

การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ  
และทุนผู้ช่วยสอนในระดับภาควิชา



นายกิตติพงษ์ พลพิพัฒน์พงศ์

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DESIGN AND DEVELOPMENT OF DEPARTMENTAL INFORMATION SYSTEM FOR CLASS AND  
EXAMINATION SCHEDULING AND TEACHING ASSISTANTSHIP MANAGEMENT



Mr. Kittiphong Pholpipatanaphong

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering


Chulalongkorn University

Academic Year 2007

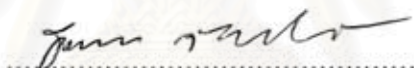
Copyright of Chulalongkorn University

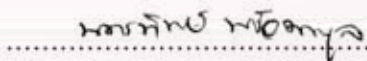
หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนในระดับภาควิชา
โดย	นาย กิตติพงศ์ พลพิพัฒน์พงศ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร. ดาริชา สุธีวงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทร์ตนไพบูลย์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(อาจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(อาจารย์ ดร. ดาริชา สุธีวงศ์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล)

กิตติพงษ์ พลพิพัฒน์พงศ์ : การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนในระดับภาควิชา. (DESIGN AND DEVELOPMENT OF DEPARTMENTAL INFORMATION SYSTEM FOR CLASS AND EXAMINATION SCHEDULING AND TEACHING ASSISTANTSHIP MANAGEMENT) อ. ที่ปรึกษา : อ. นครทิพย์ พร้อมพูล, อ. ที่ปรึกษาร่วม : อ.ดร. ดาริชา สุธีวงศ์, 166 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนในระดับภาควิชา ตามกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ในการ บริหารงานของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และมาตรฐานสากลในการ พัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดย่อม ส่วนในการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน และออกแบบระบบที่จะ พัฒนาได้ใช้แนวคิดเชิงวัตถุ และแผนภาพยูเอ็มแอล จากนั้นได้พัฒนาระบบตามข้อกำหนดความต้องการเป็น โปรแกรมประยุกต์แบบเว็บเบส

ระบบสารสนเทศที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานของ บุคลากร และนิสิตในภาควิชาฯ ลดภาระหน้าที่ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางสอน ตารางสอบ และ ทุนผู้ช่วยสอน ซึ่งระบบจะแบ่งออกเป็น 3 ระบบย่อย คือ ระบบจัดการตารางสอนตารางสอบ ระบบจัดการทุน ผู้ช่วยสอน และระบบส่วนสนับสนุนที่ครอบคลุมการจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ และการออกรายงานต่างๆ ทั้งนี้ แนวทางในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบในงานวิจัยนี้ จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ กับการพัฒนาระบบสารสนเทศอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับระบบนี้ได้ต่อไปในอนาคต

## สถาบันนวัตกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์  
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต..... กัญญาพร พลพิพัฒน์พงศ์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... นครทิพย์ พร้อมพูล  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... ดาริชา สุธีวงศ์

## 4770216521 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEY WORD: MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM / MIS / ENTERPRISE RESOURCE PLANNING / CLASS SCHEDULING / EXAMINATION SCHEDULING / TEACHING ASSISTANTSHIP MANAGEMENT

KITTIPHONG PHOLPIPATANAPHONG : DESIGN AND DEVELOPMENT OF DEPARTMENTAL INFORMATION SYSTEM FOR CLASS AND EXAMINATION SCHEDULING AND TEACHING ASSISTANTSHIP MANAGEMENT. THESIS ADVISOR : NAKORNTHIP PROMPOON,  
 THESIS COADVISOR : DARICHA SUTIVONG, Ph.D, 166 pp.

This research aims to analyze, design, and develop the departmental information system for class and examination scheduling and teaching assistantship management in accordance with software engineering process. This information system will be used to administer departmental processes in the Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University.

Software engineering process and international standards for small-size software development are applied in this research. Object-oriented concept and UML diagrams are also used to analyze an as-is system and to design a to-be system. The system is developed according to the requirements specification as a web-based application.

The information system will facilitate departmental personnel and students in carrying out related tasks, such as class scheduling, examination scheduling and assistantship management. The designed system is divided into three subsystems. The first subsystem is class and examination scheduling system. The second subsystem involves assistantship management. Finally, the last subsystem is a supporting system handling user's authority management and report generation. Analysis and design guidelines acquired from this research can be applied to future development of educational information system.

Department: Computer Engineering  
 Field of study: Software Engineering  
 Academic year: 2007

Student's signature..... *Kittiphong Pholpipatanaphong*  
 Advisor's signature..... *Nakornthip Prompoon*  
 Co-advisor's signature..... *Daricha Sutivong*

## กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร. ดาริชา สุธีวงศ์ ที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา และคำแนะนำ ตลอดจนการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กราบขอบพระคุณคณะกรรมการสารสนเทศภาคศึกษา ซึ่งได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทรัตนไพบุลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาญ เลิศวิภาตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์ ดร. ไปรตปราน บุญยพุกกณะ อาจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์ และอาจารย์ เชษฐ พัฒน์นัย ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล ที่กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดตารางสอน ของภาคศึกษา ตลอดจนคำแนะนำ และข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย

กราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ธุรการภาคศึกษา เจ้าหน้าที่สำนักงานประกันคุณภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ เจ้าหน้าที่ฝ่ายตารางสอนตารางสอบ สำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ข้อมูลและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานวิจัย

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว รวมทั้งเพื่อนๆ และพี่ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ และคอยให้การสนับสนุนผู้วิจัยตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง .....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ณ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย .....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
1.6 บทควมวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์.....	5
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	6
2.1.1 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ .....	6
2.1.2 กระบวนการอาร์ยูพี .....	7
2.1.3 ภาษายูเอ็มแอล .....	8
2.1.4 มาตรฐานไทรลิปเปลี่.....	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.2.1 วิทยานิพนธ์ของ นุกุล โชติเศรษฐ์ เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมจัดตารางสอน โดยใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม” .....	10
2.2.2 งานวิจัยของ Sueychyun (Roger) Fang เรื่อง “University Course Scheduling System (UCSS) – A UML Application with Database and Visual Programming” .....	11
2.2.3 งานวิจัยของ Manmahesh Kantipudi และ Joseph E. เรื่อง “Analysis and Experience with an Information System Development Methodology” .....	11

บทที่	หน้า
2.2.4 งานวิจัยของ Jutawan Saemu และ Nakornthip Prompoon เรื่อง “Tool and Guidelines Support for Capability Maturity Model’s Software Subcontract Management” .....	12
3. การวิเคราะห์ความต้องการ .....	13
3.1 การวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน.....	13
3.2 การรวบรวมความต้องการของระบบ.....	13
3.3 การวิเคราะห์และสรุปความต้องการของระบบที่จะพัฒนา .....	18
3.3.1 ความต้องการเชิงหน้าที่.....	19
3.3.2 ความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการเชิงหน้าที่ .....	41
4. การออกแบบระบบ .....	42
4.1 การออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบ.....	42
4.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ.....	44
4.3 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	45
4.3.1 การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงาน.....	45
4.3.2 การออกแบบการนำเข้าข้อมูล.....	46
4.3.3 การออกแบบการแสดงผล.....	49
4.3.3.1 การแสดงผลจากการค้นหาและเรียกดูข้อมูล.....	49
4.3.3.2 การแสดงผลในลักษณะการออกรายงาน.....	50
4.3.3.3 การแสดงผลกรณีที่เกิดความผิดพลาด .....	51
4.4 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ .....	52
4.5 การออกแบบการควบคุมความมั่นคงของระบบ.....	57
4.5.1 การกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบ.....	57
4.5.2 การทำแฟ้มบันทึกการใช้งานระบบ .....	64
5. การพัฒนาและการทดสอบระบบ.....	65
5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	65
5.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	65
5.1.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	66
5.2 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ.....	67



บทที่	หน้า
5.3 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบ.....	67
5.4 การทดสอบระบบ.....	71
5.4.1 วิธีการทดสอบ.....	71
5.4.2 สภาพแวดล้อมของการทดสอบ.....	71
5.4.3 สรุปผลการทดสอบ.....	72
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	73
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	73
6.2 ปัญหาและข้อจำกัดในการวิจัย.....	74
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	75
รายการอ้างอิง.....	76
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก บทความวิชาการ.....	79
ก.1 บทความวิชาการเรื่อง “แนวทางในการบริหารและการพัฒนาระบบอีอาร์พี ของสถาบันการศึกษาในระดับภาควิชา.....	80
ก.2 บทความวิชาการเรื่อง “ประสบการณ์การประยุกต์อาร์ไอเอ็มเพื่อพัฒนา ระบบอีอาร์พีของสถาบันการศึกษา.....	90
ภาคผนวก ข การจัดทำรายงานของระบบ.....	94
ข.1 ประกาศตารางสอน.....	95
ข.2 รายงานสรุปผลการศึกษา.....	96
ข.3 รายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน.....	97
ข.4 รายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน.....	98
ข.5 รายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน.....	99
ข.6 สรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน.....	100
ภาคผนวก ค รูปแบบของแฟ้มข้อมูลตารางสอน.....	101
ภาคผนวก ง แผนภาพกิจกรรมของระบบที่พัฒนา.....	103
ภาคผนวก จ การออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบ.....	109
ภาคผนวก ฉ การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงาน.....	131

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ซ รายละเอียดตารางข้อมูล .....	139
ซ.1 ตารางอธิบายตารางข้อมูล .....	139
ซ.2 รายละเอียดตารางข้อมูล .....	140
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างกรณีทดสอบ .....	150
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	166



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

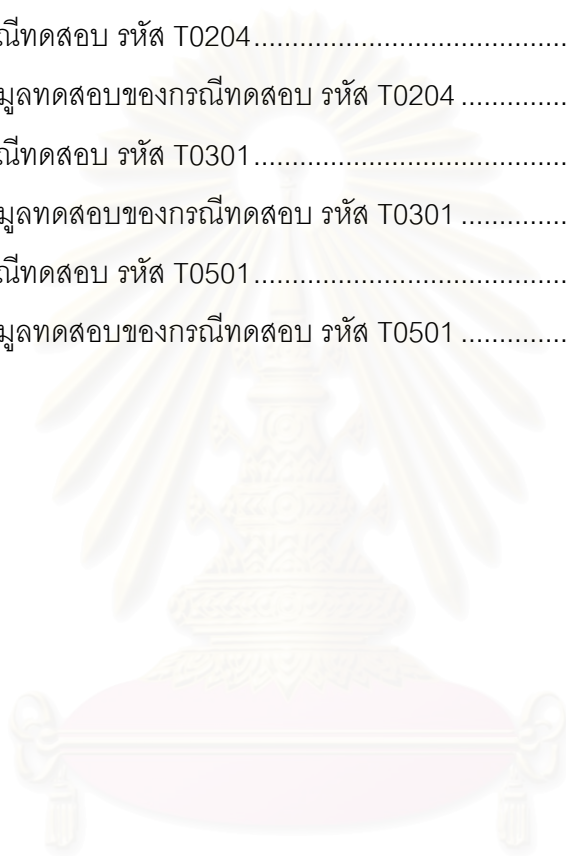




ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3.59 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0607 .....	40
ตารางที่ 3.60 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0608 .....	40
ตารางที่ 3.61 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0609 .....	40
ตารางที่ 3.62 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0610 .....	41
ตารางที่ 4.1 สิทธิในการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ .....	58
ตารางที่ 5.1 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบส่วนการจัดการสิทธิ์ ของผู้ใช้ระบบ .....	68
ตารางที่ 5.2 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบส่วนการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน .....	68
ตารางที่ ค.1 รายละเอียดชนิดของข้อมูลในแต่ละระเบียนข้อมูล .....	101
ตารางที่ ง.1 ความหมายของรูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ ภายในแผนภาพกิจกรรม ของระบบที่พัฒนา .....	103
ตารางที่ จ.1 คำอธิบายยูสเคสอัปโหลดข้อมูล จท92 .....	113
ตารางที่ จ.2 คำอธิบายยูสเคสเปิดสอนรายวิชา .....	114
ตารางที่ จ.3 คำอธิบายยูสเคสปิดสอนรายวิชา .....	115
ตารางที่ จ.4 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มตอนเรียน .....	116
ตารางที่ จ.5 คำอธิบายยูสเคสลดตอนเรียน .....	118
ตารางที่ จ.6 คำอธิบายยูสเคสแก้ไขตอนเรียน .....	119
ตารางที่ จ.7 คำอธิบายยูสเคสแสดงความจำนงขอลงทะเบียนเรียน .....	120
ตารางที่ จ.8 คำอธิบายยูสเคสกำหนดวัน/เวลาสอน .....	122
ตารางที่ จ.9 คำอธิบายยูสเคสตรวจสอบการจัดตารางสอน .....	124
ตารางที่ จ.10 คำอธิบายยูสเคสเรียกดูตารางสอน .....	125
ตารางที่ จ.11 คำอธิบายยูสเคสกำหนดวัน/เวลาสอบ .....	126
ตารางที่ จ.12 คำอธิบายยูสเคสตรวจสอบการจัดตารางสอบ .....	127
ตารางที่ จ.13 คำอธิบายยูสเคสบันทึกสรุปผลการศึกษา .....	128
ตารางที่ จ.14 คำอธิบายยูสเคสเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน .....	129
ตารางที่ ข.1 ตารางอธิบายตารางข้อมูลของระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน .....	139
ตารางที่ ข.2 โครงสร้างตารางข้อมูล ApplicantInfo .....	141

ตาราง	หน้า
ตารางที่ ๓.3 โครงสร้างตารางข้อมูล Building.....	141
ตารางที่ ๓.4 โครงสร้างตารางข้อมูล Class.....	142
ตารางที่ ๓.5 โครงสร้างตารางข้อมูล ClassSchedule .....	142
ตารางที่ ๓.6 โครงสร้างตารางข้อมูล ClassSummary .....	143
ตารางที่ ๓.7 โครงสร้างตารางข้อมูล CourseStatus .....	143
ตารางที่ ๓.8 โครงสร้างตารางข้อมูล DTASStudentBio.....	144
ตารางที่ ๓.9 โครงสร้างตารางข้อมูล ExamSchedule .....	145
ตารางที่ ๓.10 โครงสร้างตารางข้อมูล Instructor.....	145
ตารางที่ ๓.11 โครงสร้างตารางข้อมูล NonScheduleCourse .....	145
ตารางที่ ๓.12 โครงสร้างตารางข้อมูล NoScheduleTime .....	146
ตารางที่ ๓.13 โครงสร้างตารางข้อมูล NumOfStuReq .....	146
ตารางที่ ๓.14 โครงสร้างตารางข้อมูล Official.....	146
ตารางที่ ๓.15 โครงสร้างตารางข้อมูล PersonRole .....	146
ตารางที่ ๓.16 โครงสร้างตารางข้อมูล RoleDetail .....	147
ตารางที่ ๓.17 โครงสร้างตารางข้อมูล Room .....	147
ตารางที่ ๓.18 โครงสร้างตารางข้อมูล Student .....	147
ตารางที่ ๓.19 โครงสร้างตารางข้อมูล StuRequest .....	147
ตารางที่ ๓.20 โครงสร้างตารางข้อมูล StuRequestDetail.....	148
ตารางที่ ๓.21 โครงสร้างตารางข้อมูล Syllabus .....	148
ตารางที่ ๓.22 โครงสร้างตารางข้อมูล TAAnnouncement.....	148
ตารางที่ ๓.23 โครงสร้างตารางข้อมูล TARquest.....	148
ตารางที่ ๓.24 โครงสร้างตารางข้อมูล TASource .....	148
ตารางที่ ๓.25 โครงสร้างตารางข้อมูล User .....	149
ตารางที่ ๓.1 กรณีทดสอบ รหัส T0101.....	141
ตารางที่ ๓.2 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0101 .....	142
ตารางที่ ๓.1 กรณีทดสอบ รหัส T0101.....	150
ตารางที่ ๓.2 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0101 .....	151
ตารางที่ ๓.3 กรณีทดสอบ รหัส T0103.....	153
ตารางที่ ๓.4 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0103 .....	153

ตาราง	หน้า
ตารางที่ ๕.5 กรณีทดสอบ รหัส T0104.....	156
ตารางที่ ๕.6 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0104 .....	156
ตารางที่ ๕.7 กรณีทดสอบ รหัส T0112.....	158
ตารางที่ ๕.8 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0112 .....	158
ตารางที่ ๕.9 กรณีทดสอบ รหัส T0204.....	160
ตารางที่ ๕.10 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0204 .....	160
ตารางที่ ๕.11 กรณีทดสอบ รหัส T0301.....	162
ตารางที่ ๕.12 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0301 .....	162
ตารางที่ ๕.13 กรณีทดสอบ รหัส T0501.....	164
ตารางที่ ๕.14 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0501 .....	164



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

ณ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 1.1 ภาพรวมของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของภาคศึกษา.....	2
รูปที่ 2.1 ชั้นส่วนของวิศวกรรมซอฟต์แวร์.....	6
รูปที่ 2.2 วงจรชีวิตซอฟต์แวร์ของกระบวนการอารยfici .....	7
รูปที่ 2.3 แผนภาพต่างๆ ของภาษายูเอ็มแอล.....	9
รูปที่ 3.1 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดตารางสอนล่วงหน้าหนึ่งปีการศึกษา....	15
รูปที่ 3.2 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดตารางสอนของภาคการศึกษา.....	16
รูปที่ 3.3 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดตารางสอบ .....	17
รูปที่ 3.4 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดการทุนผู้ช่วยสอน.....	18
รูปที่ 4.1 ภาพรวมของผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน.....	42
รูปที่ 4.2 แผนภาพยูสเคสภาพรวมของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน.....	44
รูปที่ 4.3 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของระบบ.....	45
รูปที่ 4.4 โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	46
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบกล่องข้อความ และพื้นที่ข้อความ.....	47
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบกล่องคอมโบ .....	48
รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบปุ่มเรดิโอ .....	48
รูปที่ 4.8 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบกล่องเลือก .....	48
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบแถบเลือกเพิ่มข้อมูล และปุ่มคำสั่ง .....	48
รูปที่ 4.10 การออกแบบหน้าจอส่วนการแสดงผลपर्จจากการค้นหา .....	49
รูปที่ 4.11 การออกแบบหน้าจอส่วนการแสดงผลละเอียดपर्จจากการค้นหา .....	49
รูปที่ 4.12 การออกแบบหน้าจอส่วนการแสดงข้อความกรณีไม่มีข้อมูลรายละเอียดในระบบ .	50
รูปที่ 4.13 การออกแบบหน้าจอส่วนแสดงผลपर्จในลักษณะการออกรายงาน .....	50
รูปที่ 4.14 การออกแบบหน้าจอส่วนแสดงผลपर्จกรณีที่กรอกข้อมูลไม่ครบ .....	51
รูปที่ 4.15 การออกแบบหน้าจอส่วนแสดงผลपर्จกรณีที่บันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน.....	51
รูปที่ 4.16 แผนภาพคลาสในส่วนของระบบจัดการงานด้านตารางสอน และตารางสอบ ....	53
รูปที่ 4.17 แผนภาพคลาสในส่วนของระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน .....	54



ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 4.18 แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพในส่วนของระบบจัดการงานด้านตารางสอน และตารางสอบ .....	55
รูปที่ 4.19 แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพในส่วนของระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน ..	56
รูปที่ 4.20 แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพในส่วนของระบบจัดการสิทธิ์การเข้าใช้ระบบ .....	48
รูปที่ 4.21 ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ .....	62
รูปที่ 4.22 ขั้นตอนการออกจากระบบ .....	63
รูปที่ 4.23 ตัวอย่างแฟ้มลงบันทึกการใช้งานระบบ .....	64
รูปที่ ข.1 ตัวอย่างประกาศตารางสอน.....	95
รูปที่ ข.2 ตัวอย่างรายงานสรุปผลการศึกษา .....	96
รูปที่ ข.3 ตัวอย่างรายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน.....	97
รูปที่ ข.4 ตัวอย่างรายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน .....	98
รูปที่ ข.5 ตัวอย่างรายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน .....	99
รูปที่ ข.6 ตัวอย่างสรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน.....	100
รูปที่ ค.1 ตัวอย่างแฟ้มข้อมูลตารางสอน .....	102
รูปที่ ง.1 แผนภาพกิจกรรมการจัดตารางสอนของระบบที่พัฒนา .....	104
รูปที่ ง.2 แผนภาพกิจกรรมการจัดตารางสอนของระบบที่พัฒนา (ต่อ) .....	105
รูปที่ ง.3 แผนภาพกิจกรรมการจัดตารางสอนของระบบที่พัฒนา (ต่อ) .....	106
รูปที่ ง.4 แผนภาพกิจกรรมการจัดตารางสอบของระบบที่พัฒนา .....	107
รูปที่ ง.5 แผนภาพกิจกรรมการจัดการทุนผู้ช่วยสอนของระบบที่พัฒนา.....	108
รูปที่ จ.1 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการรายวิชา .....	109
รูปที่ จ.2 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการตารางสอน.....	110
รูปที่ จ.3 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการตารางสอบ.....	110
รูปที่ จ.4 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการข้อมูลสรุปผลการศึกษา .....	111
รูปที่ จ.5 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน .....	111
รูปที่ จ.6 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบส่วนสนับสนุน.....	112
รูปที่ ฉ.1 ภาพรวมการเข้าใช้ระบบในส่วนต่างๆ แบ่งตามสิทธิ์ของผู้ใช้.....	132
รูปที่ ฉ.2 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 1.....	133
รูปที่ ฉ.3 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 2ก.....	133
รูปที่ ฉ.4 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 2ข.....	134

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ ฉ.5 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 3.....	135
รูปที่ ฉ.6 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 4ก.....	135
รูปที่ ฉ.7 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 4ข.....	136
รูปที่ ฉ.8 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 4ค.....	136
รูปที่ ฉ.9 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 5.....	137
รูปที่ ฉ.10 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 6.....	138
รูปที่ ช.1 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0101 กรณีปกติ.....	151
รูปที่ ช.2 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0101 กรณีผิดพลาด (1).....	152
รูปที่ ช.3 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0101 กรณีผิดพลาด (2).....	152
รูปที่ ช.4 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0103 กรณีปกติ.....	154
รูปที่ ช.5 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0103 กรณีผิดพลาด (1).....	155
รูปที่ ช.6 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0103 กรณีผิดพลาด (2).....	155
รูปที่ ช.7 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0104 กรณีปกติ.....	157
รูปที่ ช.8 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0104 กรณีผิดพลาด.....	157
รูปที่ ช.9 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0112 กรณีปกติ.....	159
รูปที่ ช.10 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0112 กรณีผิดพลาด.....	159
รูปที่ ช.11 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0204 กรณีปกติ.....	161
รูปที่ ช.12 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0204 กรณีผิดพลาด.....	161
รูปที่ ช.13 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0301 กรณีปกติ.....	163
รูปที่ ช.14 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0301 กรณีผิดพลาด.....	163
รูปที่ ช.15 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0501 กรณีปกติ.....	165
รูปที่ ช.16 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0501 กรณีผิดพลาด.....	165

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การที่องค์กร หรือหน่วยงานใดๆ จะประสบความสำเร็จในการดำเนินงานตามเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้ องค์กรหรือหน่วยงานนั้นจะต้องมีการบริหารจัดการงานต่างๆ ที่ดีในการกำหนดนโยบาย วางแผนการดำเนินงาน วางระเบียบข้อบังคับ และจัดการงานต่างๆ ขององค์กร การจัดการด้านหนึ่งที่มีความสำคัญต่อองค์กร ก็คือการจัดการทรัพยากรขององค์กร เช่น การจัดการเกี่ยวกับ บุคลากร สินทรัพย์ หรือ ข้อมูลในการดำเนินงานด้านต่างๆ ขององค์กร ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการวางแผน หรือการใช้ทรัพยากรขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันนี้หลายองค์กรได้นำระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร หรือระบบอีอาร์พี (Enterprise Resource Planning: ERP) มาใช้ในการจัดการทรัพยากรขององค์กร เนื่องจากระบบอีอาร์พีใช้ฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized Database) เชื่อมโยงข้อมูลในระบบงานต่างๆ ขององค์กรเข้าด้วยกัน ทำให้การทำงานของทั้งองค์กรเกิดการบูรณาการ ทำให้ประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรเพิ่มขึ้น ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนและจัดการทรัพยากรขององค์กรนั้น [1, 2]

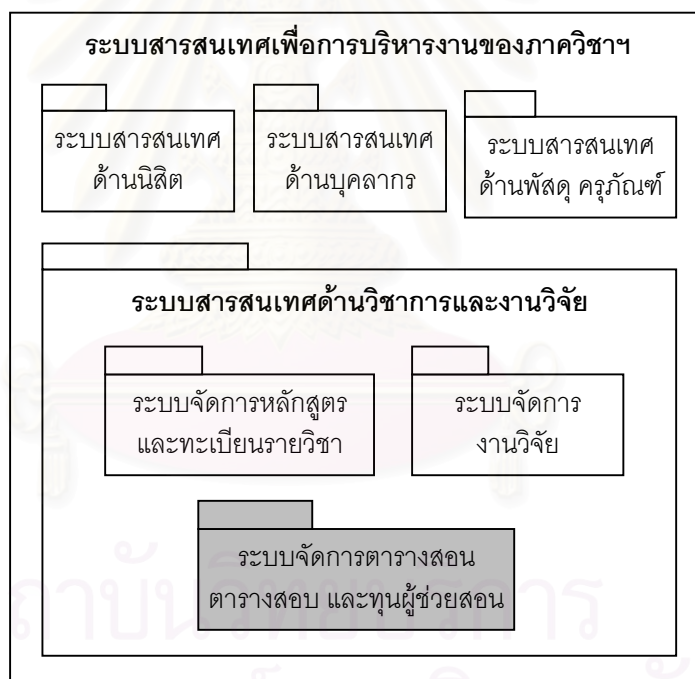
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งดำเนินการอยู่ภายใต้ต้นนโยบายของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีหลักสูตรที่เปิดสอนทั้งหมด 5 หลักสูตร โดยแบ่งออกเป็น วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 1 หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต 2 หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต 1 หลักสูตร และ วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต 1 หลักสูตร ทางภาควิชาฯทำการเปิดสอนรายวิชาต่างๆ ทั้งสิ้น 136 รายวิชา เป็นรายวิชาระดับปริญญาบัณฑิต 53 รายวิชา และ รายวิชาระดับมหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิต 83 รายวิชา [3] มีนิสิต และคณาจารย์ของภาควิชาฯอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งคณาจารย์หลายท่าน ยังได้เข้าไปมีส่วนร่วมในงานบริหาร งานให้คำปรึกษา งานวิเคราะห์ และออกแบบระบบให้แก่หน่วยงานทั้งภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัย นอกจากบุคลากรแล้ว ภาควิชาฯยังมีห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัย ห้องเรียน และห้องสมุด เพื่อสนับสนุนงานด้านการเรียนการสอน และงานวิจัย แต่ในปัจจุบันทางภาควิชาฯยังไม่มีฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานให้เป็นระเบียบ ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ในการดำเนินงาน เช่น ความซ้ำซ้อนของข้อมูล ความยากในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือ ความไม่ทันสมัยของข้อมูล ส่งผลให้การดำเนินงานเกิดความผิดพลาด หรือความล่าช้า เหล่านี้เป็นปัญหาที่ทำให้การดำเนินงานของภาควิชาฯไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากภาระงานและปัญหาดังกล่าวข้างต้น ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นเพื่อใช้ในการบริหารงานต่างๆ ของภาควิชาฯ โดยสามารถแบ่งระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของภาควิชาฯออกเป็น 4 ด้าน ดังรูปที่ 1.1 ได้แก่

- 1) ระบบสารสนเทศด้านนิสิต
- 2) ระบบสารสนเทศด้านบุคลากร
- 3) ระบบสารสนเทศด้านวิชาการและงานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ระบบสารสนเทศย่อย

ดังนี้

- (1) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการหลักสูตรและทะเบียนรายวิชา
- (2) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานวิจัย
- (3) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน
- 4) ระบบสารสนเทศด้านพัสดุ ครุภัณฑ์



รูปที่ 1.1 ภาพรวมของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของภาควิชาฯ

ภาระหน้าที่หนึ่งที่สำคัญด้านวิชาการและงานวิจัยของทางภาควิชาฯ คือ การจัดการเกี่ยวกับตารางสอน ตารางสอบ ทุนผู้ช่วยสอน และสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งจากการดำเนินการต่างๆ ดังกล่าว ทางภาควิชาฯพบปัญหาในการดำเนินงานดังนี้

1) ปัญหาในการเปิดสอนรายวิชาเลือกให้กับนิสิตในภาควิชาฯ

เนื่องจากในแต่ละภาคการศึกษาทางภาควิชาฯจะต้องพิจารณาการเปิดสอนรายวิชาเลือกให้แก่ นิสิตของภาควิชาฯ ให้เป็นไปตามหลักสูตรที่ภาควิชาฯเปิดสอน โดยไม่ทราบว่า นิสิตของภาควิชาฯมีความต้องการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใดบ้าง จึงต้องใช้ข้อมูลจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษาก่อนหน้ามาประกอบการตัดสินใจเปิดหรือปิดรายวิชา ทำให้ไม่สามารถเปิดสอนรายวิชาให้ตรงตามความต้องการของนิสิต

2) ปัญหาในการจัดการตารางสอน และตารางสอบ

ในแต่ละภาคการศึกษาจะมีรายวิชาจำนวนมากที่ทางภาควิชาฯเปิดสอน การจัดการตารางสอน และการจัดการตารางสอบสำหรับแต่ละรายวิชานั้น จะต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ภาควิชาฯกำหนดไว้ เพื่อรองรับแผนการศึกษาของแต่ละหลักสูตร ซึ่งการตรวจสอบว่าเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นั้น ผู้รับผิดชอบงานด้านนี้สามารถตรวจสอบได้ยาก และมีโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดได้ อีกทั้งความล่าช้าในการได้มาซึ่งข้อมูลที่จะช่วยในการตัดสินใจที่จะเปิดหรือปิดรายวิชา ทำให้ทางภาควิชาฯตัดสินใจที่จะเปิดหรือปิดรายวิชาใดๆ ได้อย่างล่าช้ากว่าที่ควร

3) ปัญหาในการจัดการข้อมูลทุนผู้ช่วยสอน

การจัดการข้อมูลต่างๆ ของงานด้านทุนผู้ช่วยสอนในปัจจุบันยังเป็นการดำเนินงานในรูปแบบเอกสาร ผู้รับผิดชอบงานด้านนี้จะต้องใช้เวลามากในการรวบรวม หรือทำสรุปข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอน ข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน หรือผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน

4) ปัญหาในการจัดเก็บ และสืบค้นข้อมูลต่างๆ

การจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ในการดำเนินงานยังเป็นการดำเนินงานในรูปแบบเอกสาร ซึ่งขาดการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ ทำให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล หรือความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล เป็นต้น ส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกในการสืบค้นข้อมูลต่างๆ ด้วย

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวความคิดที่จะทำการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน เพื่อนำระบบสารสนเทศดังกล่าวมาใช้ในการบริหารงานด้านวิชาการและงานวิจัยของภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อช่วยในการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน จัดเก็บข้อมูลสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ที่เปิดสอน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดภาระและเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานของภาควิชาฯ อีกทั้งระบบสารสนเทศที่ออกแบบนี้ยังสามารถเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับระบบนี้ได้ด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการงานด้านตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาฯ ตามกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ในการบริหารงานของภาควิชาฯ

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1) ศึกษาระบบงานปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหา แนวทางในการแก้ไข และความต้องการจากบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน โดยใช้ส่วนงานด้านงานตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นกรณีศึกษา

2) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเกี่ยวกับตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนจะต้องสามารถทำงานเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศด้านอื่นๆ ได้แก่ ระบบสารสนเทศด้านนิสิต ระบบสารสนเทศด้านบุคลากร และระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการหลักสูตรและทะเบียนรายวิชา

3) วิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอนตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน สำหรับรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรของภาควิชาฯ ด้วยภาษายูเอ็มแอล

4) พัฒนาระบบตามกระบวนการของวิศวกรรมซอฟต์แวร์

5) พัฒนาระบบด้วยภาษาจาวา โดยมีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เป็นลักษณะโปรแกรมประยุกต์เว็บเบส

6) ประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลในการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดย่อม

## 1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1) ศึกษามาตรฐานสากลของการพัฒนาซอฟต์แวร์ และข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบ

2) ศึกษาวิธีการดำเนินงานในปัจจุบัน โดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอลแสดงการดำเนินงาน

3) รวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้ระบบ หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ นำมาวิเคราะห์ลักษณะการทำงาน ปัญหาที่พบ และความต้องการของผู้ใช้

4) วิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้แนวคิดเชิงวัตถุ

5) พัฒนาระบบตามข้อกำหนดความต้องการ และทดสอบระบบ

6) ประเมินผลการประยุกต์ใช้แนวทางที่นำเสนอ

7) สรุปผลงานวิจัย

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ซึ่งใช้ในการดำเนินงานของภาควิชาฯ
- 2) ช่วยลดเวลา และข้อผิดพลาดในการดำเนินงานจัดการเกี่ยวกับตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน
- 3) ช่วยให้ข้อมูลเกี่ยวกับตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนถูกจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ ลดความซ้ำซ้อน หรือความสูญหายของข้อมูล และช่วยให้สืบค้นข้อมูลง่ายขึ้น
- 4) สามารถใช้เป็นแนวทางประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลในการพัฒนาซอฟต์แวร์
- 5) สามารถใช้เป็นแนวทางการวิจัย ปรับเปลี่ยน และหาแนวทางที่เหมาะสมของระบบสารสนเทศที่มีลักษณะการทำงานที่คล้ายกัน

### 1.6 บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีผลงานวิชาการร่วมกับคณะผู้วิจัย เป็นบทความวิชาการระดับชาติ และระดับนานาชาติ รวมเป็น 2 บทความ (แสดงในภาคผนวก ก.) ได้แก่

- 1) บทความวิชาการเรื่อง "แนวทางในการบริหารและการพัฒนาระบบ อีอาร์พีของสถาบันการศึกษาในระดับภาควิชา (Guidelines for Management and Development of Departmental-level Educational ERP System)" [4] ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน "การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับชาติ ครั้งที่ 9 (The 9<sup>th</sup> National Computer Science and Engineering Conference: NCSEC 2005)" ระหว่างวันที่ 27 – 28 ตุลาคม 2548 ณ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย กรุงเทพฯ
- 2) บทความวิชาการเรื่อง "ประสบการณ์การประยุกต์อาร์ไอเอ็มเพื่อพัฒนาระบบอีอาร์พีของสถาบันการศึกษา (Experience from Applying RIM to Educational ERP Development)" [5] ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน "การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในระดับนานาชาติ ครั้งที่ 28 (The 28<sup>th</sup> International Conference on Software Engineering: ICSE 2006)" ระหว่างวันที่ 20 – 28 พฤษภาคม 2549 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติ เซี่ยงไฮ้ ประเทศจีน

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

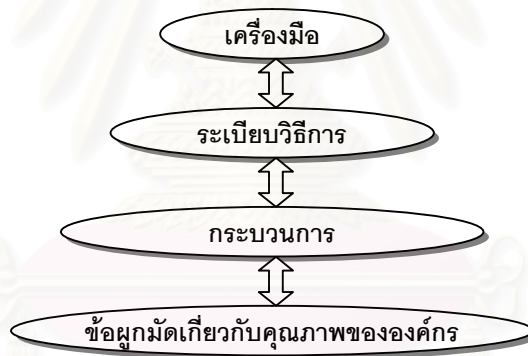
ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย โดยมีทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และพัฒนาระบบ ดังนี้

#### 2.1.1 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)

วิศวกรรมซอฟต์แวร์เป็นระเบียบทางวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทุกๆ ด้านของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นในการกำหนดข้อกำหนดของระบบ จนกระทั่งถึงการบำรุงรักษา ระบบหลังการนำไปใช้งานจริง [6] หรืออาจจะกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า วิศวกรรมซอฟต์แวร์เป็นการนำแนวคิดทางวิศวกรรมที่เป็นระบบระเบียบมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนา การดำเนินการ และการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ [7] แนวคิดวิศวกรรมซอฟต์แวร์สามารถแบ่งออกเป็นชั้นส่วนต่างๆ ได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ชั้นส่วนของวิศวกรรมซอฟต์แวร์

แนวคิดวิศวกรรมใดๆ (รวมทั้งวิศวกรรมซอฟต์แวร์) จะต้องขึ้นอยู่กับข้อผูกมัดเกี่ยวกับคุณภาพขององค์กร (Organization Commitment to Quality) ซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานขององค์กร เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ โดยข้อผูกมัดเกี่ยวกับคุณภาพนี้เปรียบเสมือนแกนหลักของแนวคิดวิศวกรรมที่จะทำให้กระบวนการต่างๆ สามารถพัฒนาดีขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง

รากฐานของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คือ กระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering Process) ที่กำหนดกรอบงาน (Framework) และแนวทางปฏิบัติ (Practices) ซึ่งบอกถึงขั้นตอนต่างๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพดี ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของ

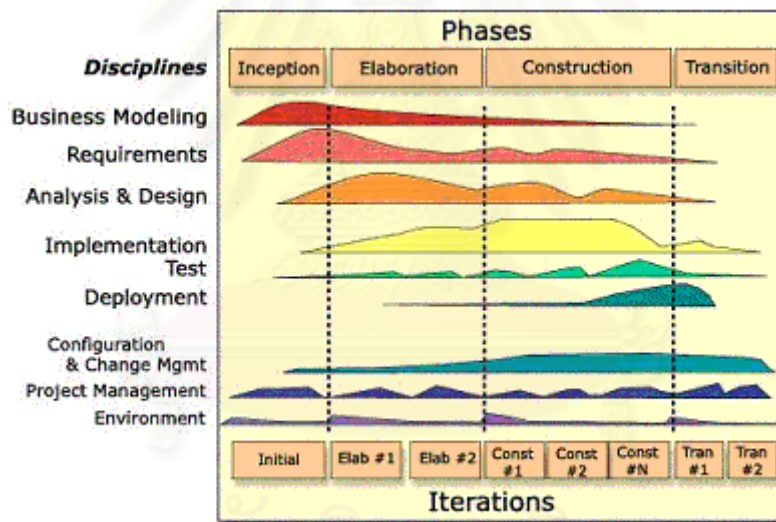


การพัฒนาซอฟต์แวร์ จะมีการกำหนดวิธีการทางเทคนิคในการทำขั้นตอนต่างๆ ที่เรียกว่าระเบียบวิธี (Methodology) ซึ่งอธิบายว่าจะต้องทำขั้นตอนเหล่านั้นอย่างไร โดยระเบียบวิธีนั้นจะครอบคลุมขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ การทดสอบ ตลอดจนการสนับสนุนต่างๆ

ในการทำขั้นตอนใดๆ ของการพัฒนาซอฟต์แวร์ จะมีเครื่องมือต่างๆ (Tools) ที่ช่วยให้การทำงานมีความสะดวกรวดเร็ว และช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ หรือช่วยในการเก็บรวบรวมความต้องการของระบบ เป็นต้น

### 2.1.2 กระบวนการอาร์ยูพี (Rational Unified Process: RUP)

เป็นกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ซึ่งมีระเบียบวิธีเพื่อกำหนดภารกิจ และความรับผิดชอบต่างๆ ภายในองค์กรที่พัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง ตอบสนองตรงตามความต้องการของลูกค้า และส่งมอบทันภายในเวลาและงบประมาณที่คาดการณ์ไว้ [8]



รูปที่ 2.2 วงจรชีวิตซอฟต์แวร์ของกระบวนการอาร์ยูพี

วงจรชีวิตซอฟต์แวร์ (Software Life Cycle) ของกระบวนการอาร์ยูพี ดังรูปที่ 2.2 สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ [9]

1) ขั้นตอนการเริ่มต้น (Inception Phase) เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งมีกระบวนการย่อยๆ ดังต่อไปนี้

(1) กำหนดขอบข่ายของโครงการ เกี่ยวข้องกับการหาความต้องการ และ เงื่อนไขบังคับต่างๆ ที่สำคัญของโครงการ

(2) การวางแผนงาน เกี่ยวข้องกับการประเมินความเสี่ยง การประเมินค่าใช้จ่ายและจำนวนบุคลากร การกำหนดงบประมาณ และการกำหนดระยะเวลาการดำเนินงานของโครงการ

(3) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ ทั้งทางด้านเทคนิค ด้านเศรษฐกิจ และด้านความพร้อมขององค์กร

(4) การเตรียมสภาพแวดล้อมสำหรับโครงการ เกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการและองค์กร การเลือกใช้เครื่องมือ และการตัดสินใจว่าส่วนใดของกระบวนการที่ต้องปรับปรุง

2) ขั้นตอนการระบุนรายละเอียด (Elaboration Phase) เป็นขั้นตอนที่กำหนดสถาปัตยกรรมของระบบเพื่อให้ได้ต้นแบบของระบบที่มีความเสถียร เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการสร้างระบบซึ่งเป็นขั้นตอนต่อไป ขั้นตอนการระบุนรายละเอียดมีกระบวนการย่อยๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ปรับปรุงขอบข่าย และความต้องการของระบบ
- (2) การกำหนด และการตรวจสอบสถาปัตยกรรมของระบบ
- (3) ปรับปรุงการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)
- (4) วางแผนการวนซ้ำสำหรับขั้นตอนการสร้างระบบ

3) ขั้นตอนการสร้างระบบ (Construction Phase) เป็นขั้นตอนที่เก็บรวบรวมความต้องการของลูกค้าให้ครบถ้วนสมบูรณ์ และนำสถาปัตยกรรมของระบบที่ได้จากขั้นตอนการระบุนรายละเอียด มาพัฒนาต่อจนได้ระบบที่สมบูรณ์

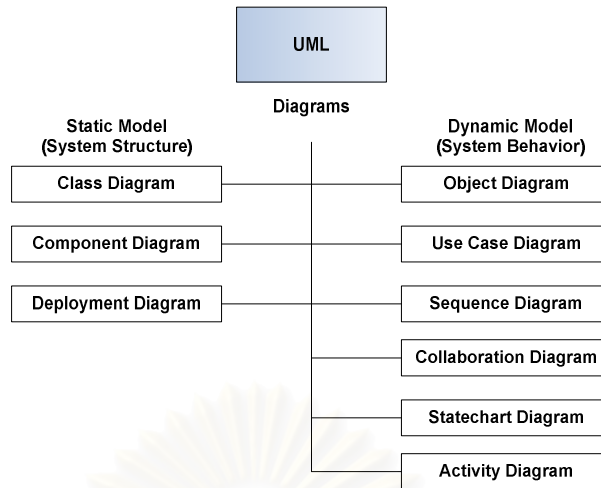
4) ขั้นตอนการปรับเปลี่ยน (Transition Phase) เป็นขั้นตอนที่แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่ค้นพบจากการทดสอบโดยผู้ใช้งาน (Beta Test) ตลอดจนติดตั้งระบบให้กับองค์กรของลูกค้า จัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน และ เตรียมมอบระบบการใช้งานให้กับผู้ใช้งานภายในองค์กรนั้น

แต่ละรอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งสี่จะทำให้ได้รุ่นของซอฟต์แวร์ (Generation of The Software) ถ้าหากซอฟต์แวร์ยังสามารถพัฒนาต่อได้ ก็จะมีการพัฒนาเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกใหม่จนจบทั้งสี่ขั้นตอนอีกครั้ง เพื่อให้ได้อีกรุ่นหนึ่งของซอฟต์แวร์

### 2.1.3 ภาษายูเอ็มแอล (Unified Modeling Language: UML)

ภาษายูเอ็มแอลเป็นภาษาภาพที่นิยมใช้ในการสร้างแบบจำลองของระบบหรือซอฟต์แวร์ ภาษายูเอ็มแอลไม่ใช่ขั้นตอนวิธีในการวาดแบบจำลองของระบบ แต่มีการกำหนดวากยสัมพันธ์ (Syntax) ที่เป็นรูปภาพที่ผู้ใช้งานสามารถนำไปสร้างแบบจำลองของระบบต่างๆ ได้ [9, 10]

แบบจำลองของระบบจะแสดงถึงภาพรวมของระบบที่ผู้ใช้งานต้องการจะออกแบบ ว่ามีองค์ประกอบใดบ้างในระบบ แล้วองค์ประกอบเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยแบบจำลองของระบบใดๆ สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แบบจำลองเชิงสถิต (Static Model) และ แบบจำลองเชิงไดนามิก (Dynamic Model) [11] ซึ่งแบบจำลองแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยแผนภาพชนิดต่างๆ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แผนภาพต่างๆ ของภาษายูเอ็มแอล

1) แบบจำลองเชิงสถิต (Static Model) ใช้ในการอธิบายองค์ประกอบต่างๆ ของระบบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น ซึ่งประกอบไปด้วยแผนภาพดังต่อไปนี้

(1) แผนภาพคลาส (Class Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงคลาสต่างๆ ที่มีในระบบและความสัมพันธ์ระหว่างคลาส ซึ่งแต่ละคลาสจะเก็บหรือจัดการกับข้อมูลในระบบ แผนภาพนี้จึงเป็นแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ในระบบ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้น

(2) แผนภาพองค์ประกอบ (Component Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นระบบ ว่าแต่ละองค์ประกอบนั้นมีการต่อประสานกันอย่างไร

(3) แผนภาพดีพลอยเมนต์ (Deployment Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงโครงแบบ (Configuration) ของหน่วยต่างๆ ที่ทำหน้าที่ประมวลผล และองค์ประกอบต่างๆ ที่อยู่บนหน่วยประมวลผลนั้น

2) แบบจำลองเชิงไดนามิก (Dynamic Model) ใช้ในการอธิบายว่าองค์ประกอบต่างๆ มีการโต้ตอบกันอย่างไร เพื่อให้เกิดพฤติกรรมของระบบตามต้องการ ซึ่งประกอบไปด้วยแผนภาพดังต่อไปนี้

(1) แผนภาพวัตถุ (Object Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงเซตวัตถุที่ถูกสร้างขึ้นจากคลาสในแผนภาพคลาส และความสัมพันธ์ของวัตถุเหล่านั้น ณ. เวลาหนึ่ง

(2) แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบ และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ระบบกับฟังก์ชันการทำงานของระบบ

(3) แผนภาพลำดับ (Sequence Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงลำดับขั้นตอนการส่งข้อความระหว่างวัตถุต่างๆ ภายในระบบ ณ. ช่วงเวลาต่างๆ

(4) แผนภาพคอลลาบอเลชัน (Collaboration Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงการส่งข้อความระหว่างวัตถุต่างๆ ภายในระบบ เช่นเดียวกับแผนภาพลำดับ แต่เน้นไปที่การส่งข้อความกันระหว่างวัตถุ

(5) แผนภาพแผนภูมิสถานะ (Statechart Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงสถานะของวัตถุต่างๆ ภายในระบบ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงสถานะตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไร

(6) แผนภาพกิจกรรม (Activity diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงลำดับของกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานหนึ่งของระบบ

#### 2.1.4 มาตรฐานไอทริปเปิลอี (IEEE Standard)

มาตรฐานไอทริปเปิลอีเป็นมาตรฐานซึ่งกำหนดโดยองค์กรไอทริปเปิลอี (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) ซึ่งเป็นองค์กรที่เป็นที่รู้จักในการกำหนดมาตรฐานต่างๆ สำหรับอุตสาหกรรมด้านคอมพิวเตอร์ และ อิเล็กทรอนิกส์

จากการศึกษามาตรฐานในการจัดทำเอกสารของไอทริปเปิลอี พบว่ามีเอกสารซึ่งสำคัญในการพัฒนาระบบสารสนเทศของภาคศึกษา ซึ่งประยุกต์ใช้มาตรฐานของไอทริปเปิลอี ดังนี้

1) ข้อกำหนดความต้องการของระบบ (System Requirements Specification) [12] เป็นเอกสารบันทึกความต้องการของระบบ ทั้งที่เป็นความต้องการเชิงหน้าที่ (Functional Requirements) และความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการเชิงหน้าที่ (Non-Functional Requirements)

2) ข้อกำหนดการออกแบบของระบบ (System Design Specification) [13] เป็นเอกสารบันทึกโครงสร้างของระบบที่ได้ออกแบบไว้

3) เอกสารทดสอบระบบ (System Test Document) [14] เป็นเอกสารบันทึกแผนการทดสอบ ข้อกำหนดการออกแบบการทดสอบ และผลการทดสอบ

#### 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเบื้องต้น ผู้วิจัยพบว่าม้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 4 งานวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 2.2.1 วิทยานิพนธ์ของ นกุล โชติเศรษฐ์ เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมจัดตารางสอนโดยใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม” [15]

เป็นงานวิจัยที่จัดทำโปรแกรมประยุกต์สำหรับจัดตารางสอน โดยนำขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมมาปรับปรุงการเข้ารหัส การไขว้เปลี่ยน การคัดเลือกความหลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพของปัญหา โดยใช้ข้อมูลการจัดตารางสอนของคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้นแบบ โปรแกรมประยุกต์นี้สามารถจัดตารางสอนได้โดยอัตโนมัติ มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (Graphic User Interface) เป็นแบบกราฟิก ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพียงเครื่องเดียว

จัดตารางสอนได้โดยไม่มีข้อขัดแย้งกับเงื่อนไขหลักและเงื่อนไขรอง ในการทดลองจัดด้วยจำนวนห้อง 20 ห้อง 400 ชั้นเรียน โปรแกรมสามารถจัดเสร็จได้ในจำนวนรุ่นที่น้อย และ เวลาที่น้อย เมื่อเทียบกับการจัดด้วยมือ

จากการศึกษางานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่าสามารถนำงานวิจัยนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดตารางสอนของภาควิชาฯได้ โดยปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการจัดตารางสอน เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของปัญหาการจัดตารางสอนของภาควิชาฯ

### 2.2.2 งานวิจัยของ Sueychyun (Roger) Fang เรื่อง “University Course Scheduling System (UCSS) – A UML Application with Database and Visual Programming” [18]

เป็นงานวิจัยที่อธิบายการนำภาษายูเอ็มแอล มาใช้ในการออกแบบระบบจัดตารางสอนซึ่งช่วยในการจัดตารางสอนที่ต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการจัดทรัพยากรต่างๆ ของทางมหาวิทยาลัย ได้แก่ ผู้สอน ห้องเรียน เวลาเรียน หรือนิสิต เพื่อให้ได้ตารางสอนที่มีการใช้ทรัพยากรของมหาวิทยาลัยอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ขัดกับเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ โดยระบบจัดตารางสอนดังกล่าวใช้ภาษา Visual Basic .NET และฐานข้อมูล SQL Server 2000 ในการพัฒนาระบบ และนำไปใช้ช่วยในการจัดตารางสอนของ 2 คณะในมหาวิทยาลัย Arkansas Tech University

จากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยพบว่าสามารถเรียนรู้แนวทางในการนำภาษายูเอ็มแอลมาใช้เป็นตัวอย่างในการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาฯได้

### 2.2.3 งานวิจัยของ Manmahesh Kantipudi และ Joseph E. เรื่อง “Analysis and Experience with an Information System Development Methodology” [16]

เป็นงานวิจัยที่นำเสนอระเบียบวิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อกำหนดความต้องการที่ชัดเจน ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจในการใช้งานระบบ และลดความน่าจะเป็นที่จะเกิดความเปลี่ยนแปลงความต้องการระหว่างการพัฒนา ระบบ งานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอเทคนิคต่างๆ ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เช่น การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis and Design) หรือการนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) เป็นต้น ตลอดจนนำเสนอเครื่องมือ (Tools) ข้อดีข้อเสียของการนำเครื่องมือเหล่านั้นมาใช้ และผลที่เกิดจากการนำเครื่องมือมาใช้อำนวยความสะดวกในขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาซอฟต์แวร์

จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่าสามารถนำแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่นำเสนอมาประยุกต์ใช้ และนำข้อดีข้อเสีย หรือผลการนำเทคนิคหรือเครื่องมือต่างๆ มาประกอบการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิค หรือเครื่องมือ มาพัฒนาระบบสารสนเทศของภาควิชาฯ อย่างไรก็ตาม

งานวิจัยดังกล่าวยังไม่ได้มีการกล่าวถึงการนำมาตรฐานสากลมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา เพื่อให้ได้ระบบที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

#### 2.2.4 งานวิจัยของ จุฑาวรรณ แซ่หมู่ และ นครทิพย์ พร้อมพูล เรื่อง “การออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการงานรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์โดยอ้างอิงตามมาตรฐานแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถระดับที่สอง” [17]

เป็นงานวิจัยที่กำหนดขอบข่ายของงาน โดยการนำกระบวนการหลักการเรื่องการจัดการงานรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Subcontract Management) ในแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถ (Capability Maturity Model: CMM) ระดับที่ 2 มาประยุกต์ใช้ ผสมกับการประยุกต์ใช้หลักทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มากำหนดแนวทางปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงการจัดการงานรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัย ผู้วิจัยพบว่าสามารถเรียนรู้แนวทางในนำมาตรฐานสากลมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนงานในการดำเนินงาน และแนวทางในการพัฒนาระบบ เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศของภาควิชาฯ ให้ได้ระบบที่มีคุณภาพ และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์ความต้องการ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาความต้องการของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาฯ โดยทำการศึกษาคำถามดำเนินงานในปัจจุบัน จากเอกสาร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 การวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน

ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการด้วยการศึกษาระบบงานปัจจุบันในการจัดการ ตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาฯ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน (Document Analysis) ได้แก่ คู่มือขั้นตอนดำเนินงาน และแบบฟอร์ม การดำเนินงานดังต่อไปนี้

- คู่มือขั้นตอนดำเนินงานการจัดตารางสอนตารางสอบและการกำหนดห้องเรียน [19] ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (QP-DAC-02)
- คู่มือขั้นตอนดำเนินงานงานตารางสอน ห้องเรียน ห้องสอบ [20] ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (QP-FAC-04)
- ประกาศตารางสอนของภาควิชาฯ
- ตารางสอนตารางสอบ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จท92)
- แบบฟอร์มสรุปผลการศึกษาของรายวิชา (Class Summary)
- แบบฟอร์มความต้องการผู้ช่วยสอน ของภาควิชาฯ สำหรับอาจารย์ผู้สอนที่ต้องการผู้ช่วยสอน
- แบบฟอร์มคำร้องขอทุนผู้ช่วยสอน ของภาควิชาฯ สำหรับนิสิตที่ต้องการขอทุนผู้ช่วยสอน
- รายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน ของภาควิชาฯ
- รายงานสรุปจำนวนผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน ของภาควิชาฯ
- ตารางการปฏิบัติงานผู้ได้รับทุนผู้ช่วยสอน ของภาควิชาฯ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจภาพรวมของระบบการดำเนินงานในปัจจุบัน ผู้รับผิดชอบการดำเนินงานในแต่ละส่วน ปัญหาและอุปสรรคที่พบ และข้อมูลที่ไหลเวียนอยู่ในระบบงาน

#### 3.2 การรวบรวมความต้องการของระบบ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงผู้รับผิดชอบการดำเนินงานในแต่ละส่วน และบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งมีความรู้ความเข้าใจในการดำเนินงาน ผู้วิจัยจึงทำการจำแนกประเภทของผู้ใช้ระบบตามบทบาทและหน้าที่ จากนั้นผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมความต้องการจาก

ผู้ใช้โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept Interview) เพื่อรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนในการดำเนินงาน ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน และความต้องการของผู้ใช้ที่เกิดขึ้น โดยก่อนทำการสัมภาษณ์นั้น ผู้วิจัยได้ทำการนัดหมายผู้ถูกสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า พร้อมทั้งส่งคำถามที่จะสัมภาษณ์ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้ทราบก่อนการสัมภาษณ์จริง เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้จัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นต่อการสัมภาษณ์ และการตอบคำถามไว้ล่วงหน้า ซึ่งส่งผลให้การเก็บรวบรวมความต้องการจากการสัมภาษณ์นั้นสัมฤทธิ์ผลสูงสุด

เมื่อทราบความต้องการของระบบจากการวิเคราะห์เอกสารและการสัมภาษณ์แล้ว ผู้วิจัยได้ปรึกษากับคณะกรรมการสารสนเทศภาควิชา ในการกำหนดขอบเขตของงาน ซึ่งหากพบว่าความต้องการของผู้ใช้ยังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจะดำเนินการทวนสอบความต้องการกับผู้ใช้อีกครั้ง เพื่อให้ทราบถึงความต้องการที่ชัดเจน

หลังจากการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ ในส่วนของการดำเนินงานที่มีความซับซ้อนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการจัดทำแผนภาพกิจกรรมการทำงานของระบบปัจจุบัน ซึ่งแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เพื่อช่วยให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และช่วยในการทบทวนความเข้าใจขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้ทำการศึกษา โดยแผนภาพกิจกรรมที่จัดทำครอบคลุมงานในส่วนต่างๆ ดังนี้

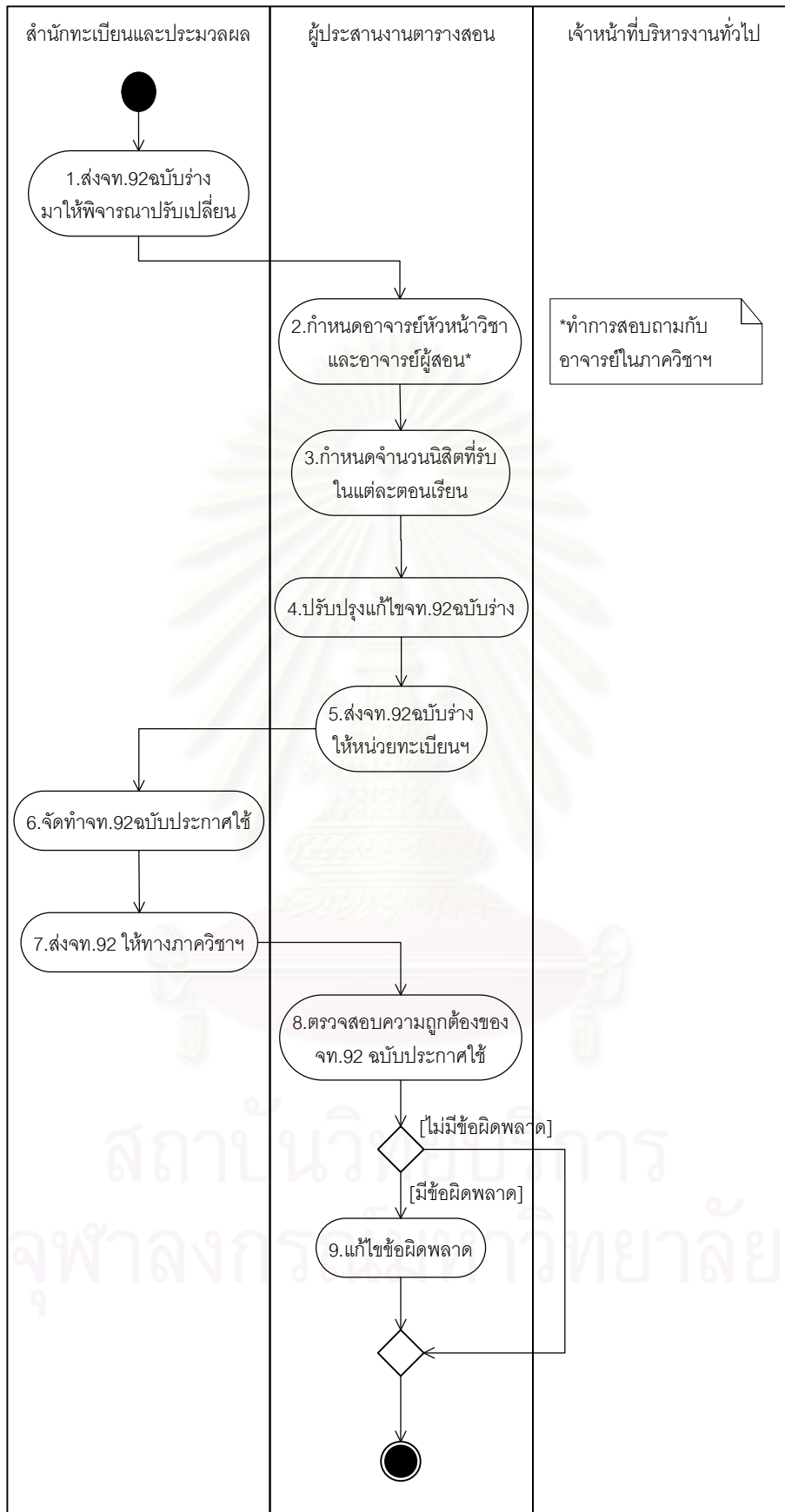
- การดำเนินงานการจัดตารางสอน ซึ่งมีการดำเนินงาน 2 ช่วงเวลา ได้แก่ การดำเนินงานการจัดตารางสอนล่วงหน้าหนึ่งปีการศึกษาที่ดำเนินงานในช่วงเดือนมกราคมของทุกปี และการดำเนินงานการจัดตารางสอนของภาคการศึกษาซึ่งจะดำเนินงานในช่วงที่นิสิตแสดงความจำนงขอลงทะเบียนเรียนล่วงหน้า

- การดำเนินงานการจัดตารางสอบ
- การดำเนินงานการจัดการทุนผู้ช่วยสอน

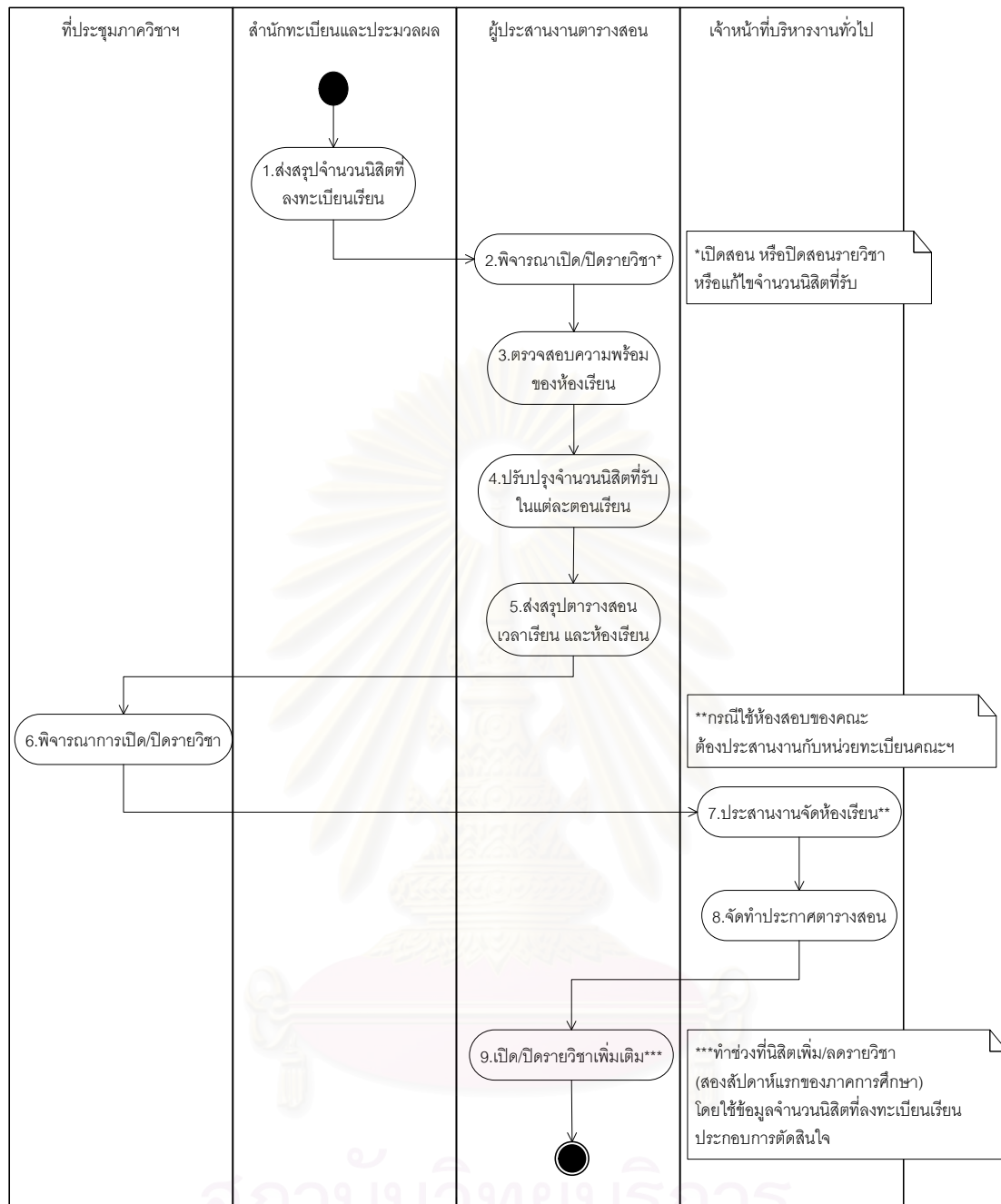
ซึ่งแผนภาพกิจกรรมในส่วนงานต่างๆ ข้างต้น แสดงได้ดังรูปที่ 3.1-3.4

สถาบันนวัตกรรมการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



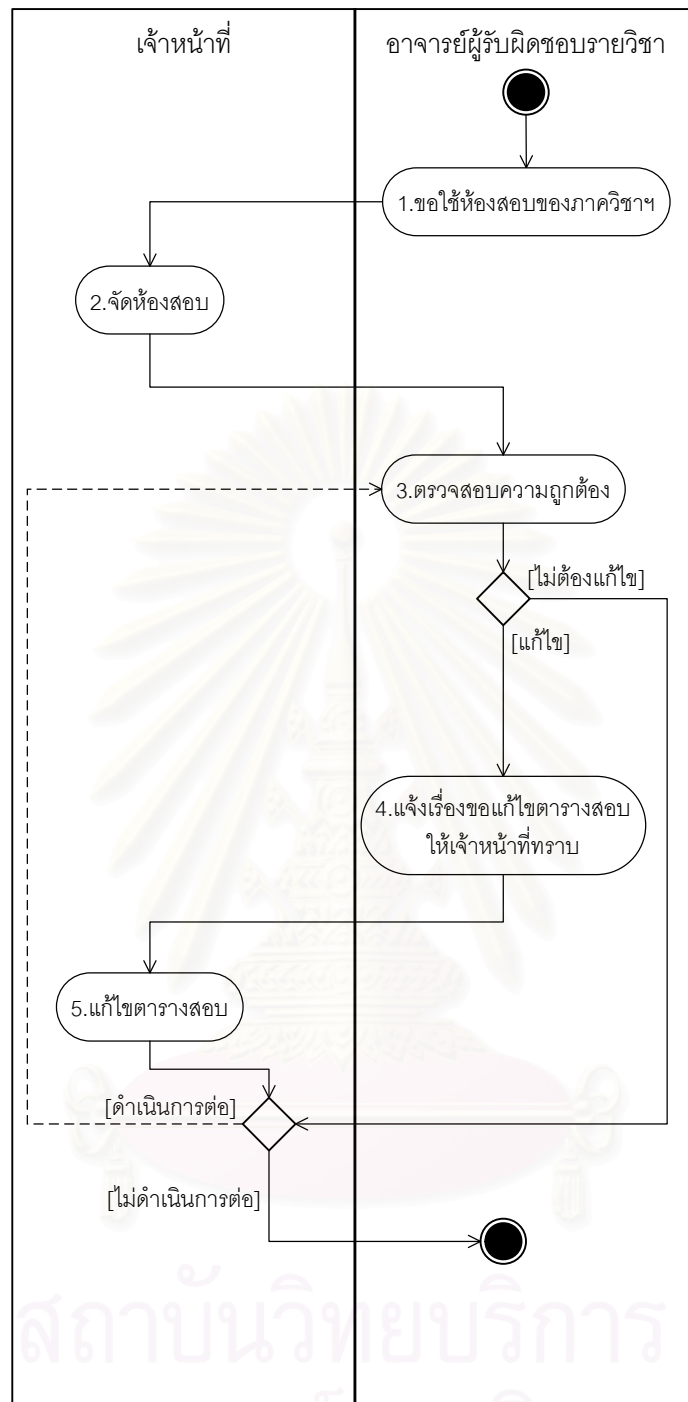


รูปที่ 3.1 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดตารางสอนล่วงหน้าหนึ่งปีการศึกษา

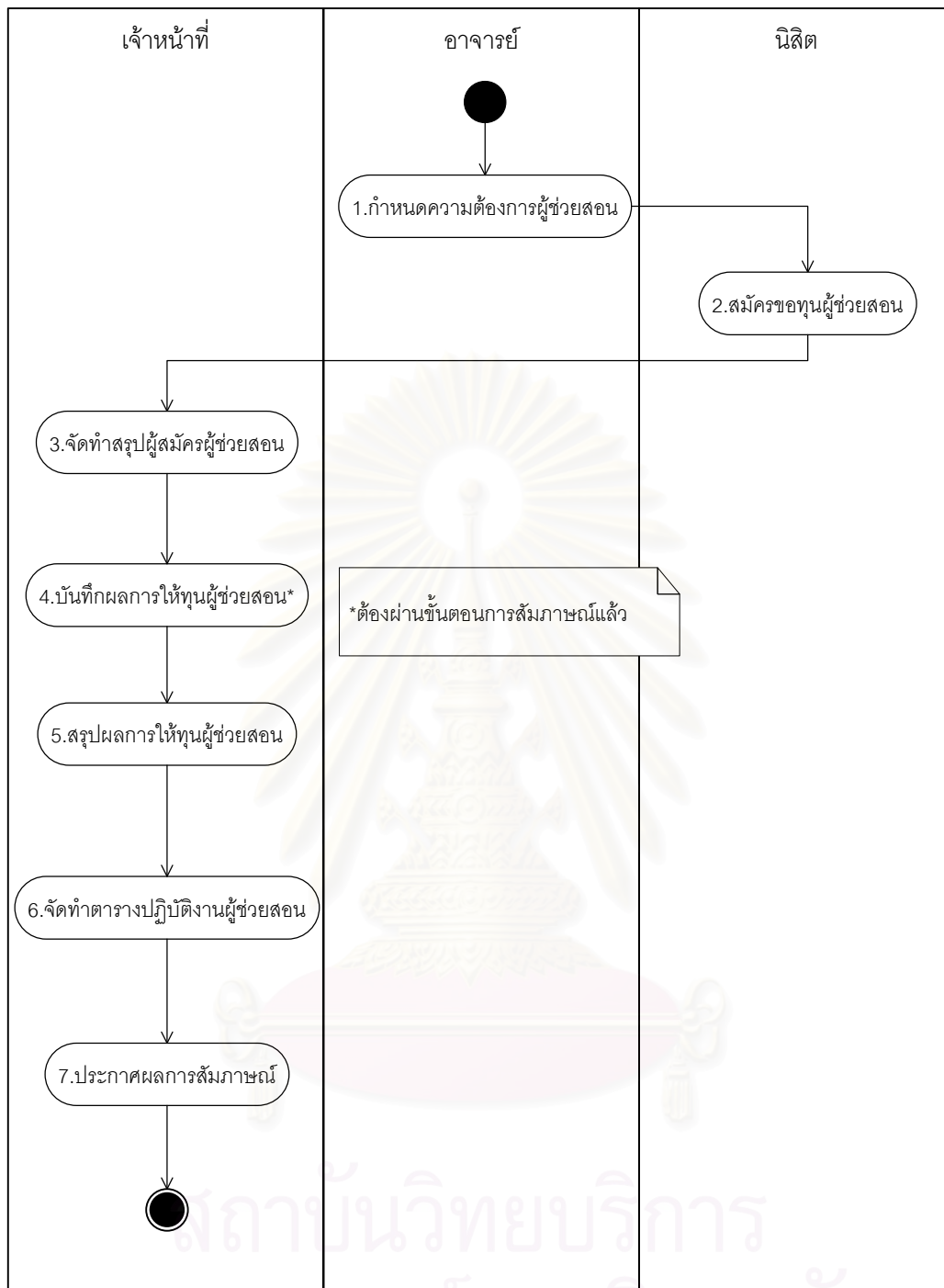


รูปที่ 3.2 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดตารางสอนของภาคการศึกษา

สถาบันวิจัยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดตารางสอบ



รูปที่ 3.4 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินงานการจัดการทุนผู้ช่วยสอน

### 3.3 การวิเคราะห์และสรุปความต้องการของระบบที่จะพัฒนา

จากการรวบรวมความต้องการของระบบ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปความต้องการของระบบที่จะพัฒนา โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความต้องการเชิงหน้าที่ และความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการเชิงหน้าที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 3.3.1 ความต้องการเชิงหน้าที่ (Functional Requirements)

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระบบงานหลัก ดังนี้

#### 1) ระบบจัดการงานด้านตารางสอน และตารางสอบ

ประกอบด้วยงานการเปิดปิดสอนรายวิชาต่างๆ ของภาควิชา การจัดการตารางสอน การจัดการตารางสอบ การแจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาเปิดสอนรายวิชาของนิสิต และการจัดการข้อมูลสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ซึ่งระบบสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระบบย่อย และมีความต้องการเชิงหน้าที่ ดังนี้

##### (1) ระบบจัดการรายวิชา

- ระบบสามารถอัปเดตเพิ่มเติมข้อมูลตารางสอนของปีการศึกษาก่อนหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นในการเปิดสอนหรือปิดสอนรายวิชาของปีการศึกษาปัจจุบัน
- ระบบสามารถบันทึก และแก้ไขสถานะการเปิดสอน หรือปิดสอนรายวิชาต่างๆ ของภาควิชา
- ระบบสามารถบันทึก และแก้ไขสถานะการเปิดสอนเรียน หรือปิดสอนเรียนในรายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาเปิดสอน
- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบจำนวนตอนเรียน
- ระบบสามารถอัปเดต แก้ไขและลบเพิ่มประมวลรายวิชา
- ระบบสามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรและรายวิชาของภาควิชา
- ระบบสามารถบันทึกการแจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาเปิดสอนรายวิชาของนิสิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้ประสานงานตารางสอนในการเปิดสอนหรือปิดสอนรายวิชา
- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งได้แก่ เลขที่-ตอนเรียน จำนวนนิสิตที่แจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา จำนวนนิสิตที่เปิดรับทั้งหมด จำนวนครั้งที่แบ่งสอนต่อสัปดาห์ อาจารย์ผู้สอน หลักสูตรและชั้นปีที่เปิดสอนให้ และหมายเหตุของการเปิดสอนรายวิชา
- ระบบสามารถส่งข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ให้กับระบบวางแผนทรัพยากรบุคคล และระบบพัฒนาประเมินบุคคล เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานของระบบดังกล่าว

##### (2) ระบบจัดการตารางสอน

- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบช่วงเวลาภาควิชาที่กำหนดให้ไม่มีการเรียนการสอนในช่วงเวลานั้น เช่น ช่วงเวลาที่มีประชุมภาควิชา เป็นต้น
- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาที่เปิดสอน

- ระบบสามารถตรวจสอบเงื่อนไขในการจัดการตารางสอน เช่น รายวิชาที่มีเงื่อนไขต้องลงทะเบียนเรียนควบคู่กันจะต้องไม่กำหนดสอนในช่วงเวลาที่คาบเดียวกัน หรือ อาจารย์คนหนึ่งจะต้องสอนเพียงรายวิชาเดียวในช่วงเวลาหนึ่ง เป็นต้น

- ระบบสามารถสืบค้น และแสดงข้อมูลตารางสอนของรายวิชาที่เปิดสอน

(3) ระบบจัดการตารางสอน

- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาที่เปิดสอนเฉพาะกรณีที่ใช้ห้องสอนของภาควิชาฯ

- ระบบสามารถตรวจสอบเงื่อนไขในการจัดการตารางสอน เช่น ไม่มีรายวิชาที่ใช้ห้องสอนเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกัน หรือ อาจารย์ผู้คุมสอบคนหนึ่งจะต้องคุมสอบเพียงรายวิชาเดียวในช่วงเวลาหนึ่ง เป็นต้น

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลการใช้ห้องสอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลตารางสอนของรายวิชาที่เปิดสอน

(4) ระบบจัดการข้อมูลสรุปผลการศึกษา

- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบข้อมูลสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาฯ เปิดสอนได้

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ

2) ระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน

ประกอบด้วยงานการจัดการความต้องการผู้ช่วยสอนจากอาจารย์ผู้สอน การจัดการข้อมูลผู้สมัครขอทุนผู้ช่วยสอน และการจัดการผลการให้ทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาฯ โดยระบบมีความต้องการ ดังนี้

- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบความต้องการผู้ช่วยสอนของอาจารย์ผู้สอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถบันทึกการอนุมัติการสมัครขอทุนผู้ช่วยสอนโดยอาจารย์ที่ปรึกษาของนิสิตที่สมัครขอทุนผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถบันทึก แก้ไข และลบข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูลรายงานต่างๆ ของงานด้านทุนผู้ช่วยสอน ซึ่งได้แก่ สรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน สรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน สรุปจำนวนผู้สมัครผู้ปฏิบัติงาน ผู้ช่วยสอน และตารางผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน

- ระบบสามารถส่งข้อมูลทุนผู้ช่วยสอนที่นิติศาสตร์ได้รับให้ระบบนิติศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานของระบบดังกล่าว

### 3) ระบบส่วนสนับสนุน

ประกอบด้วยกรเพิ่มพ็รายงานต่างๆ และการจัดการสิทธิการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้ระบบ ซึ่งระบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระบบย่อย และมีความต้องการเชิงหน้าที่ ดังนี้

#### (1) ระบบจัดทำรายงาน (การจัดทำรายงานของระบบ แสดงในภาคผนวก ข)

- ระบบสามารถพิมพ์ประกาศตารางสอน โดยมีการเรียงลำดับข้อมูล 2 ลักษณะ คือ เรียงลำดับข้อมูลตามรหัสรายวิชา และเรียงลำดับข้อมูลตามอาจารย์ผู้สอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูล และพิมพ์รายงานสรุปผลการศึกษารายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาเปิดสอน

- ระบบสามารถสืบค้น แสดงข้อมูล และพิมพ์รายงานต่างๆ ของงานด้านทุนผู้ช่วยสอน ซึ่งได้แก่ สรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน สรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน สรุปผู้ปฏิบัติงาน ผู้ช่วยสอน และสรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน

#### (2) ระบบจัดการสิทธิการเข้าใช้ระบบ

- ระบบสามารถบันทึกการเข้าสู่ระบบ และการออกจากระบบของผู้ใช้ระบบ

- ระบบสามารถเปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ

- ระบบสามารถเพิ่ม และลบผู้ใช้ระบบ

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำสรุปความต้องการเชิงหน้าที่ต่างๆ ของระบบนี้ ในรูปแบบของตาราง แสดงความต้องการเชิงหน้าที่ เพื่อให้ความต้องการเชิงหน้าที่ต่างๆ ถูกบันทึกอยู่ในรูปแบบที่เป็นระบบระเบียบ สะดวกต่อการแก้ไข และการอ้างอิง ดังตารางที่ 3.1-3.62

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ตารางที่ 3.1 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0101

รหัสความต้องการ :	FR0101	ชื่อหน้าที่ :	อัปเดตข้อมูลจท 92
คำอธิบายหน้าที่ :	อัปเดตเพิ่มข้อมูลตารางสอน ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งของตารางสอนตารางสอบ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จท92) เข้าสู่ระบบ เพื่อให้เป็นข้อมูลเริ่มต้นในการเปิดสอนหรือปิดสอนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- เพิ่มข้อมูลตารางสอน (ชนิดซีเอสวี – รายละเอียดของรูปแบบของเพิ่มข้อมูลตารางสอนดูในภาคผนวก ค)</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.2 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0102

รหัสความต้องการ :	FR0102	ชื่อหน้าที่ :	แจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกการแจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาเปิดสอนรายวิชา		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายละเอียดของการแจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาเปิดสอนรายวิชา ได้แก่ รหัสรายวิชา และตอนเรียน ที่นิสิตต้องการให้ภาควิชาเปิดสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	นิสิต		

### ตารางที่ 3.3 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0103

รหัสความต้องการ :	FR0103	ชื่อหน้าที่ :	เปิดสอนรายวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	เปิดสอนรายวิชาของภาควิชา		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รหัสรายวิชาที่ต้องการเปิดสอน</li> <li>- จำนวนตอนเรียนที่ต้องการเปิดสอน</li> <li>- รายละเอียดของการเปิดสอนรายวิชาในแต่ละตอนเรียน ได้แก่ เลขที่ตอนเรียน จำนวนนิสิตที่เปิดรับ จำนวนครั้งที่แบ่งสอน/สัปดาห์ ประเภทการสอน จำนวนชั่วโมง อาจารย์ผู้สอน หลักสูตรและชั้นปีที่เปิดสอนให้ และ หมายเหตุของการเปิดสอนรายวิชา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		



### ตารางที่ 3.4 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0104

รหัสความต้องการ :	FR0104	ชื่อหน้าที่ :	ปิดสอนรายวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	ปิดสอนรายวิชาของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการปิดสอน</li> <li>- เหตุผลของการปิดสอนรายวิชา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.5 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0105

รหัสความต้องการ :	FR0105	ชื่อหน้าที่ :	เพิ่มตอนเรียน
คำอธิบายหน้าที่ :	เปิดสอนเพิ่มจำนวนตอนเรียนในรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการเพิ่มตอนเรียน</li> <li>- จำนวนตอนเรียนที่ต้องการเปิดสอนเพิ่ม</li> <li>- รายละเอียดของการเปิดสอนรายวิชาในแต่ละตอนเรียน</li> </ul> <p>ได้แก่ เลขที่ตอนเรียน จำนวนนิสิตที่เปิดรับ จำนวนครั้งที่แบ่งสอน/สัปดาห์ ประเภทการสอน จำนวนชั่วโมง อาจารย์ผู้สอน หลักสูตรและชั้นปีที่เปิดสอนให้ และ หมายเหตุของการเปิดสอนรายวิชา</p>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.6 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0106

รหัสความต้องการ :	FR0106	ชื่อหน้าที่ :	ลดตอนเรียน
คำอธิบายหน้าที่ :	ปิดสอนลดจำนวนตอนเรียนในรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการลดตอนเรียน</li> <li>- ตอนเรียนที่ต้องการลด</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.7 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0107

รหัสความต้องการ :	FR0107	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขตอนเรียน
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขรายละเอียดของตอนเรียนในรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการแก้ไขรายละเอียดของตอนเรียน</li> <li>- ตอนเรียนที่ต้องการแก้ไขรายละเอียด</li> <li>- รายละเอียดของแต่ละตอนเรียน</li> </ul> <p>ได้แก่ เลขที่ตอนเรียน จำนวนนิสิตที่เปิดรับ จำนวนครั้งที่แบ่งสอน/สัปดาห์ ประเภทการสอน จำนวนชั่วโมง อาจารย์ผู้สอน หลักสูตรและชั้นปีที่เปิดสอนให้ และหมายเหตุ ของการเปิดสอนรายวิชา</p>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.8 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0108

รหัสความต้องการ :	FR0108	ชื่อหน้าที่ :	เปิดตอนเรียน
คำอธิบายหน้าที่ :	เปิดสอนตอนเรียนในรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการเปิดตอนเรียน</li> <li>- ตอนเรียนที่ต้องการเปิด</li> <li>- หมายเหตุของการเปิดตอนเรียน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.9 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0109

รหัสความต้องการ :	FR0109	ชื่อหน้าที่ :	ปิดตอนเรียน
คำอธิบายหน้าที่ :	ปิดสอนตอนเรียนในรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการปิดตอนเรียน</li> <li>- ตอนเรียนที่ต้องการปิด</li> <li>- หมายเหตุของการปิดตอนเรียน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.10 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0110

รหัสความต้องการ :	FR0110	ชื่อหน้าที่ :	อัปเดตประมวลวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	อัปเดตเพิ่มข้อมูลประมวลวิชาของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- เพิ่มข้อมูลประมวลวิชา (ชนิดพีดีเอฟ)</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน		

### ตารางที่ 3.11 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0111

รหัสความต้องการ :	FR0111	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขประมวลวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	อัปเดตเพิ่มข้อมูลเพื่อแก้ไขประมวลวิชาของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- เพิ่มข้อมูลประมวลวิชา (ชนิดพีดีเอฟ)</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน		

### ตารางที่ 3.12 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0112

รหัสความต้องการ :	FR0112	ชื่อหน้าที่ :	ลบประมวลวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบเพิ่มข้อมูลประมวลวิชาของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการลบเพิ่มข้อมูลประมวลวิชา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน		

### ตารางที่ 3.13 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0113

รหัสความต้องการ :	FR0113	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลรายวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- สถานะการเปิดสอนรายวิชา (เปิดสอน หรือปิดสอน)</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	รายการละเอียดของแต่ละตอนเรียน <ul style="list-style-type: none"> <li>- ได้แก่ เลขที่ตอนเรียน จำนวนนิสิตที่แจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>จำนวนนิสิตที่เปิดรับ จำนวนครั้งที่แบ่งสอน/สัปดาห์ ประเภทการสอน จำนวนชั่วโมง</li> <li>อาจารย์ผู้สอน หลักสูตรและชั้นปีที่เปิดสอนให้ และหมายเหตุของการเปิดสอนรายวิชา</li> </ul>		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.14 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0114

รหัสความต้องการ :	FR0114	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูประมวลวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูแฟ้มข้อมูลประมวลวิชาของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการดูประมวลวิชา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	แฟ้มข้อมูลประมวลวิชาของรายวิชาที่ผู้ใช้กำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.15 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0115

รหัสความต้องการ :	FR0115	ชื่อหน้าที่ :	ดึงข้อมูลรายวิชาไปใช้
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดึงข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนไปใช้ เพื่อการดำเนินงานของระบบที่เรียกดึงข้อมูล		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด ได้แก่ รหัสรายวิชา จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน และจำนวนตอนเรียนแต่ละรายวิชา		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	ระบบวางแผนทรัพยากรบุคคล ระบบพัฒนาประเมินบุคคล		

### ตารางที่ 3.16 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0116

รหัสความต้องการ :	FR0116	ชื่อหน้าที่ :	แจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรและรายวิชา
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดึงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรและรายวิชา จากระบบหลักสูตรและทะเบียนรายวิชา เพื่อให้อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนทราบการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับหลักสูตรและรายวิชาต่างๆ ของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	ข้อมูลรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับหลักสูตรและรายวิชา จากระบบหลักสูตรและทะเบียนรายวิชา		
ข้อมูลนำออก :	แสดงข้อมูลรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับหลักสูตรและรายวิชา		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.17 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0201

รหัสความต้องการ :	FR0201	ชื่อหน้าที่ :	บันทึกวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกช่วงเวลาที่ยุทธศาสตร์กำหนดให้ไม่มีการสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- วัน และเวลาที่กำหนดให้ไม่มีการสอน</li> <li>- สาเหตุที่กำหนดให้ไม่มีการสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.18 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0202

รหัสความต้องการ :	FR0202	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขช่วงเวลาที่ยุทธศาสตร์กำหนดให้ไม่มีการสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ช่วงเวลาที่กำหนดให้ไม่มีการสอน</li> <li>- วัน และเวลาที่กำหนดให้ไม่มีการสอน</li> <li>- สาเหตุที่กำหนดให้ไม่มีการสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.19 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0203

รหัสความต้องการ :	FR0203	ชื่อหน้าที่ :	ลบวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลช่วงเวลาที่ภาควิชาฯกำหนดให้ไม่มีการสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ช่วงเวลาที่กำหนดให้ไม่มีการสอนที่ต้องการลบข้อมูล</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.20 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0204

รหัสความต้องการ :	FR0204	ชื่อหน้าที่ :	กำหนดวัน/เวลาสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	กำหนดวัน เวลา อาคาร และห้องสอนของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชา และตอนเรียนที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาที่มีการสอน</li> <li>- วัน เวลา อาคาร และห้องสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.21 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0205

รหัสความต้องการ :	FR0205	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขวัน/เวลาสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขวัน เวลา อาคาร และห้องสอนของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชา และตอนเรียนที่ต้องการแก้ไขวันเวลาที่มีการสอน</li> <li>- วัน เวลา อาคาร และห้องสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.22 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0206

รหัสความต้องการ :	FR0206	ชื่อหน้าที่ :	ลบวัน/เวลาสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลวันเวลาที่มีการสอนของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชา และตอนเรียนที่ต้องการลบข้อมูลวัน/เวลาที่มีการสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.23 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0207

รหัสความต้องการ :	FR0207	ชื่อหน้าที่ :	ตรวจสอบการจัดตารางสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	ตรวจสอบการกำหนดวัน/เวลาสอน ว่าสามารถจัดวัน/เวลาสอนตามที่กำหนด โดยไม่ขัดแย้งกับเงื่อนไขในการจัดตารางสอนได้หรือไม่		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รายวิชาที่ต้องการกำหนดวันสอน</li> <li>- วัน และเวลาที่กำหนดให้มีการสอน</li> <li>- อาคาร และห้องสอน</li> <li>- อาจารย์ผู้สอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ผลการตรวจสอบการจัดตารางสอน ว่าขัดแย้งกับเงื่อนไขในการจัดตารางสอน หรือไม่		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.24 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0208

รหัสความต้องการ :	FR0208	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูตารางสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูตารางสอนของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ตารางสอนของภาควิชาฯ ในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ผู้ใช้งานกำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.25 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0301

รหัสความต้องการ :	FR0301	ชื่อหน้าที่ :	กำหนดวัน/เวลาสอบ
คำอธิบายหน้าที่ :	กำหนดวัน เวลา อาคาร ห้องสอบ และอาจารย์ผู้คุมสอบของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน เฉพาะกรณีใช้ห้องสอบของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ประเภทวันสอบ (กลางภาค หรือปลายภาค)</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการกำหนดวันสอบ</li> <li>- วัน เวลา อาคาร และห้องสอบ</li> <li>- อาจารย์ผู้คุมสอบ 2 ท่าน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.26 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0302

รหัสความต้องการ :	FR0302	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขวัน/เวลาสอบ
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขวัน เวลา อาคาร ห้องสอบ และอาจารย์ผู้คุมสอบของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน เฉพาะกรณีใช้ห้องสอบของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ประเภทวันสอบ (กลางภาค หรือปลายภาค)</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการแก้ไขวันสอบ</li> <li>- วัน เวลา อาคาร และห้องสอบ</li> <li>- อาจารย์ผู้คุมสอบ 2 ท่าน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.27 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0303

รหัสความต้องการ :	FR0303	ชื่อหน้าที่ :	ลบวัน/เวลาสอบ
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลวัน/เวลาสอบของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน เฉพาะกรณีใช้ห้องสอบของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ประเภทวันสอบ (กลางภาค หรือปลายภาค)</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการลบวันสอบ</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		



### ตารางที่ 3.28 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0304

รหัสความต้องการ :	FR0304	ชื่อหน้าที่ :	ตรวจสอบการจัดตารางสอบ
คำอธิบายหน้าที่ :	ตรวจสอบการกำหนดวัน/เวลาสอบ ว่าสามารถจัดวันเวลาสอบตามที่กำหนด โดยไม่ขัดแย้งกับเงื่อนไขในการจัดตารางสอบได้หรือไม่		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วัน และเวลาสอบ</li> <li>- อาคาร และห้องสอบ</li> <li>- อาจารย์ผู้คุมสอบ 2 ท่าน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ผลการตรวจสอบการจัดตารางสอบ ว่าขัดแย้งกับเงื่อนไขในการจัดตารางสอบ หรือไม่		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.29 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0305

รหัสความต้องการ :	FR0305	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูการใช้ห้องสอบ
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูตารางเวลาแสดงการใช้ห้องสอบของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วันสอบ</li> <li>- อาคาร และห้องสอบ</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ตารางเวลาแสดงการใช้ห้องสอบของภาควิชาฯที่ผู้ใช้งานกำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.30 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0306

รหัสความต้องการ :	FR0306	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูตารางสอบ
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลวัน/เวลาสอบของรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการดูข้อมูลวัน/เวลาสอบ</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ข้อมูลวัน/เวลาสอบของรายวิชา ในภาคการศึกษา และปีการศึกษาตามที่ผู้ใช้งานกำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.31 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0401

รหัสความต้องการ :	FR0401	ชื่อหน้าที่ :	บันทึกสรุปผลการศึกษา
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกข้อมูลสรุปผลการศึกษารายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการบันทึกข้อมูลสรุปผลการศึกษา</li> <li>- จำนวนนิสิตที่ได้ผลการศึกษาดังๆ เช่น จำนวนนิสิตที่ได้ A เป็นต้น</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.32 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0402

รหัสความต้องการ :	FR0402	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขสรุปรูปผลการศึกษา
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขข้อมูลสรุปรูปผลการศึกษารายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาฯ เปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการแก้ไขข้อมูลสรุปรูปผลการศึกษา</li> <li>- จำนวนนิสิตที่ได้ผลการเรียนต่างๆ</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.33 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0403

รหัสความต้องการ :	FR0403	ชื่อหน้าที่ :	ลบสรุปรูปผลการศึกษา
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลสรุปรูปผลการศึกษารายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาฯ เปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการลบข้อมูลสรุปรูปผลการศึกษา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.34 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0404

รหัสความต้องการ :	FR0404	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูสรุปรูปผลการศึกษา
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลสรุปรูปผลการศึกษารายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาฯ เปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการเรียกดูข้อมูลสรุปรูปผลการศึกษา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ข้อมูลสรุปรูปผลการศึกษารายวิชาที่ภาควิชาฯ เปิดสอน ในภาคการศึกษา และปีการศึกษา ที่ผู้ใช้งานกำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.35 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0501

รหัสความต้องการ :	FR0501	ชื่อหน้าที่ :	บันทึกความต้องการผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกความต้องการผู้ช่วยสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายละเอียดความต้องการผู้ช่วยสอน</li> </ul> <p>ได้แก่ รหัสรายวิชา จำนวนผู้ช่วยสอน หน้าที่ผู้ช่วยสอน ฯลฯ</p>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน		

### ตารางที่ 3.36 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0502

รหัสความต้องการ :	FR0502	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขความต้องการผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ความต้องการผู้ช่วยสอนในรายวิชาที่ต้องการแก้ไข</li> <li>- รายละเอียดความต้องการผู้ช่วยสอน</li> </ul> <p>ได้แก่ รหัสรายวิชา จำนวนผู้ช่วยสอน หน้าที่ผู้ช่วยสอน ฯลฯ</p>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน		

### ตารางที่ 3.37 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0503

รหัสความต้องการ :	FR0503	ชื่อหน้าที่ :	ลบความต้องการผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ความต้องการผู้ช่วยสอนในรายวิชาที่ต้องการลบ</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน		

### ตารางที่ 3.38 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0504

รหัสความต้องการ :	FR0504	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูความต้องการผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูความต้องการผู้ช่วยสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่ภาควิชาฯเปิดสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- เลือกอาจารย์ผู้สอน</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการดูความต้องการผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	รายละเอียดความต้องการผู้ช่วยสอน		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.39 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0505

รหัสความต้องการ :	FR0505	ชื่อหน้าที่ :	บันทึกข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ข้อมูลส่วนบุคคลของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	นิสิต		

### ตารางที่ 3.40 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0506

รหัสความต้องการ :	FR0506	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ข้อมูลส่วนบุคคลของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน ที่ต้องการแก้ไข</li> <li>- ข้อมูลส่วนบุคคลของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	นิสิต		

### ตารางที่ 3.41 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0507

รหัสความต้องการ :	FR0507	ชื่อหน้าที่ :	ลบข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ข้อมูลส่วนบุคคลของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน ที่ต้องการลบ</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	นิสิต		

### ตารางที่ 3.42 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0508

รหัสความต้องการ :	FR0508	ชื่อหน้าที่ :	อนุมัติการสมัครเป็นผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	อนุมัติการสมัครเป็นผู้ช่วยสอนของนิสิตในปีศึกษา		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ข้อมูลส่วนบุคคลของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน ที่ต้องการอนุมัติการสมัครเป็นผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	อาจารย์ที่ปรึกษา		

### ตารางที่ 3.43 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0509

รหัสความต้องการ :	FR0509	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลส่วนบุคคลของผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ข้อมูลส่วนบุคคลของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	รายละเอียดข้อมูลส่วนบุคคลของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.44 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0510

รหัสความต้องการ :	FR0510	ชื่อหน้าที่ :	บันทึกผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกผลการให้ทุนผู้ช่วยสอนในรายวิชาที่มีความต้องการผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่มีความต้องการผู้ช่วยสอน</li> <li>- รายละเอียดผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน ได้แก่ ชื่อนิสิต ทุนที่ได้รับ และหน้าที่ของผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.45 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0511

รหัสความต้องการ :	FR0511	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอนในรายวิชาที่มีความต้องการผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่มีข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน ที่ต้องการแก้ไขข้อมูล</li> <li>- รายละเอียดผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน ได้แก่ ชื่อนิสิต ทุนที่ได้รับ และหน้าที่ของผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.46 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0512

รหัสความต้องการ :	FR0512	ชื่อหน้าที่ :	ลบผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอนในรายวิชาที่มีความต้องการผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่มีข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน</li> <li>- รายละเอียดผลการให้ทุนผู้ช่วยสอนที่ต้องการลบข้อมูล ได้แก่ ชื่อนิสิต ทุนที่ได้รับ และหน้าที่ของผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.47 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0513

รหัสความต้องการ :	FR0513	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอนในรายวิชาที่มีความต้องการผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รายวิชาที่มีข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.48 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0514

รหัสความต้องการ :	FR0514	ชื่อหน้าที่ :	บันทึกข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทุนที่ให้ทุนผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	- ชื่อแหล่งทุนผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.49 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0515

รหัสความต้องการ :	FR0515	ชื่อหน้าที่ :	แก้ไขข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	แก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทุนที่ให้ทุนผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แหล่งทุนผู้ช่วยสอนที่ต้องการแก้ไขข้อมูล</li> <li>- ชื่อแหล่งทุนผู้ช่วยสอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.50 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0516

รหัสความต้องการ :	FR0516	ชื่อหน้าที่ :	ลบข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทุนที่ให้ทุนผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	- แหล่งทุนผู้ช่วยสอนที่ต้องการลบข้อมูล		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.51 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0517

รหัสความต้องการ :	FR0517	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทุนที่ให้ทุนผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	(ไม่มี)		
ข้อมูลนำออก :	รายชื่อแหล่งทุนที่ให้ทุนผู้ช่วยสอน		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	บุคคลทั่วไป		

### ตารางที่ 3.52 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0518

รหัสความต้องการ :	FR0518	ชื่อหน้าที่ :	ดึงข้อมูลผลการให้ทุนไปใช้
คำอธิบายหน้าที่ :	ดึงข้อมูลผลการให้ทุนไปใช้เพื่อบันทึกในประวัติของนิสิต		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รหัสนิสิต</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ข้อมูลทุนผู้ช่วยสอนที่นิสิตตามรหัสนิสิตที่กำหนดได้รับ		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	ระบบนิสิต		

### ตารางที่ 3.53 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0601

รหัสความต้องการ :	FR0601	ชื่อหน้าที่ :	พิมพ์ประกาศตารางสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	พิมพ์เอกสารประกาศตารางสอนของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ลำดับที่ใช้ในการจัดเรียงข้อมูล ได้แก่ เรียงตามรหัสรายวิชา หรือเรียงตามอาจารย์ผู้สอน</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	ประกาศตารางสอนของภาควิชาฯ ในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ผู้ใช้กำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่ อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.54 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0602

รหัสความต้องการ :	FR0602	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูรายงานสรุปผลการศึกษา
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลรายงานสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	รายงานสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ของภาควิชาฯ ที่เปิดสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่ อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		



### ตารางที่ 3.55 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0603

รหัสความต้องการ :	FR0603	ชื่อหน้าที่ :	พิมพ์รายงานสรุปผลการศึกษา
คำอธิบายหน้าที่ :	พิมพ์เอกสารรายงานสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ของภาควิชาฯ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> </ul>		
ข้อมูลนำออก :	รายงานสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ของภาควิชาฯ ที่เปิดสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่ อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		

### ตารางที่ 3.56 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0604

รหัสความต้องการ :	FR0604	ชื่อหน้าที่ :	เรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	เรียกดูข้อมูลรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ประเภทของรายงานที่ต้องการเรียกดูข้อมูล</li> </ul> ได้แก่ สรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน สรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน สรุปจำนวนผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน หรือ สรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำออก :	รายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน ในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

### ตารางที่ 3.57 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0605

รหัสความต้องการ :	FR0605	ชื่อหน้าที่ :	พิมพ์รายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน
คำอธิบายหน้าที่ :	พิมพ์เอกสารรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ประเภทของรายงานที่ต้องการเรียกดูข้อมูล</li> </ul> ได้แก่ สรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน สรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน สรุปจำนวนผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน หรือ สรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน		
ข้อมูลนำออก :	รายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน ในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด		
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่		

**ตารางที่ 3.58 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0606**

รหัสความต้องการ :	FR0606	ชื่อหน้าที่ :	เข้าสู่ระบบ
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ระบบ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	- ชื่อผู้ใช้ระบบ - รหัสผ่าน		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	ผู้ใช้ระบบ		

**ตารางที่ 3.59 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0607**

รหัสความต้องการ :	FR0607	ชื่อหน้าที่ :	ออกจากระบบ
คำอธิบายหน้าที่ :	บันทึกการออกจากระบบของผู้ใช้ระบบ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	- <<กดปุ่ม>>ออกจากระบบ		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	ผู้ใช้ระบบ		

**ตารางที่ 3.60 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0608**

รหัสความต้องการ :	FR0608	ชื่อหน้าที่ :	เพิ่มผู้ใช้ระบบ
คำอธิบายหน้าที่ :	เพิ่มข้อมูลผู้ใช้ระบบ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	- เลขประจำตัวของผู้ใช้ระบบ - ชื่อผู้ใช้ระบบ - รหัสผ่าน		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	ผู้ดูแลระบบ		

**ตารางที่ 3.61 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0609**

รหัสความต้องการ :	FR0609	ชื่อหน้าที่ :	ลบผู้ใช้ระบบ
คำอธิบายหน้าที่ :	ลบข้อมูลผู้ใช้ระบบ		
ข้อมูลนำเข้าระบบ :	- ผู้ใช้ระบบที่ต้องการลบข้อมูล		
ข้อมูลนำออก :	(ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน :	ผู้ดูแลระบบ		

### ตารางที่ 3.62 ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ รหัส FR0610

รหัสความต้องการ : FR0610	ชื่อหน้าที่ : เปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ
คำอธิบายหน้าที่ : เปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ	
ข้อมูลนำเข้าระบบ : - รหัสผ่านที่ต้องการเปลี่ยน	
ข้อมูลนำออก : (ไม่มี)	// บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน : ผู้ใช้ระบบ	

#### 3.3.2 ความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการเชิงหน้าที่ (Non-Functional Requirements)

ความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ความมั่นคงของระบบ (Security) - ระบบควรมีความสามารถในการจำกัดสิทธิ์ของผู้ใช้ในการใช้การจ้างระบบ ตามข้อกำหนดความต้องการของระบบ
- 2) ความต้องการเชิงการใช้งาน (Usability Requirements) - ระบบควรมีหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ที่ง่ายต่อการใช้งาน และสอดคล้องกับระบบสารสนเทศอื่นๆ ภายในภาควิชาฯ
- 3) ความต้องการเชิงการเคลื่อนย้ายระบบ (Portability Requirements) – ระบบควรมีรูปแบบการติดตั้งที่ไม่ซับซ้อน
- 4) พัฒนาระบบเป็นโปรแกรมประยุกต์เว็บเบส (Web-Based Application)

## บทที่ 4

### การออกแบบระบบ

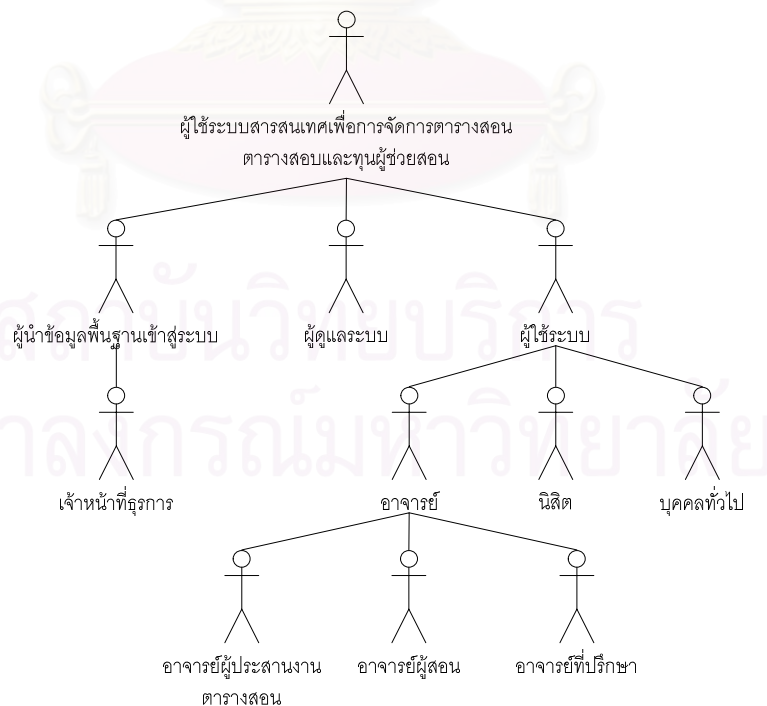
ผู้วิจัยได้จำแนกแนวทางในการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ออกเป็น 5 แนวทาง คือ

- 1) การออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบ
- 2) การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ
- 3) การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้
- 4) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- 5) การออกแบบการควบคุมความมั่นคงของระบบ

ซึ่งมีรายละเอียดในการออกแบบ ดังนี้

#### 4.1 การออกแบบหน้าที่การทำงานของระบบ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน เป็นระบบที่สนับสนุนการดำเนินงานของภาควิชาฯ ซึ่งอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ในหลายระดับ โดยผู้ใช้แต่ละคนมีสิทธิ์ในการใช้งานฟังก์ชันของระบบ และสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกันตามหน้าที่ของผู้ใช้ ภาพรวมของผู้ใช้ระบบแสดงได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ภาพรวมของผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน

จากรูปที่ 4.1 ผู้ใช้ระบบสามารถแบ่งกลุ่มการใช้งานออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) ผู้นำข้อมูลพื้นฐานเข้าสู่ระบบ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ธุรการ หรือเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไปที่ได้รับมอบหมายหน้าที่

2) ผู้ดูแลระบบ ได้แก่ ผู้ที่ทำหน้าที่ในการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ ให้มีความปลอดภัยในการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ ของระบบ และการเข้าถึงข้อมูล ตามหน้าที่ของผู้ใช้ระบบ

3) ผู้ใช้ระบบ ได้แก่ ผู้ที่ใช้เพื่อเรียกดูข้อมูล หรือเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านต่างๆ ที่ผู้ใช้มีหน้าที่รับผิดชอบ โดยแบ่งผู้ใช้ระบบออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1) อาจารย์ ได้แก่ อาจารย์ในภาควิชา ที่ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของอาจารย์ตามหน้าที่ของอาจารย์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน เป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งจากภาควิชาให้ทำหน้าที่ในการจัดตารางสอนตารางสอบของรายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาเปิดสอน และประสานงานกับทางสำนักทะเบียนและประมวลผลเพื่อจัดทำตารางสอนตารางสอบ (จท92) ของทางมหาวิทยาลัย

- อาจารย์ผู้สอน เป็นอาจารย์ที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาเปิดสอน

- อาจารย์ที่ปรึกษา เป็นอาจารย์ที่มีหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นิสิตที่อยู่ในความรับผิดชอบ

3.2) นิสิต ได้แก่ นิสิตในภาควิชา ที่ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับตารางสอนตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน หรือนำเข้าข้อมูลที่นิสิตมีส่วนเกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ ได้แก่ ข้อมูลการแจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาเปิดสอนรายวิชา และข้อมูลในการสมัครขอทุนผู้ช่วยสอน

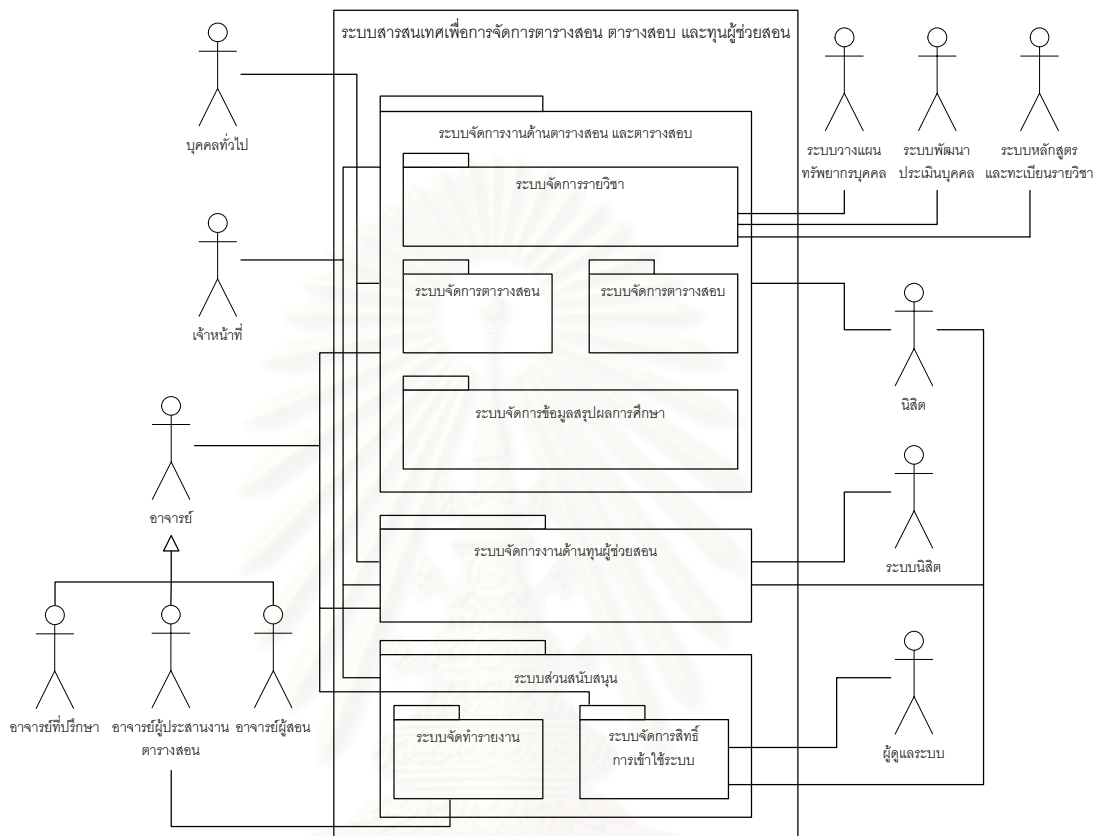
3.2) บุคคลทั่วไป เป็นบุคคลทั่วไปที่ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับตารางสอนตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน

ในการออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบ ผู้วิจัยใช้แผนภาพยูเอเอ็มแอลช่วยในการแสดงให้เห็นโครงสร้าง หน้าที่และกระบวนการทำงานต่างๆ ของระบบ ซึ่งในการออกแบบกระบวนการทำงานแต่ละส่วนมีการสร้างแผนภาพกิจกรรมแสดงการทำงานที่เกิดขึ้นจริงระหว่างระบบ และผู้ใช้ระบบ ดังแสดงในภาคผนวก ง

จากแผนภาพกิจกรรมแสดงกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นจริง ในภาคผนวก ง ผู้วิจัยสามารถสรุปฟังก์ชันการทำงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยนำเสนอแผนภาพยูเอสเคส แสดงภาพรวมของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ดังแสดงในรูปที่ 4.2 ซึ่งสามารถแบ่งระบบออกเป็น 3 ระบบย่อย ได้แก่

- ระบบจัดการงานด้านตารางสอน และตารางสอบ
- ระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน
- ระบบสนับสนุน

ซึ่งมีการแสดงแผนภาพยูสเคส และคำอธิบายยูสเคสของแต่ละระบบย่อย แสดงในภาคผนวก จ

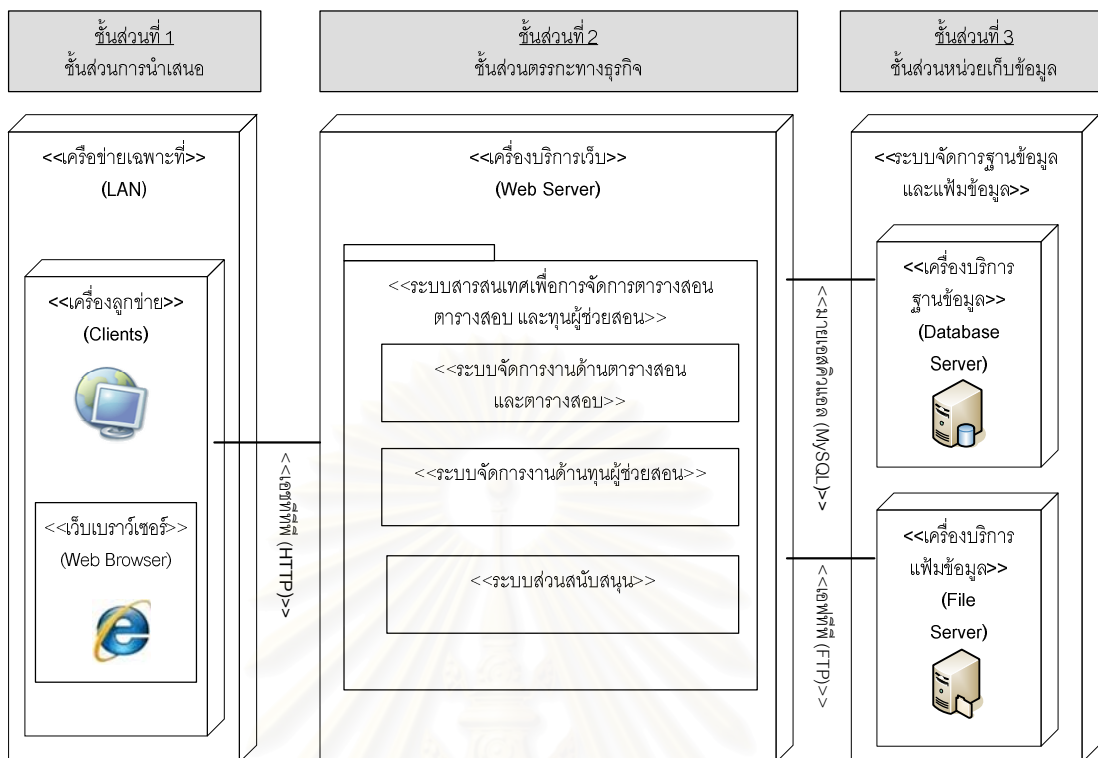


รูปที่ 4.2 แผนภาพยูสเคสภาพรวมของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน

#### 4.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบที่พัฒนาได้รับการออกแบบให้มีสถาปัตยกรรมแบบหลายชั้นส่วน (Multi-Tiers) ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. ชั้นส่วนการนำเสนอ (Presentation Tier) เป็นชั้นส่วนลูกข่ายที่มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์แบบเว็บเบส เพื่อแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดเรื่องสถานที่ทำงาน
2. ชั้นส่วนตรรกะทางธุรกิจ (Business Logic Tier) เป็นชั้นส่วนกลางที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล และให้บริการแก่เครื่องลูกข่าย
3. ชั้นส่วนหน่วยเก็บข้อมูลของระบบ (Data Storage Tier) เป็นชั้นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของระบบ โดยใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MYSQL)



รูปที่ 4.3 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของระบบ

### 4.3 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ เป็นการออกแบบหน้าจอที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ รวมถึงข้อความแสดงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานระบบ การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

#### 4.3.1 การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงาน

การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ได้มีการสรุปภาพรวมการเข้าใช้ระบบในส่วนต่างๆ โดยแบ่งตามสิทธิ์ของผู้ใช้ ดังแสดงในภาคผนวก ฉ นอกจากนี้การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงาน ได้มีการออกแบบหน้าจอโดยแบ่งองค์ประกอบหน้าจอออกเป็น 6 ส่วน ดังรูปที่ 4.4

ซึ่งองค์ประกอบหน้าจอแต่ละส่วน มีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่แสดงชื่อของระบบที่ผู้ใช้งานกำลังใช้งาน

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่แสดงชื่อของผู้ใช้ที่กำลังใช้งานระบบ เมื่อได้ลงบันทึกเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.4 โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้

ส่วนที่ 3 และ 4 เป็นส่วนที่แสดงเมนูหลัก และเมนูย่อยตามลำดับ โดยเมนูหลักที่มีเมนูย่อย จะแสดงสัญลักษณ์ “▶” และส่วนล่างของเมนูหลักจะแสดงปุ่มออกจากกระบวน สำหรับให้ผู้ใช้เลือก เพื่อลงบันทึกออกจากกระบวนเมื่อเสร็จสิ้นการใช้งาน เมนูที่แสดงนั้นจะแตกต่างกันไปตามสิทธิ์ของผู้ใช้ กล่าวคือจะแสดงเฉพาะเมนูที่ผู้ใช้มีสิทธิ์ใช้งานเท่านั้น

ส่วนที่ 5 เป็นส่วนที่แสดงแบบฟอร์มสำหรับนำเข้าสู่ข้อมูล หรือแสดงผลข้อมูลในการใช้งาน

ส่วนที่ 6 เป็นส่วนที่แสดงเส้นทางที่ผู้ใช้กำลังใช้งาน โดยเริ่มต้นแสดงจากหน้าหลัก แล้วเรียงลำดับไปยังส่วนของโปรแกรมที่ผู้ใช้กำลังใช้งาน ซึ่งผู้ใช้สามารถกดเลือกเส้นทางที่แสดงอยู่ เพื่อเชื่อมโยงไปยังส่วนของโปรแกรมนั้นได้

#### 4.3.2 การออกแบบการนำเข้าสู่ข้อมูล

การเลือกใช้รูปแบบการนำเข้าสู่ข้อมูล ผู้วิจัยคำนึงถึงรูปแบบของข้อมูลนำเข้าเป็นหลัก และเพื่อป้องกันการเกิดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ จะมีการตรวจสอบชนิดของข้อมูล ความครบถ้วน ความถูกต้องของข้อมูล และความซ้ำซ้อนของข้อมูลก่อนที่จะอนุญาตให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบจริง สำหรับรายการข้อมูลที่มีเครื่องหมายดอกจัน (\*) สีแดง จะหมายถึงข้อมูลที่ผู้ใช้จำเป็นต้องป้อนข้อมูลนำเข้รายการนั้นเสมอจึงสามารถดำเนินการต่อไปได้



การนำเข้าข้อมูลของระบบ มีทั้งหมด 7 รูปแบบ ดังนี้

1) กล่องข้อความ (Text Box) เป็นส่วนที่ผู้ใช้นำเข้าข้อมูลแบบข้อความ โดยจะมีการกำหนดคุณลักษณะของกล่องข้อความๆ ได้แก่

- จำนวนตัวอักษรมากที่สุดของข้อความ เช่น กรณีการกรอกปีการศึกษา จะกำหนดให้กล่องข้อความนั้นสามารถกรอกข้อมูลได้ยาวที่สุด 4 ตัวอักษร เป็นต้น

- ประเภทของข้อมูลที่สามารถกรอกในกล่องข้อความได้ โดยแบ่งได้เป็น 4 กรณี ได้แก่ กรณีไม่จำกัดประเภทของข้อมูล กรณีจำกัดเฉพาะข้อมูลที่เป็นตัวเลข กรณีจำกัดเฉพาะข้อมูลที่เป็นอักษรภาษาไทย และกรณีจำกัดเฉพาะข้อมูลที่เป็นอักษรภาษาอังกฤษ

2) พื้นที่ข้อความ (Text Area) เป็นส่วนที่ผู้ใช้นำเข้าข้อมูลแบบข้อความ ในกรณีที่มีจำนวนตัวอักษรมาก หรือเป็นข้อความหลายบรรทัด เช่น ข้อความความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งคุณลักษณะของพื้นที่ข้อความ จะมีการกำหนดในลักษณะเดียวกับกล่องข้อความ

3) กล่องคอมโบ (Combo Box) เป็นส่วนที่แสดงรายการข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่ต้องการนำเข้า เช่น ข้อมูลวัน เดือน และปี เป็นต้น

4) ปุ่มเรดิโอ (Radio Button) เป็นปุ่มที่ให้ผู้เลือกข้อมูลเข้า โดยอนุญาตให้ผู้เลือกปุ่มเรดิโอได้เพียงตัวใดตัวหนึ่งจากกลุ่มของปุ่มเรดิโอนั้น ตัวอย่างเช่น การเลือกรายวิชาที่ต้องการแก้ไขข้อมูลรายละเอียดในแต่ละตอนเรียนที่เปิดสอน เป็นต้น

5) กล่องเลือก (Check Box) เป็นปุ่มที่ให้ผู้เลือกข้อมูลเข้าคล้ายกับปุ่มเรดิโอ แต่ต่างกันที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้มากกว่า 1 กล่อง จากกลุ่มของกล่องเลือกนั้น ตัวอย่างเช่น การเลือกรายวิชาที่ต้องการปิดสอน เป็นต้น

6) แถบเลือกเพิ่มข้อมูล (File Field) เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้ค้นดู (Browse) เพื่อเลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการบันทึกเข้าสู่ระบบ เช่น การเลือกอัปโหลดเพิ่มข้อมูลประมวลวิชา เป็นต้น

7) ปุ่มคำสั่ง (Command Button) เป็นปุ่มที่ให้ผู้เลือกเพื่อสั่งให้ทำงานต่างๆ เช่น ปุ่มออกจากระบบ สำหรับการลงบันทึกออกจากระบบ หรือปุ่มยืนยัน สำหรับการยืนยันการกรอกข้อมูล เป็นต้น

โดยตัวอย่างรูปแบบการนำเข้าข้อมูลประเภทต่างๆ แสดงดังรูปที่ 4.5 – 4.9

2. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ปกครอง

ชื่อบิดา นายประสิทธิ์ พลพิพัฒน์หงษ์      อาชีพ ทำธุรกิจส่วนตัว

ชื่อมารดา นางสาวจิตต์ พลพิพัฒน์หงษ์      อาชีพ ทำธุรกิจส่วนตัว

ที่อยู่ของบิดา มารดา

กรณีไม่ตรงกับข้อ 1.

← กล่องข้อความ

← พื้นที่ข้อความ

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบกล่องข้อความ และพื้นที่ข้อความ

กล่องคอมโบ

ครั้งที่ 1

วัน/เวลาสอน\* -- เลือกวันสอน -- -- เลือกเวลาเริ่มสอน -- ถึง -- เลือกเวลาเลิกสอน --

อาคารสอน\* -- เลือกวันสอน -- ห้องสอน\* -- เลือกห้องสอน --

จักร์  
 อังคาร  
 พุธ  
 พฤหัสบดี  
 ศุกร์  
 เสาร์  
 อาทิตย์

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบกล่องคอมโบ

<input type="radio"/>	รหัสรายวิชา	ชื่อย่อ	จำนวนหน่วยกิต
<input type="radio"/>	2110111	REQS	3(3-0-9)
<input type="radio"/>	2110222	ALGORITHM	3(3-0-9)
<input type="radio"/>	2110333	ONE	3(3-0-6)
<input type="radio"/>	2110412	PAL COM ARC	3(3-0-6)
<input type="radio"/>	2110423	S/W ENG	3(3-0-6)

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบปุ่มเรดิโอ

<input type="checkbox"/>	รหัสรายวิชา	ชื่อย่อ	จำนวนหน่วยกิต
<input type="checkbox"/>	2110101	COM PROG	3(3-0-6)
<input type="checkbox"/>	2110420	COMPILER	3(3-0-6)
<input type="checkbox"/>	2110422	DB MGT SYS	3(3-0-6)
<input type="checkbox"/>	2110623	S/W REQS ENG	3(3-0-9)

รูปที่ 4.8 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบกล่องเลือก

ที่อยู่ไฟล์ข้อมูล จท92

ไฟล์ข้อมูล จท92 จะต้องเป็นไฟล์รูปแบบ .csv

ที่อยู่ไฟล์

แถบเลือกเพิ่มข้อมูล

ปุ่มคำสั่ง

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลแบบแถบเลือกเพิ่มข้อมูล และปุ่มคำสั่ง

### 4.3.3 การออกแบบการแสดงผลลัพธ์

การออกแบบการแสดงผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน แบ่งการแสดงผลลัพธ์ตามลักษณะการทำงาน ดังนี้

#### 4.3.3.1 การแสดงผลลัพธ์จากการค้นหาและเรียกดูข้อมูล

ในการค้นหาและเรียกดูข้อมูลผู้ใช้ต้องกำหนดค่าหลักที่ต้องการค้นหา เพื่อให้ระบบค้นหา และแสดงรายการผลลัพธ์ของการค้นหาตามที่ต้องการ การแสดงผลลัพธ์จากการค้นหาแสดง ได้ดังรูปที่ 4.10 - 4.12



รูปที่ 4.10 การออกแบบหน้าจอส่วนการแสดงผลลัพธ์จากการค้นหา



รูปที่ 4.11 การออกแบบหน้าจอส่วนการแสดงผลรายละเอียดผลลัพธ์จากการค้นหา

รูปที่ 4.12 การออกแบบหน้าจอส่วนการแสดงผลข้อความกรณีไม่มีข้อมูลรายละเอียดในระบบ

#### 4.3.3.2 การแสดงผลลัพธ์ในลักษณะการออกรายงาน

ผู้ใช้งานสามารถออกรายงานจากข้อมูลที่มีอยู่ในระบบได้ ดังรูปที่ 4.13

**สรุปการดำเนินงานกำหนดกฤษฎีช่วยสอน**  
ภาคการศึกษา ต้น ปีการศึกษา 2550

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**รายวิชาที่กำหนดกฤษฎีช่วยสอนครบตามความต้องการ**

รายวิชา	จำนวนTA ที่ต้องการ
2110111/REQS	1
2110623/S/W REQS ENG	3
2110673/INF STOP/RETV	1

**รายวิชาที่ยังกำหนดกฤษฎีช่วยสอนไม่ครบตามความต้องการ**

รายวิชา	จำนวนTA ที่ต้องการ	จำนวนTA ที่กำหนดแล้ว	ต้องการอีก
2110101/COM PROG	2	1	1
2110721/SOFTWARE METRICS	2	0	2
2110638/OBJ ORN TECH	2	1	1
2110731/DISTRIBUT SYS	3	0	3

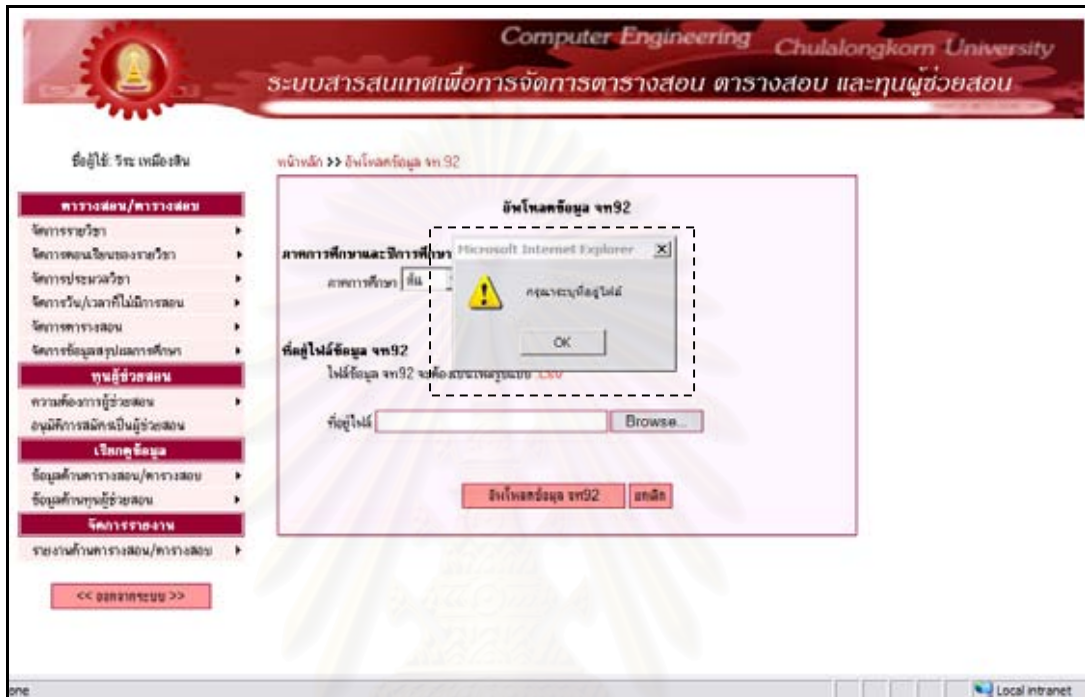
**รายวิชาที่ยังไม่กำหนดกฤษฎีช่วยสอน**

รายวิชา	จำนวนTA ที่ต้องการ
2110721/SOFTWARE METRICS	2
2110731/DISTRIBUT SYS	3

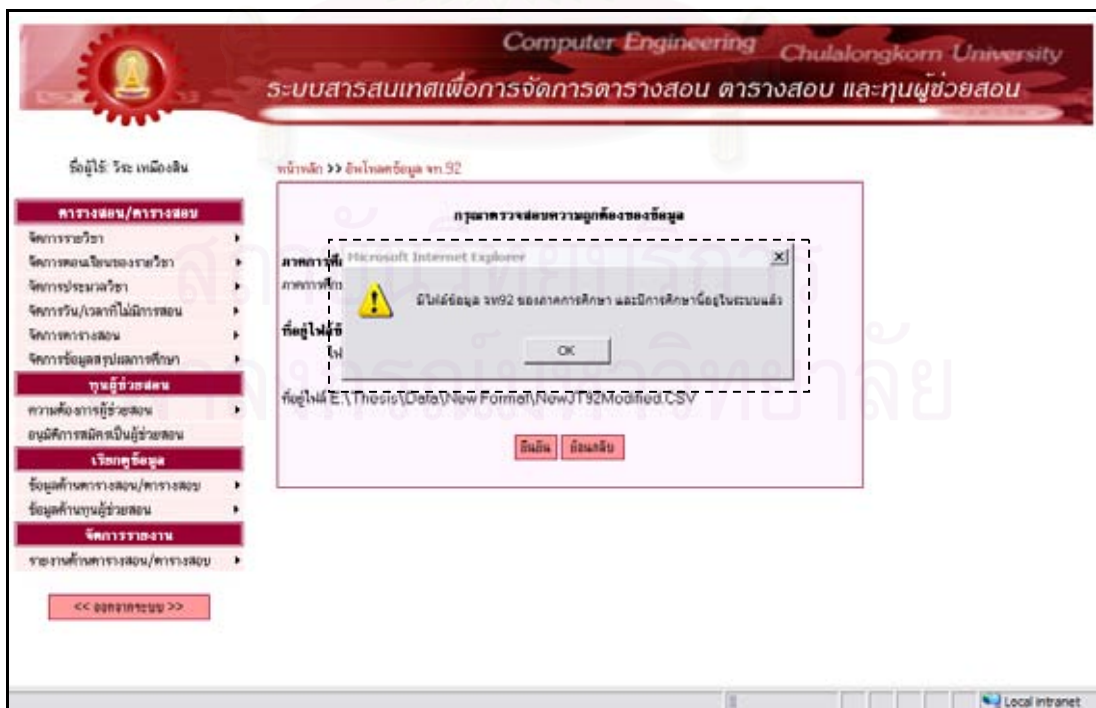
รูปที่ 4.13 การออกแบบหน้าจอส่วนแสดงผลลัพธ์ในลักษณะการออกรายงาน

#### 4.3.3.3 การแสดงผลลัพท์กรณีที่เกิดความผิดพลาด

ในระหว่างการใช้งานระบบ อาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ เช่น การกรอกข้อมูลนำเข้าไม่ครบ หรือการบันทึกข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกับข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ระบบสามารถแสดงข้อความแจ้งเตือนความผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.14 – 4.15



รูปที่ 4.14 การออกแบบหน้าจอส่วนแสดงผลลัพท์กรณีที่เกิดกรอกข้อมูลไม่ครบ



รูปที่ 4.15 การออกแบบหน้าจอส่วนแสดงผลลัพท์กรณีที่บันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน

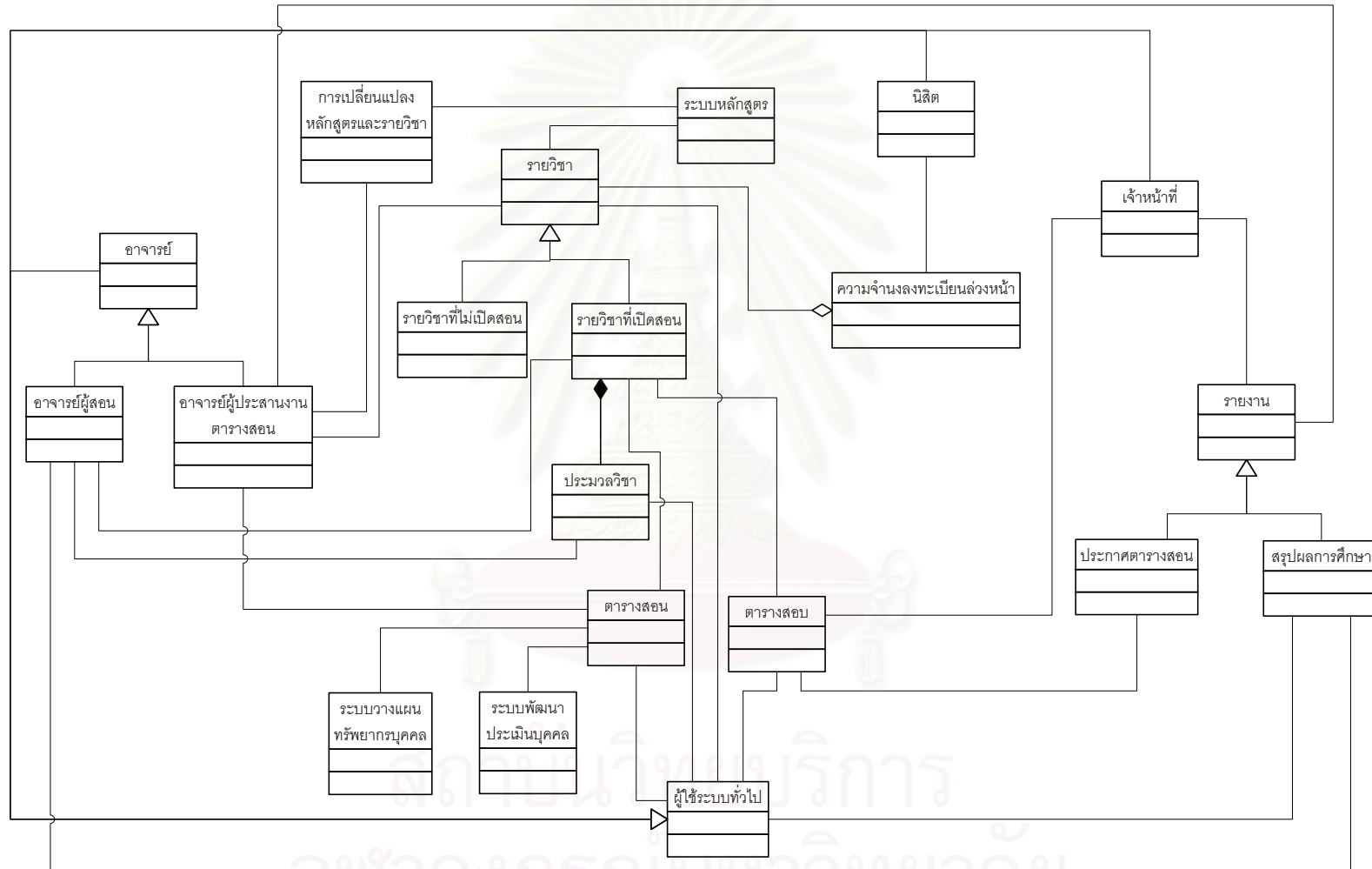
#### 4.4 การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการออกแบบเชิงวัตถุ และเนื่องจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศรวมของภาควิชาฯ ในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบจึงต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบกับระบบย่อยอื่นๆ โดยต้องออกแบบร่วมกับผู้พัฒนาระบบย่อยอื่นๆ ของภาควิชาฯ เพื่อความครบถ้วน และความสอดคล้องกันของข้อมูล

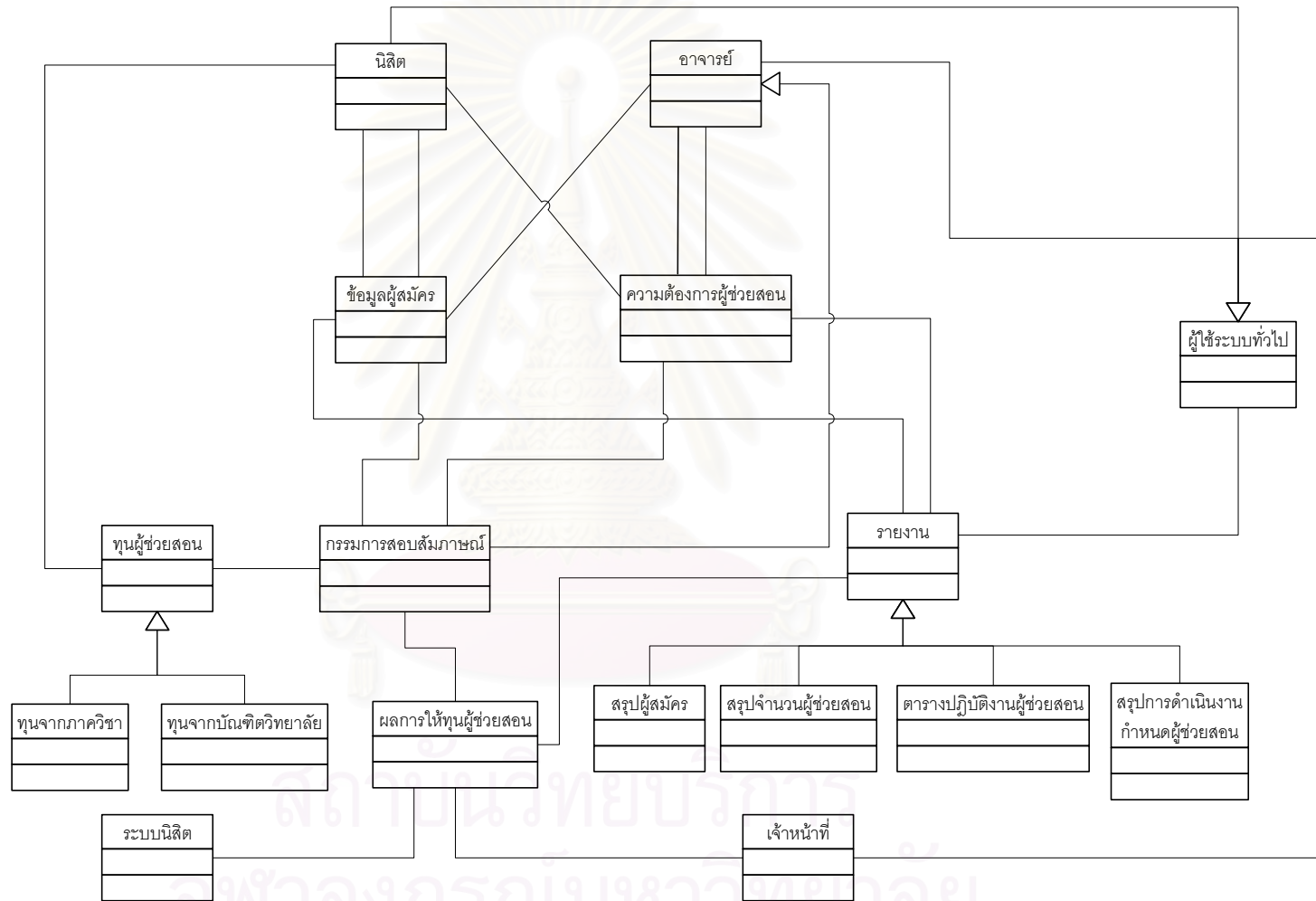
ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนภาพคลาสของระบบ ดังรูปที่ 4.16 – 4.17 และออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพ เพื่อแสดงตารางข้อมูลที่มีในระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูล ดังรูปที่ 4.18 – 4.20 โดยมีรายละเอียดของตารางข้อมูลดังแสดงในภาคผนวก ข



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

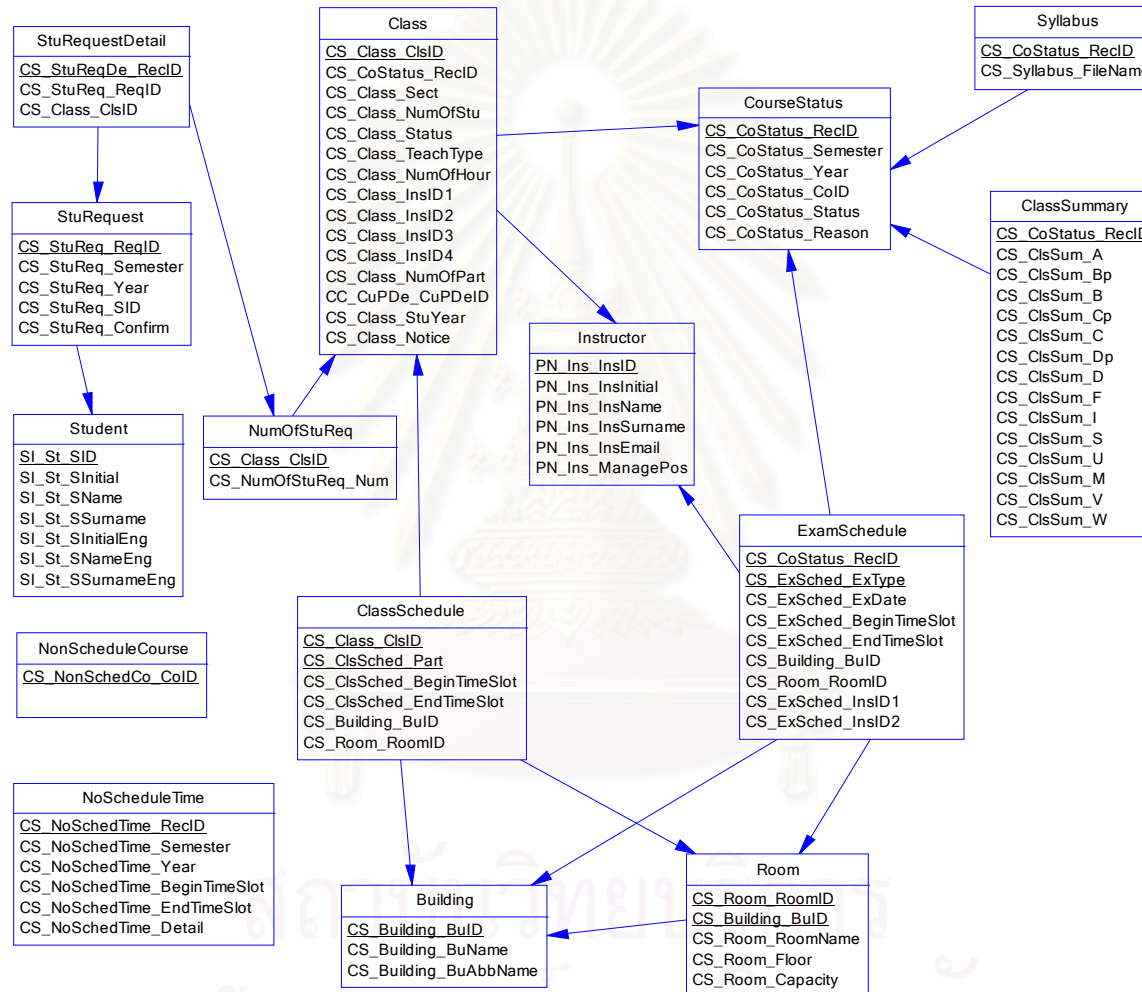


รูปที่ 4.16 แผนภาพคลาสในส่วนของระบบจัดการงานด้านตารางสอน และตารางสอบ

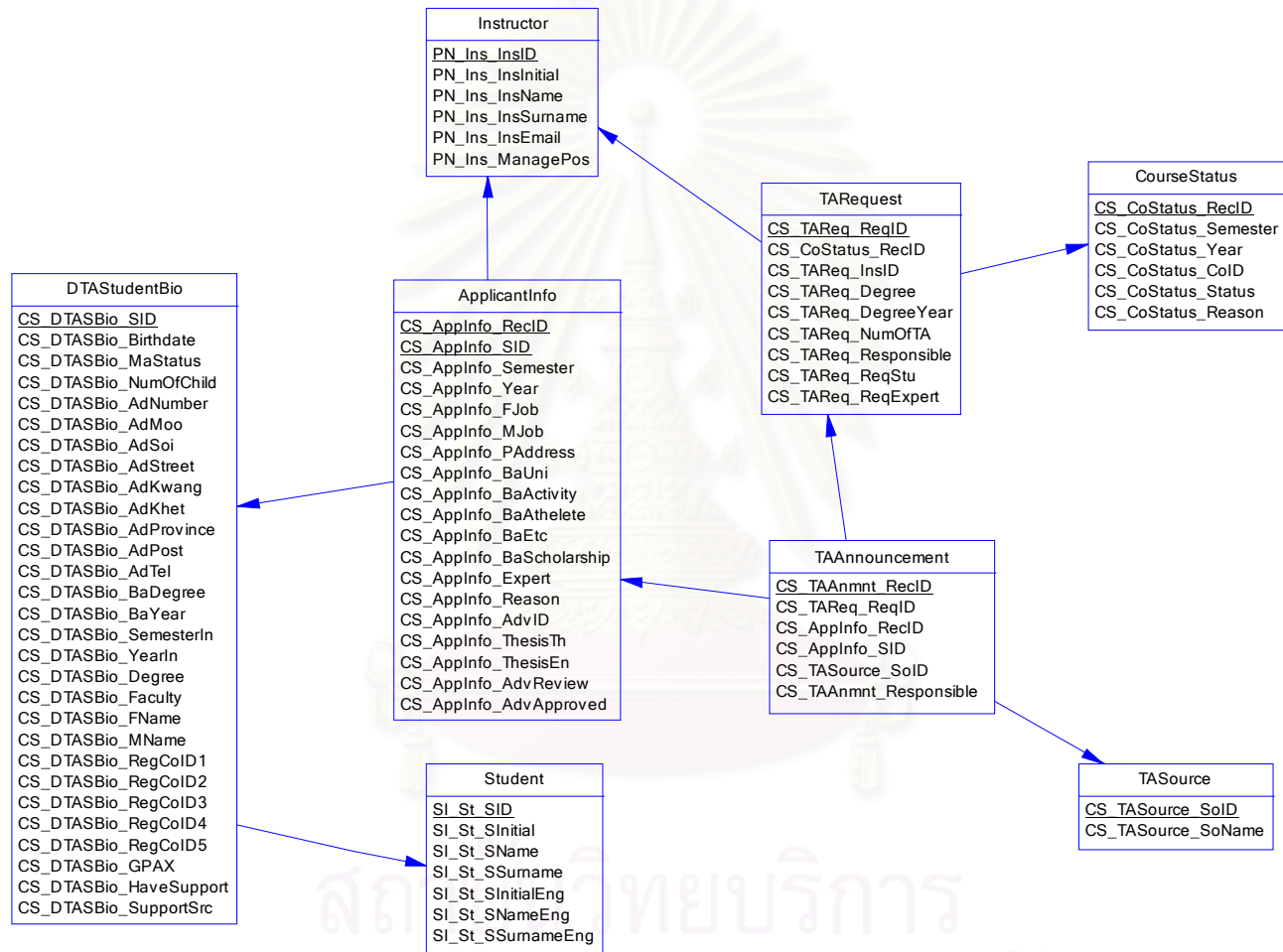


รูปที่ 4.17 แผนภาพคลาสในส่วนของการจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน

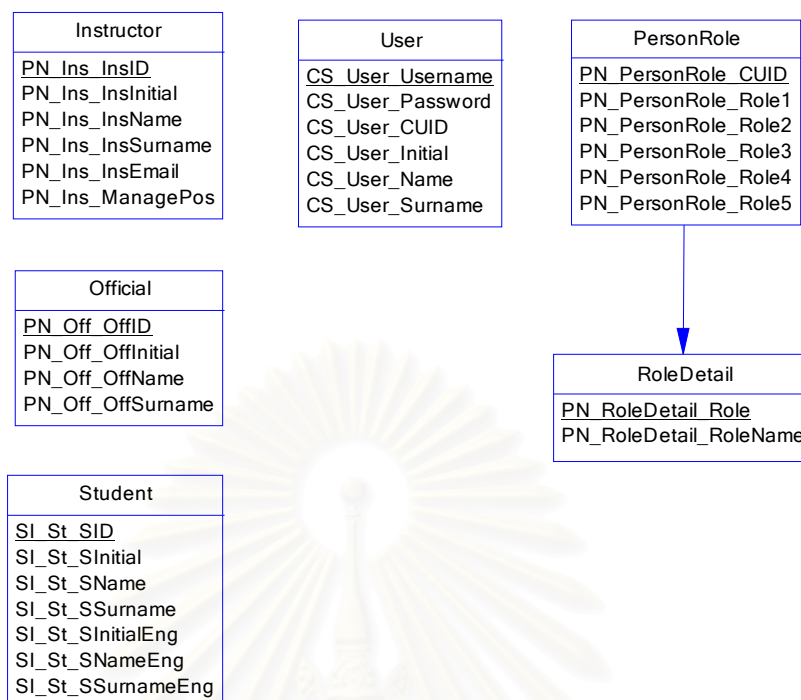




รูปที่ 4.18 แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพในส่วนของระบบจัดการงานด้านตารางสอน และตารางสอบ



รูปที่ 4.19 แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพในส่วนของระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน



รูปที่ 4.20 แบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพในส่วนของระบบจัดการสิทธิการเข้าใช้ระบบ

#### 4.5 การออกแบบการควบคุมความมั่นคงของระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบการควบคุมความมั่นคงของระบบ โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 ส่วน คือ การกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบ และการทำแพมบันทึกการใช้งานระบบ

##### 4.5.1 การกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบให้มีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้ในแต่ละประเภท เนื่องจากผู้ใช้ระบบแต่ละประเภทมีหน้าที่ และสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลที่แตกต่างกันไป จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบเพื่อความปลอดภัยของข้อมูล โดยผู้จะใช้จะต้องลงบันทึกเข้าสู่ระบบ เมื่อต้องการเข้าใช้ระบบในส่วนที่มีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบ และผู้จะใช้จะต้องลงบันทึกออกจากระบบเมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานระบบ ซึ่งสิทธิ์ในการใช้งานระบบสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สิทธิในการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ

ฟังก์ชันของระบบ	ผู้มีสิทธิเข้าใช้						
	เจ้าหน้าที่	นิสิต	อาจารย์			บุคคลทั่วไป	ผู้ดูแลระบบ
			อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ผู้ประสานงาน ตารางสอน	อาจารย์ที่ปรึกษา		
1. ตารางสอน ตารางสอบ							
1.1 จัดการรายวิชา							
- อัปเดตข้อมูล จท.92				✓			
- เปิดสอนรายวิชา				✓			
- ปิดสอนรายวิชา				✓			
1.2 จัดการตอนเรียน							
- เพิ่มตอนเรียน				✓			
- ลดตอนเรียน				✓			
- แก้ไขตอนเรียน				✓			
- เปิดตอนเรียน				✓			
- ปิดตอนเรียน				✓			
1.3 จัดการประมวลวิชา							
- อัปเดตประมวลวิชา			✓				
- แก้ไขประมวลวิชา			✓				
- ลบประมวลวิชา			✓				
1.4 จัดการวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน							
- บันทึกวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน				✓			
- แก้ไขวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน				✓			
- ลบวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน				✓			
1.5 จัดการตารางสอน							
- กำหนดวัน/เวลาสอน				✓			
- แก้ไขวัน/เวลาสอน				✓			
- ลบวัน/เวลาสอน				✓			
- ตรวจสอบการจัดตารางสอน				✓			

ตารางที่ 4.1 สิทธิในการใช้งานระบบของผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ (ต่อ)

ฟังก์ชันของระบบ	ผู้มีสิทธิเข้าใช้						
	เจ้าหน้าที่	นิสิต	อาจารย์			บุคคลทั่วไป	ผู้ดูแลระบบ
			อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ผู้ประสานงาน ตารางสอน	อาจารย์ที่ปรึกษา		
1.6 จัดการตารางสอบ							
- กำหนดวัน/เวลาสอบ	✓						
- แก้ไขวัน/เวลาสอบ	✓						
- ลบวัน/เวลาสอบ	✓						
- ตรวจสอบการจัดตารางสอบ	✓						
1.7 จัดการสรุปผลการศึกษา							
- บันทึกสรุปผลการศึกษา			✓				
- แก้ไขสรุปผลการศึกษา			✓				
- ลบสรุปผลการศึกษา			✓				
1.8 เรียกดูข้อมูลด้านตารางสอน/ตารางสอบ							
- เรียกดูข้อมูลรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูประมวลวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูตารางสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูตารางสอบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูการใช้ห้องสอบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูสรุปผลการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
แจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา		✓					
แจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรและรายวิชา				✓			
<b>2. ทุนผู้ช่วยสอน</b>							
2.1 จัดการความต้องการผู้ช่วยสอน							
- บันทึกความต้องการผู้ช่วยสอน			✓				
- แก้ไขความต้องการผู้ช่วยสอน			✓				
- ลบความต้องการผู้ช่วยสอน			✓				

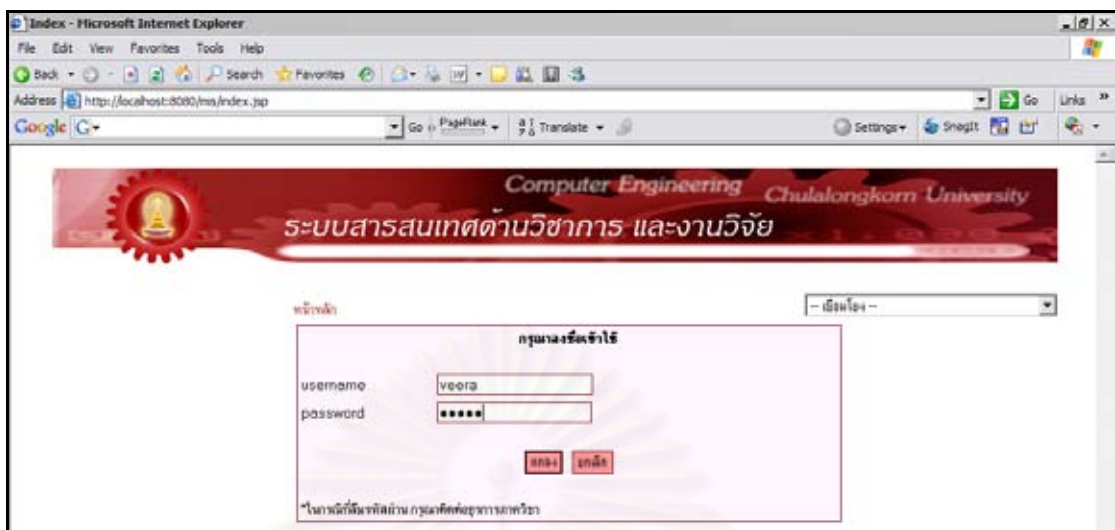
ตารางที่ 4.1 สิทธิในการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ (ต่อ)

ฟังก์ชันของระบบ	ผู้มีสิทธิเข้าใช้						
	เจ้าหน้าที่	นิสิต	อาจารย์			บุคคลทั่วไป	ผู้ดูแลระบบ
			อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ผู้ประสานงาน ตารางสอน	อาจารย์ที่ปรึกษา		
2.2 จัดการข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน							
- บันทึกข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน		✓					
- แก้ไขข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน		✓					
- ลบข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน		✓					
2.3 จัดการผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน							
- บันทึกผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน	✓						
- แก้ไขผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน	✓						
- ลบผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน	✓						
2.4 จัดการข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน							
- บันทึกข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	✓						
- แก้ไขข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	✓						
- ลบข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	✓						
2.4 เรียกดูข้อมูลด้านทุนผู้ช่วยสอน							
- เรียกดูความต้องการผู้ช่วยสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
- เรียกดูข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
อนุมัติการสมัครเป็นผู้ช่วยสอน					✓		
<b>3. ส่วนสนับสนุน</b>							
3.1 จัดการรายงานด้านตารางสอนตารางสอบ							
- พิมพ์ประกาศตารางสอน	✓			✓			
- เรียกดูรายงานสรุปผลการศึกษา	✓			✓			
- พิมพ์รายงานสรุปผลการศึกษา	✓			✓			
3.2 จัดการรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน							
- เรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน	✓						
- พิมพ์รายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน	✓						

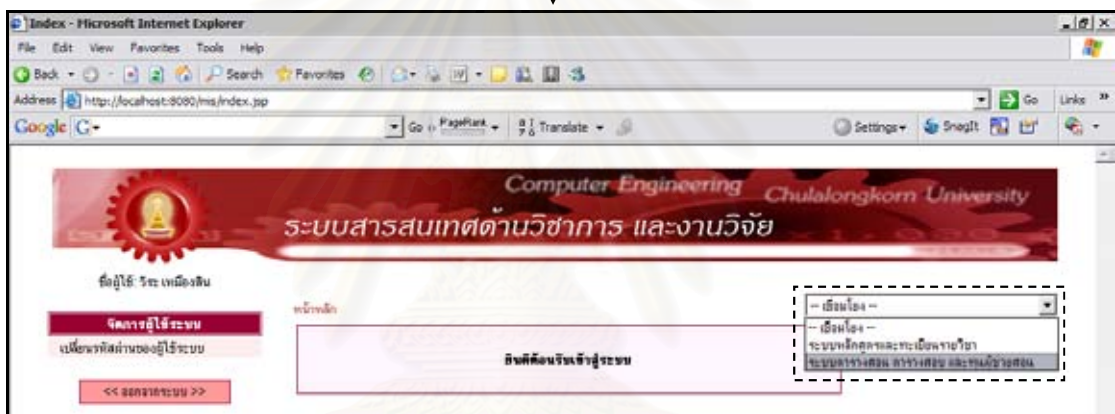
ตารางที่ 4.1 สิทธิในการใช้งานระบบของผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ (ต่อ)

ฟังก์ชันของระบบ	ผู้มีสิทธิ์เข้าใช้						
	เจ้าหน้าที่	นิสิต	อาจารย์			บุคคลทั่วไป	ผู้ดูแลระบบ
			อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ผู้ประสานงาน ตารางสอน	อาจารย์ที่ปรึกษา		
3.3 จัดการสิทธิ์ผู้ใช้ระบบ							
- เข้าสู่ระบบ	✓	✓	✓	✓	✓		✓
- ออกจากระบบ	✓	✓	✓	✓	✓		✓
- เพิ่มผู้ใช้ระบบ							✓
- ลบผู้ใช้ระบบ							✓
- เปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

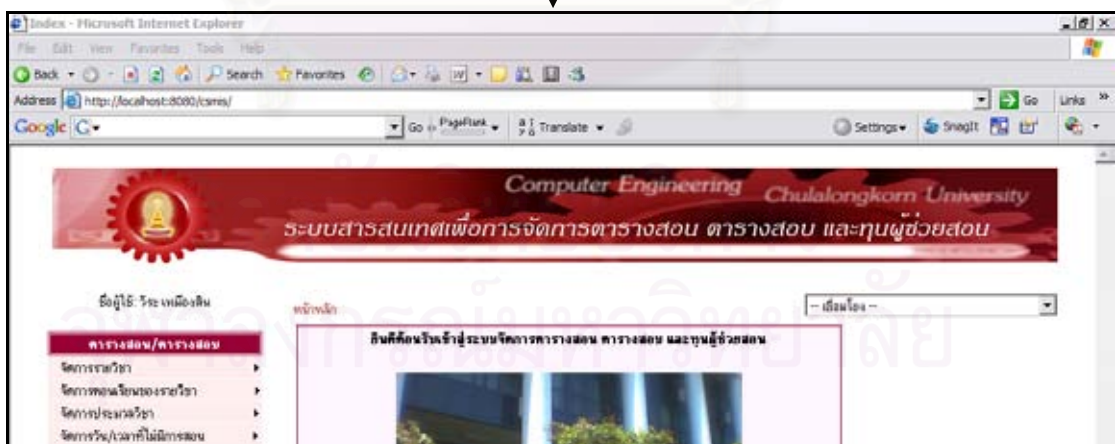
เนื่องจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน เป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศด้านวิชาการและงานวิจัย ดังนั้นในการใช้งานระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ผู้ใช้จะต้องลงบันทึกเข้าสู่ระบบ สารสนเทศด้านวิชาการและงานวิจัย แล้วจึงเชื่อมโยงมายังระบบ ดังแสดงในรูปที่ 4.21



เมื่อกรอกชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านถูกต้อง ↓



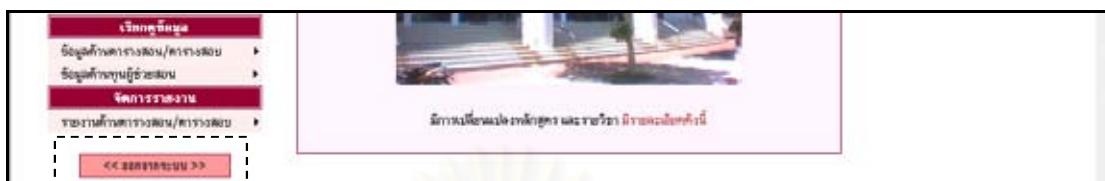
เมื่อเลือกเชื่อมโยงเพื่อเข้าสู่ระบบ ↓



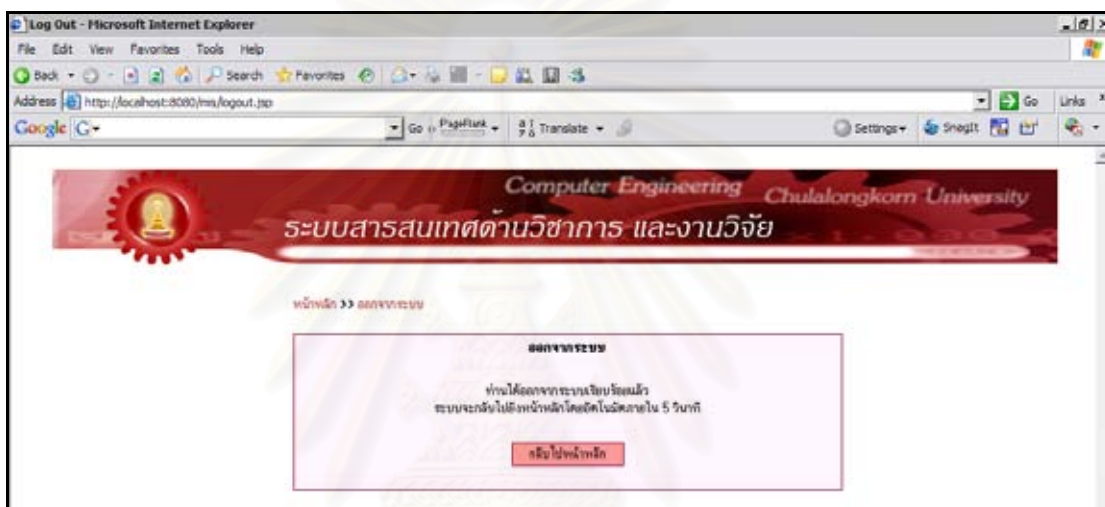
รูปที่ 4.21 ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ



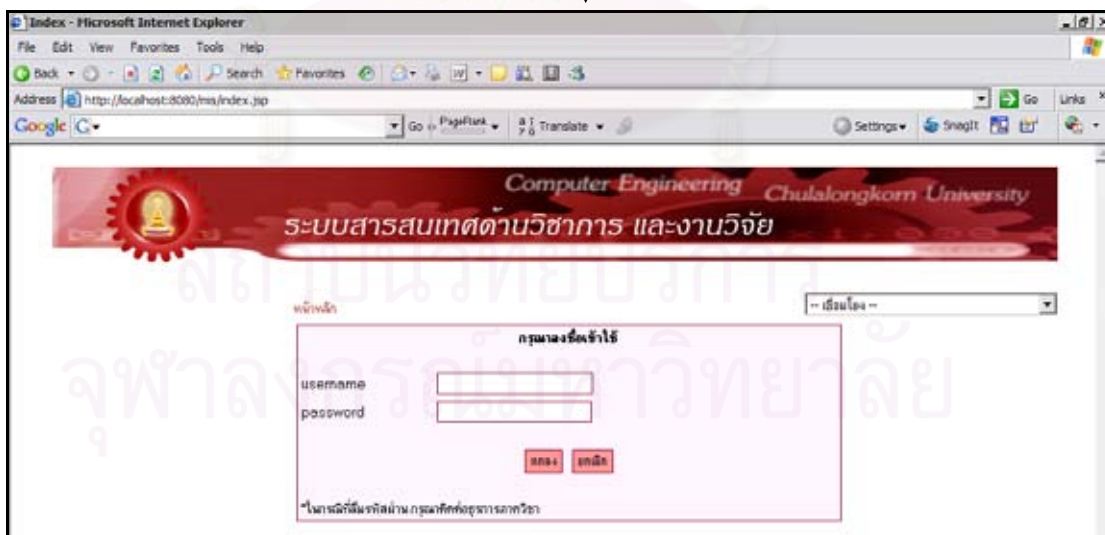
ในการทำงานเดียวกันการออกจากระบบ สามารถทำได้โดยผู้ใช้เลือกออกจากระบบ ดังแสดงในรูปที่ 4.22 ซึ่งระบบจะกลับไปยังหน้าหลักระบบของระบบสารสนเทศด้านวิชาการและงานวิจัยเสมอ



เมื่อเลือกออกจากระบบ ↓



ภายใน 5 วินาที หรือเลือกกลับไปสู่หน้าหลัก ↓



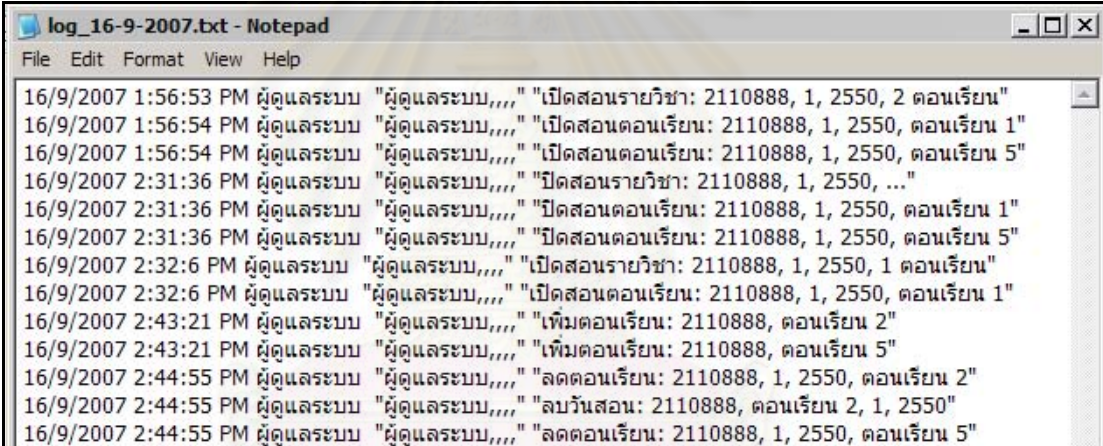
รูปที่ 4.22 ขั้นตอนการออกจากระบบ

#### 4.5.2 การทำแฟ้มบันทึกการใช้งานระบบ (Log File)

เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้ได้ภายหลัง ผู้วิจัยได้ออกแบบให้ระบบมีการบันทึกแฟ้มบันทึกการใช้งานระบบโดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้งานที่กดข้อมูล แก้ไขข้อมูล หรือลบข้อมูลภายในระบบ โดยรายละเอียดของบันทึกการใช้งานระบบ มีดังนี้

- 1) วันที่เข้าใช้
- 2) เวลาเข้าใช้
- 3) ชื่อผู้ใช้
- 4) สิทธิในการเข้าใช้ของผู้ใช้
- 5) การดำเนินการ

โดยตัวอย่างของแฟ้มลงบันทึกการใช้งานระบบ แสดงได้ดังรูปที่ 4.23



```

log_16-9-2007.txt - Notepad
File Edit Format View Help
16/9/2007 1:56:53 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "เปิดสอนรายวิชา: 2110888, 1, 2550, 2 ตอนเรียน"
16/9/2007 1:56:54 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "เปิดสอนตอนเรียน: 2110888, 1, 2550, ตอนเรียน 1"
16/9/2007 1:56:54 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "เปิดสอนตอนเรียน: 2110888, 1, 2550, ตอนเรียน 5"
16/9/2007 2:31:36 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "ปิดสอนรายวิชา: 2110888, 1, 2550, ..."
16/9/2007 2:31:36 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "ปิดสอนตอนเรียน: 2110888, 1, 2550, ตอนเรียน 1"
16/9/2007 2:31:36 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "ปิดสอนตอนเรียน: 2110888, 1, 2550, ตอนเรียน 5"
16/9/2007 2:32:6 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "เปิดสอนรายวิชา: 2110888, 1, 2550, 1 ตอนเรียน"
16/9/2007 2:32:6 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "เปิดสอนตอนเรียน: 2110888, 1, 2550, ตอนเรียน 1"
16/9/2007 2:43:21 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "เพิ่มตอนเรียน: 2110888, ตอนเรียน 2"
16/9/2007 2:43:21 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "เพิ่มตอนเรียน: 2110888, ตอนเรียน 5"
16/9/2007 2:44:55 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "ลดตอนเรียน: 2110888, 1, 2550, ตอนเรียน 2"
16/9/2007 2:44:55 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "ลบวันสอน: 2110888, ตอนเรียน 2, 1, 2550"
16/9/2007 2:44:55 PM ผู้ดูแลระบบ "ผู้ดูแลระบบ,,,,," "ลดตอนเรียน: 2110888, 1, 2550, ตอนเรียน 5"

```

รูปที่ 4.23 ตัวอย่างแฟ้มลงบันทึกการใช้งานระบบ

## บทที่ 5

### การพัฒนาและการทดสอบระบบ

ในขั้นตอนต่อไปหลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้พัฒนาและทดสอบระบบ โดยมีรายละเอียดของการเลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา รวมถึงขั้นตอนในการพัฒนา และทดสอบระบบ ดังนี้

#### 5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้กำหนดโดยแบ่งออกเป็น เครื่องมือที่เป็นฮาร์ดแวร์ และเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

##### 5.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การกำหนดคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ สามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ฮาร์ดแวร์ของเครื่องบริการ (Server) และฮาร์ดแวร์ของเครื่องลูกข่าย (Client) โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
  - (1) หน่วยประมวลผลกลาง อินเทล เพนเทียมเอ็ม 1.50 กิกะเฮิร์ตซ์
  - (2) หน่วยความจำหลัก 512 เมกะไบต์
  - (3) จานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) ขนาด 60 กิกะไบต์
  - (4) การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกะบิตต่อวินาที
- 2) เครื่องบริการ
  - (1) หน่วยประมวลผลกลาง อินเทล เพนเทียมโฟร์ ความเร็ว 2.6 กิกะเฮิร์ตซ์
  - (2) หน่วยความจำหลัก 512 เมกะไบต์
  - (3) จานบันทึกแบบแข็ง ขนาด 80 กิกะไบต์
  - (4) การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกะบิตต่อวินาที
- 3) เครื่องลูกข่าย
  - (1) หน่วยประมวลผลกลาง อินเทล เพนเทียมโฟร์ ความเร็ว 2.0 กิกะเฮิร์ตซ์
  - (2) หน่วยความจำหลัก 512 เมกะไบต์
  - (3) จานบันทึกแบบแข็ง ขนาด 40 กิกะไบต์
  - (4) การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกะบิต

### 5.1.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การกำหนดคุณสมบัติของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ สามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม เช่นเดียวกับการกำหนดคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ

#### 1) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

(1) ระบบปฏิบัติการ ได้แก่ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ เอ็กซ์พี โพรเฟสชันแนล (Microsoft Windows XP Professional)

(2) เว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้แก่ อาปาเช่ จากาตา ทอมแคท เวอร์ชัน 5.0.28 (Apache Tomcat v5.0.28)

(3) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ มายเอสคิวแอล เวอร์ชัน 5.0.16 (MySQL v5.0.16)

(4) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ พรีเมียมซอฟต์ นาวิแคท เวอร์ชัน 6.0.7 (PremiumSoft Navicat Enterprise v6.0.7)

(5) เครื่องมือเขียนโปรแกรม ได้แก่ มาโครมีเดีย ดรีมวีเวอร์ เอ็มเอ็กซ์ 2004 (Macromedia Dreamweaver MX 2004) และ อีคลิปส์ เวอร์ชัน 3.0 (Eclipse v3.0)

(6) เครื่องมือสำหรับออกแบบและจัดทำเอกสารของการพัฒนาระบบ ได้แก่ ไมโครซอฟท์ ออฟฟิตเอ็กซ์พี โพรเฟสชันแนล (Microsoft Office XP Professional) ไมโครซอฟท์ออฟฟิต วิซิโอ โพรเฟสชันแนล 2006 (Microsoft Office Visio Professional 2006) และ ไฮเบส เพาเวอร์ ดีไซน์เนอร์ เวอร์ชัน 11.1 (Sybase Power Designer 11.1)

(7) เว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ ไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ต เอกซ์โพลเลอร์ เวอร์ชัน 6.0 (Microsoft Internet Explorer v6.0)

#### 2) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในเครื่องบริการ

(1) ระบบปฏิบัติการ ได้แก่ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft Windows 2000 Server)

(2) เว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้แก่ อาปาเช่ จากาตา ทอมแคท เวอร์ชัน 5.0.28

(3) ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ มายเอสคิวแอล เวอร์ชัน 5.0.16

(4) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ พรีเมียมซอฟต์ นาวิแคท เวอร์ชัน 6.0.7 (PremiumSoft Navicat Enterprise v6.0.7)

(5) เว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ ไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ต เอกซ์โพลเลอร์ เวอร์ชัน 6.0

#### 3) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในเครื่องลูกข่าย

(1) ระบบปฏิบัติการ ได้แก่ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ เอ็กซ์พี

(2) เว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ ไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ต เอกซ์โพลเลอร์ เวอร์ชัน 6.0

## 5.2 ขั้นตอนในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบผู้วิจัยเลือกใช้เทคโนโลยีजेเอสพี (JavaServer Pages: JSP) และภาษาจาวาซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ และเป็นโอเพนซอร์ส เนื่องจากภาษาจาวามีคุณสมบัติต่างๆ เช่น การซ่อนสารสนเทศ (Information Hiding) การหุ้มห่อ (Encapsulation) ที่สนับสนุนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีสภาพเป็นส่วนจำเพาะ (Modularity) สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ได้ใหม่ในภายหลัง (Reusability) ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาระบบ มีดังนี้

### 1) พัฒนาด้านแบบของระบบ

ผู้วิจัยเริ่มต้นการพัฒนาระบบด้วยการพัฒนาด้านแบบของระบบ (System Prototype) ที่แสดงภาพรวมและโครงสร้างการทำงานทั้งหมดของระบบ นำไปเสนอต่อผู้ใช้ระบบ เพื่อทวนสอบความต้องการของผู้ใช้ ดูความพึงพอใจของผู้ใช้ และรับฟังข้อเสนอแนะในการแก้ไขจากผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อลดต้นทุน และเวลาที่จะเพิ่มขึ้นในการแก้ไขให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ในภายหลัง และเพื่อช่วยให้สามารถพัฒนาระบบได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ให้ได้มากที่สุด

### 2) สร้างฐานข้อมูล

ผู้วิจัยทำการสร้างฐานข้อมูลของระบบ จากตารางข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ใน ภาคผนวก ข โดยใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลในการจัดเก็บข้อมูล

### 3) การพัฒนาโปรแกรม

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบโดยแบ่งโครงสร้างของโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

(1) จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ (Java Server Page: JSP) เป็นสคริปต์สำหรับสร้างเอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) หรือเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) อย่างพลวัต

(2) จาวาบีน (Java Beans) เป็นคอมโพเนนต์ (Component) หรือคลาสของภาษาจาวาซึ่งมีเมทอดที่ใช้ในการจัดการข้อมูลต่างๆ ภายในระบบ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาระบบโดยใช้จาวาบีนในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และจัดการข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล เช่น การบันทึก แก้ไข ลบ หรือค้นหาข้อมูล ทั้งนี้เพื่อรองรับความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ของภาษาจาวา

(3) จาวาสคริปต์ (Java Script) เป็นสคริปต์ที่เขียนขึ้นเพื่อทำงานร่วมกับเอกสารเอชทีเอ็มแอล เพื่อเพิ่มความสามารถของเอกสารเอชทีเอ็มแอล เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกข้อมูล เป็นต้น

## 5.3 รายละเอียดโปรแกรมย่อยजेเอสพีของระบบ

โปรแกรมย่อยजेเอสพี เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยเทคโนโลยีจาวา เป็นโปรแกรมประยุกต์แบบเว็บเบสที่ประมวลผลข้อมูลในฝั่งเครื่องบริการ แล้วส่งผลลัพธ์ของการทำงานกลับมายังเครื่องลูกข่ายของผู้ใช้ เพื่อแสดงผลทางโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งรายละเอียดของโปรแกรมย่อยजेเอสพี

ของระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ และ ส่วนการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน แสดงได้ดังตารางที่ 5.1 และตารางที่ 5.2

**ตารางที่ 5.1 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบส่วนการจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ**

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
เมนูหลักของระบบ		
1	sideMenu.jsp	แสดงเมนูหลักของระบบตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้
หน้าหลักของระบบ		
2	index.jsp	แสดงหน้าหลักของระบบ และฟอร์มสำหรับลงบันทึกเข้าสู่ระบบ
ส่วนการจัดการผู้ใช้ระบบ		
3	addUser.jsp	เพิ่มรายการผู้ใช้ระบบ
4	deleteUser.jsp	ลบรายการผู้ใช้ระบบ
5	editUser.jsp	เปลี่ยนรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ
6	logout.jsp	ลงบันทึกออกจากกระบวน
ส่วนอื่นๆ ที่จำเป็นของระบบ		
7	checkAdminAuthority.jsp	ตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ดูแลระบบ
8	config.jsp	กำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ที่สำคัญกับการทำงานของระบบ
9	error.jsp	แสดงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ

**ตารางที่ 5.2 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบส่วนการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน**

ลำดับ	ชื่อแฟ้ม	หน้าที่การทำงาน
เมนูหลักของระบบ		
1	sideMenu.jsp	แสดงเมนูหลักของระบบตามสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้
หน้าหลักของระบบ		
2	index.jsp	แสดงหน้าหลักของระบบ
ส่วนการจัดการรายวิชา		
3	alertCCChange.jsp	แจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรและรายวิชา
4	closeCourse.jsp	ปิดสอนรายวิชา
5	openCourse.jsp	เปิดสอนรายวิชา
6	uploadJT92.jsp	อัปโหลดแฟ้มข้อมูล จท92

ตารางที่ 5.2 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบส่วนการจัดการตารางสอน  
ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน (ต่อ)

ส่วนการจัดการตอนเรียนของรายวิชา		
7	addSect.jsp	เพิ่มจำนวนตอนเรียน
8	closeSect.jsp	ปิดสอนตอนเรียน
9	deleteSect.jsp	ลดจำนวนตอนเรียน
10	editSect.jsp	แก้ไขรายละเอียดเกี่ยวกับตอนเรียน
11	openSect.jsp	เปิดสอนตอนเรียน
ส่วนการจัดการประมวลวิชา		
12	deleteSyllabus.jsp	ลบประมวลวิชา
13	editSyllabus.jsp	แก้ไขประมวลวิชา
14	uploadSyllabus.jsp	อัปโหลดประมวลวิชา
ส่วนการจัดการวัน/เวลาที่ไม่มีการสอน		
15	addNoSchedTime.jsp	บันทึกวัน/เวลาที่กำหนดให้ไม่มีการสอน
16	deleteNoSchedTime.jsp	ลบวัน/เวลาที่กำหนดให้ไม่มีการสอน
17	editNoSchedTime.jsp	แก้ไขวัน/เวลาที่กำหนดให้ไม่มีการสอน
ส่วนการจัดการตารางสอน		
18	deleteClass.jsp	ลบข้อมูลวัน/เวลาสอน
19	editClass.jsp	แก้ไขข้อมูลวัน/เวลาสอน
20	scheduleClass.jsp	กำหนดวัน/เวลาสอน
ส่วนการจัดการตารางสอบ		
21	deleteExam.jsp	ลบข้อมูลวัน/เวลาสอบ
22	editExam.jsp	แก้ไขข้อมูลวัน/เวลาสอบ
23	scheduleExam.jsp	กำหนดวัน/เวลาสอบ
ส่วนการจัดการข้อมูลสรุปผลการศึกษา		
24	addClsSum.jsp	บันทึกข้อมูลสรุปผลการศึกษาของรายวิชา
25	deleteClsSum.jsp	ลบข้อมูลสรุปผลการศึกษาของรายวิชา
26	editClsSum.jsp	แก้ไขข้อมูลสรุปผลการศึกษาของรายวิชา
ส่วนการแจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาฯเปิดสอนรายวิชา		
27	preRegister.jsp	แจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาฯเปิดสอนรายวิชา
ส่วนการเรียกดูข้อมูลด้านตารางสอน ตารางสอบ		
28	viewClassTable.jsp	เรียกดูตารางสอน
29	viewClsSum.jsp	เรียกดูสรุปผลการศึกษาของรายวิชา
30	viewCourse.jsp	เรียกดูข้อมูลรายวิชา
31	viewExamRoom.jsp	เรียกดูการใช้ห้องสอบ
32	viewExamSchedule.jsp	เรียกดูตารางสอบ
33	viewSyllabus.jsp	เรียกดูประมวลวิชา

ตารางที่ 5.2 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบส่วนการจัดการตารางสอน  
ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน (ต่อ)

ส่วนการจัดการความต้องการผู้ช่วยสอน		
34	addTARequest.jsp	บันทึกข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอน
35	deleteTARequest.jsp	ลบข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอน
36	editTARequest.jsp	แก้ไขข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอน
ส่วนการจัดการข้อมูลผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน		
37	addApplInfo.jsp	บันทึกข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
38	deleteApplInfo.jsp	ลบข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
39	editApplInfo.jsp	แก้ไขข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
ส่วนการจัดการผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน		
40	addTAAmnt.jsp	บันทึกข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
41	deleteTAAmnt.jsp	ลบข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
42	editTAAmnt.jsp	แก้ไขข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
ส่วนการจัดการข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน		
43	addTASource.jsp	บันทึกข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
44	deleteTASource.jsp	ลบข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
45	editTASource.jsp	แก้ไขข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
ส่วนการอนุมัติการสมัครเป็นผู้ช่วยสอน		
46	approveApplInfo.jsp	อนุมัติการสมัครเป็นผู้ช่วยสอน
ส่วนการเรียกดูข้อมูลด้านทุนผู้ช่วยสอน		
47	viewApplInfo.jsp	เรียกดูข้อมูลผู้สมัครผู้ช่วยสอน
48	viewTAAmnt.jsp	เรียกดูข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน
49	viewTARequest.jsp	เรียกดูข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอน
50	viewTASource.jsp	เรียกดูข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน
ส่วนการจัดการรายงานด้านตารางสอบตารางสอบ		
51	printClsSchedAnmnt1.jsp	แสดงฟอร์มกำหนดรูปแบบการพิมพ์ประกาศตารางสอน
52	printClsSchedAnmnt2.jsp	พิมพ์ประกาศตารางสอน
53	printClsSumReport.jsp	พิมพ์รายงานสรุปผลการศึกษา
54	viewClsSumReport1.jsp	แสดงฟอร์มกำหนดรูปแบบการเรียกดูรายงานสรุปผลการศึกษา
55	viewClsSumReport2.jsp	เรียกดูรายงานสรุปผลการศึกษา
ส่วนการจัดการรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน		
56	printAnmntProgress.jsp	พิมพ์สรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน
57	printAppSum.jsp	พิมพ์สรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน
58	printTASum.jsp	พิมพ์สรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน
59	printTASumByInsID.jsp	พิมพ์สรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอนเฉพาะของอาจารย์ผู้ดูแล
60	printTAWorkTable.jsp	พิมพ์สรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน



## ตารางที่ 5.2 รายละเอียดโปรแกรมย่อยเจเอสพีของระบบส่วนการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน (ต่อ)

ส่วนการจัดการรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน (ต่อ)		
61	viewAnmntProgress.jsp	เรียกดูสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน
62	viewAppSum.jsp	เรียกดูสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน
63	viewTAReport.jsp	เรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน
64	viewTASum.jsp	เรียกดูสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน
65	viewTASumByInslID.jsp	เรียกดูสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอนเฉพาะของอาจารย์ผู้ดูแล
66	viewTAWorkTable.jsp	เรียกดูสรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน
ส่วนอื่นๆ ที่จำเป็นของระบบ		
67	config.jsp	กำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ที่สำคัญกับการทำงานของระบบ
68	error.jsp	แสดงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ

### 5.4 การทดสอบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการทดสอบระบบ สภาพแวดล้อมของการทดสอบ และผลการทดสอบ ดังนี้

#### 5.4.1 วิธีการทดสอบ

เพื่อหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการใช้งานระบบ ผู้วิจัยทำการทดสอบส่วนการทำงานต่างๆ ของระบบ โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ระดับ คือ ทำการทดสอบหน่วยย่อย (Unit Test) เมื่อทดสอบแต่ละหน่วยย่อยครบแล้วจึงรวบรวมระบบย่อยทั้งหมดเข้าเป็นระบบเดียวกันเพื่อทำการทดสอบแบบบูรณาการ (Integration Test)

โดยรายละเอียดของการทดสอบแต่ละระดับมีดังนี้

- 1) การทดสอบหน่วยย่อย เป็นการทดสอบฟังก์ชันการทำงานแต่ละฟังก์ชันของระบบ เพื่อหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการใช้งานฟังก์ชันของระบบ
- 2) การทดสอบแบบบูรณาการ เป็นการทดสอบที่ทำต่อจากการทดสอบหน่วยย่อย โดยรวบรวมหน่วยย่อยของระบบเข้าด้วยกัน เพื่อหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการใช้งานระบบ

#### 5.4.2 สภาพแวดล้อมของการทดสอบ

ผู้วิจัยกำหนดสภาพแวดล้อมของการทดสอบแบบหน่วยย่อย และการทดสอบแบบบูรณาการ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบเป็นเครื่องที่ทำการทดสอบ และมีผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดสอบ

### 5.4.3 สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบด้วยวิธีการทดสอบที่ได้กล่าวข้างต้น พบว่าระบบทุกส่วนผ่านการทดสอบหน่วยย่อย และการทดสอบแบบบูรณาการ โดยสามารถสรุปผลของตัวอย่างกรณีทดสอบได้ดังตารางที่ 5.2 (สำหรับตัวอย่างกรณีทดสอบแสดงในภาคผนวก ข)

ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างกรณีทดสอบของระบบ

รหัสกรณีทดสอบ	ชื่อกรณีทดสอบ	ฟังก์ชันที่ทดสอบ	ผลการทดสอบ		หมายเหตุ
			ผ่าน	ไม่ผ่าน	
T0101	ทดสอบการอัปเดตข้อมูล จท92	FR0101	✓		ตารางที่ ข.1
T0103	ทดสอบการเปิดสอนรายวิชา	FR0103	✓		ตารางที่ ข.3
T0104	ทดสอบการปิดสอนรายวิชา	FR0104	✓		ตารางที่ ข.5
T0112	ทดสอบการลบประมวลวิชา	FR0112	✓		ตารางที่ ข.7
T0204	ทดสอบการกำหนดวัน/เวลาสอน	FR0204	✓		ตารางที่ ข.9
T0301	ทดสอบการกำหนดวัน/เวลาสอบ	FR0301	✓		ตารางที่ ข.11
T0501	ทดสอบการบันทึกความต้องการผู้ช่วยสอน	FR0501	✓		ตารางที่ ข.13

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทำการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนในระดับภาควิชา ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ปัญหาและข้อจำกัดในการวิจัย และมีข้อเสนอแนะต่างๆ ดังนี้

#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากทางภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความต้องการที่จะนำระบบสารสนเทศมาช่วยในการบริหารงานด้านตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาฯ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงเกิดแนวคิดในการทำงานวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนในระดับภาควิชาฯ นี้ขึ้น โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และมาตรฐานต่างๆ มาใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระบบโดยศึกษาระบบงานจากคู่มือขั้นตอนการดำเนินงาน เอกสาร แบบฟอร์มการดำเนินงานต่างๆ และจากบุคลากรที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการออกแบบระบบโดยใช้ภาษายูเอ็มแอลในการสร้างแบบจำลองต่างๆ จากนั้นจึงทำการพัฒนา และทดสอบระบบ

จากการพัฒนาระบบ สามารถสรุปข้อมูลเกี่ยวกับระบบได้ดังนี้

- 1) ระบบมีตารางข้อมูล 24 ตาราง
- 2) โปรแกรมย่อย 68 โปรแกรม
- 3) จาวาปีน 72 คลาส
- 4) รายงาน 6 รายงาน

หลังจากทำการทดสอบในระดับการทดสอบหน่วยย่อย และการทดสอบแบบบูรณาการ ผู้วิจัยพบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ข้อมูลด้านตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ถูกจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ และสะดวกในการเรียกดูข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินงานของภาควิชาฯ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สำหรับการนำระบบไปใช้งานจริง เครื่องบริการควรใช้ฮาร์ดแวร์ที่มีคุณลักษณะขั้นต่ำ คือ

- 1) หน่วยประมวลผลกลาง อินเทล เพนเทียมโฟร์ ความเร็ว 2.6 กิกะเฮิรตซ์
- 2) หน่วยความจำหลัก 512 เมกะไบต์
- 3) จานบันทึกแบบแข็ง ขนาด 80 กิกะไบต์
- 4) การ์ดเน็ตเวิร์ค 10/100 เมกะบิตต่อวินาที

รวมทั้งจะต้องมีการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานของระบบ คือ

- 1) ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์ เป็นระบบปฏิบัติการ
- 2) อปาเซ จากาตา ทอมแคท เวอร์ชัน 5.0.28 เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์
- 3) มายเอสคิวแอล เวอร์ชัน 5.0.16 เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- 4) 프리เอ็มียมซอฟต์แวร์ นาวิแคท เวอร์ชัน 6.0.7 เป็นตัวจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

สำหรับการใช้งานจากเครื่องลูกข่าย ควรใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ต เอกซ์โพลเลอร์ เวอร์ชัน 6.0 เป็นเว็บเบราว์เซอร์

และนอกจากการพัฒนาและออกแบบระบบนี้ ผู้วิจัยได้ร่วมจัดทำบทความวิชาการร่วมกับ คณะผู้วิจัย ซึ่งมีบทความที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการรวมทั้งสิ้น 2 บทความ โดยเป็นงานประชุมวิชาการระดับชาติ 1 บทความ และงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 1 บทความ

## 6.2 ปัญหาและข้อจำกัดในการวิจัย

ผู้วิจัยพบปัญหาและมีข้อจำกัดในการทำวิจัย ดังนี้

1) เนื่องจากงานวิจัยนี้มีผู้วิจัยรับผิดชอบงานแต่เพียงผู้เดียวในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ ตลอดจนจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาระบบ ภายในระยะเวลาที่จำกัด จึงเป็นการยากที่จะจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาระบบให้ครบตามมาตรฐานสากลที่นำมาประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องเลือกจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาเฉพาะในส่วนที่มีความสำคัญ หรือมีความซับซ้อน

2) เนื่องจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นระบบย่อยของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของภาควิชา ผู้วิจัยจึงต้องทำการออกแบบร่วมกับผู้วิจัยที่รับผิดชอบการพัฒนาระบบย่อยอื่นๆ ซึ่งบางครั้งทำให้เกิดความล่าช้า และเกิดปัญหาในการประสานงานร่วมกัน ในการกำหนดขอบเขตของแต่ละระบบ และข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกัน

3) ผู้วิจัยแต่ละคนในคณะผู้วิจัย มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยี และเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ และพัฒนาระบบที่แตกต่างกัน ทำให้ยากต่อการดำเนินงานตามมาตรฐานสากลที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยนี้

4) ผู้วิจัยได้ยึดถือส่วนงานการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นกรณีศึกษาดังนั้นจึงอาจมีความไม่สอดคล้องกับการจัดตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ของหน่วยงานอื่น

### 6.3 ข้อเสนอแนะ

หลักจากการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ ผู้วิจัยพบว่ายังมีบางส่วนของระบบ ที่ควรมีการปรับปรุงหรืออาจพัฒนาเพิ่มเติมได้ในอนาคต ดังนี้

1) ทำการพัฒนาเพิ่มเติมให้ระบบสามารถเชื่อมโยงกับระบบย่อยอื่นๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของภาควิชา เนื่องจากในงานวิจัยนี้ยังไม่ได้ทำการพัฒนาระบบให้สามารถเชื่อมโยงให้ทำงานร่วมกันกับระบบย่อยอื่นๆ ได้จริง

2) ทำการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบเพิ่มเติมให้ระบบมีความสมบูรณ์มากขึ้น เช่น พัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบในการจัดตารางสอน ตารางสอบ ให้มีความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น และพัฒนาฟังก์ชันการทำงานอื่นๆ ที่ผู้ใช้ระบบมีความต้องการเพิ่มขึ้นหลังจากการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นต้น

3) การพัฒนาระบบขนาดใหญ่ที่มีผู้พัฒนาหลายคน ซึ่งรับผิดชอบแต่ละระบบย่อย ควรมีการจัดอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยี เครื่องมือ และมาตรฐานสากลที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ ให้ผู้พัฒนาทุกคนมีความรู้และความชำนาญที่เท่าเทียมกัน เพื่อให้การออกแบบ และพัฒนาระบบนั้นเป็นมาตรฐานเดียวกัน

4) การพัฒนาระบบขนาดใหญ่ที่มีผู้พัฒนาหลายคน ซึ่งรับผิดชอบแต่ละระบบย่อย ควรมีการจัดประชุมเพื่อวิเคราะห์ และออกแบบระบบร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดปัญหาความซ้ำซ้อนของฟังก์ชันการทำงานของระบบ และเพื่อให้แต่ละระบบย่อยนั้นใช้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## รายการอ้างอิง

- [1] ศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา พันธุมสินชัย และศาสตราจารย์ ดร. อุทัย ต้นละมัย. 2547. ERP –  
เผยวิธีทำจริง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ TLAPS,
- [2] S. Sadagopan. 1999. ERP A Managerial Perspective. New Delhi : Tata McGraw-Hill,
- [3] ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2547. ข้อมูล  
ทั่วไป – หลักสูตรที่เปิดสอน. แหล่งที่มา:  
<[http://www.cp.eng.chula.ac.th/general\\_info/intro\\_th.php](http://www.cp.eng.chula.ac.th/general_info/intro_th.php)>
- [4] กิตติพงษ์ พลพิพัฒน์พงศ์, จุฑามาส อุณหะวัฒน์, อัชฌา มุจลินท์ทังกูร, ดาริชา สุธีวงศ์ และ  
นครทิพย์ พร้อมพูล. 2548. แนวทางในการบริหารและพัฒนาระบบอีอาร์พีของสถาบัน  
การศึกษาในระดับภาค (Guidelines for Management and Development of  
Departmental-level Educational ERP System). การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์  
และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับชาติ.
- [5] Autcha Mutchalintungkul, Juthamas Oonhawatt, Kittiphong Pholpipatanaphong,  
Daricha Sutivong and Nakornthip Prompoon. 2006. Experience from Applying  
RIM to Educational ERP Development. Proceeding of International Conference  
on Software Engineering.
- [6] Ian Sommerville. 2004. Software Engineering. Seventh edition. Addison Wesley,
- [7] Roger S. Pressman. 2001. Software Engineering A Practitioner's Approach. Fifth  
Edition. McGraw-Hill International Edition,
- [8] Rational Software Corporation. 2003. Rational Unified Process Version 2003.06.12.01.
- [9] Jim Arlow and Ila Neustadt. 2002. ML and the Unified Process: Practical Object-  
Oriented Analysis and Design. Addison Wesley Longman,
- [10] Alan Denis, Barbara Haley Wixom. 2002. System Analysis and Design: An Object-  
Oriented Approach with UML. John Wiley and Sons,
- [11] James Rumbaugh, Ivar Jacobson and Grady Booch. 1998. The Unified Modeling  
Language Reference Manual. Addison Wesley Longman,
- [12] IEEE Std. 1223a-1998. IEEE Guide for Developing System Requirements  
Specifications.
- [13] IEEE Std. 1016-1998. IEEE Recommended Practice for Software Design Descriptions.
- [14] IEEE Std. 829-1983. IEEE Standard for Software Test Documentation.

- [15] นกุล โชติเศรษฐ์. 2548. การพัฒนาโปรแกรมจัดตารางสอนโดยใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [16] Manmahesh Kantipudi and Joseph E. 1992. Analysis and Experience with an Information System Development Methodology. Proceedings of the 1992 ACM/SIGAPP symposium on Applied computing: technological challenges of the 1990's, Kansas City, Missouri.
- [17] จุฑาวรรณ แซ่หมู่. 2546. การออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการงานรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์โดยอ้างอิงตามมาตรฐานแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถระดับที่สอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [18] Sueychyun (Roger) Fang. 2005. University Course Scheduling System (UCSS) – A UML Application with Database and Visual Programming. Journal of Computing Sciences in Colleges. 20, 6 : 160-169.
- [19] คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คู่มือขั้นตอนการดำเนินงาน การจัดตารางสอนตารางสอบ และการกำหนดห้องเรียน QP-DAC-02.
- [20] คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คู่มือขั้นตอนการดำเนินงาน งานตารางสอนห้องเรียน ห้องสอบ QP-FAC-04.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ก บทความวิชาการ

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีผลงานวิชาการร่วมกับคณะผู้วิจัย เป็นบทความวิชาการระดับชาติ และระดับนานาชาติ รวมเป็น 2 บทความ (แสดงในภาคผนวก ก.) ได้แก่

ก.1 บทความวิชาการเรื่อง “แนวทางในการบริหารและการพัฒนาระบบ อีอาร์พีของสถาบันการศึกษาในระดับภาควิชา (Guidelines for Management and Development of Departmental-level Educational ERP System)” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ในระดับชาติ ครั้งที่ 9 (The 9<sup>th</sup> National Computer Science and Engineering Conference: NCSEC 2005)” ระหว่างวันที่ 27 – 28 ตุลาคม 2548 ณ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย กรุงเทพฯ

ก.2 บทความวิชาการเรื่อง “ประสบการณ์การประยุกต์อาร์ไอเอ็มเพื่อพัฒนาระบบอีอาร์พีของสถาบันการศึกษา (Experience from Applying RIM to Educational ERP Development)” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในระดับนานาชาติ ครั้งที่ 28 (The 28<sup>th</sup> International Conference on Software Engineering: ICSE 2006)” ระหว่างวันที่ 20 – 28 พฤษภาคม 2549 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติเชียงใหม่ ประเทศจีน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แนวทางในการบริหารและการพัฒนาระบบอีอาร์พีของสถาบันการศึกษาในระดับภาควิชา

### Guidelines for Management and Development of Departmental-level Educational ERP System

กิตติพงศ์ พลพิพัฒน์พงษ์<sup>1</sup> จุฑามาส อุณหะวัฒน์<sup>2</sup> อัจฉา มุจลินท์ทังกูร<sup>3</sup> คาริชา สุธีรวงศ์<sup>4</sup> นครทิพย์ พร้อมพล<sup>5</sup>  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อีเมล: Kitti72@hotmail.com<sup>1</sup> Aoe07@hotmail.com<sup>2</sup> Jibjoice25@hotmail.com<sup>3</sup> Daricha.S@chula.ac.th<sup>4</sup> Nakomthip.S@chula.ac.th<sup>5</sup>

#### Abstract

Many organizations have realized the importance of performance improvement in resource planning and management, which is critical to organization's success nowadays. Enterprise Resource Planning (ERP) system plays an important role in supporting the execution of these tasks. This paper proposes guidelines for managing and developing a departmental ERP system for an educational institution by applying software engineering principles. Interested organizations can utilize the proposed methodology and the lessons learned from this research in their ERP development projects.

**Keywords:** Enterprise Resource Planning, ERP, Software Development, Software Engineering, Educational ERP System

#### บทคัดย่อ

ปัจจุบันหลายองค์กรได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผน และจัดการทรัพยากรขององค์กร เนื่องจากเป็นสิ่งที่ทำให้ธุรกิจสามารถประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน ดังนั้นระบบอีอาร์พี (Enterprise Resource Planning: ERP) ซึ่งสนับสนุนการวางแผน และจัดการทรัพยากรขององค์กร จึงเริ่มมีบทบาทสำคัญในองค์กรต่าง ๆ

บทความนี้นำเสนอแนวทางในการบริหาร และการพัฒนาระบบอีอาร์พีในระดับภาควิชาของสถาบันการศึกษา ที่มี کاربرยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้เห็นมุมมอง และเรียนรู้แนวทางในการดำเนินงาน รวมทั้งนำเสนอแนวทางที่เสนอไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบอีอาร์พีต่อไปได้ในอนาคต

**คำสำคัญ** การวางแผนทรัพยากรองค์กร อีอาร์พี การพัฒนาซอฟต์แวร์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์ ระบบอีอาร์พีของสถาบันการศึกษา

#### 1. บทนำ

ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร หรือระบบอีอาร์พี เป็นระบบสารสนเทศที่ใช้กันแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรม ระบบอีอาร์พีใช้ฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized Database) เพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลในระบบต่าง ๆ ขององค์กรเข้าด้วยกัน ตั้งแต่ระบบการผลิต การกระจายสินค้า การเงินและการบัญชี ตลอดจนการบริหารทรัพยากรบุคคล ทำให้การทำงานของทั้งองค์กรเกิดการบูรณาการ (Integration) ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กร และเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผน และจัดการทรัพยากรขององค์กรได้ [1, 2]

ในปัจจุบันองค์กรขนาดย่อมหลายองค์กรมีระบบการจัดการ และการประสานงานกันระหว่างหน่วยย่อยไม่ดีเท่าที่ควร การจัดการงานด้านต่าง ๆ มักอยู่ในรูปแบบงานเอกสารที่มีลักษณะกระจาย ประสพปัญหาในเรื่องการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ เช่น ปัญหาความไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วนของข้อมูล ปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล และปัญหาความไม่ทันสมัยของข้อมูล เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเกิดจากการขาดการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ยากต่อการสืบค้นข้อมูล จากเหตุดังกล่าวส่งผลให้องค์กรส่วนใหญ่เกิดแนวความคิดที่จะพัฒนา

ระบบสารสนเทศ เพื่อสร้างระบบอีอาร์พีขึ้นมาช่วยในการบริหารจัดการงานภายในองค์กร ซึ่งบทความนี้ได้ใช้กระบวนการในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นกรณีศึกษา โดยภาควิชา มีนโยบายที่จะทำการพัฒนาระบบอีอาร์พีขึ้นมาเพื่อช่วยในการบริหารงาน การวางแผน และการจัดการทรัพยากรของภาควิชา ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการบริหารงานของภาควิชา สามารถให้ข้อมูลเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร รวมทั้งเพื่อเป็นการรองรับการประกันคุณภาพการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย โดยการพัฒนาระบบดังกล่าวจะนำหลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาใช้เพื่อให้ได้ระบบที่มีคุณภาพทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ส่วนที่สองและสามของบทความนี้จะกล่าวถึงงานวิจัยและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่สี่อธิบายแนวทางในการดำเนินงาน ส่วนที่ห้าอธิบายขอบเขตของระบบงานที่พัฒนา ส่วนที่หกกล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาระบบ ส่วนที่เจ็ดกล่าวถึงการออกแบบระบบเบื้องต้นของระบบที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ส่วนที่แปดกล่าวถึงปัญหาต่าง ๆ ที่พบระหว่างการออกแบบระบบ และสุดท้ายในส่วนที่เก้าและสิบกล่าวถึงบทสรุปของบทความนี้ และสิ่งที่ผู้วิจัยจะดำเนินงานต่อไปในอนาคต

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kantipudi และ Joseph E. [3] อาศัยประสบการณ์มานำเสนอระเบียบวิธีสำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อให้ได้ข้อกำหนดความต้องการที่ชัดเจน ให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจ และลดความน่าจะเป็นที่จะเกิดความเปลี่ยนแปลงความต้องการงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบ เช่น การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (Object-oriented analysis and design) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) ตลอดจนเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยในการพัฒนา และข้อดีข้อเสีย รวมถึงผลกระทบจากการนำมาใช้ในการพัฒนา

ต่อมา Allen, Kern และ Havenhand [4] ได้ศึกษาการนำระบบอีอาร์พีมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา ที่เป็นกรณีศึกษา 4 แห่ง โดยศึกษาปัจจัยแห่งความสำเร็จเชิงวิกฤต (Critical success factor) พบว่าในการพัฒนา

ระบบ ควรให้ความสนใจในเรื่องของการติดต่อสื่อสารระหว่างกลุ่มผู้พัฒนา และกระบวนการในการจัดการความเปลี่ยนแปลงที่มักเกิดขึ้น เนื่องจากสถาบันการศึกษามีโครงสร้าง วัฒนธรรม และนโยบายที่ซับซ้อน แต่อย่างไรก็ดี งานวิจัยทั้งสองนี้ยังไม่ได้กล่าวถึงการนำมาตรฐานสากลมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาซึ่งจะทำให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีมาตรฐานมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษางานวิจัยและมาตรฐานสากลต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นมาตรฐานในการดำเนินงานและการจัดทำเอกสาร อาทิเช่นงานวิจัยของ Saemu และ Prompoon [5] ที่นำกระบวนการหลักการจัดการโครงการงานรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Subcontract Management) ในแบบจำลองวุฒิภาวะความสามารถ (Capability Maturity Model: CMM) ระดับที่ 2 มาใช้ในการจัดทำกรอบกระบวนการ ผสมกับการประยุกต์ใช้หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์มากำหนดเป็นแนวปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงการจัดการงานรับจ้างช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์

จากงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้ผนวกความรู้ และมาตรฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์เข้าด้วยกัน กล่าวคือกระบวนการอีอาร์พีมาตรฐานของซีเอ็มเอ็ม มาตรฐานของ IEEE และหลักการพัฒนาระบบอีอาร์พีโดยใช้แนวความคิดตามแบบจำลองของปัจจัยแห่งความสำเร็จเชิงวิกฤต ที่ให้ความสำคัญกับการวางแผน และกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการพัฒนา เช่น การจัดการกับความเปลี่ยนแปลง มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนแนวทางในการบริหารและพัฒนาระบบ เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ภายในระยะเวลาที่จำกัด

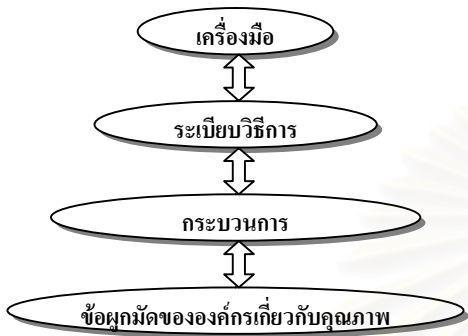
## 3. วิศวกรรมซอฟต์แวร์ [6]

วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) คือการนำแนวคิดทางวิศวกรรมซึ่งเป็นระบบระเบียบมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนา การดำเนินการ และการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์

วิศวกรรมซอฟต์แวร์ประกอบไปด้วยชั้นส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 1 แนวคิดทางวิศวกรรมใด ๆ (รวมทั้งวิศวกรรมซอฟต์แวร์) จะต้องขึ้นอยู่กับข้อผูกมัดเกี่ยวกับคุณภาพขององค์กร (Organization Commitment to Quality) ซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์ขององค์กรที่จะดำเนินธุรกิจให้ตอบสนองตรงตามความต้องการของลูกค้า ข้อผูกมัดเกี่ยวกับคุณภาพขององค์กร เปรียบเสมือนแกนหลักของ

แนวคิดวิศวกรรมที่จะทำให้กระบวนการต่าง ๆ มีการพัฒนาที่ดีขึ้น ได้อย่างต่อเนื่อง

รากฐานทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์คือ กระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering Process) ซึ่งกำหนดขอบข่ายของงาน (Framework) และแนวทางการปฏิบัติต่าง ๆ (Practices) ที่จะต้องปฏิบัติเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพ



รูปที่ 1 ชั้นส่วนของวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาซอฟต์แวร์ จะต้องมีการกำหนดวิธีการทางเทคนิคที่จะต้องทำแต่ละขั้นตอนอย่างไร วิธีการที่ถูกกำหนดดังกล่าวเรียกว่า ระเบียบวิธี (Method) ทางวิศวกรรม โดยระเบียบวิธีนั้นจะรวมขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ การทดสอบ ตลอดจนการสนับสนุนต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน

การประยุกต์ใช้กระบวนการ และระเบียบวิธีต่าง ๆ นั้น จะมีเครื่องมือ (Tools) ที่จะช่วยเหลือในการทำงาน เช่นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ ประโยชน์ของการใช้เครื่องมือเหล่านี้คือ ช่วยให้การทำงานง่ายและรวดเร็วขึ้น และเมื่อทั้งองค์กรใช้เครื่องมือเดียวกัน จะทำให้ข้อมูลทั้งหมดเชื่อมต่อกันหมด ส่งผลให้ง่ายในการประสานงานภายในองค์กร

**4. แนวทางในการดำเนินงาน**

การดำเนินงานพัฒนาระบบสารสนเทศของภาควิชาฯ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2 กล่าวคือมีการดำเนินงานภายใต้ นโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และภาควิชาฯ ที่ตระหนักถึงความสำคัญของการวางแผนการใช้ทรัพยากร และมุ่งเน้นที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย โดยทำการ

แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานพัฒนาระบบออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนการวางแผน และส่วนการพัฒนา



รูปที่ 2 แนวทางในการดำเนินงาน

**4.1 ส่วนการวางแผน**

ภาควิชาฯ และคณะกรรมการอำนวยการระบบการจัดการสารสนเทศของภาควิชาฯ ทำการวางแผนการดำเนินงาน กำหนดระยะเวลา และประมาณทรัพยากรที่ต้องใช้ของระบบโดยรวม เพื่อให้เกิดเสถียรภาพในการพัฒนาระบบร่วมกัน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ภาควิชาฯ จัดตั้งคณะกรรมการอำนวยการ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในการดำเนินงานของภาควิชาฯ และมีความเชี่ยวชาญในกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ขึ้นเป็นผู้รับผิดชอบงานในส่วนของการกำหนดมาตรฐานการทำงาน กำหนดขอบเขตของระบบที่จะพัฒนา ควบคุมการดำเนินงาน ตลอดจนการให้คำปรึกษาเชิงเทคนิคแก่ทีมผู้วิจัย โดยคณะกรรมการฯ มีความรับผิดชอบในการ

- กำหนดกระบวนการในการพัฒนา
  - กำหนดโครงสร้างพื้นฐานของระบบ
  - คัดเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
  - กำหนดมาตรฐานทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในการทำเอกสาร
2. คณะกรรมการฯ จัดหาทีมผู้วิจัย ซึ่งเป็นนิสิตที่มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาพัฒนาระบบ

3. คณะกรรมการฯ จัดประชุม และอบรมทีมผู้วิจัยในหัวข้อเรื่องกระบวนการพัฒนา โครงสร้างพื้นฐานของระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา และมาตรฐานทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในการจัดทำเอกสาร ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน สามารถดำเนินงานตามแผนการดำเนินงานได้อย่างสอดคล้องกันและมีประสิทธิภาพ

#### 4.2 ส่วนการออกแบบและพัฒนา

ผู้วิจัยทำการพัฒนาตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้ เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพตามความต้องการของผู้ใช้ภายใต้ระยะเวลาและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. คณะกรรมการฯ กำหนดความต้องการโดยรวมของระบบ และแจ้งให้ผู้วิจัยทราบ เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถทำความเข้าใจเบื้องต้นถึงความสามารถของระบบที่จะทำการพัฒนา
2. คณะกรรมการฯ ระบุผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อให้ผู้วิจัยทราบถึงผู้ที่มีบทบาทต่าง ๆ ต่อระบบ มองเห็นภาพรวมของการใช้ระบบ ทำให้ทราบว่าต้องทำการเก็บรวบรวมความต้องการ และติดต่อประสานงานกับผู้ใด
3. คณะกรรมการฯ ระบุผลิตภัณฑ์ที่จะต้องสามารถส่งมอบได้ เพื่อเป็นข้อกำหนดให้ผู้วิจัยทราบว่าต้องจัดทำผลิตภัณฑ์ที่จะต้องส่งมอบใดบ้างเมื่อการพัฒนาระบบเสร็จสิ้น
4. ผู้วิจัยรวบรวม และกำหนดความต้องการของผู้ใช้ระบบ เพื่อนำผลที่ได้มาจัดทำเอกสารข้อกำหนดความต้องการของระบบอย่างละเอียด นำข้อมูลมาวิเคราะห์และออกแบบระบบ
5. ผู้วิจัยวิเคราะห์ และออกแบบระบบ โดยภายในทีมผู้วิจัยจะต้องทำการกำหนดขอบเขตของงาน หน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละบุคคลอย่างชัดเจน เพื่อป้องกันการทำงานซ้ำซ้อนกัน และเนื่องจากระบบอีอาร์พีเป็นระบบแบบบูรณาการ

ที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลของหลาย ๆ ระบบย่อยเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้นทีมผู้วิจัยจะต้องใช้หลักการการคู่ควบ (Coupling) และความคึงคูด (Cohesion) ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทำการกำหนดแบบจำลองข้อมูลโดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอล และจัดทำพจนานุกรมข้อมูลร่วมกัน รวมทั้งจัดทำเอกสารการออกแบบระบบ เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และสะดวกต่อการรวมระบบเข้าด้วยกันในภายหลัง

6. ผู้วิจัยทำการพัฒนา และทดสอบระบบ โดยจัดทำเอกสารทดสอบระบบหลังการทดสอบ
  7. รวบรวมระบบทั้งหมดเข้าด้วยกัน และทำการทดสอบเพื่อยอมรับจากผู้ใช้
  8. ทำการติดตั้งระบบแล้วบำรุงรักษาระบบ
- ตลอดการดำเนินงานในส่วนของการพัฒนา ภาควิชาฯ ได้ใช้เทคนิคการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แบบมีส่วนร่วม (Joint Application Development: JAD) ซึ่งมีการจัดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างคณะกรรมการฯ และทีมผู้วิจัย ในการจัดประชุมแต่ละครั้งจะทำการกำหนดวัน เวลา และวัตถุประสงค์การประชุมไว้อย่างชัดเจน โดยวัตถุประสงค์หลักในการจัดประชุมคือ เพื่อให้ผู้วิจัยได้รายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงาน ขอความคิดเห็นจากคณะกรรมการฯ เกี่ยวกับการดำเนินงาน รวมทั้งรายงานปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินงาน เพื่อให้ที่ประชุมได้รับทราบและร่วมกันหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ทำให้สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที ไม่ส่งผลกระทบต่อ และผลเสียต่อการดำเนินงานในส่วนถัดไป ซึ่งหลังเสร็จสิ้นการประชุมทุกครั้งผู้วิจัยจะบันทึกสรุปผลการประชุมไว้เสมอ

#### 5. ขอบเขตของระบบงานที่พัฒนา

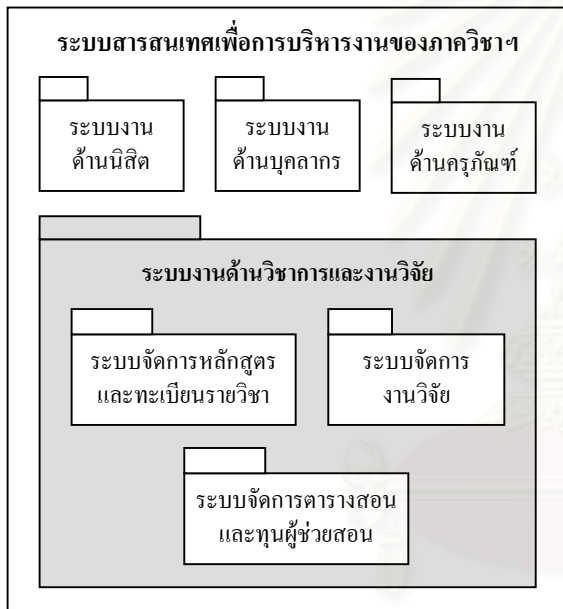
ภาควิชาฯ มีแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของภาควิชาฯ โดยได้เริ่มต้นคัดเลือก 4 ระบบงาน ซึ่งมีความจำเป็นเร่งด่วนก่อน ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระบบงานด้านนิสิต เป็นระบบที่ใช้ติดตามและตรวจสอบผลการศึกษาและสถานภาพการเป็นนิสิต เพื่อบริหารจัดการให้นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามหลักสูตร และนำมาใช้ในการวางแผนการรับนิสิตใหม่เข้าศึกษา

2. ระบบงานด้านบุคลากร เป็นระบบที่ภาควิชาฯ ใช้สำหรับงานวางแผนอัตรากำลัง งานบันทึกข้อมูลบุคลากร งานบริหารบุคคล งานพัฒนาบุคลากร งานเลื่อนระดับ/ตำแหน่งให้แก่บุคลากร และงานประเมินผลการปฏิบัติงานบุคลากร

3. ระบบงานด้านครุภัณฑ์ เป็นระบบที่ภาควิชาฯ ใช้เพื่อการวางแผน จัดการการจัดซื้อ ใช้งาน และบำรุงรักษาพัสดุครุภัณฑ์

4. ระบบงานด้านวิชาการและงานวิจัย เป็นระบบที่ใช้สำหรับจัดการงานข้อมูลด้านหลักสูตรและทะเบียนรายวิชา จัดการงานที่เกี่ยวข้องกับตารางสอนตารางสอบและทุนผู้ช่วยสอน รวมทั้งจัดการงานด้านงานวิจัย ซึ่งเป็นการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลห้องปฏิบัติการ บทความทางวิชาการ หัวข้อวิทยานิพนธ์และข้อมูลแหล่งทุนวิจัย



รูปที่ 3 ภาพรวมของระบบสารสนเทศ

โดยแต่ละระบบจะมีการเรียกใช้ข้อมูลระหว่างกัน เช่น ระบบงานด้านนิติจะเรียกใช้ข้อมูลหลักสูตรจากระบบงานด้านวิชาการและงานวิจัย เพื่อการตรวจสอบการสำเร็จการศึกษาของนิสิตตามเกณฑ์ของหลักสูตร และระบบงานด้านบุคลากรจะใช้ข้อมูลตารางสอนจากระบบงานด้านวิชาการและงานวิจัย เพื่อคำนวณภาระงานสอนของอาจารย์ในภาควิชาฯ เป็นต้น

บทความนี้จะใช้ระบบงานด้านวิชาการและงานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ระบบย่อย เป็นกรณีศึกษา และจะกล่าวถึง

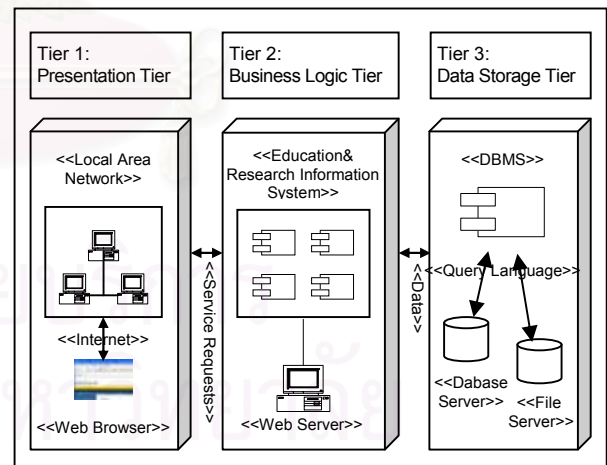
เฉพาะในส่วนของฟังก์ชันของระบบ เนื่องจากบทความนี้เน้นในส่วนแรกของการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชันของระบบต่อไปในส่วนที่ 7

## 6. แนวทางการพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนการออกแบบระบบเบื้องต้น คณะทำงานได้วางแนวทางในการพัฒนาระบบ อันได้แก่การกำหนดโครงสร้างพื้นฐานของระบบ การคัดเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา การกำหนดกระบวนการพัฒนา และการกำหนดมาตรฐานทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในการจัดทำเอกสารไว้ดังนี้

### 6.1 การกำหนดโครงสร้างพื้นฐานของระบบ

ระบบที่พัฒนาจะมีสถาปัตยกรรมเป็นแบบหลายชั้นส่วน (Multi-tiers) ดังรูปที่ 4 โดยมีชั้นส่วนลูกข่ายทำหน้าที่เป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบ (Presentation Tier) มีชั้นส่วนกลางทำหน้าที่ให้บริการแก่เครื่องลูกข่าย (Business Logic Tier) และมีชั้นส่วนหลังทำหน้าที่เก็บข้อมูลของระบบ (Data Storage Tier) สำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้แสดงผลในชั้นส่วนลูกข่ายจะพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์แบบเว็บเบส ทั้งนี้เพื่อกำจัดข้อจำกัดเรื่องสถานที่ทำงานของผู้ใช้ระบบ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้จากสถานที่ใดๆ โดยที่ไม่จำเป็นต้องอยู่ภายในมหาวิทยาลัย เพียงแค่ติดต่อขอบริการมายังเครื่องแม่ข่ายเท่านั้น



รูปที่ 4 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของระบบ

### 6.2 การคัดเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนี้ ได้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ โดยใช้ภาษายูเอ็มแอล (Unified

Modeling Language: UML) ในการสร้างแบบจำลองเชิงหน้าที่และพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เนื่องจากภาษาเอ็มแอลเป็นภาษามาตรฐานที่รองรับการออกแบบเชิงวัตถุ ถือเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาระบบสูง ทำให้เห็นภาพรวมและฟังก์ชันการทำงานของระบบ และได้เลือกใช้เทคโนโลยีจาวาในการพัฒนาระบบ เนื่องจากภาษาจาวาเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ และเป็นโอเพนซอร์ส รวมทั้งมีคุณสมบัติต่างๆ เช่น การซ่อนสารสนเทศ (Information Hiding) การหุ้มห่อ (Encapsulation) ที่สนับสนุนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีสภาพเป็นส่วนจำเพาะ (Modularity) สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ได้ใหม่ภายหลัง (Reusability) ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ถือเป็นลักษณะของซอฟต์แวร์ที่ดีตามหลักทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineer Principles) [6]

### 6.3 การกำหนดมาตรฐานในการจัดทำเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษามาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ (Capability Maturity Model Integration: CMMI) [7] กระบวนการอาร์ยูพี (Rational Unified Process: RUP) [8] และรูปแบบมาตรฐานของเอกสารจาก IEEE [9-11] จากนั้นจึงทำการคัดเลือกรายการเอกสารที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนาระบบ และทำการกำหนดมาตรฐานในการจัดทำเอกสาร (Standard Documentation) มาตรฐานในการตั้งชื่อ (Standard Name Convention) และรูปแบบของข้อมูลที่จะทำการจัดเก็บในระบบ เพื่อนำเสนอให้คณะกรรมการฯ พิจารณาความเหมาะสม และกำหนดเป็นมาตรฐานที่ใช้ร่วมกันทุกระบบย่อย ซึ่งจะทำให้แต่ละระบบย่อยมีมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด ส่งผลให้กระบวนการพัฒนาระบบมีความเป็นระบบระเบียบ และระบบที่พัฒนามีคุณภาพ

รายการเอกสารที่จำเป็นในการพัฒนาระบบ สรุปได้ดังนี้

- ข้อกำหนดความต้องการของระบบ (System Requirements Specification) [9] เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลความต้องการของระบบที่จะทำการพัฒนาอย่างเป็นระบบระเบียบ
- ข้อกำหนดการออกแบบระบบ (System Design Specification) [10] เพื่อบันทึกโครงสร้างของระบบที่ได้ทำการออกแบบไว้

- เอกสารทดสอบระบบ (System Test Document) [11] เพื่อบันทึกแผนการทดสอบ ข้อกำหนดการออกแบบการทดสอบ และผลการทดสอบ

- แบบจำลองข้อมูล (Data Model) เพื่อให้เห็นข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ

- พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เพื่อบันทึกคำอธิบายความหมายของข้อมูลต่าง ๆ ที่ระบบใช้ หรือสร้างขึ้น

### 6.4 การกำหนดความต้องการของระบบ

ในการกำหนดความต้องการของระบบ ผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษาความต้องการเบื้องต้นจากผู้ใช้ เพื่อให้เข้าใจถึงภาพรวมและปัญหาของระบบงานปัจจุบัน จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์เอกสารต่าง ๆ และสัมภาษณ์เชิงลึกกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งปรึกษาคณะกรรมการอำนวยการในการระบุนขอบเขตของงานตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. การวิเคราะห์เอกสาร

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เอกสารต่าง ๆ ได้แก่

- คู่มือขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งกำหนดขึ้นโดยสำนักงานประกันคุณภาพ เพื่อให้ทราบว่ามีบุคคลใดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน และเกิดความเข้าใจขั้นตอนและรูปแบบในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ
- ข้อมูลสถิติ และแบบฟอร์มการดำเนินงานต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลที่ไหลเวียนอยู่ในระบบ

#### 2. การสัมภาษณ์เชิงลึก

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ใช้ระบบ และบุคคลที่เกี่ยวข้องที่มีความรู้ความเข้าใจในการดำเนินงานด้านต่างๆ ซึ่งวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์ คือ เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของระบบโดยละเอียด ก่อให้เกิดความเข้าใจในการดำเนินงานมากยิ่งขึ้น และทราบถึงสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน โดยทำการเตรียมคำถามที่จะสัมภาษณ์ และทำการนัดหมายผู้ที่จะถูกสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า รวมทั้งส่งคำถามที่จะสัมภาษณ์ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้รับทราบก่อนการสัมภาษณ์จริง เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้จัดเตรียมเอกสารที่เป็นประโยชน์ต่อการสัมภาษณ์ และการตอบคำถามไว้ล่วงหน้า ส่งผลให้การสัมภาษณ์ได้สัมฤทธิ์ผลสูงสุด

3. การกำหนดขอบเขตของงาน และการสร้างข้อกำหนดความต้องการของระบบ

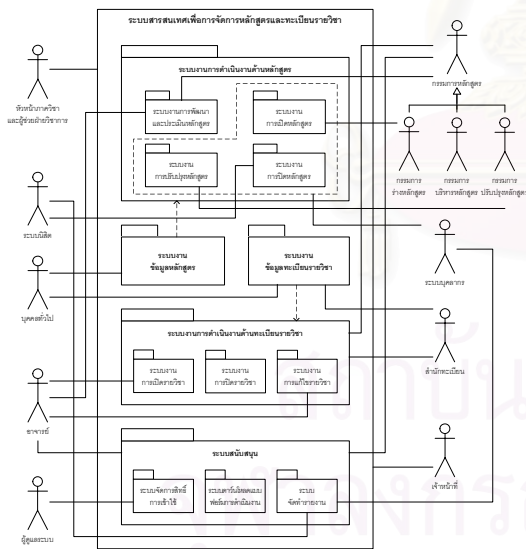
เมื่อทราบความต้องการของระบบจากกรณีศึกษา และการสัมภาษณ์แล้ว ผู้วิจัยได้ปรึกษากับคณะกรรมการอำนาจการในกระบวนขอบเขตของงาน หากพบว่าความต้องการของผู้ใช้ยังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการทวนสอบความต้องการกับผู้ใช้อีกครั้งเพื่อให้ทราบถึงความต้องการที่ชัดเจน

หลังจากได้ทราบความต้องการต่าง ๆ ที่ชัดเจน ผู้วิจัยจะนำความต้องการเหล่านั้น แบ่งออกเป็นความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ (Functional Requirements) และความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบ (Non-functional requirements) แล้วเรียงลำดับความสำคัญ (Prioritization) ของความต้องการ เพื่อใช้ในการกำหนดลำดับส่วนการพัฒนา ก่อนที่จะบันทึกความต้องการเหล่านั้นลงในข้อกำหนดความต้องการของระบบต่อไป

7. การออกแบบเบื้องต้นของ 3 ระบบกรณีศึกษา

7.1 การออกแบบฟังก์ชันระบบจัดการหลักสูตรและรายวิชา

ระบบนี้สำหรับการจัดการกับหลักสูตรและรายวิชาต่าง ๆ ที่เปิดสอนในภาควิชาฯ สามารถแสดงเป็นแผนภาพยูสเคสดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แผนภาพยูสเคสของระบบจัดการหลักสูตรและรายวิชา

ซึ่งระบบประกอบไปด้วย

- ระบบงานการดำเนินงานด้านหลักสูตร สำหรับการพัฒนาและประเมินหลักสูตร การเปิด ปิด หรือปรับปรุงหลักสูตร

- ระบบงานข้อมูลหลักสูตร สำหรับการบันทึกและเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร

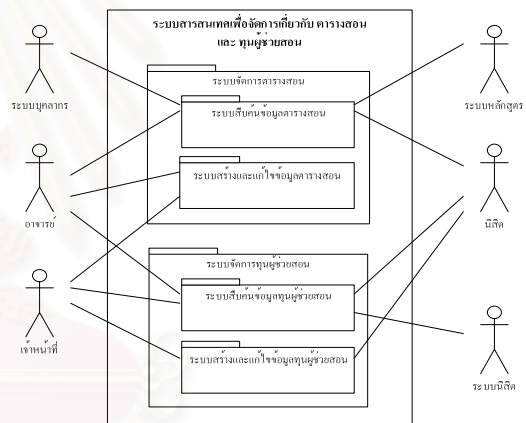
- ระบบงานการดำเนินงานด้านทะเบียนรายวิชา สำหรับการเปิด ปิด หรือแก้ไขรายวิชา

- ระบบงานข้อมูลทะเบียนรายวิชา สำหรับการบันทึกและเรียกดูข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา

- ระบบสนับสนุน ได้แก่ ระบบกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ในการใช้งานระบบ ระบบสำหรับดาวน์โหลดแบบฟอร์มการดำเนินงาน และระบบการจัดทำรายงาน

7.2 การออกแบบฟังก์ชันระบบจัดการตารางสอนและทุนผู้ช่วยสอน

ระบบนี้สำหรับการจัดการตารางสอนของรายวิชาต่าง ๆ ที่เปิดสอน และจัดการเกี่ยวกับความต้องการทุนผู้ช่วยสอน แสดงเป็นแผนภาพยูสเคสดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภาพยูสเคสของระบบจัดการตารางสอน และทุนผู้ช่วยสอน

ระบบนี้ประกอบไปด้วย

- ระบบสร้างข้อมูลตารางสอน สำหรับการสร้าง และแก้ไขตารางสอน บันทึกตารางสอนในอดีต ผลการประเมินรายวิชา และรายงานสถิติต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น เกรดเฉลี่ยของนิสิตที่ลงเรียนในแต่ละรายวิชา และจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียน

- ระบบสืบค้นข้อมูลตารางสอน สำหรับการเรียกดูข้อมูลตารางสอน ผลการประเมินรายวิชา และรายงานสถิติต่าง ๆ

- ระบบสร้างข้อมูลทุนผู้ช่วยสอน สำหรับการสร้างและแก้ไขข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอนของอาจารย์ภายในภาควิชาฯ ที่

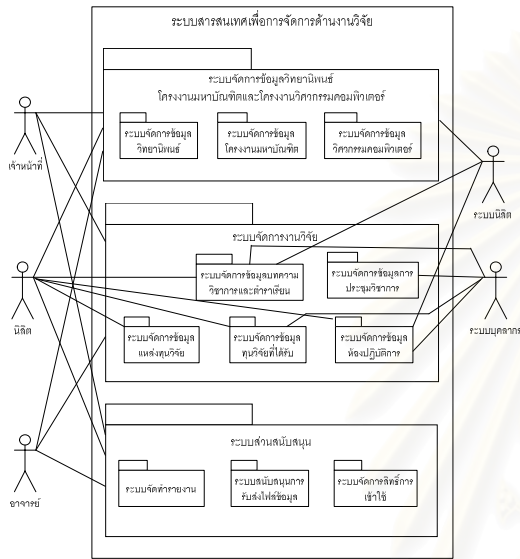


มีความต้องการผู้ช่วยสอนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบสอน และสำหรับการสมัครรับทุนของนิสิตที่ต้องการขอทุน

- ระบบสืบค้นข้อมูลทุนผู้ช่วยสอน สำหรับการเรียกดูข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอนที่มี

**7.3 การออกแบบฟังก์ชันระบบจัดการงานวิจัย**

ระบบนี้สำหรับจัดการข้อมูลทางด้านงานวิจัยของภาควิชาฯ สามารถแสดงเป็นแผนภาพยูสเคสดังรูปที่ 7



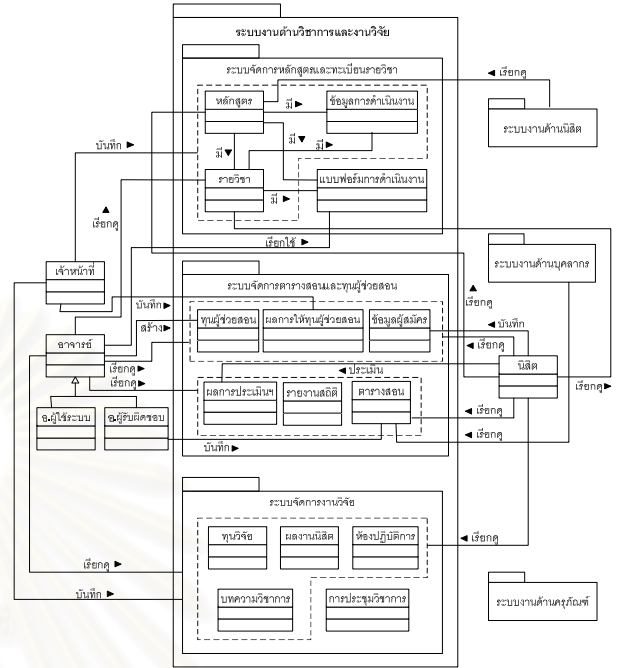
**รูปที่ 7 แผนภาพยูสเคสของระบบจัดการด้านงานวิจัย**

ระบบนี้ประกอบไปด้วย

- ระบบจัดการข้อมูลวิทยานิพนธ์ โครงการงานมหาบัณฑิต และโครงการงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการสร้าง แก้ไข ลบ สืบค้นและตรวจสอบความซ้ำซ้อนของหัวข้อที่มีอยู่ในระบบได้
- ระบบจัดการงานวิจัย ประกอบไปด้วยระบบย่อย 5 ระบบ ได้แก่ ระบบจัดการข้อมูลบทความวิชาการและตำราเรียน ระบบจัดการข้อมูลการประชุมวิชาการ ระบบจัดการข้อมูลทุนวิจัยที่ได้รับ ระบบจัดการข้อมูลแหล่งทุนวิจัยและระบบจัดการข้อมูลห้องปฏิบัติการ โดยระบบช่วยจัดการในการสร้าง แก้ไข ลบ และสืบค้นเพื่อช่วยในการเรียกดูทางด้านงานวิจัย
- ระบบสนับสนุน ได้แก่ ระบบกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าใช้งานระบบ ระบบสนับสนุนการรับส่งไฟล์ข้อมูล และระบบการจัดทำรายงาน

**7.4 แบบจำลองเชิงโครงสร้างของ 3 ระบบงานย่อย**

แบบจำลองเชิงโครงสร้างของระบบงานด้านวิชาการและงานวิจัย สามารถแสดงเป็นแผนภาพคลาสดังรูปที่ 8



**รูปที่ 8 แผนภาพคลาสของระบบงานด้านวิชาการและงานวิจัย**

จากแผนภาพจะแสดงให้เห็นโครงสร้าง และภาพรวมของระบบงานด้านวิชาการและงานวิจัย รวมทั้งเห็นการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นกับระบบงานอื่น ๆ

**8. ปัญหาที่พบบ่อยระหว่างการออกแบบระบบ**

ในระหว่างการออกแบบระบบ ผู้วิจัยประสบปัญหาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบ การทำความเข้าใจระบบงาน การกำหนดขอบเขตและความซับซ้อนของระบบ และการรวบรวมความต้องการของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับปัญหา และแนวทางในการแก้ไขดังนี้

**8.1 การเลือกใช้เครื่องมือในการออกแบบและพัฒนาระบบ**

เนื่องจากในปัจจุบันมีเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมอยู่หลายค่าย ซึ่งเทคโนโลยีแต่ละค่ายนั้นมีความเหมาะสมในการเลือกใช้แตกต่างกัน อีกทั้งผู้วิจัยมีความถนัดในเทคโนโลยีที่ต่างกัน ทำให้ภาควิชาฯ ประสบปัญหาในการเลือกใช้ ดังนั้นภาควิชาฯ จึงมีการกำหนดเกณฑ์ในการเลือกใช้เทคโนโลยี ดังนี้

- ความชำนาญในเทคโนโลยีของผู้วิจัย

- ความยากง่ายในการศึกษาเทคโนโลยี
- ปัญหาที่อาจพบและแนวทางในการแก้ไข
- งบประมาณที่ใช้
- ความพร้อมของผู้วิจัย และภาควิชาฯ

ซึ่งในการเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบ คณะกรรมการฯ และกลุ่มผู้วิจัย ได้มีการประชุมเพื่อหาข้อสรุปโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาที่ได้กำหนดไว้ดังข้างต้น ทั้งนี้เพื่อให้สามารถพิจารณาหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดมาใช้ในการพัฒนาระบบ

## 8.2 การทำความเข้าใจระบบงานปัจจุบัน

เนื่องจากการบริหารงานของภาควิชาฯ ประกอบไปด้วยการดำเนินงานหลายด้าน ซึ่งล้วนแต่มีขั้นตอนที่ซับซ้อน และมีความเกี่ยวข้องกับหน่วยงานอื่นๆ หลายหน่วยงาน ทำให้ผู้วิจัยยากที่จะทำความเข้าใจในระบบงานได้อย่างถ่องแท้ ส่งผลให้เกิดอุปสรรคในการวิเคราะห์ระบบเพื่อระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานรวมทั้งอาจส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงานส่วนต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องพยายามทำความเข้าใจในระบบงานจากข้อมูลหลาย ๆ ด้าน โดยศึกษาจากเอกสารประกันคุณภาพ และระบบงานที่มีลักษณะการดำเนินงานใกล้เคียงกัน ปรึกษาขอความคิดเห็นจากผู้รับผิดชอบในส่วนงานนั้น สมาชิกในทีมผู้พัฒนา และคณะกรรมการอำนวยการซึ่งคอยประสานงานของหลาย ๆ ส่วน ร่วมกัน เพื่อช่วยกันแก้ไขปัญหาดังกล่าว

## 8.3 การรวบรวมความต้องการของระบบ

ปัญหาด้านหนึ่งที่เกิดขึ้นระหว่างการรวบรวมความต้องการของระบบ คือ การขาดความต้องกัน (Inconsistency) ของความต้องการของระบบ ปัญหาที่พบเกิดจากความไม่ต้องกันของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานต่างๆ ระหว่างการวิเคราะห์เอกสาร เช่น เอกสารการดำเนินงานบางอย่างมีหลายรูปแบบ ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสับสน ไม่ทราบว่าเอกสารแบบใดที่ถูกใช้งานจริงในปัจจุบัน เป็นต้น อีกกรณีหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดปัญหา คือ กรณีที่ผู้ใช้ระบบแต่ละคนมีความต้องการที่ไม่ตรงกัน ซึ่งปัญหาเหล่านี้ผู้วิจัยจะต้องพยายามทำความเข้าใจ สรุปและระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน นำไปทำการทวนสอบความต้องการกับผู้ใช้ระบบอีกครั้ง และทำการสรุปร่วมกับกรรมการอำนวยการ เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถสรุปความต้องการที่ต้องกัน

## 9. สรุป

บทความนี้ได้มีการนำเสนอแนวทางในการดำเนินงาน แนวทางในการพัฒนาระบบอีอาร์พี และการออกแบบเบื้องต้น โดยใช้กรณีศึกษาจาก 3 ระบบย่อยของระบบอีอาร์พีของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งในการพัฒนาระบบดังกล่าวผู้พัฒนาได้นำหลักทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ ประกอบกับการกำหนดมาตรฐานในการดำเนินงาน และรูปแบบเอกสารที่ใช้ในการพัฒนา เพื่อให้ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ มีมาตรฐาน และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้พัฒนาได้นำเสนอวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ การเลือกเทคโนโลยีที่ใช้ ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน และแนวทางในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น ทั้งนี้เพื่อให้องค์กรหรือสถาบันการศึกษาอื่น ๆ สามารถนำแนวทางที่เสนอไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้ในอนาคต

## 10. สิ่งที่จะดำเนินการต่อไปในอนาคต

ผู้วิจัยจะทำการออกแบบและพัฒนาระบบ จากนั้นทำการทดสอบระบบแต่ละหน่วยย่อย (Unit test) แล้วรวบรวมเป็นระบบเดียวกัน ทำการทดสอบแบบบูรณาการ (Integration test) และการทดสอบเพื่อยอมรับ (Acceptance test)

## 11. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งการสร้างระบบที่สมบูรณ์จะต้องอาศัยข้อมูลจำนวนมากเพื่อใช้ประกอบการศึกษาวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้ด้วยความร่วมมือจากคณะกรรมการ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างมาก ตลอดจนสนับสนุนด้านทรัพยากรที่ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบขึ้นมาจนกระทั่งงานวิจัยดำเนินการไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] S. Sadagopan, ERP A Managerial Perspective, Tata McGraw-Hill, New Delhi, 1999.
- [2] ศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา พันธมสินชัย และ ศาสตราจารย์ ดร.อุทัย ต้นละมัย, ERP-เผยวิธีทำจริง, สำนักพิมพ์ TLAPS, 2004.

[3] Manmahesh Kantipudi and Joseph E, "Analysis and Experience with an Information System Development Methodology," Proceedings of the 1992 ACM/SIGAPP symposium on Applied computing: technological challenges of the 1990's, Kansas City, Missouri, 1992.

[4] David Allen, Thomas Kern and Mark Havenhand, "ERP Critical Success Factors: an exploration of the contextual factors in public sector institutions," Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, 2002.

[5] Jutawan Saemu and Nakornthip Prompoon, "Tool and Guidelines Support for Capability Maturity Model's Software Subcontract Management," APSEC, Busan, Korea, 2004.

[6] Roger S. Pressman, Software Engineering A Practitioner's Approach, Fifth Edition, McGraw-Hill International Edition, 2001.

[7] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, and Sandy Shrum, CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Addison-Wesley, 2003.

[8] Rational Software Corporation, Rational Unified Process, Version 2003.06.12.01.

[9] IEEE Std. 1223a-1998 IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications.

[10] IEEE Std. 1016-1998 IEEE Recommended Practice for Software Design Descriptions.

[11] IEEE Std. 829-1983 IEEE Standard for Software Test Documentation.

**ภาคผนวก ก**

**สารบัญของเอกสารที่จำเป็นในการพัฒนาระบบ**

**ก.1 ข้อกำหนดความต้องการของระบบ [9]**

สารบัญ	
1.	บทนำ (Introduction)
1.1	วัตถุประสงค์ของระบบ (System purpose)
1.2	ขอบเขตของระบบ (System scope)
1.3	บทนิยาม รัสพจน์ อักษรย่อ (Definition, acronyms, and abbreviations)
1.4	แหล่งอ้างอิง (References)
1.5	ภาพรวมของระบบ (System overview)
2.	รายละเอียดทั่วไปของระบบ (General system description)
2.1	บริบทของระบบ (System context)
2.2	ความสามารถหลักของระบบ (Major system capabilities)
2.3	เงื่อนไขบังคับหลักของระบบ (Major system constraints)
2.4	ลักษณะของผู้ใช้ (User characteristics)
2.5	เค้าโครงการทำงานของระบบ (Operational scenarios)
3.	ความสามารถ กว้าง และเงื่อนไขบังคับของระบบ (System capabilities, conditions, and constraints)
3.1	ด้านกายภาพของระบบ (Physical)
3.1.1	ภาวะแวดล้อมทั่วไปของการติดตั้ง (Construction)
3.1.2	ความทนทานของระบบ (Durability)
3.1.3	ความยืดหยุ่นได้ของระบบ (Adaptability)
3.1.4	เงื่อนไขภาวะแวดล้อมของระบบ (Environmental conditions)
3.2	ลักษณะคุณสมบัติของระบบ (System performance characteristics)
3.3	ความปลอดภัยของระบบ (System security)
3.4	การจัดการสารสนเทศ (Information management)
3.5	การดำเนินการของระบบ (System operations)
3.5.1	ปัจจัยเกี่ยวกับผู้ใช้ของระบบ (Human factor)
3.5.2	สภาพบำรุงรักษาได้ของระบบ (System maintainability)
3.5.3	ความเชื่อถือได้ของระบบ (System reliability)
4.	ส่วนต่อประสานของระบบ (System interfaces)
4.1	ส่วนต่อประสานฮาร์ดแวร์ (Hardware interfaces)
4.2	ส่วนต่อประสานซอฟต์แวร์ (Software interfaces)

**ก.2 ข้อกำหนดการออกแบบระบบ [10]**

สารบัญ	
1.	บทนำ (Introduction)
1.1	วัตถุประสงค์ของระบบ (Purpose)
1.2	ขอบเขตของระบบ (Scope)
1.3	บทนิยาม รัสพจน์ อักษรย่อ (Definition, acronyms, and abbreviations)
1.4	แหล่งอ้างอิง (References)
1.5	ภาพรวมของระบบ (System overview)
2.	การพิจารณาการออกแบบระบบ (System design considerations)
2.1	สมมติฐานและการพึ่งพา (Assumptions and dependencies)
2.2	เงื่อนไขบังคับทั่วไป (General constraints)
2.3	เป้าหมายและแนวทาง (Goals and guidelines)
2.4	ระเบียบวิธีการพัฒนา (Development methods)
3.	กลยุทธ์เชิงสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Architectural strategies)
4.	สถาปัตยกรรมของระบบ (System architecture)
4.1	สถาปัตยกรรมของระบบย่อยที่ 1 (Subsystem 1 architecture)
4.2	สถาปัตยกรรมของระบบย่อยที่ 2 (Subsystem 2 architecture)
:	:
4.N	สถาปัตยกรรมของระบบย่อยที่ N (Subsystem N architecture)
5.	นโยบายและกติกาสังคม (Policies and Tactics)
6.	การออกแบบระบบโดยละเอียด (Detailed system design)
6.1	การออกแบบระบบย่อยที่ 1 โดยละเอียด (Detailed subsystem 1 design)
6.2	การออกแบบระบบย่อยที่ 2 โดยละเอียด (Detailed subsystem 2 design)
:	:
6.N	การออกแบบระบบย่อยที่ N โดยละเอียด (Detailed subsystem N design)
7.	ส่วนต่อประสานของระบบ (System Interface)

**ก.3 เอกสารทดสอบระบบ (System Test Document) [11]**

สารบัญ	
1.	บทนำ (Introduction)
1.1	วัตถุประสงค์ของระบบ (System purpose)
1.2	ขอบเขตของระบบ (System scope)
1.3	บทนิยาม รัสพจน์ อักษรย่อ (Definition, acronyms, and abbreviations)
1.4	แหล่งอ้างอิง (References)
1.5	ภาพรวมของระบบ (System overview)
2.	แผนการทดสอบ (Test plan)
2.1	วัตถุประสงค์ (Purpose)
2.2	รหัสแผนการทดสอบ (Test plan identifier)
2.3	สิ่งที่จะทดสอบ (Test items)
2.4	คุณลักษณะที่ทำการทดสอบ (Features to be tested)
2.5	วิธีการทดสอบ (Approach)
2.6	เงื่อนไขการผ่าน/ไม่ผ่าน ของสิ่งที่ทดสอบ (Item pass/fail criteria)
2.7	เงื่อนไขระงับ และการกลับสู่การทดสอบ (Suspension criteria and resumption requirements)
2.8	สิ่งที่จะได้จากการทดสอบ (Test deliverables)
2.9	สภาพแวดล้อมที่ต้องการ (Environmental needs)
2.10	สิ่งที่ต้องการสำหรับผู้ทดสอบ (Staffing and training needs)
2.11	ตารางการทดสอบ (Schedule)
2.12	ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน (Risks and contingencies)
3.	ข้อกำหนดการออกแบบการทดสอบ (Test design specification)
3.1	วัตถุประสงค์ (Purpose)
3.2	รหัสข้อกำหนดการออกแบบการทดสอบ (Test design specification identifier)
3.3	คุณลักษณะที่ทำการทดสอบ (Features to be tested)
3.4	วิธีการทดสอบ (Approach)
3.5	เงื่อนไขการผ่าน/ไม่ผ่าน ของคุณลักษณะที่ทดสอบ (Feature pass/fail criteria)
4.	ผลการทดสอบ (Test results)
5.	รายงานสรุปผลการทดสอบ (Test summary report)
5.1	สรุปผล (Summary of results)
5.2	การประเมิน (Evaluation)

# Experience from Applying RIM to Educational ERP Development

Autcha Mutchalintungkul<sup>1</sup> Juthamas Oonhawatt<sup>2</sup> Kittiphong Pholpipatanaphong<sup>3</sup>  
 Daricha Sutivong<sup>4</sup> Nakornthip Prompoon<sup>5</sup>  
 Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University  
 254 Phythai Road, Patumwan, Bangkok Thailand. 10330

Autcha.M@student.netserv.chula.ac.th<sup>1</sup> Juthamas.O@student.netserv.chula.ac.th<sup>2</sup>  
 Kittiphong.P@student.netserv.chula.ac.th<sup>3</sup> Daricha.S@chula.ac.th<sup>4</sup> Nakornthip.S@chula.ac.th<sup>5</sup>

## ABSTRACT

Developing a complex system requires partitioning the target system into several subsystems. It is generally difficult to define each subsystem's scope and functional requirements as well as data dependencies among subsystems. Requirements Integration Model (RIM), which consists of a workflow model and a work procedure, can provide specific guidelines and techniques to increase quality of requirements obtained under a time constraint. We have applied the technique to the implementation of the educational system for the Department of Computer Engineering at Chulalongkorn University, Thailand. Experiences from this case study have shown that the model can assist developers to clearly specify functional requirements for each subsystem and to identify data dependencies among subsystems.

## Categories and Subject Descriptors

D.2.1 [Software Engineering]: Requirements/Specifications – Elicitation methods, Methodologies.

## General Terms

Documentation, Management, Standardization.

## Keywords

Requirements Integration Model, Standard Workflow, Detailed Functional Requirements, Multiparty Development, Requirements Engineering, Enterprise Resource Planning, ERP.

## 1. INTRODUCTION

For complex systems, requirements engineering (RE) and design are interlaced activities. Some system architectural designs are necessary to identify subsystems and their relationships. Requirements for these subsystems may then be specified. In addition, subsystem identification also benefits in decreasing development time and system complexity as well as increasing testability and maintainability of the system. Nonetheless, development teams still face problems with requirements inconsistency, incompleteness and uncertainty [4, 10]. As a result, the system may be delivered late, or changes are continuously requested. Consequently, the system often costs more than

originally expected or may be unreliable in use [8].

We propose applying Requirements Integration Model (RIM) [11], as the focus of RE process improvement, to a large system that may be responsible by multiple parties. RIM incorporates RE process and utilizes software process standards which are Capability Maturity Model Integration (CMMI), Rational Unified Process (RUP), and IEEE [5-7]. Details of RIM can be found in [11].

This paper briefly summaries RIM and explores its application in a case study, which is the development of an educational system for the Department of Computer Engineering at Chulalongkorn University, Thailand. Experiences from this case study are presented as a guideline for further complex system developments.

The paper is organized as follows: Section 2 presents software process standards utilized in RIM and RE process. Section 3 outlines the concept of RIM. Section 4 presents an application of RIM in a case study. Section 5 discusses experiences from the case study, and Section 6 provides concluding remarks.

## 2. BACKGROUND

### 2.1 Software Process Standards

CMMI is a process improvement approach that consists of best practices that address development and maintenance of products and services covering the product life cycle from conception through delivery and maintenance [2-3]. It integrates software engineering and system engineering into product engineering that becomes a valuable tool for many organizations. It also allows users to select a model representation that best suits their business objectives [3].

RUP is a software engineering methodology, which defines disciplines and divides software development into phases. This model specifies who, when, and what of the software development process [1]. The main benefit of RUP arises from artifacts provided in each phase. It also generates templates, explanations, and examples of the input and output artifacts.

IEEE Document Standard describes contents of documents and provides guidelines for managing them. The standard is widely accepted in many organizations. The IEEE documents relevant to our study are [5-7].

### 2.2 Requirements Engineering Process

RE process is a structured set of activities to derive, validate and maintain system requirements documents. RE process aims to obtain requirements that are correct, complete, and consistent. Because the quality of requirements directly affects the system quality, RE process plays an important role in system development. The activities in RE process are requirements

elicitation, requirements analysis and negotiation, requirements documentation, requirements validation, and requirements management [8].

### 3. REQUIREMENTS INTEGRATION MODEL (RIM)

Requirements Integration Model (RIM) employed in this paper is a practical model to specify and integrate the requirements of subsystems into an overall system. The model can be divided into two parts: a workflow model and a work procedure as shown in Figure 1. The following subsections briefly describe RIM.

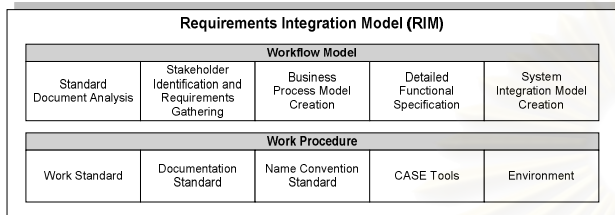


Figure 1. Requirements Integration Model

#### 3.1 Workflow Model

The five core activities, which are standard document analysis, stakeholder identification, business process model creation, detailed functional specification, and system integration model creation, are proposed and integrated into RE process. The details of core activities are described in the following:

- **Standard Document Analysis**

During the first stage of requirements gathering, developers use document analysis techniques to understand current work process and data flows. Developers then analyze strengths and weaknesses of the current system and attempt to identify improvement opportunities.

- **Stakeholder Identification and Requirements Gathering**

Once developers understand work process of the current system, they must identify stakeholders, determine people that can provide information and advice about the current work process and system requirements, and prepare an interview. A summary of an interview is documented for future use and reference.

- **Business Process Model Creation**

A business process model of the to-be System is created by adapting the Swimlane activity diagram of UML to illustrate an overview of the system functionality. The business process diagram contains columns for each stakeholder and the system functions responsible by each stakeholder. It also shows the difference between activities that actors interact with the system and that actors perform manually as well as activities performed by the computer system. These helps developer to identify software functional requirements.

- **Detailed Functional Specification**

From the business process model, the system functions can be specified and summarized. Detailed functional requirements of each subsystem are filled in a tabular form in order to determine subsystem boundaries and data needs among subsystems.

- **System Integration Model Creation**

After concluding data requirements from other subsystems, the development team must generate an overall view of the system and summarize data dependencies among subsystems. A system integration model of the to-be system is created by extending the UML package diagram. In order to maintain a clear picture of the

system integration model, the diagram only shows the data dependency among subsystems and does not display any details about these relations. Additional details, such as descriptions, parameters, and objectives of functions, are delegated to the table called System Integration Model Descriptions. An example of the system integration model is shown in section 4.

#### 3.2 Work Procedure

To ensure quality of development by multiple parties, RIM emphasizes work procedure of five main components: work standard, documentation standard [5-7], name convention standard, CASE tools, and environment. These elements need to be defined so that all developers conform to the same standard and procedure. The proposed work procedure allows developers to work together efficiently through common processes. Moreover, standards and CASE Tools facilitate the work process itself and help improve product quality.

### 4. THE CASE STUDY

RIM is applied in the design and development of educational ERP system at Chulalongkorn University. Experiences from using RIM are analyzed.

#### 4.1 System Context

The Department of Computer Engineering at Chulalongkorn University sets out to develop an ERP system as configurable information systems packages that integrate information and information-based processes within and across functional areas in an organization [9]. This system is implemented in order to help day-to-day, administrative work and to support the quality assurance process. It also helps reducing data redundancy and assists executives in their decision making.

#### 4.2 System Design

The system is separated into four major subsystems. The details are as follow:

- **Student Information System (SIS)**

The system supports student data collection and management. The system functions include monitoring student status and verifying their registration and grades. This system is useful for students to track their current status and thus facilitates on-time graduation. Moreover, it assists in planning of new students' selection process.

- **Human Resource Information System (HRIS)**

The system supports personnel data collection and maintenance. Departmental personnel is divided into three groups depending on an individual's responsibility: lecturer, executive, and general officer. The system functions include staff work load calculation, personal information collection and performance evaluation.

- **Materials and Assets Information System (MAIS)**

The system supports management of departmental materials and assets, which include expenditure management of materials and assets purchasing and materials maintenance.

- **Academic and Research Information System (ARIS)**

The system supports academic and research data collection and analysis. This system is separated into three subsystems as follow:

- Curriculum and Course Information System (CCIS)

The system functions include curriculum and course list management (e.g. adding, closing, or modifying a course) and academic and research information management.

- Class Schedule and Teaching Assistantship Information System (CSTAIS)

The system functions include class and examination scheduling and teaching assistantship information management.

- Research Information System (RIS)

The system functions include thesis, master project, and senior project information management. It also includes detailed research information management, such as research funding information, publication information, and laboratory information.

### 4.3 System Integration Model

To facilitate the creation of a system integration model, detailed functional requirements of each subsystem are filled in a tabular form. Table 1 shows an excerpt of detailed functional requirements of the class schedule and teaching assistantship system. The elements in the table are functional requirements, input/output data of the function (required data from other subsystems are shown in bold-faced font), subsystem that is the data source (specified by marking a cross symbol), and additional comments.

Each developer discusses his/her detailed functional requirements especially data requirements from others and attempts to reach mutual agreement. Developers then finalize the subsystem's scope and create a system structural modeling using a class diagram for each subsystem. If functional requirements are not clear, developers must return to review them with stakeholders again.

After concluding data requirements from other subsystems, a system integration model is created. In deciding data ownership, the software engineering principles of coupling and cohesion are applied. Each subsystem should have high cohesion and low coupling. That is, a subsystem should contain a set of methods that support its intent and should be associated with only necessary external subsystems.

Figure 2 shows the system integration model displaying relationship among four subsystems, where only data requirements of academic and research system are shown. Each package represents a system that consists of related classes. The links display function and data association between systems, and the arrow points from the client system to the provider system. The client system requires data from the provider system to perform its function, and the provider system serves the requested data to the client system. From our experience, we have found that the link code should start with a short name of the client system so that other participants can easily recognize.

An excerpt of the system integration model descriptions is shown in table 2. We have also discovered that specifying the functional requirements related to the link in the comment helps ensure traceability.

### 5. LESSON LEARNED

In implementing the system described in the previous section, we have experienced difficulties in identifying data dependencies among subsystems. By applying RIM, especially the system integration model, we have discovered RIM to effectively facilitate requirements engineering process and observed the following benefits:

- Better understanding of boundaries and data requirements of subsystems.
- Discovery of additional omitted supporting functions for other subsystems.
- Clearer overall view of the system is depicted.
- Facilitation of subsequence reviews with stakeholders.
- Reduction in the ambiguity about required data among subsystems.

Moreover, while applying RIM, we have found that team meeting is essential in achieving a conclusion on subsystem boundaries and data requirements within the development team.

**Table 1. Detailed Functional Requirements of Class Schedule and Teaching Assistantship Information System**

Functional Requirements	Data		Data Source							Comment		
	Input	Output	Academic&Research			Student	Human	Material	Other			
			CCIS	CSTAIS	RIS							
1.3 Check class scheduling conditions	- course number - day, time - term, year - <b>course conditions</b>	- result of condition checking									-request course conditions for scheduling check	
1.4 See class schedule	- term - year - order by type	- <b>instructor name</b> - course number - <b>course name</b> - section, <b>credit</b> - <b>course category</b> - day, time - building, room										-request instructor name for display -request course name, category, and credit for display

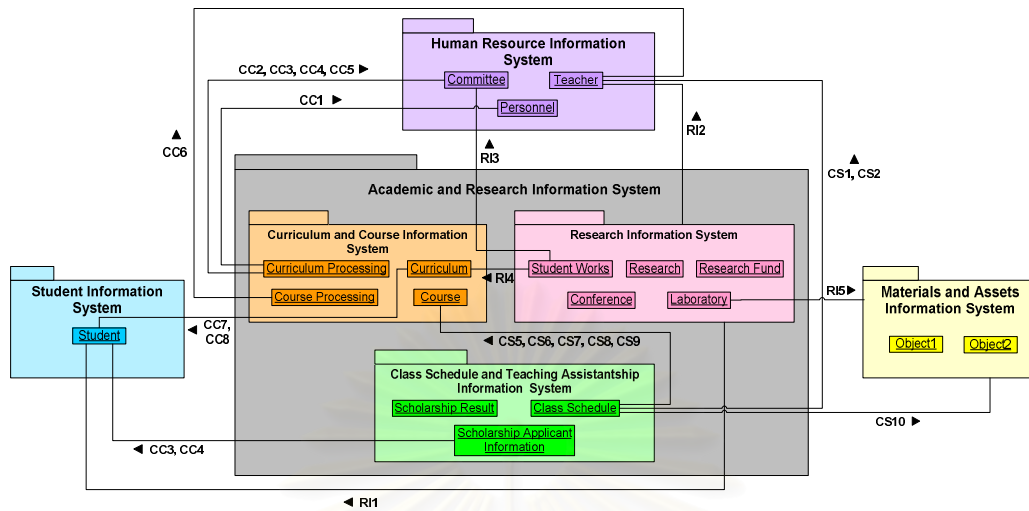


Figure 2. System Integration Model with Focus on Data Requirements of Academic and Research System

Table 2. System Integration Model Descriptions

Code	Caller	Callee	Description	Parameter	Objective	Comment
CS1	CS	Human	Search for instructor's code and name	-	To create list of instructor's names for user selection	FR 1.6, 1.7
CS2	CS	Human	Search for instructor's name	Instructor's code	To display results	FR 1.1, 1.2, 1.14, 1.18, 2.6
CS3	CS	Student	Search for student's information	student's code	To fill in the form automatically	FR 2.3, 2.4
CS4	CS	Student	Search for student's name	student's code	To display results	FR 2.9

6. CONCLUSION

This paper presents an application of a concrete and practical methodology, Requirement Integration Model (RIM), for requirements management of a large system, which may be an integration of many subsystems.

By applying RIM, especially the system integration model, we have experienced an improvement in the requirements engineering process. Specifically, we are able to specify the subsystem boundaries and identify detailed functional requirements of the subsystems more completely. Moreover, we can reduce inconsistency among requirements. The model also facilitates subsystems integration.

7. ACKNOWLEDGEMENT

The case study is based on development of information system for Computer Engineering Department, Chulalongkorn University. Authors are grateful to the committee, advisors, officers and users who provide information and data on the current process, the as-is system and the to-be system. Authors also appreciate resources and tools that are provided for developing and carrying out this research.

8. REFERENCES

[1] Arlow, J., and Neustadt, I. *UML and the Unified Process: Practical object-oriented analysis and design*. Addison-Wesley, 2002.  
 [2] Carnegie Mellon, Software Engineering Institute, 29 Nov 2005 <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/general/general.html>>

[3] Chrissis, M.B., Konrad, M., and Shrum, S., *CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*. Addison-Wesley, 2003.  
 [4] Ebert, C., and De Man, J. *Requirements Uncertainty: Influencing Factors and Concrete Improvements*. Proc. 27. Int. Conf. on Software Engineering ICSE'05, ACM Press, 2005.  
 [5] *IEEE Std. 1016-1998 IEEE Recommended Practice for Software Design Descriptions*.  
 [6] *IEEE Std. 1223a-1998 IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications*.  
 [7] *IEEE Std. 829-1983 IEEE Standard for Software Test Documentation*.  
 [8] Kotonya, G., and Sommerville, I. *Requirements Engineering: Processes and Techniques*. John Wiley & Sons Ltd, 1998.  
 [9] Kumar, K., and Hillegersberg, J.V. *ERP Experience and Evolution*. Communications of the ACM, 2000.  
 [10] Parnas, D.L., *Designing Software for Ease of Extension and Contraction*. IEEE Trans. On Software Engineering. Vol. 5, No.2, 1979.  
 [11] Pholpipatanaphong, K., Mutchalintungkul, A., Oonhawat J., Sutivong, D. and Prompoon, N. *Requirements Integration Model*. Technical Report, Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Thailand, 2005.

**ภาคผนวก ข**  
**การจัดทำรายงานของระบบ**

รายงานที่ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน สามารถจัดทำได้ มีทั้งหมด 6 รายงาน ได้แก่

- 1) ประกาศตารางสอน
- 2) รายงานสรุปผลการศึกษา
- 3) รายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน
- 4) รายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน
- 5) รายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน
- 6) สรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน

รายงานดังกล่าว มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำ และใช้ข้อมูลประกอบการจัดทำรายงานที่แตกต่างกัน ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับรายงาน และตัวอย่างการจัดทำรายงานมีดังนี้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ข.1 ประกาศตารางสอน

วัตถุประสงค์ในการจัดทำ:

1) เพื่อสรุปกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาฯ เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา ให้อาจารย์ผู้สอนได้รับทราบ และตรวจสอบกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาที่รับผิดชอบการสอน ทั้งนี้เพื่อดำเนินการแก้ไขหากมีข้อผิดพลาดในการกำหนดวัน/เวลาสอน

2) เพื่อประกาศให้นิสิตในภาควิชาฯ ได้รับทราบกำหนดวัน/เวลาสอน และอาจารย์ผู้สอน ในรายวิชาที่ภาควิชาฯ เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ประกอบการจัดทำรายงาน: รหัสรายวิชา ชื่ออาจารย์ผู้สอน ชื่อย่อรายวิชา เลขที่ตอนเรียน ประเภทการสอน วัน/เวลาสอน อาคาร/ห้องสอน และจำนวนหน่วยกิต

ตัวอย่างการจัดทำรายงาน: แสดงดังรูปที่ ข.1

รหัสรายวิชา	วิชา	ตอน	ผู้สอน	วิธีสอน	วัน	เวลา	อาคาร	ห้อง	หน่วยกิต
2110101	COM PROG	1	รศ. มิ่งขานา ป.	LECT	TH	13:00-16:00	FAC	FAC	3
2110101	COM PROG	2	ผศ. ชูชีพ ฉ.	LECT	TH	13:00-16:00	FAC	FAC	3
2110101	COM PROG	3	ผศ. วิชาญ เ.	LECT	TH	13:00-16:00	FAC	FAC	3
2110101	COM PROG	4	ผศ. ธนาวรรณ ฉ.	LECT	TH	13:00-16:00	FAC	FAC	3
2110101	COM PROG	5	ผศ. เมธี ศ.	LECT	TU	8:00-11:00	FAC	FAC	3
2110101	COM PROG	6	ผศ. สุเมธ ว.	LECT	TU	8:00-11:00	FAC	FAC	3
2110101	COM PROG	7	รศ.ดร. สมชาย ป.	LECT	TU	13:00-16:00	ENG4	17-01	3
2110111	REQS	1	รศ.ดร. สมชาย ป.	LECT	MO	13:00-16:00	FAC	FAC	3
2110623	S/W REQS ENG	1	อ. นครทิพย์ พ.	LECT	WE	9:00-12:00	FAC	FAC	3
2110623	S/W REQS ENG	5	อ. นครทิพย์ พ.	LECT	WE	17:30-20:30	FAC	FAC	3
2110638	OBJ ORN TECH	1	ผศ.ดร. พรรณี ศ.	LECT	FR	9:00-12:00	ENG4	19-16	3
2110673	INF STOR/RETV	1	อ. นครทิพย์ พ.	LECT	FR	13:00-16:00	ENG4	17-02	3
2110721	SOFTWARE METRICS	1	รศ.ดร. สมชาย ป.	LECT	TH	9:00-12:00	ENG4	17-02	3
2110731	DISTRIBUT SYS	1	รศ.ดร. สมชาย ป.	LECT	FR TU	10:00-10:30 8:00-10:00	ENG4 ENG4	17-01 17-01	3

รูปที่ ข.1 ตัวอย่างประกาศตารางสอน

## ข.2 รายงานสรุปผลการศึกษา

วัตถุประสงค์ในการจัดทำ: เพื่อสรุปผลการศึกษาของรายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาฯ เปิดสอน ในแต่ละภาคการศึกษา โดยข้อมูลจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน จำนวนนิสิตที่ถอน และเกรดเฉลี่ยของแต่ละรายวิชาจะช่วยอาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนในการพิจารณาเปิด/ปิดรายวิชา ในภาคการศึกษาหน้า

ข้อมูลที่ใช้ประกอบการจัดทำรายงาน: รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และจำนวนนิสิตที่ได้เกรดต่างๆ ได้แก่ A B+ B C+ C D+ D F I S U M V W A-F AVG SD และ W

ตัวอย่างการจัดทำรายงาน: แสดงดังรูปที่ ข.2

CP		รายงานสรุปผลการศึกษารายวิชา																		
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์		มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี		ภาคการศึกษา คับ ปีการศึกษา 2550																
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	A	B+	B	C+	C	D+	D	F	I	S	U	M	V	W	A-F	AVG	SD
1	2110101	COM PROG	3	4	15	16	20	24	1	5	1	3	2	0	6	0	0	86	2.57	6.75
2	2110111	REOS	3	2	5	8	10	14	3	2	1	0	0	0	0	0	0	45	2.42	4.77
3	2110422	DB MGT SYS	3	3	5	6	11	15	2	3	3	0	0	0	0	0	0	48	2.31	5.21
4	2110423	S/W ENG	3	1	2	4	10	13	5	2	0	0	0	0	0	0	0	37	2.26	3.90
5	2110623	S/W REQS ENG	3	2	4	5	13	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2.70	3.29
6	2110721	SOFTWARE METRICS	3	1	2	3	6	10	10	4	4	0	0	0	0	0	4	40	1.85	4.61
7	2110731	DISTRIBUT SYS	3	2	3	6	11	21	4	2	1	0	0	0	0	0	5	50	2.28	4.64
		ค่าน้อยรายวิชา		15	36	48	81	102	26	18	10	3	2	0	6	0	9	336	2.36	13.20

รูปที่ ข.2 ตัวอย่างรายงานสรุปผลการศึกษา


สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ข.3 รายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ในการจัดทำ: เพื่อสรุปความก้าวหน้าในการกำหนดผู้ช่วยสอนให้เจ้าหน้าที่ซึ่งรับผิดชอบงานทุนผู้ช่วยสอนทราบรายวิชาที่ยังไม่กำหนดผู้ช่วยสอน รายวิชาที่ยังกำหนดผู้ช่วยสอนไม่ครบตามจำนวนที่อาจารย์ผู้สอนต้องการ และรายวิชาที่กำหนดผู้ช่วยสอนครบตามความต้องการของอาจารย์ผู้สอนแล้ว

ข้อมูลที่ใช้ประกอบการจัดทำรายงาน: รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนผู้ช่วยสอนที่ต้องการ จำนวนผู้ช่วยสอนที่กำหนดแล้ว และจำนวนผู้ช่วยสอนที่ต้องการอีก

ตัวอย่างการจัดทำรายงาน: แสดงดังรูปที่ ข.3

 <b>CP</b> ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		<b>สรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน</b> <b>ภาคการศึกษา ต้น ปีการศึกษา 2550</b>	
<b>รายวิชาที่กำหนดผู้ช่วยสอนครบตามความต้องการ</b>			
รายวิชา	จำนวนTA ที่ต้องการ		
2110111/REQS	1		
2110623/S/W REQS ENG	3		
2110673/INF STOR/RETV	1		
<b>รายวิชาที่ยังกำหนดผู้ช่วยสอนไม่ครบตามความต้องการ</b>			
รายวิชา	จำนวนTA ที่ต้องการ	จำนวนTA ที่กำหนดแล้ว	ต้องการอีก
2110101/COM PROG	2	1	1
2110721/SOFTWARE METRICS	2	0	2
2110638/OBJ ORN TECH	2	1	1
2110731/DISTRIBUT SYS	3	0	3
<b>รายวิชาที่ยังไม่กำหนดผู้ช่วยสอน</b>			
รายวิชา	จำนวนTA ที่ต้องการ		
2110721/SOFTWARE METRICS	2		
2110731/DISTRIBUT SYS	3		

รูปที่ ข.3 ตัวอย่างรายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน

#### ข.4 รายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ในการจัดทำ: เพื่อสรุปรายชื่อผู้สมัครผู้ช่วยสอน และข้อมูลเกี่ยวกับผู้สมัคร โดยรายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอนนี้ใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรรมการสอบสัมภาษณ์ในการสอบสัมภาษณ์เพื่อคัดเลือกผู้ช่วยสอน

ข้อมูลที่ใช้ประกอบการจัดทำรายงาน: ชื่อนิสิตที่สมัครเป็นผู้ช่วยสอน วิชาที่นิสิตเชี่ยวชาญ เกรดเฉลี่ยสะสมของนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาของนิสิต และระดับการศึกษาของนิสิต

ตัวอย่างการจัดทำรายงาน: แสดงดังรูปที่ ข.4

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	วิชาที่เชี่ยวชาญ	เกรดเฉลี่ยสะสม	อาจารย์ที่ปรึกษา	ระดับการศึกษา	หมายเหตุ
1	นายศิวัฒน์ อธิสุวรรณ	Software Methodology, Software Project Management, Software Testing	3.56	อ. นครินทร์ หรือมยุต	ปริญญาโท	
2	น.ส. รุจกานต์ อุดตะพานิช	Software Project Management	3.88	อ. นครินทร์ หรือมยุต	ปริญญาโท	
3	นายอมร วรชลาภิรานนท์	Network Programming	3.79	อ. นครินทร์ หรือมยุต	ปริญญาโท	
4	นายวิบูลย์ เขียวทับทิมเงิน	Computer Security	3.97	พศ.ดร. สมชาย ประสิทธิ์สุทธะกุล	ปริญญาโท	
5	น.ส. อธิภา มุขพันธ์มั่งกูร	Software Requirements Specification	3.97	พศ.ดร. สมชาย ประสิทธิ์สุทธะกุล	ปริญญาโท	

รูปที่ ข.4 ตัวอย่างรายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ข.5 รายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ในการจัดทำ: เพื่อประกาศผลผู้ที่ได้รับทุนผู้ช่วยสอนในรายวิชาต่างๆ ที่อาจารย์ผู้สอนต้องการผู้ช่วยสอน

ข้อมูลที่ใช้ประกอบการจัดทำรายงาน: รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา ระดับการศึกษา จำนวนผู้ช่วยสอนที่ต้องการ ชื่ออาจารย์ผู้ดูแล ชื่อนิสิตที่ได้รับทุน ทุนที่นิสิตได้รับ และจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้น

ตัวอย่างการจัดทำรายงาน: แสดงดังรูปที่ ข.5

รายวิชาที่ช่วยสอน	จำนวนTA ที่ต้องการ	อาจารย์ผู้ดูแล	ระดับการศึกษา	ผู้ที่ได้รับทุน	ทุนที่ได้รับ	จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียน
2110101 = COM PROG	2	ศ.ดร. สมชาย ประสิทธิ์ตระกูล	ปริญญาโท	นายศักดิ์ภูมิ อธิสุวรรณ	TA ภาคบริหาร	1
2110111 = REOS	1	ศ.ดร. สมชาย ประสิทธิ์ตระกูล	ปริญญาโท	นายภมร วรชณะภิธานต์	TA ศึกษาศาสตร์	0
2110623 = S/W REQS ENG	3	อ.นกรทิพย์ นริชกุล	ปริญญาโท	นายศักดิ์ภูมิ อธิสุวรรณ นายวิบูลย์ เข็มกับกัณธิน นายภมร วรชณะภิธานต์	TA ศึกษาศาสตร์ TA ภาคบริหาร TA ภาคบริหาร	0
2110673 = INF STOR/RETV	1	อ.นกรทิพย์ นริชกุล	ปริญญาโท	น.ส. รุทมาศ อุดมทวีวัฒน์	TA ภาคบริหาร	0
2110630 = OBJ ORN TECH	2	ศ.ดร. พรศิริ วัฒนโยธิน	ปริญญาโท	น.ส. อธิภา มุขินันท์กุล	TA ศึกษาศาสตร์	0

รูปที่ ข.5 ตัวอย่างรายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ข.6 สรุปรายชื่อผู้ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ในการจัดทำ: เพื่อสรุปรายชื่ออนิสิตผู้ช่วยสอน อาจารย์ผู้ดูแล และรายวิชาที่อนิสิตมีหน้าที่ช่วยสอน

ข้อมูลที่ใช้ประกอบการจัดทำรายงาน: ชื่ออนิสิตที่ได้รับทุน ชื่ออาจารย์ผู้ดูแล และรายวิชาที่อนิสิตมีหน้าที่ช่วยสอน

ตัวอย่างการจัดทำรายงาน: แสดงดังรูปที่ ข.6

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	รายวิชาที่ช่วยสอน	อาจารย์ผู้ดูแล	เซ็นชื่อรับทราบ
1	นายกิติภูมิ ชัยสุวรรณ	2110101 2110623	รศ.ดร.สมชาย ป. อ.นครทิพย์ พ.	
2	น.ส.จุฑามาส อุดมทวีวัฒน์	2110673	อ.นครทิพย์ พ.	
3	นายภมร วรธกะวิกรานต์	2110111 2110623	รศ.ดร.สมชาย ป. อ.นครทิพย์ พ.	
4	นายวิบูลย์ เขียมทับทักนิณ	2110623	อ.นครทิพย์ พ.	
5	น.ส.อัชฌา มุจลินทร์กูร	2110638	ผศ.ดร.พรศิริ ห.	

รูปที่ ข.6 ตัวอย่างสรุปรายชื่อผู้ช่วยสอน

## ภาคผนวก ค

### รูปแบบของแฟ้มข้อมูลตารางสอน

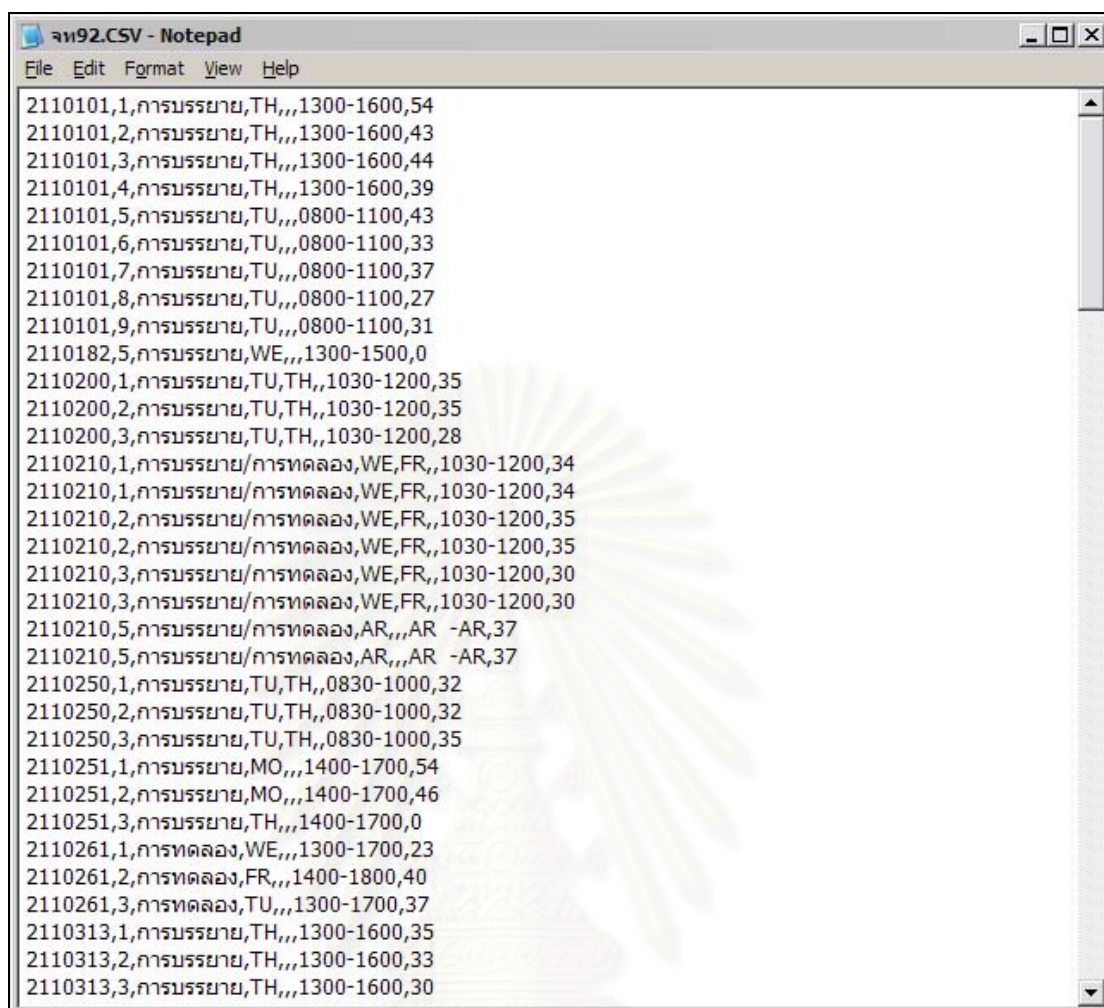
ในการดำเนินงานการจัดตารางสอน โดยใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนจะต้องอาศัยข้อมูลบางส่วนจาก ตารางสอนตารางสอบ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จท 92) ในการอัปโหลดข้อมูลเข้าสู่ระบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นของการดำเนินงานการจัดตารางสอน โดยข้อมูลดังกล่าวทางภาควิชาฯ ต้องดำเนินการเรื่องขอข้อมูลจากสำนักทะเบียนและประเมินผลของทางมหาวิทยาลัย

ข้อมูลตารางสอนที่ต้องการเป็นข้อมูลตารางสอนของรายวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนในภาค การศึกษาเดียวกันกับที่ต้องการใช้ระบบในการจัดตารางสอน แต่เป็นข้อมูลของปีการศึกษาก่อน หน้า ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเปิดสอนรายวิชาในปีการศึกษาปัจจุบันตามข้อมูลในปีการศึกษาก่อนหน้า

สำหรับรูปแบบแฟ้มข้อมูลตารางสอนที่ต้องการ จะเป็นแฟ้มข้อมูลชนิดซีเอสวี ซึ่งเป็น แฟ้มข้อมูลชนิดข้อความรูปแบบหนึ่ง ที่ข้อมูลในแต่ละบรรทัดคือ ระเบียบข้อมูลที่ประกอบไปด้วย ข้อมูลต่างๆ ของหนึ่งรายวิชาคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค แสดงรายละเอียดชนิดของข้อมูลในแต่ละ ระเบียบข้อมูลได้ดังตารางที่ ค.1 และแสดงตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลตารางสอนได้ดังรูปที่ ค.1

#### ตารางที่ ค.1 รายละเอียดชนิดของข้อมูลในแต่ละระเบียบข้อมูล

ข้อมูล	ชนิดของข้อมูล	ตัวอย่างของข้อมูล
รหัสรายวิชา	ตัวเลข	2110101, 2110211
เลขที่ตอนเรียน	ตัวเลข	1, 3, 10
ประเภทการสอน	ตัวอักษร	การบรรยาย การทดลอง
วันสอนที่ 1	ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ภาษาอังกฤษ 2 ตัวอักษร	MO, TU, WE
วันสอนที่ 2	ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ภาษาอังกฤษ 2 ตัวอักษร	MO, TU, WE
วันสอนที่ 3	ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ภาษาอังกฤษ 2 ตัวอักษร	MO, TU, WE
เวลาสอน	ตัวเลขและตัวอักษร	0830-1000 1000-1230 AR –AR
จำนวนนิสิตที่ ลงทะเบียนเรียน	ตัวเลข	50, 45, 27



```

จท92.CSV - Notepad
File Edit Format View Help
2110101,1,การบรรยาย,TH,,,1300-1600,54
2110101,2,การบรรยาย,TH,,,1300-1600,43
2110101,3,การบรรยาย,TH,,,1300-1600,44
2110101,4,การบรรยาย,TH,,,1300-1600,39
2110101,5,การบรรยาย,TU,,,0800-1100,43
2110101,6,การบรรยาย,TU,,,0800-1100,33
2110101,7,การบรรยาย,TU,,,0800-1100,37
2110101,8,การบรรยาย,TU,,,0800-1100,27
2110101,9,การบรรยาย,TU,,,0800-1100,31
2110182,5,การบรรยาย,WE,,,1300-1500,0
2110200,1,การบรรยาย,TU,TH,,1030-1200,35
2110200,2,การบรรยาย,TU,TH,,1030-1200,35
2110200,3,การบรรยาย,TU,TH,,1030-1200,28
2110210,1,การบรรยาย/การทดลอง,WE,FR,,1030-1200,34
2110210,1,การบรรยาย/การทดลอง,WE,FR,,1030-1200,34
2110210,2,การบรรยาย/การทดลอง,WE,FR,,1030-1200,35
2110210,2,การบรรยาย/การทดลอง,WE,FR,,1030-1200,35
2110210,3,การบรรยาย/การทดลอง,WE,FR,,1030-1200,30
2110210,3,การบรรยาย/การทดลอง,WE,FR,,1030-1200,30
2110210,5,การบรรยาย/การทดลอง,AR,,,AR -AR,37
2110210,5,การบรรยาย/การทดลอง,AR,,,AR -AR,37
2110250,1,การบรรยาย,TU,TH,,0830-1000,32
2110250,2,การบรรยาย,TU,TH,,0830-1000,32
2110250,3,การบรรยาย,TU,TH,,0830-1000,35
2110251,1,การบรรยาย,MO,,,1400-1700,54
2110251,2,การบรรยาย,MO,,,1400-1700,46
2110251,3,การบรรยาย,TH,,,1400-1700,0
2110261,1,การทดลอง,WE,,,1300-1700,23
2110261,2,การทดลอง,FR,,,1400-1800,40
2110261,3,การทดลอง,TU,,,1300-1700,37
2110313,1,การบรรยาย,TH,,,1300-1600,35
2110313,2,การบรรยาย,TH,,,1300-1600,33
2110313,3,การบรรยาย,TH,,,1300-1600,30

```

รูปที่ ค.1 ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลตารางสอน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ง

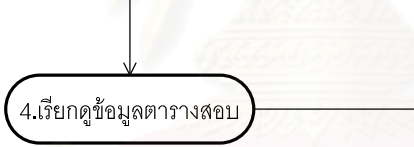
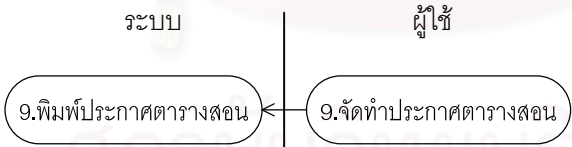

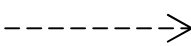
### แผนภาพกิจกรรมของระบบที่พัฒนา

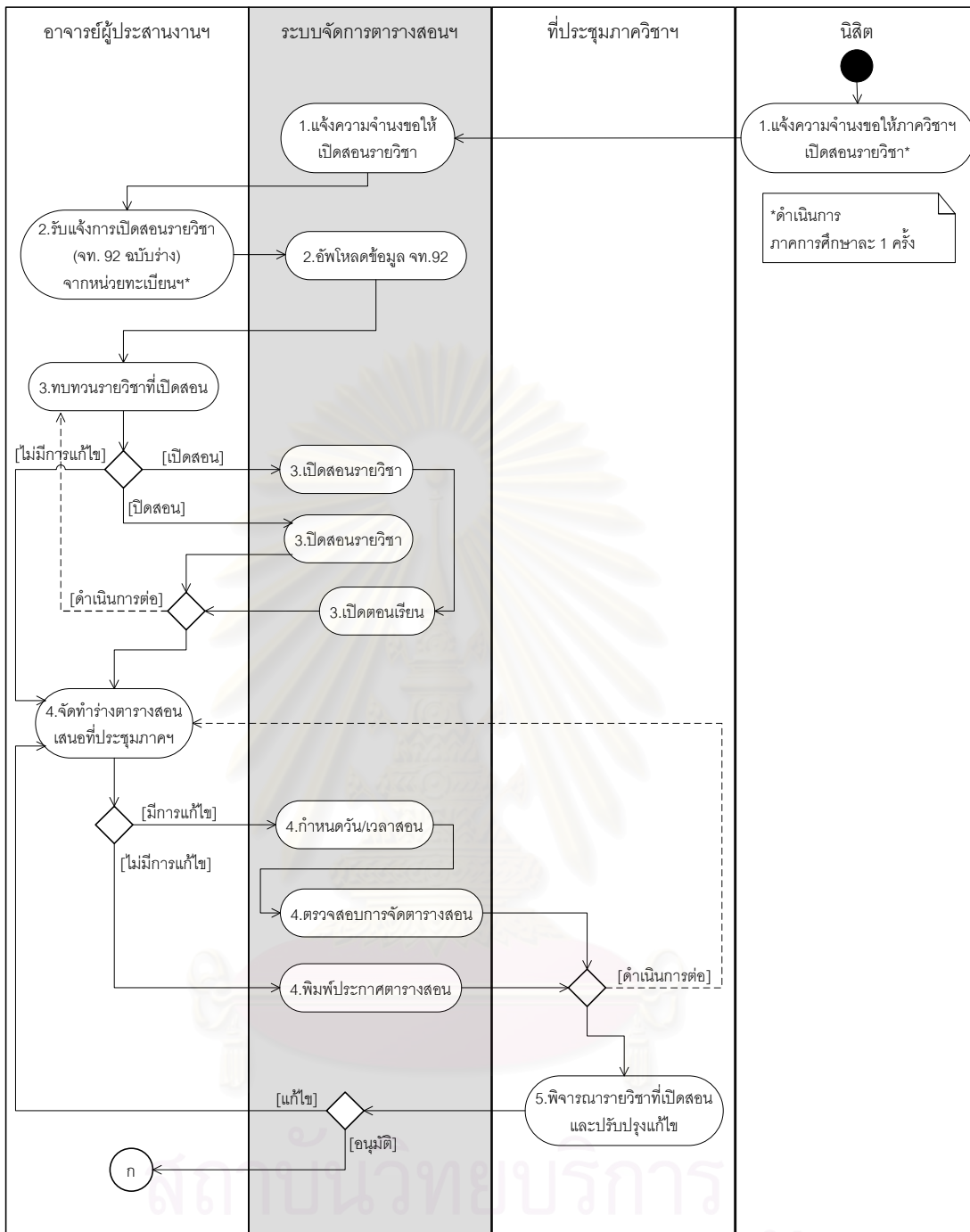
แผนภาพกิจกรรมของระบบที่พัฒนา จะแสดงให้เห็นขั้นตอนการดำเนินงานของผู้ที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการใช้งานระบบ โดยในแผนภาพกิจกรรมมีรูปแบบกิจกรรมต่างๆ ซึ่งมีความหมายโดยสรุป ดังตารางที่ ง.1 ทั้งนี้ขั้นตอนการดำเนินงานของงานด้านตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ที่แสดงอยู่ในรูปแบบของแผนภาพกิจกรรมของระบบที่พัฒนา ได้แก่

- 1) การจัดตารางสอน
- 2) การจัดตารางสอบ
- 3) การจัดการทุนผู้ช่วยสอน

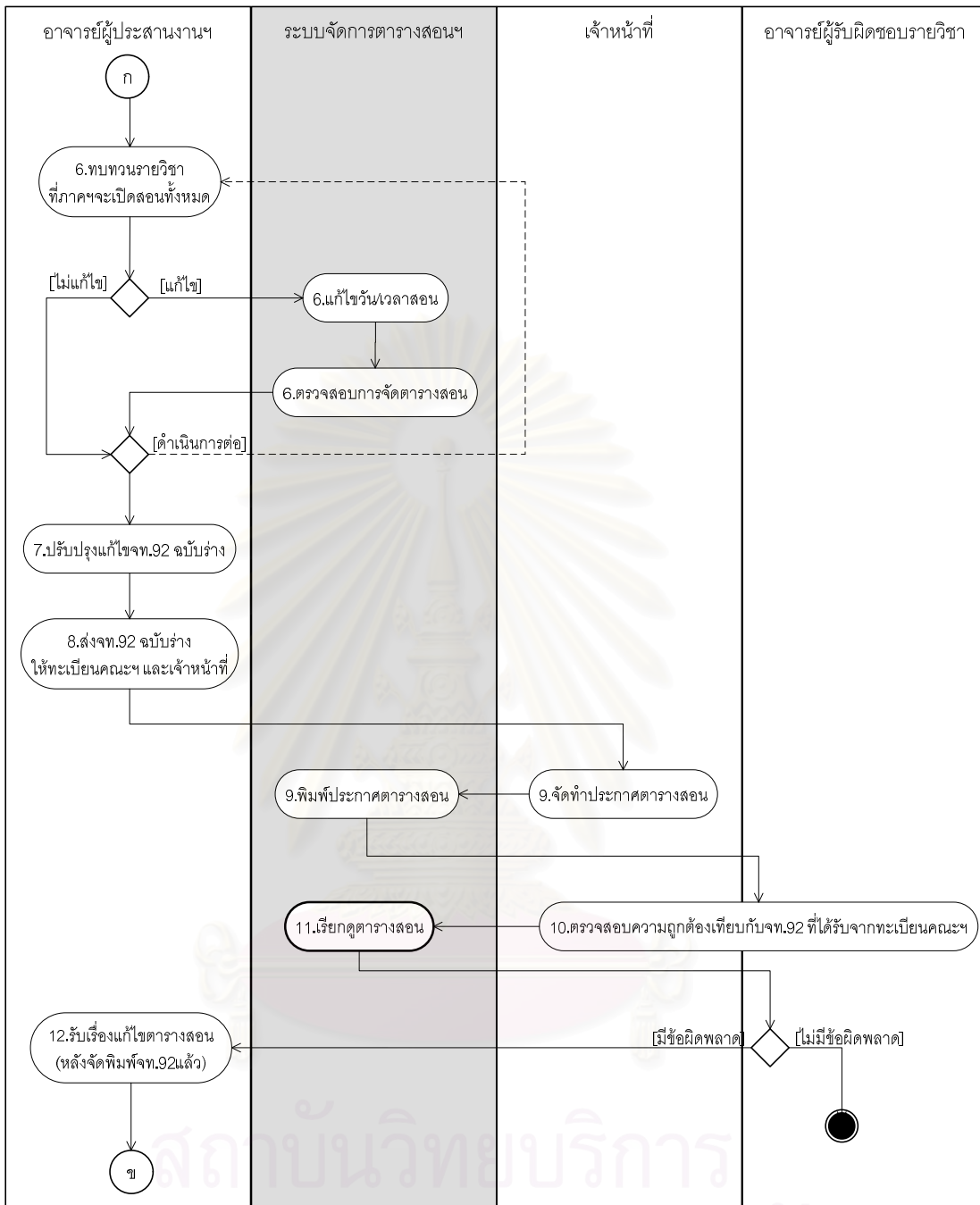
ซึ่งแผนภาพกิจกรรมของระบบที่พัฒนาในการดำเนินงานต่างๆ ข้างต้น แสดงได้ดังรูปที่ ง.1- รูปที่ ง.5

ตารางที่ ง.1 ความหมายของรูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ ภายในแผนภาพกิจกรรมของระบบที่พัฒนา

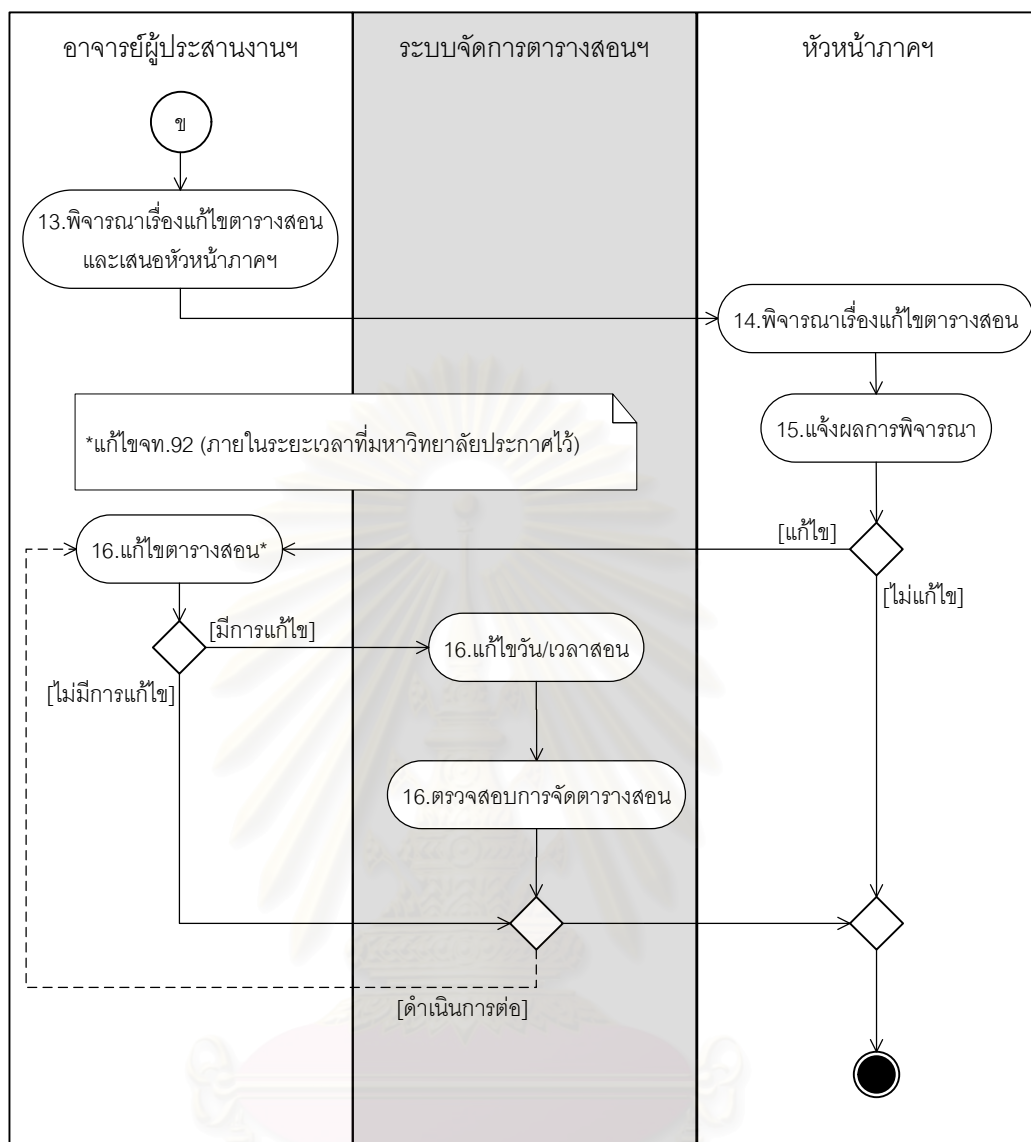
ลำดับ	รูปแบบ	ความหมาย	หมายเหตุ
1	 <p>กิจกรรมที่มีเส้นรอบวงเป็นเส้นหนา</p>	เป็นกิจกรรมที่ ผู้ใช้มีการ ทำงานร่วมกับ ระบบ	ในแผนภาพจะเป็น การที่ผู้ใช้เรียกดู ข้อมูลตารางสอบ
2	 <p>2 กิจกรรมมีหมายเลขหน้าหน้าเดียวกัน</p>	เป็นการทำงาน ร่วมกันของ 2 กิจกรรม	ในแผนภาพจะเป็น ผู้ใช้สั่งระบบให้พิมพ์ ประกาศตารางสอน
3		เป็นหมายเหตุที่ กำกับอยู่ของ กิจกรรมที่มี สัญลักษณ์ดอก จัน เช่นเดียวกัน	-
4		บอกเส้นทางที่ สามารถ ย้อนกลับไปทำ กิจกรรมต่าง ๆ	-



รูปที่ ง.1 แผนภาพกิจกรรมการจัดการตารางสอนของระบบที่พัฒนา

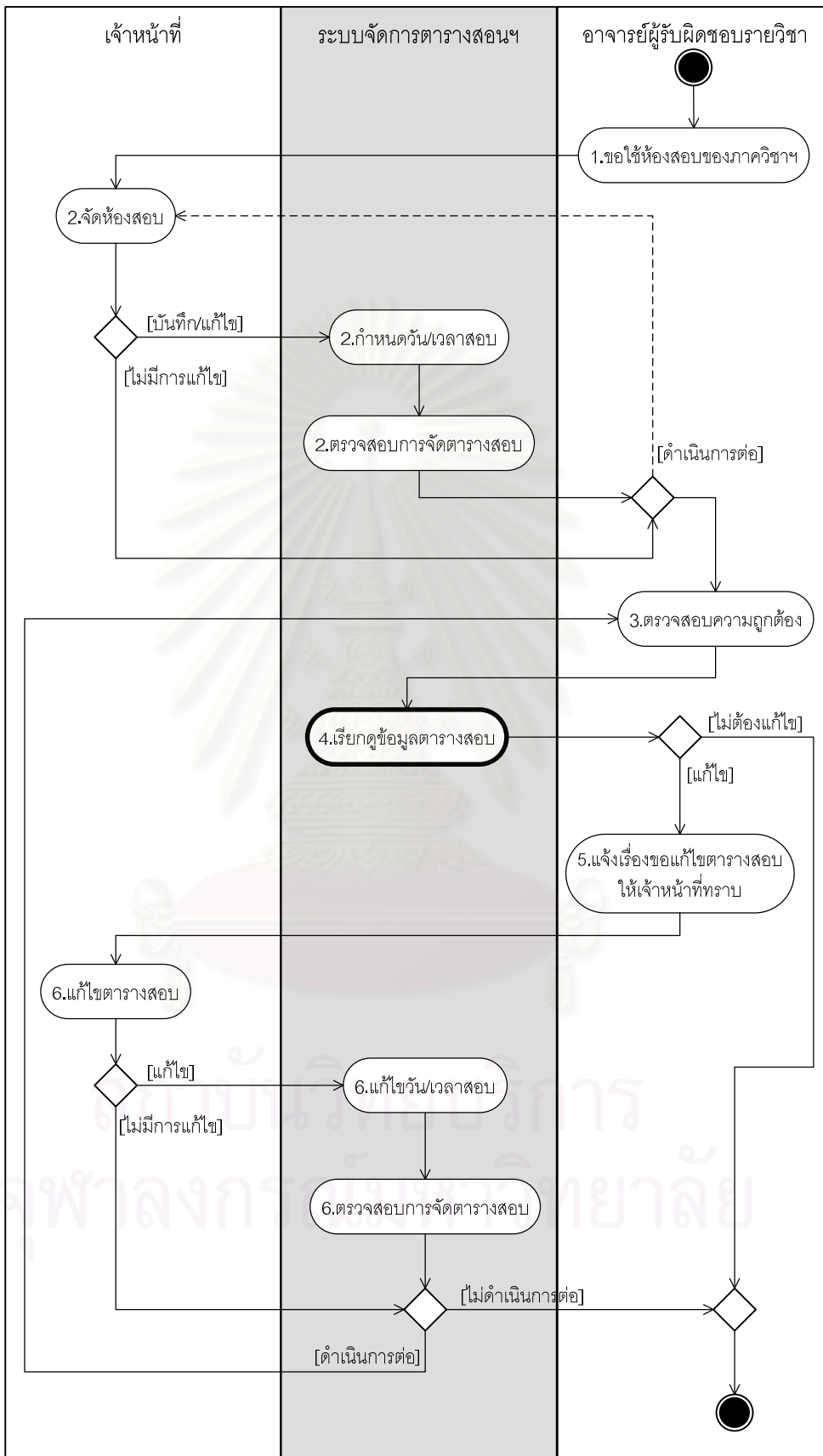


รูปที่ ง.2 แผนภาพกิจกรรมการจัดการตารางสอนของระบบที่พัฒนา (ต่อ)

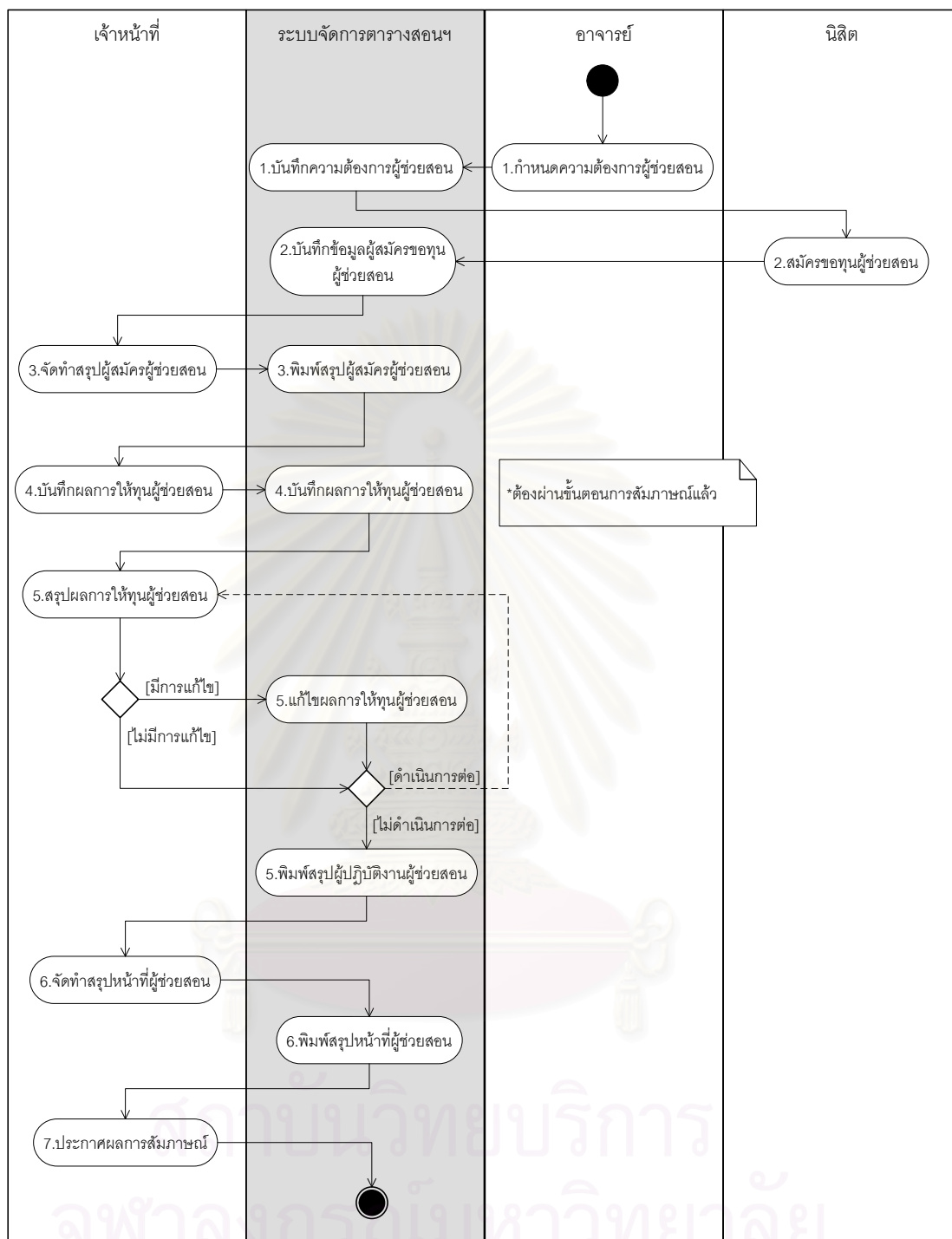


รูปที่ ง.3 แผนภาพกิจกรรมการจัดการตารางสอนของระบบที่พัฒนา (ต่อ)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ง.4 แผนภาพกิจกรรมการจัดตารางสอบของระบบที่พัฒนา



รูปที่ ๕.5 แผนภาพกิจกรรมการจัดการทุนผู้ช่วยสอนของระบบที่พัฒนา

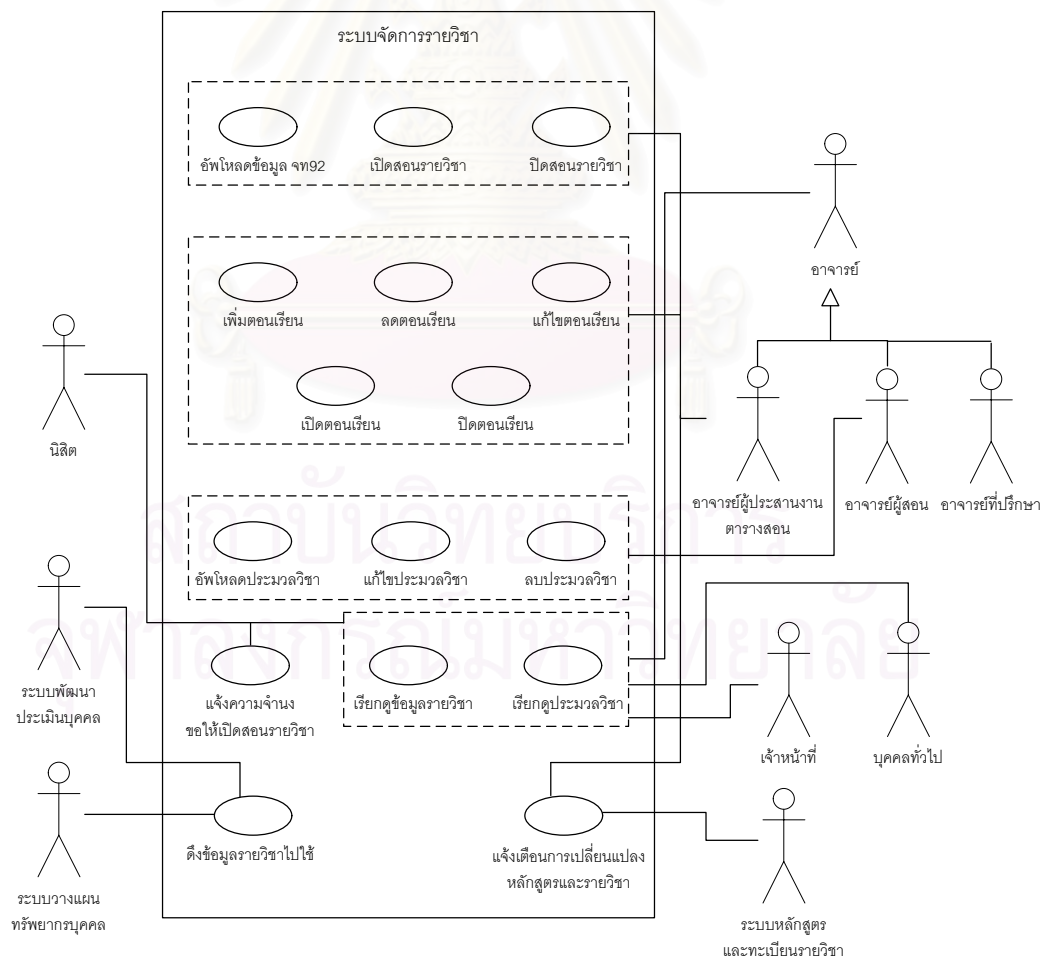
## ภาคผนวก จ

### การออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบ

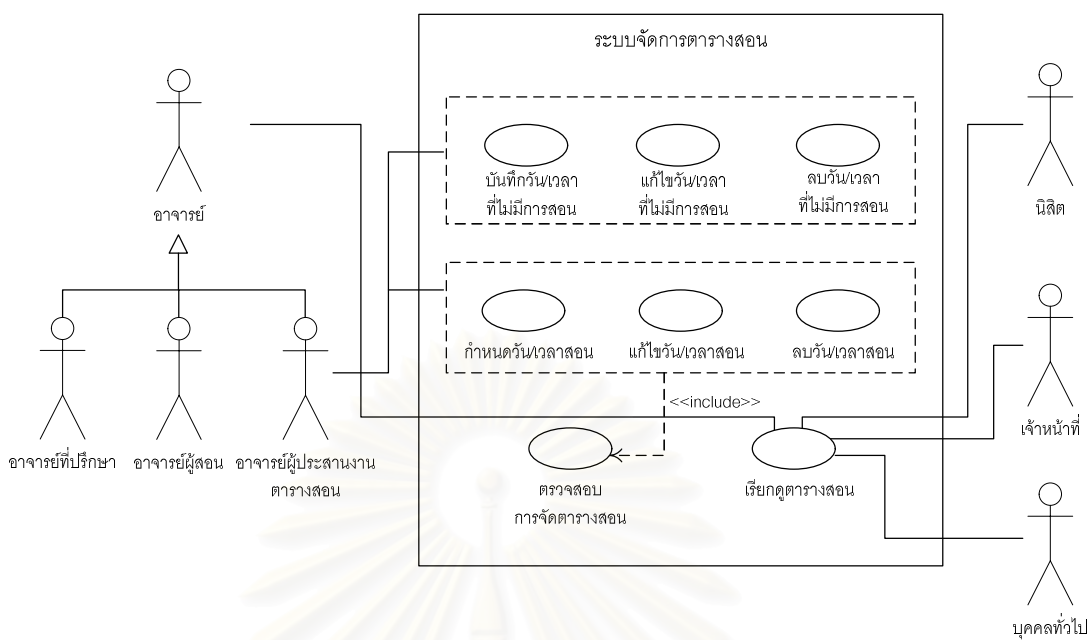
จากการออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ที่ได้กล่าวในหัวข้อ 4.1 สามารถแสดงฟังก์ชันการทำงานของระบบงานย่อย ได้แก่

- 1) ระบบจัดการรายวิชา
- 2) ระบบจัดการตารางสอน
- 3) ระบบจัดการตารางสอบ
- 4) ระบบจัดการข้อมูลสรุปผลรายวิชา
- 5) ระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน
- 6) ระบบส่วนสนับสนุน

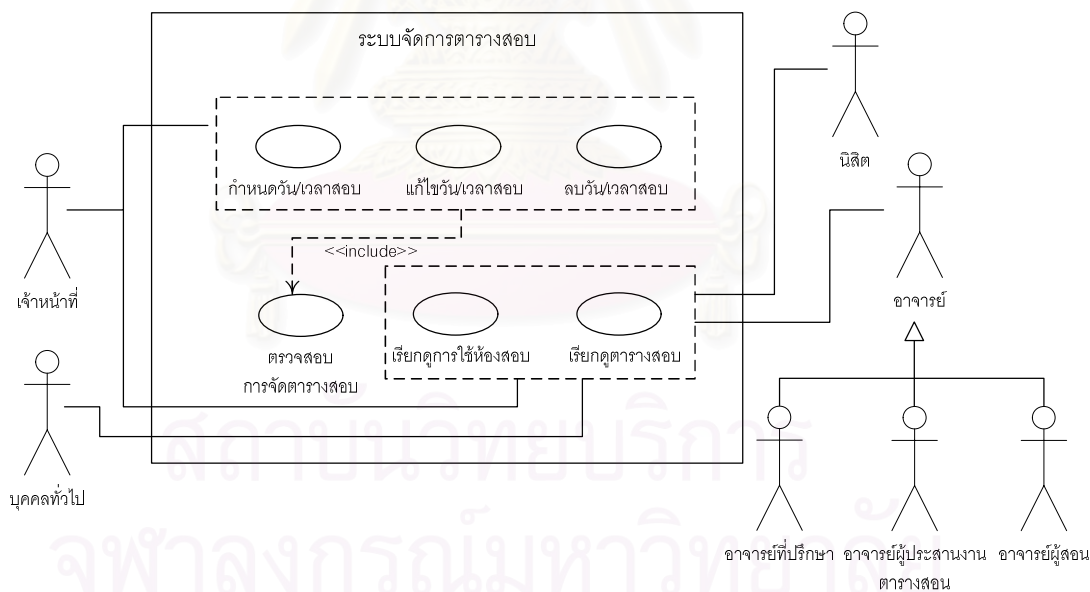
ในรูปแบบแผนภาพยูสเคส ได้ดังรูปที่ จ.1-รูปที่ จ.6 และแสดงตัวอย่างคำอธิบายยูสเคส ดังตารางที่ จ.1-จ.14



รูปที่ จ.1 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการรายวิชา

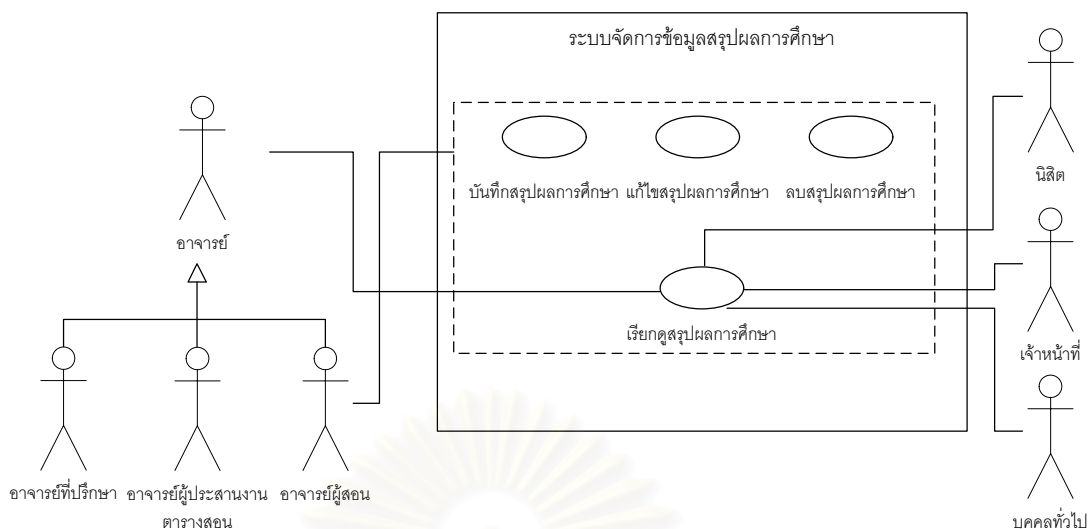


รูปที่ ๑.2 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการตารางสอน

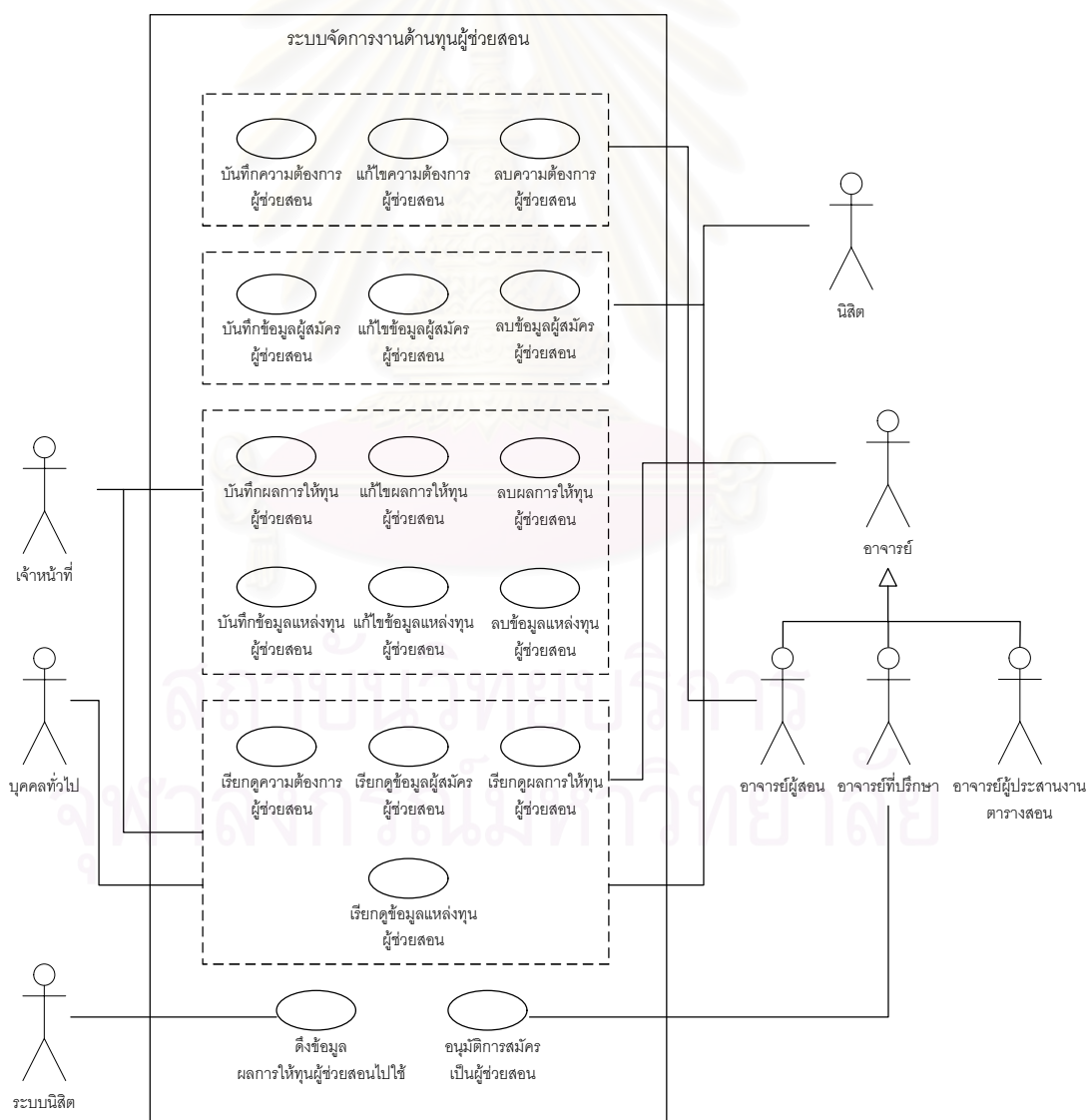


รูปที่ ๑.3 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการตารางสอบ

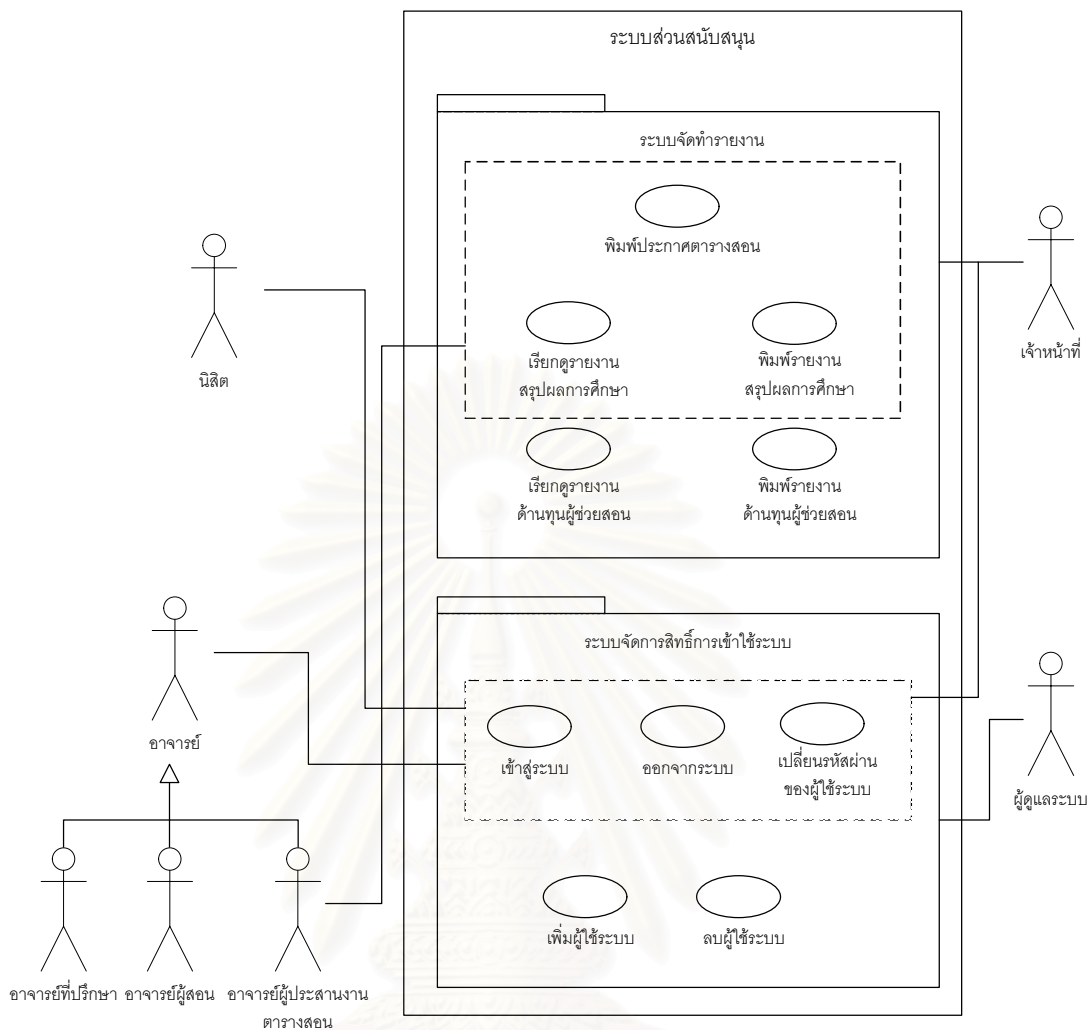




รูปที่ ๑.4 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการข้อมูลสรุปผลการศึกษา



รูปที่ ๑.5 แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบจัดการงานด้านทุนผู้ช่วยสอน



รูปที่ ๑.๖ แผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบส่วนสนับสนุน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตารางที่ จ.1 คำอธิบายยูสเคสอัปเดตข้อมูล จท92

ชื่อยูสเคส :	อัปเดตข้อมูล จท92	รหัส :	1	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ต้องการอัปเดตเพิ่มข้อมูลตารางสอน				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการอัปเดตข้อมูล จท92 เข้าสู่ระบบ				
สิ่งกระตุ้น :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเข้าสู่ระบบเพื่ออัปเดตข้อมูล จท92				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :	ความเกี่ยวเนื่อง : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน การรวม : - การขยาย : - การสืบทอด : -				
ภาวะก่อนทำงาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนมีเพิ่มข้อมูลตารางสอน และกระทำการลงบันทึกเข้า				
สายงานปกติ :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกอัปเดตข้อมูล จท92</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการอัปเดตข้อมูล</li> <li>3. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการอัปเดตข้อมูล จท92 และระบบที่อยู่ที่เพิ่มข้อมูลตารางสอน</li> <li>4. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มอัปเดตข้อมูล จท92</li> <li>5. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่อัปเดต ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อกรอกข้อมูลเพิ่มเติม</li> <li>6. ระบบตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูลใหม่ที่จะอัปเดตกับข้อมูลที่มีในระบบ ถ้าข้อมูลซ้ำซ้อน (ตรวจสอบเพิ่มข้อมูลตารางสอนที่มีอยู่ในระบบ ตามภาคการศึกษาและปีการศึกษา) ระบบแจ้งข้อความเตือนความซ้ำซ้อน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> <li>7. ระบบแสดงรายละเอียดการของอัปเดตที่อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนจะอัปเดตเพิ่มข้อมูลตารางสอน ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะอัปเดต อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มยืนยัน ถ้าข้อมูลที่แสดงไม่ตรงตามความต้องการที่จะอัปเดต อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> <li>8. ระบบแสดงข้อความตอบรับการอัปเดตเพิ่มข้อมูลตารางสอน</li> </ol>				
ภาวะหลังทำงาน :	เพิ่มข้อมูลตารางสอนถูกบันทึกเข้าสู่ระบบ และระบบเปิดสอนรายวิชาในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด ตามข้อมูลตารางสอนที่ถูกอัปเดตเข้าสู่ระบบ				
สายงานย่อย :	-				
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :	-				

## ตารางที่ ๑.2 คำอธิบายยูสเคสเปิดสอนรายวิชา

ชื่อยูสเคส :	เปิดสอนรายวิชา	รหัส :	2	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ต้องการเปิดสอนรายวิชา				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการบันทึกข้อมูลการเปิดสอนรายวิชาเข้าสู่ระบบ				
สิ่งกระตุ้น :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเข้าสู่ระบบเพื่อเปิดสอนรายวิชา				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :	ความเกี่ยวข้อง : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน การรวม : - การขยาย : - การสืบทอด : -				
ภาวะก่อนทำงาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกระทำการลงบันทึกเข้า				
สายงานปกติ :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกเปิดสอนรายวิชา</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการเปิดสอนรายวิชา</li> <li>3. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเปิดสอนรายวิชา</li> <li>4. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มค้นหารายวิชาที่ไม่เปิดสอน</li> <li>5. ระบบแสดงรายวิชาที่ไม่เปิดสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด              ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่ไม่เปิดสอน              ระบบแจ้งข้อความว่าไม่พบข้อมูล              อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> <li>6. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกรายวิชา และกรอกจำนวนตอนเรียนที่ต้องการเปิดสอน</li> <li>7. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มตกลง</li> <li>8. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล              ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน              ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน              อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> <li>9. ระบบแสดงแบบฟอร์มการเปิดสอนรายวิชา</li> <li>10. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกรอกรายละเอียดการเปิดสอนรายวิชา</li> <li>11. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มเปิดสอนรายวิชา</li> <li>12. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล              ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน              ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน              อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> <li>13. ระบบแสดงรายละเอียดการของเปิดสอนรายวิชาที่อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนจะเปิดสอนรายวิชา              ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะเปิดสอนรายวิชา              อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มยืนยัน</li> </ol>				

## ตารางที่ ๑.2 คำอธิบายยูสเคสเปิดสอนรายวิชา (ต่อ)

<p>สายงานปกติ :</p> <p>ถ้าข้อมูลที่ไม่ตรงตามความต้องการที่จะเปิดสอนรายวิชา</p> <p>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</p> <p>14. ระบบแสดงข้อความตอบรับการเปิดสอนรายวิชา</p>
<p>ภาวะหลังทำงาน : ระบบบันทึกข้อมูลการเปิดสอนรายวิชา</p>
<p>สายงานย่อย :</p> <p>-</p>
<p>สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :</p> <p>-</p>

## ตารางที่ ๑.3 คำอธิบายยูสเคสเปิดสอนรายวิชา

ชื่อยูสเคส :	เปิดสอนรายวิชา	รหัส :	3	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ต้องการเปิดสอนรายวิชา				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการบันทึกข้อมูลการเปิดสอนรายวิชาเข้าสู่ระบบ				
สิ่งกระตุ้น :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเข้าสู่ระบบเพื่อเปิดสอนรายวิชา				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :	<p>ความเกี่ยวข้อง : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน</p> <p>การรวม : -</p> <p>การขยาย : -</p> <p>การสืบทอด : -</p>				
ภาวะก่อนทำงาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกระทำการลงบันทึกเข้า				
สายงานปกติ :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกเปิดสอนรายวิชา</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการเปิดสอนรายวิชา</li> <li>3. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเปิดสอนรายวิชา</li> <li>4. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มค้นหารายวิชาที่เปิดสอน</li> <li>5. ระบบแสดงรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด</li> </ol> <p>ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน</p> <p>ระบบแจ้งข้อความว่าไม่พบข้อมูล</p> <p>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูล</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกรายวิชาที่ต้องการเปิดสอน</li> <li>7. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มตกลง</li> </ol>				

### ตารางที่ จ.3 คำอธิบายยูสเคสปิดสอนรายวิชา (ต่อ)

สายงานปกติ : 8. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูล 9. ระบบแสดงฟอร์มการปิดสอนรายวิชา 10. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกรอกเหตุผลของการปิดสอนรายวิชา 11. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มปิดสอนรายวิชา 12. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล 13. ระบบแสดงรายละเอียดการของปิดสอนรายวิชาที่อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนจะปิดสอนรายวิชา ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะปิดสอนรายวิชา อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มยืนยัน ถ้าข้อมูลที่แสดงไม่ตรงตามความต้องการที่จะปิดสอนรายวิชา อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล 14. ระบบแสดงข้อความตอบรับการเปิดสอนรายวิชา	
ภาวะหลังทำงาน :	ระบบบันทึกข้อมูลการปิดสอนรายวิชา
สายงานย่อย :	-
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :	-

### ตารางที่ จ.4 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มตอนเรียน

ชื่อยูสเคส :	เพิ่มตอนเรียน	รหัส :	4	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ต้องการเพิ่มจำนวนตอนเรียนของรายวิชา				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการเพิ่มตอนเรียนของรายวิชา				
สิ่งกระตุ้น :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเข้าสู่ระบบเพื่อเพิ่มตอนเรียน				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :	ความเกี่ยวเนื่อง : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน การรวม : - การขยาย : - การสืบทอด : -				
ภาวะก่อนทำงาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกระทำการลงบันทึกเข้า				

#### ตารางที่ ๑.4 คำอธิบายยูสเคสเพิ่มเติมตอนเรียน (ต่อ)

<p>สายงานปกติ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกเพิ่มเติมเรียน</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการเพิ่มเติมเรียน</li> <li>3. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเพิ่มเติมเรียน</li> <li>4. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มค้นหาวิชาที่เปิดสอน</li> <li>5. ระบบแสดงรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด             <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน                 <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความว่าไม่พบข้อมูล</li> <li>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกรายวิชา และจำนวนตอนเรียนที่ต้องการเพิ่มเติมเรียน</li> <li>7. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มตกลง</li> <li>8. ระบบตรวจสอบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล             <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน                 <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน</li> <li>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>9. ระบบแสดงฟอร์มการเพิ่มเติมเรียน</li> <li>10. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกรอกรายละเอียดของการเพิ่มเติมเรียน</li> <li>11. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มเพิ่มเติมเรียน</li> <li>12. ระบบตรวจสอบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล             <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน                 <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน</li> <li>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>13. ระบบตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูล             <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลซ้ำซ้อน (ตรวจสอบข้อมูลตอนเรียนที่เปิดสอนอยู่ในระบบ)                 <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือนความซ้ำซ้อนของข้อมูล</li> <li>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>14. ระบบแสดงรายละเอียดของการเพิ่มเติมเรียนที่อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนจะเพิ่มเติมเรียน             <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะเพิ่มเติมเรียน                 <ul style="list-style-type: none"> <li>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มยืนยัน</li> </ul> </li> <li>ถ้าข้อมูลที่แสดงไม่ตรงตามความต้องการที่จะเพิ่มเติมเรียน                 <ul style="list-style-type: none"> <li>อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>15. ระบบแสดงข้อความตอบรับการเพิ่มเติมเรียน</li> </ol>	
ภาวะหลังทำงาน :	ระบบบันทึกข้อมูลการเพิ่มเติมเรียน
สายงานย่อย :	-
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :	-

### ตารางที่ ๑.5 คำอธิบายยูสเคสลดตอนเรียน

ชื่อยูสเคส :	ลดตอนเรียน	รหัส :	5	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน		ชนิดยูสเคส : ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :					
อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ต้องการลดจำนวนตอนเรียนของรายวิชา					
คำอธิบายยูสเคส : แสดงให้เห็นถึงกระบวนการลดจำนวนตอนเรียนของรายวิชา					
สิ่งกระตุ้น : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเข้าสู่ระบบเพื่อลดตอนเรียน					
ชนิด : ภายนอก					
ความสัมพันธ์ :					
ความเกี่ยวข้อง : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน					
การรวม : -					
การขยาย : -					
การสืบทอด : -					
ภาวะก่อนทำงาน : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกระทำการลงบันทึกเข้า					
สายงานปกติ :					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกลดตอนเรียน</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการลดตอนเรียน</li> <li>3. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการลดตอนเรียน</li> <li>4. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มค้นหารายวิชาที่เปิดสอน</li> <li>5. ระบบแสดงรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด  ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน  ระบบแจ้งข้อความว่าไม่พบข้อมูล  อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> <li>6. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกรายวิชาที่ต้องการลดตอนเรียน</li> <li>7. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มตกลง</li> <li>8. ระบบตรวจสอบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล  ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน  ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน  อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> <li>9. ระบบแสดงฟอร์มการลดตอนเรียน</li> <li>10. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกรายวิชาที่ต้องการลดตอนเรียน</li> <li>11. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มลดตอนเรียน</li> <li>12. ระบบตรวจสอบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล  ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน  ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน  อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ol>					



### ตารางที่ ๑.5 คำอธิบายยูสเคสลดตอนเรียน (ต่อ)

<p>สายงานปกติ :</p> <p>13. ระบบแสดงรายละเอียดของการลดตอนเรียนที่อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนจะลดตอนเรียน ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะลดตอนเรียน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มยืนยัน ถ้าข้อมูลที่แสดงไม่ตรงตามความต้องการที่จะลดตอนเรียน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</p> <p>14. ระบบแสดงข้อความตอบรับการลดตอนเรียน</p>
<p>ภาวะหลังทำงาน : ระบบบันทึกข้อมูลการลดตอนเรียน</p>
<p>สายงานย่อย :</p> <p>-</p>
<p>สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :</p> <p>-</p>

### ตารางที่ ๑.6 คำอธิบายยูสเคสแก้ไขตอนเรียน

ชื่อยูสเคส :	แก้ไขตอนเรียน	รหัส :	6	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ต้องการแก้ไขรายละเอียดของตอนเรียนของรายวิชา				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการแก้ไขรายละเอียดของตอนเรียนของรายวิชา				
สิ่งกระตุ้น :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเข้าสู่ระบบเพื่อแก้ไขตอนเรียน				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :	<p>ความเกี่ยวเนื่อง : อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน</p> <p>การรวม : -</p> <p>การขยาย : -</p> <p>การสืบทอด : -</p>				
ภาวะก่อนทำงาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกระทำการลงบันทึกเข้า				
สายงานปกติ :	<p>1. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกแก้ไขตอนเรียน</p> <p>2. ระบบแสดงฟอร์มการแก้ไขตอนเรียน</p> <p>3. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการแก้ไขตอนเรียน</p> <p>4. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มค้นหารายวิชาที่เปิดสอน</p> <p>5. ระบบแสดงรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ระบบแจ้งข้อความว่าไม่พบข้อมูล อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูล</p> <p>6. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกรายวิชาที่ต้องการแก้ไขตอนเรียน</p> <p>7. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มตกลง</p>				

### ตารางที่ ๑.6 คำอธิบายยูสเคสแก้ไขตอนเรียน (ต่อ)

สายงานปกติ : 8. ระบบตรวจสอบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูล 9. ระบบแสดงฟอร์มการแก้ไขตอนเรียน 10. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกรอกรายละเอียดของตอนเรียนที่ต้องการแก้ไขข้อมูล 11. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มแก้ไขตอนเรียน 12. ระบบตรวจสอบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล 13. ระบบแสดงรายละเอียดของการแก้ไขตอนเรียนที่อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนจะแก้ไขตอนเรียน ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะแก้ไขตอนเรียน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มยืนยัน ถ้าข้อมูลที่แสดงไม่ตรงตามความต้องการที่จะแก้ไขตอนเรียน อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล 14. ระบบแสดงข้อความตอบรับการแก้ไขตอนเรียน	
ภาวะหลังทำงาน :	ระบบบันทึกข้อมูลการแก้ไขตอนเรียน
สายงานย่อย :	-
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :	-

### ตารางที่ ๑.7 คำอธิบายยูสเคสแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา

ชื่อยูสเคส :	แจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา	รหัส :	7	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	นิสิต	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	นิสิต – ต้องการแจ้งความจำนงให้ภาควิชาฯเปิดสอนรายวิชา อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ใช้ประโยชน์จากข้อมูลจำนวนนิสิตที่แจ้งความจำนง ประกอบการตัดสินใจในการเปิดหรือปิดสอนรายวิชาต่างๆ				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการแจ้งความจำนงให้ภาควิชาเปิดสอนรายวิชา				
สิ่งกระตุ้น :	นิสิตเข้าสู่ระบบเพื่อแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :	ความเกี่ยวเนื่อง :      นิสิต การรวม :                   - การขยาย :                 - การสืบทอด :             -				

### ตารางที่ ๑.7 คำอธิบายยูสเคสแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา (ต่อ)

ภาวะก่อนทำงาน :	นิสิตกระทำกรลงบันทึกเข้า
สายงานปกติ :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นิสิตเลือกแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>3. นิสิตเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>4. นิสิตกดปุ่มตกลง</li> <li>5. ระบบตรวจสอบความซ้ำซ้อนของข้อมูล (ตรวจสอบการยืนยันการแจ้งความจำนง) <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้า นิสิตยังไม่เคยแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา <ul style="list-style-type: none"> <li>สายงาน S-1: แจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ul> </li> <li>ถ้า นิสิตเคยแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา และยังไม่ยืนยันการแจ้งความจำนง <ul style="list-style-type: none"> <li>สายงาน S-2: แก้ไขข้อมูลความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ul> </li> <li>ถ้า นิสิตทำการยืนยันการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชาแล้ว <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือน นิสิตไม่สามารถแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชาได้อีก</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>
ภาวะหลังทำงาน :	ระบบบันทึกข้อมูลการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา
สายงานย่อย :	<p>สายงาน S-1: แจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบแสดงฟอร์มการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>2. นิสิตกรอกข้อมูลแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>3. นิสิตกดปุ่มแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>4. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน</li> <li>นิสิตกลับไปข้อ 2. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (ตรวจสอบว่า นิสิตสามารถแจ้งความจำนงได้หรือไม่) <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าตอนเรียนในรายวิชาที่ นิสิตต้องการแจ้งความจำนงไม่เปิดสอน <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือน</li> <li>นิสิตกลับไปข้อ 2. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. ระบบแสดงรายละเอียดของการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชาของนิสิต <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะแจ้งความจำนง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดปุ่มยืนยัน</li> <li>ถ้าข้อมูลที่แสดงไม่ตรงตามความต้องการที่จะแจ้งความจำนง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 2. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>7. ระบบแสดงข้อความตอบรับการแสดงแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้า นิสิตต้องการแก้ไขข้อมูลแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชาในภายหลัง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดปุ่มดำเนินการต่อ เพื่อสิ้นสุดการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ul> </li> <li>ถ้า นิสิตต้องการยืนยันการแจ้งความจำนง ไม่ต้องการแก้ไขในภายหลัง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดข้อความเชื่อมโยงยืนยันการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>8. ระบบแสดงข้อความตอบรับการยืนยันการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ol>

### ตารางที่ ๑.7 คำอธิบายยูสเคสแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา (ต่อ)

<p>สายงานย่อย :</p> <p>สายงาน S-2: แก้ไขข้อมูลความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ระบบแสดงฟอร์มการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา พร้อมข้อมูลทีมนิสิตเคยบันทึกไว้ในระบบ</li> <li>นิสิตแก้ไขข้อมูลความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> <li>นิสิตกดปุ่มแสดงความจำนงของลงทะเบียนเรียน</li> <li>ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วน</li> <li>นิสิตกลับไปข้อ 2. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (ตรวจสอบว่านิสิตสามารถแจ้งความจำนงได้หรือไม่) <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าตอนเรียนในรายวิชาที่นิสิตต้องการแจ้งความจำนงไม่เปิดสอน <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือน</li> <li>นิสิตกลับไปข้อ 2. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>ระบบแสดงรายละเอียดของการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชาของนิสิต <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลที่แสดงตรงตามความต้องการที่จะแจ้งความจำนง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดปุ่มยืนยัน</li> </ul> </li> <li>ถ้าข้อมูลที่แสดงไม่ตรงตามความต้องการที่จะแจ้งความจำนง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปที่ข้อ 2. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>ระบบแสดงข้อความตอบรับการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้านิสิตต้องการแก้ไขข้อมูลความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชาในภายหลัง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดปุ่มดำเนินการต่อ เพื่อสิ้นสุดการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ul> </li> <li>ถ้านิสิตต้องการยืนยันการแจ้งความจำนง ไม่ต้องการแก้ไขในภายหลัง <ul style="list-style-type: none"> <li>นิสิตกดข้อความเชื่อมโยงยืนยันการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>ระบบแสดงข้อความตอบรับการยืนยันการแจ้งความจำนงขอให้เปิดสอนรายวิชา</li> </ol>
<p>สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :</p> <p>-</p>

### ตารางที่ ๑.8 คำอธิบายยูสเคสกำหนดวัน/เวลาสอน

ชื่อยูสเคส :	กำหนดวัน/เวลาสอน	รหัส :	8	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและกรใช้ประโยชน์ :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน – ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาที่ภาควิชาเปิดสอน				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาที่ภาควิชาเปิดสอน				
สิ่งกระตุ้น :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเข้าสู่ระบบเพื่อกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาที่ภาควิชาเปิดสอน				
ชนิด :	ภายนอก				

## ตารางที่ ๑.8 คำอธิบายยูสเคสกำหนดวัน/เวลาสอน (ต่อ)

ความสัมพันธ์ :	
ความเกี่ยวเนื่อง :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน
การรวม :	ตรวจสอบการจัดตารางสอน
การขยาย :	-
การสืบทอด :	-
ภาวะก่อนทำงาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกระทำการลงบันทึกเข้า
สายงานปกติ :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>3. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>4. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มค้นหารายวิชาที่ไม่มีกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>5. ระบบแสดงรายวิชาที่ยังไม่มีกำหนดวัน/เวลาสอน <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่ยังไม่มีกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>    ระบบแจ้งข้อความเตือนว่าไม่พบข้อมูล</li> <li>    อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</li> </ul> </li> <li>6. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกรายวิชาที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>7. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มตกลง</li> <li>8. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน</li> <li>    ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วนของข้อมูล</li> <li>    อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</li> </ul> </li> <li>9. ระบบแสดงฟอร์มการเลือกตอนเรียนที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>10. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนเลือกตอนเรียนที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>11. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มตกลง</li> <li>12. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน</li> <li>    ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วนของข้อมูล</li> <li>    อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</li> </ul> </li> <li>13. ระบบแสดงฟอร์มการกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>14. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกรอกข้อมูลกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>15. อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มกำหนดวัน/เวลาสอน</li> <li>16. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน</li> <li>    ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วนของข้อมูล</li> <li>    อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 14. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> <li>17. ระบบกระทำการยูสเคสตรวจสอบการจัดตารางสอน <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าการกำหนดวัน/เวลาสอน ไม่ผ่านการตรวจสอบการจัดตารางสอน</li> <li>    ระบบแจ้งข้อความเตือนการขัดแย้งเงื่อนไขในการจัดตารางสอน</li> <li>    อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกลับไปข้อ 14 เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ol>

### ตารางที่ ๑.8 คำอธิบายยูสเคสกำหนดวัน/เวลาสอน (ต่อ)

<p>สายงานปกติ :</p> <p>18. ระบบแสดงรายละเอียดการกำหนดวัน/เวลาสอน</p> <p>    ถ้ารายละเอียดตรงตามความต้องการของอาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน</p> <p>        อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มยืนยัน</p> <p>    ถ้ารายละเอียดไม่ตรงตามความต้องการของอาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน</p> <p>        อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปข้อ 14. เพื่อแก้ไขข้อมูล</p> <p>19. ระบบแสดงข้อความตอบรับการกำหนดวัน/เวลาสอน</p>
<p>ภาวะหลังทำงาน :      ระบบบันทึกข้อมูลการเพิ่มตอนเรียน</p>
<p>สายงานย่อย :</p> <p>-</p>
<p>สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :</p> <p>-</p>

### ตารางที่ ๑.9 คำอธิบายยูสเคสตรวจสอบการจัดตารางสอน

ชื่อยูสเคส :	ตรวจสอบการจัดตารางสอน	รหัส :	9	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	ระบบ	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	ระบบ – ตรวจสอบการจัดตารางสอนของอาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการตรวจสอบการจัดตารางสอน				
สิ่งกระตุ้น :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนทำการกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชา				
ชนิด :	ภายใน				
ความสัมพันธ์ :	<p>ความเกี่ยวเนื่อง : -</p> <p>การรวม : -</p> <p>การขยาย : -</p> <p>การสืบทอด : -</p>				
ภาวะก่อนทำงาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอนทำการกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชา				
สายงานปกติ :	<p>1. ระบบตรวจสอบว่าเป็นช่วงเวลาที่ถูกกำหนดให้ไม่มีการสอนหรือไม่</p> <p>    ถ้าเป็นช่วงเวลาที่ถูกกำหนดให้ไม่มีการสอน</p> <p>        ระบบแจ้งข้อความเตือน ไม่ผ่านการจัดตารางสอน</p> <p>2. ระบบตรวจสอบว่าห้องสอนว่างในช่วงเวลาที่กำหนดหรือไม่</p> <p>    ถ้าห้องสอนไม่ว่างในช่วงเวลาที่กำหนด</p> <p>        ระบบแจ้งข้อความเตือน ไม่ผ่านการจัดตารางสอน</p> <p>3. ระบบตรวจสอบว่าอาจารย์ผู้สอน ว่างในช่วงเวลาที่กำหนดหรือไม่</p> <p>    ถ้าอาจารย์ผู้สอนไม่ว่างในช่วงเวลาที่กำหนด</p> <p>        ระบบแจ้งข้อความเตือน ไม่ผ่านการจัดตารางสอน</p>				

### ตารางที่ ๑.9 คำอธิบายยูสเคสตรวจสอบการจัดตารางสอน (ต่อ)

สายงานปกติ : 4. ระบบตรวจสอบว่ามีการขัดแย้งกับเงื่อนไขรายวิชาที่เป็นรายวิชาบังคับร่วม หรือรายวิชาบังคับควบหรือไม่ ถ้ามีรายวิชาบังคับร่วม หรือรายวิชาบังคับควบเปิดสอนในช่วงเวลาที่กำหนด ระบบแจ้งข้อความเตือน ไม่ผ่านการจัดตารางสอน
ภาวะหลังทำงาน : กลับไปกระทำการยูสเคสการกำหนดวัน/เวลาสอนต่อ
สายงานย่อย : -
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ : -

### ตารางที่ ๑.10 คำอธิบายยูสเคสเรียกดูตารางสอน

ชื่อยูสเคส :	เรียกดูตารางสอน	รหัส :	10	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	บุคคลทั่วไป	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	บุคคลทั่วไป – ต้องเรียกดูตารางสอนของภาควิชาฯ				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนเรียกดูตารางสอนของภาควิชาฯ				
สิ่งกระตุ้น :	บุคคลทั่วไปเรียกดูตารางสอนของภาควิชาฯ				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :	ความเกี่ยวเนื่อง : บุคคลทั่วไป การรวม : - การขยาย : - การสืบทอด : -				
ภาวะก่อนทำงาน :	บุคคลทั่วไปเข้าสู่เว็บไซต์เพื่อเรียกดูข้อมูล				
สายงานปกติ : 1. บุคคลทั่วไปเลือกเรียกดูตารางสอน 2. ระบบแสดงฟอร์มการเรียกดูตารางสอน 3. บุคคลทั่วไปเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเรียกดูตารางสอน 4. บุคคลทั่วไปกดปุ่มเรียกดูตารางสอน 5. ระบบแสดงตารางสอนในภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่กำหนด					
ภาวะหลังทำงาน :	-				
สายงานย่อย : -					
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ : 5a. บุคคลทั่วไปกดเลือกรายวิชาในตารางสอน เพื่อเรียกดูข้อมูลรายวิชา ระบบแสดงข้อมูลรายวิชาที่บุคคลทั่วไปเลือกดู					

### ตารางที่ จ.11 คำอธิบายยูสเคสกำหนดวัน/เวลาสอบ

ชื่อยูสเคส :	กำหนดวัน/เวลาสอบ	รหัส :	11	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	เจ้าหน้าที่	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :					
เจ้าหน้าที่ – ต้องการบันทึกข้อมูลกำหนดวัน/เวลาสอบตามที่อาจารย์ผู้สอนร้องขอ					
คำอธิบายยูสเคส : แสดงให้เห็นถึงกระบวนการกำหนดวัน/เวลาสอบ					
สิ่งกระตุ้น : เจ้าหน้าที่เข้าสู่ระบบเพื่อกำหนดวัน/เวลาสอบ					
ชนิด : ภายนอก					
ความสัมพันธ์ :					
ความเกี่ยวเนื่อง :        เจ้าหน้าที่					
การรวม :                    -					
การขยาย :                 -					
การสืบทอด :              -					
ภาวะก่อนทำงาน :         เจ้าหน้าที่กระทำการลงบันทึกเข้า					
สายงานปกติ :					
1. เจ้าหน้าที่เลือกกำหนดวัน/เวลาสอบ					
2. ระบบแสดงฟอร์มการกำหนดวัน/เวลาสอบ					
3. เจ้าหน้าที่เลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอบ					
4. เจ้าหน้าที่กดปุ่มค้นหารายวิชาที่ไม่มีกำหนดวัน/เวลาสอบ					
5. ระบบแสดงรายวิชาที่ยังไม่มีกำหนดวัน/เวลาสอบ					
ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่ยังไม่มีกำหนดวัน/เวลาสอบ					
ระบบแจ้งข้อความเตือนว่าไม่พบข้อมูล					
เจ้าหน้าที่กลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก					
6. เจ้าหน้าที่เลือกรายวิชาที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอบ					
7. เจ้าหน้าที่กดปุ่มตกลง					
8. ระบบตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล					
ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน					
ระบบแจ้งข้อความเตือนความไม่ครบถ้วนของข้อมูล					
เจ้าหน้าที่กลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก					
9. ระบบแสดงฟอร์มการกำหนดวัน/เวลาสอบ					
10. เจ้าหน้าที่กรอกข้อมูลกำหนดวัน/เวลาสอบ					
11. เจ้าหน้าที่กดปุ่มกำหนดวัน/เวลาสอบ					
12. ระบบกระทำกรยูสเคสตรวจสอบการจัดตารางสอบ					
ถ้าการกำหนดวัน/เวลาสอบ ไม่ผ่านการตรวจสอบการจัดตารางสอบ					
ระบบแจ้งข้อความเตือนการขัดแย้งเงื่อนไขในการจัดตารางสอบ					
เจ้าหน้าที่กลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล					



### ตารางที่ จ.11 คำอธิบายยูสเคสกำหนดวัน/เวลาสอบ (ต่อ)

สายงานปกติ : 13. ระบบแสดงรายละเอียดการกำหนดวัน/เวลาสอบ ถ้ารายละเอียดการกำหนดวัน/เวลาสอบตรงตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่กดปุ่มยืนยัน ถ้ารายละเอียดการกำหนดวัน/เวลาสอบไม่ตรงตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่กดปุ่มย้อนกลับ กลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล 14. ระบบแสดงข้อความตอบรับการกำหนดวัน/เวลาสอบ	
ภาวะหลังทำงาน :	ระบบบันทึกข้อมูลการกำหนดวัน/เวลาสอบ
สายงานย่อย :	-
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :	-

### ตารางที่ จ.12 คำอธิบายยูสเคสตรวจสอบการจัดตารางสอบ

ชื่อยูสเคส :	ตรวจสอบการจัดตารางสอบ	รหัส :	12	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	ระบบ	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :	ระบบ - ตรวจสอบการจัดตารางสอบของเจ้าหน้าที่				
คำอธิบายยูสเคส :	แสดงให้เห็นถึงกระบวนการตรวจสอบการจัดตารางสอบ				
สิ่งกระตุ้น :	เจ้าหน้าที่ทำการกำหนดวัน/เวลาสอบของรายวิชา				
ชนิด :	ภายใน				
ความสัมพันธ์ :	ความเกี่ยวเนื่อง : - การรวม : - การขยาย : - การสืบทอด : -				
ภาวะก่อนทำงาน :	เจ้าหน้าที่ทำการกำหนดวัน/เวลาสอบของรายวิชา				
สายงานปกติ :	1. ระบบตรวจสอบว่าห้องสอบว่างในช่วงเวลาที่กำหนดหรือไม่ ถ้าห้องสอบไม่ว่างในช่วงเวลาที่กำหนด ระบบแจ้งข้อความเตือน ไม่ผ่านการจัดตารางสอบ 2. ระบบตรวจสอบว่าอาจารย์ผู้คุมสอบว่างในช่วงเวลาที่กำหนดหรือไม่ ถ้าอาจารย์ผู้คุมสอบไม่ว่างในช่วงเวลาที่กำหนด ระบบแจ้งข้อความเตือน ไม่ผ่านการจัดตารางสอบ				
ภาวะหลังทำงาน :	กลับไปกระทำการยูสเคสการกำหนดวัน/เวลาสอบต่อ				
สายงานย่อย :	-				
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :	-				

### ตารางที่ จ.13 คำอธิบายยูสเคสบันทึกสรุปผลการศึกษา

ชื่อยูสเคส :	บันทึกสรุปผลการศึกษา	รหัส :	13	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	อาจารย์ผู้สอน	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :					
อาจารย์ผู้สอน – ต้องการบันทึกข้อมูลสรุปผลการศึกษารายวิชาที่รับผิดชอบการสอน					
คำอธิบายยูสเคส : แสดงให้เห็นถึงกระบวนการบันทึกข้อมูลสรุปผลการศึกษา					
สิ่งกระตุ้น : อาจารย์ผู้สอนเข้าสู่ระบบเพื่อบันทึกข้อมูลสรุปผลการศึกษารายวิชาที่รับผิดชอบการสอน					
ชนิด : ภายนอก					
ความสัมพันธ์ :					
ความเกี่ยวเนื่อง : อาจารย์ผู้สอน					
การรวม : -					
การขยาย : -					
การสืบทอด : -					
ภาวะก่อนทำงาน : อาจารย์ผู้สอนกระทำการลงบันทึกเข้า					
สายงานปกติ :					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจารย์ผู้สอนเลือกบันทึกสรุปผลการศึกษา</li> <li>2. ระบบแสดงฟอร์มการบันทึกสรุปผลการศึกษา</li> <li>3. อาจารย์ผู้สอนเลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการบันทึกสรุปผลการศึกษา</li> <li>4. อาจารย์ผู้สอนกดปุ่มค้นหารายวิชาที่ไม่มีข้อมูลสรุปผลการศึกษา</li> <li>5. ระบบแสดงรายวิชาที่อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบการสอน และยังไม่มีการบันทึกสรุปผลการศึกษา <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าไม่พบข้อมูลรายวิชาที่อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบการสอน และยังไม่มีการบันทึกสรุปผลการศึกษา</li> <li>ระบบแจ้งข้อความเตือนว่าไม่พบข้อมูล</li> <li>อาจารย์ผู้สอนกลับไปข้อ 3. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</li> </ul> </li> <li>6. อาจารย์ผู้สอนเลือกรายวิชาที่ต้องการบันทึกสรุปผลการศึกษา</li> <li>7. อาจารย์ผู้สอนกดปุ่มตกลง</li> <li>8. ระบบตรวจความครบถ้วนของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน</li> <li>ระบบแจ้งเตือนข้อมูลไม่ครบถ้วน</li> <li>อาจารย์ผู้สอนกลับไปข้อ 6. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</li> </ul> </li> <li>9. ระบบแสดงฟอร์มการบันทึกสรุปผลการศึกษา</li> <li>10. อาจารย์กรอกข้อมูลสรุปผลการศึกษา</li> <li>11. อาจารย์กดปุ่มบันทึกสรุปผลการศึกษา</li> <li>12. ระบบตรวจความครบถ้วนของข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วน</li> <li>ระบบแจ้งเตือนข้อมูลไม่ครบถ้วน</li> <li>อาจารย์ผู้สอนกลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล</li> </ul> </li> </ol>					

### ตารางที่ จ.13 คำอธิบายยูสเคสบันทึกสรุปลงผลการศึกษา (ต่อ)

สายงานปกติ : 13. ระบบแสดงรายละเอียดการบันทึกสรุปลงผลการศึกษา ถ้ารายละเอียดตรงตามความต้องการของอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้สอนกดปุ่มยืนยัน ถ้ารายละเอียดไม่ตรงตามความต้องการของอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้สอนกดปุ่มย้อนกลับ กลับไปข้อ 10. เพื่อแก้ไขข้อมูล 14. ระบบแสดงข้อความตอบรับการบันทึกสรุปลงผลการศึกษา	
ภาวะหลังทำงาน :	ระบบบันทึกข้อมูลสรุปลงผลการศึกษา
สายงานย่อย :	-
สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :	-

### ตารางที่ จ.14 คำอธิบายยูสเคสเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน

ชื่อยูสเคส :	เรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน	รหัส :	14	ระดับความสำคัญ :	สูง
ผู้กระทำหลัก :	เจ้าหน้าที่	ชนิดยูสเคส :	ละเอียด, สำคัญ		
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและการใช้ประโยชน์ :					
เจ้าหน้าที่ – ต้องการเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน					
คำอธิบายยูสเคส : แสดงให้เห็นถึงกระบวนการเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน					
สิ่งกระตุ้น :	เจ้าหน้าที่เข้าสู่ระบบเพื่อเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน				
ชนิด :	ภายนอก				
ความสัมพันธ์ :					
ความเกี่ยวเนื่อง :	เจ้าหน้าที่				
การรวม :	-				
การขยาย :	-				
การสืบทอด :	-				
ภาวะก่อนทำงาน :	เจ้าหน้าที่กระทำการลงบันทึกเข้า				
สายงานปกติ :					
1. เจ้าหน้าที่เลือกเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน					
2. ระบบแสดงฟอร์มการเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน					
3. เจ้าหน้าที่เลือกประเภทของรายงาน					
ถ้าเลือกสรุปลงการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน					
สายงาน S-1: แสดงรายงานสรุปลงการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน					
ถ้าเลือกสรุปลงผู้สมัครผู้ช่วยสอน					
สายงาน S-2: แสดงรายงานสรุปลงผู้สมัครผู้ช่วยสอน					
ถ้าเลือกสรุปลงปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน					
สายงาน S-3: แสดงรายงานสรุปลงปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน					
ถ้าเลือกสรุปลงหน้าที่ผู้ช่วยสอน					
สายงาน S-4: แสดงรายงานสรุปลงหน้าที่ผู้ช่วยสอน					

## ตารางที่ จ.14 คำอธิบายยูสเคสเรียกดูรายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน (ต่อ)

<p>ภาวะหลังทำงาน : -</p> <p>สายงานย่อย :</p> <p>สายงาน S-1: แสดงรายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เจ้าหน้าที่เลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเรียกดูรายงาน</li> <li>2. เจ้าหน้าที่กดปุ่มเรียกดูรายงาน</li> <li>3. ระบบแสดงรายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน</li> </ol> <p>ถ้าไม่พบข้อมูลรายงานสรุปการดำเนินงานกำหนดผู้ช่วยสอน</p> <p>ระบบแสดงข้อความเตือน เจ้าหน้าที่กลับไป ข้อ 1. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</p> <p>สายงาน S-2: แสดงรายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เจ้าหน้าที่เลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเรียกดูรายงาน</li> <li>2. เจ้าหน้าที่กดปุ่มเรียกดูรายงาน</li> <li>3. ระบบแสดงรายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน</li> </ol> <p>ถ้าไม่พบข้อมูลรายงานสรุปผู้สมัครผู้ช่วยสอน</p> <p>ระบบแสดงข้อความเตือน เจ้าหน้าที่กลับไป ข้อ 1. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</p> <p>สายงาน S-3: แสดงรายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เจ้าหน้าที่เลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเรียกดูรายงาน</li> <li>2. เจ้าหน้าที่เลือกชื่ออาจารย์ผู้ดูแล เพื่อกำหนดให้แสดงเฉพาะนิสิตในการดูแลของอาจารย์ที่กำหนด</li> <li>3. เจ้าหน้าที่กดปุ่มเรียกดูรายงาน</li> <li>4. ระบบแสดงรายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน</li> </ol> <p>ถ้าไม่พบข้อมูลรายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอน</p> <p>ระบบแสดงข้อความเตือน เจ้าหน้าที่กลับไป ข้อ 1. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</p> <p>ถ้าเจ้าหน้าที่เลือกชื่ออาจารย์ผู้ดูแล</p> <p>ระบบแสดงรายงานสรุปผู้ปฏิบัติงานผู้ช่วยสอนเฉพาะนิสิตในการดูแลของอาจารย์ที่กำหนด</p> <p>สายงาน S-4: แสดงรายงานสรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เจ้าหน้าที่เลือกภาคการศึกษา และปีการศึกษาที่ต้องการเรียกดูรายงาน</li> <li>2. เจ้าหน้าที่กดปุ่มเรียกดูรายงาน</li> <li>3. ระบบแสดงรายงานสรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน</li> </ol> <p>ถ้าไม่พบข้อมูลรายงานสรุปหน้าที่ผู้ช่วยสอน</p> <p>ระบบแสดงข้อความเตือน เจ้าหน้าที่กลับไป ข้อ 1. เพื่อแก้ไขข้อมูลที่เลือก</p>
<p>สายงานทางเลือก / สายงานพิเศษ :</p> <p>S-1, 3a/ S2-3a/ S3-4a/ S4-3a</p> <p>ถ้าเจ้าหน้าที่กดปุ่มพิมพ์รายงาน</p> <p>ระบบกระทำการยูสเคสพิมพ์รายงานด้านทุนผู้ช่วยสอน</p>

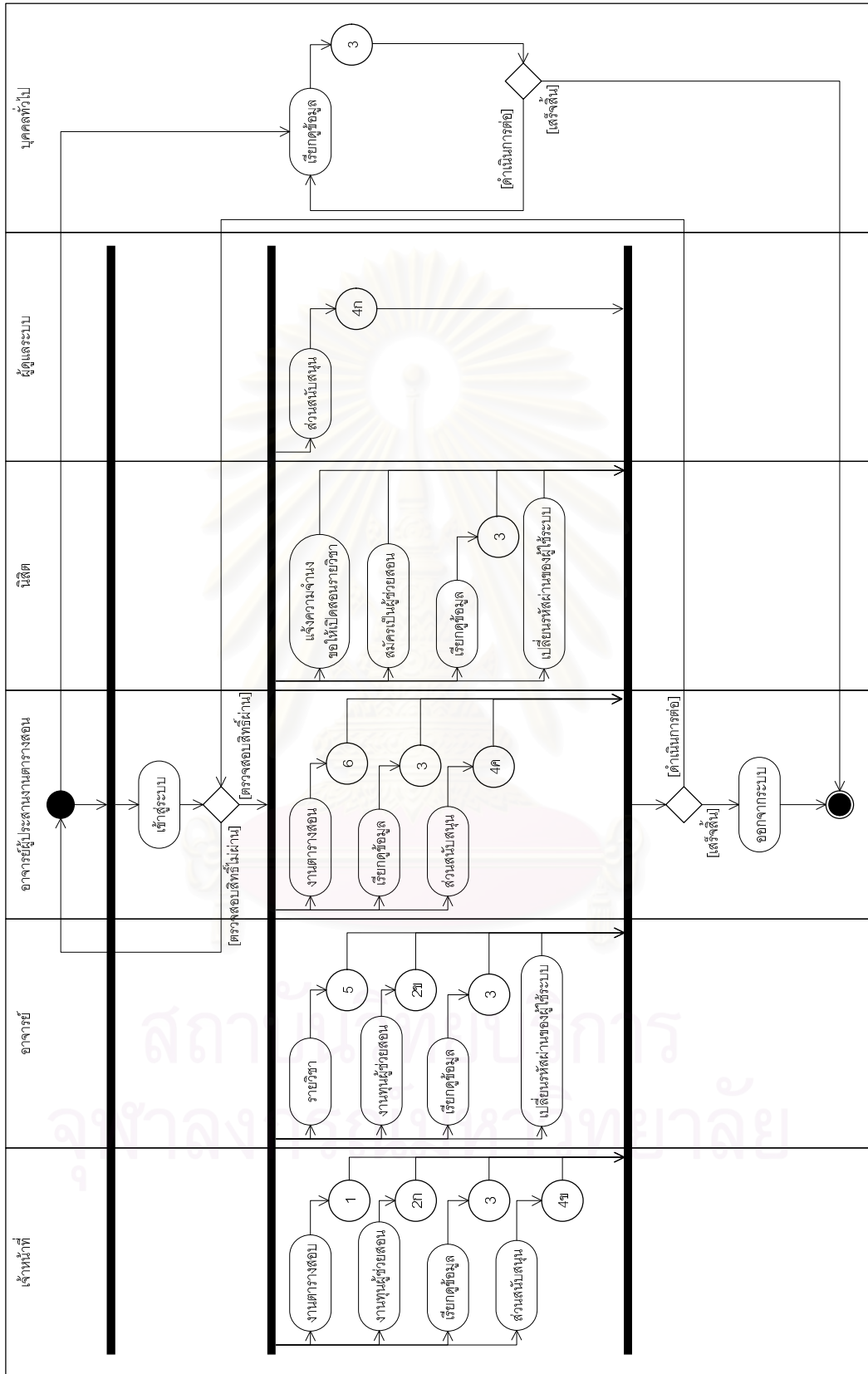
## ภาคผนวก ฉ

### การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงาน

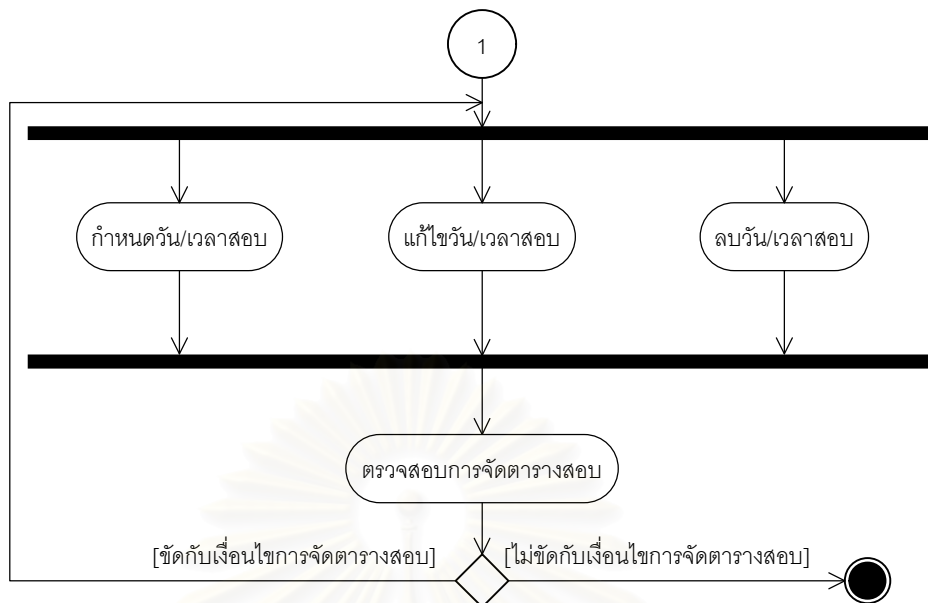
การออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานงานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ  
ตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน ได้มีการสรุปภาพรวมการเข้าใช้ระบบในส่วนต่างๆ โดย  
แบ่งตามสิทธิ์ของผู้ใช้ โดยใช้แผนภาพดังรูปที่ ฉ.1 – รูปที่ ฉ.10



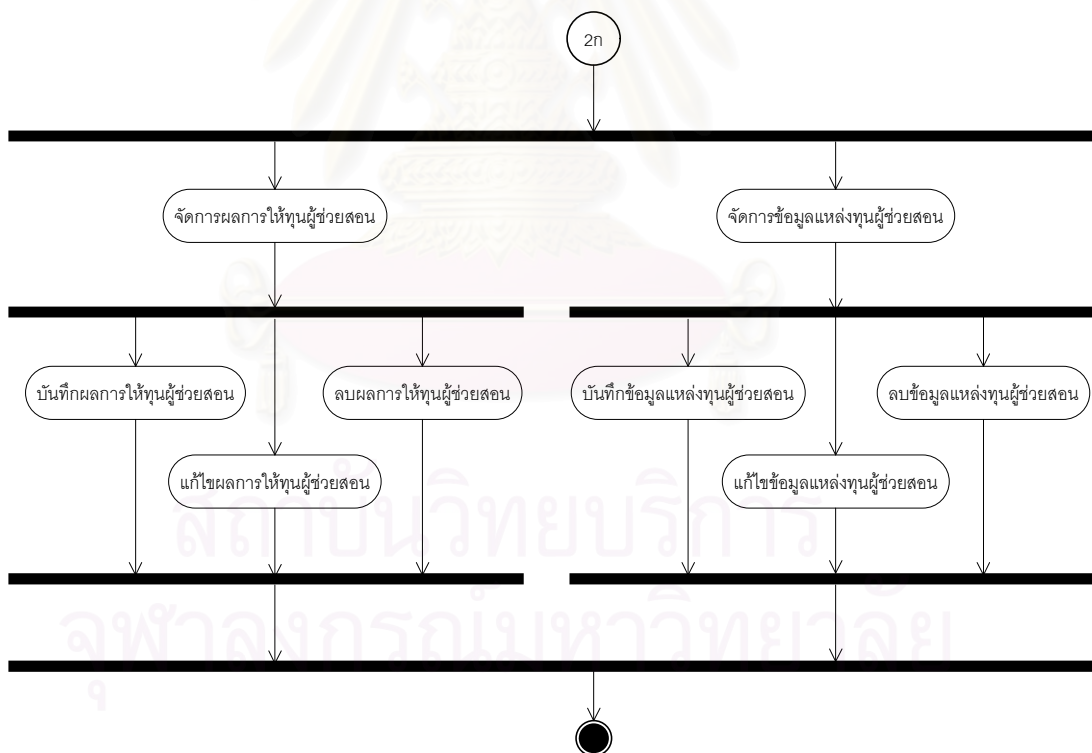
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



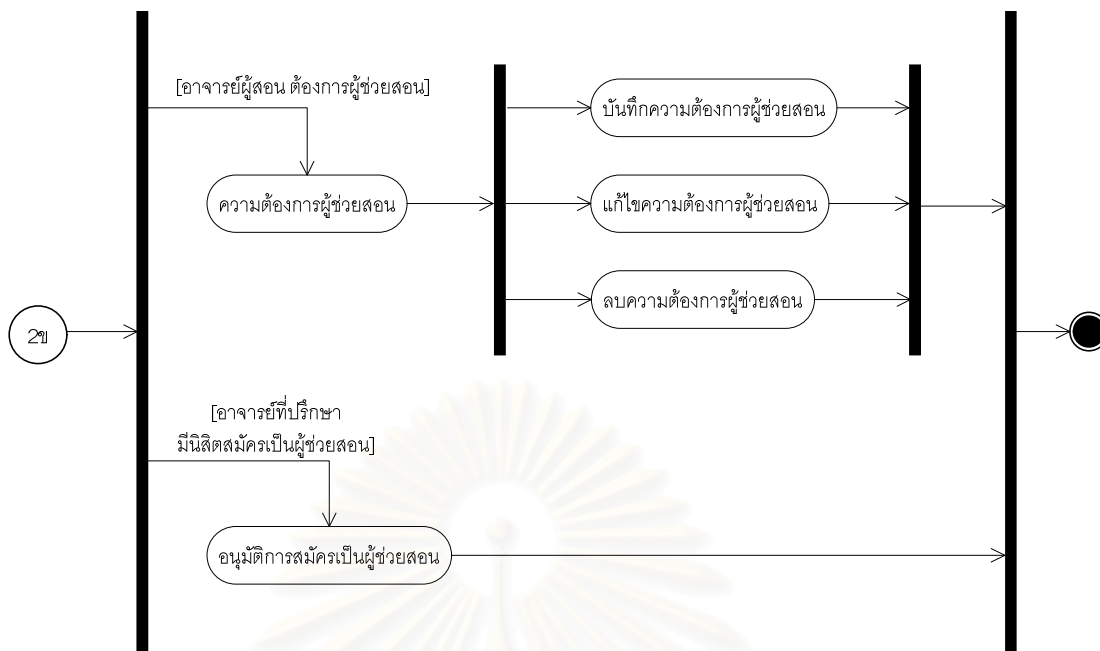
รูปที่ ๑.1 ภาพรวมการเข้าสู่ระบบในส่วนต่างๆ แบ่งตามสิทธิ์ของผู้ใช้



รูปที่ ๑.2 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 1

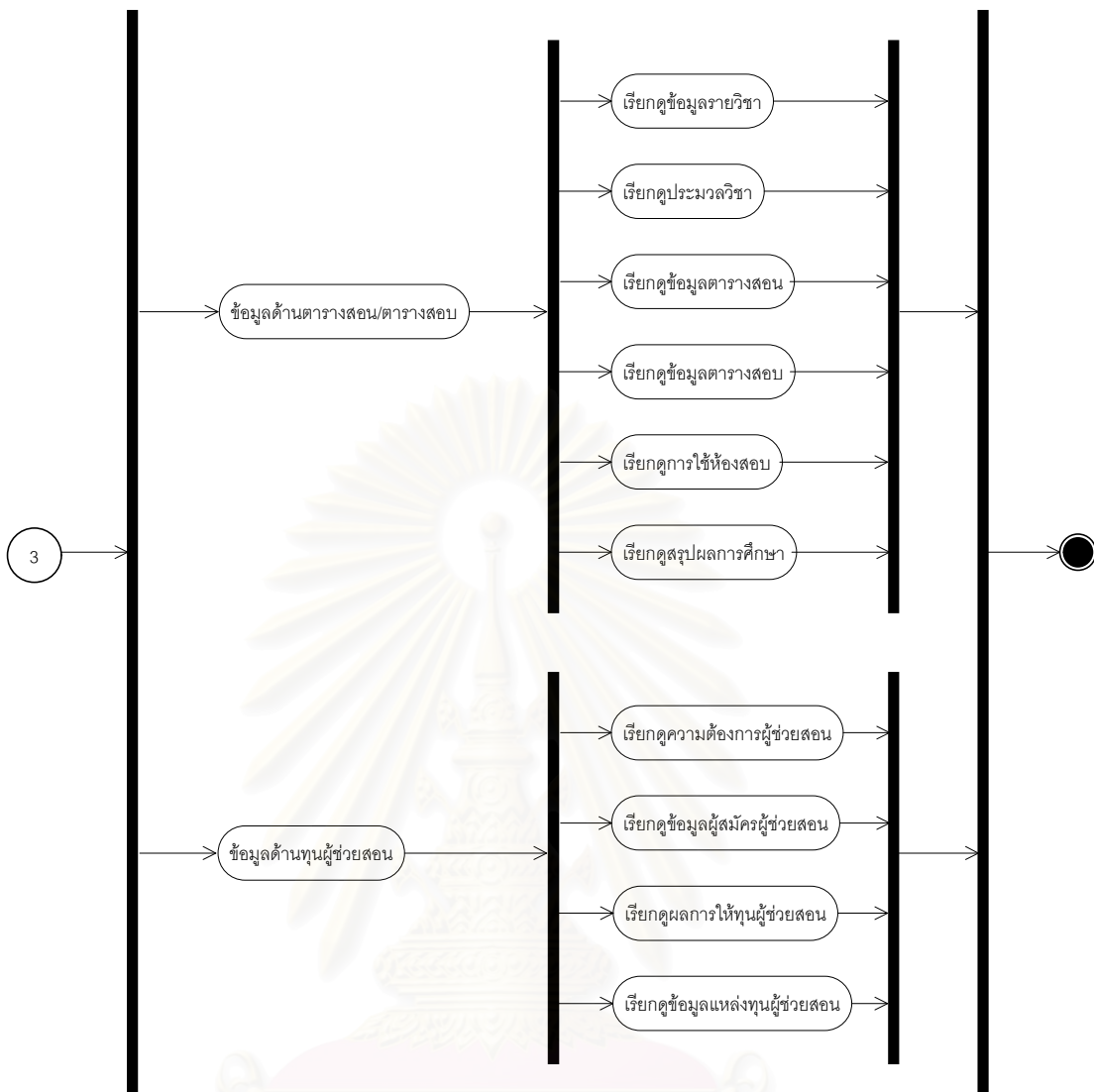


รูปที่ ๑.3 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 2ก

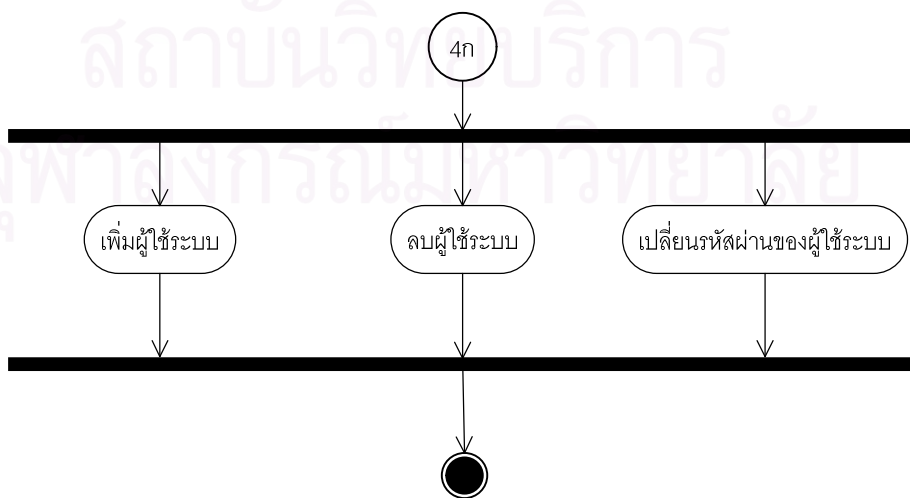


รูปที่ ๑.4 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 2ข

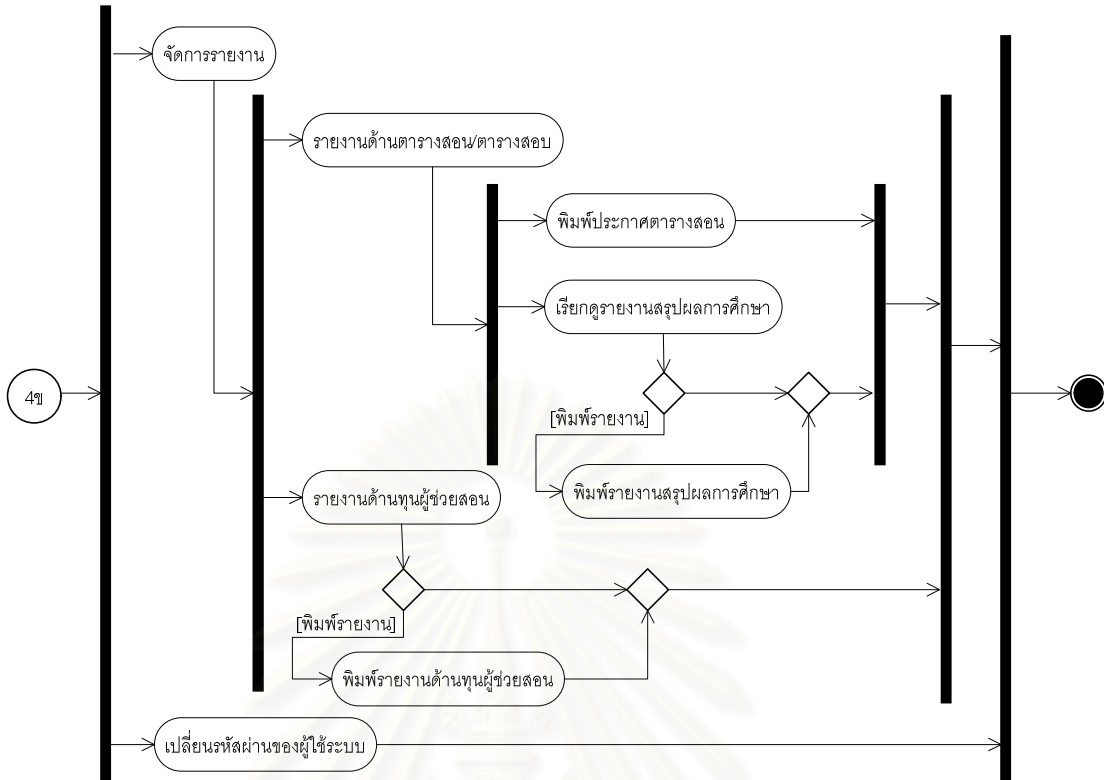




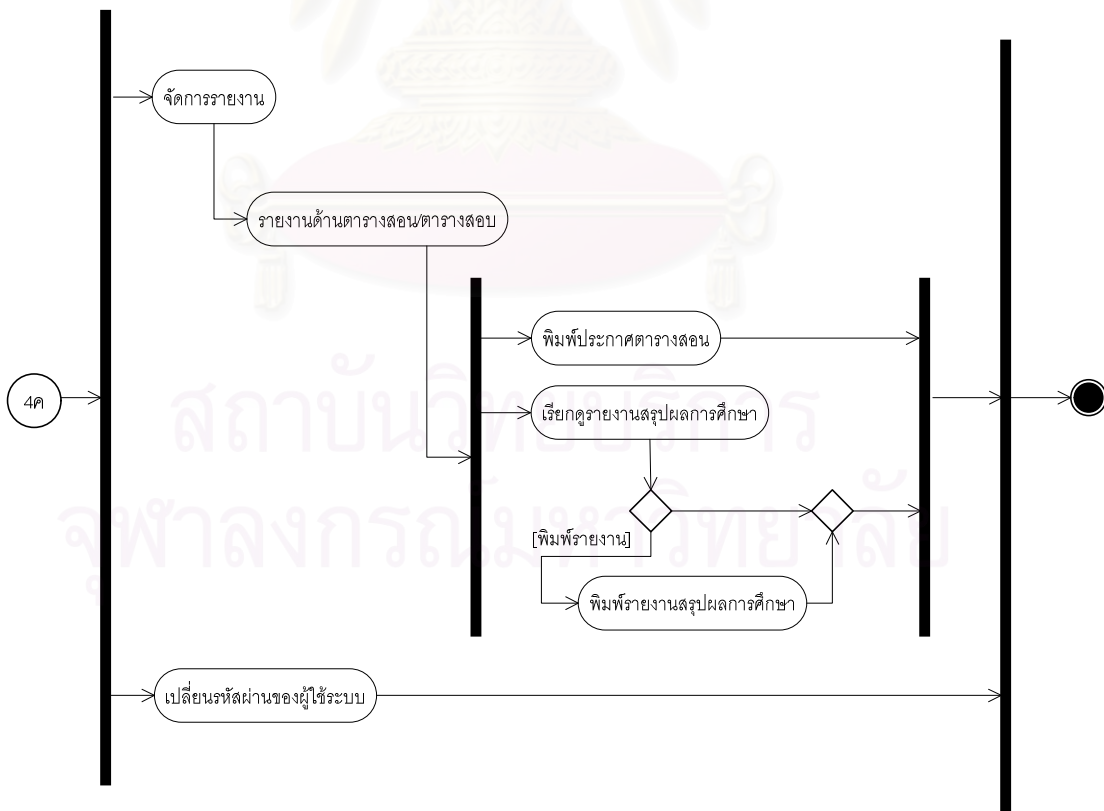
รูปที่ ๑.5 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 3



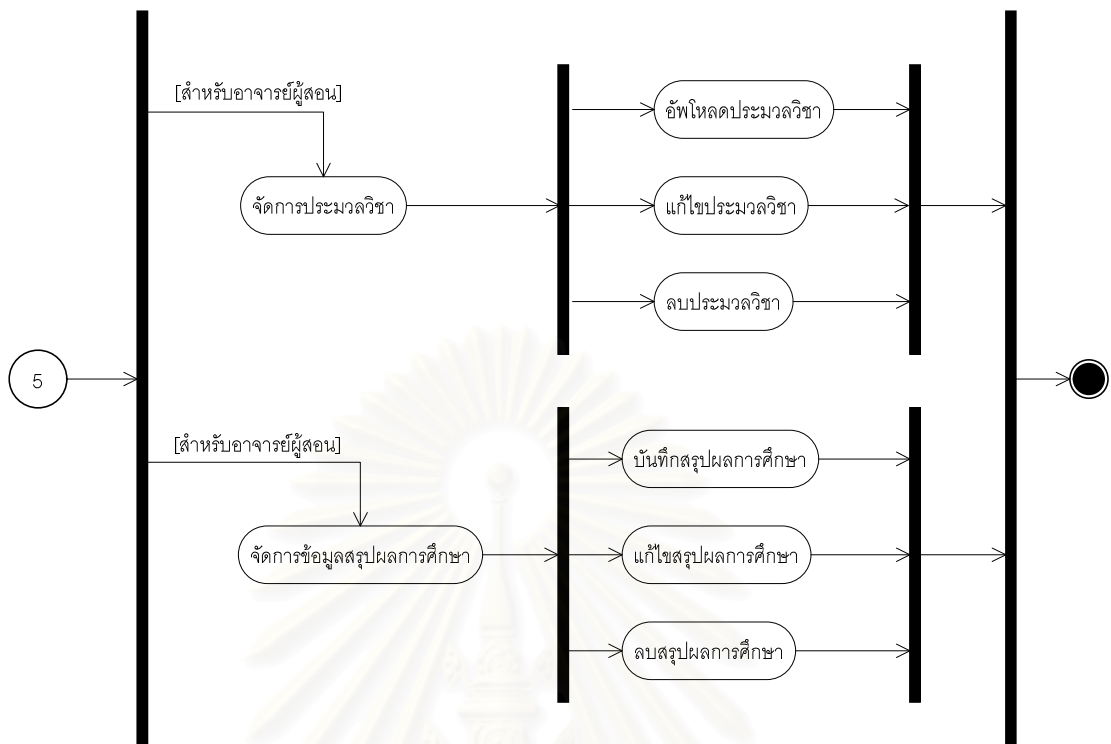
รูปที่ ๑.6 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 4ก



รูปที่ ๑.7 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 4ข

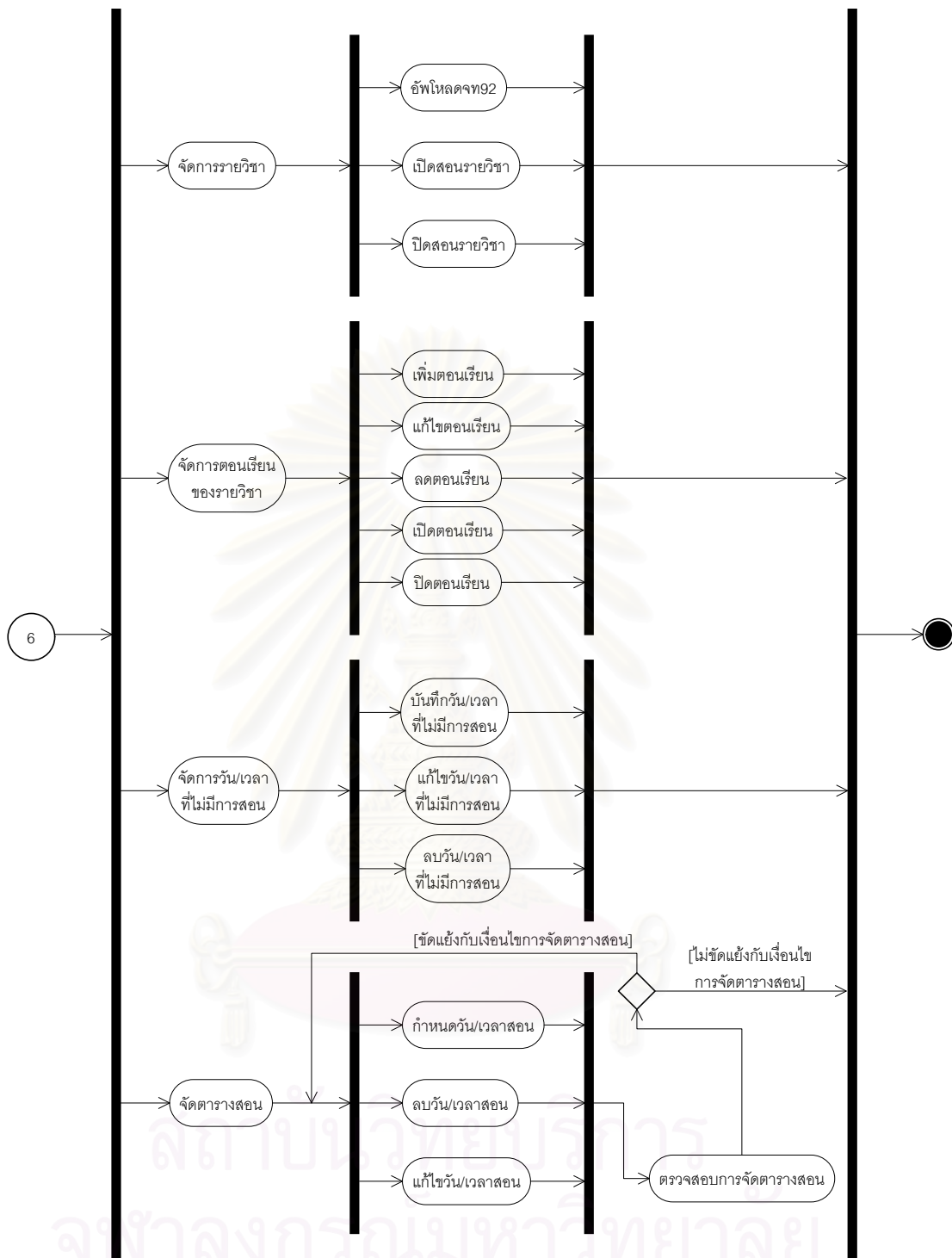


รูปที่ ๑.8 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 4ค



รูปที่ จ.9 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 5

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ๑.10 การเข้าใช้งานระบบส่วนที่ 6

## ภาคผนวก ข รายละเอียดตารางข้อมูล

รายละเอียดตารางข้อมูลของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และ  
ทุนผู้ช่วยสอน ที่ได้จากการออกแบบเชิงกายภาพ สามารถแสดงได้ดังนี้

### ข.1 ตารางอธิบายตารางข้อมูล

ตารางอธิบายตารางข้อมูล เป็นตารางที่อธิบายให้เห็นถึงหน้าที่การจัดเก็บข้อมูลของแต่ละ  
ตารางข้อมูล โดยแสดงดังตารางที่ ข.1

### ตารางที่ ข.1 ตารางอธิบายตารางข้อมูลของระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน

หมายเหตุ \* แสดงตารางข้อมูลที่เป็นตารางข้อมูลที่จำลองขึ้นในระบบเพื่อใช้ในการเรียกใช้ข้อมูล  
ดังกล่าวจากระบบอื่น

ลำดับ	ชื่อตาราง	คำอธิบายตาราง	โครงสร้างตาราง
1	ApplicantInfo	เก็บข้อมูลส่วนบุคคลที่จำเป็นในการขอทุนผู้ช่วยสอน ของนิสิตผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน	ตารางที่ ข.2
2	Building*	เก็บข้อมูลรายชื่ออาคารสอน/สอบ	ตารางที่ ข.3
3	Class	เก็บข้อมูลรายละเอียดของตอนเรียนของรายวิชาที่ ภาควิชาฯ เปิดสอน	ตารางที่ ข.4
4	ClassSchedule	เก็บข้อมูลกำหนดวัน/เวลาสอนของรายวิชาที่เปิดสอน	ตารางที่ ข.5
5	ClassSummary	เก็บข้อมูลสรุปผลการศึกษารายวิชาที่เปิดสอน	ตารางที่ ข.6
6	CourseStatus	เก็บข้อมูลสถานะของรายวิชาของภาควิชาฯ	ตารางที่ ข.7
7	DTAStudentBio*	เก็บข้อมูลประวัติส่วนบุคคลของนิสิตในภาควิชา	ตารางที่ ข.8
8	ExamSchedule	เก็บข้อมูลกำหนดวัน/เวลาสอบของรายวิชาที่เปิดสอน และต้องกรใช้ห้องสอบของภาควิชาฯ	ตารางที่ ข.9
9	Instructor*	เก็บข้อมูลรายชื่ออาจารย์ในภาควิชาฯ	ตารางที่ ข.10
10	NonScheduleCourse	เก็บข้อมูลรหัสรายวิชาของรายวิชาที่ไม่ต้องกำหนด วัน/เวลาสอน	ตารางที่ ข.11
11	NoScheduleTime	เก็บข้อมูลช่วงเวลาที่ภาควิชาฯ กำหนดให้ไม่มีการเรียน การสอน	ตารางที่ ข.12
12	NumOfStuReq	เก็บข้อมูลจำนวนนิสิตที่แสดงความจำนงขอให้ ภาควิชาฯ เปิดสอนรายวิชา	ตารางที่ ข. 13
13	Official*	เก็บข้อมูลรายชื่อเจ้าหน้าที่ธุรการในภาควิชาฯ	ตารางที่ ข.14

ตารางที่ ข.1 ตารางอธิบายตารางข้อมูลของระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการตารางสอน  
ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน (ต่อ)

หมายเหตุ \* แสดงตารางข้อมูลที่เป็นตารางข้อมูลที่จำลองขึ้นในระบบเพื่อใช้ในการเรียกใช้ข้อมูล  
ดังกล่าวจากระบบอื่น

ลำดับ	ชื่อตาราง	คำอธิบายตาราง	โครงสร้างตาราง
14	PersonRole	เก็บข้อมูลสิทธิ์ในการใช้งานระบบของผู้ใช้ระบบ	ตารางที่ ข.15
15	RoleDetail	เก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสิทธิ์ในการใช้งานระบบ	ตารางที่ ข.16
16	Room*	เก็บข้อมูลรายชื่อห้องสอน/สอบ	ตารางที่ ข.17
17	Student*	เก็บข้อมูลรายชื่อนิสิตในภาควิชาฯ	ตารางที่ ข.18
18	StuRequest	เก็บข้อมูลความจำเป็นของลงทะเบียนเรียนล่วงหน้า ของนิสิตในภาควิชาฯ	ตารางที่ ข.19
19	StuRequestDetail	เก็บข้อมูลรายละเอียดความจำเป็นของลงทะเบียนเรียน ล่วงหน้า ของนิสิตในภาควิชา	ตารางที่ ข.20
20	Syllabus	เก็บข้อมูลที่อยู่ของแฟ้มประมวลรายวิชาของรายวิชาที่ ภาควิชาเปิดสอนฯ	ตารางที่ ข.21
21	TAAnnouncement	เก็บข้อมูลผลการให้ทุนผู้ช่วยสอนของภาควิชาฯ	ตารางที่ ข.22
22	TAResult	เก็บข้อมูลความต้องการผู้ช่วยสอน ของอาจารย์ผู้สอน ในรายวิชาที่เปิดสอน	ตารางที่ ข.23
23	TASource	เก็บข้อมูลแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	ตารางที่ ข.24
24	User	เก็บข้อมูลรายชื่อผู้ใช้ระบบ และรหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ	ตารางที่ ข.25

ข.2 รายละเอียดตารางข้อมูล

โครงสร้างตารางข้อมูล ที่แสดงมีข้อกำหนดดังนี้

- 1) รหัสชื่อย่อของระบบ: CS
- 2) รูปแบบการตั้งชื่อของลักษณะประจำ: SYSTEM\_TableOne\_AttributeOne
- 3) ลักษณะคีย์ของข้อมูล: Primary key, Foreign key

รายละเอียดตารางข้อมูล แสดงได้ดังตารางที่ ข.2- ข.25

ตารางที่ ช.2 โครงสร้างตารางข้อมูล ApplicantInfo

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_AppInfo_ReclD</u>	หมายเลขบันทึกข้อมูลผู้สมัครเป็นผู้ช่วยสอน	INT	
<u>CS_AppInfo_SID</u>	รหัสนิติศาสตร์	VARCHAR	10
CS_AppInfo_Semester	ภาคการศึกษาที่สมัครเป็นผู้ช่วยสอน 1 = ภาคการศึกษาต้น 2 = ภาคการศึกษาปลาย 3 = ภาคการศึกษาฤดูร้อน	VARCHAR	1
CS_AppInfo_Year	ปีการศึกษาที่สมัครเป็นผู้ช่วยสอน	VARCHAR	4
CS_AppInfo_FJob	อาชีพของบิดา	VARCHAR	20
CS_AppInfo_MJob	อาชีพของมารดา	VARCHAR	20
CS_AppInfo_PAddress	ที่อยู่ (กรณีที่ไม่ตรงกับที่อยู่ปัจจุบันในประวัติส่วนบุคคลของนิติศาสตร์)	TEXT	
CS_AppInfo_BaUni	สถาบันที่จบการศึกษาปริญญาตรี	VARCHAR	100
CS_AppInfo_BaActivity	กิจกรรมที่เคยเข้าร่วมสมัยศึกษาปริญญาตรี	VARCHAR	50
CS_AppInfo_BaAthelete	กีฬาที่เคยเป็นนักกีฬาสมัยศึกษาปริญญาตรี	VARCHAR	50
CS_AppInfo_BaEtc	กิจกรรมอื่นๆที่เคยเข้าร่วม	VARCHAR	50
CS_AppInfo_BaScholarship	ทุนการศึกษาที่เคยได้รับ	TEXT	
CS_AppInfo_Expert	วิชาที่มีความถนัด	TEXT	
CS_AppInfo_Reason	เหตุผลในการสมัครเป็นผู้ช่วยสอน	TEXT	
CS_AppInfo_AdvID	รหัสอาจารย์ที่ปรึกษา	VARCHAR	10
CS_AppInfo_ThesisTh	ชื่อวิทยานิพนธ์ภาษาไทย	TEXT	
CS_AppInfo_ThesisEn	ชื่อวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ	TEXT	
CS_AppInfo_AdvReview	ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา	TEXT	
CS_AppInfo_AdvApproved	สถานะการอนุมัติการสมัครเป็นผู้ช่วยสอน จากอาจารย์ที่ปรึกษา y = อนุมัติ, n = รอการอนุมัติ	VARCHAR	1

ตารางที่ ช.3 โครงสร้างตารางข้อมูล Building

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_Building_BuID</u>	รหัสอาคาร	VARCHAR	5
CS_Building_BuName	ชื่ออาคาร	VARCHAR	50
CS_Building_BuAbbName	ชื่อย่ออาคาร	VARCHAR	10

ตารางที่ ข.4 โครงสร้างตารางข้อมูล Class

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_Class_ClsID</u>	หมายเลขชั้นเรียน	INT	
<u>CS_CoStatus_RecID</u>	หมายเลขบันทึกสถานะรายวิชา	INT	
<u>CS_Class_Sect</u>	เลขที่ตอนเรียน	VARCHAR	2
<u>CS_Class_NumOfStu</u>	จำนวนนิสิตที่รับ	INT	
<u>CS_Class_Status</u>	สถานะการเปิดสอน (0 = ปิด, 1 = เปิด)	VARCHAR	1
<u>CS_Class_TeachType</u>	ประเภทการสอน LECT = การบรรยาย LAB = การทดลอง L/L = การบรรยาย/การทดลอง	VARCHAR	4
<u>CS_Class_NumOfHour</u>	จำนวนชั่วโมงการสอน	INT	
<u>CS_Class_InsID1</u>	รหัสอาจารย์ผู้สอนท่านที่ 1	VARCHAR	6
<u>CS_Class_InsID2</u>	รหัสอาจารย์ผู้สอนท่านที่ 2	VARCHAR	6
<u>CS_Class_InsID3</u>	รหัสอาจารย์ผู้สอนท่านที่ 3	VARCHAR	6
<u>CS_Class_InsID4</u>	รหัสอาจารย์ผู้สอนท่านที่ 4	VARCHAR	6
<u>CS_Class_NumOfPart</u>	จำนวนครั้งที่แบ่งสอนต่อสัปดาห์	INT	
<u>CC_CuPDe_CuPDeID</u>	หมายเลขรายละเอียดหลักสูตร ที่ตอนเรียนนี้ เปิดสอนให้โดยเฉพาะ	INT	
<u>CS_Class_StuYear</u>	ปีการศึกษาของนิสิตที่ตอนเรียนนี้เปิดสอนให้ โดยเฉพาะ	VARCHAR	1
<u>CS_Class_Notice</u>	หมายเหตุ	TEXT	

ตารางที่ ข.5 โครงสร้างตารางข้อมูล ClassSchedule

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_Class_ClsID</u>	หมายเลขชั้นเรียน	INT	
<u>CS_ClsSched_Part</u>	หมายเลขส่วนของการแบ่งสอนต่อสัปดาห์	INT	
<u>CS_ClsSched_BeginTimeSlot</u>	เวลาเริ่มการสอน (มีค่า 1-182 แต่ละค่าแทนช่วงเวลา 30 นาที)	INT	
<u>CS_ClsSched_EndTimeSlot</u>	เวลาสิ้นสุดการสอน (มีค่า 1-182 แต่ละค่าแทนช่วงเวลา 30 นาที)	INT	
<u>CS_BuildingBuld</u>	รหัสอาคาร	VARCHAR	5
<u>CS_Room_RoomID</u>	รหัสห้อง	VARCHAR	5



ตารางที่ ข.6 โครงสร้างตารางข้อมูล ClassSummary

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_CoStatus_ReclD</u>	หมายเลขบันทึกสถานะรายวิชา	INT	
CS_ClsSum_A	จำนวนนิสิตที่ได้ A	INT	
CS_ClsSum_Bp	จำนวนนิสิตที่ได้ B+	INT	
CS_ClsSum_B	จำนวนนิสิตที่ได้ B	INT	
CS_ClsSum_Cp	จำนวนนิสิตที่ได้ C+	INT	
CS_ClsSum_C	จำนวนนิสิตที่ได้ C	INT	
CS_ClsSum_Dp	จำนวนนิสิตที่ได้ D+	INT	
CS_ClsSum_D	จำนวนนิสิตที่ได้ D	INT	
CS_ClsSum_F	จำนวนนิสิตที่ได้ F	INT	
CS_ClsSum_I	จำนวนนิสิตที่ได้ I	INT	
CS_ClsSum_S	จำนวนนิสิตที่ได้ S	INT	
CS_ClsSum_U	จำนวนนิสิตที่ได้ U	INT	
CS_ClsSum_M	จำนวนนิสิตที่ได้ M	INT	
CS_ClsSum_V	จำนวนนิสิตที่ได้ V	INT	
CS_ClsSum_W	จำนวนนิสิตที่ได้ W	INT	

ตารางที่ ข.7 โครงสร้างตารางข้อมูล CourseStatus

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_CoStatus_ReclD</u>	หมายเลขบันทึกสถานะรายวิชา	INT	
CS_CoStatus_Semester	ภาคการศึกษา 1 = ภาคการศึกษาต้น 2 = ภาคการศึกษาปลาย 3 = ภาคการศึกษาฤดูร้อน	VARCHAR	1
CS_CoStatus_Year	ปีการศึกษา	VARCHAR	4
CS_CoStatus_ColD	รหัสรายวิชา	VARCHAR	7
CS_CoStatus_Status	สถานะการเปิดสอน 0 = ไม่เปิดสอน 1 = เปิดสอน	VARCHAR	1
CS_CoStatus_Reason	เหตุผลที่เปิดสอนหรือปิดสอนรายวิชา	TEXT	

ตารางที่ ข.8 โครงสร้างตารางข้อมูล DTASStudentBio

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
CS_DTASBio_SID	รหัสชนิด	VARCHAR	10
CS_DTASBio_Birthdate	วันเดือนปีเกิด	VARCHAR	10
CS_DTASBio_MaStatus	สถานะการครองเรือน s = โสด m = สมรส	VARCHAR	1
CS_DTASBio_NumOfChild	จำนวนบุตร	VARCHAR	2
CS_DTASBio_AdNumber	บ้านเลขที่	VARCHAR	10
CS_DTASBio_AdMoo	หมู่ที่	VARCHAR	10
CS_DTASBio_AdSoi	ซอย	VARCHAR	50
CS_DTASBio_AdStreet	ถนน	VARCHAR	50
CS_DTASBio_AdKwang	แขวง	VARCHAR	30
CS_DTASBio_AdKhet	เขต	VARCHAR	30
CS_DTASBio_AdProvince	จังหวัด	VARCHAR	30
CS_DTASBio_AdPost	รหัสไปรษณีย์	VARCHAR	5
CS_DTASBio_AdTel	หมายเลขโทรศัพท์	VARCHAR	30
CS_DTASBio_BaDegree	ชื่อปริญญาที่สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี	VARCHAR	50
CS_DTASBio_BaYear	ปีที่สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี	VARCHAR	4
CS_DTASBio_SemesterIn	ภาคการศึกษาที่เข้าศึกษาต่อ 1 = ภาคการศึกษาต้น 2 = ภาคการศึกษาปลาย 3 = ภาคการศึกษาฤดูร้อน	VARCHAR	1
CS_DTASBio_YearIn	ปีการศึกษาที่เข้าศึกษาต่อ	VARCHAR	4
CS_DTASBio_Degree	ระดับปริญญาที่เข้าศึกษาต่อ b = ปริญญาตรี m = ปริญญาโท d = ปริญญาเอก	VARCHAR	1
CS_DTASBio_Faculty	คณะที่เข้าศึกษาต่อ	VARCHAR	50
CS_DTASBio_FName	ชื่อ-นามสกุลบิดา	VARCHAR	100
CS_DTASBio_MName	ชื่อ-นามสกุลมารดา	VARCHAR	100
CS_DTASBio_RegColD1	รหัสรายวิชาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานี้	VARCHAR	10
CS_DTASBio_RegColD2			
CS_DTASBio_RegColD3			
CS_DTASBio_RegColD4			
CS_DTASBio_RegColD5			

ตารางที่ ข.8 โครงสร้างตารางข้อมูล DTASStudentBio (ต่อ)

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
CS_DTASBio_GPAX	เกรดเฉลี่ยสะสม	VARCHAR	4
CS_DTASBio_HaveSupport	ทุนที่ได้รับในภาคการศึกษานี้	VARCHAR	1
CS_DTASBio_SupportSrc	แหล่งที่มาของทุนที่ได้รับในภาคการศึกษานี้	VARCHAR	100

ตารางที่ ข.9 โครงสร้างตารางข้อมูล ExamSchedule

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_CoStatus_ReclD</u>	หมายเลขบันทึกสถานะรายวิชา	INT	
<u>CS_ExSched_ExType</u>	ประเภทวันสอบ (กลางภาค หรือ ปลายภาค)	VARCHAR	7
CS_ExSched_ExDate	วันสอบ (DD/MM/YYYY)	VARCHAR	10
CS_ExSched_BeginTimeSlot	เวลาเริ่มสอบ (มีค่า 1-26 แต่ละค่าแทนช่วงเวลา 30 นาที)	INT	
CS_ExSched_EndTimeSlot	เวลาสิ้นสุดการสอบ (มีค่า 1-26 แต่ละค่าแทนช่วงเวลา 30 นาที)	INT	
<u>CS_Building_BulD</u>	รหัสอาคาร	VARCHAR	5
<u>CS_Room_RoomID</u>	รหัสห้อง	VARCHAR	5
CS_ExSched_InslD1	รหัสอาจารย์คุมสอบท่านที่ 1	VARCHAR	6
CS_ExSched_InslD2	รหัสอาจารย์คุมสอบท่านที่ 2	VARCHAR	6

ตารางที่ ข.10 โครงสร้างตารางข้อมูล Instructor

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>PN_Ins_InslD</u>	รหัสอาจารย์	CHAR	6
PN_Ins_InslInitial	คำนำหน้าชื่ออาจารย์	VARCHAR	20
PN_Ins_InslName	ชื่ออาจารย์	VARCHAR	50
PN_Ins_InslSurName	นามสกุลอาจารย์	VARCHAR	50
PN_Ins_InslEmail	อีเมลอาจารย์	VARCHAR	50
PN_Ins_ManagePos	ตำแหน่งงานบริหารในภาควิชาฯ	VARCHAR	100

ตารางที่ ข.11 โครงสร้างตารางข้อมูล NonScheduleCourse

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_NonSchedCo_ColD</u>	รหัสรายวิชาที่ไม่ต้องกำหนดวัน/เวลาสอน	VARCHAR	7

ตารางที่ ข.12 โครงสร้างตารางข้อมูล NoScheduleTime

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_NoSchedTime_RecID</u>	หมายเลขบันทึกช่วงเวลาที่ไม่มีการสอน	INT	
CS_NoSchedTime_Semester	ภาคการศึกษาที่กำหนดช่วงเวลานี้ 1 = ภาคการศึกษาต้น 2 = ภาคการศึกษาปลาย 3 = ภาคการศึกษาฤดูร้อน	VARCHAR	1
CS_NoSchedTime_Year	ปีการศึกษาที่กำหนดช่วงเวลานี้	VARCHAR	4
CS_NoSchedTime_BeginTimeSlot	เวลาเริ่มช่วงเวลาที่ไม่มีการสอน (มีค่า 1-182 แต่ละค่าแทนช่วงเวลา 30 นาที)	INT	
CS_NoSchedTime_EndTimeSlot	เวลาสิ้นสุดช่วงเวลาที่ไม่มีการสอน (มีค่า 1-182 แต่ละค่าแทนช่วงเวลา 30 นาที)	INT	
CS_NoSchedTime_Detail	สาเหตุที่ไม่มีการเรียนการสอนในช่วงเวลานี้	TEXT	

ตารางที่ ข.13 โครงสร้างตารางข้อมูล NumOfStuReq

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_Class_ClsID</u>	หมายเลขชั้นเรียน	INT	
CS_NumOfStuReq_Num	จำนวนนิสิตที่แจ้งความจำนงขอให้ภาควิชาฯ เปิดสอนรายวิชา	INT	

ตารางที่ ข.14 โครงสร้างตารางข้อมูล Official

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>PN_Off_OffID</u>	รหัสเจ้าหน้าที่	CHAR	8
PN_Off_OffInitial	ค่านำหน้าชื่อเจ้าหน้าที่	VARCHAR	20
PN_Off_OffName	ชื่อเจ้าหน้าที่	VARCHAR	50
PN_Off_OffSurname	นามสกุลเจ้าหน้าที่	VARCHAR	50

ตารางที่ ข.15 โครงสร้างตารางข้อมูล PersonRole

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>PN_PersonRole_CUID</u>	รหัสบุคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รหัสนิสิต รหัสอาจารย์ หรือรหัสเจ้าหน้าที่)	VARCHAR	10
PN_PersonRole_Role1	สิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	5
PN_PersonRole_Role2			
PN_PersonRole_Role3			
PN_PersonRole_Role4			
PN_PersonRole_Role5			

ตารางที่ ข.16 โครงสร้างตารางข้อมูล RoleDetail

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
PN_RoleDetail_Role	สิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	5
PN_RoleDetail_RoleName	ชื่อของสิทธิ์ผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	50

ตารางที่ ข.17 โครงสร้างตารางข้อมูล Room

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
CS_Room_RoomID	รหัสห้อง	VARCHAR	5
CS_Building_BulD	รหัสอาคาร	VARCHAR	5
CS_Room_RoomName	ชื่อห้อง	VARCHAR	20
CS_Room_Floor	ชั้นที่ห้องเรียนตั้งอยู่	VARCHAR	2
CS_Room_Capacity	ความจุของห้อง (จำนวนคน)	INT	

ตารางที่ ข.18 โครงสร้างตารางข้อมูล Student

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
SI_St_SID	รหัสนิสิต	CHAR	10
SI_St_SInitial	คำนำหน้าชื่อนิสิต	VARCHAR	20
SI_St_SName	ชื่อนิสิต	VARCHAR	50
SI_St_SSurname	นามสกุลนิสิต	VARCHAR	50
SI_St_SInitialEng	คำนำหน้าชื่อนิสิต (ภาษาอังกฤษ)	VARCHAR	20
SI_St_SNameEng	ชื่อนิสิต (ภาษาอังกฤษ)	VARCHAR	50
SI_St_SSurnameEng	นามสกุลนิสิต (ภาษาอังกฤษ)	VARCHAR	50

ตารางที่ ข.19 โครงสร้างตารางข้อมูล StuRequest

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
CS_StuReq_ReqID	หมายเลขความจำนองของลงทะเบียนเรียน	INT	
CS_StuReq_Semester	ภาคการศึกษาที่แสดงความจำนอง	VARCHAR	1
CS_StuReq_Year	ปีการศึกษาที่แสดงความจำนอง	VARCHAR	4
CS_StuReq_SID	รหัสนิสิต	CHAR	10
CS_StuReq_Confirm	สถานะการยืนยันการแสดงความจำนอง 0 = ยังไม่ยืนยันการแสดงความจำนอง 1 = ยืนยันการแสดงความจำนองแล้ว	VARCHAR	1

ตารางที่ ช.20 โครงสร้างตารางข้อมูล StuRequestDetail

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_StuReqDe_RecID</u>	หมายเลขบันทึกรายละเอียดการแสดงความ จำนงขอลงทะเบียนเรียน	INT	
<u>CS_StuReq_ReqID</u>	หมายเลขความจำนงขอลงทะเบียนเรียน	INT	
<u>CS_Class_ClsID</u>	หมายเลขชั้นเรียนที่ลงทะเบียนเรียน	INT	

ตารางที่ ช.21 โครงสร้างตารางข้อมูล Syllabus

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_CoStatus_RecID</u>	หมายเลขบันทึกสถานะรายวิชา	INT	
<u>CS_Syllabus_FileName</u>	ที่อยู่ของแฟ้มประมวลวิชา	TEXT	

ตารางที่ ช.22 โครงสร้างตารางข้อมูล TAAouncement

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_TAAmnt_RecID</u>	หมายเลขบันทึกผลการให้ทุนผู้ช่วยสอน	INT	
<u>CS_TAREq_ReqID</u>	หมายเลขความต้องการผู้ช่วยสอน	INT	
<u>CS_AppInfo_SID</u>	รหัสนิติศาสตร์	VARCHAR	10
<u>CS_TASource_SoID</u>	หมายเลขแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	INT	
<u>CS_TAAmnt_Responsible</u>	หน้าที่ของผู้ช่วยสอน	TEXT	

ตารางที่ ช.23 โครงสร้างตารางข้อมูล TAREquest

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_TAREq_ReqID</u>	หมายเลขความต้องการผู้ช่วยสอน	INT	
<u>CS_CoStatus_RecID</u>	หมายเลขบันทึกสถานะรายวิชา	INT	
<u>CS_TAREq_InsID</u>	รหัสอาจารย์ที่ต้องการผู้ช่วยสอน	VARCHAR	6
<u>CS_TAREq_Degree</u>	ระดับปริญญาของนิสิตผู้ช่วยสอนที่ต้องการ	VARCHAR	1
<u>CS_TAREq_DegreeYear</u>	ชั้นปีของนิสิตผู้ช่วยสอนที่ต้องการ	VARCHAR	1
<u>CS_TAREq_NumOfTA</u>	จำนวนผู้ช่วยสอนที่ต้องการ	INT	
<u>CS_TAREq_Responsible</u>	หน้าที่ของผู้ช่วยสอนที่ต้องการ	TEXT	
<u>CS_TAREq_ReqStu</u>	รายชื่อของนิสิตผู้ช่วยสอนที่ต้องการ	TEXT	
<u>CS_TAREq_ReqExpert</u>	วิชาที่ชำนาญของนิสิตผู้ช่วยสอนที่ต้องการ	TEXT	

ตารางที่ ช.24 โครงสร้างตารางข้อมูล TASource

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
<u>CS_TASource_SoID</u>	หมายเลขแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	INT	
<u>CS_TASource_SoName</u>	ชื่อของแหล่งทุนผู้ช่วยสอน	VARCHAR	50

ตารางที่ ซ.25 โครงสร้างตารางข้อมูล User

ลักษณะประจำ	คำอธิบาย	ชนิด	ขนาด
CS_User_Username	ชื่อผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	20
CS_User_Password	รหัสผ่านของผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	10
CS_User_CUID	รหัสบุคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รหัสนิสิต รหัสอาจารย์ หรือรหัสเจ้าหน้าที่)	VARCHAR	10
CS_User_Initial	คำนำหน้าชื่อของผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	20
CS_User_Name	ชื่อของผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	50
CS_User_Surname	นามสกุลของผู้ใช้ระบบ	VARCHAR	50



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก ซ**  
**ตัวอย่างกรณีทดสอบ**

ตัวอย่างกรณีทดสอบของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ ซ.1 – ซ.14

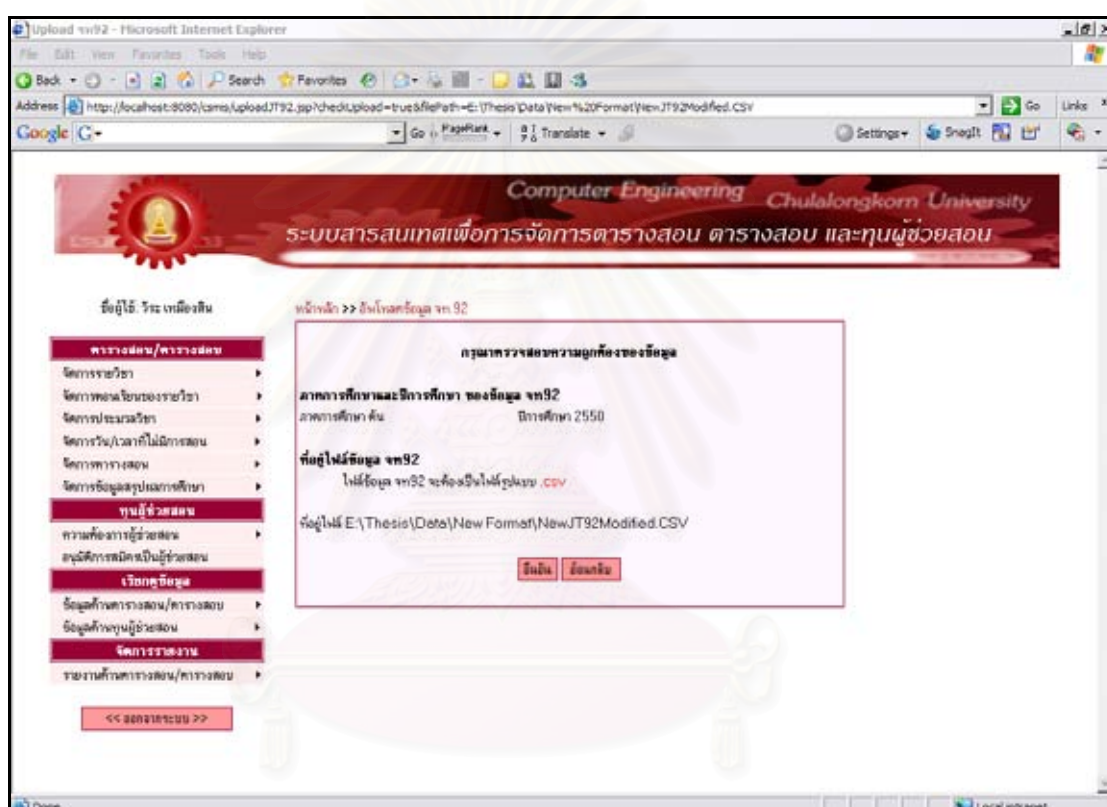
**ตารางที่ ซ.1 กรณีทดสอบ รหัส T0101**

ฟังก์ชันที่ทดสอบ :	FR0101 อัปโหลดข้อมูลจท 92
ชื่อกรณีทดสอบ :	T0101 ทดสอบการอัปโหลดข้อมูลจท 92
วัตถุประสงค์การทดสอบ:	เพื่อทดสอบการอัปโหลดข้อมูลจท 92
ผู้ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน
ข้อมูลนำเข้า :	- ภาคการศึกษา - ปีการศึกษา - เพิ่มข้อมูลตารางสอน (ชนิด ซีเอสวี)
เงื่อนไขการทดสอบ :	ต้องผ่านการบันทึกเข้าสู่ระบบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ) :	เพิ่มข้อมูลตารางสอนถูกอัปโหลดเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้อง
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด) :	<u>กรณีที่1</u> ระบบแจ้งข้อความเตือน “กรณาระบบที่อยู่ที่ไฟล์” เนื่องจากไม่ได้เลือกเพิ่มข้อมูลตารางสอน <u>กรณีที่2</u> ระบบแจ้งข้อความเตือน “มีไฟล์ข้อมูล จท92 ของภาคการศึกษา และปีการศึกษานี้อยู่ในระบบแล้ว” เนื่องจาก อัปโหลดข้อมูลของภาคการศึกษา และปีการศึกษานี้แล้วครั้งหนึ่ง
ข้อมูลทดสอบ	แสดงดังตารางที่ ซ.2
ผลการทดสอบ (กรณีปกติ) :	เพิ่มข้อมูลตารางสอนถูกอัปโหลดเข้าสู่ไฟล์เดอร์ %ApplicationPath%/upload/JT92 และเปิดสอนรายวิชาตามข้อมูลในเพิ่มข้อมูลตารางสอน โดยบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลในตาราง CourseStatus ได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ซ.1
ผลการทดสอบ (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือนได้ถูกต้องทุกกรณี ดังแสดงในรูปที่ ซ.2 – ซ.3
สรุปผลการทดสอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน      หมายเหตุ_____

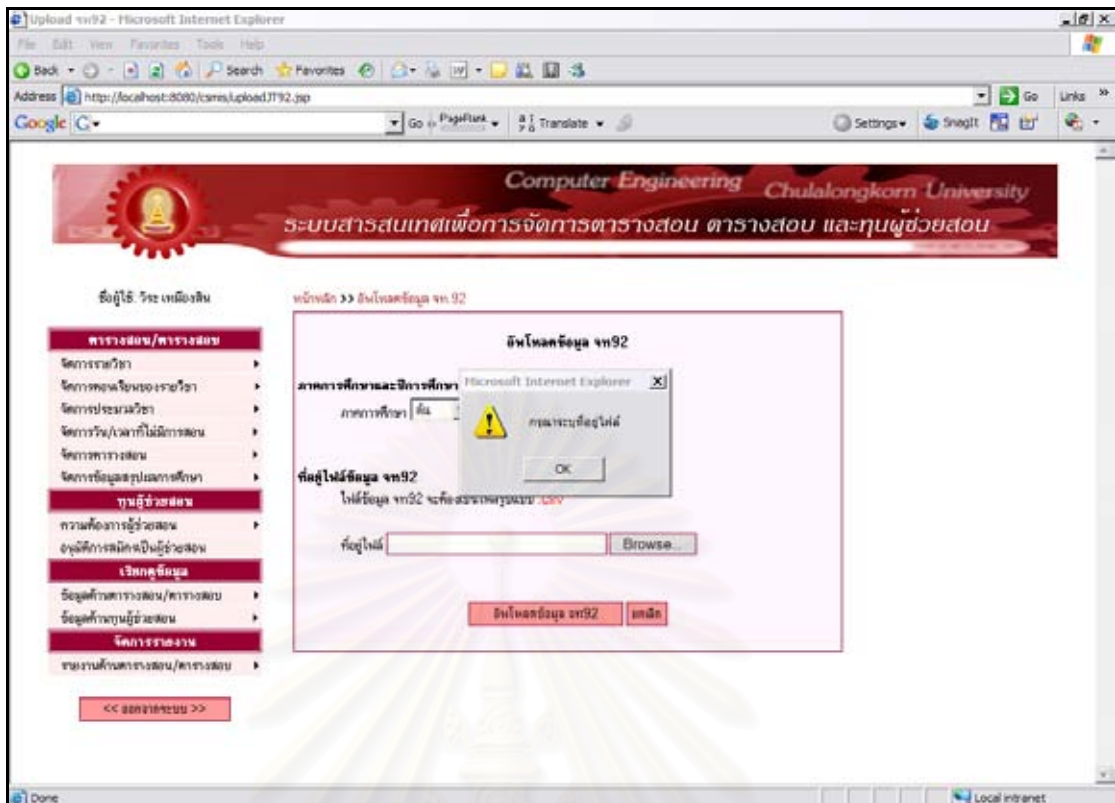


## ตารางที่ ๕.2 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0101

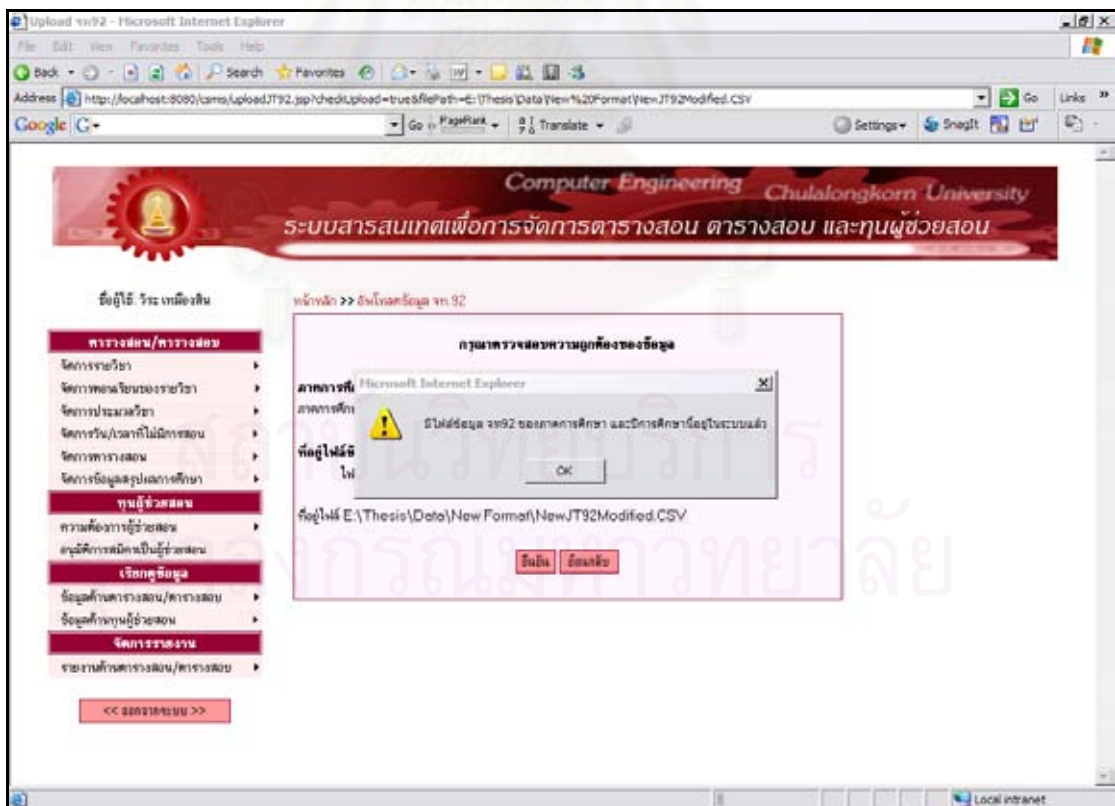
ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ		
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด (1)	กรณีผิดพลาด (2)
ภาคการศึกษา	ต้น	ต้น	ต้น
ปีการศึกษา	2550	2550	2550
เพิ่มข้อมูล ตารางสอน	C:\JT92.CSV	-	C:\JT92.CSV (ทำซ้ำต่อจากกรณีปกติ)



รูปที่ ๕.1 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0101 กรณีปกติ



รูปที่ ๒.2 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0101 กรณีผิดพลาด (1)



รูปที่ ๒.3 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0101 กรณีผิดพลาด (2)

### ตารางที่ ซ.3 กรณีทดสอบ รหัส T0103

ฟังก์ชันที่ทดสอบ :	FR0103 เปิดสอนรายวิชา
ชื่อกรณีทดสอบ :	T0103 ทดสอบการเปิดสอนรายวิชา
วัตถุประสงค์การทดสอบ:	เพื่อทดสอบการเปิดสอนรายวิชา
ผู้ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน
ข้อมูลนำเข้า :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รหัสรายวิชาที่ต้องการเปิดสอน</li> <li>- จำนวนตอนเรียนที่ต้องการเปิดสอน</li> <li>- รายละเอียดของการเปิดสอนรายวิชาในแต่ละตอนเรียน</li> </ul>
เงื่อนไขการทดสอบ :	ต้องผ่านการบันทึกเข้าสู่ระบบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ) :	ข้อมูลการเปิดสอนรายวิชาถูกบันทึกเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้อง
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด) :	<p>กรณีที่1 ระบบแจ้งข้อความเตือน “กรุณาเลือกรายวิชาที่ต้องการเปิดสอน” เนื่องจากไม่ได้เลือกรายวิชาที่ต้องการเปิดสอน</p> <p>กรณีที่2 ระบบแจ้งข้อความเตือน “กรณาระบุจำนวนตอนเรียนที่ต้องการเปิดสอน” เนื่องจากไม่ได้เลือกจำนวนตอนเรียนที่ต้องการเปิดสอน</p>
ข้อมูลทดสอบ	แสดงดังตารางที่ ซ.4
ผลการทดสอบ (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลในตาราง CourseStatus และ Class ได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ซ.4
ผลการทดสอบ (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือนได้ถูกต้องทุกกรณี ดังแสดงในรูปที่ ซ.5 – ซ.6
สรุปผลการทดสอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน      หมายเหตุ _____

### ตารางที่ ซ.4 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0103

ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ		
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด (1)	กรณีผิดพลาด (2)
ภาคการศึกษา	ต้น	ต้น	ต้น
ปีการศึกษา	2550	2550	2550
รหัสรายวิชาที่ต้องการเปิดสอน	2110420	-	2110644
จำนวนตอนเรียนที่ต้องการเปิดสอน	1	-	-
เลขที่ตอนเรียน	1	-	-
จำนวนนิสิต	50	-	-

ตารางที่ ข.4 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0103 (ต่อ)

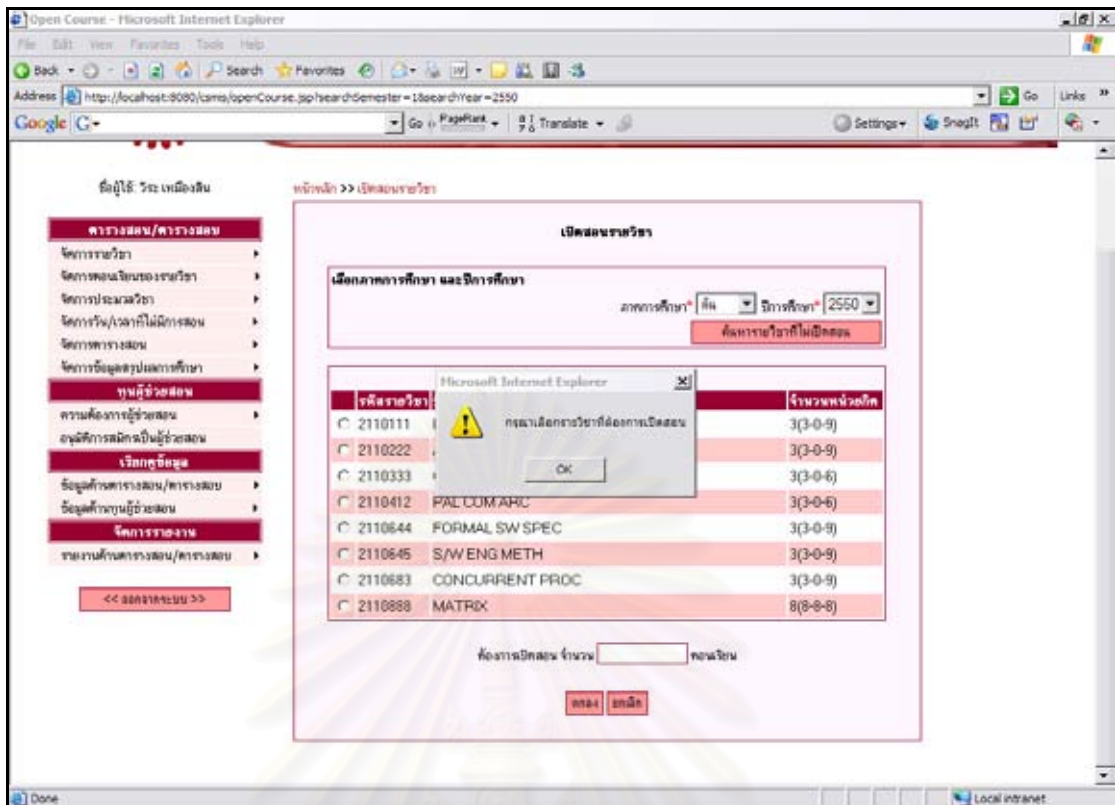
ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ		
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด (1)	กรณีผิดพลาด (2)
จำนวนครั้งที่แบ่งสอน/สัปดาห์	1	-	-
ประเภทการสอน	LECT	-	-
จำนวนชม.การสอน	3	-	-
อาจารย์ผู้สอน	อ.เชษฐ พัฒนินทัย	-	-
หลักสูตร	-	-	-
ชั้นปีที่	-	-	-
หมายเหตุ	-	-	-

The screenshot shows a web browser window displaying a course management system. The browser address bar shows the URL: <http://localhost:8080/cams/openCourse.jsp?year&Semester=1&searchYear=2550>. The page header includes the text "Computer Engineering Chulalongkorn University" and "ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการตารางสอน ตารางสอบ และทุนผู้ช่วยสอน". The main content area displays the following information:

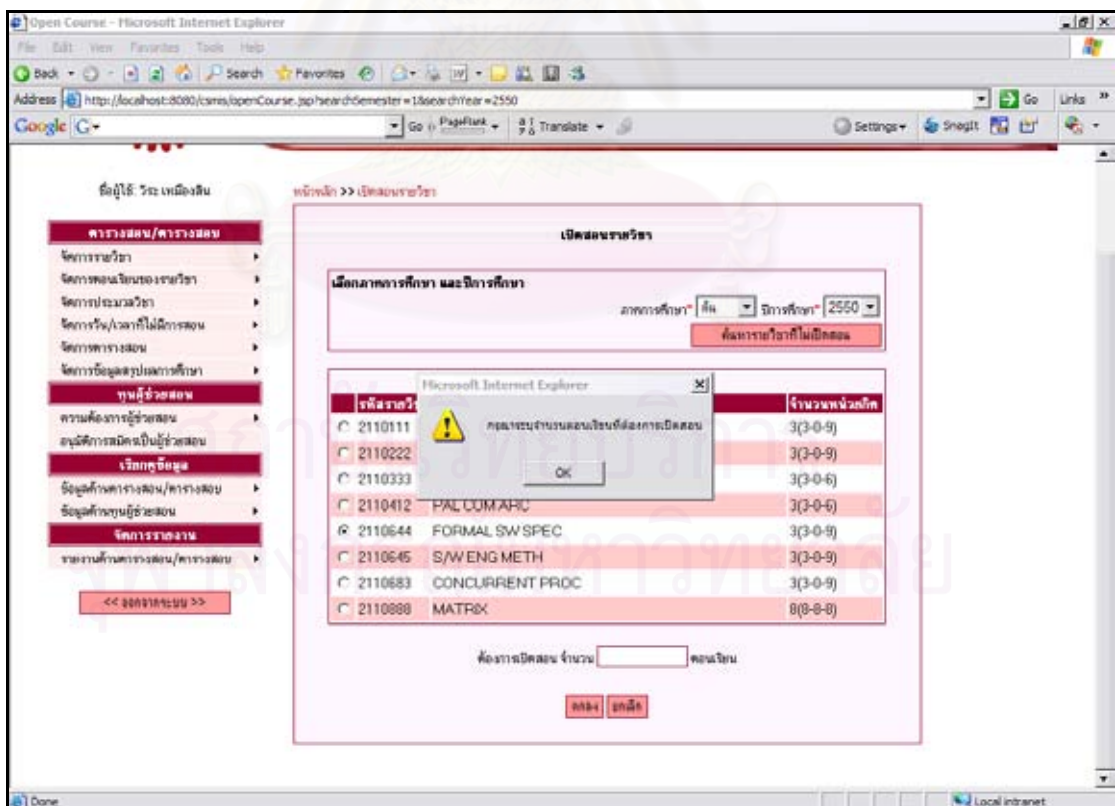
- ภาควิชา 2110-420 COMPILER
- ภาคการศึกษา ต้น ปีการศึกษา 2550
- สอนโดย | จำนวนนิสิต 50 คน
- ประเภทการสอน LECT
- อาจารย์ผู้สอน อ.เชษฐ พัฒนินทัย
- จำนวนชั่วโมงการสอน 3 ชั่วโมง
- เบ็ดเตล็ดสำหรับกรณีนี้นี้
- รหัสวิชา -
- ชั้นปีที่ -
- หมายเหตุ

At the bottom of the main content area, there are two buttons: "ยืนยัน" and "ย้อนกลับ". The browser window also shows a sidebar with navigation links and a search bar.

รูปที่ ข.4 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0103 กรณีปกติ



รูปที่ ๕.5 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0103 กรณีผิดพลาด (1)



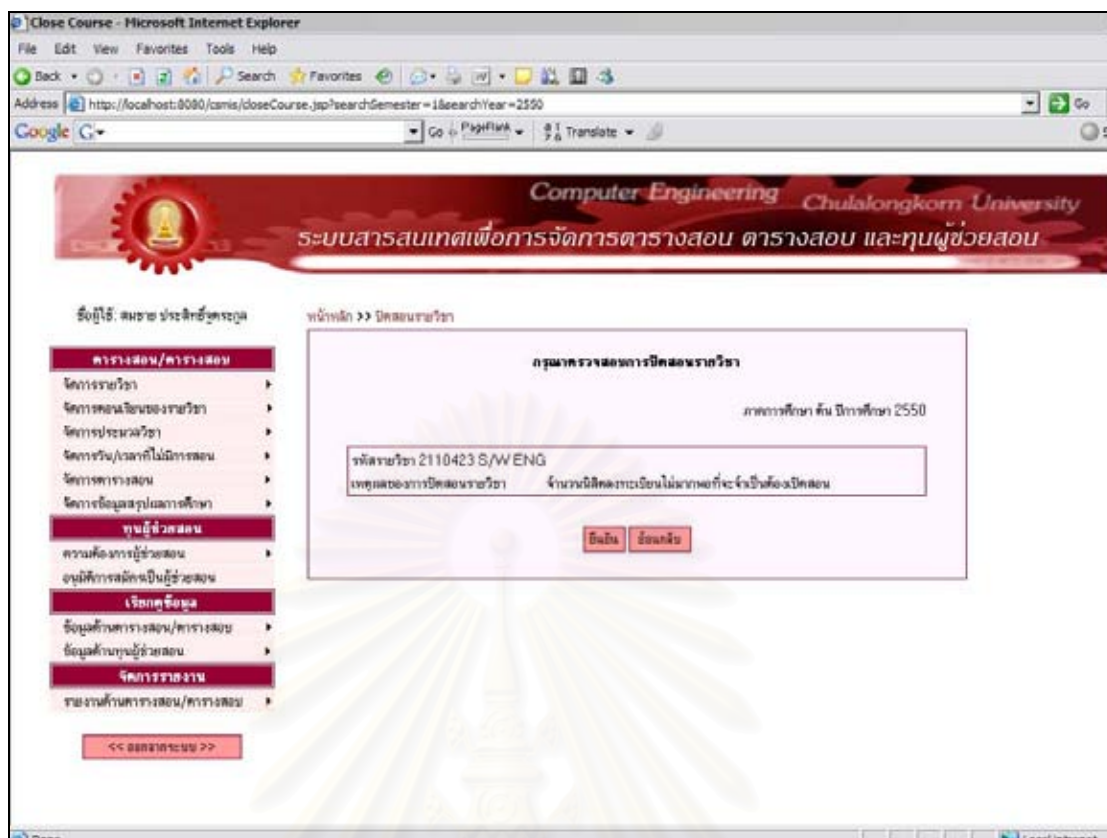
รูปที่ ๕.6 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0103 กรณีผิดพลาด (2)

### ตารางที่ ๕.5 กรณีทดสอบ รหัส T0104

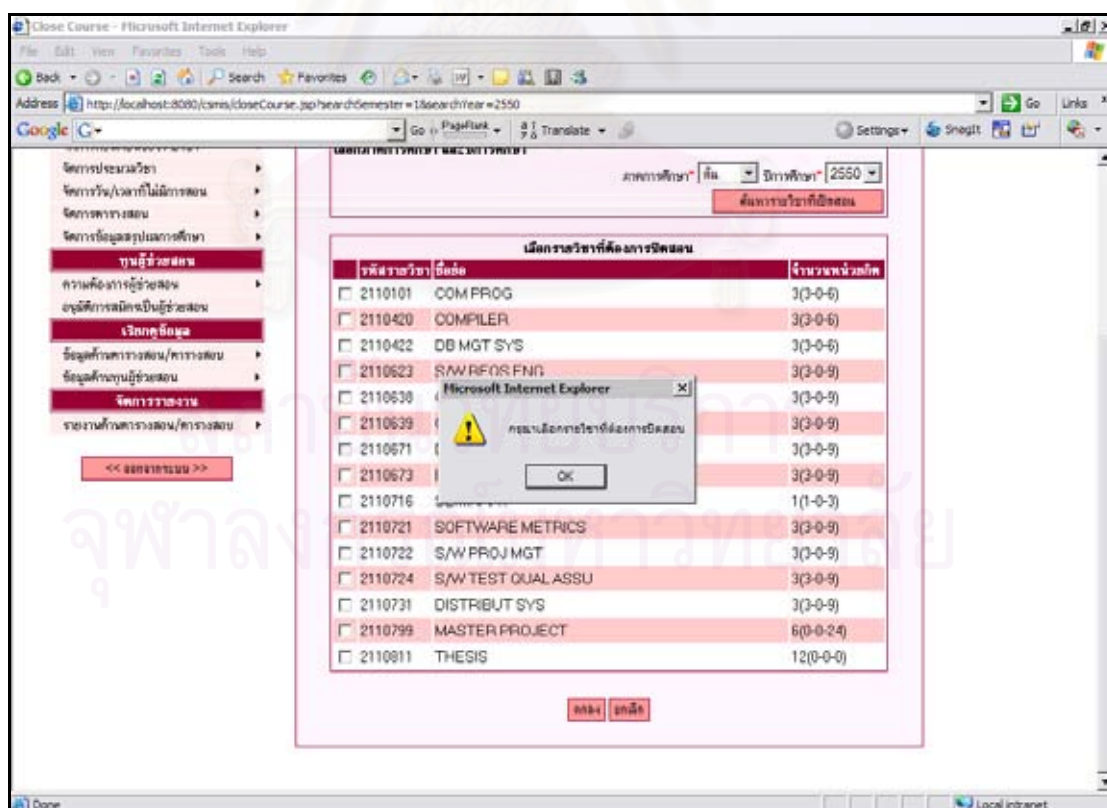
ฟังก์ชันที่ทดสอบ :	FR0104 ปิดสอนรายวิชา
ชื่อกรณีทดสอบ :	T0104 ทดสอบการปิดสอนรายวิชา
วัตถุประสงค์การทดสอบ:	เพื่อทดสอบการปิดสอนรายวิชา
ผู้ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน
ข้อมูลนำเข้า :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- รหัสรายวิชาที่ต้องการปิดสอน</li> <li>- เหตุผลของการปิดสอนรายวิชา</li> </ul>
เงื่อนไขการทดสอบ :	ต้องผ่านการบันทึกเข้าสู่ระบบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ) :	ข้อมูลการปิดสอนรายวิชาถูกบันทึกเข้าสู่ระบบอย่างถูกต้อง
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือน “กรุณาเลือกรายวิชาที่ต้องการปิดสอน” เนื่องจากไม่ได้เลือกรายวิชาที่ต้องการปิดสอน
ข้อมูลทดสอบ	แสดงดังตารางที่ ๕.6
ผลการทดสอบ (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลในตาราง CourseStatus และลบข้อมูลจากฐานข้อมูลในตาราง Class ได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ๕.7
ผลการทดสอบ (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือนได้ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ๕.8
สรุปผลการทดสอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน      หมายเหตุ_____

### ตารางที่ ๕.6 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0104

ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ	
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด
ภาคการศึกษา	ต้น	ต้น
ปีการศึกษา	2550	2550
รหัสรายวิชาที่ต้องการปิดสอน	2110423	-
เหตุผลของการปิดสอนรายวิชา	จำนวนนิสิตลงทะเบียนไม่มากพอที่จะจำเป็นต้องเปิดสอน	-



รูปที่ ๗.7 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0104 กรณีปกติ



รูปที่ ๗.8 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0104 กรณีผิดพลาด

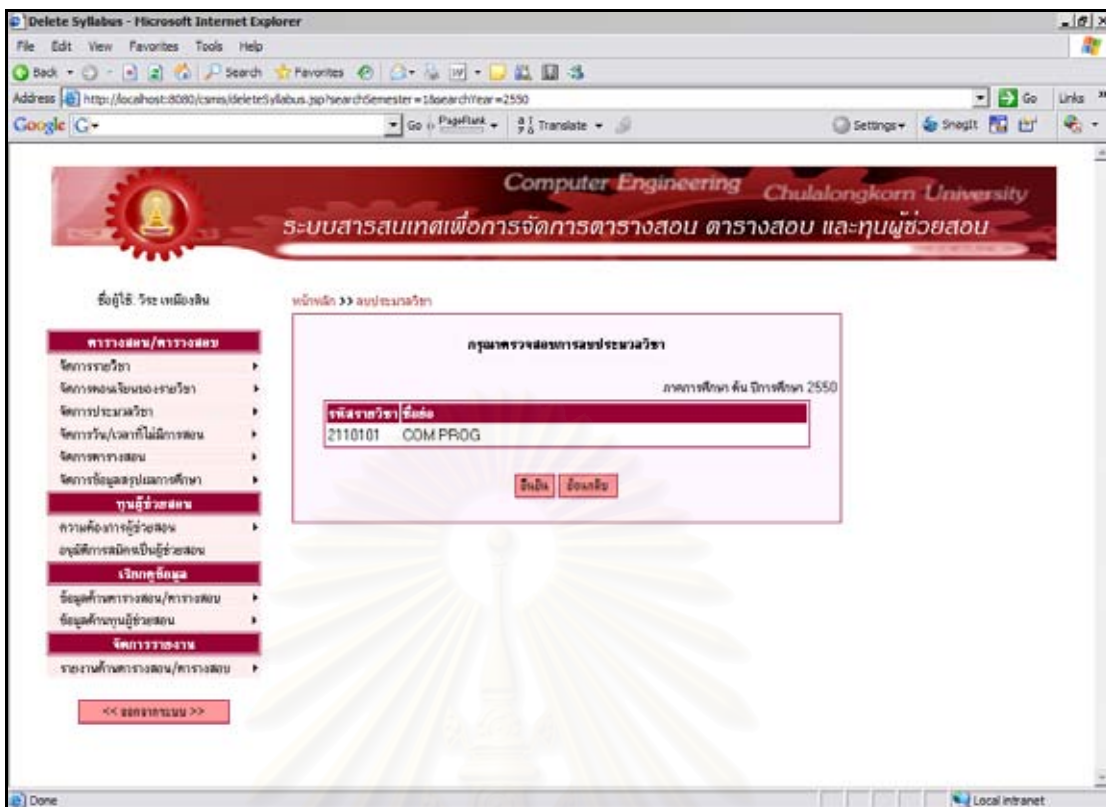
### ตารางที่ ๗.7 กรณีทดสอบ รหัส T0112

ฟังก์ชันที่ทดสอบ :	FR0112 ลบประมวลวิชา
ชื่อกรณีทดสอบ :	T0112 ทดสอบการลบประมวลวิชา
วัตถุประสงค์การทดสอบ:	เพื่อทดสอบการลบประมวลวิชา
ผู้ใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน
ข้อมูลนำเข้า :	- ภาคการศึกษา - ปีการศึกษา - รายวิชาที่ต้องการลบเพิ่มข้อมูลประมวลวิชา
เงื่อนไขการทดสอบ :	ต้องผ่านการบันทึกเข้าสู่ระบบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ) :	เพิ่มประมวลวิชาถูกลบออกจากระบบได้อย่างถูกต้อง
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือน “กรุณาเลือกรายวิชาที่ต้องการลบประมวลวิชา” เนื่องจากไม่ได้เลือกรายวิชาที่ต้องการลบประมวลวิชา
ข้อมูลทดสอบ	แสดงดังตารางที่ ๗.8
ผลการทดสอบ (กรณีปกติ) :	เพิ่มประมวลวิชาถูกลบออกจากระบบ และลบข้อมูลจากฐานข้อมูลใน ตาราง Syllabus ได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ๗. 9
ผลการทดสอบ (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือนได้ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ๗.10
สรุปผลการทดสอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน                      หมายเหตุ_____

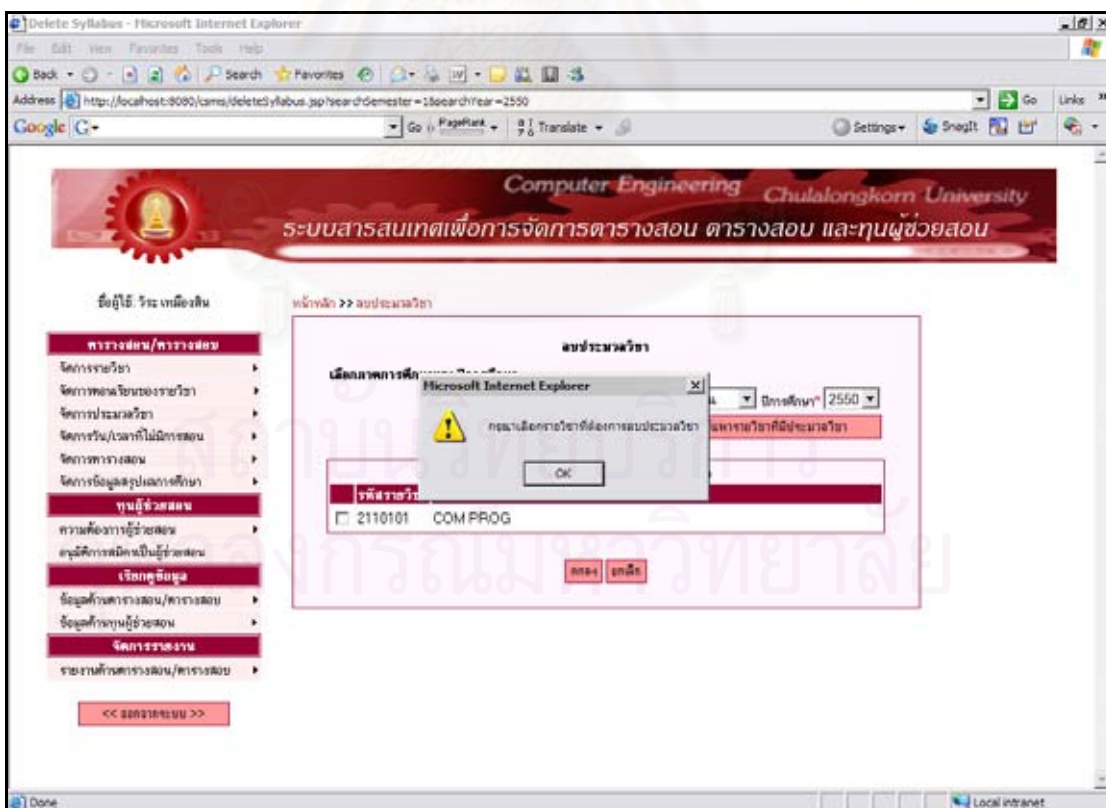
### ตารางที่ ๗.8 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0112

ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ	
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด
ภาคการศึกษา	ต้น	ต้น
ปีการศึกษา	2550	2550
รายวิชาที่ต้องการลบเพิ่มข้อมูลประมวลวิชา	2110101	-





รูปที่ ๙.9 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T012 กรณีปกติ



รูปที่ ๙.10 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T012 กรณีผิดพลาด

### ตารางที่ ๙.9 กรณีทดสอบ รหัส T0204

ฟังก์ชันที่ทดสอบ :	FR0204 กำหนดวัน/เวลาสอน
ชื่อกรณีทดสอบ :	T0204 ทดสอบการกำหนดวัน/เวลาสอน
วัตถุประสงค์การทดสอบ:	เพื่อทดสอบการกำหนดวัน/เวลาสอน
ผู้ใช้งาน :	อาจารย์ผู้ประสานงานตารางสอน
ข้อมูลนำเข้า :	- ภาคการศึกษา - ปีการศึกษา - รายวิชา และตอนเรียนที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาที่มีการสอน - วัน เวลา อาคาร และห้องสอน
เงื่อนไขการทดสอบ :	ต้องผ่านการบันทึกเข้าสู่ระบบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลการกำหนดวัน/เวลาสอนลงฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือน "ห้องสอนไม่ว่างในช่วงเวลาที่กำหนด กรุณาเลือกห้องสอนอื่น" เนื่องจากในช่วงเวลาที่ต้องการกำหนดมีรายวิชาอื่นใช้ห้องสอนนั้นอยู่
ข้อมูลทดสอบ	แสดงดังตารางที่ ๙.10
ผลการทดสอบ (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลกำหนดวัน/เวลาสอนลงฐานข้อมูลในตาราง ClassSchedule ได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ๙.11
ผลการทดสอบ (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือนได้ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ๙.12
สรุปผลการทดสอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน หมายเหตุ_____

### ตารางที่ ๙.10 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0204

ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ	
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด
ภาคการศึกษา	ต้น	ต้น
ปีการศึกษา	2550	2550
รายวิชาที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอน	2110420	2110101
ตอนเรียนที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอน	1	1
วันสอน	อังคาร	อังคาร
เวลาสอน	9:00 ถึง 12:00	8:30 ถึง 11:30
อาคารสอน	อาคารเจริญวิศวกรรม	อาคารเจริญวิศวกรรม
ห้องสอน	ห้องเรียนทั่วไป(19-16)	ห้องเรียนทั่วไป(19-16)

Screenshot of a web application interface for Computer Engineering at Chulalongkorn University. The page displays a search result for a class with ID 2110420. The class details include: 2110420 COMPILER, 50 seats, 1 credit, and a schedule of 1 hour per week on Tuesdays from 9:00 to 12:00. The instructor is อ. เรขู วัฒนโพธิ์. The page also features a navigation menu on the left and a search bar at the top.

รูปที่ ๙.11 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0204 กรณีปกติ

Screenshot of the same web application interface as Figure 9.11, but showing an error message. A Microsoft Internet Explorer dialog box is displayed in the center, with a yellow warning icon and the text "ข้อสอบไม่ครบในระยะเวลาที่กำหนด กรุณาเลือกข้อสอบอื่น" (Exam not complete within the specified time, please select another exam). The background page content is partially obscured by the dialog box.

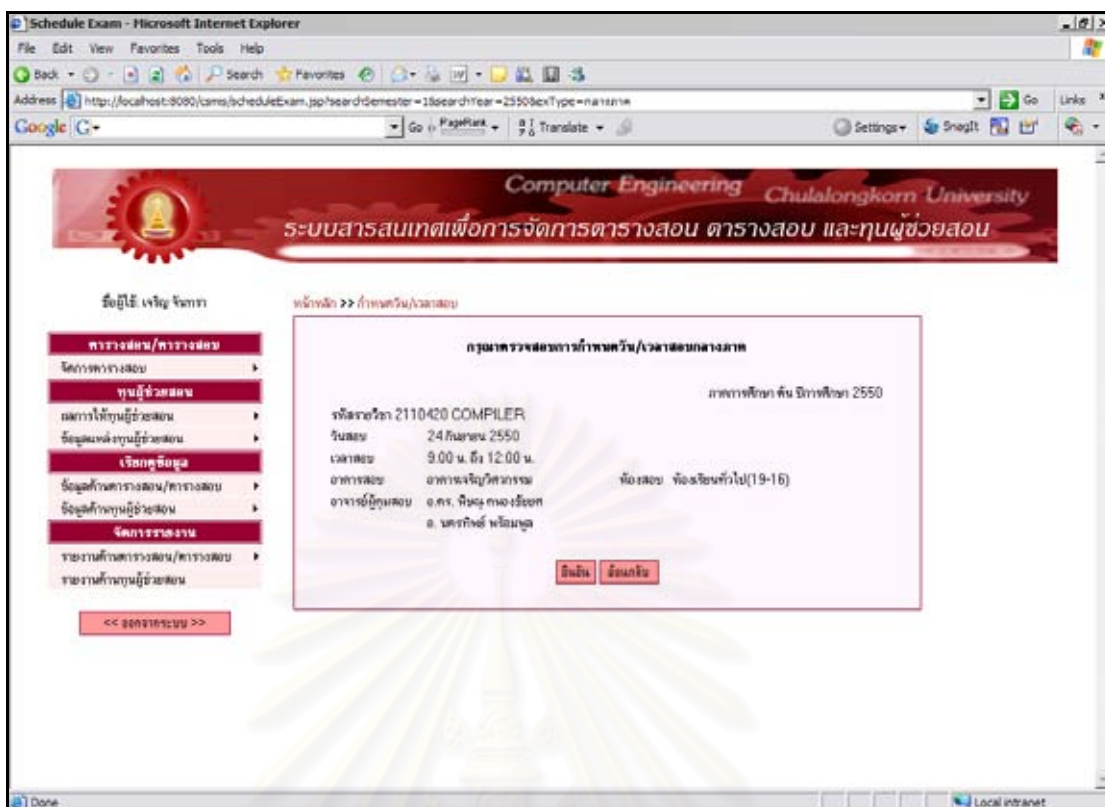
รูปที่ ๙.12 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0204 กรณีผิดพลาด

ตารางที่ ข.11 กรณีทดสอบ รหัส T0301

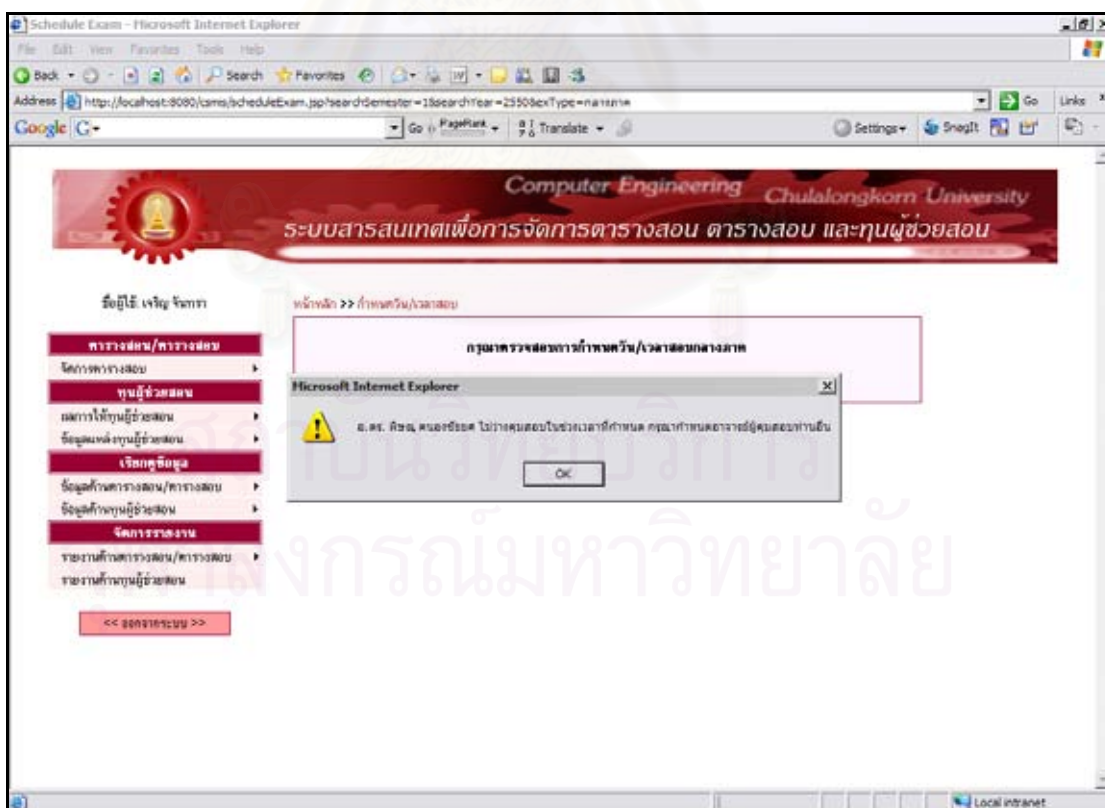
ฟังก์ชันที่ทดสอบ :	FR0301 กำหนดวัน/เวลาสอบ
ชื่อกรณีทดสอบ :	T0301 ทดสอบการกำหนดวัน/เวลาสอบ
วัตถุประสงค์การทดสอบ:	เพื่อทดสอบการกำหนดวัน/เวลาสอบ
ผู้ใช้งาน :	เจ้าหน้าที่
ข้อมูลนำเข้า :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาคการศึกษา</li> <li>- ปีการศึกษา</li> <li>- ประเภทวันสอบ</li> <li>- รายวิชาที่ต้องการกำหนดวันสอบ</li> <li>- วัน เวลา อาคาร และห้องสอบ</li> <li>- อาจารย์ผู้คุมสอบ 2 ท่าน</li> </ul>
เงื่อนไขการทดสอบ :	ต้องผ่านการบันทึกเข้าสู่ระบบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลการกำหนดวัน/เวลาสอบลงฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือน "อ.ดร. พิษณุ คนองชัยยศ 'ไม่ว่างคุมสอบในช่วงเวลาที่กำหนด กรุณากำหนดอาจารย์ผู้คุมสอบท่านอื่น' เนื่องจากในช่วงเวลาที่กำหนดอาจารย์คุมสอบรายวิชาอื่นอยู่
ข้อมูลทดสอบ	แสดงดังตารางที่ ข.12
ผลการทดสอบ (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลกำหนดวัน/เวลาสอบลงฐานข้อมูลในตาราง ExamSchedule ได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูป ข.13
ผลการทดสอบ (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือนได้ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ข.14
สรุปผลการทดสอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน      หมายเหตุ_____

ตารางที่ ข.12 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0301

ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ	
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด
ภาคการศึกษา	ต้น	ต้น
ปีการศึกษา	2550	2550
ประเภทวันสอบ	กลางภาค	กลางภาค
รายวิชาที่ต้องการกำหนดวัน/เวลาสอบ	2110420	2110101
วันสอบ	24 กันยายน 2550	24 กันยายน 2550
เวลาสอบ	9:00 ถึง 12:00	9:00 ถึง 12:00
อาคารสอบ	อาคารเจริญวิศวกรรม	อาคารเจริญวิศวกรรม
ห้องสอบ	ห้องเรียนทั่วไป(19-16)	ห้องสัมมนาภาควิชาฯ (17-02)
อาจารย์ผู้คุมสอบ 1	อ.ดร. พิษณุ คนองชัยยศ	อ.ดร. พิษณุ คนองชัยยศ
อาจารย์ผู้คุมสอบ 2	อ. นครทิพย์ พร้อมพูล	อ. เกริก ภิรมย์ไธษา



รูปที่ ๙.13 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0301 กรณีปกติ



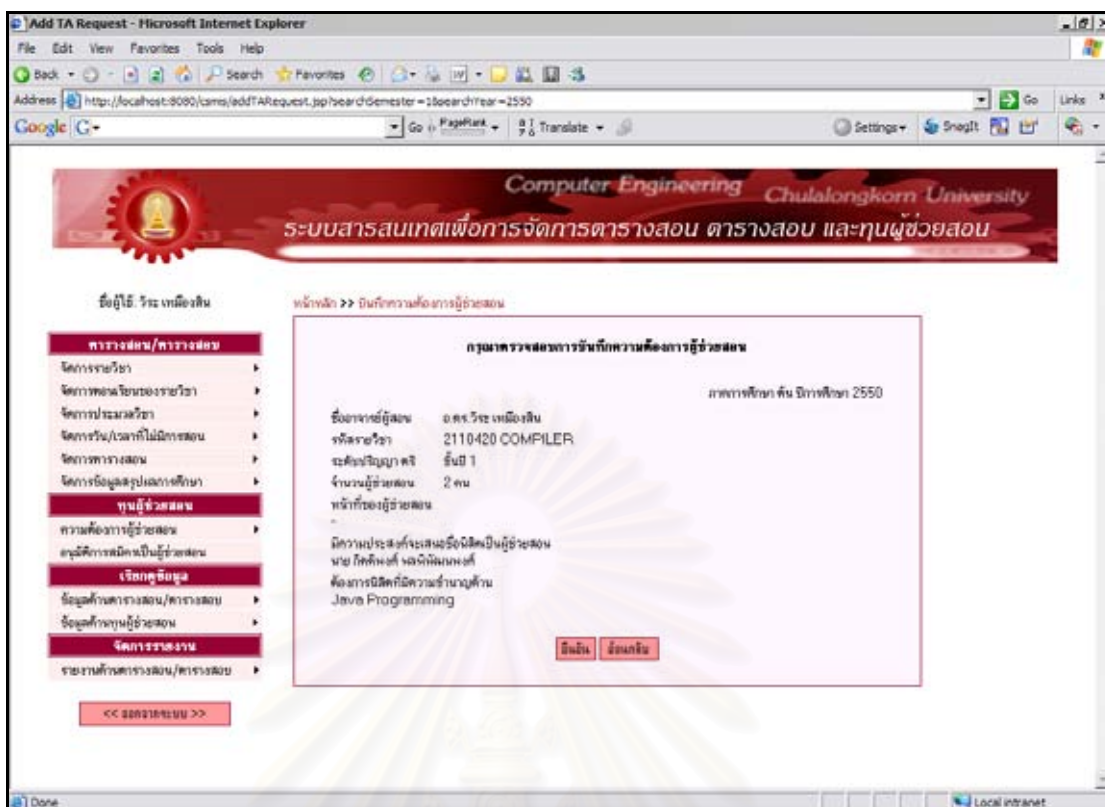
รูปที่ ๙.14 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0301 กรณีผิดพลาด

### ตารางที่ ข.13 กรณีทดสอบ รหัส T0501

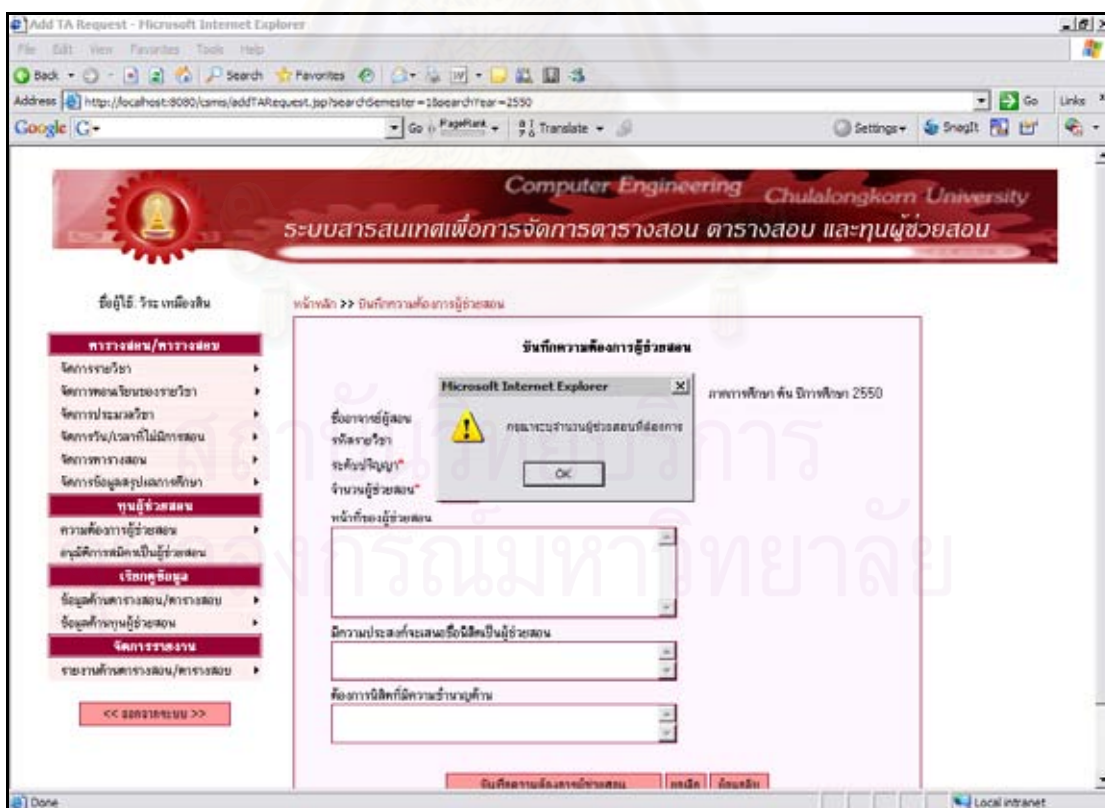
ฟังก์ชันที่ทดสอบ :	FR0501 บันทึกความต้องการผู้ช่วยสอน
ชื่อกรณีทดสอบ :	T0501 ทดสอบการบันทึกความต้องการผู้ช่วยสอน
วัตถุประสงค์การทดสอบ:	เพื่อทดสอบการบันทึกความต้องการผู้ช่วยสอน
ผู้ใช้งาน :	อาจารย์ผู้สอน
ข้อมูลนำเข้า :	- ภาคการศึกษา - ปีการศึกษา - รายละเอียดความต้องการผู้ช่วยสอน
เงื่อนไขการทดสอบ :	ต้องผ่านการบันทึกเข้าสู่ระบบ
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลการบันทึกความต้องการผู้ช่วยสอนลงฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือน “กรุณาระบุจำนวนผู้ช่วยสอนที่ต้องการ” เนื่องจากไม่ได้ระบุจำนวนผู้ช่วยสอนที่ต้องการ
ข้อมูลทดสอบ	แสดงดังตารางที่ ข.14
ผลการทดสอบ (กรณีปกติ) :	บันทึกข้อมูลการบันทึกความต้องการผู้ช่วยสอนลงฐานข้อมูลในตาราง TARrequest ได้อย่างถูกต้อง ดังแสดงในรูป ข.15
ผลการทดสอบ (กรณีผิดพลาด) :	ระบบแจ้งข้อความเตือนได้ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่ ข.16
สรุปผลการทดสอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน      หมายเหตุ_____

### ตารางที่ ข.14 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบ รหัส T0501

ข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลที่ทดสอบ	
	กรณีปกติ	กรณีผิดพลาด
ภาคการศึกษา	ต้น	ต้น
ปีการศึกษา	2550	2550
รายวิชาที่ต้องการบันทึกความต้องการ	2110420	2110101
ระดับปริญญา	ตรี	ตรี
ชั้นปี	1	1
จำนวนผู้ช่วยสอน	2	-
หน้าที่ของผู้ช่วยสอน	-	-
ชื่อนิสิตที่ต้องการให้เป็นผู้ช่วยสอน	นาย กิตติพงศ์ พลพิพัฒน์พงศ์	-
ความชำนาญของผู้ช่วยสอนที่ต้องการ	Java Programming	-



รูปที่ ๙.15 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0501 กรณีปกติ



รูปที่ ๙.16 หน้าจอผลการทดสอบของกรณีทดสอบ T0501 กรณีผิดพลาด

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายกิตติพงษ์ พลพิพัฒน์พงศ์ เกิดวันที่ 14 พฤษภาคม 2525 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมอันดับสอง จากภาควิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2546 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2547



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย