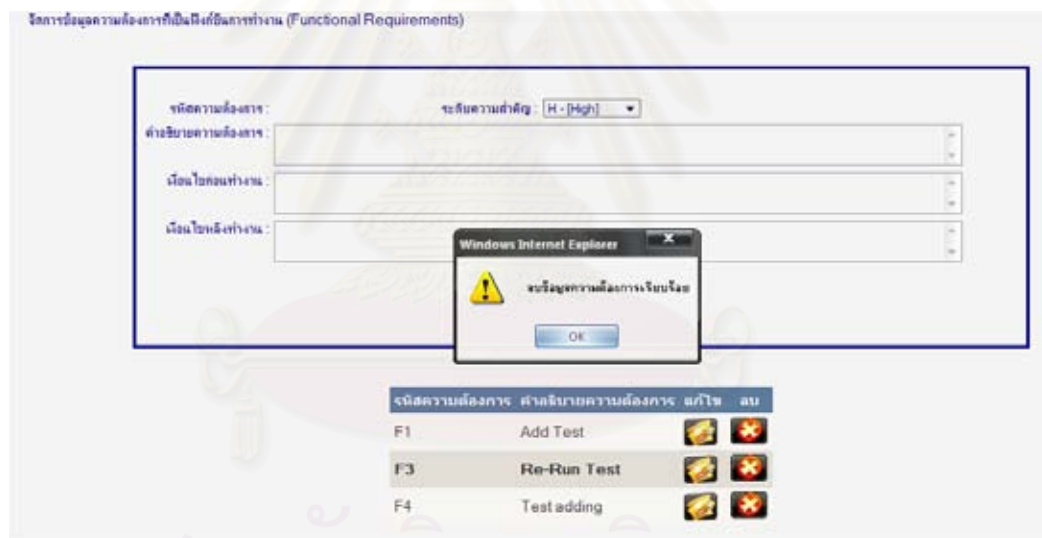


รูปที่ 131 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (1)





รูปที่ 132 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (2)



รูปที่ 133 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (3)



รูปที่ 134 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน (4)

- ความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน

เมื่อทำการเพิ่มข้อมูลลงไป ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการบันทึก ดังรูปที่ 135-137



รูปที่ 135 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (1)



รูปที่ 136 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (2)



รูปที่ 137 ทดสอบการเพิ่มข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (3)

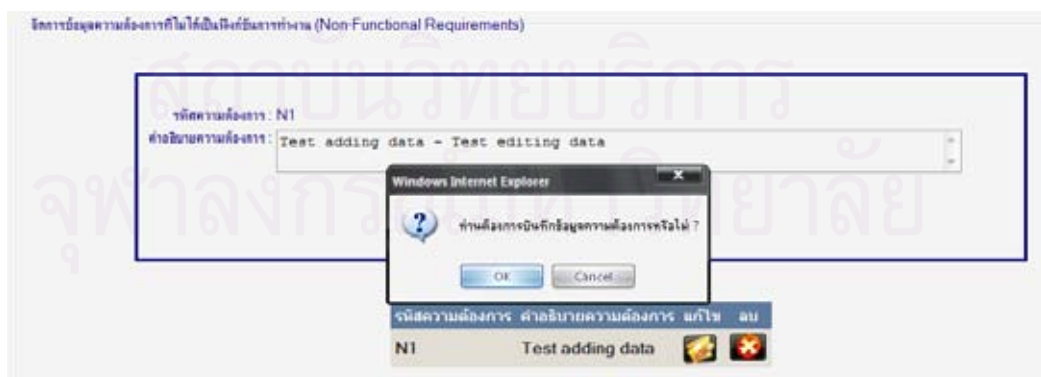
เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล โดยเลือกรายการที่ต้องการจะแก้ไขข้อมูล ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการบันทึก โดยที่หากความต้องการใดมีความสัมพันธ์ผูกติดอยู่ ระบบจะเปลี่ยนความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการนั้นให้เป็นความสัมพันธ์ต้องสงสัยทันที ดังรูปที่ 138-142



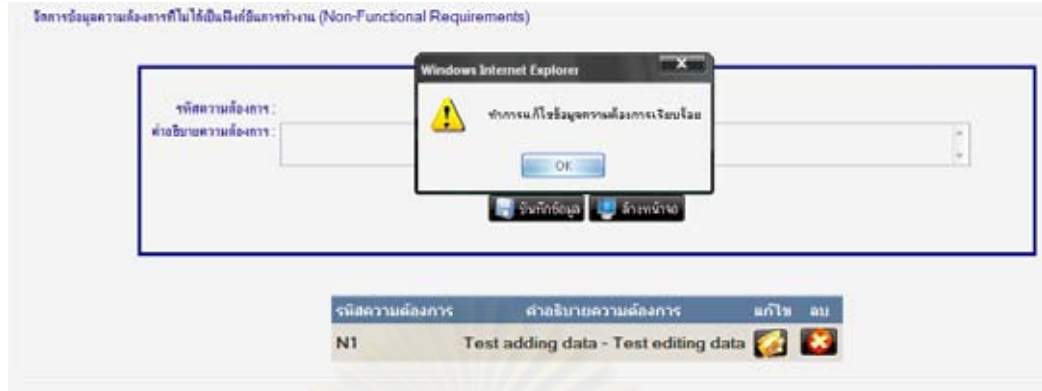
รูปที่ 138 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (1)



รูปที่ 139 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (2)




รูปที่ 140 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (3)



รูปที่ 141 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (4)

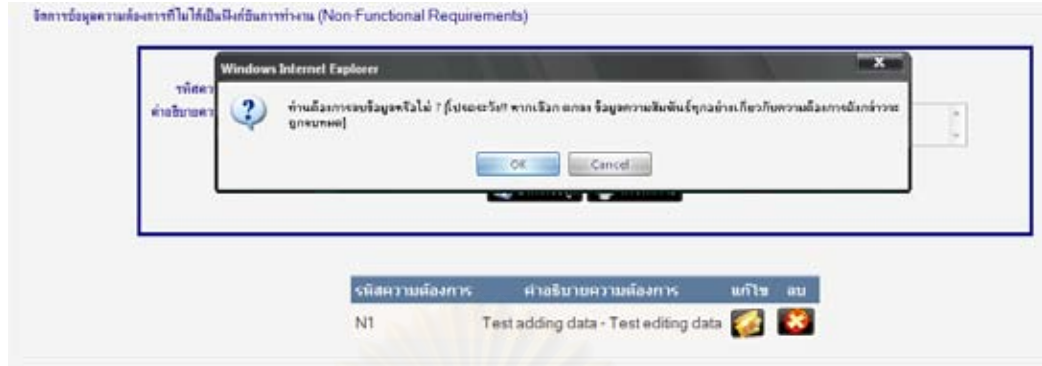


รูปที่ 142 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (5)

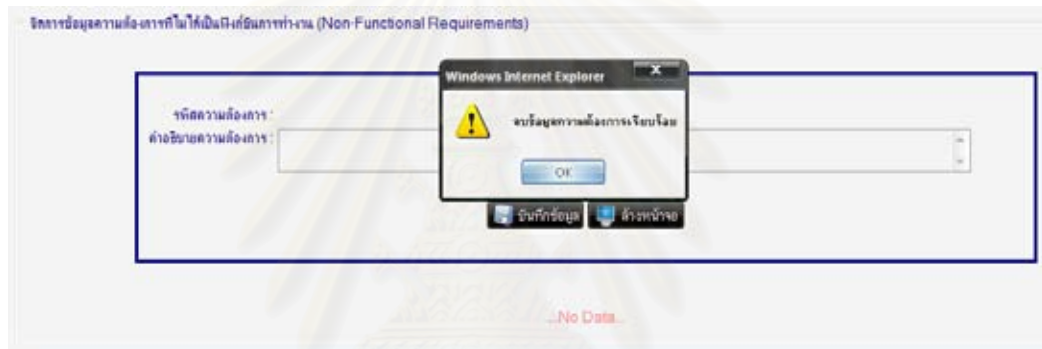
เมื่อทำการลบข้อมูล โดยกดปุ่ม  ในรายการที่ต้องการจะลบข้อมูล ในที่นี้เลือก ลบ N1 ระบบจะทำการลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล พร้อมทั้งแสดงผลการลบ ดังรูปที่ 143-146



รูปที่ 143 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (1)



รูปที่ 144 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (2)





รูปที่ 145 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (3)



รูปที่ 146 ทดสอบการลบข้อมูลความต้องการที่ไม่ได้เป็นฟังก์ชันการทำงาน (4)



- เมตริกซ์ความสามารถตามรอย

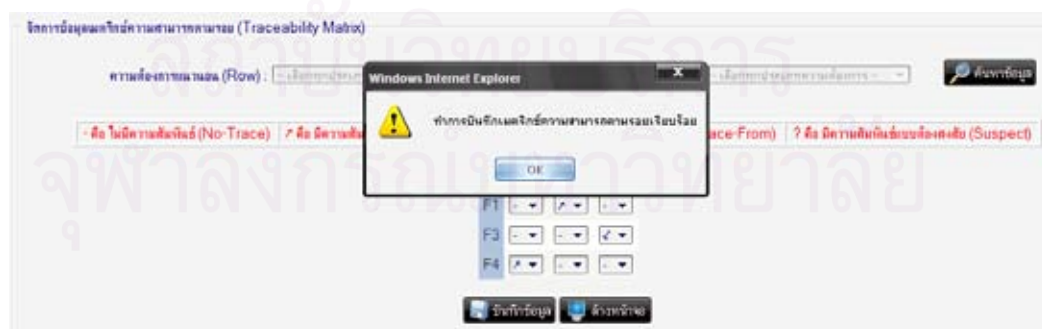
เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลในความสัมพันธ์ที่ต้องการกำหนดแล้วกดปุ่ม  ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลความสัมพันธ์หลังการแก้ไขลงฐานข้อมูล และเมื่อกดปุ่ม  ระบบจะล้างหน้าจอออกก่อน และสามารถกดค้นหาใหม่อีกครั้งเพื่อดูผลการแก้ไขข้อมูลที่ผ่านมา ดังรูปที่ 147-151



รูปที่ 147 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (1)



รูปที่ 148 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (2)



รูปที่ 149 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (3)





รูปที่ 150 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (4)



รูปที่ 151 ทดสอบการแก้ไขเมตริกซ์ความสามารถตามรอย (5)

31. จากหน้าแสดงรายละเอียดโครงการ เมื่อทำการกดปุ่ม  จะแสดงหน้าจอกกลางของรายงานต่าง ๆ ซึ่งจะมีการทำงานย่อย ดังนี้

- รายงานสรุปผลกระทบ

ระบบจะแสดงข้อมูลสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการที่เกิดขึ้นตามเงื่อนไขที่ระบุในการค้นหา ดังรูปที่ 152



รูปที่ 152 ทดสอบการเรียกดูรายงานสรุปผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการ

- ประวัติการเปลี่ยนแปลง

ระบบจะแสดงข้อมูลประวัติการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับโครงการในเวอร์ชันที่  
ถูกเลือก ดังรูปที่ 153

ลำดับ	รหัสรายการ วันที่รายการ	ชื่อรหัส ผู้รายการ	คำอธิบาย
1	Baseline 23/04/2009 9:02:29	INITIAL 0947	- ID:1; NAME:Initial Baseline; DESCRIPTION:Initial baseline via project created at the 1st time;
2	Glossary 23/04/2009 9:37:03	ADDED 0947	- TERM:Glossary1; DESCRIPTION:Test add Glossary 1;
3	Glossary 23/04/2009 9:39:53	DESCRIPTION 0947	Test add Glossary 1 Test add Glossary 1 - Test editing data

รูปที่ 153 ทดสอบการเรียกดูรายงานประวัติการเปลี่ยนแปลง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนันทิกกร สงวนศักดิ์ เกิดเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2524 ที่จังหวัด สุรินทร์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ จากภาควิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปี การศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย