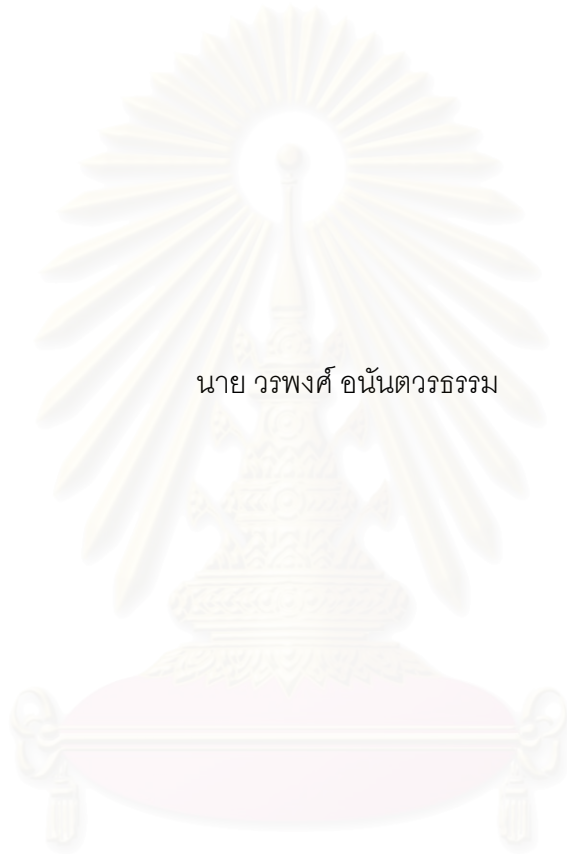


การพัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำสัญลักษณ์
เข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิติ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นาย วรพงศ์ อนันตวรธรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

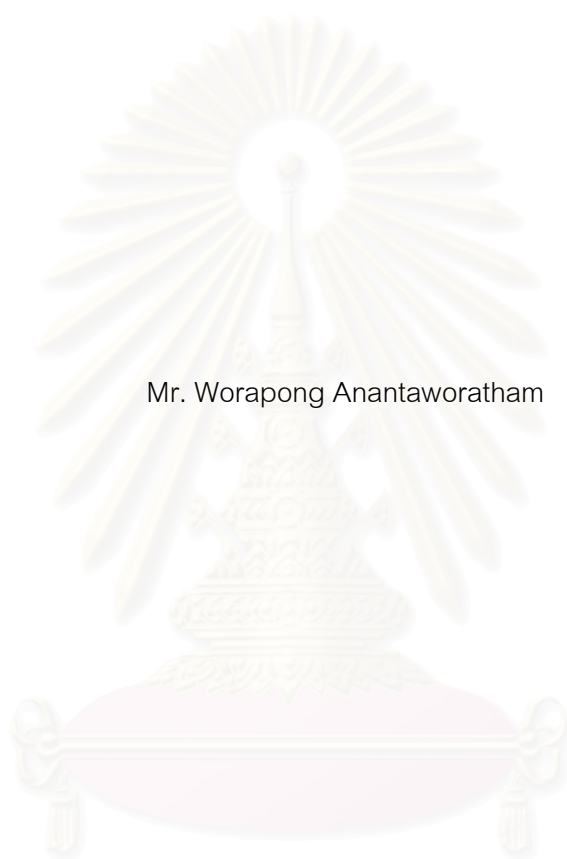
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-1217-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A COURSE EVALUATION SYSTEM AND SYMBOLS SUBMISSION
PROCESS FOR STUDENT REGISTRATION DATABASE
OF CHULALONGKORN UNIVERSITY



Mr. Worapong Anantaworatham

สถาบันวิทยบริการ

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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

ISBN 974-53-1217-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำสัญลักษณ์
เข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย นายวรพงศ์ อนันตวรธรรม
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทรัตน์ไพบูลย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทรัตน์ไพบูลย์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาญ เลิศวิภาตระกูล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันพร บั๊นเก่า)

สภามหาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรพงศ์ อนันตวรธรรม : การพัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (DEVELOPMENT OF A COURSE EVALUATION SYSTEM AND SYMBOLS SUBMISSION PROCESS FOR STUDENT REGISTRATION DATABASE OF CHULALONGKORN UNIVERSITY) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ธนาวรรณ จันทรัตนไพบูลย์, 230 หน้า. ISBN 974-53-1217-7.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา และระบบการนำส่งสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้ข้อมูลจากคณาจารย์และสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นกรณีศึกษาวิจัย

ในการวิจัยนั้นเริ่มจากการศึกษาวิธีการดำเนินงานบันทึกสัญลักษณ์และประมวลผลการศึกษานิสิตของสำนักทะเบียนและประมวลผล และรวบรวมข้อมูลความต้องการของอาจารย์ในด้านต่างๆ ได้แก่ การใช้ข้อมูลของนิสิตในรูปแบบแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประเมินผลการศึกษารายวิชา และแนวทางในการนำส่งสัญลักษณ์ โดยวิธีการสัมภาษณ์อาจารย์กลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง และออกแบบสำรวจความคิดเห็นไปยังอาจารย์ท่านอื่นๆ ทั่วทั้งมหาวิทยาลัย จากนั้นจึงได้นำผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาออกแบบและพัฒนาระบบเป็น 2 ส่วน คือ ระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา และระบบการนำส่งสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูล

ระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา สร้างขึ้นเพื่อช่วยอาจารย์ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา โดยเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถใช้ข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตจากสำนักทะเบียนและประมวลผลเป็นข้อมูลนำเข้า และผลที่ได้จากระบบนั้นสามารถให้นำส่งผลการศึกษาไปยังระบบนำส่งสัญลักษณ์ฯ ได้ทันที ซึ่งการทำงานของระบบนั้นเป็นแบบโคดเดี่ยวบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ พัฒนาด้วยไมโครซอฟท์พีวีแอลเบสิก และมีไมโครซอฟท์แอกเซสเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบการนำส่งสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูล สร้างขึ้นเพื่อช่วยเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผลบันทึกและประมวลผลสัญลักษณ์ โดยมีการพัฒนาทางเลือกในการนำส่งสัญลักษณ์ไว้ 3 วิธี คือ การนำส่งด้วยเอกสาร CR58 ซึ่งเป็นวิธีการเดิม การนำส่งด้วยแผ่นบันทึก และการนำส่งผ่านทางอินเทอร์เน็ต เพื่อให้อาจารย์ได้เลือกใช้ตามความต้องการ ทั้งนี้ผลการศึกษาที่นำส่งนั้นสามารถสร้างได้จากโปรแกรมอื่น ไม่จำเป็นต้องสร้างจากระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชาที่จัดทำขึ้น นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยีลายเซ็นดิจิทัลมาใช้ในการนำส่งสัญลักษณ์ ทำให้สามารถยืนยันตัวผู้ส่งและความถูกต้องของข้อมูลได้ ซึ่งการทำงานของระบบนั้นเป็นแบบระบบรับ-ให้บริการเว็บ ที่พัฒนาด้วยภาษาจาวา และมีไมโครซอฟท์แอกเซสเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลจำลอง โดยอาศัยโครงสร้างข้อมูลจากระบบสารสนเทศของสำนักทะเบียนและประมวลผลเป็นตัวอย่าง

จากผลการทดสอบระบบสารสนเทศปรากฏว่า ระบบที่พัฒนาสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสอดคล้องและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งคาดว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นจะสามารถนำไปเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศของสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดีราวขึ้น

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา ...2547.....

4470508521 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: COURSE EVALUATION / SYMBOL SUBMISSION PROCESS / STUDENT REGISTRATION DATABASE / OFFICE OF REGISTRAR / CHULALONGKORN UNIVERSITY

WORAPONG ANANTAWORATHAM : DEVELOPMENT OF A COURSE EVALUATION SYSTEM AND SYMBOLS SUBMISSION PROCESS FOR STUDENT REGISTRATION DATABASE OF CHULALONGKORN UNIVERSITY. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. THANAWAN CHANTARATANAPIBUL. 230 pp. ISBN 974-53-1217-7.

The purpose of this thesis is to develop a course evaluation system and a symbols submission system for the student registration database of Chulalongkorn University, by using the data from instructors and the Office of Registrar of Chulalongkorn University as the case study.

The process of recording and compiling symbols, together with the instructors' requirements of using the student registration data in an electronic file format, course evaluation by computer, and the submission of the symbols have been studied. The instructors' requirements specification have been accomplished by conducting interviews with sample group of instructors, then creating relevant questionnaires, before sending to all instructors. Two systems have been developed, based upon the results gathered: a course evaluation system and a symbols submission system.

First, the course evaluation system is created to assist the instructors' evaluation process. The system is highly flexible as the students' registration data from the Office of Registrar can be used as input. Moreover the evaluation results can be sent to the symbols submission system. The course evaluation system is a standalone application which is developed for on PC's running Microsoft Windows, using Microsoft Visual Basic as the development tool and Microsoft Access as a DBMS.

Second, the symbols submission system is constructed to support the Office of Registrar in the process of recording and compiling symbols. Three submission channels are available for instructors, i.e. CR58 report, diskette, and via the Internet. However it is not necessary for the submitted symbols to be generated from the course evaluation system: it can be created by any method of choices. Furthermore, digital signature technology is provided as an authentication measure, and ensures the accuracy of the data. This system is a client/web server based which is developed with JAVA, using Microsoft Access as a simulation DBMS, obtained from the IT system of the Office of Registrar.

Test result indicates that both developed systems can harmoniously work together and successfully achieve the thesis objectives. It is expected that they are compatible with the Office of Registrar's IT system once officially launched.

DepartmentComputer Engineering..... Student's signature.....
 Field of studyComputer Science..... Advisor's signature.....
 Academic year ...2004.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทร์ตันไพบุลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งมอบความไว้วางใจและโอกาสอันดีให้ผู้วิจัยได้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และยังได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคอยถามไถ่ทุกข์สุขและเป็นกำลังใจให้ ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ ที่นี้ด้วย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาญ เลิศวิภาตระกูล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันพร ปั้นเก่า เป็นอย่างยิ่ง ที่ได้สละเวลาอันมีค่าเป็นกรรมการสอบและอนุมัติวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไข ส่งผลให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ฝ่ายประมวลผลข้อมูล และเจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษา สำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนด้านข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ระหว่างการทำวิจัย รวมถึงคุณราววรรณ กอหะสุวรรณ ที่กรุณาเป็นผู้ประสานงานให้ผู้วิจัยได้พบกับอาจารย์ที่ปรึกษา เมื่อครั้งที่อาจารย์ดำรงตำแหน่งเป็นผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ร่วมกันตอบแบบสำรวจความคิดเห็น ซึ่งส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ เป็นไปตามความต้องการของคณาจารย์ทุกท่านและสามารถนำไปใช้ได้จริง

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ นพ.ประสงค์ ศิริวิริยะกุล ผู้สร้างโปรแกรม PSII ที่ให้ผู้วิจัยได้ทดลองใช้เป็นกรณีศึกษา ในการสร้างโปรแกรมประเมินผลการศึกษารายวิชา

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธาธาทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์นครทิพย์ พร้อมพูล ที่ช่วยแนะนำแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ และเป็นกำลังใจให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณนงเยาว์ จินดาสวัสดิ์ คุณสมฤดี เชิญวิริยะกุล คุณเฉลิมทรัพย์ สังขวิจิตร คุณธีระพงษ์ เลิศสิริวงศ์ คุณศิริส สุภาวิตา คุณสุธรรม วจจน์อนุสรณ์ คุณกัณฐ์ สิมมามี คุณสรารุช เหลืองอำพล คุณศศิธร ไวรุ่งเรืองกุล คุณรติรัตน์ ยุกบลเมธารักษ์ คุณกิตติพิชญ์ คุปตะวานิช และคุณ Aky Hunts รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ อีกมากมาย ที่ช่วยเหลือด้านเทคนิคการเขียนโปรแกรม ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย รวมถึงเป็นกำลังใจให้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ๆ ของผู้วิจัย ที่ให้การสนับสนุนด้วยดีตลอดมา พร้อมทั้งยังเป็นแรงผลักดันอันยิ่งใหญ่และอยู่เบื้องหลังความสำเร็จทั้งปวงของผู้วิจัย

วรพงศ์ อนันต์วรธรรม

19 เมษายน 2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตาราง.....	ฏ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ.....	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
2 แนวคิดและทฤษฎี.....	7
2.1 แนวคิดและทฤษฎีทางด้านระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์	7
2.1.1 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC).....	7
2.1.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)	9
2.1.3 ผังทางเดินเอกสาร (Document Flow Diagram).....	11
2.1.4 ระบบฐานข้อมูล (Database System).....	12
2.1.5 ตัวบริการเว็บ (Web Server) และเว็บเพจ (Web Page)	19
2.1.6 ระบบหลายภารกิจ (Multitask) และระบบหลายสายโยงใย (Multithread)	20
2.1.7 การพิสูจน์ตัวตน (Authentication)	22
2.1.8 โพรโทคอลรักษาความปลอดภัยเฮสเอสแอล (Secure Socket Layer: SLL).....	27
2.1.9 ผู้ประกอบกิจการรับรอง (Certificate Authority : CA) และใบรับรองดิจิทัล (Digital Certificate).....	29
2.1.10 หลักการของกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	30
2.2 แนวคิดและทฤษฎีทางการประเมินผลการศึกษา.....	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.2.1	31
2.2.2	33
2.2.3	39
3	
เข้าสู่ฐานข้อมูล	42
3.1	42
3.2	
เข้าสู่ฐานข้อมูล	43
3.3	
เข้าสู่ฐานข้อมูล	50
3.4	
เข้าสู่ฐานข้อมูล	51
3.4.1	52
3.4.2	52
3.4.3	54
3.5	56
4	
เข้าสู่ฐานข้อมูล	68
4.1	68
4.1.1	68
4.1.2	74
4.1.3	85
4.1.4	88
4.1.5	91
4.1.6	92

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.1.7 การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัย (Security Control Design)	94
4.2 การออกแบบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล	95
4.2.1 การออกแบบกระบวนการ (Process Design)	95
4.2.2 การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface Design)	106
4.2.3 การออกแบบสิ่งนำเข้า (Input Design)	108
4.2.4 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design)	109
4.2.5 การออกแบบรหัสข้อมูล (Code Design)	111
4.2.6 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)	113
4.2.7 การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัย (Security Control Design)	116
5 การพัฒนาและการทดสอบระบบ	118
5.1 การพัฒนาและการทดสอบระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา	118
5.1.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาระบบ	118
5.1.2 การกำหนดโครงสร้างของระบบ	119
5.1.3 การพัฒนาระบบ	121
5.1.4 การทดสอบระบบ	126
5.2 การพัฒนาและการทดสอบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล	127
5.2.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	127
5.2.2 การกำหนดโครงสร้างของระบบ	128
5.2.3 การพัฒนาระบบ	130
5.2.4 การทดสอบระบบ	143
6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	145
6.1 สรุปผลการวิจัย	145
6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย	148
6.3 ข้อเสนอแนะ	149
รายการอ้างอิง	151

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตัวอย่างเอกสารในงานประเมินผลการศึกษารายวิชาและการนำส่งสัญลักษณ์ฯ	
เข้าสู่ฐานข้อมูล.....	154
ภาคผนวก ข ผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง.....	164
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบสำรวจและผลการวิเคราะห์.....	170
ภาคผนวก ง เอ็นทีดีในระบบงาน.....	187
ภาคผนวก จ ตัวอย่างเอกสารในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา.....	201
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างเอกสารในระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล.....	219
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	230



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงวงจรการพัฒนาระบบ.....	7
รูปที่ 2.2 แสดงภาพรวมของระบบฐานข้อมูล.....	13
รูปที่ 2.3 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล.....	13
รูปที่ 2.4 แสดงวงจรการพัฒนาระบบฐานข้อมูล.....	15
รูปที่ 2.5 แสดงสถานะของกระบวนการทำงานของระบบหลายภารกิจ.....	21
รูปที่ 2.6 แสดงวัฏจักรการทำงานของสายโยงใย.....	21
รูปที่ 2.7 แสดงขั้นตอนการสร้างข้อมูลที่ทำกรย่อยแล้ว.....	24
รูปที่ 2.8 แสดงขั้นตอนการสร้างลายเซ็นดิจิทัล.....	25
รูปที่ 2.9 แสดงขั้นตอนการถอดรหัสและการเปรียบเทียบข้อมูลที่ถูกรหัส.....	25
รูปที่ 2.10 แสดงกระบวนการการเริ่มต้นสื่อสารในโพรโทคอลแบบเอสเอสแอล.....	28
รูปที่ 2.11 แสดงตัวอย่างการกำหนดคะแนนซึ่งใช้พิจารณาประกอบกับอันดับที่ของผู้เข้าสอบ....	34
รูปที่ 2.12 แสดงตัวอย่างการประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาช่วงห่างของคะแนนจากพิสัย ...	35
รูปที่ 2.13 แสดงตัวอย่างการประเมินผลโดยพิจารณาช่วงห่างของคะแนนจากโค้ง การแจกแจงปกติ.....	36
รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างหน่วยงานของสำนักทะเบียนและประมวลผล.....	42
รูปที่ 3.2 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการเตรียม CR58 เพื่อใช้จัดสอบปลายภาค.....	44
รูปที่ 3.3 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการจัดสอบปลายภาค.....	45
รูปที่ 3.4 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประเมินและบันทึกผลของอาจารย์.....	46
รูปที่ 3.5 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษา.....	47
รูปที่ 3.6 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการบันทึกและตรวจสอบการบันทึกสัญลักษณ์....	48
รูปที่ 3.7 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประมวลผลการศึกษาของนิสิต.....	49
รูปที่ 3.8 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการสร้างแฟ้มข้อมูล CR52.....	57
รูปที่ 3.9 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการสร้างรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่.....	57
รูปที่ 3.10 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการเตรียมเอกสาร CR58 เพื่อใช้จัดสอบปลายภาค.....	58
รูปที่ 3.11 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการจัดสอบปลายภาค.....	59

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.12 แสดงผังทางเดินเอกสารขั้นตอนการประเมินและบันทึกผลการศึกษา กรณีใช้แฟ้มข้อมูล.....	60
รูปที่ 3.13 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประเมินและบันทึกผลการศึกษา กรณีใช้ CR58	61
รูปที่ 3.14 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษาด้วย CR58	62
รูปที่ 3.15 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษาด้วยแผ่นดิสก์.....	63
รูปที่ 3.16 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บไซต์.....	64
รูปที่ 3.17 แสดงผังทางเดินเอกสารขั้นตอนบันทึกและตรวจสอบสัญลักษณ์ กรณีส่งผลโดย CR58	65
รูปที่ 3.18 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนบันทึกและตรวจสอบสัญลักษณ์ กรณีที่ผลโดยเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์	66
รูปที่ 3.19 แสดงผังการเดินทางเอกสารของขั้นตอนการรับและควบคุม CR59.....	67
รูปที่ 3.20 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประมวลผลการศึกษาของนิติศาสตร์	67
รูปที่ 4.1 แสดงภาพรวมของระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา	70
รูปที่ 4.2 แสดงกระบวนการทั้งหมดของระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา	71
รูปที่ 4.3 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการคำนวณคะแนนเพื่อใช้ประเมินผลการศึกษา ...	72
รูปที่ 4.4 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการประเมินผลการศึกษารายวิชา	73
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอหลักของระบบ.....	75
รูปที่ 4.6 แสดงผังโครงสร้างส่วนประสานงานผู้ใช้ระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา	76
รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่างหน้าจอในการนำเข้าข้อมูลด้วยการเลื่อนแถบสี	77
รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลโดยใช้กล่องตอบโต้.....	78
รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลเข้าที่ละรายการ	78
รูปที่ 4.10 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลเข้าเป็นกลุ่ม.....	79
รูปที่ 4.11 แสดงตัวอย่างหน้าจอการสร้างเงื่อนไขรายงาน	79
รูปที่ 4.12 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลและการแสดงผลข้อมูล	80
รูปที่ 4.13 แสดงกล่องข้อความเตือนอันตราย	81
รูปที่ 4.14 แสดงกล่องข้อความแจ้งข่าวสาร	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.15 แสดงกล่องข้อความแสดงคำถาม.....	81
รูปที่ 4.16 แสดงกล่องข้อความผิดพลาด	81
รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบกลุ่มข้อมูล	82
รูปที่ 4.18 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบตารางเดี่ยว	82
รูปที่ 4.19 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบแผนภูมิ.....	83
รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบเปรียบเทียบหลายตาราง.....	83
รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศตัวอย่างรายงาน	84
รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศช่วยเหลือ	84
รูปที่ 4.23 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา	93
รูปที่ 4.24 แสดงภาพรวมของระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล.....	96
รูปที่ 4.25 แสดงกระบวนการทั้งหมดของระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล	97
รูปที่ 4.26 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการกำหนดผู้ใช้และกฎแฉู่.....	98
รูปที่ 4.27 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	99
รูปที่ 4.28 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ.....	100
รูปที่ 4.29 แสดงกระบวนการย่อยของขั้นตอนตรวจสอบลายเซ็นดิจิทัล	101
รูปที่ 4.30 แสดงกระบวนการย่อยของขั้นตอนตรวจสอบเพิ่มข้อมูลผลการศึกษา	102
รูปที่ 4.31 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการบันทึกที่รับ CR58 และถ่ายโอนสัญญาณฯ	103
รูปที่ 4.32 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการประมวลผลสัญญาณ.....	105
รูปที่ 4.33 แสดงผังโครงสร้างของส่วนประสานงานผู้ใช้ระบบการนำส่งสัญญาณฯ	107
รูปที่ 4.34 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะของระบบการนำส่งสัญญาณฯ	115

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล.....	10
ตารางที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในผังทางเดินเอกสาร	11
ตารางที่ 2.3 แสดงคำศัพท์ที่ใช้ในฐานะข้อมูลเชิงสัมพันธ์	17
ตารางที่ 2.4 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพแบบจำลองข้อมูล.....	19
ตารางที่ 2.5 แสดงตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการพิสูจน์ตัวตนแต่ละชนิด.....	26
ตารางที่ 2.6 แสดงสัญลักษณ์และเต็มประจำที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	32
ตารางที่ 2.7 แสดงรูปแบบของการประเมินผลการศึกษารายวิชา	33
ตารางที่ 2.8 แสดงการกำหนดขีดจำกัดล่างของระดับคะแนน A ตามระดับความสามารถ ของกลุ่มที่กำหนดตามทฤษฎีของ Dewey B. Stuit	37
ตารางที่ 2.9 แสดงจำนวนระดับคะแนนที่ใช้ในการหาช่วงระดับคะแนนของดักลาส.....	38
ตารางที่ 3.1 แสดงผลการจำแนกลักษณะรายวิชาที่เปิดสอน	52
ตารางที่ 3.2 แสดงผลสรุปจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง	53
ตารางที่ 3.3 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์แบบสำรวจความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียน และความคิดเห็นในการนำส่งผลการศึกษารายวิชา	55
ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดเพิ่มข้อมูลการบันทึกคะแนน	86
ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างของเพิ่มข้อมูลการบันทึกคะแนน.....	86
ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดเพิ่มข้อมูลรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52).....	87
ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดเพิ่มข้อมูลรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการ ประเมินผลการศึกษา (CR58)	87
ตารางที่ 4.5 แสดงรหัสข้อมูลระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา.....	91
ตารางที่ 4.6 แสดงรหัสข้อมูลของระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลที่อ้างอิงจาก สำนักทะเบียนและประมวลผล	111
ตารางที่ 4.7 แสดงรหัสข้อมูลของระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นเอง	112
ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของแบบฟอร์มในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา	121
ตารางที่ 5.2 แสดงรายละเอียดของมอดูลในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา.....	124
ตารางที่ 5.3 แสดงรายละเอียดของเพิ่มค่าเริ่มต้นในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา...	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.4 แสดงรายละเอียดของรายงานในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา	125
ตารางที่ 5.5 แสดงรายละเอียดแฟ้มช่วยเหลือในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา.....	126
ตารางที่ 5.6 แสดงรายละเอียดของเอกสาร HTML ในงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ.....	130
ตารางที่ 5.7 แสดงรายละเอียดของเอกสาร JSP ในงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ	131
ตารางที่ 5.8 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ	132
ตารางที่ 5.9 แสดงรายละเอียดของแฟ้มบีบอัดจาร์ในงานรับผลการศึกษผ่านเว็บ.....	133
ตารางที่ 5.10 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์.....	134
ตารางที่ 5.11 แสดงรายละเอียดของเอกสาร HTML ในงานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ.....	134
ตารางที่ 5.12 แสดงรายละเอียดของเอกสาร JSP ในงานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ	135
ตารางที่ 5.13 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ	136
ตารางที่ 5.14 แสดงรายละเอียดของแฟ้มบีบอัดจาร์ในงานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ.....	137
ตารางที่ 5.15 แสดงรายละเอียดของเอกสาร HTML ในงานบันทึกรับเอกสาร และถ่ายโอนสัญลักษณ์.....	138
ตารางที่ 5.16 แสดงรายละเอียดเอกสาร JSP งานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์....	138
ตารางที่ 5.17 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์.....	139
ตารางที่ 5.18 แสดงรายละเอียดของแฟ้มบีบอัดจาร์ในงานบันทึกรับเอกสาร และถ่ายโอนสัญลักษณ์.....	141
ตารางที่ 5.19 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานประมวลผลสัญลักษณ์.....	142

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันการศึกษาชั้นสูง ซึ่งดำเนินงานด้านการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยภายใต้คณะวิชา สถาบัน วิทยาลัย โดยมีทั้งหมด 18 คณะ 1 บัณฑิตวิทยาลัย 6 สถาบันวิทยาลัย/สำนักวิชา 9 สถาบันวิจัย 3 สถาบันบริการ/ศูนย์/สำนัก และ 3 สถาบันสมทบ มีภาควิชาที่เปิดสอนรวมทั้งสิ้น 139 ภาควิชา นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานอื่นๆ ทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนการสอน เช่น สำนักบริหารวิชาการ สถาบันวิทยบริการ สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักทะเบียนและประมวลผล เป็นต้น¹

ปัจจุบันจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีนิสิตที่ศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต 18,875 คน มหาบัณฑิต 8,973 คน ดุษฎีบัณฑิต 1,212 คน และประกาศนียบัตร 497 คน รวมทั้งสิ้น 29,557 คน มีระบบการเรียนการสอน 3 แบบคือ แบบทวิภาค แบบไตรภาค และแบบทวิภาคหลักสูตรนานาชาติ² เปิดดำเนินการเรียนการสอนทั้งหมด 338 หลักสูตร 11,093 รายวิชา โดยแต่ละภาคการศึกษานั้นจะเปิดการเรียนการสอนประมาณ 5,100 รายวิชา ซึ่งในจำนวนนี้แบ่งกลุ่มตามความหนาแน่นของนิสิตที่ลงทะเบียนได้เป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ รายวิชาที่มีนิสิตเรียนน้อยกว่า 30 คน มีจำนวนประมาณ 3,800 รายวิชา รายวิชาที่มีนิสิตเรียนตั้งแต่ 30 ถึง 75 คน มีจำนวนประมาณ 700 รายวิชา รายวิชาที่มีนิสิตเรียนมากกว่า 75 คน มีจำนวนประมาณ 600 รายวิชา³

¹ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักงานสารสนเทศ, พระเกี้ยว 2547 : คู่มือสำหรับนิสิตตลอดการศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547), หน้า 25.

² จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักทะเบียนและประมวลผล, สถิติ - จำนวนนิสิต ปีการศึกษา 2547 (<http://www.reg.chula.ac.th/statistics/statistics1.html>, 2547).

³ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักงานสารสนเทศ, ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมหาวิทยาลัย (http://www.chula.ac.th/about/general_th.html, 2547).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้จัดตั้งสำนักทะเบียนและประมวลผล ซึ่งมีฐานะเทียบเท่าคณะ เพื่อทำหน้าที่เกี่ยวกับงานทะเบียนนิสิต บันทึกรประวัติส่วนตัวและประวัติการศึกษาของนิสิต ตั้งแต่วันที่ลงทะเบียนแรกเข้าเป็นนิสิต จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา หรือพ้นสภาพการเป็นนิสิต โดยมีภารกิจหลักเกี่ยวกับการลงทะเบียนแรกเข้าของนิสิต การจัดทำทะเบียนรายวิชา การจัดทำตารางสอนตารางสอบ การลงทะเบียนเรียนของนิสิต การประมวลผลการศึกษา การจัดทำทะเบียนนิสิต และการออกเอกสารสำคัญทางการศึกษา⁴ โดยการดำเนินงานดังกล่าวสำนักทะเบียนและประมวลผลได้นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้จัดเก็บข้อมูลและประมวลผลการศึกษาของนิสิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 เป็นต้นมา และได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทั้งด้านการจัดการ การวางแผน รวมถึงการบริหารงานที่เกี่ยวข้องกับนิสิตทั้งในระดับคณะและมหาวิทยาลัย ซึ่งปัจจุบันสำนักทะเบียนและประมวลผลได้จัดทำเว็บไซต์ขึ้น เพื่อให้บริการงานลงทะเบียนเรียนแก่นิสิต ค้นหาข้อมูลตารางสอนตารางสอบ บริการข้อมูลหลักสูตร การดาวน์โหลดข้อมูลและแบบฟอร์มต่างๆ ฯลฯ รวมถึงเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารอันเป็นประโยชน์แก่นิสิต อาจารย์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานทะเบียนและวัดผลของมหาวิทยาลัย

ภาระหน้าที่ที่สำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่งของสำนักทะเบียนและประมวลผลคือ การบันทึกสัญลักษณ์ และการประมวลผลการศึกษาทุกรายวิชาของนิสิตในแต่ละภาคการศึกษา ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และสามารถจำแนกสภาพของนิสิตที่เกิดจากผลการศึกษาได้อย่างถูกต้องรวดเร็วทันต่อความต้องการ โดยแต่ละภาคการศึกษานั้น สำนักทะเบียนและประมวลผลจะต้องดำเนินการจัดพิมพ์และจัดส่งใบเซ็นชื่อเข้าสอบและแจ้งผลการศึกษารายวิชา(CR58) พร้อมทั้งใบแจ้งจำนวนนิสิตเข้าสอบ(จท38) ให้แก่คณะที่รับผิดชอบรายวิชาดำเนินการจัดสอบปลายภาคเมื่อถึงกำหนดการสอบจะจัดส่งเจ้าหน้าที่ไปรับ จท38 เพื่อตรวจสอบจำนวนนิสิตที่เข้าสอบ และบันทึกสัญลักษณ์ “M” ในรายวิชาที่มีนิสิตขาดสอบ พร้อมทั้งรับ CR58 ที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบบันทึกสัญลักษณ์ที่ได้จากการประเมินผลเรียบร้อยแล้ว มาบันทึกสัญลักษณ์ของรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียน โดยจะบันทึกแต่ละรายการถึง 3 ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าได้บันทึกข้อมูลถูกต้องตามต้นฉบับ จากนั้นจัดพิมพ์รายงานผลการศึกษารายวิชา(CR59) นำส่งให้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบ

⁴ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักทะเบียนและประมวลผล, แนะนำสำนักทะเบียนฯ - ภารกิจหลักของสำนักทะเบียนฯ (<http://www.reg.chula.ac.th/cu/others/intro/mission.html>, 2544).

รายวิชาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง ก่อนนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตเพื่อประมวลผลการศึกษา และจัดพิมพ์รายงานผลการศึกษารายบุคคล(CR60) ส่งให้นิสิต

จากการดำเนินงานการบันทึกและประมวลผลการศึกษานิสิตของสำนักทะเบียนและประมวลผล พบปัญหาและความต้องการในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1) **การประเมินผลการศึกษารายวิชา** จากสถิติการส่ง CR58 ที่สำนักทะเบียนและประมวลผลได้จัดเก็บในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2547 พบว่ามีรายวิชาที่ไม่สามารถส่ง CR58 ได้ทันตามกำหนดปฏิทินการศึกษาเป็นจำนวน 473 รายวิชา คิดเป็น 17.12% ของรายวิชาทั้งหมด ส่งผลให้นิสิตเป็นจำนวนมากที่ไม่ทราบผลการศึกษาได้ทันตามกำหนด ทำให้เกิดผลเสียต่อนิสิต เช่น นิสิตอาจจะต้องสำเร็จการศึกษาล่าช้ากว่าที่กำหนด นิสิตไม่ทราบสภาพวิทยาทัศน์ที่แท้จริงของตน นิสิตไม่สามารถที่จะวางแผนการศึกษาของตนในภาคการศึกษาถัดไป นิสิตสูญเสียโอกาสในการขอรับทุนการศึกษา เป็นต้น

(2) **การบันทึกสัญลักษณ์และการประมวลผลการศึกษานิสิต** สำนักทะเบียนและประมวลผลต้องแบกรับภาระหนักในการบันทึกสัญลักษณ์และการประมวลผลการศึกษา เนื่องจากมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาส่วนใหญ่นำส่ง CR58 ในวันสุดท้ายของกำหนดส่งผลการศึกษา ทำให้มี CR58 ที่รอการบันทึกสัญลักษณ์เป็นจำนวนมาก แต่เหลือเวลาที่จะใช้บันทึกสัญลักษณ์ และประมวลผลการศึกษาไม่ถึง 1 สัปดาห์ เป็นผลให้สำนักทะเบียนและประมวลผลต้องระดมกำลังเจ้าหน้าที่เป็นจำนวนมาก เพื่อบันทึกผลการศึกษาให้เสร็จทันตามกำหนด

(3) **ความต้องการโปรแกรมช่วยในการประเมินผลการศึกษารายวิชา** เนื่องจากอาจารย์หลายท่านที่มีความต้องการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยประเมินผลการศึกษา ขาดทักษะการเขียนโปรแกรม หรือการใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ดังนั้นจึงแสดงความต้องการให้สำนักทะเบียนและประมวลผลจัดทำโปรแกรมช่วยในการประเมินผลการศึกษา เพื่อใช้ในการจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษารายวิชา

(4) **ความต้องการใช้ข้อมูลผลการลงทะเบียนเรียนของนิสิต** ปัจจุบันอาจารย์มีความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้นทุกภาคการศึกษา เพื่อนำไปจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษารายวิชาโดยอาศัยโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันตามความสามารถของตน ขณะเดียวกันก็มีการเรียกร้องให้สำนักทะเบียนและประมวลผลปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำส่งผลการศึกษาจากเอกสาร CR58 เป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้เพื่อลดภาระและความผิดพลาดของอาจารย์ในการบันทึกผลการศึกษานิสิต

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่าในรายวิชาที่มีนิสิตลงทะเบียนเรียนเป็นจำนวนน้อยนั้น ยังไม่มีอาจารย์ท่านใดที่รับผิดชอบรายวิชาดังกล่าวขอใช้ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เลย ซึ่งเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ว่า หากมีการปรับเปลี่ยนวิธีการนำส่งสัญญาณผลการประเมินผลการศึกษาหรือนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้โดยไม่มีการศึกษาให้ถ่องแท้ก่อนแล้ว อาจส่งผลกระทบต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเหล่านั้นได้

จากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน หากมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล โดยเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศของสำนักทะเบียนและประมวลผลที่มีอยู่ จะสามารถแก้ไขปัญหาและรองรับความต้องการที่เกิดขึ้นข้างต้นได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าการดำเนินงานควรเริ่มต้นจากการจำแนกลักษณะรายวิชาซึ่งมีความหลากหลายทั้งในประเภทของรายวิชา จำนวนตอนเรียน จำนวนผู้สอนและผู้เรียนก่อน จากนั้นจึงศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงออกแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชา และวิธีการนำส่งผลการศึกษาไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผล ตลอดจนการนำสัญญาณที่ได้รับเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตฯ เพื่อประมวลผลการศึกษานิสิต ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกและแบ่งเบาภาระหน้าที่การประเมินผลการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ซึ่งทำให้อาจารย์สามารถนำเวลาที่สูญเสียไปกับการประเมินผลการศึกษาไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอนมากขึ้น ตลอดจนสำนักทะเบียนและประมวลผลยังสามารถลดภาระหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการบันทึกสัญญาณผลการประเมินผลรายวิชาของนิสิต ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการควบคุมและพัฒนาคุณภาพงานบันทึกและประมวลผลการศึกษานิสิตให้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์ถึงความต้องการในการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ประเมินผลการศึกษารายวิชาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

1.2.2 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม เพื่อใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา

1.2.3 ออกแบบและพัฒนาวิธีการนำส่งสัญญาณที่ได้จากการประเมินผลการศึกษา รายวิชา เข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อใช้ประมวลผลการศึกษานิสิต

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ในการวิจัยจะใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ เป็นเครื่องมือพัฒนาระบบ

1.3.2 การประเมินผลการศึกษาและวิธีการให้สัญญาณ จะดำเนินการตามระเบียบของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการประเมินผลการศึกษาและการให้สัญญาณ เป็นข้อมูล พื้นฐานในการศึกษาและวิจัย

1.3.3 ศึกษาความต้องการในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการประเมินผลการศึกษาราย วิชา โดยใช้รายวิชาที่เปิดสอนอยู่ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่า 5 รายวิชาเป็น กรณีศึกษาและวิจัย

1.3.4 ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ในการใช้ข้อมูล การลงทะเบียนเรียนของนิสิต เพื่อประเมินผลการศึกษารายวิชา โดยพิจารณาถึงช่วงเวลาและชนิด ของข้อมูล รวมถึงรูปแบบของข้อมูลที่ต้องการ

1.3.5 ศึกษาวิธีการและปัญหาที่เกิดขึ้นในการบันทึกสัญญาณ และการประมวลผลการ ศึกษา นิสิตของสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3.6 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยการประเมินผลการศึกษารายวิชา ให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1.3.6.1 สามารถทำงานอยู่บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์วินโดวส์

1.3.6.2 สามารถรองรับวิธีการประเมินผลการศึกษาและวิธีการออกสัญญาณ ตามระเบียบของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3.6.3 สามารถประเมินผลการศึกษาได้ 3 แบบคือแบบอิงเกณฑ์ แบบอิงกลุ่ม และแบบอิงทั้งเกณฑ์และกลุ่ม โดยอาศัยหลักการทางสถิติ

1.3.6.4 สามารถออกรายงานแสดงผลการศึกษา

1.3.7 วิเคราะห์และออกแบบวิธีการนำส่งสัญญาณการประเมินผลการศึกษารายวิชา จากอาจารย์ผู้รับผิดชอบเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีข้อจำกัดดังนี้

1.3.7.1 สัญญาณการประเมินผลการศึกษารายวิชาที่อาจารย์ได้นำส่งสำนัก ทะเบียนและประมวลผลนั้น ต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์ และตรงกับที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ได้ประเมินผลไว้

1.3.7.2 สัญลักษณ์ที่ถูกบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตฯ นั้น จะต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์และสอดคล้องกับสัญลักษณ์ที่นำส่งสำนักทะเบียนและประมวลผล

1.3.7.3 ต้องมีหลักฐานในการเข้าสอบปลายภาคของนิสิต

1.3.7.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาสามารถรับทราบรายงานผลการศึกษารายวิชา

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ

1.4.1 ศึกษาความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษา

1.4.2 ศึกษาวิธีการประมวลผลการศึกษานิสิต และการเก็บข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล

1.4.3 จำแนกลักษณะรายวิชาที่เปิดสอน และเลือกรายวิชาที่มีความเหมาะสมใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.4.4 ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต และวิธีการประเมินผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง

1.4.5 วิเคราะห์และออกแบบวิธีที่เหมาะสมเพื่อนำส่งข้อมูลการประเมินผลการศึกษา

1.4.6 ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประเมินผลการศึกษาในรายวิชา

1.4.7 ทดสอบและปรับปรุงงานวิจัย

1.4.8 สรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะได้รับข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตในรูปแบบที่ต้องการเพื่อใช้ประเมินผลการศึกษารายวิชา

1.5.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะได้รับโปรแกรมประยุกต์ช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชา ซึ่งสามารถแบ่งเบาภาระหน้าที่ในการประเมินผลการศึกษา

1.5.3 การประเมินผลการศึกษา ตลอดจนการนำส่งผลการศึกษาจะมีความแม่นยำ และถูกต้องมากขึ้น

1.5.4 สำนักทะเบียนและประมวลผลสามารถลดภาระงาน และค่าใช้จ่ายในการบันทึกสัญลักษณ์และการประมวลผลการศึกษาของนิสิต

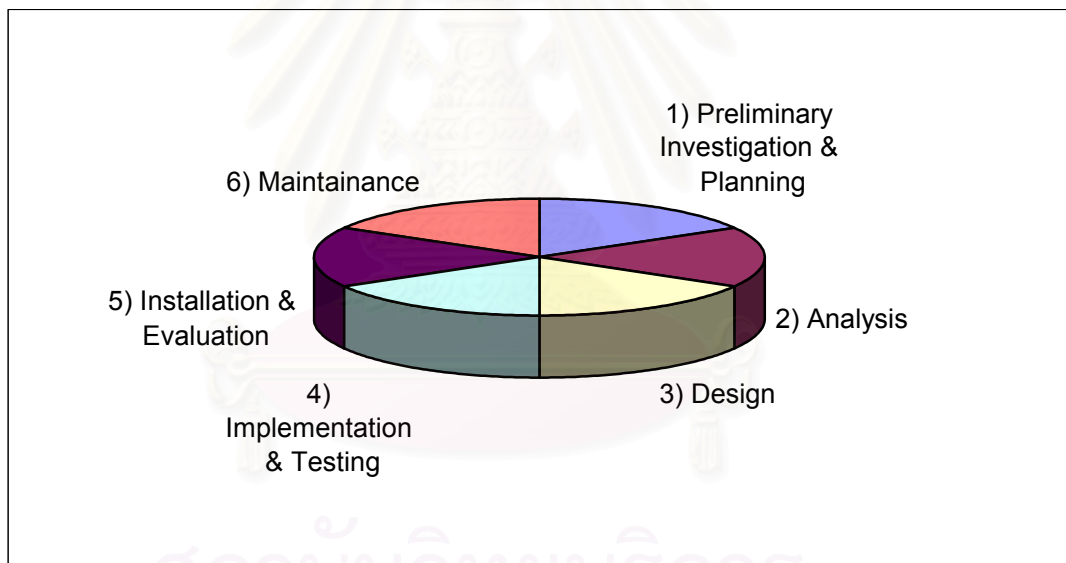
บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎี

2.1 แนวคิดและทฤษฎีทางด้านระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์

2.1.1 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)¹

วงจรการพัฒนาาระบบ เป็นกระบวนการที่ศึกษาถึงความต้องการระบบสารสนเทศของธุรกิจหนึ่งๆ จากนั้นจึงวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการพัฒนาาระบบสารสนเทศ รวมถึงการสร้างระบบสารสนเทศเพื่อนำไปใช้ในธุรกิจ ตลอดจนส่งมอบและบำรุงรักษาระบบสารสนเทศนั้นๆ ด้วย ในวงจรการพัฒนาาระบบนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ขั้นตอนพื้นฐานได้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงวงจรการพัฒนาาระบบ

2.1.1.1 การกำหนดปัญหาเบื้องต้นและการวางแผน (Preliminary Investigation and Planning) เป็นขั้นตอนในการกำหนดปัญหา (Problems) วัตถุประสงค์ (Objectives) และโอกาส (Opportunities) ที่จะสามารถพัฒนาาระบบให้สำเร็จ โดยอาจกล่าวได้ว่า ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของส่วนที่เหลือของโครงการ การทำงานเริ่ม

¹ Alan Dennis and Barbara Haley Wixom, System Analysis and Design (USA: Wiley & Sons Inc.,2000), pp.1-20.

จากการศึกษาปัญหาของระบบงานปัจจุบันและความต้องการ (Requirements) ในการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในธุรกิจ จากนั้นมองถึงความเป็นไปได้ในด้านต่างๆ ทั้งทางด้านเทคนิค ด้านเศรษฐกิจ และด้านความพร้อมขององค์กร ที่จะนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ แล้วจึงวางแผนการทำงานและบุคลากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ รวมถึงวางแผนจัดการควบคุมการพัฒนา ระบบให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้

2.1.1.2 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาคุณลักษณะที่ควรจะเป็นของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น โดยวิเคราะห์ถึงลักษณะความสามารถของระบบ ผู้ใช้งาน ความต้องการใช้งาน สถานที่ติดตั้งระบบ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนาระบบ โดยอาศัยวิธีต่างๆ เช่น สัมภาษณ์ (Interview) ศึกษาเอกสาร (Documentation) สัมภาษณ์ ดำเนินงาน (Survey) ส่งแบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นต้น แล้วสร้างเป็นต้นแบบของกระบวนการ และวิเคราะห์โครงสร้างการกำหนดเงื่อนไขของการตัดสินใจ โดยอาศัยเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ เช่น แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เครื่องมือวิศวกรรมซอฟต์แวร์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Aided Software Engineering tools: CASE tools) เป็นต้น เพื่อแสดงลักษณะการทำงานของระบบให้ชัดเจนและอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย

2.1.1.3 การออกแบบ (Design) เป็นการนำข้อมูลที่วิเคราะห์มาออกแบบเพื่อเตรียมพร้อมในการสร้างระบบสารสนเทศ ซึ่งคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก และไม่คำนึงถึงรูปแบบการประเมินผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มากนัก จากนั้นออกแบบกระบวนการเพื่อนำเข้าข้อมูล (Input Design) และลักษณะของข้อมูลที่นำเข้ามาใช้ในระบบ (Input Data) รูปแบบข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล (Output Design) รวมถึงสถาปัตยกรรมของระบบสารสนเทศ (Information Architecture) โดยส่วนหนึ่งที่สำคัญของการออกแบบในขั้นตอนนี้คือการออกแบบตัวประสานผู้ใช้ (User Interface Design) ที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบงาน ให้เหมาะสมกับความต้องการและทักษะการใช้งานของผู้ใช้

2.1.1.4 การพัฒนาและการทดสอบ (Implementation and Testing) เป็นการนำข้อมูลที่ออกแบบมาพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศ โดยอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มี และทดสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบ รวมถึงจัดทำเอกสารเพื่อแสดงรายละเอียดการพัฒนา และการใช้งานระบบ

2.1.1.5 การติดตั้งและประเมินผล (Installation and Evaluation) เป็นการติดตั้งระบบสารสนเทศที่พัฒนา จัดการฝึกอบรมการใช้งานระบบสารสนเทศ เพื่อให้สามารถ

ระบบสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการประเมินผลระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นว่าตรงต่อความต้องการหรือไม่

2.1.1.6 การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างอายุการใช้งานของระบบ เพื่อให้ระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพมากที่สุด และมีความเหมาะสมกับการใช้งานขององค์กร

วงจรการพัฒนาระบบของแต่ละระบบสารสนเทศ จะมีระยะเวลาการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนต่างกันไป ขึ้นกับเงื่อนไข ข้อจำกัดของระบบและวิธีการในการดำเนินงาน

2.1.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)²

แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลในระบบ ซึ่งสัมพันธ์กับวิธีการประมวลผลและแหล่งข้อมูลที่ใช้เก็บ แผนภาพนี้เป็นสื่อช่วยในการวิเคราะห์ระบบให้เป็นไปโดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบ หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้พัฒนาระบบ หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบและผู้ใช้ระบบ แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลมีประโยชน์หลายประการ เช่น

(1) ให้ความอิสระต่อผู้วิเคราะห์ระบบในการออกแบบระบบงาน โดยไม่จำเป็นต้องผูกติดกับวิธีการติดตั้งระบบงาน และข้อจำกัดต่างๆ ของระบบมากเกินไป

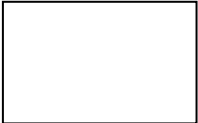



(2) ช่วยให้ผู้วิเคราะห์เข้าใจในระบบงานและความสัมพันธ์ระหว่างระบบงานย่อยๆ ทั้งยังสามารถใช้แบ่งแยกขอบเขตของระบบงานออกจากสภาวะแวดล้อมได้อย่างชัดเจน

(3) เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้ระบบงาน ทำให้ผู้ใช้มองเห็นภาพการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้ผู้ใช้ระบบงานสามารถพบจุดบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้น หรือให้ข้อคิดและคำแนะนำต่างๆ เพื่อให้ผู้วิเคราะห์สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ดียิ่งขึ้น

แผนภาพกระแสข้อมูลนั้น จะเป็นแผนภาพที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่ใช้ 4 แบบ ดังตารางที่ 2.1

² รพีพรรณ พิริยะกุล, การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2542), หน้า 95-103.

ตารางที่ 2.1 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เอนทิตีภายนอก (External Entity) แสดงแหล่งกำเนิด (Source) หรือปลายทางของข้อมูล (Destination) ใช้สำหรับระบุแหล่งกำเนิดหรือ ปลายทางข้อมูล
	การไหลของข้อมูล (Flow of Data) แสดงทิศทางการเคลื่อนไหวของข้อมูล
	กระบวนการ (Process) แสดงการประมวลผลของข้อมูล
	หน่วยเก็บข้อมูล (Data Store) แสดงแหล่งเก็บบันทึกข้อมูล หรือแฟ้มข้อมูล









การเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลใช้หลักการเขียนแบบจากบนลงล่าง (Top Down Approach) หรือจากใหญ่ไปเล็ก โดยผู้วิเคราะห์จะต้องรู้ว่าหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมด ทิศทางของข้อมูลที่จะเคลื่อนไปในระบบ แฟ้มข้อมูลที่ใช้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้วิเคราะห์ระบบสามารถที่จะกำหนดขอบเขตของระบบงานได้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- (1) เขียนแผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนที่เรียกว่าแผนภาพบริบท (Context Diagram) และทบทวนให้แผนภาพครอบคลุมระบบงานทั้งหมด
- (2) นำแผนภาพบริบทมาเพิ่มเติมรายละเอียดของแต่ละกระบวนการ ซึ่งสามารถที่จะแบ่งเป็นกระบวนการย่อย รวมทั้งเพิ่มเติมข้อยกเว้นสำหรับแต่ละกระบวนการ
- (3) ตรวจสอบความสัมพันธ์ในแผนภาพแต่ละส่วนให้มีความถูกต้อง กำหนดชื่อรวมถึงคำอธิบายให้กับแต่ละสัญลักษณ์ เพื่อให้ได้ความหมายที่ชัดเจนครบถ้วน เข้าใจง่าย

2.1.3 ผังทางเดินเอกสาร (Document Flow Diagram)³




ผังทางเดินเอกสาร เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงการไหลของเอกสารในระบบงาน ซึ่งสัมพันธ์กับกิจกรรมการดำเนินงานและแหล่งกำเนิด/ปลายทางของข้อมูล แผนภาพนี้เป็นสื่อช่วยให้ผู้วิเคราะห์เห็นถึงภาพรวมของระบบการดำเนินงานได้โดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบ ผู้พัฒนาระบบ และผู้ใช้ระบบ ผังทางเดินเอกสารนี้มีประโยชน์หลายประการเช่น ช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้เห็นถึงข้อมูล เอกสาร แหล่งกำเนิดและปลายทาง รวมถึงวิธีการดำเนินงานทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบงาน ซึ่งจะสามารถทำให้แบ่งแยกขอบเขตของระบบงานได้อย่างชัดเจน รวมถึงส่งผลให้ผู้ใช้ระบบงานสามารถพบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น หรือให้ข้อคิดและคำแนะนำแก่ผู้วิเคราะห์ระบบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ผังทางเดินเอกสารนั้น จะเป็นแผนภาพที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ดังตารางที่ 2.2 ตารางที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในผังทางเดินเอกสาร

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นทางเดินเอกสาร
	เอกสาร
	การแนบเอกสาร
	ทางเดินของเอกสาร
	ทางเดินของข้อมูล
	จุดพักของเอกสาร
	เก็บเอกสารไว้ในแฟ้มถาวร
	จุดต่อของเอกสาร

³ ธนาวรรณ จันทรัตน์ไพบูลย์, “ผังทางเดินเอกสาร (Document Flow Diagram),” เอกสารประกอบการบรรยายวิชา 2110621 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2544. (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)

ตารางที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในผังทางเดินเอกสาร (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
N	เรียงตามลำดับเลขที่
D	ลงวันที่รับ
S	ลงลายมือชื่ออนุมัติ
i	ลงลายมือชื่อย่อ
	แผ่นดิสก์
	เครือข่าย
	ฐานข้อมูล

2.1.4 ระบบฐานข้อมูล (Database System)⁴

ฐานข้อมูล (Database) คือ การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและอาจอยู่ต่างที่กันให้เสมือนอยู่ร่วมกัน เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานที่มีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันของหน่วยงานต่างๆ โดยที่ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลไม่ได้รับรู้ข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูล แต่รับรู้เฉพาะงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับตนเท่านั้น

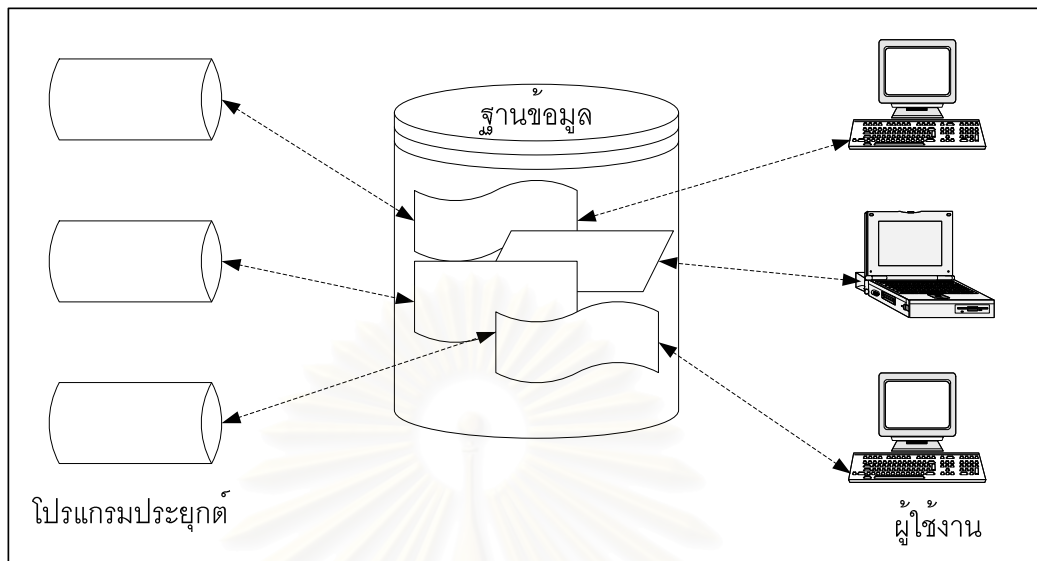
ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ดูแลจัดการข้อมูลและทำให้ข้อมูลสามารถใช้เมื่อต้องการ ส่วนประกอบหลักของระบบฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูล ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และผู้ใช้ ดังรูปที่ 2.2

2.1.4.1 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล (Database Architecture)⁵

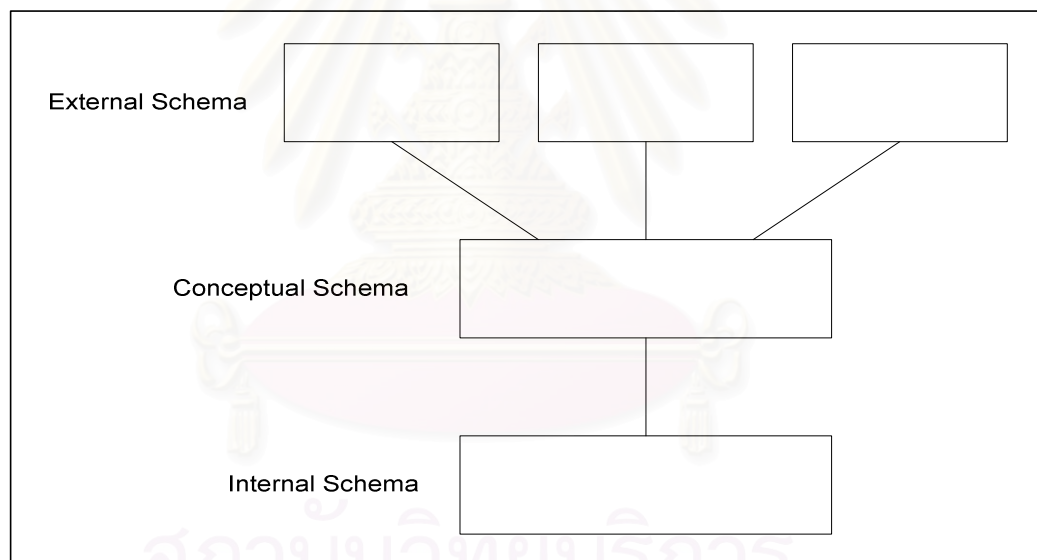
ระบบฐานข้อมูลแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ ดังรูปที่ 2.3 ซึ่งประกอบด้วย

⁴ ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, ระบบฐานข้อมูล (กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ด ยูเครชั่น จำกัด, 2540), หน้า 7-10.

⁵ เรื่องเดียวกัน, หน้า 33-39.



รูปที่ 2.2 แสดงภาพรวมของระบบฐานข้อมูล



รูปที่ 2.3 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

2.1.4.1.1 **ระดับภายใน (Internal Schema)** คือ ระดับที่ต่ำที่สุด อันได้แก่ ระดับของการเก็บข้อมูลทางกายภาพโดยพิจารณาถึงรูปแบบการบันทึกภายในสื่อของคอมพิวเตอร์

2.1.4.1.2 **ระดับหลักการ (Conceptual Schema)** คือ ระดับที่อยู่ถัดขึ้นมา เป็นตัวเชื่อมระหว่างแบบแผนฐานข้อมูลภายนอกกับภายใน และเป็นระดับที่กำหนดรูปแบบของฐานข้อมูลได้แก่ ระดับของการมองเห็นเอนทิตี (Entity) ซึ่งเป็นตัวแทนของข้อมูลทุกส่วนของฐานข้อมูล

นั่นคือ ชนิด ลักษณะ และความสัมพันธ์เชิงตรรกะของข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดขอบเขตของการใช้ข้อมูลของกลุ่มผู้ใช้งานได้

2.1.4.1.3 ระดับภายนอก (External Schema) คือ ระดับของข้อมูลที่แสดงผลต่อผู้ใช้แต่ละคน โดยจะอธิบายถึงทวิทัศน์ (View) ที่ผู้ใช้สนใจ ดังนั้นผู้ใช้งานจะเห็นโครงสร้างของข้อมูลแตกต่างกัน

2.1.4.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System : DBMS)⁶

ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้าง และการเรียกใช้ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนที่มีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงานต่างๆ เช่น การสร้างและการแก้ไขโครงสร้างของฐานข้อมูล การจัดเก็บดูแล การเข้าถึงฐานข้อมูล กำหนดคุณลักษณะ ตลอดจนการป้องกันความเสียหาย และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลให้กับผู้ใช้ เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด อีกทั้งฐานข้อมูลยังมีข้อดีหลายประการ เช่น ลดปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Reduce Data Redundancy) ลดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล (Inconsistency) สามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน (Sharing of Data) สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐานของข้อมูล (Standard of Data) สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity) ข้อมูลมีความเป็นอิสระ (Data Independence) มีระบบความปลอดภัยที่รัดกุม (Security Restriction) หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังต่อไปนี้

(1) การติดต่อกับผู้จัดการระบบแฟ้มข้อมูล (File Manager Connection)
 เนื่องจากการใช้งานส่วนใหญ่ของระบบฐานข้อมูล คือ ลักษณะ การใช้งานกับข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งเราไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาไว้ในหน่วยความจำหลักพร้อมกันได้ กล่าวคือข้อมูลทั้งหมดจะจัดเก็บอยู่ในดิสก์ และจะถูกนำมาสู่หน่วยความจำหลักเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้งาน โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่ประสานงานกับตัวจัดการแฟ้มข้อมูลในการจัดเก็บ เรียกใช้ และแก้ไขข้อมูล ซึ่งทำได้โดยการออกคำสั่งด้วยภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language)

⁶ เรื่องเดียวกัน, หน้า 78-97.

(2) **การควบคุมการคงสภาพ (Data Integrity Control)** ระบบจัดการฐานข้อมูลต้องควบคุมค่าของข้อมูลในระบบให้อยู่ในกรอบตามที่กำหนดไว้ในส่วนของเค้าร่าง (Schema) ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลทุกครั้ง จึงเป็นหน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะต้องดูแลให้ผลลัพธ์ถูกต้อง

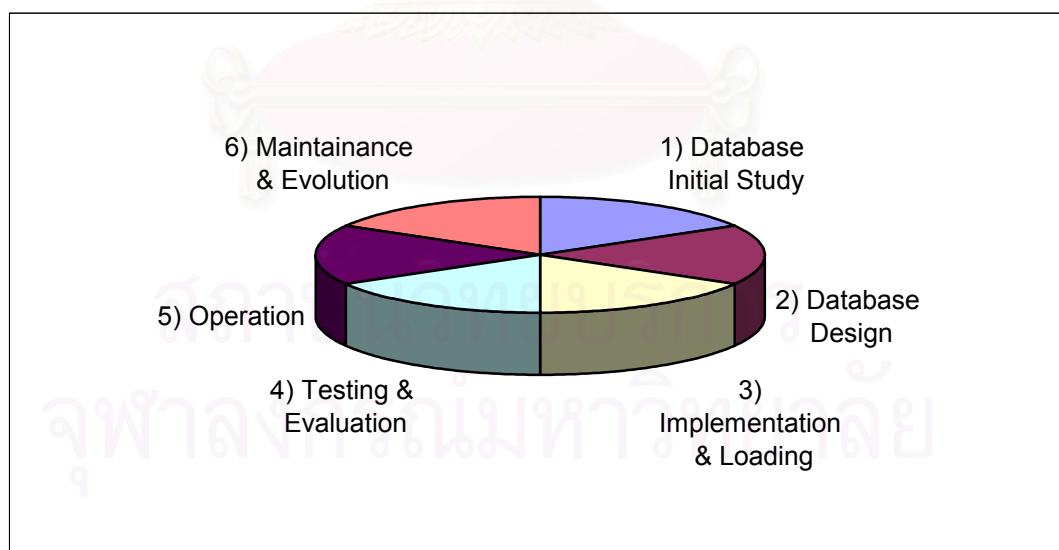
(3) **การควบคุมระบบความปลอดภัย (Security Control)** ได้แก่ การป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาเห็นหรือแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ต้องการปกป้องไว้

(4) **การสร้างระบบสำรองและการฟื้นฟูสภาพ (Back up and Restore Control)** ได้แก่ ฟังก์ชันในการจัดทำข้อมูลสำรอง และเมื่อเกิดปัญหาขึ้นไม่ว่าจะเป็นการขัดข้องของระบบเพิ่มข้อมูล หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้รับความเสียหาย ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องใช้ระบบข้อมูลสำรองในการฟื้นฟูสภาพ ให้ระบบฐานข้อมูลกลับเข้าสู่สภาวะการทำงานที่ถูกต้องสมบูรณ์

(5) **การควบคุมภาวะพร้อมกัน (Concurrency Control)** คือ การควบคุมการใช้ข้อมูลในสภาวะที่มีผู้ใช้พร้อมๆ กันหลายคน กล่าวคือ ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องสามารถควบคุมลำดับการทำงานให้เป็นไปได้อย่างถูกต้อง

2.1.4.3 วงจรการพัฒนาฐานข้อมูล (Database Life Cycle : DBLC)⁷

วงจรการพัฒนาฐานข้อมูล เป็นขั้นตอนที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 6 ขั้นตอน ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงวงจรการพัฒนาฐานข้อมูล

⁷ ศิริลักษณ์ วจนกิจอำนวย, ระบบฐานข้อมูล (Database System) (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2542), หน้า 108-169.

2.1.4.3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น (Database Initial Study) เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งาน ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาระบบฐานข้อมูลจะต้องวิเคราะห์ความต้องการต่างๆ ของผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย ปัญหา ขอบเขต และกฎระเบียบต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล

2.1.4.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) เป็นขั้นตอนที่นำเอารายละเอียดต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดเป็นแนวทางการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้งาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

(1) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Schema Design) เพื่อกำหนดเค้าร่างของฐานข้อมูล (Database Schema) ความหมาย (Semantics) ความสัมพันธ์และข้อจำกัดต่างๆ ของข้อมูลในระบบ รวมถึงการกำหนดกฎเกณฑ์ของข้อมูลในระบบงาน และการควบคุมความปลอดภัยของฐานข้อมูล

แนวคิดสำคัญที่ใช้เป็นแนวทางของการออกแบบระบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิดคือ แนวคิดเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างค่าของลักษณะประจำในแต่ละความสัมพันธ์ (Functional Dependency) และการทำความเข้าใจให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานต่างๆ (Normalization)⁸

(2) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design) การออกแบบในระดับตรรกะนี้ไม่ต้องมีการออกแบบในแนวความคิด นั่นคือไม่ต้องมีการสร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity/Relationship Diagram : E/R Diagram) มาก่อน ซึ่งเป็นวิธีที่มีผู้นิยมกันพอสมควร

(3) การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบในระดับล่างสุด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ภายในหน่วยเก็บข้อมูล เช่น ดิสก์ เพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงหรือการค้นหาข้อมูล ในขั้นตอนนี้ อาจเป็นการสร้างดรรชนี (Index) การกลุ่มข้อมูล (Clustering) ซึ่งเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่มีการใช้งานบ่อยๆ ไว้ในหน่วยเก็บข้อมูลเดียวกัน หรือการใช้เทคนิคแฮช (Hashing Technique) ในการจัดเก็บตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลภายในหน่วยเก็บข้อมูล

2.1.4.3.3 การสร้างและการนำฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบ (Implementation and Loading) เป็นขั้นตอนที่นำเอาโครงร่างหรือเค้าร่างต่างๆ ของระบบฐานข้อมูลที่ได้จาก

⁸ ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, ระบบฐานข้อมูล, หน้า.101-103

ขั้นตอนการออกแบบ สร้างเป็นฐานข้อมูลใหม่ โดยต้องเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลให้มีความเหมาะสมกับฐานข้อมูลที่ออกแบบมา การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ควรคำนึงถึงต้นทุน ผลประโยชน์ที่จะได้รับและปัจจัยอื่นๆ

2.1.4.3.4 การทดสอบและการประเมินผล (Testing and Evaluation)

เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบฐานข้อมูลที่พัฒนา เพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ รวมทั้งประเมินความสามารถของระบบฐานข้อมูลนั้น เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงให้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีทำเอกสารประกอบโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาด้วย

2.1.4.3.5 การดำเนินงาน (Operation) เป็นขั้นตอนที่นำระบบฐานข้อมูลที่

พัฒนาขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริง ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการลงโปรแกรม มีการจัดอบรมการใช้โปรแกรมให้แก่ผู้ใช้งานทั่วไปหรือผู้คนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้โดยไม่มีปัญหา

2.1.4.3.6 การบำรุงรักษาและการพัฒนา (Maintenance and Evolution)

เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานจริง เพื่อบำรุงรักษาให้ฐานข้อมูลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นขั้นตอนของการแก้ไขและปรับปรุงระบบฐานข้อมูลในกรณีที่มีการเพิ่ม หรือมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของผู้ใช้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูล

2.1.4.4 ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)⁹

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ลักษณะการเก็บข้อมูลแบบเป็นตารางและรวบรวมตารางที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันไว้ด้วยกัน ซึ่งมีการกำหนดคำอธิบายดังตารางที่ 2.3 ตารางที่ 2.3 แสดงคำศัพท์ที่ใช้ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

คำศัพท์	เทียบได้กับ
ความสัมพันธ์ (Relation)	ตาราง (Table)
สิ่งอันดับ (Tuple)	แถว (Row)
ลักษณะประจำ (Attribute)	สดมภ์ (Column)
โดเมน (Domain)	กรอบของค่าต่างๆ ที่เป็นไปได้

⁹ ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, ระบบฐานข้อมูล (Database System), หน้า 101-109.

ข้อดีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีหลายประการ ได้แก่ ลักษณะฐานข้อมูลเป็นรูปแบบที่เข้าใจง่าย ไม่มีความซับซ้อน และสอดคล้องกับหลักการฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถค้นพบปัญหาที่เกิดในการออกแบบฐานข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาด รวมถึงเป็นที่นิยมใช้แพร่หลายในปัจจุบันด้วย

2.1.4.5 การออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Design)¹⁰

การออกแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นขั้นตอนในการแปลงจากแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Model) เข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

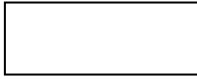



2.1.4.5.1 การออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Model Design) แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นใช้อธิบายลักษณะเชิงโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล รวมถึงการปฏิบัติในการเรียกใช้ข้อมูล และการแก้ไขข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้งานในลักษณะที่ถูกต้อง ก่อนที่จะทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ต่อไป

2.1.4.5.2 การออกแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) เป็นแบบจำลองข้อมูลที่เปลี่ยนรูปแบบมาจากแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ เพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่ผู้ใช้งานมองเห็น โดยจะแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ปรากฏแก่ผู้ใช้ การดำเนินการกับข้อมูลและกฎเกณฑ์ต่างๆ

สัญลักษณ์ต่างๆ และความหมาย ที่ใช้ในแผนภาพแบบจำลองข้อมูลมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.4

¹⁰ เรื่องเดียวกัน, หน้า 109.

ตารางที่ 2.4 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพแบบจำลองข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
	แสดงเอ็นทิตีของระบบ
	แสดงเอ็นทิตีของระบบที่มีอยู่ก่อนแล้วในแบบจำลองที่ระบุชื่อ
	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1 / One-to-One)
	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีแบบหนึ่งต่อหลาย (1:M / One-to-Many)
	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีแบบหลายต่อหลาย (M:M / Many-to-Many)

2.1.5 ตัวบริการเว็บ (Web Server) และเว็บเพจ (Web Page)¹¹

ในการทำงานของเว็บเพจนั้น จะอาศัยแนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์แบบระบบรับ-ให้บริการ (Client-Server System) กล่าวคือ ในระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งๆ จะต้องประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 ส่วน ที่ทำงานร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวบริการ และคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นลูกข่าย

การทำงานของโปรแกรมตัวบริการเว็บและโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จะมีการทำงานที่สัมพันธ์กัน กล่าวคือ โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จะเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางจอภาพ ดังนั้นหน้าที่ของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จึงได้แก่การรับข้อมูลจากผู้ใช้ และการนำข้อมูลที่ส่งกลับมาจากโปรแกรมเว็บตัวบริการมาแสดงผล ส่วนหน้าที่หลักของโปรแกรมตัวบริการเว็บ ได้แก่ การจัดเก็บ และนำเว็บเพจมาแสดงผลตามความต้องการที่ส่งมาจากโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

¹¹ กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, จำลอง คุรุอุตสาหะ, ASP ฉบับโปรแกรมเมอร์ (กรุงเทพฯ: บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2543), หน้า 1-5.

ข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งผ่านทางโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของคำสั่งที่โปรแกรมตัวบริการเว็บเข้าใจซึ่งเรียกว่าการร้องขอ (Request) แล้วจึงส่งไปยังโปรแกรมตัวบริการเว็บเพื่อนำไปประมวลผล หรือส่งไปยังเว็บเพจที่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ต้องการ มาแปลงให้อยู่ในรูปของคำสั่งที่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ประมวลผลได้ ซึ่งเรียกว่าการตอบสนอง (Response) แล้วส่งให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เพื่อนำไปแสดงผลต่อไป

โดยปกติแล้วเว็บเพจจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

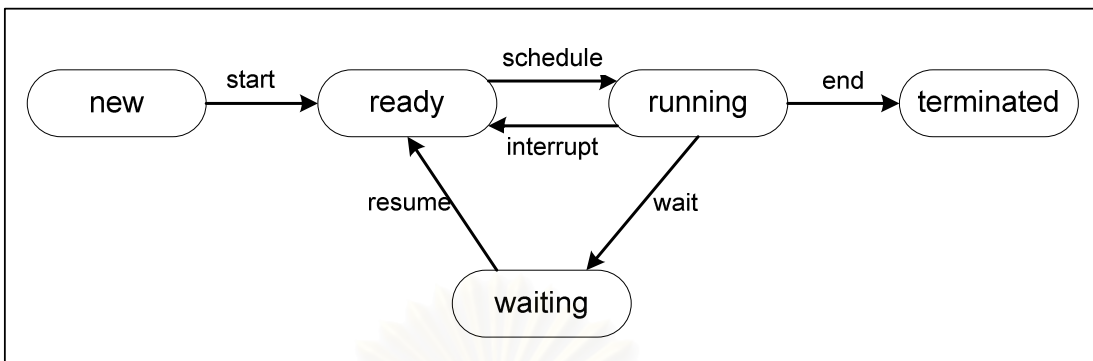
- (1) **เว็บเพจที่ตอบสนองแบบจำกัด (Static Web Page)** เป็นเว็บเพจที่มีรูปแบบการตอบสนองต่อการเรียกของผู้ใช้ในรูปแบบที่จำกัด เพราะการกระทำต่างๆ ได้ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า
- (2) **เว็บเพจที่ตอบสนองแบบไม่จำกัด (Dynamic Web Page)** เป็นเว็บเพจที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกันกับแบบแรก แต่จะต่างกันที่เว็บเพจแบบนี้จะมีชุดคำสั่ง (Instruction) ที่เรียกว่าภาษาบทคำสั่ง (Scripting Language) ซึ่งสามารถสร้างป้ายระบุแบบเซกที่เอ็มแอล (HTML tags) ที่ตอบสนองต่อการกระทำต่างๆ ของผู้ใช้ได้ตามความต้องการ

2.1.6 ระบบหลายภารกิจ (Multitask) และระบบหลายสายโยงใย (Multithread)¹²

2.1.6.1 การทำงานแบบระบบหลายภารกิจ

ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ส่วนใหญ่ในปัจจุบันรองรับการทำงานแบบหลายภารกิจ (Multitask) ผู้ใช้(ซึ่งอาจจะมีมากกว่าหนึ่งคน) สามารถส่งโปรแกรมให้แก่ระบบปฏิบัติการทำงานมากกว่าหนึ่งโปรแกรม ณ เวลาใดเวลาหนึ่งได้ โดยโปรแกรมเหล่านี้จะอยู่ในคิว (Queue) เพื่อรอให้หน่วยประมวลผลจัดการ ระบบปฏิบัติการจะเป็นผู้กำหนดช่วงเวลาของแต่ละโปรแกรมจะได้ทำงาน หากโปรแกรมใดใช้เวลาทำงานเกินเวลาที่ได้รับนี้ก็จะถูกหยุดและออกมาเข้าคิวใหม่เพื่อรอทำงานในรอบถัดไป โปรแกรมอื่นที่อยู่ในหัวคิวจะเข้าไปทำงานแทนที่ ดังนั้นด้วยความเร็วของคอมพิวเตอร์จะทำให้การทำงานลักษณะนี้ดูคล้ายกับว่าทุกโปรแกรมจะทำงานพร้อมกัน แท้จริงแล้วเป็นการจัดคิวให้เข้าไปทำงานทีละโปรแกรม โดยทั่วไปกระบวนการในระบบหลายภารกิจจะมีสถานะดังรูปที่ 2.5

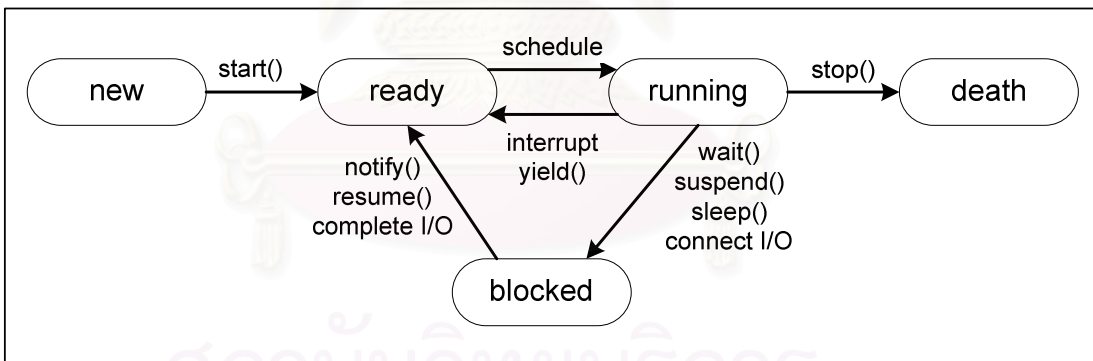
¹² วีระศักดิ์ ชิงถาวร, Fundamental of JAVA Programming Volume 1 (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ดี แอล เอส, 2541), หน้า 215 - 223.



รูปที่ 2.5 แสดงสถานะของกระบวนการทำงานของระบบหลายภารกิจ

2.1.6.2 ระบบหลายสายโยงใย (Multithread)

ระบบปฏิบัติการแบบหลายสายโยงใยจะสามารถแบ่งกระบวนการออกเป็นหน่วยเล็กซึ่งเรียกว่า “สายโยงใย (Thread)” หมายความว่าในหนึ่งกระบวนการอาจจะมีหลายสายโยงใยที่ทำงานย่อยๆ เป็นอิสระต่อกัน โดยมีการติดต่อกันเป็นบางครั้ง ทำให้โปรแกรมทำงานได้เร็ว และใช้หน่วยประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น วัฏจักรของสายโยงใย (Thread Lifetime) สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงวัฏจักรการทำงานของสายโยงใย

การที่ระบบปฏิบัติการและภาษาสามารถทำงานแบบระบบหลายสายโยงใยนั้น จะทำให้การใช้ทรัพยากรระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่จำเป็นต้องอาศัยผู้เขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดหน้าที่และควบคุมการทำงานของสายโยงใย เนื่องจากการสร้างและการควบคุมสายโยงใยนั้นไม่ได้เป็นหน้าที่โดยตรงของตัวแปลภาษา (Compiler) และระบบปฏิบัติการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่างานนั้นสามารถแยกออกเป็นงานย่อยๆ (Serializability) ได้มากน้อยเพียงใด หากแยกออกได้น้อย การใช้พหุสายโยงใยอาจจะทำให้โปรแกรมทำงานช้าลงกว่าปกติได้ ดังนั้นการสร้างโปรแกรมแบบ

พหุสายโยงใย ควรจะให้แต่ละสายโยงใยนั้นทำงานอย่างเป็นอิสระต่อกัน มีการติดต่อกันให้น้อยที่สุด และใช้ทรัพยากรของระบบที่แตกต่างกันออกไป

การจัดการให้สายโยงใยทำงานเมื่อใด หรือหน่วยประมวลผลใดทำงานสายโยงใยใดนั้นเป็นหน้าที่ของระบบปฏิบัติการ ผู้เขียนโปรแกรมไม่สามารถควบคุมได้โดยตรง ทำได้เพียงแค่ออกแบบและสร้างสายโยงใยสำหรับทำหน้าที่นั้นๆ แล้วสร้างโปรแกรมควบคุมสายโยงใยทำงาน ข้อแตกต่างระหว่างสายโยงใยและกระบวนการสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) **ความเกี่ยวเนื่องกัน (Dependency)** สายโยงใยจะมีความเกี่ยวข้องกันบางอย่าง และต้องทำงานอยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อม (Environment) เดียวกัน แต่กระบวนการจะไม่มีเกี่ยวข้องกันเพราะทำงานอยู่ในสภาวะแวดล้อมของตัวเอง

(2) **การติดต่อสื่อสาร (Communication)** สายโยงใยจะติดต่อกันโดยผ่านทางตัวแปรร่วม (Shared Variables) แต่กระบวนการจะไม่มีตัวแปรร่วมเนื่องจากเมื่อเปลี่ยนบริบท (Context Switching) สภาวะแวดล้อมก็จะเปลี่ยนไปด้วย แต่สามารถติดต่อส่งค่ากันได้ผ่านทางแฟ้มข้อมูล ซึ่งจะสิ้นเปลืองทรัพยากรและทำงานช้าลง

(3) **การเปลี่ยนบริบท (Context Switching)** การทำงานสลับกันของสายโยงใยนั้นไม่ต้องเปลี่ยนสภาวะแวดล้อม แต่จะเปลี่ยนเฉพาะตัวแปรเฉพาะที่ (Local Variable) ของแต่ละสายโยงใยเท่านั้น ทำให้การสลับกันทำงานของสายโยงใยเป็นภาระน้อยกว่าการสลับกันทำงานของกระบวนการ

2.1.7 การพิสูจน์ตัวตน (Authentication)¹³

การพิสูจน์ตัวตน คือขั้นตอนการยืนยันความถูกต้องของหลักฐาน (Identity) ที่แสดงว่าเป็นบุคคลที่ได้กล่าวอ้างจริง ในทางปฏิบัติจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

(1) **การระบุเอกลักษณ์ (Identification)** คือ ขั้นตอนที่ผู้ใช้แสดงหลักฐานว่าตนเองเป็นใคร

(2) **การพิสูจน์ตัวตน (Authentication)** คือ ขั้นตอนตรวจสอบหลักฐานเพื่อแสดงว่าเป็นบุคคลที่อ้างถึงจริง

¹³ ศูนย์ประสานงานการรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ประเทศไทย (THAICert), ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพิสูจน์ตัวตน (http://thaicert.nectec.or.th/paper/authen/authentication_guide.php, 2547).

ส่วนประกอบพื้นฐานของการพิสูจน์ตัวตนสมบูรณ์แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

- (1) **การพิสูจน์ตัวตน (Authentication)** คือ ส่วนที่สำคัญที่สุดซึ่งเป็นการตรวจสอบหลักฐานเพื่อแสดงว่าเป็นบุคคลนั้นจริง
- (2) **การกำหนดสิทธิ์ (Authorization)** คือ ข้อจำกัดของบุคคลที่เข้ามาในระบบ ว่าบุคคลคนนั้นสามารถทำอะไรกับระบบได้บ้าง
- (3) **การบันทึกการใช้งาน (Accountability)** คือ การบันทึกรายละเอียดของการใช้ระบบและรวมถึงข้อมูลต่างๆที่ผู้ใช้กระทำลงไปในระบบ เพื่อให้ผู้ตรวจสอบสามารถตรวจสอบได้

ประเภทของการพิสูจน์ตัวตนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีดังนี้

2.1.7.1 ไม่มีการพิสูจน์ตัวตน (No Authentication) การพิสูจน์ตัวตนไม่มีความจำเป็น เมื่อข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลสาธารณะ ที่อนุญาตให้ทุกคนเข้าใช้บริการและเปลี่ยนแปลงหรือข้อมูลข่าวสารหรือแหล่งของข้อมูลนั้นๆ สามารถเข้าถึงได้เฉพาะบุคคลที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

2.1.7.2 การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้รหัสผ่าน (Authentication by Passwords) รหัสผ่านเป็นวิธีการที่ใช้มานานและนิยมใช้กันแพร่หลาย รหัสผ่านควรจำกัดให้เฉพาะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เท่านั้นที่ทราบ

2.1.7.3 การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้พิน (Authentication by Personal Identification Number : PIN) เป็นรหัสลับส่วนบุคคลที่ใช้เป็นรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ ซึ่งพินใช้อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะการทำธุรกรรมทางด้านธนาคาร เช่นบัตรเอทีเอ็ม และเครดิตการ์ด

2.1.7.4 การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้ตัวพิสูจน์ตัวตนที่สร้างรหัสผ่าน/โทเค็น (Authentication by Password Authenticators or Tokens) ตัวพิสูจน์ตัวตนหรือโทเค็น เป็นฮาร์ดแวร์พิเศษที่ใช้สร้างรหัสผ่านซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ (dynamic password) ในขณะที่กำลังเข้าสู่ระบบเครือข่าย มี 2 วิธี คือ ซิงโครนัส (Synchronous) และ อะซิงโครนัส (Asynchronous)

2.1.7.5 การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้ลักษณะเฉพาะทางชีวภาพของแต่ละบุคคล (Authentication by Biometric traits) ลักษณะทางชีวภาพของแต่ละบุคคล เป็นลักษณะเฉพาะและไม่สามารถลอกเลียนแบบได้ การนำมาใช้ในการพิสูจน์ตัวตนจะเพิ่มความน่าเชื่อถือได้มากขึ้น เช่นการใช้ลายนิ้วมือ เสียง ม่านตา เป็นต้น จึงมีการนำเทคโนโลยีนี้มาช่วยในการพิสูจน์ตัวตน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยก่อนเข้าสู่ระบบ เช่นการใช้ควบคู่กับการใช้รหัสผ่าน

2.1.7.6 การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้รหัสผ่านที่ใช้เพียงครั้งเดียว (One-Time Password: OTP) การพิสูจน์ตัวตนวิธีนี้พัฒนาขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกิดจากการใช้รหัสผ่านเพียงตัวเดียวซ้ำๆกัน ซึ่งจะทำให้ระบบมีความปลอดภัยมากขึ้น เพราะรหัสผ่านจะถูกเปลี่ยนทุกครั้งก่อนที่ผู้ใช้จะเข้าสู่ระบบ

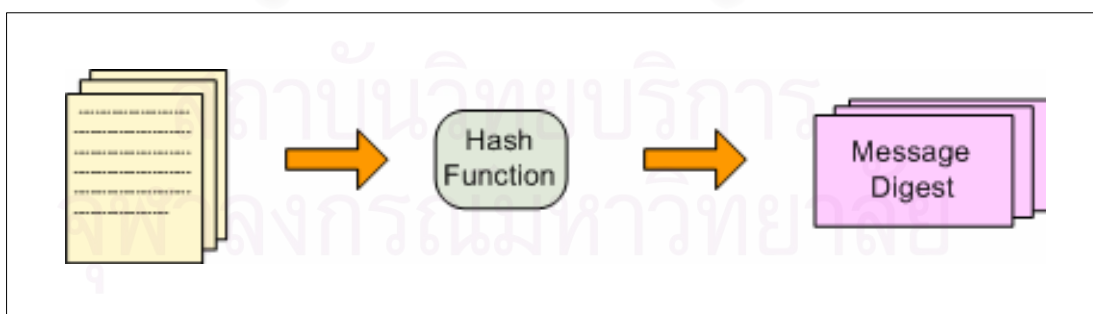
2.1.7.7 การพิสูจน์ตัวตนโดยเข้ารหัสด้วยกุญแจสาธารณะ (Public key cryptography) เป็นการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลระหว่างการส่งข้ามเครือข่ายวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ด้วยการเข้ารหัสแบบคู่รหัสกุญแจนี้จะมีความปลอดภัยมากกว่าการเข้ารหัสข้อมูลแบบธรรมดา แต่ก็ได้ไม่ได้หมายความว่า การเข้ารหัสแบบคู่รหัสกุญแจจะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดของวิธีการเข้ารหัส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทงานของแต่ละองค์กรหรือบุคคล

การเข้ารหัสโดยใช้กุญแจสาธารณะประกอบไปด้วยกุญแจ 2 ชนิด ที่ใช้คู่กัน คือ

- (1) กุญแจสาธารณะ (public key) เป็นกุญแจที่ผู้สร้างส่งออกให้ผู้ใช้อื่นๆ ทราบ
- (2) กุญแจลับ (private key) เป็นกุญแจที่ผู้สร้างเก็บไว้ โดยไม่เปิดเผยให้คนอื่นรู้

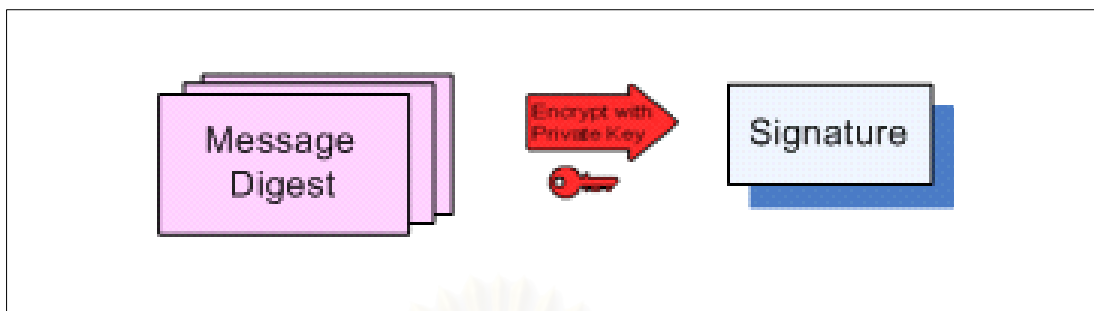
2.1.7.8 การพิสูจน์ตัวตนด้วยลายเซ็นดิจิทัล (Digital Signature) เป็นการนำหลักการของการทำงานของระบบการเข้ารหัสแบบใช้รหัสกุญแจคู่เพื่อการพิสูจน์ตัวตนมาประยุกต์ใช้ ระบบของลายเซ็นดิจิทัลสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

(1) เมื่อผู้ใช้ต้องการส่งข้อมูลไปยังผู้รับ ข้อมูลจะถูกนำไปเข้าฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า ฟังก์ชันแบบแฮช (Hash Function) ซึ่งจะทำได้ข้อมูลที่ทำการย่อยแล้ว (Message Digest) ออกมาดังรูปที่ 2.7



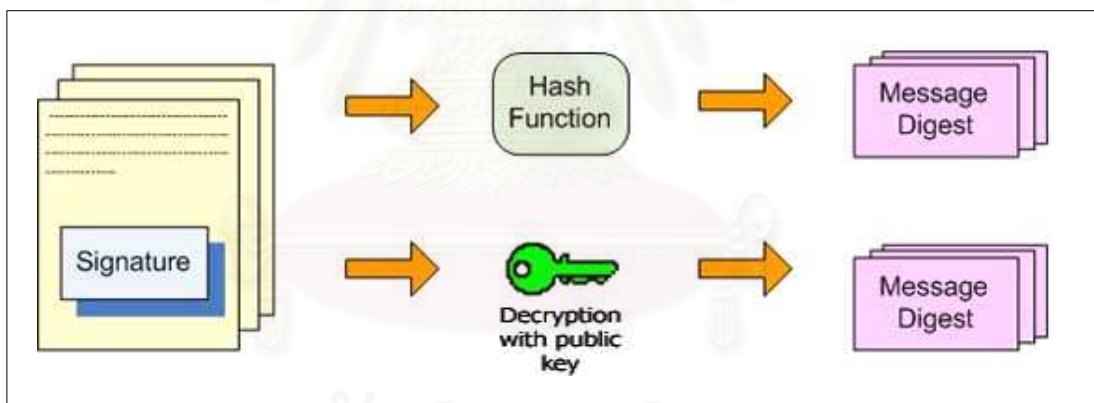
รูปที่ 2.7 แสดงขั้นตอนการสร้างข้อมูลที่ทำการย่อยแล้ว

(2) ใช้กุญแจลับเพื่อเข้ารหัสข้อมูล เพื่อแสดงว่าผู้ส่งได้ลงลายเซ็นดิจิทัล และยินยอมที่จะให้ผู้รับสามารถทำการตรวจสอบด้วยกุญแจสาธารณะของผู้ส่งเพื่อพิสูจน์ตัวตนของผู้ส่งได้ ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แสดงขั้นตอนการสร้างลายเซ็นดิจิทัล

(3) การตรวจสอบข้อมูลว่าถูกส่งมาจากผู้ส่งคนนั้นจริงในด้านผู้รับ สามารถทำได้โดยการนำข้อมูลมาผ่านฟังก์ชันแบบแฮช เพื่อคำนวณหาข้อมูลที่ถูกลบแล้ว จากนั้นถอดรหัสลายเซ็นดิจิทัลด้วยกุญแจสาธารณะของผู้ส่ง ซึ่งหากถอดรหัสได้ถูกต้อง แสดงว่าข้อมูลที่ได้รับนั้นมาจากผู้ส่งจริง สิ่งที่ได้จากการถอดรหัสครั้งนี้คือข้อมูลที่ถูกลบหนึ่งชุด หากนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากฟังก์ชันแบบแฮชในตอนต้นแล้วมีค่าเท่ากัน จะถือได้ว่าข้อมูลดังกล่าวมีความถูกต้องเหมือนต้นฉบับที่ได้ส่งมา ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แสดงขั้นตอนการถอดรหัสและการเปรียบเทียบข้อมูลที่ถูกลบ

ลายเซ็นดิจิทัลนิยมนำไปใช้ในระบบรักษาความปลอดภัยในการชำระเงินผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งปัจจุบันนี้การทำธุรกรรมการเงินอิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

2.1.7.9 การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้การถามตอบ (zero-knowledge proofs)

ระบบจะใช้การถามตอบ ซึ่งคำถามและคำตอบเหล่านี้ ผู้ใช้จะเป็นคนสร้างคำถามและคำตอบขึ้นมาเอง จากนั้นจะส่งให้กับตัวบริการ โดยคำถามคำตอบจะเกิดจากการสร้างที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมา ดังนั้นผู้ใช่นั้นจะเป็นคนที่ทราบคำตอบของแต่ละคำถามที่ถูกสร้าง เมื่อผู้ใช้คนใดเข้าสู่ระบบได้ ระบบจะถามคำถามที่ผู้ใช้คนนั้นสร้างขึ้นมาก่อนที่จะยอมให้เข้าใช้ระบบ

จากวิธีการพิสูจน์ตัวตนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปเปรียบเทียบถึงข้อดีและข้อเสียได้ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการพิสูจน์ตัวตนแต่ละชนิด

ประเภทการพิสูจน์ตัวตน	ข้อดี	ข้อเสีย
ไม่มีการพิสูจน์ตัวตน	- ง่ายต่อการใช้งาน - ค่าใช้จ่ายต่ำ	- ความปลอดภัยของข้อมูล ขึ้นกับผู้ใช้นำไปใช้ในทางใด
การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้รหัสผ่าน	- สามารถใช้ได้กับทุกระบบ	- ไม่ปลอดภัยเมื่อมีส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายที่ไม่มีการเข้ารหัส
การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้พิน	- ง่ายต่อการจำและปลอดภัย - สามารถสื่อสารข้ามเครือข่าย สาธารณะได้อย่างปลอดภัย	- ต้องใช้ฮาร์ดแวร์เฉพาะในการอ่านข้อมูล - ราคาแพง - ไม่สามารถใช้กับต่างระบบกัน
การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้ตัวพิสูจน์ตัวตนแบบสร้างรหัสผ่าน/โทเค็นแบบซิงโครนัส	- ปลอดภัยมากกว่ารหัสผ่าน - ไม่ต้องใช้เครื่องอ่านการ์ด - ผู้ที่ละเมิดไม่สามารถมาจู่โจม	- ยิ่งกว่าการจำรหัสผ่าน - ผู้พิสูจน์ตัวตนเป็นวัตถุ จึงง่ายต่อการสูญหายและถูกขโมย
การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้ตัวพิสูจน์ตัวตนแบบสร้างรหัสผ่าน/โทเค็นแบบอะซิงโครนัส	- ปลอดภัยมากกว่ารหัสผ่าน - ไม่ต้องใช้เครื่องอ่านการ์ด - เป็นวิธีการป้องกันที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแบบซิงโครนัส	- ยิ่งกว่าการจำรหัสผ่าน - ผู้พิสูจน์ตัวตนเป็นวัตถุจึงง่ายต่อการสูญหายและถูกขโมย - ใช้งานยากกว่าวิธีใช้รหัสผ่านซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ (dynamic password) วิธีอื่นๆ
การพิสูจน์ตัวตนโดยใช้ลักษณะเฉพาะทางชีวภาพของแต่ละบุคคล	- มีความปลอดภัยสูงเพราะ เลียนแบบกันได้ยาก	- ระบบมีความซับซ้อนสูง - ไม่ได้ได้รับความนิยมแพร่หลาย - ค่าใช้จ่ายสูง
การพิสูจน์ตัวตนโดยการใช้รหัสผ่านที่ใช้เพียงครั้งเดียว	- ทำให้การเดาหรือขโมย รหัสผ่านเป็นไปได้ยาก	- ต้องจำรหัสผ่านหลายตัว - ถ้าจำรหัสผ่านไม่ได้ ก็ไม่สามารถเข้าใช้ระบบได้

ตารางที่ 2.5 แสดงตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการพิสูจน์ตัวตนแต่ละชนิด (ต่อ)

ประเภทการพิสูจน์ตัวตน	ข้อดี	ข้อเสีย
การพิสูจน์ตัวตนโดยการ เข้ารหัสแบบรหัสกุญแจคู่	- ปลอดภัย เพราะใช้กุญแจ เข้ารหัสและถอดรหัสต่างกัน - ระบุผู้ใช้ได้ ถ้าใช้ร่วมกับ ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์	- ใช้เวลาเข้าและถอดรหัสนาน - ระบบที่ใช้ต้องสนับสนุนการ ทำงาน
การพิสูจน์ตัวตนโดยการใช้ ลายเซ็นดิจิทัล	- สามารถระบุตัวผู้ส่งได้ชัดเจน - สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ว่า ผ่านการแก้ไขหรือไม่	- ใช้เวลาเข้าและถอดรหัสนาน - ระบบที่ใช้ต้องสนับสนุนการ ทำงาน
การพิสูจน์ตัวตนโดยวิธีการ ถามตอบ	- มีความปลอดภัยสูง เพราะ คำถามและคำตอบจะมีเพียง ผู้ใช้ที่ทราบ	- ความซับซ้อนของระบบ เพิ่มขึ้นตามความฉลาดของ ระบบ

2.1.8 โพรโทคอลรักษาความปลอดภัยเอสเอสแอล (Secure Socket Layer : SLL)¹⁴

เอสเอสแอล เริ่มพัฒนาโดยเน็ตสเคป คอมมิวนิเคชัน (Netscape Communications) เพื่อใช้ในโพรโทคอลระดับแอปพลิเคชัน (Application Protocol) คือ เกณฑ์วิธีขนส่งข้อความหลายมิติ (Hypertext Transfer Protocol : HTTP) ซึ่งเป็นการสื่อสารผ่านเว็บให้ปลอดภัย พัฒนาในช่วงต้นของยุคการค้าอิเล็กทรอนิกส์กำลังได้รับความนิยมในโลกอินเทอร์เน็ต

เอสเอสแอล ทำให้เกิดการสื่อสารอย่างปลอดภัยระหว่างลูกข่ายและตัวบริการ โดยการอนุญาตให้มีกระบวนการพิสูจน์ตัวตนร่วมกับการใช้งานลายเซ็นดิจิทัลสำหรับการรักษาความถูกต้องของข้อมูลและการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อป้องกันความเป็นส่วนตัวระหว่างการสื่อสาร

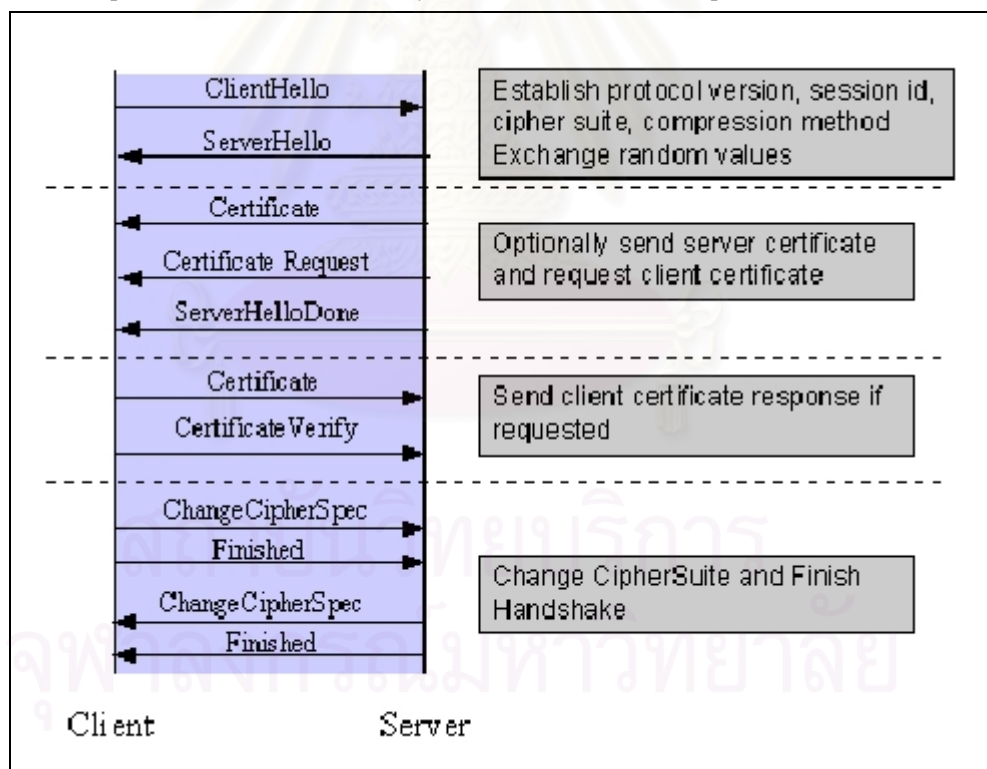
โพรโทคอลเอสเอสแอล (SSL Protocol) อนุญาตให้สามารถเลือกวิธีการในการเข้ารหัส วิธีสร้างข้อมูลย่อย (Digest Message) และลายเซ็นดิจิทัล ได้อย่างอิสระก่อนการสื่อสารจะเริ่มต้นขึ้น ตามความต้องการของทั้งตัวบริการเว็บและเว็บเบราว์เซอร์ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้งาน เปิดโอกาสให้ทดลองใช้วิธีการในการเข้ารหัสวิธีใหม่ รวมถึงลดปัญหาการส่งออกวิธีการเข้ารหัสไปประเทศที่ไม่อนุญาต

¹⁴ เรื่องเดียวกัน.

เน็ตสเคปเริ่มพัฒนาเอสเอสแอล รุ่นแรก คือ รุ่น 2.0 และรุ่นถัดมาเป็น 3.0 ซึ่งสนับสนุนความสามารถด้านความปลอดภัยมากขึ้น และเป็นรุ่นสุดท้ายก่อนที่จะเป็นมาตรฐานกลางของโพรโทคอลบนอินเทอร์เน็ต (Internet Protocol) โดยเปลี่ยนชื่อเป็นที่แอลเอส (Transport Layer Security /TLS) ดูแลมาตรฐานโดยไออีทีเอฟ (Internet Engineering Task Force : IETF)

กระบวนการในการเริ่มต้นการสื่อสารผ่านชั้นเอสเอสแอล เป็นดังรูปที่ 2.10 แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ

- (1) ประกาศชุดวิธีการเข้ารหัส ข้อมูลย่อ และลายเซ็นดิจิทัลที่สนับสนุนทั้งคู่ข่ายและตัวบริการ
- (2) การพิสูจน์ตัวตนของตัวบริการต่อลูกค้า
- (3) การพิสูจน์ตัวตนของลูกค้าต่อตัวบริการ ถ้าจำเป็น
- (4) ลูกค้าและตัวบริการตกลงชุดวิธีการเข้ารหัส สร้างข้อมูลย่อ และลายเซ็นดิจิทัล



รูปที่ 2.10 แสดงกระบวนการการเริ่มต้นสื่อสารในโพรโทคอลแบบเอสเอสแอล

2.1.9 ผู้ประกอบกิจการรับรอง (Certificate Authority : CA) และใบรับรองดิจิทัล (Digital Certificate)¹⁵

2.1.9.1 ผู้ประกอบกิจการรับรอง (Certificate Authority : CA)

ผู้ประกอบกิจการรับรอง เป็นผู้รับรองการใช้กุญแจคู่ (Key pairs) หรือกุญแจสาธารณะ อีกนัยหนึ่งคือองค์กรที่ยืนยันและรับรองตัวบุคคลผู้ที่ใช้กุญแจคู่ในการทำธุรกรรมต่างในอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีหน้าที่ดังนี้

- (1) บริการออกใบรับรอง (Certificate Issuance) ให้แก่ผู้ร้องขอใบรับรองดิจิทัล
- (2) บริการเผยแพร่รายการใบรับรอง (Certificate Publication) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าใครเป็นเจ้าของกุญแจสาธารณะ เนื่องจากระบบกุญแจคู่เป็นระบบที่รองรับผู้ใช้บริการขนาดใหญ่ และเจ้าของใบรับรอง อาจจะไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันแต่อย่างใด
- (3) บริการเพิกถอนใบรับรอง (Certificate Revocation) เพิกถอนใบรับรองเพื่อความปลอดภัย ในกรณีที่มีผู้ฉ้อโกงกุญแจลับ
- (4) บริการเผยแพร่รายการเพิกถอนใบรับรอง (Certificate Revocation List Publication) เป็นการเผยแพร่รายการใบรับรองที่ถูกเพิกถอน เพื่อให้ผู้ใช้รายอื่นได้ทราบ
- (5) บริการเผยแพร่รายการใบรับรองที่หมดอายุ (Certificate Expiration List Publication) เป็นการเผยแพร่รายการใบรับรองที่หมดอายุ เพื่อให้ผู้ใช้รายอื่นได้ทราบ

ใบรับรองเป็นเพียงจุดเริ่มต้นของความเชื่อมั่นในการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น การทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ยังต้องให้ความสำคัญกับขบวนการที่จะนำมาใช้กับใบรับรองด้วยนั้น โดยโปรแกรมที่จะนำใบรับรองไปใช้งาน ต้องมีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือ รวมทั้งได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการใช้งานที่หลากหลาย ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

2.1.9.2 ใบรับรองดิจิทัล (Digital Certificate)

ใบรับรองดิจิทัลนั้นทำหน้าที่คล้ายกับบัตรประจำตัวประชาชน คือ รับรองข้อมูลและตัวตนของผู้ที่เป็นเจ้าของใบรับรองนั้นอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลมาตรฐาน X.509 ซึ่งออกโดยผู้ประกอบกิจการรับรองที่เชื่อถือได้ เพื่อยืนยันความมีตัวตนของผู้ถือใบรับรอง และใบรับรอง รวมถึง

¹⁵ สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, องค์ประกอบและหลักการทำงานของผู้รับรอง (<https://ca.khonthai.com/cps/ca.htm>, 2547).

แสดงฐานะในทางธุรกิจของเจ้าของใบรับรอง ใบรับรอง และกุญแจสาธารณะ รายละเอียดในใบรับรองประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลทั่วไปของเจ้าของใบรับรอง
- (2) ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบกิจการใบรับรองที่ออกใบรับรองให้
- (3) กุญแจสาธารณะ
- (4) ลายเซ็นของผู้รับรอง(CA) เพื่อป้องกันการปลอมแปลงใบรับรอง

2.1.10 หลักการของกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ¹⁶

กฎหมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้มีดังต่อไปนี้

2.1.10.1 กฎหมายเกี่ยวกับธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Transactions Law) เพื่อรับรองสถานะทางกฎหมายของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้เสมือนด้วยกระดาษ เป็นการรองรับนิติสัมพันธ์ต่างๆ ซึ่งแต่เดิมอาจจะจัดทำขึ้นในรูปแบบของหนังสือให้เท่าเทียมกับนิติสัมพันธ์รูปแบบใหม่ที่จัดทำขึ้นให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ รวมตลอดทั้งการลงลายมือชื่อในข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และการรับฟังพยานหลักฐานที่อยู่ในรูปของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

2.1.10.2 กฎหมายเกี่ยวกับลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Signatures Law) เพื่อรับรองการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการใดๆ ทางเทคโนโลยีให้เสมือนด้วยการลงลายมือชื่อธรรมดา อันส่งผลต่อความเชื่อมั่นมากขึ้นในการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และกำหนดให้มีการกำกับดูแลการบริการ เกี่ยวกับลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนการให้บริการอื่นที่เกี่ยวข้องกับลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ปัจจุบันกฎหมายอยู่ในระหว่างการร่างพระราชบัญญัติ

2.1.10.3 กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Data Protection Law) เพื่อก่อให้เกิดการรับรองสิทธิและให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งอาจถูกประมวลผลเปิดเผย หรือเผยแพร่ถึงบุคคลจำนวนมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว โดยอาศัยพัฒนาการทางเทคโนโลยี จนอาจก่อให้เกิดการนำข้อมูลนั้นไปใช้ในทางมิชอบอันเป็นการละเมิดต่อเจ้าของข้อมูล

¹⁶ โครงการพัฒนากฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ, หลักการของกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ(<http://www.ictlaw.thaigov.net/ictlaws.html>, 2547).

ทั้งนี้ โดยคำนึงถึงการรักษาดุลยภาพระหว่างสิทธิขั้นพื้นฐานในความเป็นส่วนตัว เสรีภาพในการติดต่อสื่อสาร และความมั่นคงของรัฐปัจจุบันกฎหมายนี้ยังอยู่ในระหว่างการร่างพระราชบัญญัติ

2.1.10.4 กฎหมายเกี่ยวกับอาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ (Computer Crime Law) เพื่อกำหนดมาตรการทางอาญาในการลงโทษผู้กระทำความผิดต่อระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบข้อมูลและระบบเครือข่าย ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีบทบัญญัติของกฎหมายฉบับใดกำหนดว่าเป็นความผิด ทั้งนี้เพื่อเป็นหลักประกันสิทธิเสรีภาพและการคุ้มครองการอยู่ร่วมกันของสังคม ปัจจุบันกฎหมายนี้ยังอยู่ในระหว่างการร่างพระราชบัญญัติ

2.2 แนวคิดและทฤษฎีทางการประเมินผลการศึกษา

2.2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ประเมินผลการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การรายงานผลการศึกษารายวิชาที่ได้จากการประเมินผลศึกษานั้น มีหลายวิธีทั้งรูปแบบเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งอาจจะแบ่งได้ 9 ประเภท¹⁷ โดยอาจจะใช้สัญลักษณ์ ตัวเลข หรือตัวอักษรอื่นๆ ในการรายงาน สำหรับระดับผลการศึกษาแบบตัวอักษรนั้นแต่ละสถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนดความหมายเอง เพื่อเป็นการจำแนกรายละเอียดของการประเมินผล หรือแจ้งให้ทราบถึงสาเหตุที่ไม่สามารถประเมินผลได้¹⁸

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ มีการกำหนดวิธีการประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาเป็นระบบสัญลักษณ์ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยได้กำหนดสัญลักษณ์และวิธีการให้สัญลักษณ์

¹⁷ กังวล เทียบกัณฑ์เทศน์, การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น (Introduction to Measurement Analysis and Evaluation in Education) (กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ, 2538), หน้า 193-220.

¹⁸ วัลัญญา วิศาลาภรณ์, “การประเมินผลการศึกษา”, เอกสารประกอบคำบรรยาย วิชา วัดผล 401, (สงขลา: โครงการบริการวิชาการมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา), หน้า 101-107.

ต่างๆ ไว้ชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษรในระเบียบการศึกษาของมหาวิทยาลัย ซึ่งที่สัญลักษณ์ที่ใช้ประเมินผลการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความหมายและแต้มประจำดังตารางที่ 2.6¹⁹ ตารางที่ 2.6 แสดงสัญลักษณ์และแต้มประจำที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์	ความหมาย	แต้มประจำ
A	ผลการประเมินชั้นดีเลิศ (Excellent)	4.0
B+	ผลการประเมินชั้นดีมาก (Very Good)	3.5
B	ผลการประเมินชั้นดี (Good)	3.0
C+	ผลการประเมินชั้นดีพอใช้ (Fairly Good)	2.5
C	ผลการประเมินชั้นพอใช้ (Fair or Average)	2.0
D+	ผลการประเมินชั้นค่อนข้างอ่อน (Poor)	1.5
D	ผลการประเมินชั้นอ่อน (Very Poor)	1
F	ผลการประเมินชั้นตก (Fail)	0
I	การวัดผลไม่สมบูรณ์ (Incomplete)	-
P	การสอน/ทำวิทยานิพนธ์ไม่สิ้นสุด (In Progress)	-
S	ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)	-
U	ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)	-
V	ร่วมฟังการบรรยาย (Visitor)	-
W	การถอนรายวิชาโดยได้รับอนุมัติ (Withdrawn)	-
M	นิสิตขาดสอบ (Missing)	-
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No Report)	-

¹⁹ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บัณฑิตวิทยาลัย, ระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2542. (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542), หน้า 25.

2.2.2 การประเมินผลการศึกษารายวิชา^{20,21}

รูปแบบของการประเมินผลการศึกษารายวิชาที่สำคัญมี 3 รูปแบบ ได้แก่ การประเมินผลการศึกษาแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Grading) การประเมินผลการศึกษาแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Grading) และการประเมินผลการศึกษาแบบทั้งอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม (Criterion and Norm-Referenced Grading) ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงรูปแบบของการประเมินผลการศึกษารายวิชา

รูปแบบการประเมินผลการศึกษา	แนวทาง
1. อิงกลุ่ม (NRG)	ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน จึงนำคะแนนมาเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มผู้เรียน
2. อิงเกณฑ์ (CRG)	การเรียนรู้มีเป้าหมายเพื่อความรอบรู้ในสิ่งนั้น จึงนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่มี
3. อิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม (CNRG)	เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำจากการวัดผลแล้ว จึงนำคะแนนรวมจากการวัดผลสรุปมาเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มผู้เรียน

2.2.2.1 การประเมินผลการศึกษาแบบอิงกลุ่ม(Norm-Referenced Grading)

การประเมินผลการศึกษาแบบอิงกลุ่มเป็นการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้คะแนนเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มผู้เรียนที่สอบด้วยแบบสอบถามเดียวกัน หรือแบบสอบคู่ขนานกัน

²⁰ ศิริชัย กาญจนวาสี, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544), หน้า 209-222.

²¹ อารีย์ วชิรวรการ, การวัดและการประเมินผลการเรียน โครงการตำราวิชาการราชภัฏเฉลิมพระเกียรติ ในวโรกาสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมพรรษา 6 รอบ (กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี, 2542), หน้า 275-305.

แนวความคิดการตัดสินแบบอิงกลุ่มนี้ตั้งอยู่บนทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลที่เชื่อว่าบุคคลมีความสามารถในการเรียนรู้ได้แตกต่างกัน คะแนนที่ได้จากแบบสอบซึ่งใช้แทนความรู้ความสามารถของผู้เรียน จึงควรกระจายเข้าใกล้โค้งการแจกแจงปกติถ้ามีผู้เข้าสอบมากพอ วิธีการประเมินผลการศึกษาแบบอิงกลุ่มมีอยู่หลายวิธี เช่น

2.2.2.1.1 การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากอันดับที่ (Rank)

เป็นการนำคะแนนของทั้งกลุ่มมาจัดเรียงตามอันดับที่ พิจารณาประกอบกับร้อยละหรือจำนวนของผู้เรียนทั้งหมดเป็นหลัก เพื่อเป็นการเปรียบเทียบถึงความเก่ง/อ่อนภายในกลุ่ม ให้ระดับคะแนนผู้เรียนแต่ละคนตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ดังรูปที่ 2.11

ตัวอย่างเช่น การกำหนดสัดส่วนคะแนนของผู้เรียนเพื่อใช้ประกอบกับอันดับที่ของผู้เข้าสอบเป็นดังรูปที่ 2.11 แล้ว หากมีผู้เรียนทั้งหมด 100 คน จะสามารถพิจารณาระดับคะแนนต่างๆ ได้ดังนี้

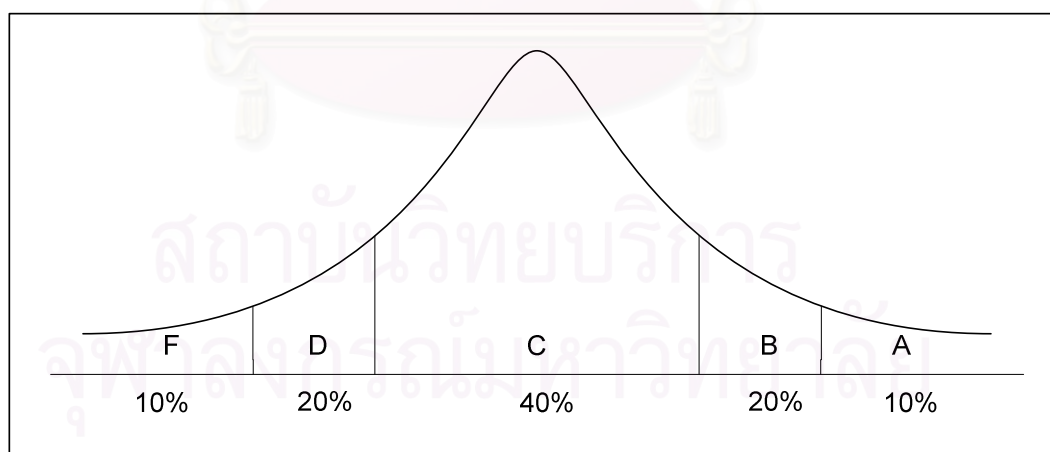
ระดับคะแนน A มีจำนวน 10 คน ได้แก่ผู้ที่สอบได้อันดับที่ 1-10

ระดับคะแนน B มีจำนวน 20 คน ได้แก่ผู้ที่สอบได้อันดับที่ 11-30

ระดับคะแนน C มีจำนวน 40 คน ได้แก่ผู้ที่สอบได้อันดับที่ 31-70

ระดับคะแนน D มีจำนวน 20 คน ได้แก่ผู้ที่สอบได้อันดับที่ 71-90

ระดับคะแนน F มีจำนวน 10 คน ได้แก่ผู้ที่สอบได้อันดับที่ 91-100

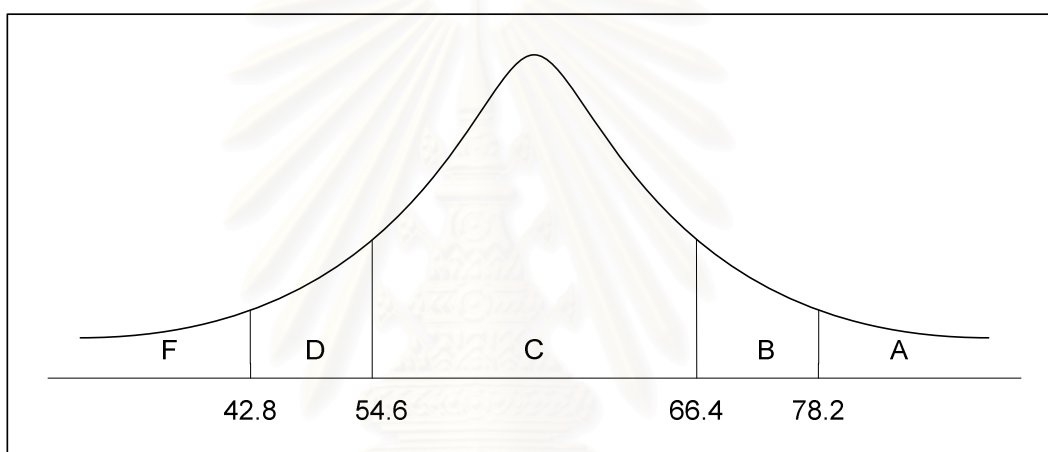


รูปที่ 2.11 แสดงตัวอย่างการกำหนดคะแนนซึ่งใช้พิจารณาประกอบกับอันดับที่ของผู้เข้าสอบ

2.2.2.1.2 การประเมินผลการศึกษาโดยกำหนดช่วงห่างของคะแนนระหว่างระดับเท่ากัน แบบที่ใช้กันทั่วไปมี 2 แบบ ดังนี้

(1) **พิจารณาช่วงห่างของคะแนนจากพิสัย (Range)** เริ่มจากการคำนวณค่าพิสัยของคะแนน (คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด) จากนั้นจึงนำค่าพิสัยมาหารด้วยจำนวนระดับที่ต้องการให้ผู้เรียน คะแนนที่ได้จะใช้เป็นช่วงคะแนนห่างระหว่างระดับแต่ละระดับ

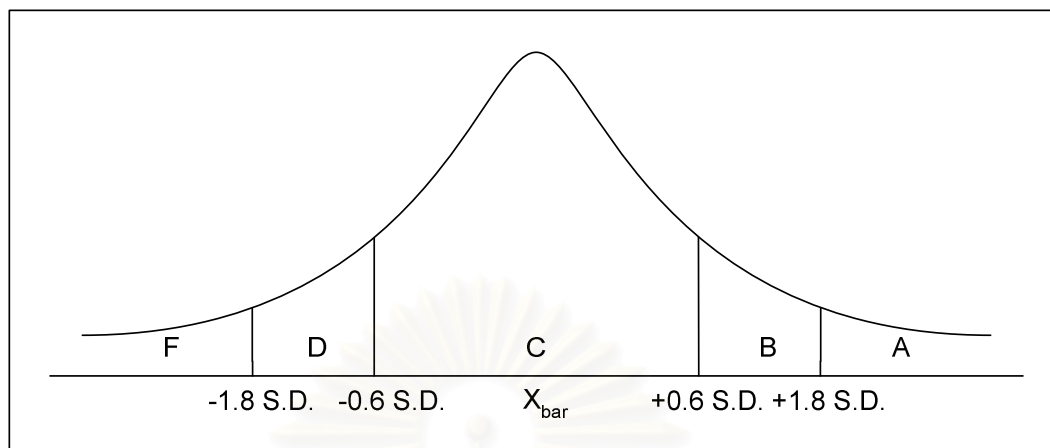
ตัวอย่างเช่น คะแนนชุดหนึ่งมีคะแนนสูงสุด 90 คะแนน คะแนนต่ำสุดเป็น 31 พิสัยมีค่าเท่ากับ 59 ถ้าต้องการให้ระดับคะแนน 5 ระดับ จาก A ถึง F ช่วงห่างระหว่างระดับคะแนนจะเท่ากับ $(59 \div 5)$ เท่ากับ 11.8 คะแนน ดังนั้นคะแนนระหว่างระดับจะเป็นไปดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 แสดงตัวอย่างการประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาช่วงห่างของคะแนนจากพิสัย

(2) **พิจารณาช่วงห่างของคะแนนจากโค้งการแจกแจงปกติ** เริ่มจากการยึดถือว่าคะแนนมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ซึ่งจะมีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนสอบมาใช้เป็นตัวกำหนดช่วงห่างระหว่างระดับ โดยใช้จำนวนช่วงการกระจายของคะแนนแจกแจงโค้งปกติหารด้วยจำนวนระดับที่ต้องการให้กับผู้เรียน ซึ่งมีการกระจายประมาณ 6 ช่วงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x} \pm 3 \text{ S.D.}$)

ตัวอย่างเช่น คะแนนชุดหนึ่งมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น \bar{x} และ S.D. ตามลำดับ ถ้าต้องการให้ระดับคะแนน 5 ระดับ จาก A ถึง F ช่วงห่างระหว่างเกรดจึงเป็น $(6 \div 5)$ เท่ากับ 1.2 S.D. ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แสดงตัวอย่างการประเมินผลโดยพิจารณาช่วงห่างของคะแนนจากโค้งการแจกแจงปกติ

2.2.2.2 การประเมินผลการศึกษาแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Grading)

เป็นการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งใช้คะแนนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (มาตรฐาน) ที่กำหนด เช่น เปรียบเทียบกับจุดมุ่งหมาย คะแนนเต็ม หรือคะแนนจุดตัดที่กำหนด (Cut-of Scores)

แนวคิดการตัดสินแบบอิงเกณฑ์นี้ตั้งอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ คะแนนที่ได้จึงใช้แทนระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ลักษณะของข้อสอบที่ใช้จึงต้องวัดสิ่งที่เป็นตัวแทนพฤติกรรมหรือลักษณะสำคัญของวิชา การวัดระดับความสามารถของผู้เรียนจึงเป็นการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของความรู้และความสามารถที่ผู้เรียนพึงมี โดยไม่ต้องนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับผู้อื่นในกลุ่ม วิธีการประเมินผลการศึกษาแบบอิงเกณฑ์ที่นิยมใช้กัน ได้แก่

2.2.2.2.1 การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากการกำหนดระดับคะแนนด้วยตนเอง

เป็นการกำหนดเกณฑ์ของคะแนนแต่ละระดับไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาศัยระเบียบหรือประสบการณ์ว่าผู้เรียนควรได้คะแนนเท่าไรจึงสอบผ่าน โดยมีการกำหนดว่าคะแนนในช่วงใดถือว่ามีควมรู้ระดับใด เช่น ผู้สอนกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละระดับไว้ ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน A	คือผู้ที่ได้คะแนนจาก	80% - 100%
ระดับคะแนน B	คือผู้ที่ได้คะแนนจาก	70% - 79%
ระดับคะแนน C	คือผู้ที่ได้คะแนนจาก	60% - 69%
ระดับคะแนน D	คือผู้ที่ได้คะแนนจาก	50% - 59%
ระดับคะแนน F	คือผู้ที่ได้คะแนนจาก	0% - 49%

2.2.2.3 การประเมินผลการศึกษาแบบทั้งอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม (Criterion and Norm-Referenced Grading)

เป็นการกำหนดระดับคะแนนแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่มเป็นการตัดสินระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้ทั้งวิธีการแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่มผสมกัน เช่น อาจจะใช้คะแนนสอบย่อย (การวัดผลความก้าวหน้า) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ (มาตรฐาน) ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ และใช้คะแนนรวม (การวัดผลสรุปรวม) เปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่ม

แนวความคิดตัดสินแบบผสมนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อทางทฤษฎีที่ว่า การเปรียบเทียบคะแนนของผู้เรียนกันเองภายในกลุ่มจะมีความหมายสมบูรณ์ขึ้นถ้าผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถตามคุณสมบัติขั้นต่ำ

2.2.2.3.1 การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากระดับความสามารถของกลุ่มผู้เรียน (ตามทฤษฎีของ Dewey B. Stuit)

Dewey B. Stuit ได้เสนอวิธีการให้ระดับคะแนนแบบ 5 ระดับ โดยมีการปรับสัดส่วนของแต่ละระดับคะแนนให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนกลุ่ม ด้วยการจัดกลุ่มความสามารถของผู้เรียนเป็น 7 ระดับ ดังตารางที่ 2.8 ซึ่งสามารถพิจารณาจากการคำนวณแต้มเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสะสม (GPA) จากผลการเรียนที่ผ่านมาของผู้เรียนทั้งกลุ่ม แล้วอาศัยค่ามัธยฐาน (Median) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน โดยกำหนดขีดจำกัดล่างของระดับคะแนน A และกำหนดขีดจำกัดล่างของระดับคะแนนถัดไปด้วยการลดคะแนนลงระดับละ 1 S.D.

ตารางที่ 2.8 แสดงการกำหนดขีดจำกัดล่างของระดับคะแนน A ตามระดับความสามารถของกลุ่มที่กำหนดตามทฤษฎีของ Dewey B. Stuit

ระดับ ความสามารถ	ค่าเฉลี่ย GPA	ขีดจำกัดล่าง ของคะแนน A	ร้อยละของระดับคะแนน				
			A	B	C	D	F
ดีเลิศ	2.80	Med + 0.7 S.D.	24	38	29	8	1
ดีมาก	2.60	Med + 0.9 S.D.	18	36	32	12	2
ดี	2.40	Med + 1.1 S.D.	14	32	36	15	3
ค่อนข้างดี	2.20	Med + 1.3 S.D.	10	29	37	20	4
ปานกลาง	2.00	Med + 1.5 S.D.	7	24	38	24	7
อ่อน	1.80	Med + 1.7 S.D.	4	20	37	29	10
อ่อนมาก	1.60	Med + 1.9 S.D.	3	15	36	32	14

ตัวอย่างเช่น หากประเมินผู้เรียนว่าอยู่ในกลุ่มระดับความสามารถดี (GPA โดยเฉลี่ยทั้งกลุ่มประมาณ 2.40) จะสามารถคำนวณช่วงห่างของแต่ละระดับคะแนนได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Med} + 1.1 \text{ S.D.} &< \text{ระดับคะแนน A} \\ \text{Med} + 0.1 \text{ S.D.} &< \text{ระดับคะแนน B} < \text{Med} + 1.1 \text{ S.D.} \\ \text{Med} - 0.9 \text{ S.D.} &< \text{ระดับคะแนน C} < \text{Med} + 0.1 \text{ S.D.} \\ \text{Med} - 1.9 \text{ S.D.} &< \text{ระดับคะแนน D} < \text{Med} - 0.9 \text{ S.D.} \\ &\text{ระดับคะแนน F} < \text{Med} - 1.9 \text{ S.D.} \end{aligned}$$

2.2.2.3.2 การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาตามทฤษฎีของ ดักลาส (Douglas Method) ดักลาสได้เสนอวิธีการให้ระดับคะแนน 5 ระดับคะแนน ด้วยการหาสัดส่วนระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด แล้วเทียบกับตารางแสดงจำนวนระดับคะแนนดังตารางที่ 2.9 เพื่อหาจำนวนระดับของคะแนนที่จะให้ แล้วหาช่วงห่างคะแนนแต่ละระดับจากพิสัย

นอกจากนี้ดักลาสได้เสนอแนะว่าการใช้ตารางแสดงจำนวนระดับคะแนนนั้น ผู้ที่สอนจะต้องพิจารณาให้ดีเสียก่อนว่า จะให้ระดับคะแนนแก่ผู้เรียนที่ระดับใดบ้าง เช่น หากผลหารระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด บ่งชี้ว่าต้องให้ระดับคะแนน 4 ช่วง ระดับคะแนนที่จะให้ นั้นควรเป็น A, B, C, D หรือ B, C, D, F ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาณของผู้ประเมิน ซึ่งต้องยึดถือเอาความยุติธรรมเป็นหลัก

ตารางที่ 2.9 แสดงจำนวนระดับคะแนนที่ใช้ในการหาช่วงระดับคะแนนของดักลาส

ผลหารระหว่างคะแนนต่ำสุดกับคะแนนสูงสุด	จำนวนระดับคะแนน	ตัวเลขที่หารพิสัยเพื่อหาช่วง
0.95 – 1.00	1	2
0.90 – 0.94	2	3
0.70 – 0.89	3	4
0.50 – 0.69	4	5
0.00 – 0.49	5	6

ตัวอย่างเช่น คะแนนของผู้เรียนกลุ่มหนึ่งซึ่งมีทั้งหมด 35 คน มีค่าสูงสุดคือ 48 ค่าต่ำสุดคือ 5 จากข้อมูลดังกล่าวจะสามารถคำนวณหาค่าพิสัยได้คือ $48 - 5 = 43$ และหาผลหารระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุดได้ 0.104 ซึ่งเมื่อเทียบกับตารางที่ 2.9 ซึ่งแสดงจำนวนระดับคะแนนแล้ว พบว่าจะต้องให้ระดับคะแนนถึง 5 ช่วง ซึ่งตัวเลขที่นำไปหารพิสัย คือ 6 ฉะนั้น

แต่ละระดับคะแนนจะห่างกัน 7.14 คิดเป็น 7 คะแนน ยกเว้นระดับคะแนน C ซึ่งอยู่ตรงกลางและถือว่าควรจะมีคนมากกว่าระดับคะแนนอื่น จึงให้ช่วงห่าง 14 คะแนน ดังนั้น ในแต่ละระดับคะแนน จะมีขอบเขตดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน A คือ ผู้ที่ได้คะแนน 41 – 48

ระดับคะแนน B คือ ผู้ที่ได้คะแนน 34 – 41

ระดับคะแนน C คือ ผู้ที่ได้คะแนน 27 – 34

ระดับคะแนน D คือ ผู้ที่ได้คะแนน 13 – 20

ระดับคะแนน F คือ ผู้ที่ได้คะแนน 5 – 13

2.2.3 สถิติที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษา²²

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาทุกครั้งขึ้นอยู่กับค่าสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องมีการแปลความหมาย ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางสถิติประกอบ เพื่อให้การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาเป็นไปอย่างถูกต้อง

วิธีการทางสถิติที่นิยมนำมาใช้ในการวัดผลและการประเมินผลการศึกษามากที่สุดนั้น คือ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency) ซึ่งเป็นการหาตัวแทนของข้อมูลชุดใดๆ การวัดการกระจายของข้อมูล (Measures of Variability หรือ Measures of Dispersion) เป็นการหาแนวโน้มการกระจายของข้อมูลในชุดนั้น การวัดผลและการประเมินผล การศึกษานั้นจำเป็นต้องใช้วิธีการทางสถิติทั้ง 2 วิธี เนื่องจาก การวัดแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลางของข้อมูลอย่างเดียวไม่สามารถทำให้ทราบลักษณะของข้อมูลได้เพียงพอจะต้องวัดการกระจายของคะแนนจากแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางควบคู่ไปด้วย

2.2.3.1 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency)

2.2.3.1.1 ค่าเฉลี่ย (มัธยฐานเลขคณิต Arithmetic Mean : \bar{x}) คือ ความสามารถเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากมีค่าความแปรปรวนน้อย วิธีการหาค่าเฉลี่ยสามารถหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

²² เรื่องเดียวกัน, หน้า 171-229.

2.2.3.1.2 มัธยฐาน (Median : Med. / Md. / Mdn.) คือ การหาค่าของข้อมูลที่อยู่กึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมดหลังจากที่ได้เรียงลำดับข้อมูลไว้แล้ว ใช้กับข้อมูลที่เรียงลำดับขึ้นไป การหาค่าตำแหน่งกึ่งกลางของค่ามัธยฐานสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Med Position} = \frac{n+1}{2}$$

2.2.3.2 การวัดการกระจาย (Measures of Variability)

2.2.3.2.1 พิสัย (Range) หมายถึง ค่าความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดจากข้อมูลชุดหนึ่งซึ่งเป็นการวัดการกระจายที่ง่ายไม่ละเอียด วิธีการหาพิสัยคำนวณได้จาก

$$\text{Range} = x_{\max} - x_{\min}$$

2.2.3.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D. / Sx / σ) คือ ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนระหว่างคะแนนในข้อมูลชุดหนึ่งกับค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดเดียวกัน เป็นการวัดการกระจายที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง มีความละเอียดมาก เปลี่ยนแปลงได้น้อย และเป็นค่าประมาณที่ถูกต้องมากที่สุดไม่ลำเอียง จึงเป็นค่าเฉลี่ยที่ดีที่สุดในการประมาณค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$$

2.2.3.3 การวัดความคลาดเคลื่อน (Measures of error)

2.2.3.3.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of mean : S.E., σ_m) คือ สัดส่วนระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการกระจายของค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งการใช้งานส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าการกระจายของข้อมูลเป็นแบบโค้งปกติ สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังนี้

$$S.E. = \frac{S.D.}{\sqrt{N}}$$

2.2.3.4 คะแนนมาตรฐาน (Standard Score)

คะแนนมาตรฐานเป็นคะแนนที่แปลงรูปมาจากคะแนนดิบ คะแนนมาตรฐานที่นิยมใช้กันมี 2 แบบได้แก่

2.2.3.4.1 คะแนนมาตรฐาน Z (Z-Score : Z) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$Z = \frac{(x - \bar{x})}{S.D.}$$

2.2.3.4.2 คะแนนมาตรฐาน T (T-Score : T) เป็นคะแนนที่ปรับจากคะแนนมาตรฐาน Z เนื่องจากคะแนนมาตรฐาน Z มีทั้งค่าบวกและลบ ทำให้การแปลความหมายยาก คะแนนมาตรฐาน T จะมีค่าเฉลี่ยเป็น 50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 สามารถคำนวณได้ตามสูตรดังนี้

$$T = 50 + 10Z$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

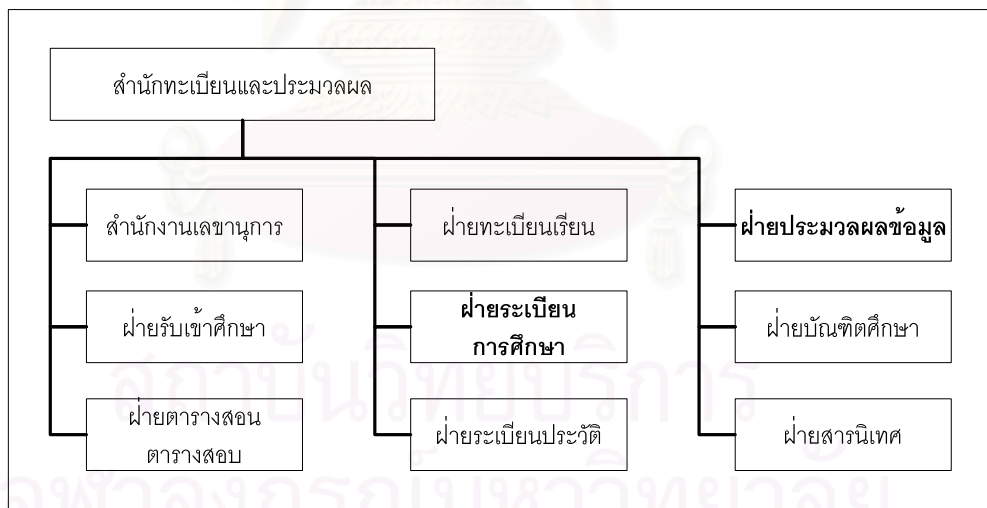
บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์การประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำเสนอสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงโครงสร้างหน่วยงานของสำนักทะเบียนและประมวลผล การดำเนินงานในการประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำเสนอสัญลักษณ์ฯ ที่ได้จากการประเมินผล การศึกษารายวิชาเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อประมวลผลการศึกษาของนิสิต การเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นและความต้องการสารสนเทศ เพื่อการประเมินผลการศึกษารายวิชาของคณาจารย์ รวมทั้ง วิเคราะห์ปัญหาความต้องการสารสนเทศเพื่อนำส่งผลการศึกษาและประมวลผลสัญลักษณ์ฯ โดยมี รายละเอียดดังนี้

3.1 โครงสร้างหน่วยงานของสำนักทะเบียนและประมวลผล¹

สำนักทะเบียนและประมวลผล มีโครงสร้างของหน่วยงานดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างหน่วยงานของสำนักทะเบียนและประมวลผล

¹ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักทะเบียนและประมวลผล, โครงสร้างการบริหารงานของ สำนักทะเบียนและประมวลผล (<http://www.reg.chula.ac.th/organization2.html> , 2547).

จากรูปที่ 3.1 หน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการบันทึกผลการศึกษาและการประมวลผลรายวิชา ได้แก่ ฝ่ายระเบียบการศึกษา ซึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบ บันทึกและประมวลผลการศึกษารายวิชา และฝ่ายประมวลผลข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาโปรแกรมและระบบฐานข้อมูลเพื่อรองรับงานบันทึกผลการศึกษาและประมวลผลรายวิชาของนิสิต

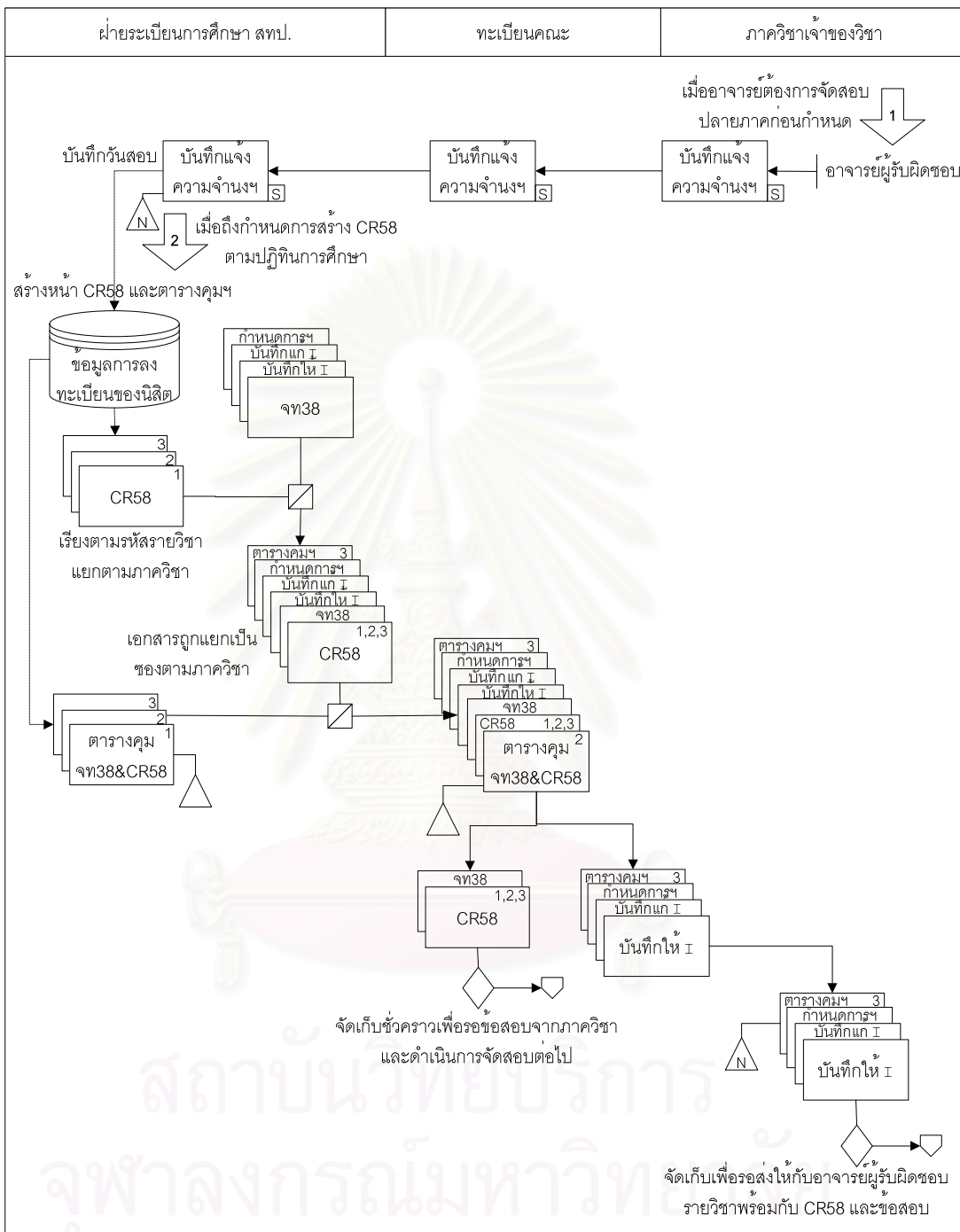
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานการประเมินผลการศึกษาและการนำส่งสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูล

การดำเนินงานของการประเมินผลการศึกษาและการนำส่งสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.2.1 ขั้นตอนการเตรียม CR58 เพื่อใช้จัดสอบปลายภาค เป็นขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษาได้จัดสร้างและพิมพ์ CR58 พร้อมทั้งแนบหมายกำหนดการการประเมินผลการศึกษาและเอกสารต่างๆ ส่งไปยังทะเบียนคณะ เพื่อใช้ในการจัดสอบปลายภาค โดยขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นได้จาก 2 กรณี คือ กรณีที่มีการจัดพิมพ์ CR58 เป็นมหรกรรมตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา และกรณีที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชามีความต้องการที่จะจัดสอบปลายภาคก่อนกำหนด ขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแสดงเป็นผังทางเดินเอกสารได้ดังรูปที่ 3.2

กรณีที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่ได้จัดเก็บตลอดภาคการศึกษาโดยไม่มีการจัดสอบปลายภาค หรือกรณีที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานั้นจัดสอบเอง ทะเบียนคณะจะจัดส่ง CR58 พร้อมเอกสารที่ได้รับไปยังธุรการภาควิชา เพื่อส่งต่อไปให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาดำเนินการต่อไป

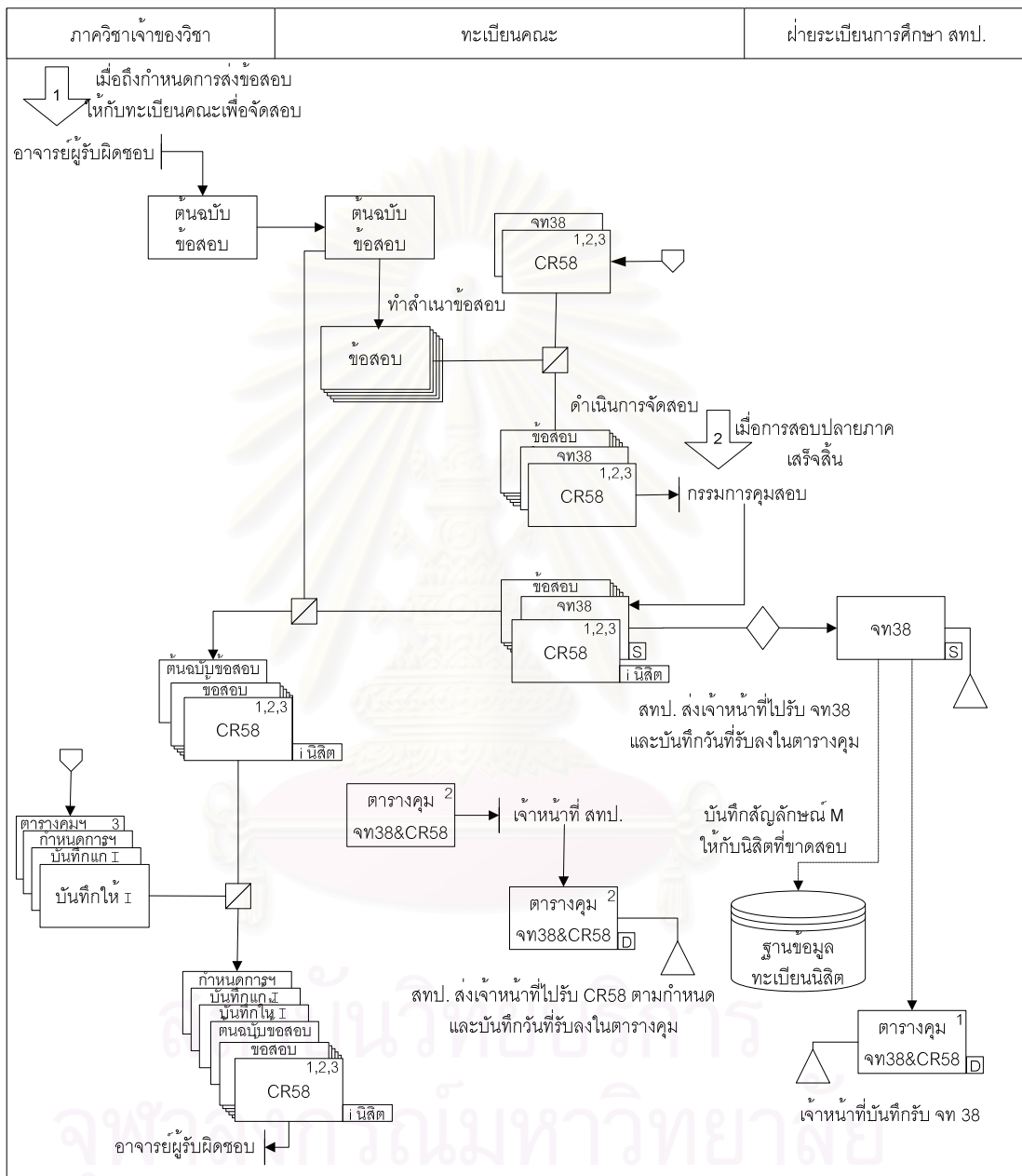
กรณีที่รายวิชานั้นมีนิสิตเพิ่มสิทธิ์สอบ เจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษาจะสร้างใบเพิ่มสิทธิ์สอบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ CR58 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นิสิตที่ได้รับการเพิ่มสิทธิ์ใช้เซ็นชื่อเข้าสอบ และให้อาจารย์บันทึกสัญลักษณ์ผลการศึกษา ซึ่งอาจารย์จะต้องส่งใบเพิ่มสิทธิ์สอบกลับมายังสำนักทะเบียนและประมวลผลพร้อมกับ CR58



รูปที่ 3.2 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการเตรียม CR58 เพื่อใช้จัดสอบปลายภาค

3.2.2 ขั้นตอนการจัดสอบปลายภาค ในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะจัดเตรียมต้นฉบับข้อสอบเพื่อส่งไปให้ทะเบียนคณะจัดสอบให้ ซึ่งระหว่างการสอบปลายภาคเจ้าหน้าที่คุมสอบจะให้นิสิตเห็นชื่อเข้าสอบใน CR58 และบันทึกรายชื่อ นิสิตที่เข้าสอบใน จท38 เมื่อการสอบเสร็จสิ้น ทะเบียนคณะจะส่ง CR58 พร้อมข้อสอบให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

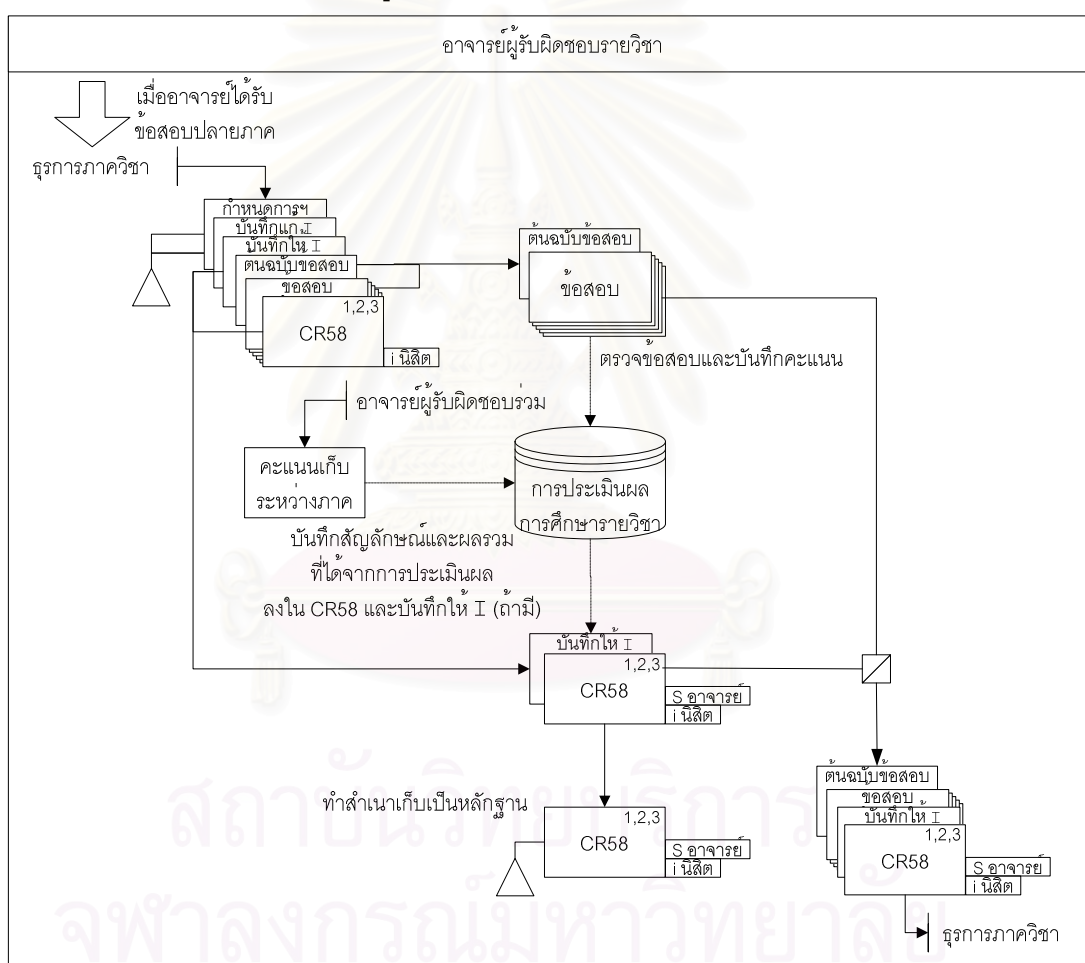
เพื่อตรวจข้อสอบและประเมินผลการศึกษา และจัดส่ง จท38 ให้สำนักทะเบียนและประมวลผลใช้บันทึกสัญลักษณ์ "M" ให้กับนิสิตขาดสอบ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการจัดสอบปลายภาค

กรณีที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเป็นผู้จัดสอบเองนั้น จะมีขั้นตอนการจัดสอบปลายภาคแตกต่างกันตรงที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาไม่ต้องส่งต้นฉบับข้อสอบไปทะเบียนคณะ และเจ้าหน้าที่คุมสอบจะส่ง จท38 ไปยังทะเบียนคณะผ่านทางธุรการภาควิชา เพื่อส่งไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผล

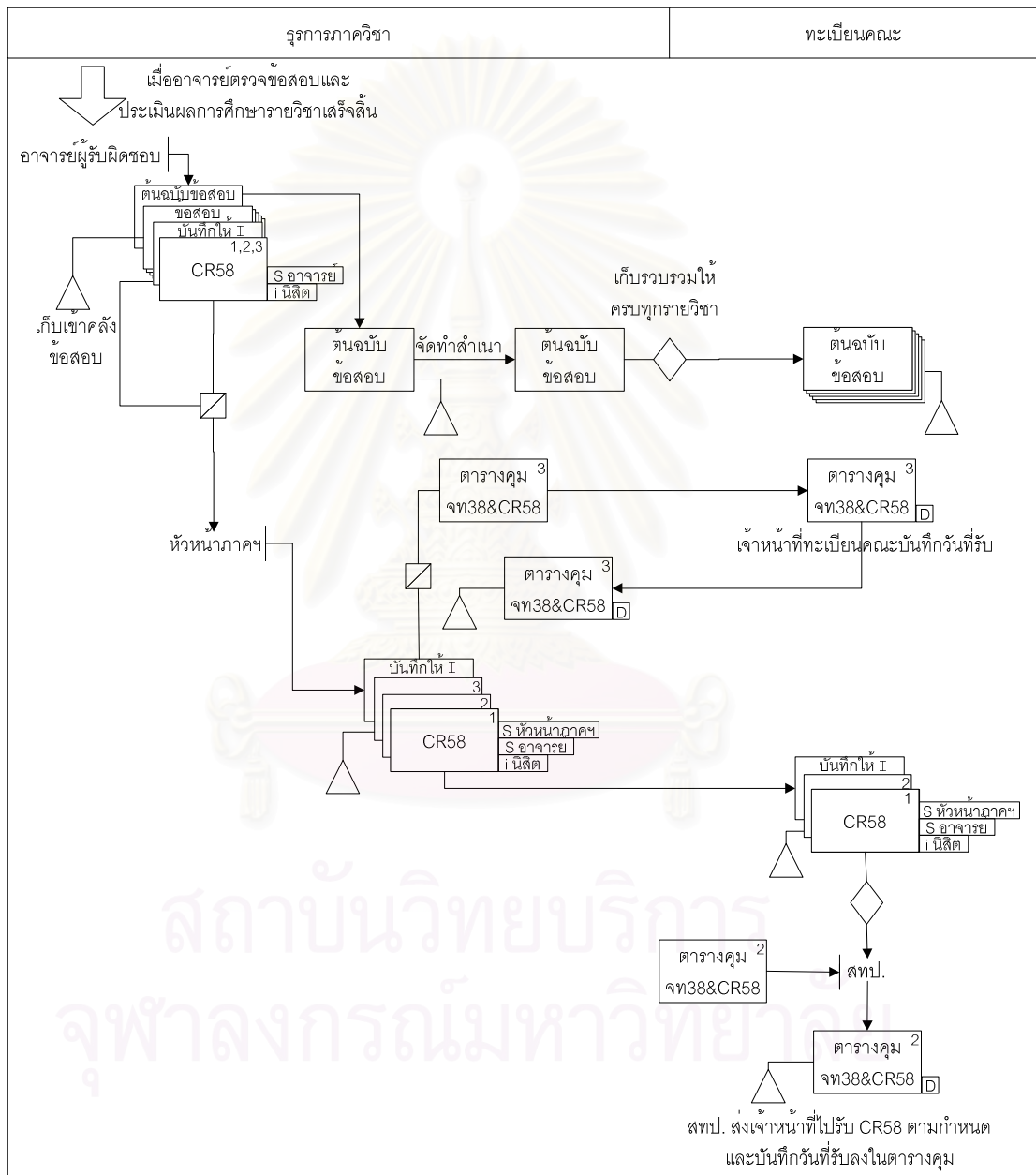
3.2.3 ขั้นตอนการประเมินผลและบันทึกผลการศึกษาของอาจารย์ เมื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาได้รับข้อสอบปลายภาคพร้อมกับ CR58 อาจารย์ก็จะตรวจข้อสอบ รวบรวมคะแนน และประเมินผลการศึกษารายวิชา โดยอาศัยโปรแกรมประยุกต์ตามความสามารถของตน จากนั้นจึงบันทึกสัญลักษณ์จากการประเมินผลการศึกษาที่นิสิตได้รับลงใน CR58 พร้อมทั้งคำนวณผลรวมของจำนวนสัญลักษณ์ในแต่ละหน้าเอกสาร ลงนามรับรอง แล้วส่งไปยังธุรการภาควิชา เพื่อดำเนินการจัดส่งไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผลผ่านทางทะเบียนคณะ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประเมินและบันทึกผลการศึกษาของอาจารย์

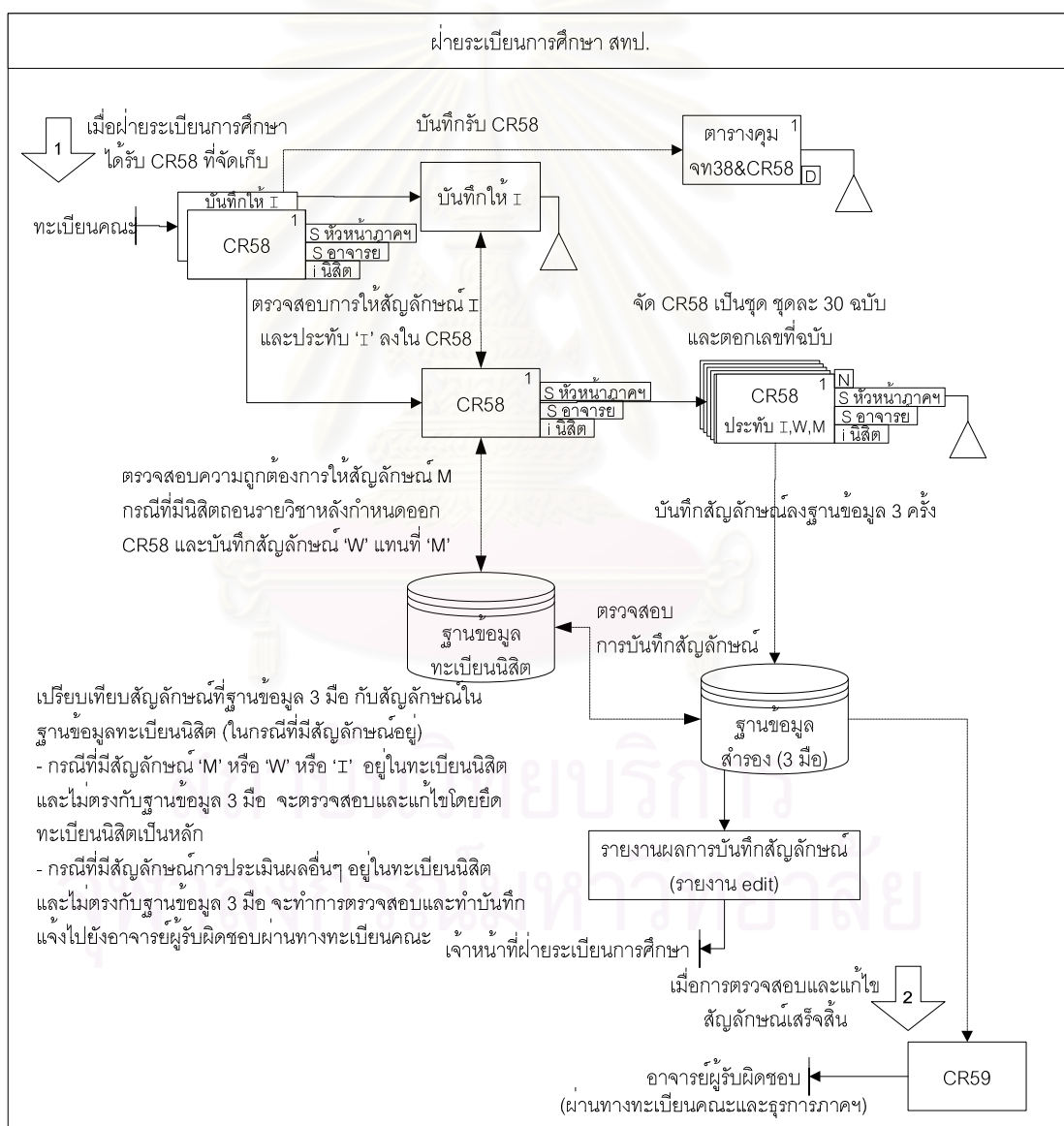
กรณีที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินผลการศึกษาโดยไม่มีการจัดสอบปลายภาค อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะต้องทำบันทึกแนบไปพร้อมกับ CR58 ด้วย

3.2.4 ขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษา เมื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาได้นำส่ง CR58 พร้อมข้อสอบมายังธุรการภาควิชา เจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาจะจัดเก็บข้อสอบไว้ในคลังข้อสอบ จากนั้นจะนำส่ง CR58 ให้หัวหน้าภาควิชาพิจารณาลงนามอนุมัติ แล้วจัดส่งไปยังทะเบียนคณะ เพื่อนำส่งสำนักทะเบียนและประมวลผลต่อไป ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษา

3.2.5 ขั้นตอนการบันทึกและตรวจสอบผลการบันทึกสัญลักษณ์ เมื่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษาได้รับ CR58 จากทะเบียนคณะแล้ว ก็จะตรวจสอบข้อมูลการบันทึกสัญลักษณ์ กรณีที่นิสิตได้สัญลักษณ์ I และ M ก่อน จากนั้นเจ้าหน้าที่จะจัด CR58 ออกเป็นชุดละ 30 ฉบับ เพื่อบันทึกสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูลสำรอง ซึ่งเอกสารแต่ละชุดจะถูกบันทึกถึง 3 ครั้ง โดยเจ้าหน้าที่ 3 คน แล้วให้ระบบคอมพิวเตอร์ตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นจึงจัดพิมพ์รายงานแสดงผลการศึกษารายวิชา (CR59) เพื่อจัดส่งให้อาจารย์ตรวจสอบความถูกต้องของสัญลักษณ์ที่บันทึกอีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.6

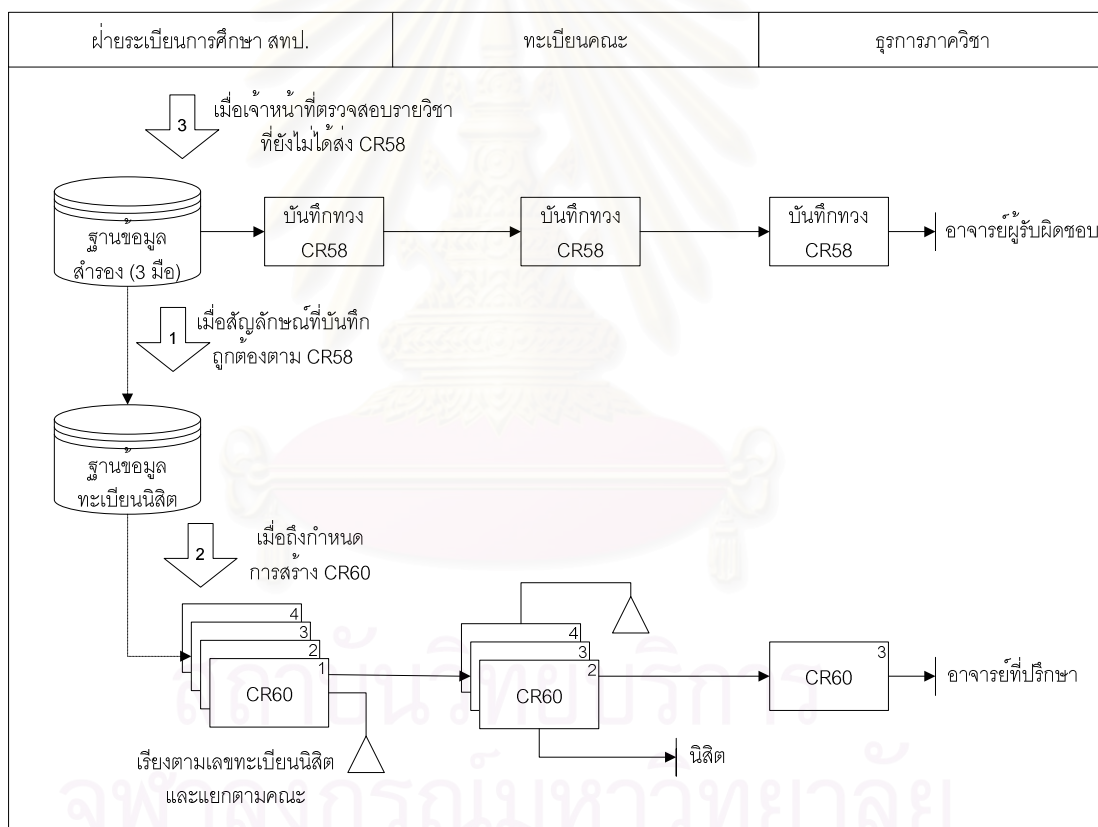


รูปที่ 3.6 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการบันทึกและตรวจสอบผลการบันทึกสัญลักษณ์

กรณีที่มีข้อผิดพลาดของสัญญาลักษณ์ที่นำส่ง เจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษาคณะ
จัดทำบันทึกข้อความส่งไปยังอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อให้แก้ไขสัญญาลักษณ์ต่อไป

กรณีที่อาจารย์พบข้อผิดพลาดใน CR59 สามารถทำบันทึกแจ้งถึงสำนักทะเบียน
และประมวลผลเพื่อแก้ไขสัญญาลักษณ์ให้ถูกต้องภายใน 1 สัปดาห์

3.2.6 ขั้นตอนการประมวลผลการศึกษานิสิต เมื่อสัญญาลักษณ์ที่บันทึกนั้นมีความ
ถูกต้องสมบูรณ์ตามต้นฉบับแล้ว เจ้าหน้าที่ระเบียบการศึกษาคณะจะถ่ายโอนข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล
ทะเบียนนิสิตเพื่อประมวลผลการศึกษานิสิต แล้วจัดพิมพ์รายงานผลการศึกษารายบุคคล (CR60)
เพื่อแจ้งให้นิสิตทราบ และจัดทำบันทึกทวงถาม CR58 ที่ยังไม่ได้นำส่งแจ้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบ
รายวิชา ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประมวลผลการศึกษานิสิต

3.3 สรุปปัญหาการดำเนินงานการประเมินผลการศึกษารายวิชาและการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

จากการศึกษาในปัจจุบัน ผู้วิจัยพบว่าการดำเนินงานการประเมินผลการศึกษา และการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลของคณาจารย์ รวมถึงการบันทึกสัญลักษณ์และการประมวลผลการศึกษานิสิตของเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีปัญหาและความต้องการในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.3.1 ปัญหาการประเมินผลการศึกษารายวิชาและปัญหาการนำส่งผลการศึกษารายวิชา เนื่องจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาที่มีนิสิตลงทะเบียนเรียนเป็นจำนวนมากหรือมีข้อสอบเป็นแบบอัตนัย จะต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจข้อสอบ รวบรวมคะแนนเพื่อประเมินผลการศึกษา นอกจากนี้อาจารย์ยังต้องเสียเวลาในการบันทึกสัญลักษณ์และผลรวมของสัญลักษณ์ลง CR58 ในแต่ละหน้า ส่งผลให้อาจารย์เหล่านี้ส่วนใหญ่ นำส่ง CR58 วันสุดท้ายหรือไม่ทันตามกำหนดปฏิทิน การศึกษา และ CR58 ที่ส่งอาจเกิดข้อผิดพลาดจากการบันทึกสัญลักษณ์ด้วย ซึ่งจากสถิติการส่ง CR58 ที่สำนักทะเบียนและประมวลผลได้จัดเก็บในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2547 พบว่ามีรายวิชาที่ไม่สามารถส่ง CR58 ได้ทันตามกำหนดปฏิทินการศึกษาเป็นจำนวน 473 รายวิชา คิดเป็น 17.12% ของรายวิชาทั้งหมด ส่งผลให้มีนิสิตเป็นจำนวนมากที่ไม่ทราบผลการศึกษาได้ทันตามกำหนด ทำให้เกิดผลเสียต่อนิสิต เช่น นิสิตอาจจะต้องสำเร็จการศึกษาล่าช้ากว่าที่กำหนด นิสิตไม่ทราบสภาพวิทยาทัศน์ที่แท้จริงของตน นิสิตไม่สามารถที่จะวางแผนการศึกษาของตนในภาคการศึกษาถัดไป นิสิตสูญเสียโอกาสในการขอรับทุนการศึกษา เป็นต้น

3.3.2 ปัญหาการบันทึกสัญลักษณ์และการประมวลผลการศึกษานิสิต ผู้วิจัยพบว่าสำนักทะเบียนและประมวลผลต้องแบกรับภาระหนักในการบันทึกสัญลักษณ์การประเมินผลรายวิชาที่ใช้เพื่อประมวลผลการศึกษาของนิสิต เนื่องจากปัญหาการประเมินผลและการนำส่งผลการศึกษารายวิชา ทำให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาส่วนใหญ่ นำส่ง CR58 ในวันสุดท้าย หรือล่าช้ากว่ากำหนดตามปฏิทินการศึกษา ส่งผลให้มี CR58 ที่รอการบันทึกสัญลักษณ์เป็นจำนวนมากที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ขณะที่เหลือระยะเวลาที่กำหนดการแจ้งผลการศึกษาให้นิสิตทราบไม่ถึง 1 สัปดาห์ ส่งผลให้สำนักทะเบียนและประมวลผลต้องระดมกำลังเจ้าหน้าที่เป็นจำนวนมากเพื่อตรวจสอบและบันทึกผลการศึกษาให้ถูกต้องสมบูรณ์และเสร็จทันตามกำหนด

3.3.3 ความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตในรูปแบบแฟ้มข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาหลายท่านนำคอมพิวเตอร์มาช่วยแบ่งเบาภาระการ

จัดเก็บคะแนนระหว่างภาคการศึกษาและการประเมินผลการศึกษาโดยอาศัยโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ตามความสามารถของตน แต่อาจารย์ต้องเสียเวลาเพื่อที่จะบันทึกรายชื่อหนังสือที่ลงทะเบียนเรียนเข้าสู่โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ ส่งผลให้การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้นอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาหลายท่านจึงมีความต้องการให้สำนักทะเบียนและประมวลผลจัดเตรียมข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์และส่งให้กับอาจารย์นอกเหนือจาก CR52 ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ที่ได้จัดส่งเป็นประจำอยู่แล้ว ซึ่งความต้องการแฟ้มข้อมูลนี้มีเพิ่มมากขึ้นทุกภาคการศึกษา

3.3.4 ความต้องการโปรแกรมช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาหลายท่านมีความต้องการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยการประเมินผลการศึกษาวิชา แต่เนื่องจากไม่มีทักษะการเขียนโปรแกรมใช้เอง และไม่ถนัดที่จะใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ดังนั้นจึงได้แสดงความต้องการให้สำนักทะเบียนและประมวลผลจัดทำโปรแกรมช่วยในการประเมินผลการศึกษาที่ใช้งานได้ง่าย เพื่อช่วยจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษาวิชา

3.3.5 ความต้องการส่งผลการศึกษาในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากความต้องการในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษาที่มากขึ้น จึงทำให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจำนวนหนึ่งเรียกร้องให้สำนักทะเบียนและประมวลผลปรับเปลี่ยนรูปแบบการรับผลการศึกษาจากอาจารย์ จาก CR58 เป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้เพื่อเป็นการแบ่งเบาภาระและลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการบันทึกผลการศึกษาลงใน CR58

แต่จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่า รายวิชาที่มีนิสิตลงทะเบียนเรียนเป็นจำนวนน้อยนั้น ยังไม่มีอาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาดังกล่าวท่านใด แสดงความจำนงขอรับข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงเรียกร้องให้สำนักทะเบียนและประมวลผล ปรับเปลี่ยนรูปแบบการรับผลการศึกษาจากอาจารย์เป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหากสำนักทะเบียนและประมวลผลปรับเปลี่ยนรูปแบบการรับผลการศึกษาจากอาจารย์โดยไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบอย่างถ่องแท้แล้ว อาจจะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับอาจารย์กลุ่มนี้ได้

3.4 การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นจากการประเมินผล การศึกษารายวิชาและการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

จากปัญหาและความต้องการข้างต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการโดยเริ่มจากการจำแนกรายวิชาที่เปิดสอน จากนั้นจึงสัมภาษณ์กลุ่ม

ตัวอย่าง และนำผลที่ได้มาจัดทำแบบสำรวจความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิต และความคิดเห็นในการนำส่งผลการศึกษารายวิชา ซึ่งผลจากแบบสำรวจความคิดเห็นนั้นจะนำมาใช้เป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นต่อไป

3.4.1 การจำแนกลักษณะรายวิชาที่เปิดสอน

จากการพิจารณาข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตและข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2544 และภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2545 ทั้งนี้ไม่รวมรายวิชาจำพวกวิทยานิพนธ์ การสอบประมวลความรู้ การสอบวัดคุณสมบัติ โครงการพิเศษ ทำให้ผู้วิจัยสามารถจำแนกรายวิชาออกเป็นกลุ่มซึ่งอาศัยข้อมูลการแจกแจงความถี่ของจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชาเป็นเกณฑ์ได้ 3 กลุ่ม มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการจำแนกลักษณะรายวิชาที่เปิดสอน

	ภาคปลาย ปี 44	ภาคต้น ปี 45
จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอน	5206	5139
รายวิชาที่มีนิสิตลงทะเบียนมากกว่า 75 คน	558	532
รายวิชาที่มีนิสิตลงทะเบียนตั้งแต่ 30-75 คน	713	765
รายวิชาที่มีนิสิตลงทะเบียนน้อยกว่า 30 คน	3935	3842

3.4.2 การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยคัดเลือกอาจารย์ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างจากคณาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

- *ประเภทของรายวิชาที่เปิดสอน* ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความหลากหลายของประเภทรายวิชาที่เปิดสอนเป็นหลัก ซึ่งแต่ละประเภทของรายวิชานั้นก็จะมี ความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของจำนวนตอนเรียน จำนวนผู้เรียน และจำนวนผู้สอน
- *ประสบการณ์ในการประเมินผลการศึกษา* เนื่องจากคณาจารย์ในภาควิชาที่มีประสบการณ์การสอนและการประเมินผลการศึกษาแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงคัดเลือกอาจารย์โดยคำนึงถึงประสบการณ์ในการประเมินผลการศึกษาของอาจารย์ด้วย

จากเกณฑ์ในการคัดเลือกข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยได้อาจารย์กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 7 ท่าน ซึ่งสอนรวมกันทั้งหมด 10 รายวิชา ซึ่งวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ มีดังต่อไปนี้

- เพื่อศึกษาความต้องการในการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตเพื่อการประเมินผลการศึกษารายวิชา
- เพื่อศึกษาถึงวิธีการประเมินผลการศึกษารายวิชาและการนำส่งผลการศึกษารายวิชาที่ต้องการ
- เพื่อศึกษาการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บคะแนนและการประเมินผลการศึกษารายวิชา

หัวข้อที่ใช้สัมภาษณ์มีทั้งหมด 5 หัวข้อ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรายวิชา ความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต วิธีการประเมินผลการศึกษา โปรแกรมประเมินผลการศึกษาที่ใช้ วิธีการนำส่งสัญญาณ ซึ่งการสัมภาษณ์นั้นดำเนินไปด้วยดี ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันมากนักในด้านความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต และการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลการศึกษา เนื่องจากอาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน มีทักษะและความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปเป็นอย่างดี แต่มีความแตกต่างเกิดขึ้นอย่างชัดเจนในเรื่องของวิธีการประเมินผลการศึกษา และการนำส่งผลการศึกษา เพราะมีประสบการณ์การสอนและการประเมินผลการศึกษาที่แตกต่างกัน ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ สามารถสรุปดังตารางที่ 3.2 และมีรายละเอียดดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 3.2 แสดงผลสรุปจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

หัวข้อการสัมภาษณ์	ผลจากการสัมภาษณ์
1. ลักษณะรายวิชา	
1.1 จำนวนนิสิต	25-350 คน
1.2 เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็มตั้งเป็นสัดส่วนร้อยละ โดยแบ่งเป็นเกณฑ์ต่างๆ เช่น สอบกลางภาค สอบย่อย เป็นต้น
2. ความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต	
2.1 การรับทราบผลลงทะเบียน	ทราบจาก CR52 ครั้งที่ 1 และ 2
2.2 ข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม	GPAX และสภาพวิทยาภัณฑ์
2.3 ระยะเวลาที่ต้องการ	ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3-4 ของภาคการศึกษา
2.4 ปัญหาที่พบ	ไม่ได้รับข้อมูลเพิ่มเติม ลด หรือถอนรายวิชาของนิสิต

ตารางที่ 3.2 แสดงผลสรุปจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

หัวข้อการสัมภาษณ์	ผลจากการสัมภาษณ์
3. การประเมินผลการศึกษา	
3.1 การจัดเก็บคะแนน	ส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์
3.2 ผู้ทำหน้าที่เก็บคะแนน	หัวหน้าวิชาเป็นผู้ประสานงาน
3.3 วิธีการประเมินผลฯ	อิงเกณฑ์ อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์และกลุ่ม
3.4 สถิติที่ใช้พิจารณา	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ย
4. โปรแกรมช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชา	
4.1 โปรแกรมที่ใช้ในปัจจุบัน	ส่วนใหญ่ใช้ไมโครซอฟท์เอ็กเซล
4.2 ข้อมูลนิสิต	ได้รับข้อมูลนิสิตในรูปแบบแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์
4.3 รายงานที่ใช้	- รายงานแสดงคะแนนสอบ - รายงานสรุปผลการศึกษา - กราฟแสดงความถี่ของนิสิตในแต่ละคะแนน - รายงานสรุปสัญลักษณ์ของนิสิตตาม CR58
5. การนำส่งสัญลักษณ์	
5.1 การส่ง CR58 ให้ทันเวลา	ส่วนใหญ่ส่งทันเวลา มีเพียงบางท่านที่ล่าช้า เนื่องจากให้นิสิตนำเสนอผลงานหลังสอบ
5.2 การตรวจสอบผลกับ CR59	ส่วนใหญ่มีการตรวจสอบทุกครั้ง

3.4.3 การสำรวจความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนเรียน และความคิดเห็นในการนำส่งผลการศึกษารายวิชา

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง เป็นแนวทางในการจัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นมีรายละเอียดดังภาคผนวก ค โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นของคณาจารย์ทั้งมหาวิทยาลัยและเก็บรวบรวมข้อมูลนำไปศึกษาวิเคราะห์ รวมถึงปรับปรุงการให้บริการข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตและวิธีการส่งผลการศึกษาของสำนักทะเบียนและประมวลผล ในเรื่องต่อไปนี้

- ความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิตเพื่อการเรียนการสอนและการประเมินผลการศึกษารายวิชา
- ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการนำส่งผลการศึกษารายวิชา

- ความต้องการโปรแกรมเพื่อช่วยในการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ในการสำรวจครั้งนี้ สำนักทะเบียนและประมวลผลเป็นผู้ดำเนินการจัดส่งและรับแบบสำรวจทั้งหมด โดยจำนวนแบบสำรวจที่ได้จัดส่งมีทั้งสิ้น 2,876 ชุด ได้รับกลับทั้งหมด 644 ชุด คิดเป็นร้อยละ 22.39 ของแบบสำรวจทั้งหมด ซึ่งแบ่งเป็นแบบสำรวจที่สามารถสรุปผลได้ 632 ชุด และแบบสำรวจที่ไม่สามารถสรุปผลได้ 12 ชุด ผลของการวิเคราะห์แบบสำรวจสามารถสรุปดังตารางที่ 3.3 และมีรายละเอียดดังภาคผนวก ค

ตารางที่ 3.3 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์แบบสำรวจความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียน และความคิดเห็นในการนำส่งผลการศึกษารายวิชา

จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน(คน)	<30			30-75			>75			รวม (%)
	มี	ไม่มี	รวม	มี	ไม่มี	รวม	มี	ไม่มี	รวม	
ภาวะรับผิดชอบการประเมินผล										
1. การรับทราบผลการลงทะเบียนเรียนของนิสิต										100
- ให้เห็นชื่อทุกรายวิชา	24.05	0.16	24.21	21.04	0.16	21.20	25.00	1.58	26.58	71.99
- ให้เห็นชื่อเป็นบางรายวิชา	3.32	0.00	3.32	3.01	0.00	3.01	6.33	0.00	6.33	12.66
- ไม่เคยให้เห็นชื่อ	5.38	0.00	5.38	1.74	0.16	1.90	7.12	0.47	7.59	14.87
- ไม่แสดงความคิดเห็น	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.47	0.47
2. ความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์										100
- ไม่ต้องการ	10.40	0.00	10.40	6.49	0.16	6.65	4.75	0.16	4.91	21.95
- ต้องการ	22.15	0.16	22.31	18.95	0.32	19.27	33.62	1.90	35.52	77.10
- ไม่แสดงความคิดเห็น	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.16	0.63	0.16	0.79	0.95
3. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลการศึกษา										100
- ใช้	15.66	0.16	15.82	17.41	0.32	17.72	32.59	1.74	34.34	67.88
- ไม่ใช้	16.93	0.00	16.93	8.39	0.00	8.39	6.01	0.32	6.33	31.65
- ไม่แสดงความคิดเห็น	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.47	0.47
4. ลักษณะโปรแกรมช่วยจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษารายวิชาที่ต้องการ										-
- ถ่ายทอดข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตได้	16.14	0.00	16.14	12.50	0.16	12.66	25.79	1.74	27.53	56.33
- จัดเก็บคะแนนได้ตามจำนวนครั้งที่ต้องการ	20.57	0.00	20.57	16.61	0.16	16.77	28.16	1.11	29.27	66.61
- ประเมินผลการศึกษาได้หลายวิธี	23.58	0.16	23.73	18.35	0.32	18.67	30.38	1.74	32.12	74.53
- สร้างรายงานแสดงผลการศึกษาและกราฟ	17.41	0.00	17.41	14.08	0.32	14.40	26.74	1.42	28.16	59.97
- ส่งถ่ายข้อมูลฯเป็นแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	14.40	0.00	14.40	12.34	0.32	12.66	22.78	1.58	24.37	51.42
- อื่นๆ	0.16	0.00	0.16	0.47	0.00	0.47	0.95	0.00	0.95	1.58
- ไม่แสดงความคิดเห็น	3.64	0.00	3.64	3.48	0.00	3.48	2.37	0.00	2.37	9.49

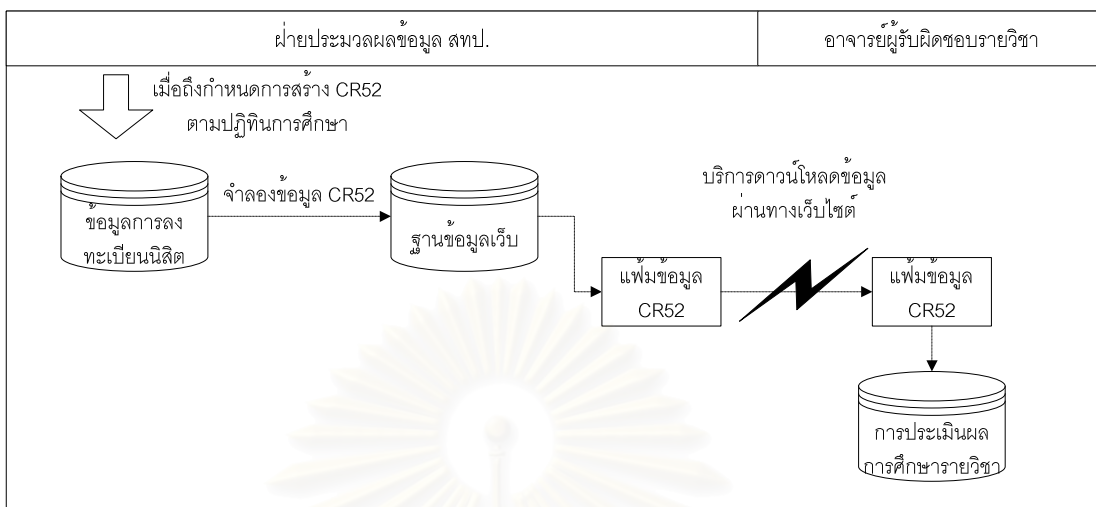
ตารางที่ 3.3 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์แบบสำรวจความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียน และ
ความคิดเห็นในการนำส่งผลการศึกษารายวิชา (ต่อ)

จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน(คน)	<30			30-75			>75			รวม (%)
	มี	ไม่มี	รวม	มี	ไม่มี	รวม	มี	ไม่มี	รวม	
5. การนำส่งผลการศึกษาล่าช้า										100
- ไม่เคย	26.01	0.16	26.17	20.89	0.32	21.20	30.85	1.58	32.44	79.81
- เคย	5.54	0.00	5.54	4.23	0.00	4.23	6.96	0.47	7.44	17.20
- ไม่แสดงความคิดเห็น	0.95	0.00	0.95	0.78	0.00	0.78	1.27	0.00	1.27	3.00
6. การได้รับ CR59 จากสำนักทะเบียนฯ										100
- ได้รับทุกวิชา	18.51	0.10	18.61	13.77	0.00	13.77	21.68	0.95	22.63	55.00
- ได้รับเป็นบางรายวิชา	3.01	0.00	3.01	1.58	0.00	1.58	4.11	0.47	4.59	9.18
- ไม่เคยได้รับ	8.70	0.00	8.70	7.65	0.16	7.81	11.08	0.00	11.08	27.59
- ไม่แสดงความคิดเห็น	2.37	0.00	2.37	2.85	0.16	3.01	2.22	0.63	2.85	8.23
7. การพบข้อผิดพลาดใน CR59										100
- ไม่เคยพบ	29.75	0.16	29.91	23.25	0.14	23.39	34.18	1.74	35.92	89.21
- เคยพบ	0.47	0.00	0.47	0.16	0.00	0.16	1.42	0.00	1.42	2.06
- ไม่แสดงความคิดเห็น	2.07	0.00	2.07	2.22	0.16	2.37	2.00	0.23	2.23	6.67
8. วิธีการนำส่งผลการศึกษาที่สะดวกที่สุด										100
- วิธีการเดิม	22.15	0.00	22.15	14.34	0.00	14.34	12.13	1.42	13.55	50.05
- ส่งแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แผ่นดิสก์	2.22	0.16	2.37	3.96	0.16	4.11	8.54	0.16	8.70	15.19
- ส่งแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บไซต์	6.70	0.00	6.70	5.85	0.16	6.01	15.51	0.00	15.51	28.22
- อื่นๆ	0.06	0.00	0.06	0.16	0.00	0.16	0.47	0.16	0.63	0.85
- ไม่แสดงความคิดเห็น	1.27	0.00	1.27	1.58	0.00	1.58	2.53	0.32	2.85	5.70

3.5 การออกแบบขั้นตอนการประเมินผลการศึกษารายวิชาและการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

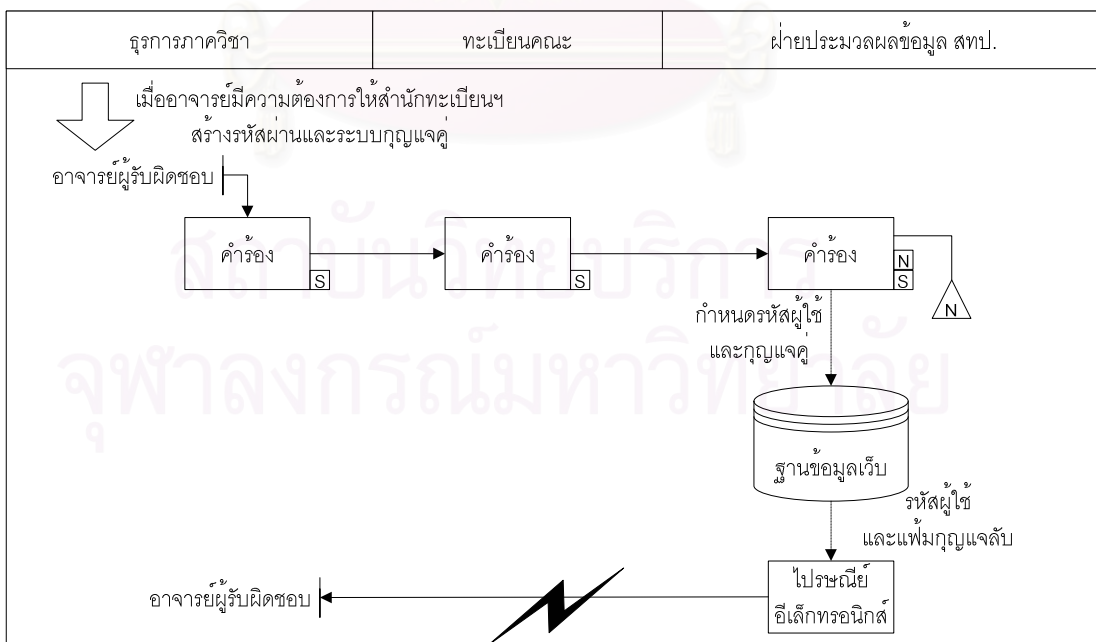
จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ ผู้วิจัยสามารถออกแบบ
ขั้นตอนการประเมินผลการศึกษารายวิชาและการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลได้ดังนี้

3.5.1 ขั้นตอนการสร้างแฟ้มข้อมูล CR52 เป็นขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายประมวลผล
ข้อมูลจัดเตรียมข้อมูล CR52 ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
สามารถดาวน์โหลดแฟ้มข้อมูล CR52 จากเว็บไซต์ของสำนักทะเบียนฯ ได้ตามกำหนดในปฏิทิน
การศึกษา เพื่อนำไปใช้จัดเก็บคะแนน ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.8



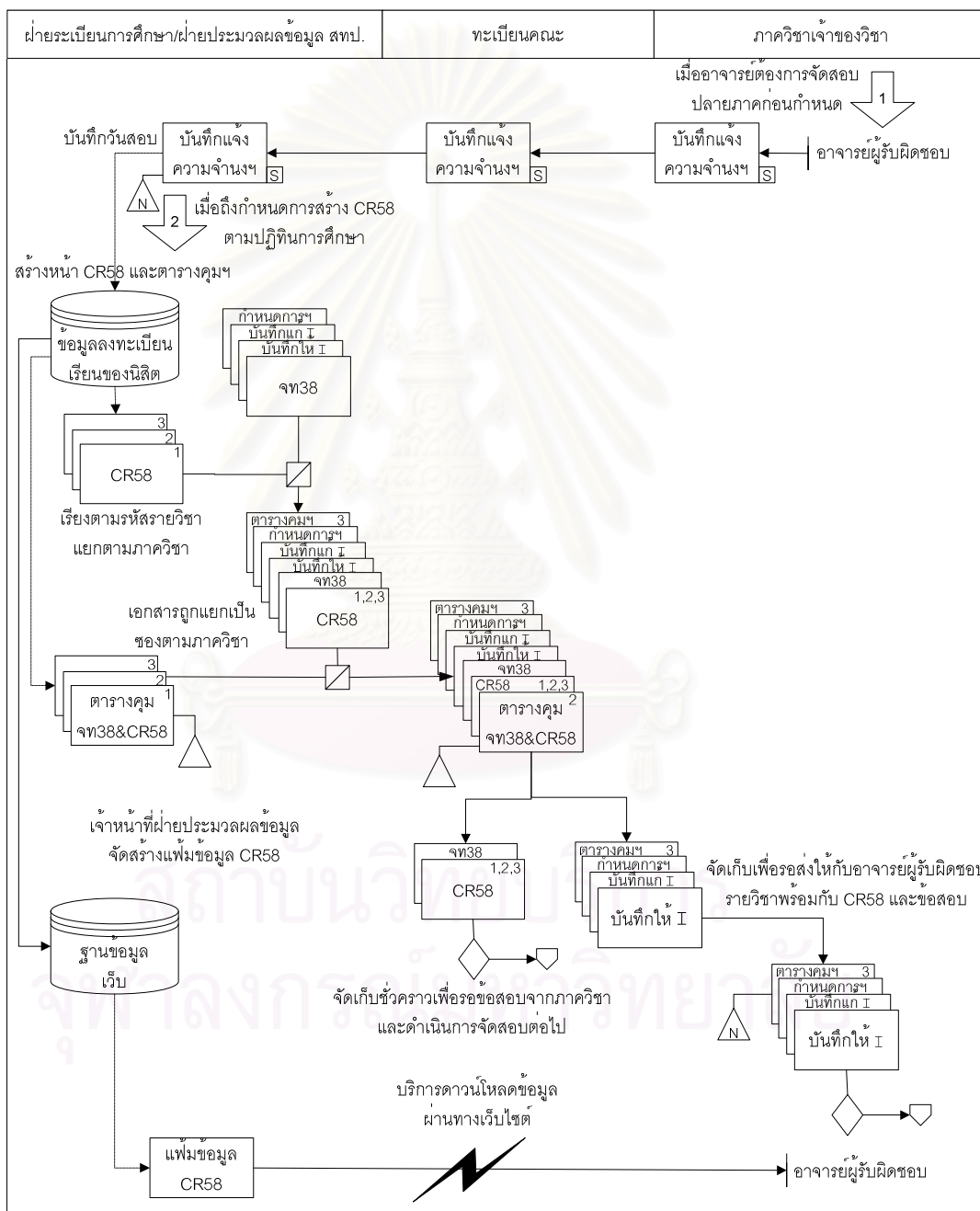
รูปที่ 3.8 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการสร้างเพิ่มข้อมูล CR52

3.5.2 ขั้นตอนการสร้างรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่ เป็นขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายประมวลผลข้อมูลสร้างรหัสผู้ใช้และระบบกุญแจคู่เพื่อให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาใช้ส่งผลการเรียนผ่านเว็บไซต์ของสำนักทะเบียนฯ โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะต้องเขียนใบคำร้องเพื่อขอให้สำนักทะเบียนฯ กำหนดรหัสผู้ใช้ รหัสผ่าน และอนุญาตให้สร้างระบบกุญแจคู่ ซึ่งอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะได้รับข้อมูลผู้ใช้รหัสผ่าน และเพิ่มข้อมูลกุญแจลับผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัย ขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.9



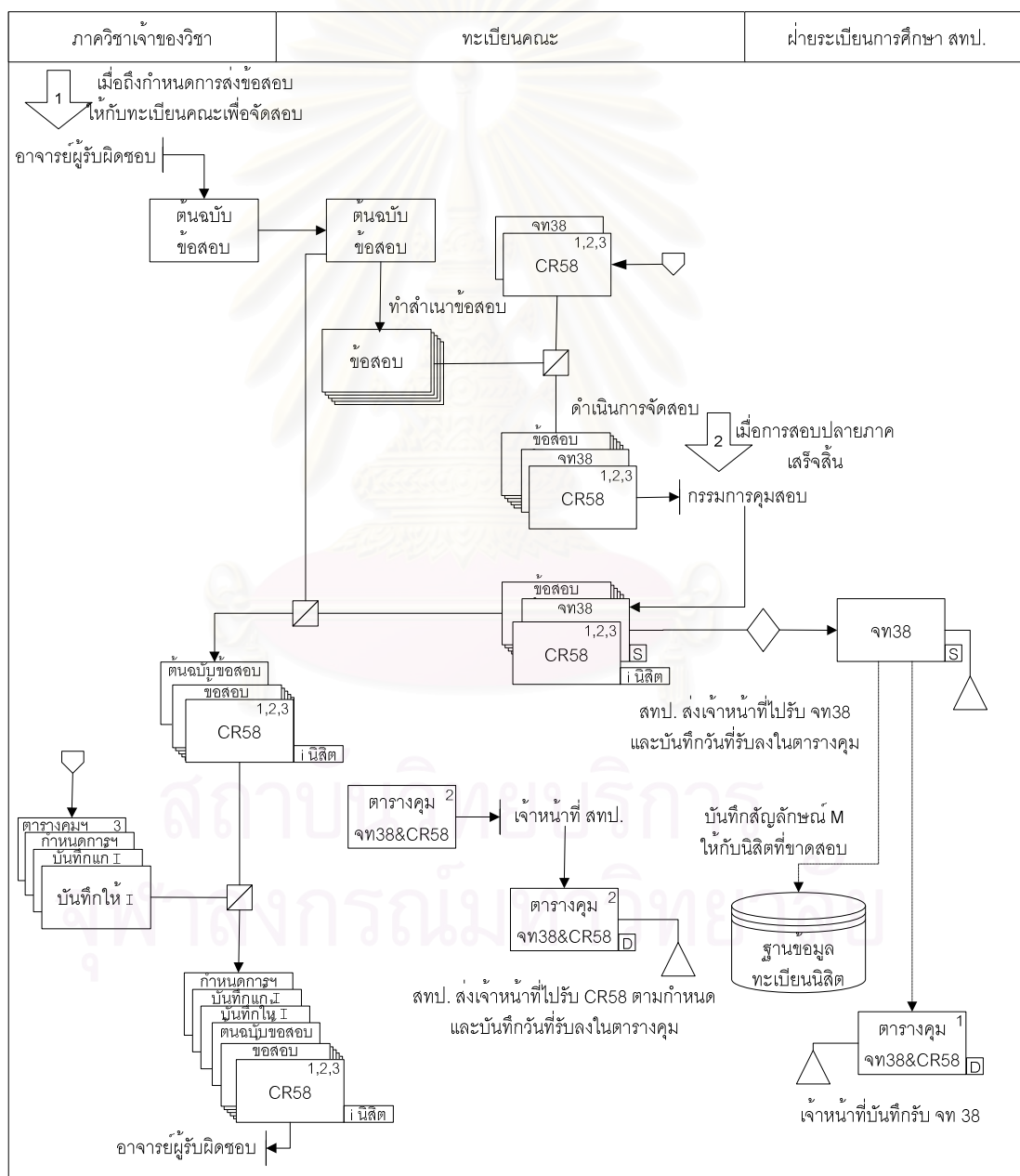
รูปที่ 3.9 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการสร้างรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่

3.5.3 ขั้นตอนการเตรียม CR58 เพื่อใช้จัดสอบปลายภาค เป็นขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษาได้จัดสร้างและพิมพ์ CR58 เพื่อใช้ในการจัดสอบ ซึ่งมีการทำงานเช่นเดิมนอกจากนี้ยังเป็นขั้นตอนที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายประมวลผลข้อมูลยังสร้างแฟ้มข้อมูล CR58 เพื่อให้อาจารย์ดาวน์โหลดผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการเตรียมเอกสาร CR58 เพื่อใช้จัดสอบปลายภาค

3.5.4 ขั้นตอนการจัดสอบปลายภาค ในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะจัดเตรียมต้นฉบับข้อสอบเพื่อส่งไปให้ทะเบียนคณะจัดสอบ ซึ่งระหว่างการสอบปลายภาคเจ้าหน้าที่คุมสอบจะให้นิติกรเซ็นชื่อเข้าสอบใน CR58 และบันทึกรายชื่อนิติกรที่ขาดสอบใน จท38 เมื่อการสอบเสร็จสิ้น ทะเบียนคณะจะจัดส่ง CR58 พร้อมข้อสอบให้แก่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อทำการตรวจข้อสอบและประเมินผลการศึกษา และจัดส่ง จท38 ให้สำนักทะเบียนและประมวลผลเพื่อบันทึกสัญลักษณ์ "M" ให้กับนิติกรขาดสอบ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.11

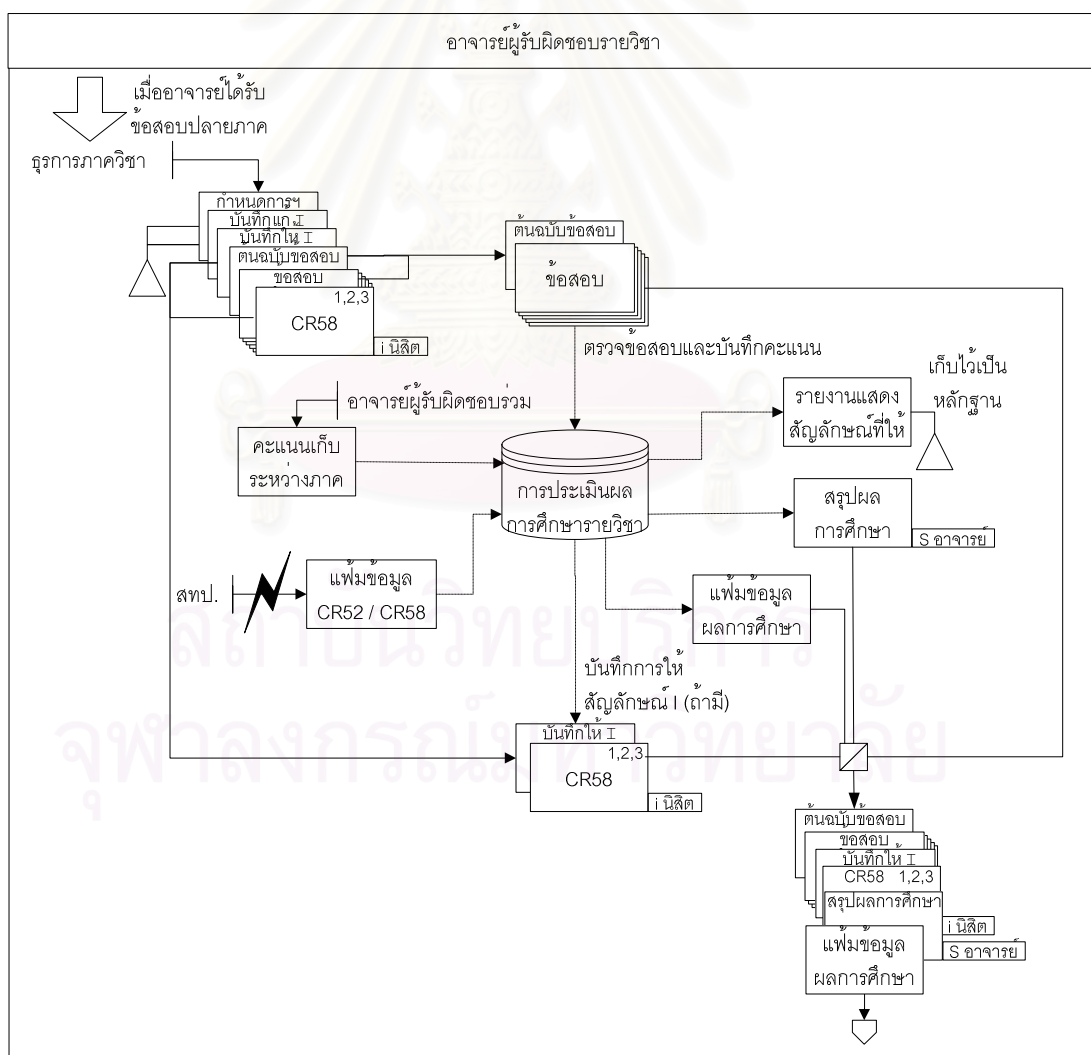


รูปที่ 3.11 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการจัดสอบปลายภาค

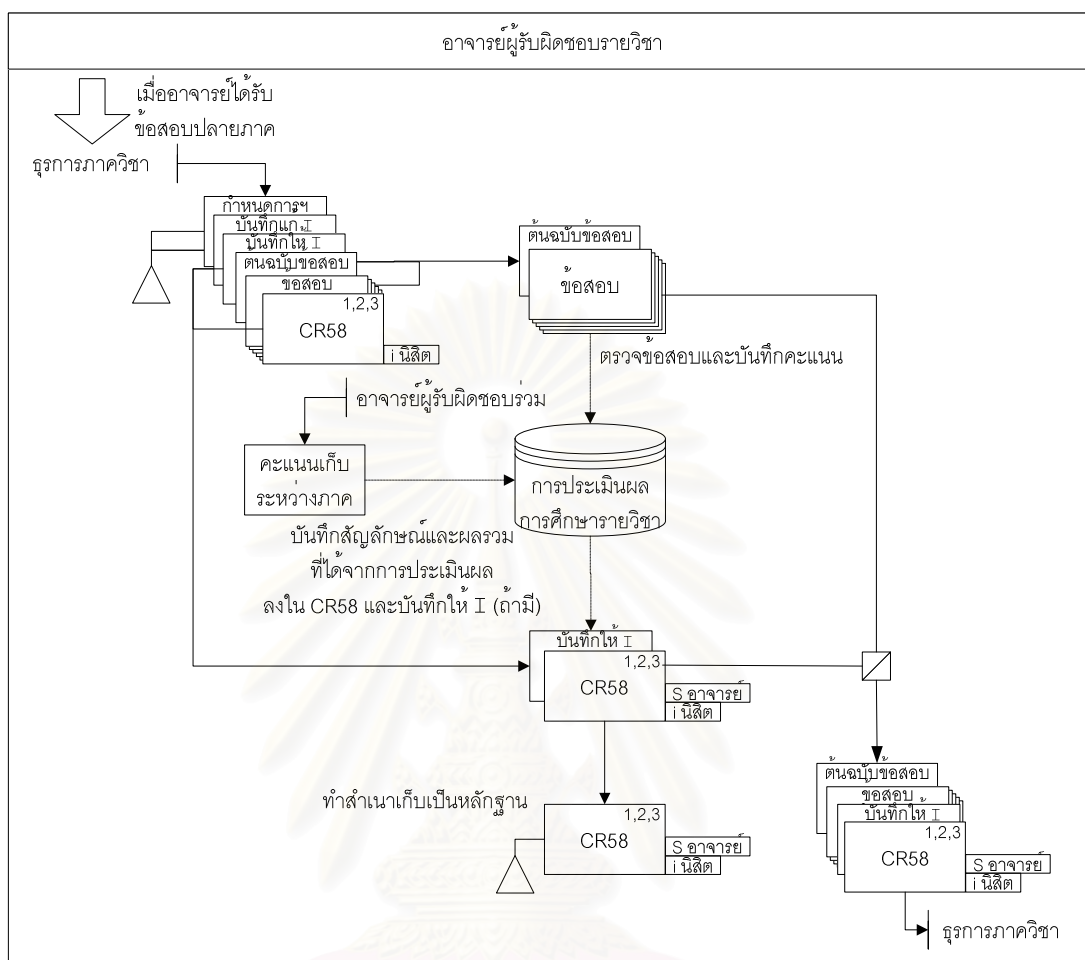
กรณีที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเป็นผู้จัดสอบเองนั้น อาจารย์ไม่ต้องส่งต้นฉบับข้อสอบไปยังทะเบียนคณะ และเจ้าหน้าที่คุมสอบจะส่ง จท38 ผ่านทางธุรการภาควิชาเพื่อส่งไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผล

3.5.5 ขั้นตอนการประเมินผลและบันทึกผลการศึกษาของอาจารย์ เมื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาได้รับข้อสอบปลายภาคพร้อมกับ CR58 อาจารย์ก็จะตรวจข้อสอบ รวบรวมคะแนน และประเมินผลการศึกษารายวิชา โดยอาศัยโปรแกรมช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชา จากนั้นจึงบันทึกสัญลักษณ์จากการประเมินผลการศึกษา

การบันทึกสัญลักษณ์นั้นสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์โดยอาศัยแฟ้มข้อมูล CR58 เป็นต้นแบบ ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.12 และการบันทึกลง CR58 ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแสดงดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.12 แสดงผังทางเดินเอกสารขั้นตอนการประเมินและบันทึกผลการศึกษา กรณีใช้แฟ้มข้อมูล

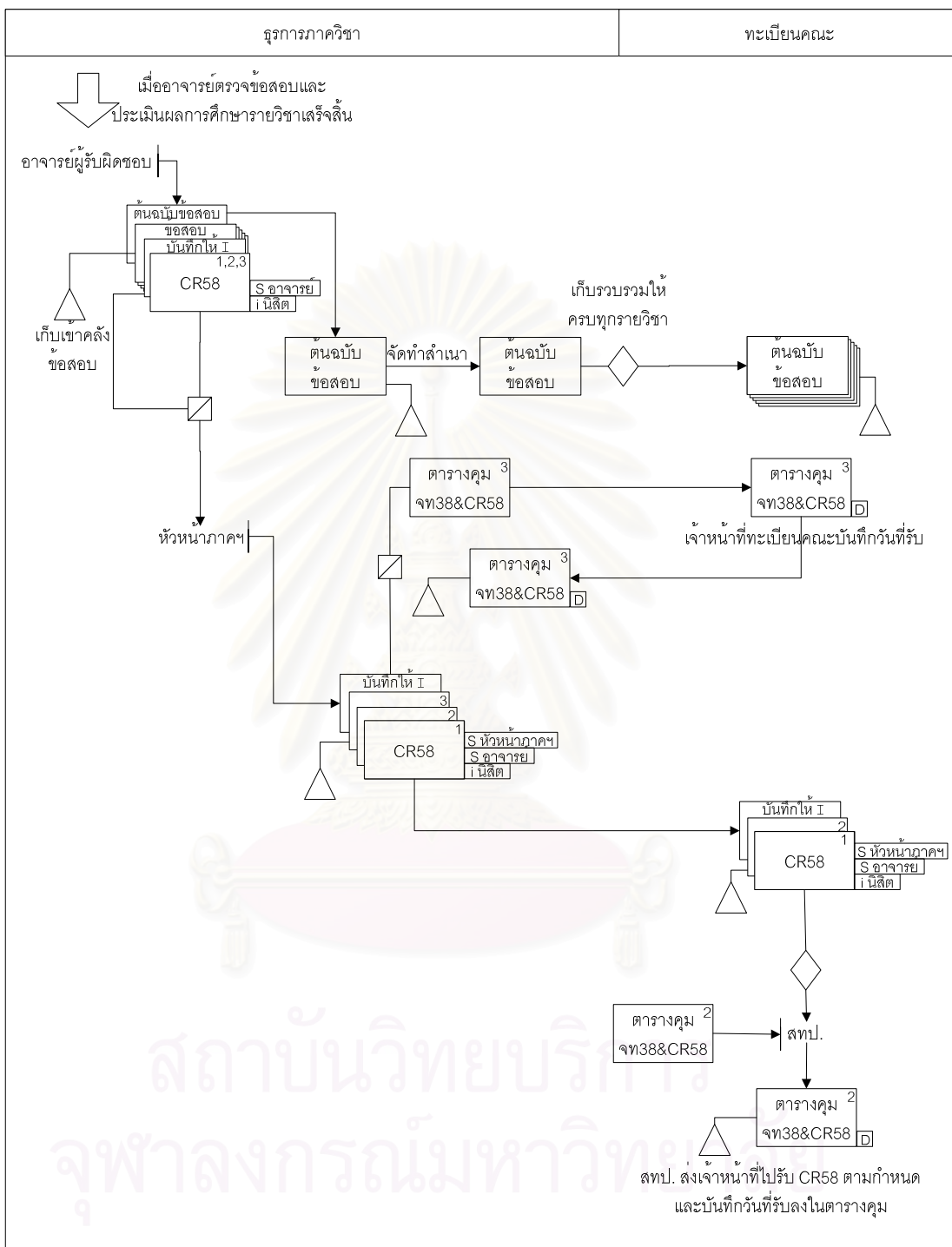


รูปที่ 3.13 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประเมินและบันทึกผลการศึกษา กรณีใช้ CR58

กรณีที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่จัดเก็บตลอดภาคการศึกษาโดยไม่มีการจัดสอบปลายภาค อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะต้องทำบันทึกแนบไปพร้อมกับ CR58 เพื่อให้สำนักทะเบียนและประมวลผลทราบด้วย

3.5.6 ขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาสามารถเลือกวิธีการนำส่งผลการศึกษาได้ 3 วิธี ดังนี้

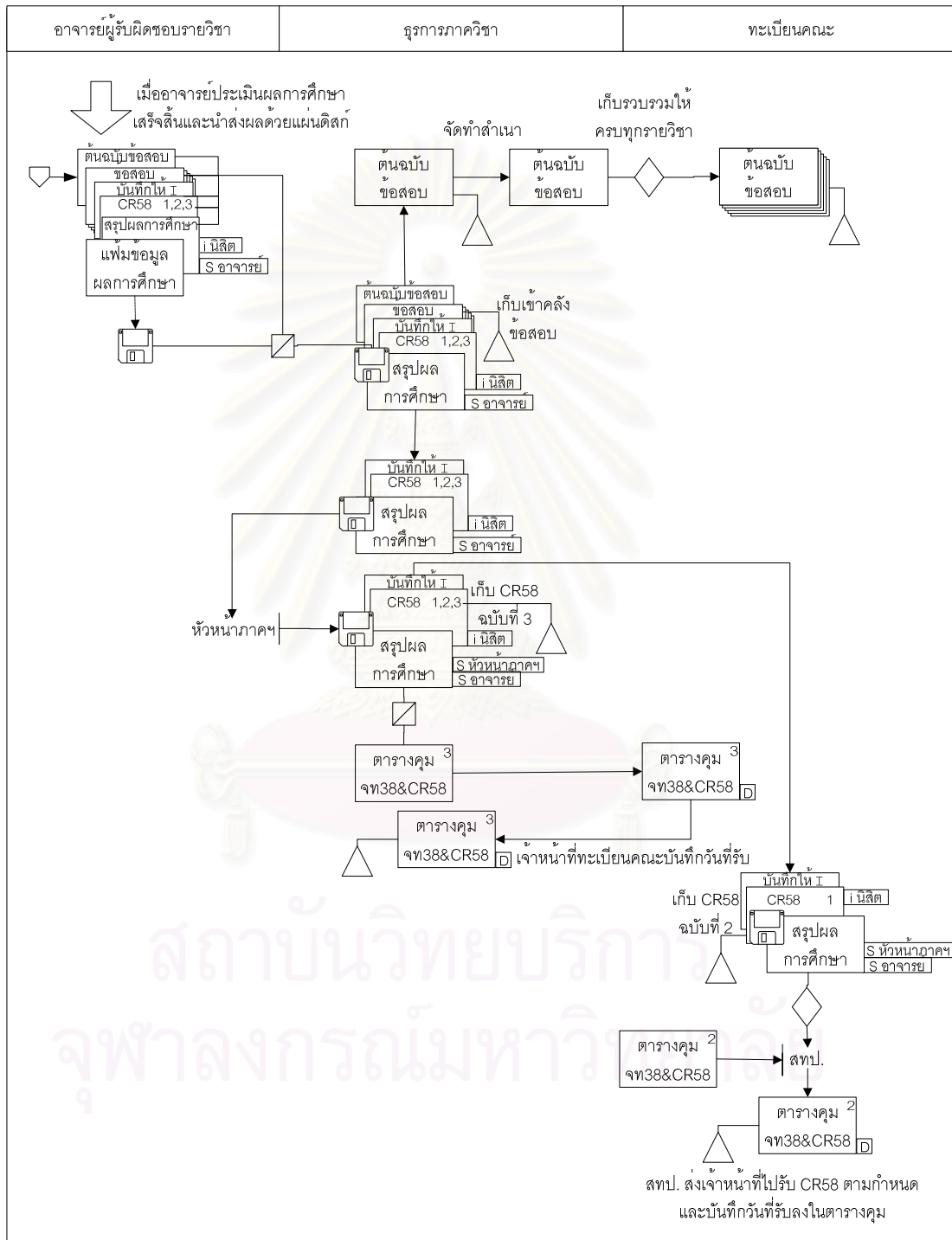
3.5.6.1 นำส่งผลการศึกษาด้วย CR58 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะต้องส่ง CR58 พร้อมข้อสอบมายังธุรการภาควิชา เพื่อให้หัวหน้าภาควิชาพิจารณาลงนามอนุมัติ จากนั้นจัดส่งไปยังทะเบียนคณะ และรอการนำส่งไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผลต่อไป ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานแสดงในรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษาด้วย CR58

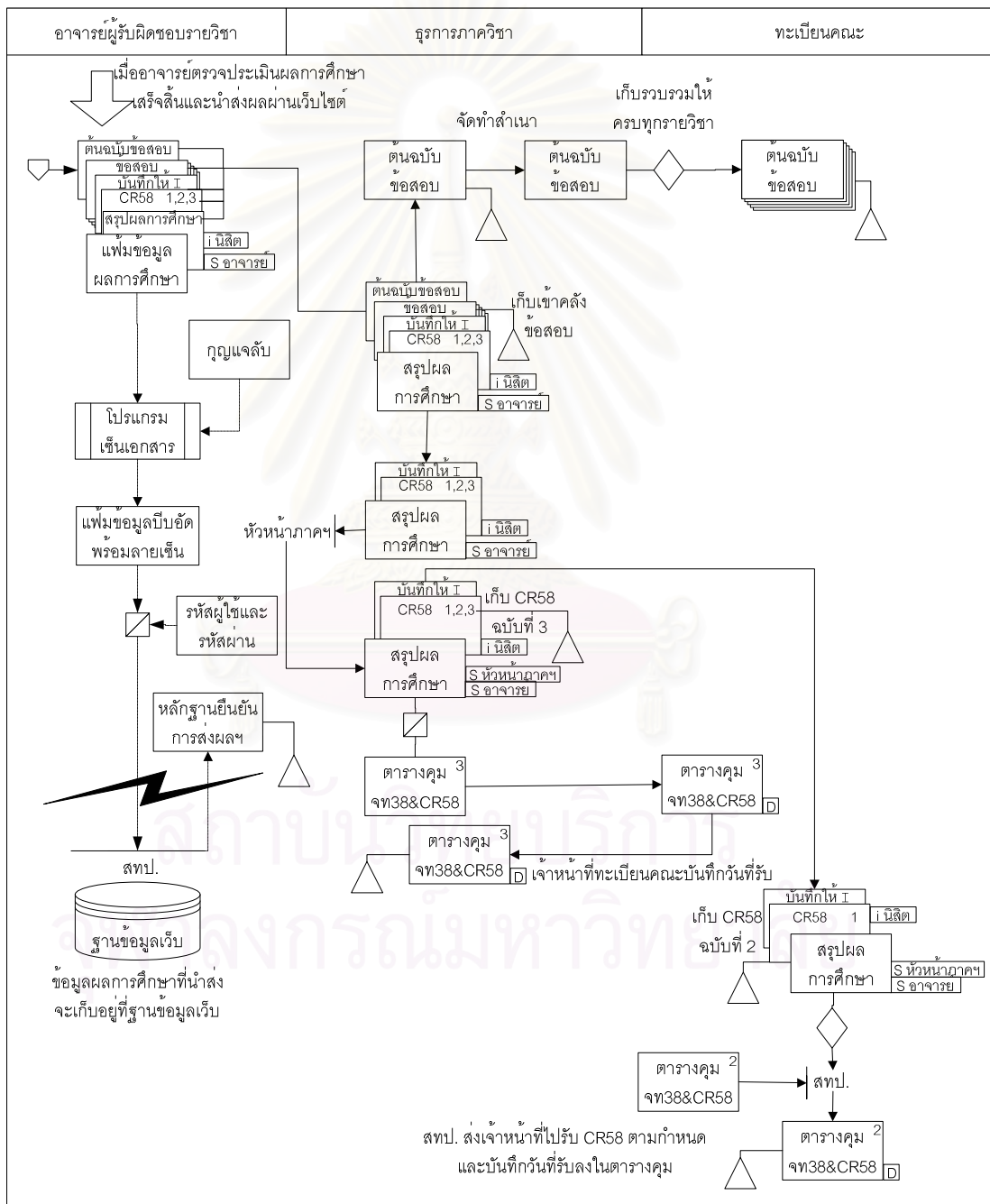
3.5.6.2 นำส่งผลการศึกษาด้วยแผ่นดิสก์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะต้องแนบสรุปผลการศึกษารายวิชาและแผ่นดิสก์ มาพร้อมกับ CR58 เพื่อให้หัวหน้าภาควิชาพิจารณา

ลงนามอนุมัติ จากนั้นจัดส่งไปยังทะเบียนคณะและรอกการนำส่งไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผลต่อไป ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษาด้วยแผ่นดิสก์

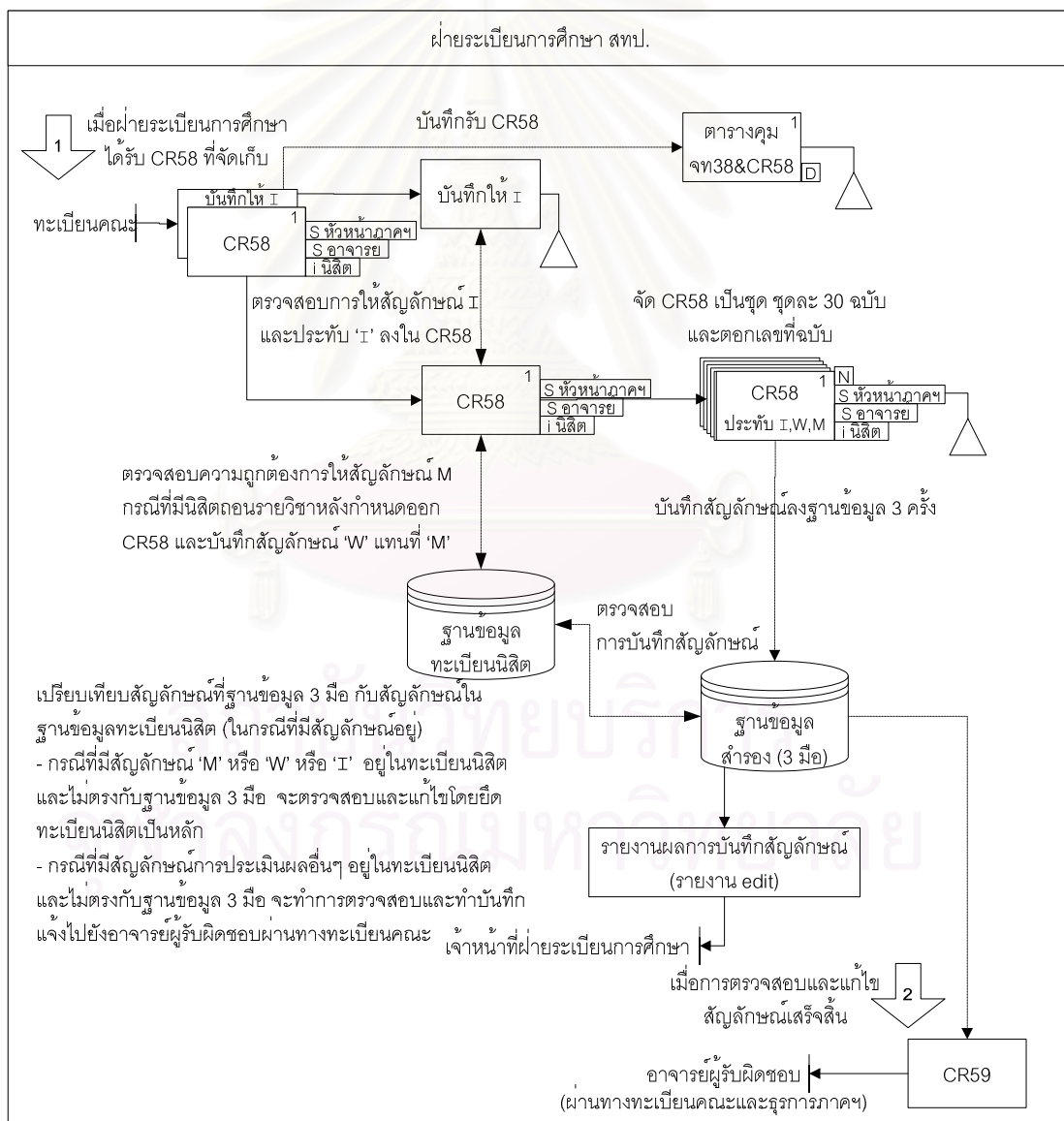
3.5.6.3 นำส่งผลการศึกษผ่านทางเว็บไซต์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา จะต้อง
 เซ็นเพิ่มข้อมูลผลการศึกษาที่ส่งด้วยลายเซ็นดิจิทัล จากนั้นจึงส่งผลการศึกษผ่านทางเว็บไซต์ ใน
 ขณะเดียวกันอาจารย์จะต้องแนบสรุปผลการศึกษารายวิชาไปพร้อมกับ CR58 เพื่อให้หัวหน้า
 ภาควิชาลงนามอนุมัติ และจัดส่งไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผล ผ่านทางทะเบียนคณะต่อไป
 ซึ่งขั้นตอนการดำเนินงานสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการนำส่งผลการศึกษผ่านทางเว็บไซต์

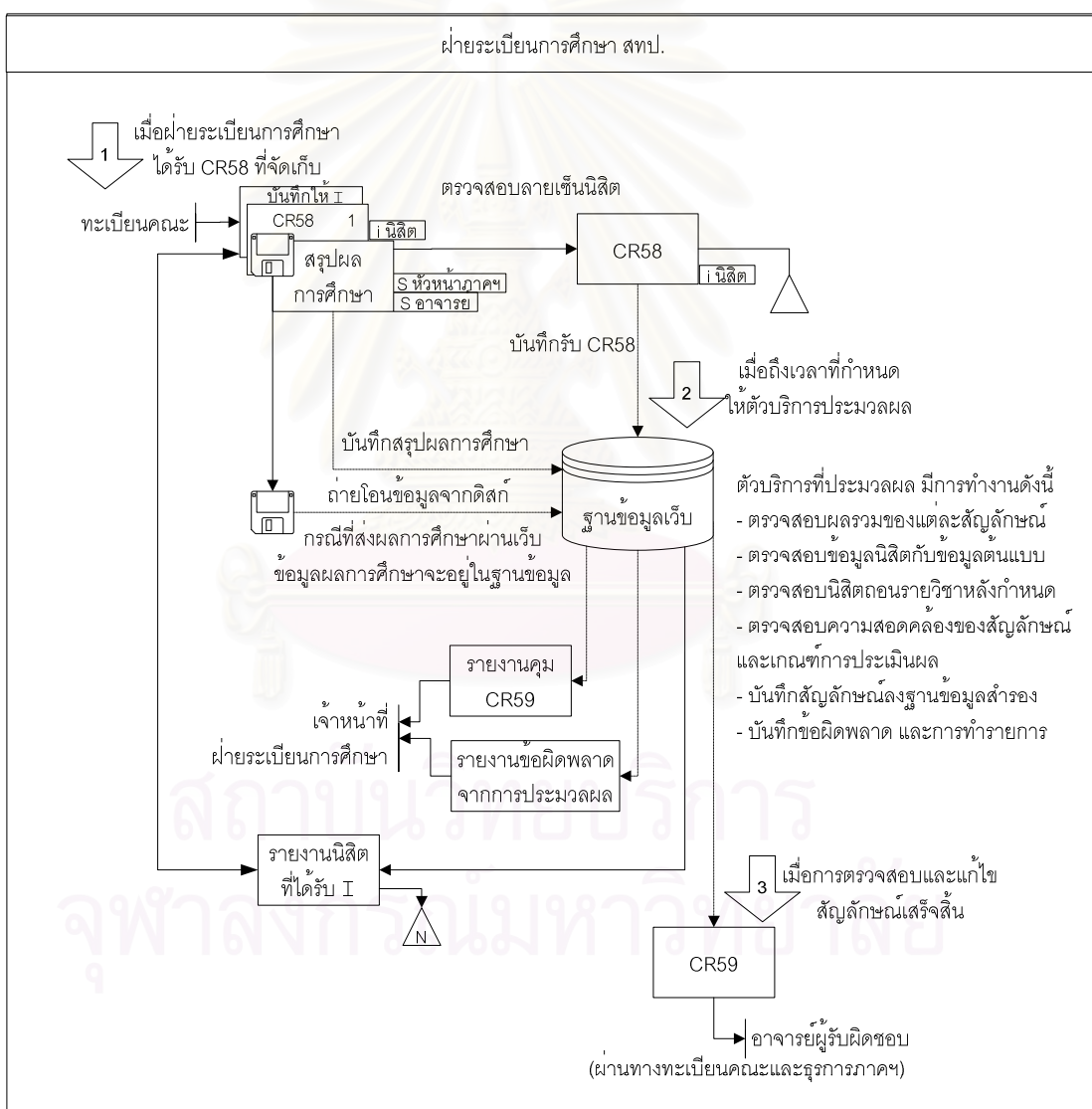
3.5.7 ขั้นตอนการบันทึกและตรวจสอบผลการบันทึกสัญลักษณ์ เป็นขั้นตอนการบันทึกและตรวจสอบการบันทึกสัญลักษณ์ จากนั้นจัดพิมพ์รายงานแสดงผลการศึกษารายวิชา (CR59) เพื่อส่งให้อาจารย์ตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งขั้นตอนนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณี ได้แก่

3.5.7.1 กรณีที่ผลการศึกษารายวิชาใน CR58 เจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษาคณะตรวจสอบข้อมูลการบันทึกสัญลักษณ์กรณีทีมนิสิตได้รับสัญลักษณ์ I และ M ก่อน จากนั้นเจ้าหน้าที่จะจัด CR58 ออกเป็นชุดละ 30 ฉบับเพื่อบันทึกสัญลักษณ์ ซึ่งเอกสารแต่ละชุดมีการบันทึกถึง 3 ครั้ง โดยเจ้าหน้าที่ 3 คน แล้วให้ระบบคอมพิวเตอร์ตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นจึงจัดพิมพ์รายงานแสดงผลการศึกษารายวิชา (CR59) ซึ่งการดำเนินงานแสดงได้ดังรูปที่ 3.17



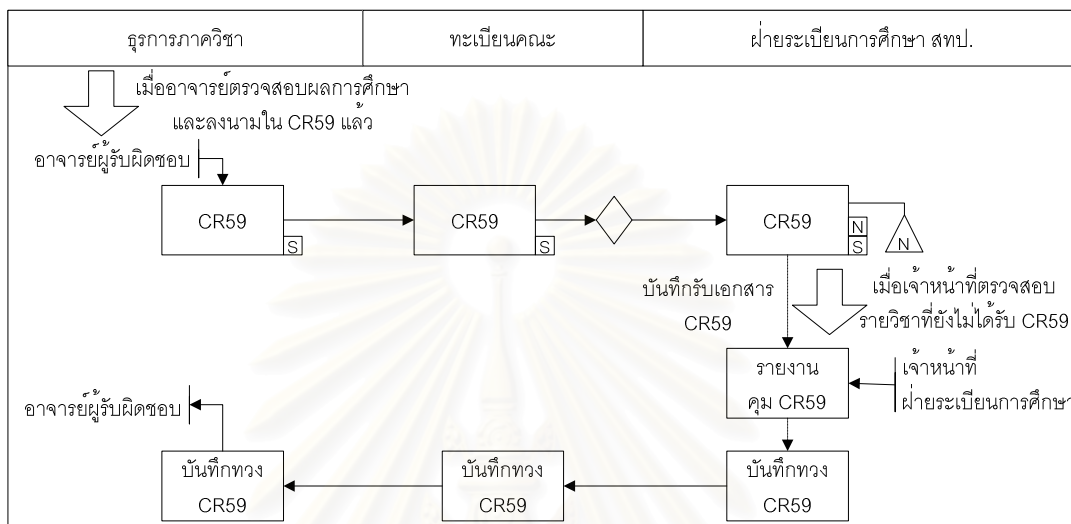
รูปที่ 3.17 แสดงผังทางเดินเอกสารขั้นตอนบันทึกและตรวจสอบสัญลักษณ์ กรณีส่งผลโดย CR58

3.5.7.2 กรณีที่ผลการศึกษาคือเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียนการศึกษาจะต้องบันทึกรับ CR58 และบันทึกสรุปสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูล รวมถึงส่งเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบ (กรณีที่ส่งผลการศึกษาด้วยแผ่นดิสก์) เมื่อถึงเวลาที่กำหนดตัวบริการจะเริ่มประมวลผลสัญลักษณ์ และสร้างรายงานเพื่อตรวจสอบข้อมูลนิสิตที่ได้สัญลักษณ์ I และนิสิตที่ถอนรายวิชาหลังกำหนด จากนั้นสร้างข้อมูลเพื่อเตรียมนำเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตต่อไป โดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียนการศึกษาจะตรวจสอบรายงานแล้วจึงจัดพิมพ์ CR59 เพื่อจัดส่งให้อาจารย์ ซึ่งการดำเนินงานในขั้นตอนนี้แสดงได้ในรูปที่ 3.18



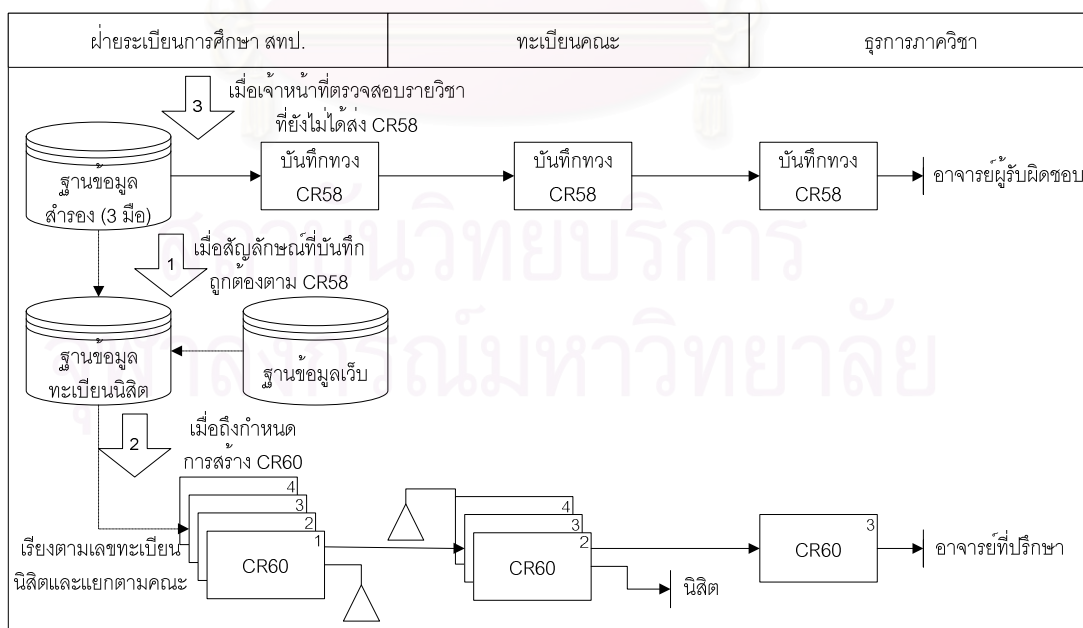
รูปที่ 3.18 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนบันทึกและตรวจสอบสัญลักษณ์ กรณีที่ผลโดยเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

3.5.8 ขั้นตอนการรับและควบคุม CR59 เจ้าหน้าที่ฝ่ายระเบียบการศึกษาจะบันทึก CR59 ที่จัดส่งไปยังอาจารย์ที่ส่งผลการศึกษาเป็นแบบฟอร์มเพิ่มข้อมูล เพื่อให้ตรวจสอบการบันทึก สัญลักษณณ์และลงนามรับทราบ รวมถึงจัดทำบันทึกทวงถาม CR59 ซึ่งมีขั้นตอนดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 แสดงผังการเดินทางเอกสารของขั้นตอนการรับและควบคุม CR59

3.5.9 ขั้นตอนการประมวลผลการศึกษานิสิต เมื่อสัญลักษณณ์ที่บันทึกนั้นมีความถูกต้องสมบูรณ์ เจ้าหน้าที่จะถ่ายโอนข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล แล้วจัดพิมพ์รายงานผลการศึกษารายบุคคล (CR60) และจัดทำบันทึกทวงถาม CR58 ขั้นตอนการดำเนินงานแสดงได้ในรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 แสดงผังทางเดินเอกสารของขั้นตอนการประมวลผลการศึกษานิสิต

บทที่ 4

การออกแบบระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

และระบบการนำสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในการประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ทำให้ผู้วิจัยออกแบบระบบเป็น 2 ระบบย่อย คือ ระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา เพื่อให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบใช้ประเมินผล การศึกษา รายวิชา และระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล เพื่อให้อาจารย์ใช้ในการนำ ส่งผล การศึกษา และให้เจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผลใช้บันทึกรับเอกสารและ ประมวลผลสัญลักษณ์ โดยการออกแบบแต่ละระบบนั้นประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- (1) การออกแบบกระบวนการ (Process Design)
- (2) การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface Design)
- (3) การออกแบบสิ่งนำเข้า (Input Design)
- (4) การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design)
- (5) การออกแบบรหัสข้อมูล (Code Design)
- (6) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)
- (7) การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัย (Security Control Design)

4.1 การออกแบบระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

การออกแบบระบบประเมินผลการศึกษา รายวิชา เป็นการสร้างระบบสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาในการประเมินผลการศึกษา ซึ่งสามารถใช้ เพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนนิสิตจากสำนักทะเบียนและประมวลผลเป็นข้อมูลนำเข้า และสร้างเพิ่ม ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้จัดส่งผลการศึกษาต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การออกแบบกระบวนการ (Process Design)

ในการออกแบบกระบวนการของระบบ ผู้วิจัยอาศัยแผนภาพกระแสข้อมูล เป็น เครื่องมือช่วยออกแบบ โดยภาพรวมของระบบการประเมินผลการศึกษา รายวิชา แสดงได้ดังรูปที่

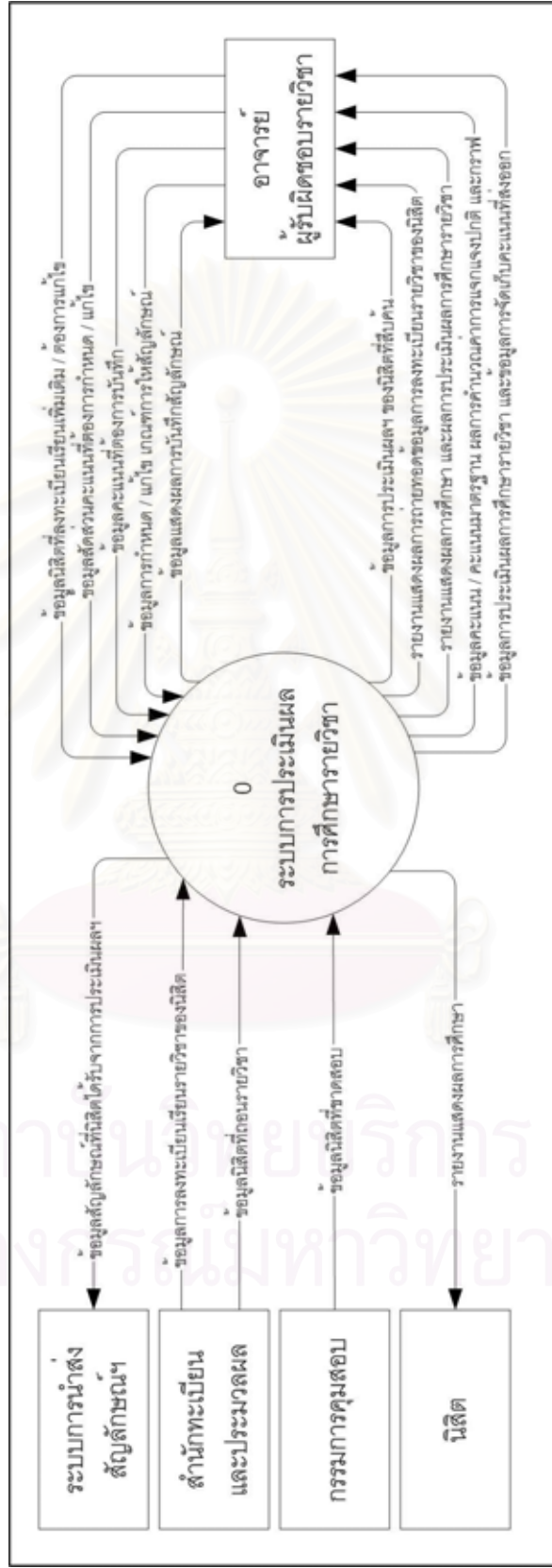
4.1 และกระบวนการทั้งหมดของระบบแสดงได้ดังใน รูปที่ 4.2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 9 กระบวนการตาม ลักษณะงานดังนี้

- (1) กระบวนการถ่ายทอดข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต
- (2) กระบวนการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต
- (3) กระบวนการกำหนด/แก้ไขสัดส่วนคะแนนที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา
- (4) กระบวนการบันทึกคะแนน
- (5) กระบวนการคำนวณคะแนนเพื่อใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา
- (6) กระบวนการประเมินผลการศึกษารายวิชา
- (7) กระบวนการพิมพ์รายงานการประเมินผลการศึกษารายวิชา
- (8) กระบวนการสืบค้นข้อมูลการประเมินผลการศึกษารายวิชา
- (9) กระบวนการส่งออกข้อมูลการประเมินผลการศึกษารายวิชา

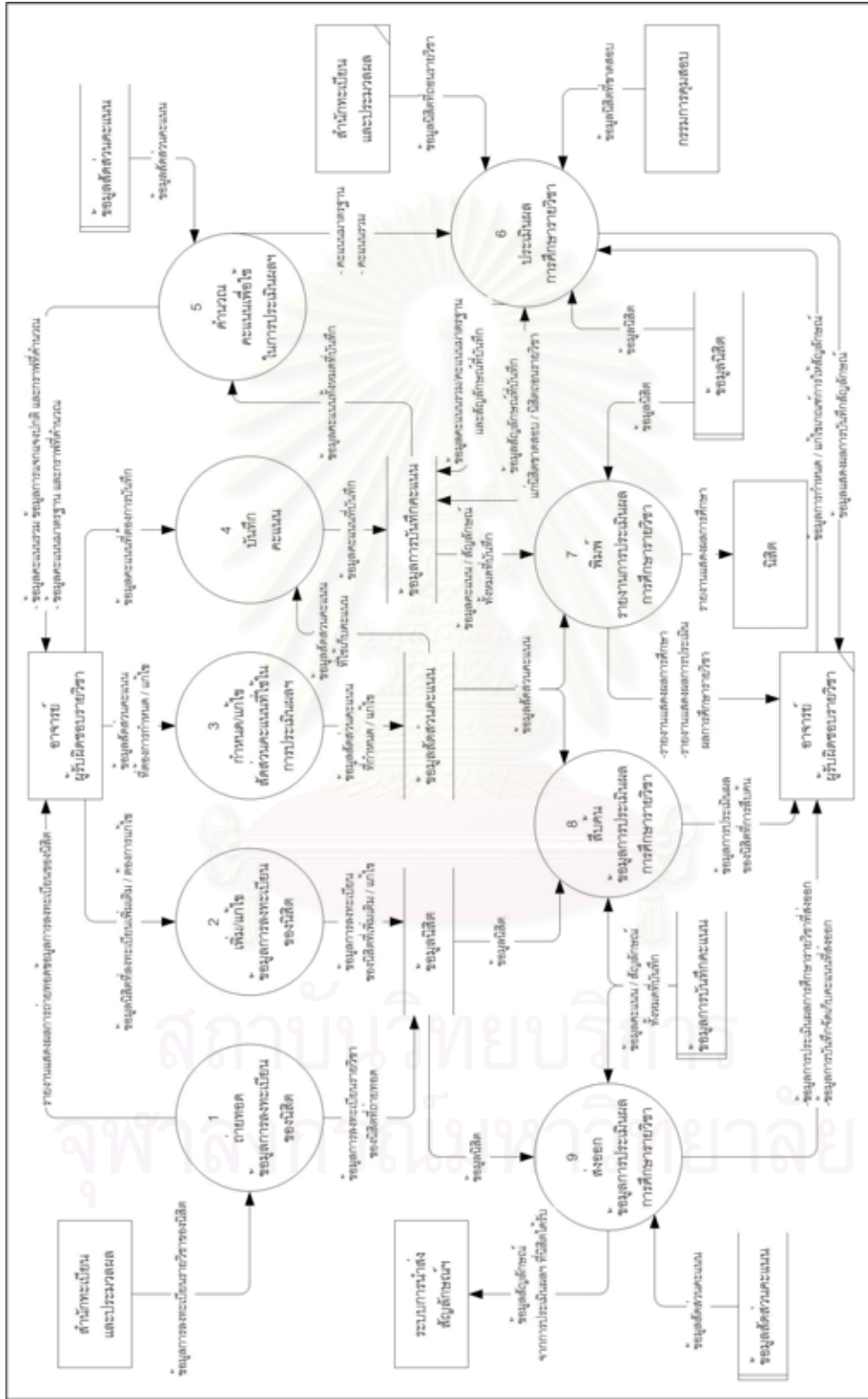
4.1.1.1 กระบวนการถ่ายทอดข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต เป็นกระบวนการนำข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตที่แบ่งตามรายวิชาในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสำนักทะเบียนและประมวลผลได้จัดเตรียมให้ถ่ายทอดเข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้ระบบสามารถถ่ายทอดข้อมูลเข้าสู่ระบบได้หลายครั้งตามความต้องการ โดยทุกครั้งที่มีการถ่ายทอดข้อมูล ระบบจะแสดงผลการถ่ายทอดข้อมูลผ่านทางหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ระบบได้ตรวจสอบความถูกต้องของการถ่ายทอดข้อมูลด้วย

4.1.1.2 กระบวนการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต เป็นการนำข้อมูลของนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนเพิ่มเติม และนิสิตที่เพิ่มสิทธิ์สอบเข้าสู่ฐานข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลของนิสิตในระบบฐานข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือผิดพลาด โดยผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้ที่เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลนิสิตด้วยตนเอง เพื่อให้ข้อมูลของนิสิตที่จัดเก็บมีความถูกต้องมากที่สุด

4.1.1.3 กระบวนการกำหนด/แก้ไขสัดส่วนคะแนนที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา เป็นการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คะแนนเต็ม และคะแนนเทียบร้อยละที่จะใช้ประเมินผลการศึกษารายวิชา ซึ่งในการกำหนดสัดส่วนคะแนนนั้น จะต้องกำหนดคะแนนเทียบร้อยละให้เป็นคะแนนเต็ม 100 เสมอ นอกจากนี้ยังสามารถใช้แก้ไข เพิ่มเติม หรือปรับเปลี่ยนเกณฑ์การให้คะแนนตามความเหมาะสม เพื่อให้การจัดเก็บคะแนนมีความยืดหยุ่นมากขึ้น และการประเมินผลการศึกษาเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ



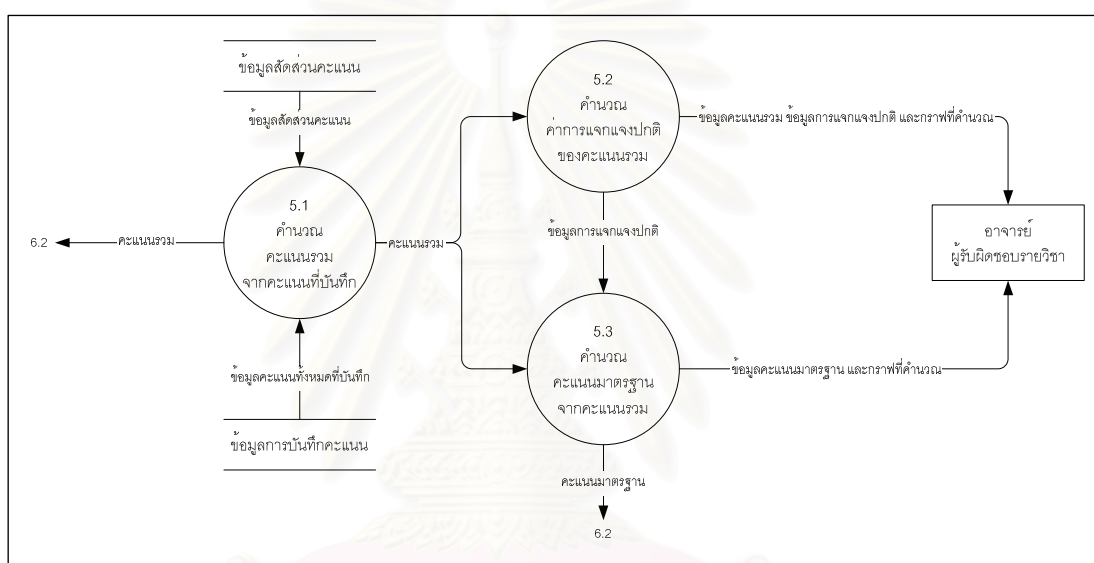
รูปที่ 4.1 แสดงภาพรวมของระบบการประเมินผลการศึกษาของรายวิชา



รูปที่ 4.2 แสดงกระบวนการทั้งหมดของระบบการประเมินผลการศึกษาวิจัย

4.1.1.4 กระบวนการบันทึกคะแนน เป็นการบันทึกและแก้ไขคะแนนดิบของ นิสิตแต่ละคนตามสัดส่วนคะแนนที่กำหนดไว้ และจัดเก็บข้อมูลการบันทึกคะแนนไว้ในฐานข้อมูล

4.1.1.5 กระบวนการคำนวณคะแนนเพื่อใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา เป็นการนำคะแนนทั้งหมดที่ได้จัดเก็บไว้ มาคำนวณคะแนนรวมตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้และคำนวณค่าทางสถิติ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับประเมินผลการศึกษารายวิชา ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยทั้งหมด 3 ขั้นตอนดังรูปที่ 4.3 โดยแต่ละขั้นตอนย่อยนั้นมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.3 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการคำนวณคะแนนเพื่อใช้ประเมินผลการศึกษา

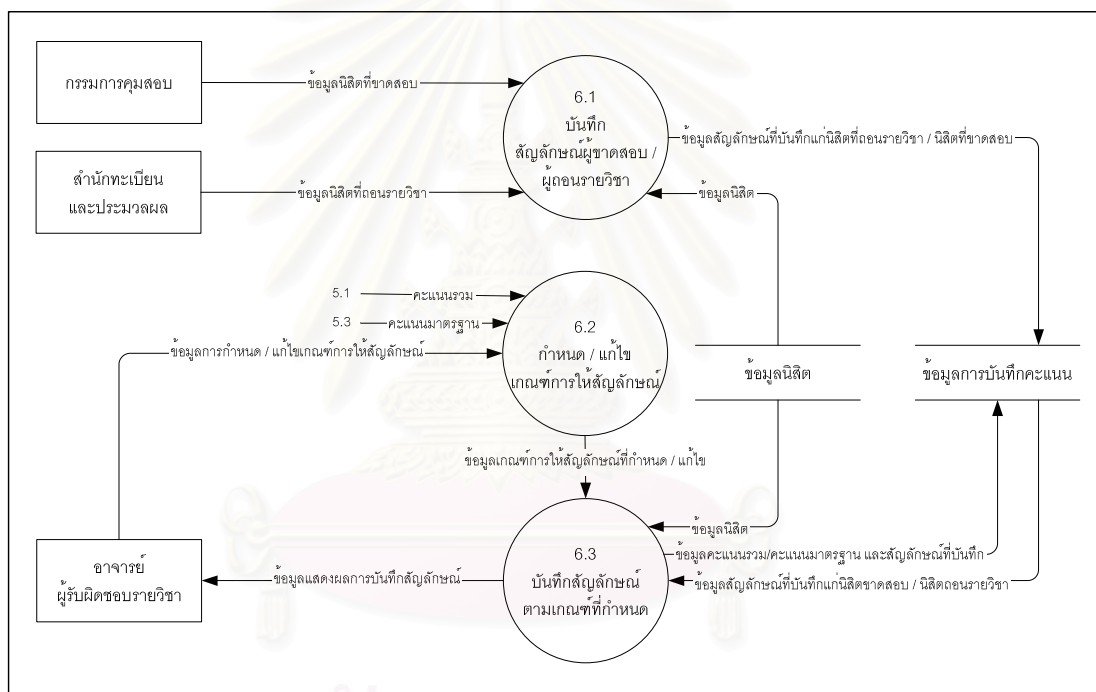
4.1.1.5.1 ขั้นตอนการคำนวณคะแนนรวมจากคะแนนที่บันทึก เป็นการปรับคะแนนดิบของนิสิตให้อยู่ในรูปแบบของคะแนนเทียบร้อยละตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นรวมคะแนนทั้งหมดของนิสิตแต่ละคน ซึ่งจะทำให้คะแนนเต็มเป็น 100 คะแนน

4.1.1.5.2 ขั้นตอนการคำนวณค่าการแจกแจงปกติของคะแนน เป็นการนำคะแนนรวมที่ได้จากขั้นตอนที่แล้ว มาคำนวณค่าสถิติเพื่อดูลักษณะการแจกแจงของคะแนนว่าอยู่ในรูปแบบการแจกแจงปกติหรือไม่ พร้อมทั้งแสดงกราฟการแจกแจงและผลการคำนวณค่าทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีการประเมินผลการศึกษาต่อไป

4.1.1.5.3 ขั้นตอนการคำนวณคะแนนมาตรฐานจากคะแนนรวม เป็นการปรับคะแนนรวมที่เต็ม 100 คะแนน ให้อยู่ในรูปแบบของคะแนนมาตรฐานตามหลักการทางสถิติ เนื่องจากค่าแจกแจงของคะแนนที่คำนวณได้จากขั้นตอนที่แล้ว ไม่ได้อยู่ในรูปของการแจก

แจงแบบปกติ หรือมีช่วงห่างระหว่างคะแนนมากจนเกินไป ซึ่งตามทฤษฎีการประเมินผลการศึกษา นั้น ผู้ใช้ระบบอาจจะต้องปรับคะแนนเต็มให้เป็นคะแนนมาตรฐาน เพื่อใช้ในการประเมินผลต่อไป

4.1.1.6 กระบวนการประเมินผลการศึกษารายวิชา เป็นการบันทึกสัญลักษณ์ให้กับผู้ขาดสอบ/ผู้ถอนรายวิชา ก่อนที่จะนำคะแนนรวมหรือคะแนนที่มีการปรับค่าให้เป็นคะแนนมาตรฐานของนิสิต และข้อมูลทางสถิติที่คำนวณได้มาเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาเพื่อใช้ในการประเมินผลการศึกษา จากนั้นกำหนดเกณฑ์การประเมินผลการศึกษารายวิชา และบันทึกสัญลักษณ์ที่ตกลงในฐานะข้อมูลระบบ ซึ่งกระบวนการนี้ประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4.4 โดยแต่ละขั้นตอนย่อยนั้นมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.4 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการประเมินผลการศึกษารายวิชา

4.1.1.6.1 ขั้นตอนการบันทึกสัญลักษณ์ผู้ขาดสอบ/ผู้ถอนรายวิชา เป็นขั้นตอนการบันทึกสัญลักษณ์ M ให้กับนิสิตขาดสอบ หรือบันทึกสัญลักษณ์ W ให้กับนิสิตที่ถอนรายวิชา (โดยปกติจะได้จากข้อมูลที่ถ่ายทอดเข้าสู่ระบบ) รวมถึงการบันทึกสัญลักษณ์ I ให้กับนิสิตที่ทำงานซึ่งเป็นส่วนประกอบของรายวิชาไม่เสร็จสมบูรณ์ และบันทึกสัญลักษณ์ V W ให้กับนิสิตที่มีวิธีการประเมินผลแบบ V/W ก่อนที่จะมีการประเมินผลการศึกษารายวิชาเกิดขึ้น ในการบันทึกสัญลักษณ์นั้น ผู้ใช้ระบบสามารถที่จะบันทึกสัญลักษณ์ต่างๆ ได้เอง ยกเว้นสัญลักษณ์ W ที่เกิดจากนิสิตถอนรายวิชา ผู้ใช้ระบบจะต้องถ่ายทอดจากแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่สำนักทะเบียนและประมวลผลจัดให้เท่านั้น

4.1.1.6.2 **ขั้นตอนการกำหนด/แก้ไขเกณฑ์การให้สัญลักษณ์** เป็นการพิจารณาเลือกวิธีที่จะใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา จากนั้นนำข้อมูลคะแนนรวมหรือคะแนนมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง มาพิจารณาประกอบกับค่าทางสถิติที่ได้คำนวณไว้ จากนั้นกำหนดเกณฑ์ของคะแนนสำหรับแต่ละสัญลักษณ์ ซึ่งเกณฑ์ที่กำหนดไว้สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมได้ตามความต้องการ

4.1.1.6.3 **ขั้นตอนการบันทึกสัญลักษณ์ตามเกณฑ์ที่กำหนด** เป็นการบันทึกสัญลักษณ์ตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดลงในฐานข้อมูลระบบ และสร้างรายงานแสดงผลการบันทึกสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้ใช้ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้

4.1.1.7 **กระบวนการพิมพ์รายงานการประเมินผลการศึกษารายวิชา** เป็นการสร้างรายงานแสดงผลการศึกษาและรายงานแสดงผลการประเมินผลการศึกษา จากข้อมูลการประเมินผลการศึกษาที่จัดเก็บไว้ โดยรายงานที่สร้างนี้สามารถพิมพ์ได้ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ หรือพิมพ์ให้อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้สะดวกในการจัดเก็บข้อมูล

4.1.1.8 **กระบวนการสืบค้นข้อมูลการประเมินผลการศึกษารายวิชา** เป็นกระบวนการสืบค้นข้อมูลการประเมินผลการศึกษาที่อยู๋ในฐานข้อมูล เพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการสำหรับการแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลในระบบ รวมถึงการสืบค้นเพื่อแสดงรายงานการประเมินผลการศึกษาที่ได้เคยประเมินไว้จากฐานข้อมูล(กรณีที่ยังไม่มีการส่งออกข้อมูล) หรือแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ระบบได้สร้างไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาประเมินผลการศึกษาวิชาในปัจจุบัน

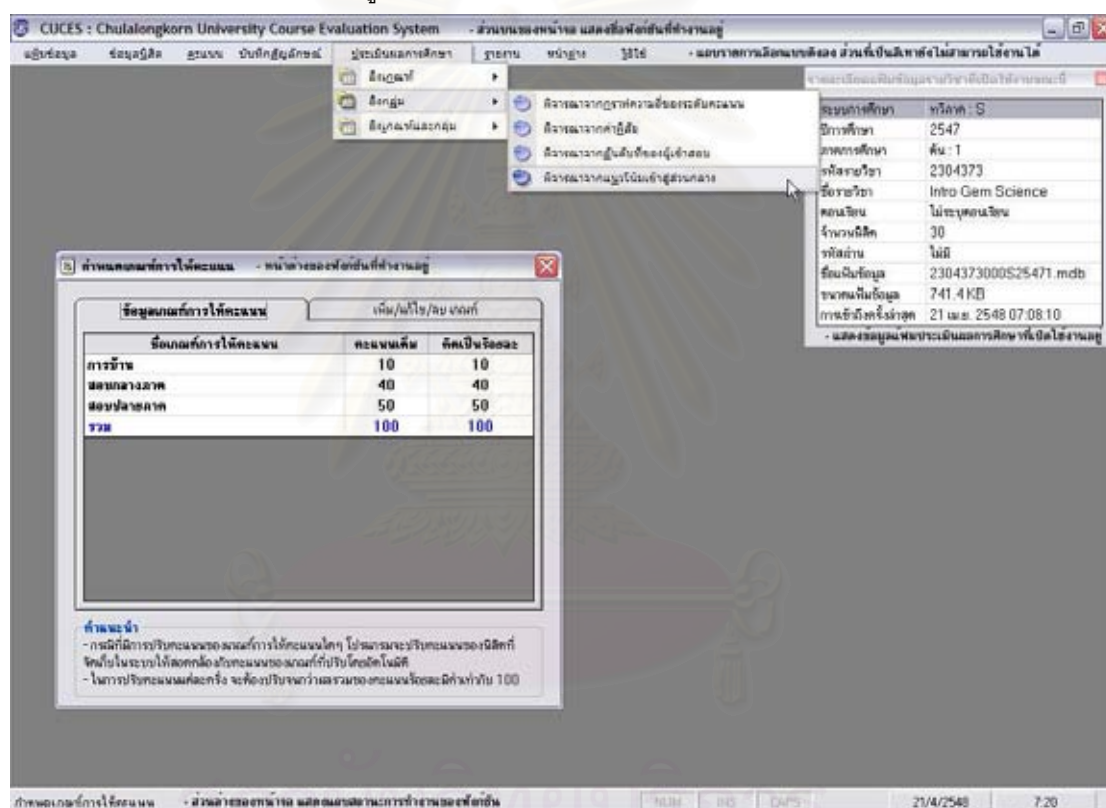
4.1.1.9 **กระบวนการส่งออกข้อมูลการประเมินผลการศึกษารายวิชา** เป็นกระบวนการส่งออกข้อมูลการประเมินผลการศึกษาที่อยู๋ในฐานข้อมูลระบบ โดยสามารถจัดรูปแบบของข้อมูลที่ส่งออกให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการจัดเก็บคะแนนในระบบอื่น หรือเก็บไว้เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการประกอบการพิจารณาการประเมินผลการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป

4.1.2 การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface Design)

ส่วนประสานผู้ใช้เป็นส่วนที่สำคัญในการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้ จากการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานของระบบการประเมินผลการศึกษาที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.1.1 ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนประสานผู้ใช้โดยจัดกลุ่มรายการคำสั่งเป็น 7 กลุ่ม

ได้แก่ งานเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษา งานข้อมูลนิสิต งานคะแนน งานบันทึกสัญลักษณ์ งานประเมินผลการศึกษารายวิชา งานสร้างรายงาน และงานวิธีใช้ แสดงดังรูปที่ 4.6 ในแต่ละรายการจะประกอบไปด้วยรายการย่อยที่เกี่ยวข้อง เช่น ในงานคะแนนจะประกอบด้วย รายการกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน รายการบันทึกคะแนน รายการนำเข้า/ส่งออกข้อมูลบันทึกคะแนน เป็นต้น

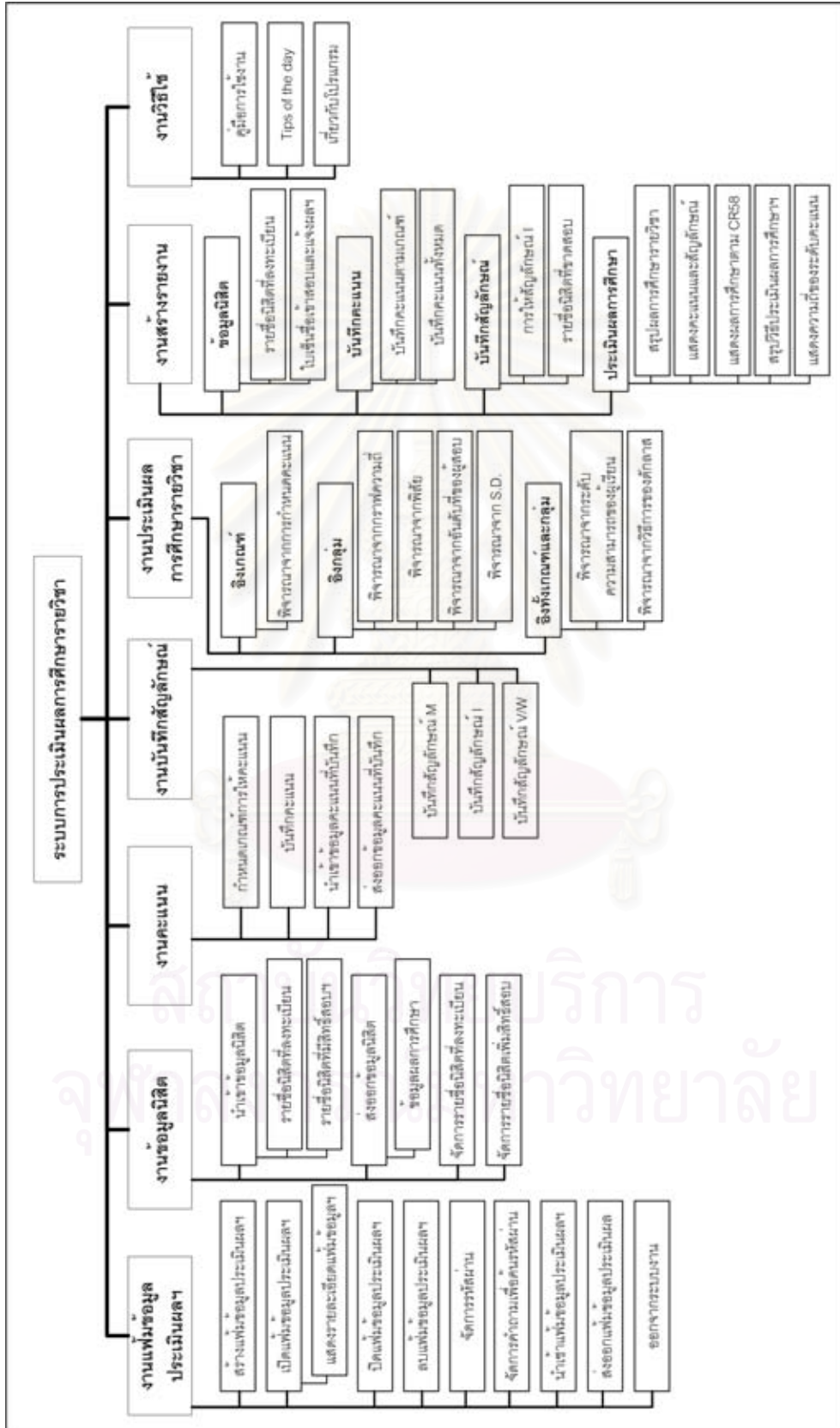
4.1.2.1 หน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าจอแบบหลายเอกสาร (Multi-Document Interface : MDI) ซึ่งสามารถเปิดได้หลายหน้าจอในคราวเดียวกัน ตัวอย่างของหน้าจอหลักของระบบสามารถแสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอหลักของระบบ

หน้าจอหลักประกอบด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วน ได้แก่

(1) ส่วนบนของหน้าจอ เป็นส่วนที่อยู่บนสุดของหน้าจอ เป็นส่วนที่ใช้แสดงชื่อของโปรแกรม/ฟังก์ชันงานที่ทำงานอยู่ และแถบรายการเลือก (Menu Bar) ประกอบด้วยหัวข้อรายการการทำงานของโปรแกรม โดยหัวข้อที่สามารถใช้งานได้ในขณะที่นั้นจะปรากฏเป็นตัวอักษรสีดำ ส่วนหัวข้อที่ไม่สามารถใช้งานได้จะปรากฏเป็นตัวอักษรสีเทา ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการดำเนินงานว่าอยู่ในขั้นตอนใด เมื่อผู้ใช้เลือกหัวข้อรายการใด จะปรากฏรายการย่อยในลักษณะของรายการเลือกแบบแบบดิ่งลง (Pull-Down Menu)



รูปที่ 4.6 แสดงผังโครงสร้างของส่วนประสานฐานผู้ให้บริการประเมินผลการศึกษาวิชาชีพ

(2) ส่วนกลางของหน้าจอ เป็นส่วนที่ใช้บันทึก/แสดงข้อมูลของฟังก์ชันที่ทำงานอยู่ในปัจจุบัน โดยผู้ใช้งานสามารถขยาย/ลดขนาดหน้าจอการทำงานได้ตามความต้องการ

(3) ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นส่วนที่ใช้แสดงสถานะการทำงานของผู้ใช้ในปัจจุบัน

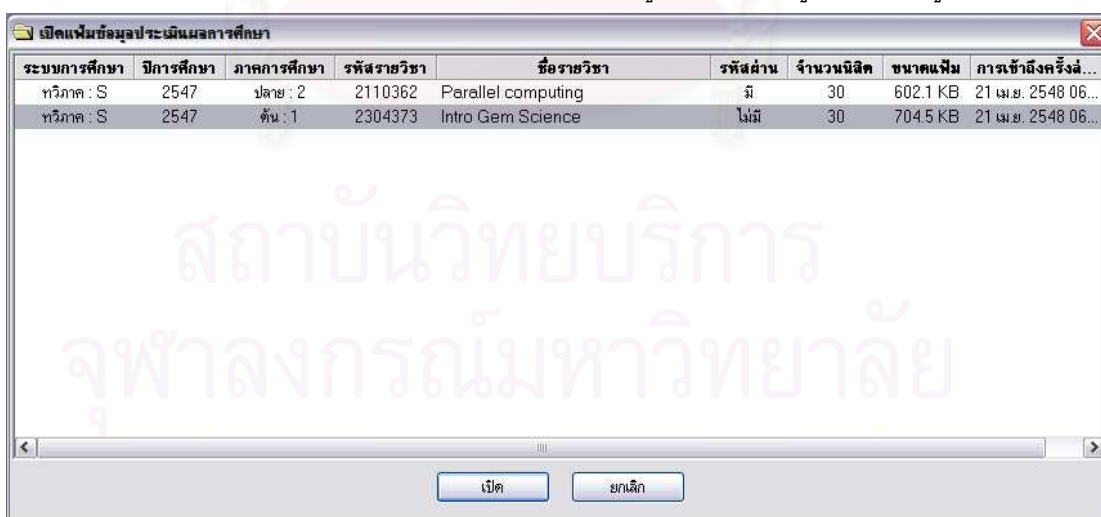
4.1.2.2 หน้าจอแสดงการนำเข้าข้อมูล เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงข้อมูลที่ได้นำเข้าผ่านทางแป้นพิมพ์ ซึ่งผู้วิจัยออกแบบให้มีลักษณะใช้งานง่าย โดยคำนึงถึงความสะดวก และความเร็วในการป้อนข้อมูลนำเข้าเป็นหลัก หน้าจอแสดงการนำเข้าข้อมูลประกอบด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วน ได้แก่

(1) ส่วนบนของหน้าจอ ทำหน้าที่แสดงชื่อของฟังก์ชันที่ทำงานอยู่ขณะนั้น

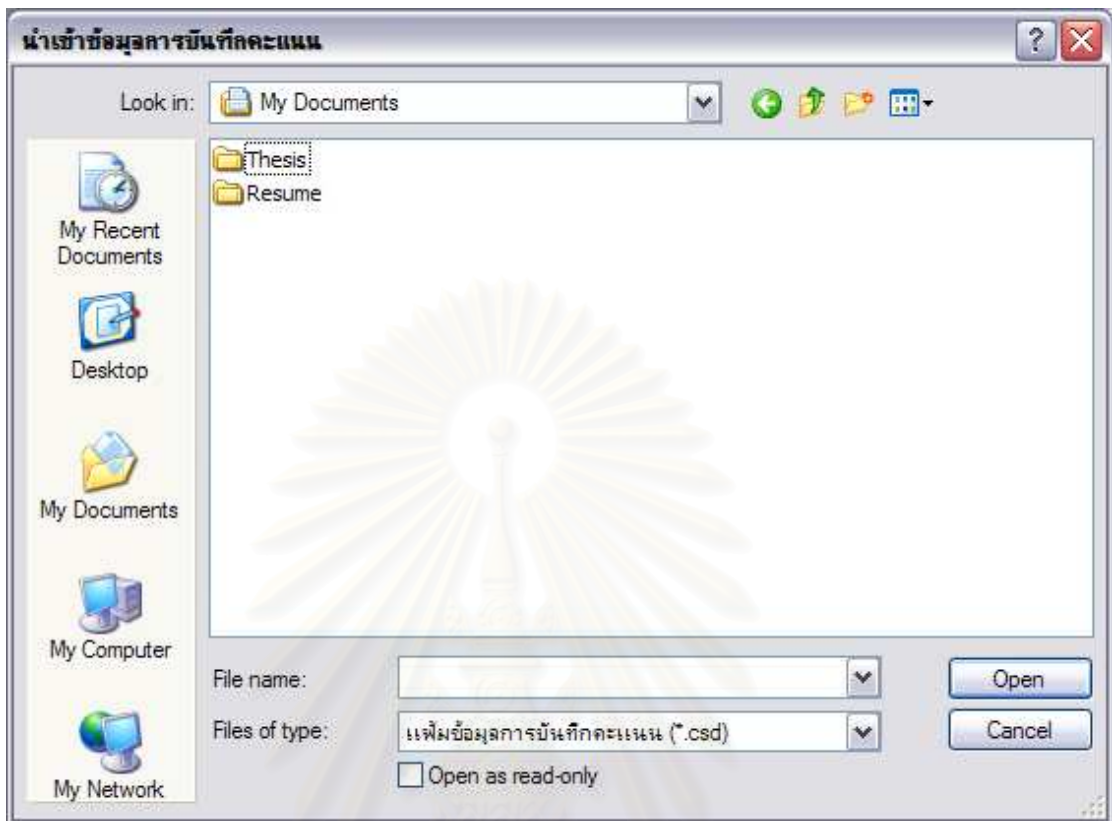
(2) ส่วนกลางของหน้าจอ เป็นส่วนของการแสดงการรับข้อมูล โดยหน้าจอที่แสดงการรับข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบเป็น 2 ชนิด คือ หน้าจอแสดงการรับข้อมูลเข้าเป็นกลุ่ม และหน้าจอแสดงการรับข้อมูลเข้าทีละรายการ ซึ่งแต่ละหน้าจอผู้ใช้สามารถกดปุ่มแท็บ (Tab) หรือปุ่มป้อนเข้า (Enter) เพื่อเลื่อนตัวชี้ (Cursor) ไปยังส่วนรับเข้าที่ต้องการได้ แทนการใช้เมาส์ (Mouse) นอกจากนี้ชุดของปุ่มคำสั่งได้ถูกวางไว้อยู่ส่วนท้าย เพื่อให้สะดวกในการใช้งานหลังจากที่บันทึกข้อมูลนำเข้า

(3) ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นส่วนที่แสดงข้อแนะนำ คำเตือนในการทำงาน

ตัวอย่างของหน้าจอแสดงการนำเข้าข้อมูลแสดงได้ดังรูปที่ 4.7 ถึงรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่างหน้าจอในการนำเข้าข้อมูลด้วยการเลื่อนแถบสี



รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลโดยใช้กล่องตอบโต้

รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำข้อมูลเข้าที่ละเอียดรายการ

บันทึกคะแนน

บันทึกคะแนนเป็นกลุ่ม		บันทึกคะแนนรายบุคคล				
เลขที่ CR58	เลขทะเบียนนิสิต	ชื่อ-นามสกุล	กองเวร	วิธีการประเมินผล	สัญญาณ	สอบ
1	1 4430007621	Kamon Chan	1		M	23
2	2 4430041421	Krek Khwa	1		C	34
3	3 4430126521	Chuti Kurd	1		B+	47
4	4 4430131221	Cheiy Chee	1		B+	50
5	5 4430226221	Teera Boon	1		I	49
6	6 4430238621	Naya Suta	1		B	38
7	7 4430249021	Nutta Boon	1		C	22
8	8 4430255621	Nanta Leap	1		C+	29
9	9 4430258721	Niroi Looh	1		D+	27
10	10 4430278021	Panas Puap	1		C+	37
11	11 4430322321	Panid Jtp	1		B	39
12	12 4430325721	Phom Sudh	1		B	46
13	13 4430431721	Worow Wang	1		B	44
14	14 4430445321	Watta Pom	1		C	41
15	15 4430485821	Sarut Utem	1		C+	47
16	16 4430493721	Sirap Than	1		C	39
17	17 4430516821	Seth Dejw	1		W	
18	18 4430531421	Soraw Dara	1		A	48

ประเภทการแสดงผล
 คะแนนเต็ม คะแนนกึ่งข้อสอบ

บันทึก ยกเลิก

คำแนะนํา
 - อาจารย์ผู้สอนไม่สามารถบันทึกคะแนนของนิสิตที่มีวิธีการประเมินผลแบบ V/W รวมถึงนิสิตที่ขาดสอบ(M) นอกสาขาวิชา(W) หรือได้รับสัญญาณ I

รูปที่ 4.10 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำข้อมูลเข้าเป็นกลุ่ม

บันทึกการให้สัญญาณ | กดนิสิตทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษาไม่สมบูรณ์

ข้อมูลรายวิชา
 ระบบการศึกษา **ทวิภาค**
 ปีการศึกษา **2547**
 ภาคการศึกษา **คัน**
 รหัสรายวิชา **2304373**
 ชื่อรายวิชา **Intro Gem Science**

ตัวบันทึกข้อความ
 ส่วนราชการ
 ที่

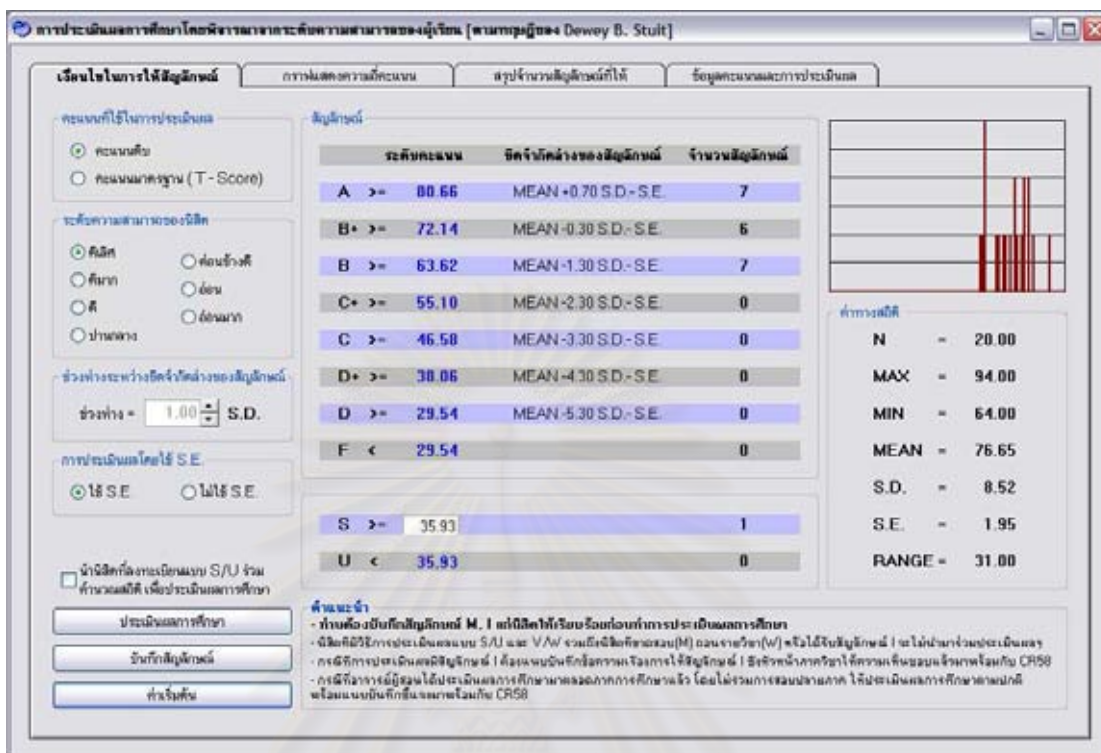
สรุปรายชื่อนิสิตที่ได้รับสัญญาณ I

ลำดับที่	เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ - นามสกุล	รายงานที่นิสิตยังทำไม่สมบูรณ์
1.	4430226221	Teera Boon	
2.	4431204521	Kongk Kana	

แสดงรายงาน ยกเลิก

คำแนะนํา
 - กรณีที่ประเมินผลเป็นสัญญาณ I ต้องมอบบันทึกข้อความเรื่องการให้สัญญาณ I ซึ่งหัวหน้าภาควิชาให้ความเห็นชอบแล้วมาพร้อมแบบ
 ใบเสร็จรับเงินค่าตอบและแจ้งผลการศึกษารายวิชา (CR58) ด้วย
 - หากอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถประเมินผลการสอบแล้วสัญญาณ I ได้ทันภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาคงไม่ทันนิสิตลงทะเบียน
 สัญญาณ I จะถูกเปลี่ยนเป็น F หรือ U

รูปที่ 4.11 แสดงตัวอย่างหน้าจอการสร้างเงื่อนไขรายงาน



รูปที่ 4.12 แสดงตัวอย่างหน้าจอการนำเข้าข้อมูลและการแสดงผลข้อมูล

4.1.2.3 หน้าจอผลลัพธ์ เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงผลลัพธ์จากการทำงานของระบบ ซึ่งผู้วิจัยออกแบบโดยคำนึงถึงความครบถ้วนของสารสนเทศและรูปแบบการจัดแสดงจะที่แสดงให้ผู้ใช้ทราบ หน้าจอผลลัพธ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่

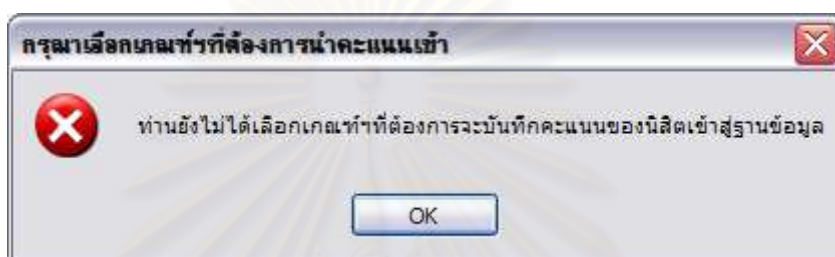
- (1) ส่วนบนของหน้าจอ ทำหน้าที่แสดงชื่อของฟังก์ชันที่ทำงานอยู่ขณะนั้น
- (2) ส่วนกลางของหน้าจอ เป็นส่วนของการแสดงข้อมูล ซึ่งในบางหน้าจอผู้ใช้จะสามารถเลื่อนหน้าจอขึ้นลง หรือเรียงลำดับข้อมูลสารสนเทศที่แสดงได้
- (3) ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นส่วนที่แสดงหมายเหตุ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้มีการออกแบบกล่องข้อความ (Message Box) ซึ่งเป็นส่วนที่จะใช้ในการตอบสนองเหตุการณ์ที่ผิดจากการดำเนินงานปกติ ประกอบด้วยข้อความ 4 ชนิด คือ

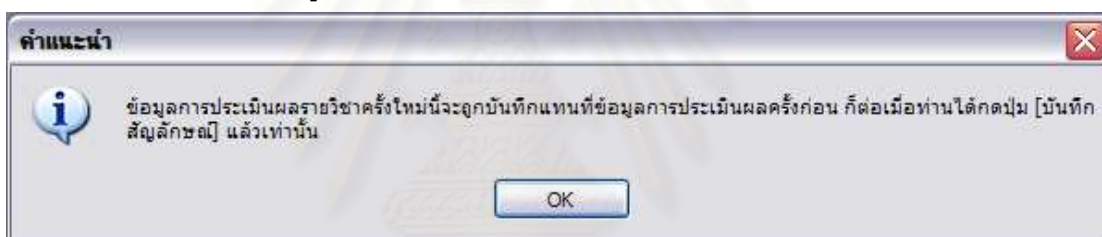
- (1) ข้อความเตือนอันตราย (Critical) เป็นข้อความเตือนว่าระบบจะไม่สามารถทำงานต่อไปได้หรือหากทำต่อได้อาจจะไม่สมบูรณ์ ซึ่งแสดงสัญลักษณ์รูปกากบาท ดังรูปที่ 4.13
- (2) ข้อความแจ้งข่าวสาร (Information) เป็นข้อความแสดงข่าวสารให้ได้รับทราบ โดยแสดงสัญลักษณ์เป็นตัวอักษรไอ (i) ดังรูปที่ 4.14

(3) ข้อความแสดงคำถาม (Question) เป็นข้อความแสดงคำถามเพื่อให้ผู้ใช้ตอบ ดังรูปที่ 4.15

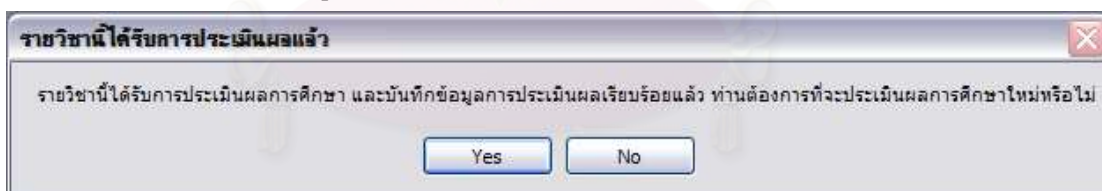
(4) ข้อความแสดงข้อผิดพลาด (Error) เป็นข้อความแสดงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการประมวลผล ซึ่งแสดงให้เห็นทราบว่างานที่สั่งให้ทำก่อนหน้านี้ไม่สำเร็จ แต่ระบบยังสามารถทำงานต่อไปได้ ดังรูปที่ 4.16



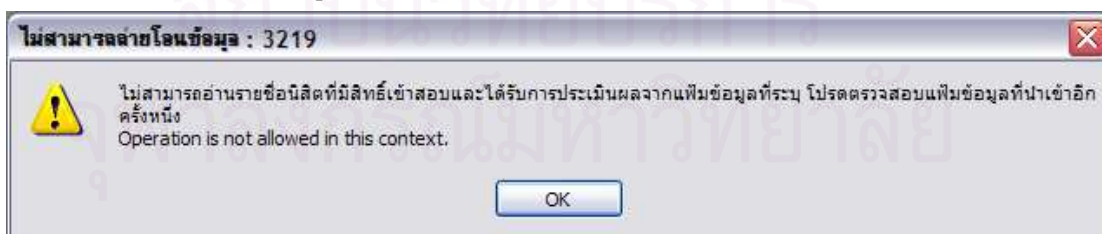
รูปที่ 4.13 แสดงกล่องข้อความเตือนอันตราย



รูปที่ 4.14 แสดงกล่องข้อความแจ้งข่าวสาร



รูปที่ 4.15 แสดงกล่องข้อความแสดงคำถาม



รูปที่ 4.16 แสดงกล่องข้อความผิดพลาด

ตัวอย่างของหน้าจอแสดงผลลัพธ์สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.17 ถึงรูปที่ 4.22

การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากระดับความสามารถของผู้เรียน [ตามทฤษฎีของ Dewey B. Stult]

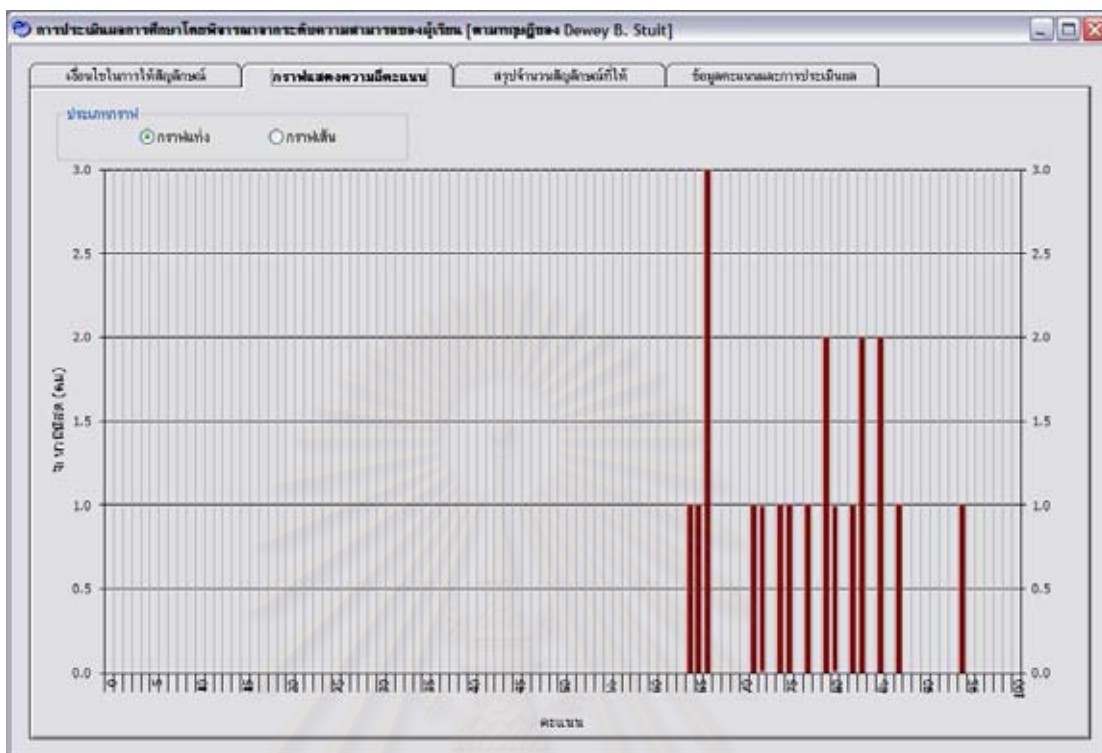
เงื่อนไขในการให้สัญลักษณ์	การแปลความถึงคะแนน	สรุปจำนวนสัญลักษณ์ที่ได้	ข้อมูลคะแนนและการประเมินผล
สัญลักษณ์ A-F จำนวนสัญลักษณ์ A 7 จำนวนสัญลักษณ์ B+ 6 จำนวนสัญลักษณ์ B 7 จำนวนสัญลักษณ์ C+ 0 จำนวนสัญลักษณ์ C 0 จำนวนสัญลักษณ์ D+ 0 จำนวนสัญลักษณ์ D 0 จำนวนสัญลักษณ์ F 0 รวม 20	สัญลักษณ์ M,V,W จำนวนสัญลักษณ์ M 3 จำนวนสัญลักษณ์ V 1 จำนวนสัญลักษณ์ W 3 รวม 7 สัญลักษณ์ I,S,U จำนวนสัญลักษณ์ I 2 จำนวนสัญลักษณ์ S 1 จำนวนสัญลักษณ์ U 0 รวม 3	จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนปกติ 27 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ S/U 1 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ V/W 2 รวมนิสิตทั้งหมดตาม CR58 30	Course GPA GPA = 3.50
วิธีการคำนวณผลเฉลี่ยรวม $\text{ผลเฉลี่ยรวม} = (\#A \times 4) + (\#B+ \times 3.5) + (\#B \times 3) + (\#C+ \times 2.5) + (\#C \times 2) + (\#D+ \times 1.5) + (\#D \times 1) + (\#F \times 0)$ (เครื่องหมาย # แทนจำนวนสัญลักษณ์ที่ได้ไว้ในแต่ละระดับ)			
หมายเหตุ - นิสิตที่มีวิธีการประเมินผลแบบ S/U และ V/W รวมถึงนิสิตที่ขาดสอบ(M) สอบทริชา(W) หรือได้รับสัญลักษณ์ I จะไม่คำนวณประเมินผลการศึกษา - คะแนนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ S/U หรือ V/W เท่านั้น จะไม่สามารถคำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยของรายวิชาได้			

รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบกลุ่มข้อมูล

การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากระดับความสามารถของผู้เรียน [ตามทฤษฎีของ Dewey B. Stult]

หน้าวิชา	ลำดับที่	เลขทะเบียนนิสิต	ชื่อ-นามสกุล	คะแนนเรียน	วิธีการประเมินผล	สัญลักษณ์	คะแนนรวม	คะแนนมาตรฐาน	การบ้าน	สอบกลางภาค	สอบ
21201	1	4430097621	Kamon Chon	1		M			10.00		33.00
21201	2	4430041421	Krerk Khwa	1		B	66.00	37.02	9.00		23.00
21201	3	4430126521	Chuti Kurd	1		A	87.00	61.59	6.00		34.00
21201	4	4430131121	Chaiy Chee	1		A	83.00	56.91	7.00		26.00
21201	5	4430226221	Teera Boon	1		I			4.00		40.00
21201	6	4430238621	Naya Suta	1		B+	80.00	53.40	3.00		39.00
21201	7	4430249021	Nuta Boon	1		B	65.00	35.85	6.00		37.00
21201	8	4430255621	Nanta Leap	1		B	71.00	42.87	7.00		35.00
21201	9	4430250721	Niroi Lech	1		B	64.00	34.68	5.00		32.00
21201	10	4430278021	Penas Puap	1		B+	75.00	47.55	8.00		30.00
21201	11	4430322321	Penid Jitp	1		B+	77.00	49.89	9.00		29.00
21201	12	4430325721	Phom Sudh	1		A	82.00	55.74	10.00		26.00
21201	13	4430431721	Woraw Wang	1		B+	79.00	52.23	10.00		25.00
21201	14	4430445321	Watta Porn	1		B	66.00	37.02	4.00		21.00
21201	15	4430485821	Sarut Utam	1		B	72.00	44.04	3.00		22.00
21201	16	4430493721	Sirap Than	1		B	66.00	37.02	7.00		20.00
21201	17	4430516821	Seth Deiw	1		W					
21201	18	4430531421	Sorow Dara	1		A	94.00	69.77	7.00		39.00
21201	19	4430532621	Sorow Dhan	1		M			3.00		32.00
21201	20	4430563021	Supat Sude	1		A	85.00	59.25	9.00		39.00
21201	21	4430579421	Harc Eng-	1		B+	79.00	52.23	7.00		28.00
21201	22	4431201221	Gunya Teek	1		W					
21201	23	4431202521	Karoo Phat	1		A	83.00	56.91	8.00		27.00
21201	24	4431204521	Kongk Kana	1		I			9.00		19.00
21201	25	4431206221	Chat Piri	1		A	85.00	59.25	5.00		37.00
21202	26	4431208221	Thi Sii	1	V/W	V					
21202	27	4431214721	Thana Tang	1	V/W	W					

รูปที่ 4.18 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบตารางเดียว



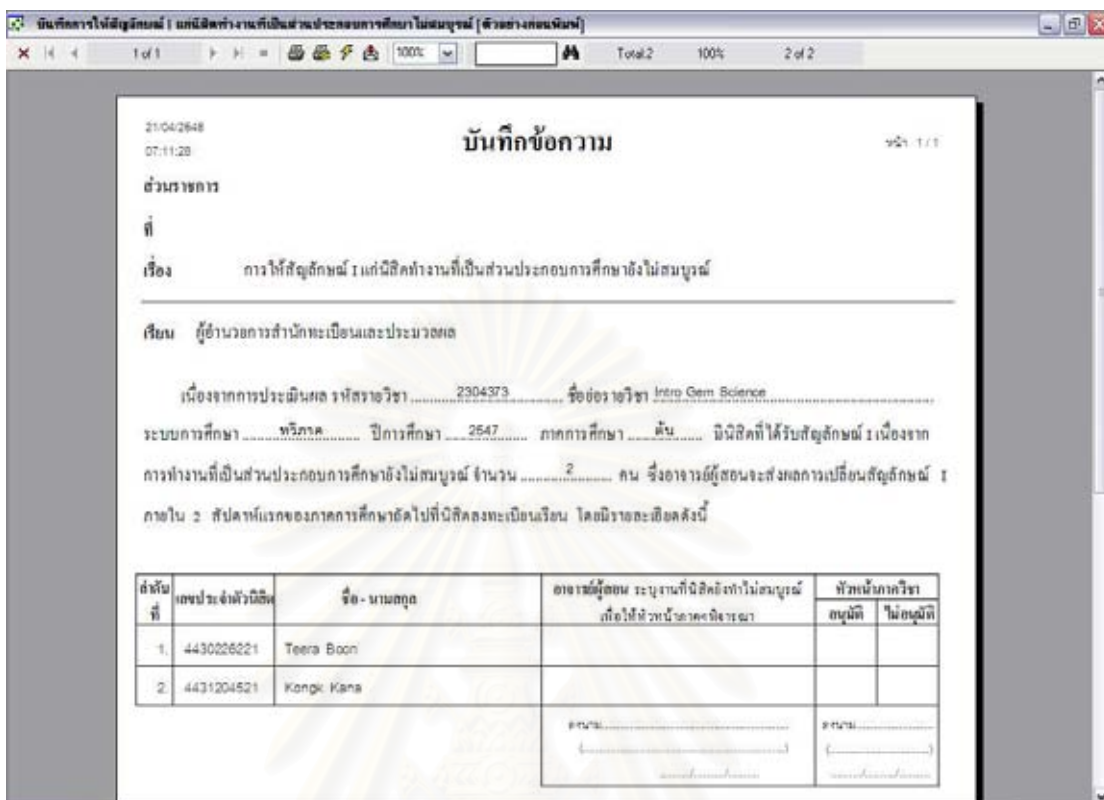
รูปที่ 4.19 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบแผนภูมิ

ข้อมูลการบันทึกคะแนนจากฐานข้อมูล		ข้อมูลการบันทึกคะแนนจากเพิ่มข้อมูล				
เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ - นามสกุล	คะแนนเรียน	วิธีการประเมินผล	การบ้าน	สอบกลางภาค	สอบปลายภาค
				เต็ม 10	เต็ม 40	เต็ม 50
1	4430007621	Kamon Chon	1		33	23
2	4430041421	Krerk Khwa	1		23	34
3	4430126521	Chuti Kurd	1		34	47
4	4430131221	Chay Chee	1		26	50
5	4430226221	Teera Boon	1		40	49
6	4430228621	Mave Sute	1		38	38
ข้อมูลการบันทึกคะแนนจากเพิ่มข้อมูล		ข้อมูลการบันทึกคะแนนจากเพิ่มข้อมูล				
เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ - นามสกุล	คะแนนเรียน	วิธีการประเมินผล	การบ้าน	สอบกลางภาค	สอบปลายภาค
				เต็ม 10	เต็ม 40	เต็ม 50
1	4430007621	Kamon Chon	1	10		
2	4430041421	Krerk Khwa	1	9		
3	4430126521	Chuti Kurd	1	6		
4	4430131221	Chay Chee	1	7		
5	4430226221	Teera Boon	1	4		
6	4430228621	Mave Sute	1	2		

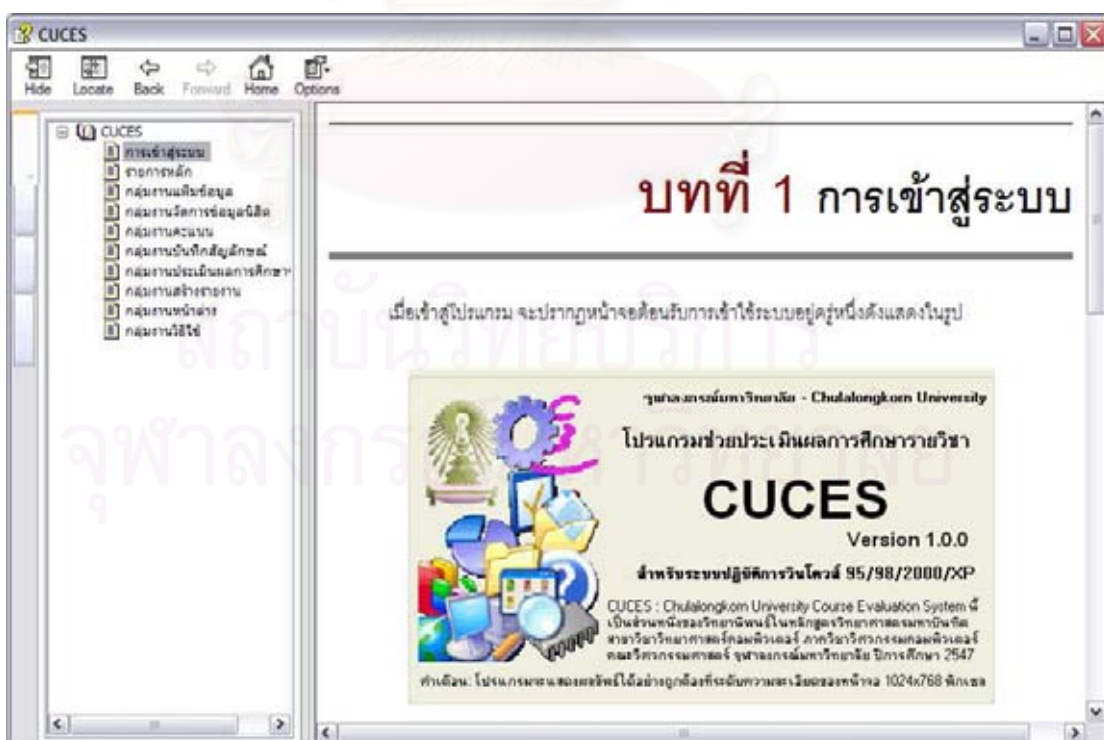
คำแนะนํา
 1. การนำเข้าข้อมูลคะแนนที่มีบันทึก เป็นการนำคะแนนที่อาจารย์แต่ละท่านเก็บมารวมนั้น เพื่อประเมินผลการศึกษาารบริหารร่วมกันทุกคณะเรียนนั้น มีเงื่อนไขที่สำคัญคือ ให้นักเรียนมีผลคะแนนในการนำคะแนนเข้า ดังนี้
 - บันทึกการให้คะแนนและการเรียงลำดับของคะแนนจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้
 - กรณีที่มีข้อมูลของนิสิตไม่ตรงกัน โปรแกรมจะยึดข้อมูลนิสิตตามฐานข้อมูลไปดำเนินการบันทึก
 - กรณีที่มีนิสิตวิธีการประเมินผลแบบ V/W โปรแกรมจะไม่นำการบันทึกคะแนนให้
 - โปรแกรมจะทำการบันทึกคะแนนเต็ม และคำนวณคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทุกที่มีอยู่ในฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ

หมายเหตุ
 [] รายชื่อนักเรียนที่มีข้อมูลนิสิตครบถ้วน
 [] รายชื่อนักเรียนที่มีข้อมูลนิสิตบางส่วน
 [] รายชื่อนักเรียนที่เพิ่มเข้า

รูปที่ 4.20 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศแบบเปรียบเทียบหลายตาราง



รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศตัวอย่างรายงาน



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอการแสดงผลสารสนเทศช่วยเหลือ

4.1.3 การออกแบบสิ่งนำเข้า (Input Design)

การออกแบบสิ่งนำเข้าสำหรับข้อมูลในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบการรับข้อมูลนำเข้าไว้ 2 รูปแบบ คือ การรับข้อมูลนำเข้าผ่านแป้นพิมพ์ และแสดงข้อมูลนำเข้าบนหน้าจอ และการรับข้อมูลนำเข้าผ่านแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

4.1.3.1 หน้าจอแสดงข้อมูลนำเข้า เป็นการออกแบบหน้าจอที่ใช้แสดงข้อมูลนำเข้าของระบบที่รับผ่านแป้นพิมพ์ โดยแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ส่วน ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 4.1.2.2 ซึ่งข้อมูลนำเข้านั้นมีดังต่อไปนี้

- รายละเอียดแฟ้มข้อมูลประเมินผลการศึกษา รายวิชา รับรายละเอียดของแฟ้มข้อมูล เช่น รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนนิสิต ขนาดของแฟ้มข้อมูล วันที่เข้าถึงล่าสุด รหัสผ่าน เป็นต้น

- รายชื่อนิสิต รับข้อมูลนิสิตที่เพิ่มเติม/แก้ไข

- เกณฑ์การให้คะแนน รับเกณฑ์ที่ใช้จัดเก็บคะแนน คะแนนรวม และคะแนนเทียบร้อยละ

- คะแนน รับข้อมูลคะแนนของนิสิตในรูปแบบของคะแนนดิบ

- สัญลักษณ์ รับข้อมูลสัญลักษณ์ M, I, V, W ที่ต้องการบันทึกให้นิสิต

- เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา รับเงื่อนไขที่ใช้ประเมินผลการศึกษา รายวิชาของนิสิต

- เงื่อนไขการสร้างรายงาน รับข้อมูลที่เป็นเงื่อนไขในการสร้างรายงาน แสดงผลการศึกษา

4.1.3.2 แฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics file) เป็นการออกแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำเข้าข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- แฟ้มข้อมูลประเมินผลการศึกษา (*.ccd) เป็นแฟ้มฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลการประเมินผลการศึกษา รายวิชาทั้งหมด เพื่อติดตั้งและใช้งาน

- แฟ้มข้อมูลการบันทึกคะแนน (*.csd, *.csv) เป็นแฟ้มข้อมูลที่คั่นด้วยตัวจุดภาค เก็บข้อมูลการบันทึกคะแนนที่รับจากอาจารย์ท่านอื่น เพื่อนำมารวมกับคะแนนที่จัดเก็บซึ่งรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลนั้นเป็นดังตารางที่ 4.1 และตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลการบันทึกคะแนนเป็นดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดเพิ่มข้อมูลการบันทึกคะแนน

ลำดับที่	ข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
1.	เลขประจำตัวนิสิต	10	-
2.	ชื่อ-นามสกุล	-	ภาษาไทย คั่นด้วยอักษรว่าง
3.	ตอนเรียน	-	-
4.	วิธีการประเมินผล	-	อักษรว่าง 3 ตัว: ลงทะเบียนแบบปกติ 'S/U': ลงทะเบียนแบบ S/U 'V/W': ลงทะเบียนแบบ Visitor
5.	คะแนน	-	-

หมายเหตุ เพิ่มข้อมูลการบันทึกคะแนนนั้น อาจารย์ผู้สอนสามารถสร้างขึ้นได้เอง โดยไม่ต้องอาศัยระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา แต่จะต้องมีรูปแบบตามที่ระบบกำหนดไว้ เพื่อให้การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบมีความถูกต้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- บรรทัดที่ 1 แสดงชื่อของแต่ละเขตข้อมูล (Field) คั่นด้วยจุลภาค โดยให้ระบุชื่อของเกณฑ์การให้คะแนนทั้งหมดที่ต้องการนำเข้าไปในส่วนท้าย
- บรรทัดที่ 2 แสดงข้อมูลของคะแนนเต็ม คั่นด้วยจุลภาค โดยเขตข้อมูลใดไม่มีคะแนนเต็มไม่ต้องใส่
- บรรทัดที่ 3 เป็นต้นไป แสดงข้อมูลนิสิตและคะแนนที่ต้องการนำเข้าไป

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างของเพิ่มข้อมูลการบันทึกคะแนน

บรรทัดที่	ตัวอย่างข้อมูล
1	เลขประจำตัวนิสิต,ชื่อ-นามสกุล,ตอนเรียน,วิธีการประเมินผล,โครงการ
2	,,,,เต็ม 30
>= 3	4600000001,Nuttapoom Jerapornmongkol,002,S/U,4 4600000002,Narun Luewarasirikul,001,V/W,

- เพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนเรียน (*.txt) เป็นเพิ่มข้อมูลที่คั่นด้วยจุลภาคเก็บรายชื่อ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52) ซึ่งสำนักทะเบียนและประมวลผลจัดเตรียมให้ดาวน์โหลดผ่านทางเว็บไซต์ตามระยะเวลาที่กำหนด โดยรายละเอียดของเพิ่มข้อมูลเป็นดังตารางที่ 4.3

- เพิ่มข้อมูลรายชื่อ นิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล (*.txt) เป็นเพิ่มข้อมูลที่คั่นด้วยจุลภาคเก็บรายชื่อ นิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล (CR58) ซึ่ง

สำนักทะเบียนและประมวลผลจัดเตรียมให้ดาวน์โหลดผ่านทางเว็บไซต์ตามระยะเวลาที่กำหนด โดยรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลเป็นดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดแฟ้มข้อมูลรายชื่ออนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52)

ลำดับที่	ข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
1.	ข้อมูล ณ วันที่	20	dd/mm/yyyy hh:mm:ss
2.	ระบบการศึกษา	1	S: ทวิภาค T: ไตรภาค I: นานาชาติ
3.	ปีการศึกษา	4	เป็นปีพุทธศักราช (พ.ศ.)
4.	ภาคการศึกษา	1	1: ต้น/1 2: ปลาย/2 3: ฤดูร้อน/3
5.	รหัสรายวิชา	7	-
6.	เลขประจำตัวอนิสิต	10	-
7.	ชื่อ-นามสกุล	72	ภาษาไทย คั่นด้วยอักษรว่าง
8.	เพศ	1	ช : เพศชาย ญ : เพศหญิง
9.	สาขาวิชา	5	-
10.	ตอนเรียน	3	-
11.	วิธีการประเมินผล	3	อักษรว่าง 3 ตัว: ลงทะเบียนแบบปกติ 'S/U': ลงทะเบียนแบบ S/U 'V/W': ลงทะเบียนแบบ Visitor
12.	ผู้สอน	14	-

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดแฟ้มข้อมูลรายชื่ออนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล การศึกษา (CR58)

ลำดับที่	ข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
1.	ข้อมูล ณ วันที่	20	dd/mm/yyyy hh:mm:ss
2.	ระบบการศึกษา	1	S: ทวิภาค T: ไตรภาค I: นานาชาติ
3.	ปีการศึกษา	4	เป็นปีพุทธศักราช (พ.ศ.)
4.	ภาคการศึกษา	1	1: ต้น/1 2: ปลาย/2 3: ฤดูร้อน/3
5.	รหัสรายวิชา	7	-
6.	เลขที่หน้า CR58	5	หมายเลขหน้า CR58 ของรายวิชา

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมข้อมูลรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล
การศึกษา (CR58) (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อมูล	ขนาด	หมายเหตุ
7.	ลำดับนิสิตใน CR58	4	ลำดับของนิสิตที่อยู่ใน CR58
8.	ตอนเรียน	3	-
9.	เลขประจำตัวนิสิต	10	-
10.	ชื่อ-นามสกุล	72	ภาษาอังกฤษ คั่นด้วยอักษรว่าง
11.	วิธีการประเมินผล	3	อักษรว่าง 3 ตัว: ลงทะเบียนแบบปกติ 'S/U': ลงทะเบียนแบบ S/U 'V/W': ลงทะเบียนแบบ Visitor
12.	สัญลักษณ์	2	สัญลักษณ์ที่ได้จากการประเมินผลฯ

4.1.4 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design)

การออกแบบผลลัพธ์ของระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชานั้น ผู้วิจัยนำ
เสนอรูปแบบของการแสดงผลสารสนเทศเป็น 3 รูปแบบ คือ การแสดงผลสารสนเทศทางจอภาพ การ
แสดงผลสารสนเทศทางเครื่องพิมพ์ และการแสดงผลสารสนเทศที่จัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

4.1.4.1 การแสดงผลสารสนเทศทางจอภาพ เป็นการออกแบบหน้าจอที่ใช้แสดง
สารสนเทศจากระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา โดยแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ส่วน ดังที่ได้
กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 4.1.2.3 ซึ่งสารสนเทศที่แสดงทางจอภาพนั้นมีรายการดังต่อไปนี้

- รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลประเมินผลการศึกษารายวิชา จะแสดงข้อมูล
รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลประเมินผลทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ เช่น รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวน
นิสิต ขนาดของแฟ้มข้อมูล วันที่เข้าถึงล่าสุด เป็นต้น

- นิสิต แสดงรายชื่อ นิสิตที่เพิ่ม/แก้ไขผ่านทางระบบ รายชื่อนิสิตจากการ
นำเข้า/ส่งออกแฟ้มข้อมูล

- สารสนเทศคะแนน แสดงเกณฑ์การจัดเก็บคะแนน คะแนนรวม และ
คะแนนเทียบร้อยละ คะแนนที่บันทึกในรูปแบบของคะแนนดิบและคะแนนเทียบร้อยละ คะแนน
จากการนำเข้า/ส่งออกคะแนน

- สัญลักษณ์ แสดงรายชื่อ นิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ M, I, V, W

- สถิติ แสดงสถิติที่ได้จากการคำนวณเพื่อใช้ประเมินผลการศึกษา
- สารสนเทศการประเมินผลการศึกษา แสดงผลที่ได้จากการประเมินผลการศึกษารายวิชา

- สารสนเทศรายงาน แสดงตัวอย่างรายงานที่สร้างตามเงื่อนไข ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อ 4.1.4.2

- ข้อมูลช่วยเหลือ แสดงข้อมูลช่วยเหลือในระบบงาน

4.1.4.2 การแสดงสารสนเทศทางเครื่องพิมพ์ เป็นการออกแบบสารสนเทศประเภทรายงานที่สามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ตัวอย่างรายงานนั้นแสดงในภาคผนวก จ สารสนเทศชนิดมีรายละเอียดดังนี้

- รายงานแสดงรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52) เป็นรายงานที่ใช้แสดงข้อมูลรายชื่อนิสิตที่ได้นำเข้าจากเพิ่มข้อมูล รวมถึงรายชื่อนิสิตที่เพิ่ม/แก้ไขเอง

- รายงานแสดงรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล (CR58) เป็นรายงานที่แสดงข้อมูลรายชื่อนิสิตจากการนำเข้าเพิ่มข้อมูล รวมถึงรายชื่อนิสิตเพิ่มสิทธิ์สอบ

- รายงานแสดงคะแนนที่จัดเก็บตามเกณฑ์ที่เลือก เป็นรายงานแสดงข้อมูลคะแนนของนิสิตตามเกณฑ์ที่เลือก โดยแสดงได้หน้าละ 100 คน

- รายงานแสดงคะแนนทั้งหมดที่จัดเก็บตามเลขทะเบียนนิสิต เป็นรายงานที่แสดงคะแนนทั้งหมดเรียงตามเลขทะเบียนนิสิต

- รายงานแสดงคะแนนทั้งหมดที่จัดเก็บตามเกณฑ์การให้คะแนน เป็นรายงานที่แสดงคะแนนทั้งหมดแยกตามเกณฑ์การให้คะแนน และเรียงตามเลขทะเบียนนิสิต

- บันทึกการให้สัญลักษณ์ I แก่นิสิตที่ทำงานซึ่งเป็นส่วนประกอบรายวิชาไม่สมบูรณ์ เป็นรายงานที่แสดงข้อมูลนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I

- รายชื่อนิสิตขาดสอบปลายภาค เป็นรายงานรายชื่อนิสิตขาดสอบ (M)

- รายงานสรุปผลการศึกษารายวิชา เป็นรายงานสรุปผลรวมของแต่ละสัญลักษณ์ที่ได้จากการประเมินผลการศึกษารายวิชา

- รายงานแสดงคะแนนรวมและสัญลักษณ์ที่ประเมินผลฯ เป็นรายงานแสดงผลคะแนน และสัญลักษณ์ที่ได้จากการประเมินผลการศึกษารายวิชา ตาม CR58

- รายงานแสดงผลการศึกษารายวิชาตาม CR58 เป็นรายงาน CR58 ที่ออกโดยระบบและมีการบันทึกสัญลักษณ์เรียบร้อยแล้ว

- รายงานสรุปวิธีการประเมินผลการศึกษารายวิชา เป็นรายงานสรุปวิธีการที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษารายวิชา

- ตารางแสดงความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน เป็นรายงานที่แสดงข้อมูลความถี่สะสมในแต่ละระดับของคะแนนรวมตั้งแต่ 1 – 100

- กราฟแสดงความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน เป็นการนำความถี่สะสมในแต่ละระดับคะแนนมาแสดงเป็นกราฟ

- แผนภูมิแท่งแสดงความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน เป็นการนำความถี่สะสมในแต่ละระดับคะแนนมาแสดงเป็นแผนภูมิแท่ง

4.1.4.3 การแสดงสารสนเทศที่จัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการออกแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้แสดงสารสนเทศ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- แฟ้มข้อมูลประเมินผลการศึกษา (*.ccd) เป็นแฟ้มฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลการประเมินผลการศึกษารายวิชาทั้งหมด เพื่อติดตั้งและใช้งาน

- แฟ้มข้อมูลการบันทึกคะแนน (*.csd, *.csv) เป็นแฟ้มข้อมูลที่คั่นด้วยตัวจุดภาค เก็บข้อมูลการบันทึกคะแนนที่รับจากอาจารย์ท่านอื่น เพื่อนำมารวมกับคะแนนที่จัดเก็บซึ่งรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลนั้นเป็นดังตารางที่ 4.1 และตัวอย่างของแฟ้มข้อมูลบันทึกคะแนนเป็นดังตารางที่ 4.2

- แฟ้มข้อมูลผลการศึกษา (*.txt) เป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้ส่งผลการศึกษาไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผล มีรูปแบบเช่นเดียวกับแฟ้มข้อมูล CR58 ที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า

4.1.5 การออกแบบรหัสข้อมูล (Code Design)

จากการออกแบบระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่เป็นรหัสในบางรายการ โดยอ้างอิงจากรหัสที่สำนักทะเบียนและประมวลผลใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้สื่อความหมายไปในทางเดียวกัน รหัสที่ออกแบบแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงรหัสข้อมูลระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ประเภทของรหัสข้อมูล	ความยาว	ลักษณะของข้อมูล
สถานะของนิสิต	1	เป็นตัวอักษรพิเศษแสดงสถานะ เช่น * = เพิ่ม
ระบบการศึกษา	1	S = ทวิภาค T = ไตรภาค I = นานาชาติ
ภาคการศึกษา	1	แทนภาคการศึกษา 1 = ต้น/1 2 = ปลาย/2 3 = ฤดูร้อน/3
วิธีการประเมินผล	3	แทนวิธีการประเมินผลการศึกษาของนิสิต อักษรว่าง 3 ตัว: ลงทะเบียนแบบปกติ 'S/U': ลงทะเบียนแบบ S/U 'V/W': ลงทะเบียนแบบ Visitor
เพศ	1	ช = ชาย, ญ = หญิง
ชื่อแฟ้มข้อมูลผลการศึกษา	13	แทนแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาของแต่ละรายวิชา ประกอบด้วย รหัสรายวิชา 7 หลัก ระบบการศึกษา 1 หลัก ปีการศึกษา 4 หลัก และภาคการศึกษา 1 หลัก เช่น 2110101S25471 เป็นรายวิชา 2110101 ในระบบทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษาต้น

4.1.6 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

จากการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการของระบบการประเมินผลการศึกษา รายวิชา ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้แผนภาพแบบจำลองข้อมูลเป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะของระบบซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.23 โดยรายละเอียดของข้อมูลในเอ็นทิตีจะกล่าวถึงในภาคผนวก ง

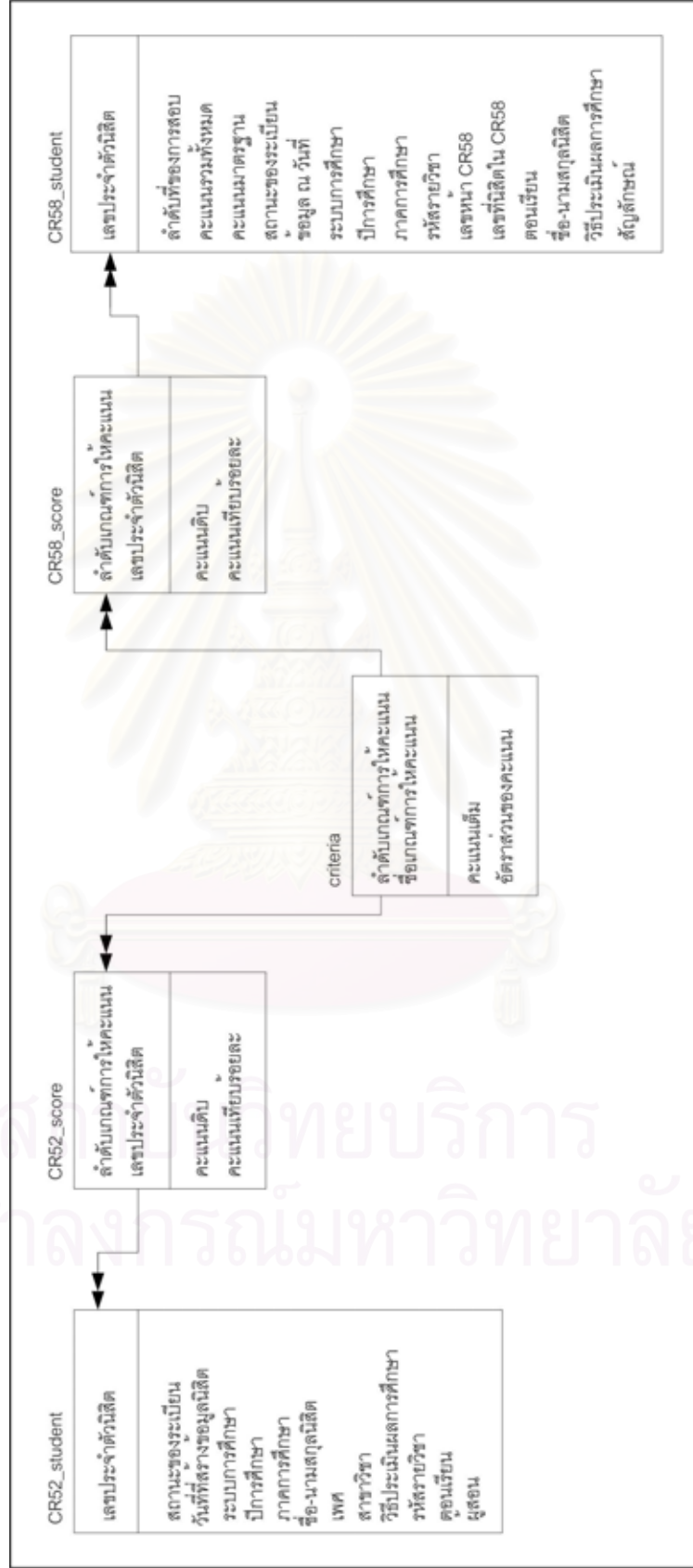
4.1.6.1 เอ็นทิตีข้อมูลรายชื่อนิสิต CR52 (CR52_student) เก็บข้อมูลนิสิตซึ่งมีรูปแบบตามแฟ้มข้อมูลรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52) เช่น ระบบการศึกษา ปีการศึกษา ภาคการศึกษา รหัสรายวิชา เลขประจำตัวนิสิต ชื่อ-สกุลนิสิต ตอนเรียน วิธีการประเมินผล เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เก็บข้อมูลสถานะการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลนิสิต

4.1.6.2 เอ็นทิตีข้อมูลรายชื่อนิสิต CR58 (CR58_student) เก็บข้อมูลนิสิตซึ่งมีรูปแบบตามแฟ้มข้อมูลรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล (CR58) เช่น ระบบการศึกษา ปีการศึกษา ภาคการศึกษา รหัสรายวิชา เลขประจำตัวนิสิต เลขหน้า CR58 ลำดับที่ใน CR58 ชื่อ-สกุล วิธีการประเมินผล สัญลักษณ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เก็บข้อมูลอื่นๆ อีก เช่น คะแนนรวม คะแนนมาตรฐาน อันดับของผู้เรียน และสถานะการแก้ไขข้อมูล เป็นต้น

4.1.6.3 เอ็นทิตีสัดส่วนคะแนน (Criteria) เก็บข้อมูลเกณฑ์การให้คะแนน คะแนนเต็ม คะแนนเทียบร้อยละ

4.1.6.4 เอ็นทิตีจัดเก็บคะแนนตาม CR52 (CR52_score) เก็บข้อมูลคะแนนดิบ และคะแนนเทียบร้อยละในแต่ละเกณฑ์การประเมินผล ตามรายชื่อของนิสิต CR52

4.1.6.5 เอ็นทิตีจัดเก็บคะแนนตาม CR58 (CR58_score) เก็บข้อมูลคะแนนดิบ และคะแนนเทียบร้อยละในแต่ละเกณฑ์การประเมินผล ตามรายชื่อของนิสิต CR58



รูปที่ 4.23 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะระบบการประเมินผลการศึกษาภาควิชา

4.1.7 การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัย (Security Control Design)

ระบบประเมินผลการศึกษารายวิชาออกแบบมาเพื่อช่วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษา ระบบที่ออกแบบนั้นเป็นโปรแกรมแบบโดดเดี่ยว (Stand alone) และเป็นการใช้โดยผู้ใช้งานเดียว (Single User) บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง แต่เนื่องจากข้อมูลการจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษานั้นเป็นข้อมูลที่สำคัญ มีผลต่อสถานภาพของนิสิต ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของข้อมูล ผู้วิจัยจึงออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัยดังนี้

4.1.7.1 การกำหนดรหัสบนระบบฐานข้อมูล เนื่องจากระบบทำงานอยู่บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบโดดเดี่ยว ทำให้การค้นหาฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลรายวิชาเพื่อเข้าถึงโดยมิชอบสามารถทำได้โดยง่าย ประกอบกับการที่ระบบถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับผู้ใช้ที่ไม่มีทักษะการทำงานด้านคอมพิวเตอร์มากนัก จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้งานโดยเข้าถึงระบบฐานข้อมูลโดยตรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการกำหนดรหัสบนระบบฐานข้อมูลที่ใช้จัดเก็บข้อมูลโดยตรงเพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยมิชอบ โดยรหัสนั้นจะมีเพียงผู้ดูแลระบบทราบเท่านั้น

4.1.7.2 การกำหนดการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละรายวิชาแยกจากกัน เนื่องจากวิธีการจัดเก็บคะแนน เกณฑ์การให้คะแนน ในแต่ละรายวิชามีความแตกต่างกันออกไป ดังนั้นหากเก็บข้อมูลคะแนนและการประเมินผลการศึกษาด้วยฐานข้อมูลอันเดียวจะทำให้ฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ ข้อมูลในฐานข้อมูลไม่มีความปลอดภัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการจัดเก็บข้อมูลโดยให้หนึ่งฐานข้อมูลจัดเก็บข้อมูลเพียงหนึ่งรายวิชาเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการทำงาน และข้อมูลของแต่ละรายวิชามีความปลอดภัยด้วย

4.1.7.3 การกำหนดรหัสผ่านสำหรับการเข้าถึงข้อมูลรายวิชา เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่จะมีผู้ใช้รายอื่นๆ เข้ามาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบให้เพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษาที่ระบบสร้างขึ้นสามารถกำหนดรหัสผ่านและคำถามเพื่อใช้ค้นหารหัสผ่านกรณีที่ลืมได้ เพื่อให้เพิ่มข้อมูลมีความเป็นส่วนตัวยิ่งขึ้น

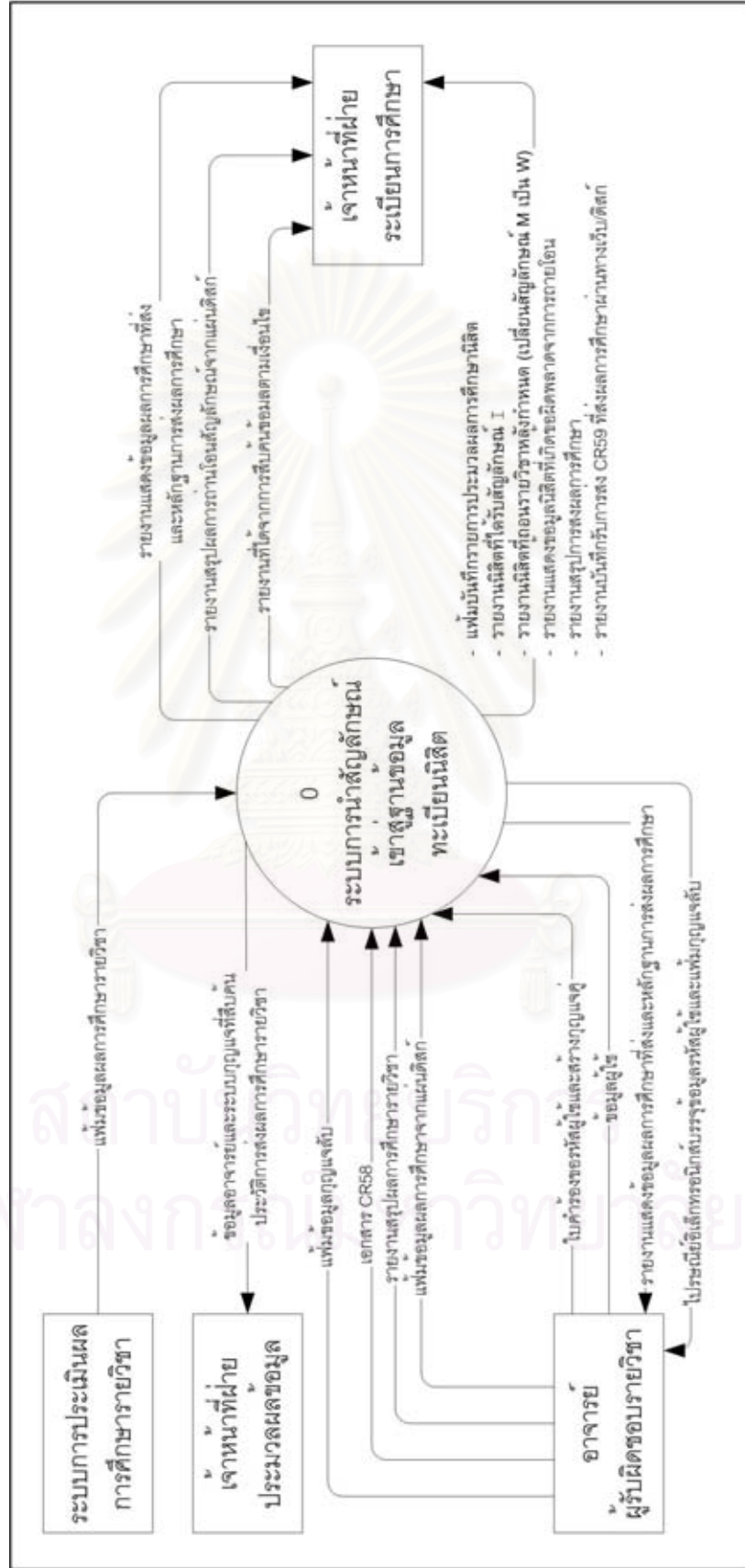
4.2 การออกแบบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

การออกแบบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล เป็นการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาใช้ในการนำส่งสัญญาณฯ และให้เจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผลใช้บันทึกรับเอกสารและประมวลผลสัญญาณฯ รวมถึงใช้สร้างรายงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

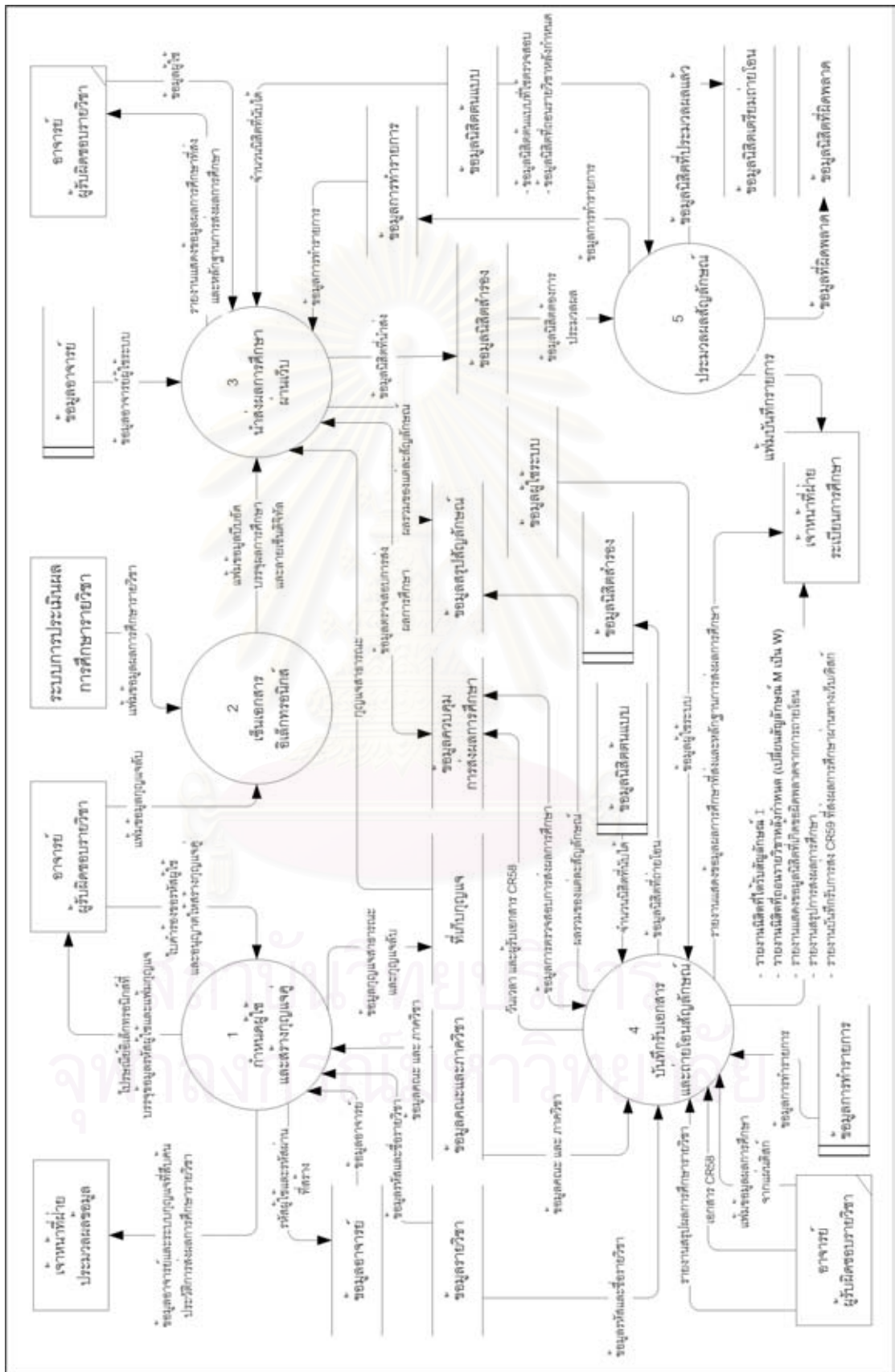
4.2.1 การออกแบบกระบวนการ (Process Design)

ในการออกแบบกระบวนการของระบบ ผู้วิจัยอาศัยแผนภาพกระแสข้อมูลเป็นเครื่องมือช่วยออกแบบ โดยภาพรวมของระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล แสดงได้ดังรูปที่ 4.24 และกระบวนการทั้งหมดของระบบแสดงไว้ดังรูปที่ 4.25 ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 กระบวนการตามลักษณะงาน โดย 2 กระบวนการแรกเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย และ 3 กระบวนการที่เหลือจะเกี่ยวกับการนำส่งและการประมวลสัญญาณฯ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- (1) กระบวนการกำหนดผู้ใช้และสร้างระบบบัญชี
- (2) กระบวนการเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- (3) กระบวนการนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ
- (4) กระบวนการบันทึกเอกสาร CR58 และถ่ายโอนสัญญาณฯ
- (5) กระบวนการประมวลผลสัญญาณฯ

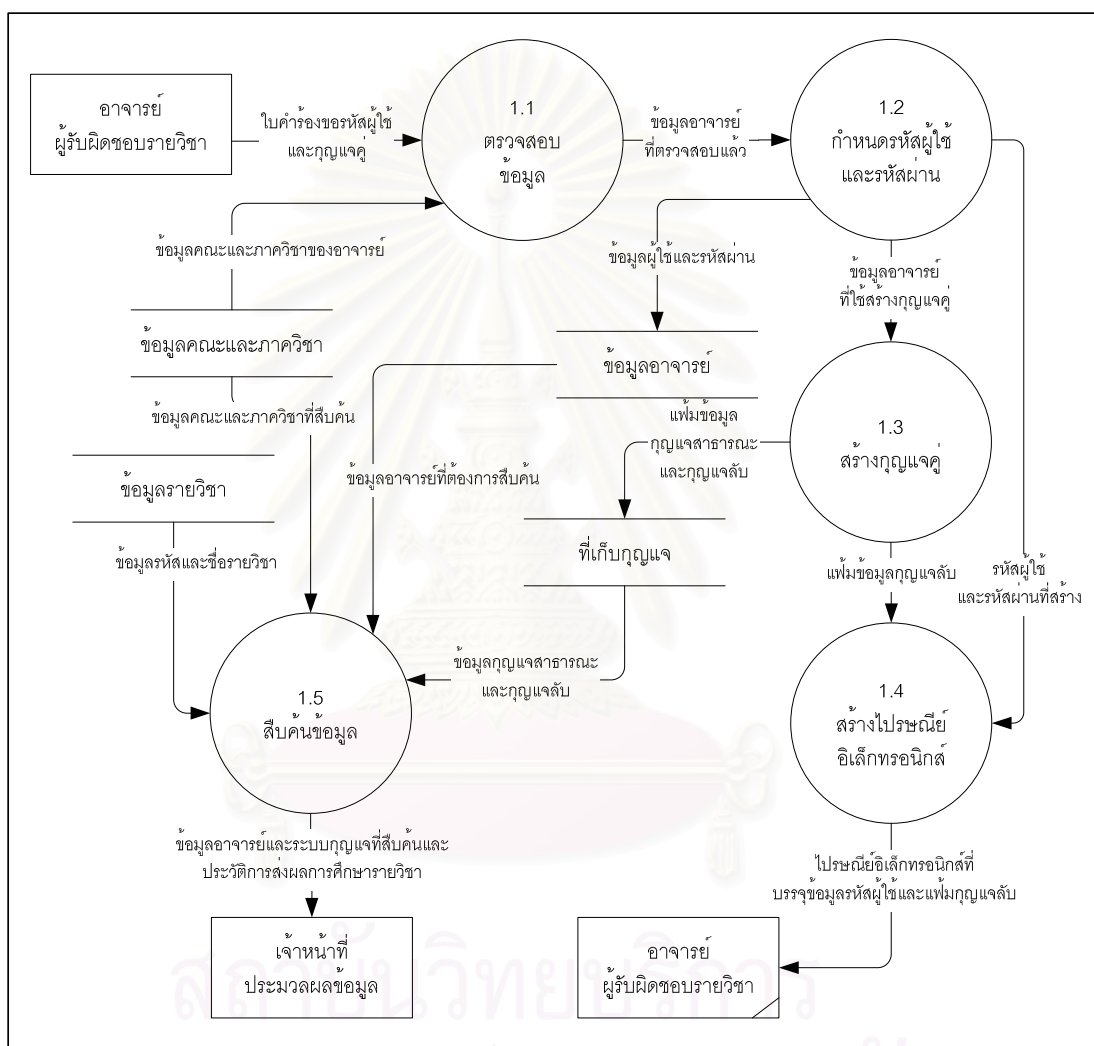


รูปที่ 4.24 แสดงภาพรวมของระบบการนำสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูล



รูปที่ 4.25 แสดงกระบวนการทั้งหมดของระบบการนำร่องส่งผู้ดักขโมยฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

4.2.1.1 กระบวนการกำหนดผู้ใช้และสร้างระบบกฎแฉู่ เป็นการกำหนดผู้ใช้งานในระบบการนำส่งผลการศึกษผ่านเว็บ การสร้างรหัสผ่านโดยอัตโนมัติ รวมถึงการสร้างระบบกฎแฉู่ให้กับผู้ใช้ และสร้างโปรเซสยี่อเล็กทรอนิกส์เพื่อจัดส่งข้อมูลไปยังผู้ใช้โดยตรง ในกระบวนการนี้สามารถแบ่งออกเป็นกระบวนการย่อยได้ 5 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการกำหนดผู้ใช้และกฎแฉู่

4.2.1.1.1 ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูล เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากใบคำร้องขอรหัสผู้ใช้และอนุญาตให้สร้างกฎแฉู่

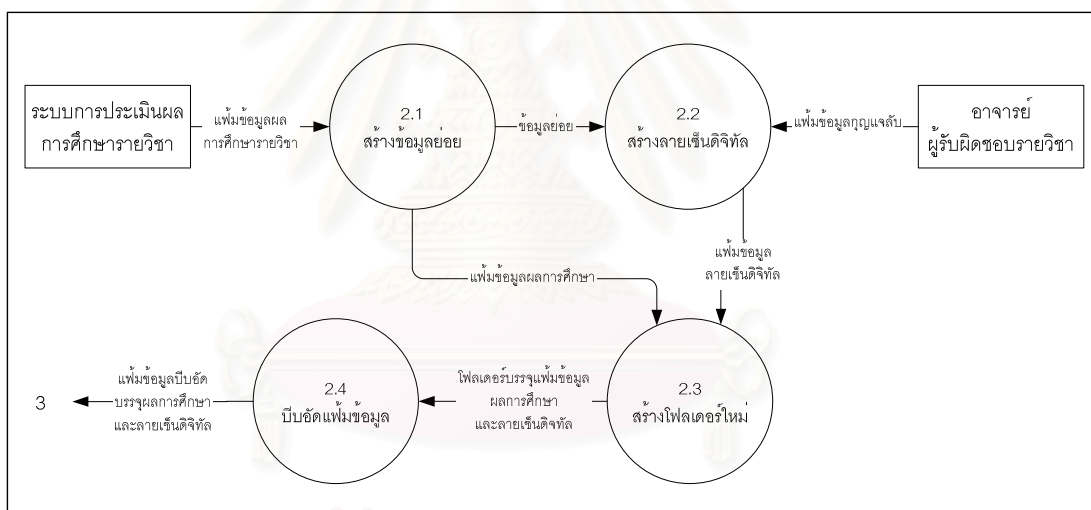
4.2.1.1.2 ขั้นตอนการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน เป็นการกำหนดและบันทึกข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน เพื่อเข้าใช้ระบบนำส่งผลการศึกษผ่านเว็บ

4.2.1.1.3 **ขั้นตอนการสร้างกฎเกณฑ์** เป็นการสร้างระบบกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยบันทึกข้อมูลกฎเกณฑ์ในรูปแบบของแฟ้มข้อความ และจัดเก็บไว้บนตัวบริการเว็บ

4.2.1.1.4 **ขั้นตอนการสร้างไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์** เป็นการยืนยันการอนุญาตให้ใช้ระบบงานนำส่งผลการศึกษา โดยระบบจะจัดส่งข้อมูลผู้ใช้และกฎเกณฑ์ไปยังผู้ใช้ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัย

4.2.1.1.5 **ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูล** เป็นขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลผู้ใช้ในระบบ และประวัติการส่งผลการศึกษารายวิชา

4.2.1.2 **กระบวนการเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์** เป็นการเซ็นลายเซ็นดิจิทัลลงบนเอกสาร พร้อมกับสร้างแฟ้มข้อมูลบีบอัดเพื่อใช้ส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ ในกระบวนการนี้สามารถแบ่งออกเป็นกระบวนการย่อยได้ 4 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

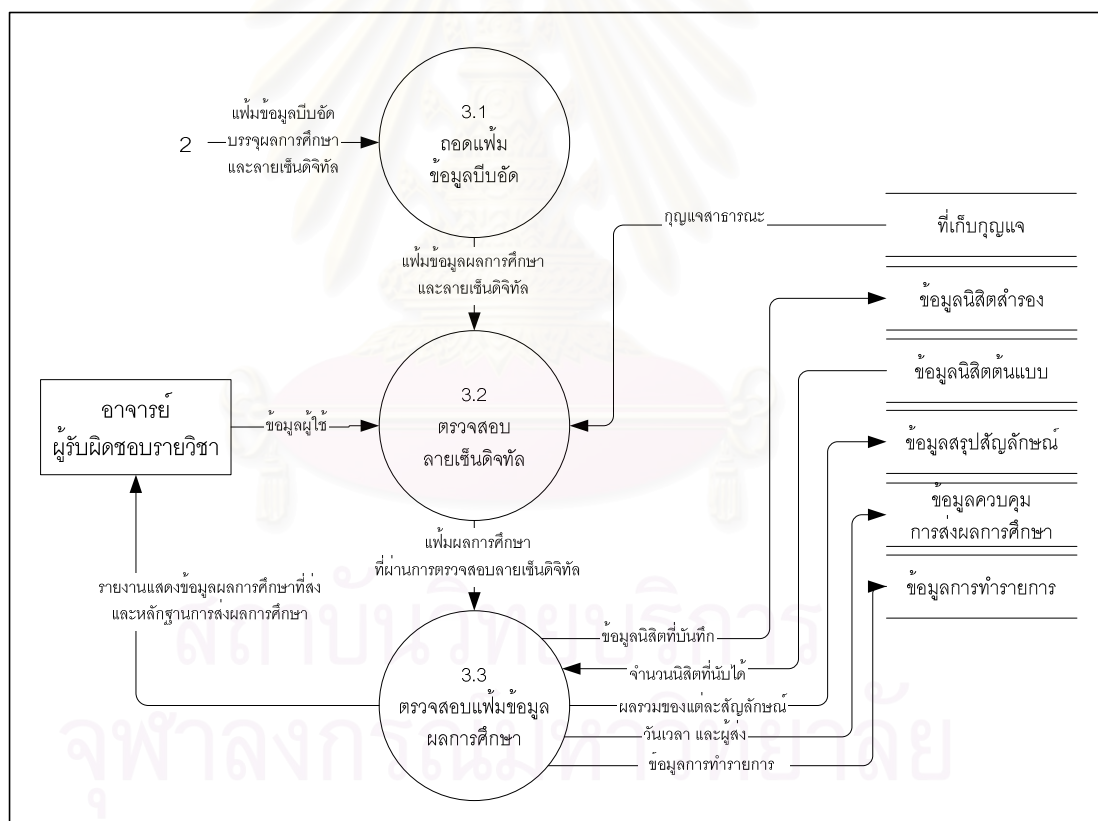
4.2.1.2.1 **ขั้นตอนการสร้างข้อมูลย่อย** เป็นขั้นตอนการสร้างข้อมูลย่อยจากแฟ้มข้อมูลที่ต้องการเซ็นลายเซ็นดิจิทัล โดยอาศัยฟังก์ชันแฮช ซึ่งจะนำข้อมูลย่อยมาสร้างลายเซ็นดิจิทัลต่อไป

4.2.1.2.2 **ขั้นตอนการสร้างลายเซ็นดิจิทัล** เป็นการสร้างลายเซ็นดิจิทัลโดยการเข้ารหัสข้อมูลย่อย ด้วยกุญแจลับของผู้ที่ต้องการเซ็นลายเซ็น ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะเป็นแฟ้มข้อมูลลายเซ็นดิจิทัล ซึ่งแยกออกจากเอกสารต้นแบบ

4.2.1.2.3 **ขั้นตอนการสร้างไฟล์เดือใหม่** เป็นการสร้างไฟล์เดือ (Folder) เพื่อจัดเก็บข้อมูลผลการศึกษาและลายเซ็นดิจิทัลที่ได้

4.2.1.2.4 **ขั้นตอนการบีบอัดเพิ่มข้อมูล** เป็นการบีบอัดเพิ่มข้อมูลที่สร้าง ขึ้น เพื่อรวบรวมเพิ่มข้อมูลผลการศึกษาและลายเซ็นดิจิทัลให้อยู่ในไฟล์เดออร์เดียวกัน เพื่อจัดส่งไป ยังสำนักทะเบียนและประมวลผลต่อไป

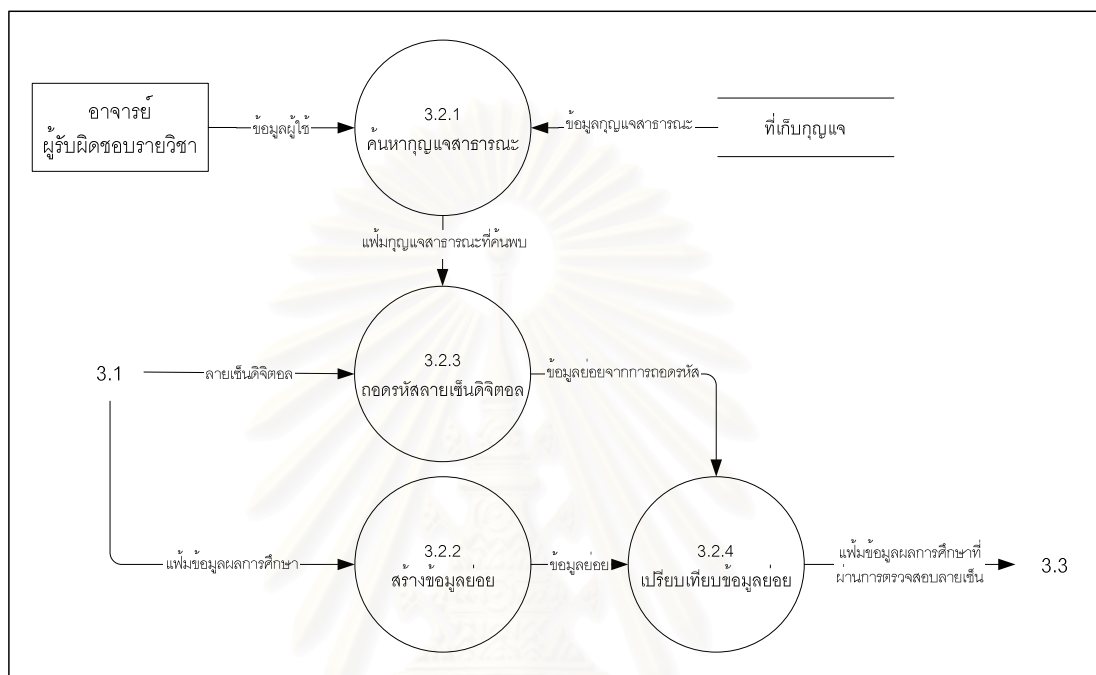
4.2.1.3 **กระบวนการนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ** เป็นกระบวนการที่ใช้ นำส่งผลการศึกษารายวิชาผ่านเว็บ และตรวจสอบข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่งเบื้องต้น โดยข้อมูล นำเข้าที่ใช้จะเป็นเพิ่มบีบอัดจากงานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในส่วนของงานนี้ประกอบด้วย การ ตรวจสอบข้อมูลผู้มีสิทธิ์เข้าดำเนินงาน การรับผลการศึกษา การถอดรหัสและตรวจสอบลายเซ็น ดิจิทัล การตรวจสอบข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่งเบื้องต้น การปรับเปลี่ยนรูปแบบของเพิ่มข้อมูลที่ นำส่ง การบันทึกรายชื่อนิติเพื่อใช้ในการประมวลผลสัญลักษณ์ บันทึกการนำส่งเพิ่มข้อมูลและ รายงานการทำงาน ซึ่งในกระบวนการนี้แบ่งออกเป็น 3 กระบวนการย่อยดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ

4.2.1.3.1 **ขั้นตอนการถอดเพิ่มข้อมูลบีบอัด** เป็นขั้นตอนในการถอด เพิ่มข้อมูลผลการศึกษาบีบอัดที่ส่งมาทางเว็บ เพื่อตรวจสอบข้อมูลผลการศึกษาต่อไป

4.2.1.3.2 **ขั้นตอนการตรวจสอบลายเซ็นดิจิทัล** เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบความถูกต้องของผู้ที่ส่งผลการศึกษา และยืนยันว่าข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในขั้นตอนนี้สามารถแบ่งออกเป็นอีก 4 ขั้นตอนย่อย ดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 แสดงกระบวนการย่อยของขั้นตอนตรวจสอบลายเซ็นดิจิทัล

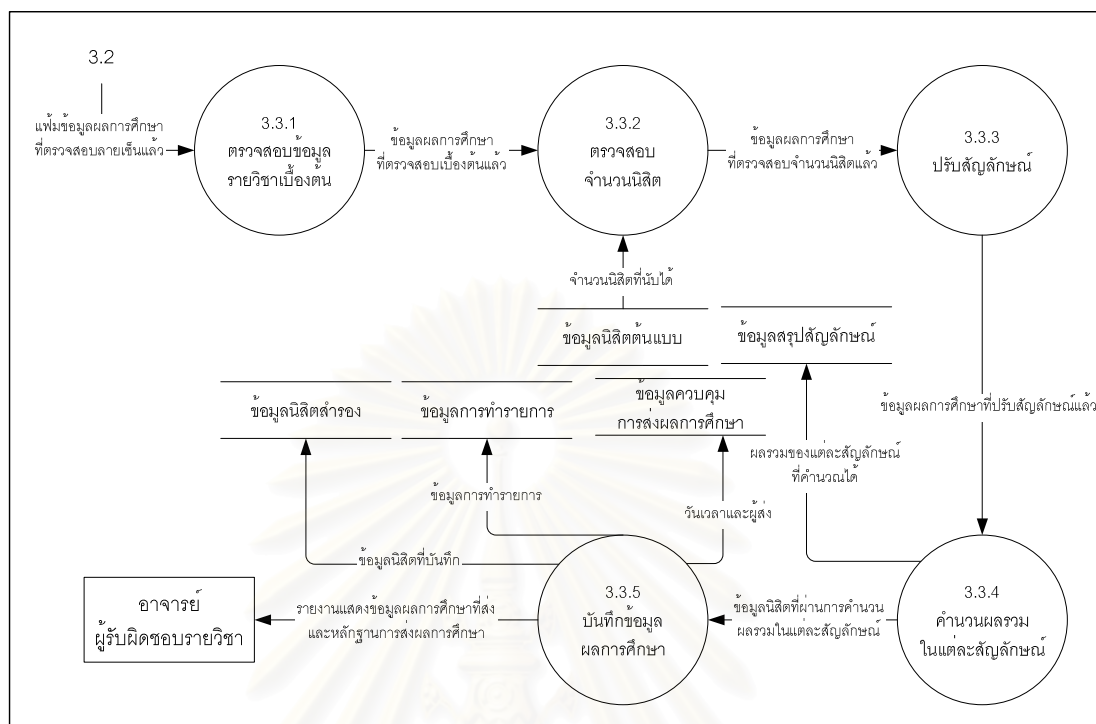
(1) **ขั้นตอนย่อยค้นหากุญแจสาธารณะ** เป็นขั้นตอนในการค้นหากุญแจสาธารณะของผู้ส่งผลการศึกษาในระบบ เพื่อใช้ตรวจสอบลายเซ็นดิจิทัล

(2) **ขั้นตอนย่อยการถอดรหัสลายเซ็นดิจิทัล** เป็นขั้นตอนในการถอดรหัสของลายเซ็นดิจิทัล ซึ่งทำได้โดยการนำลายเซ็นดิจิทัลมาถอดรหัสด้วยกุญแจสาธารณะที่ค้นพบ ผลที่ได้คือข้อมูลย่อยที่ได้จากเอกสารที่ส่ง

(3) **ขั้นตอนการสร้างข้อมูลย่อย** เป็นขั้นตอนการสร้างข้อมูลย่อยขึ้นจากแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาที่ได้รับ โดยฟังก์ชันแฮช

(4) **ข้อมูลการเปรียบเทียบข้อมูลย่อย** เป็นขั้นตอนการเปรียบเทียบข้อมูลย่อยที่ได้จากการถอดรหัส และข้อมูลย่อยที่สร้างขึ้น หากข้อมูลมีค่าเหมือนกันแสดงว่าข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้องตามต้นฉบับที่ส่งมา ซึ่งสามารถนำข้อมูลผลการศึกษาไปตรวจสอบต่อไป

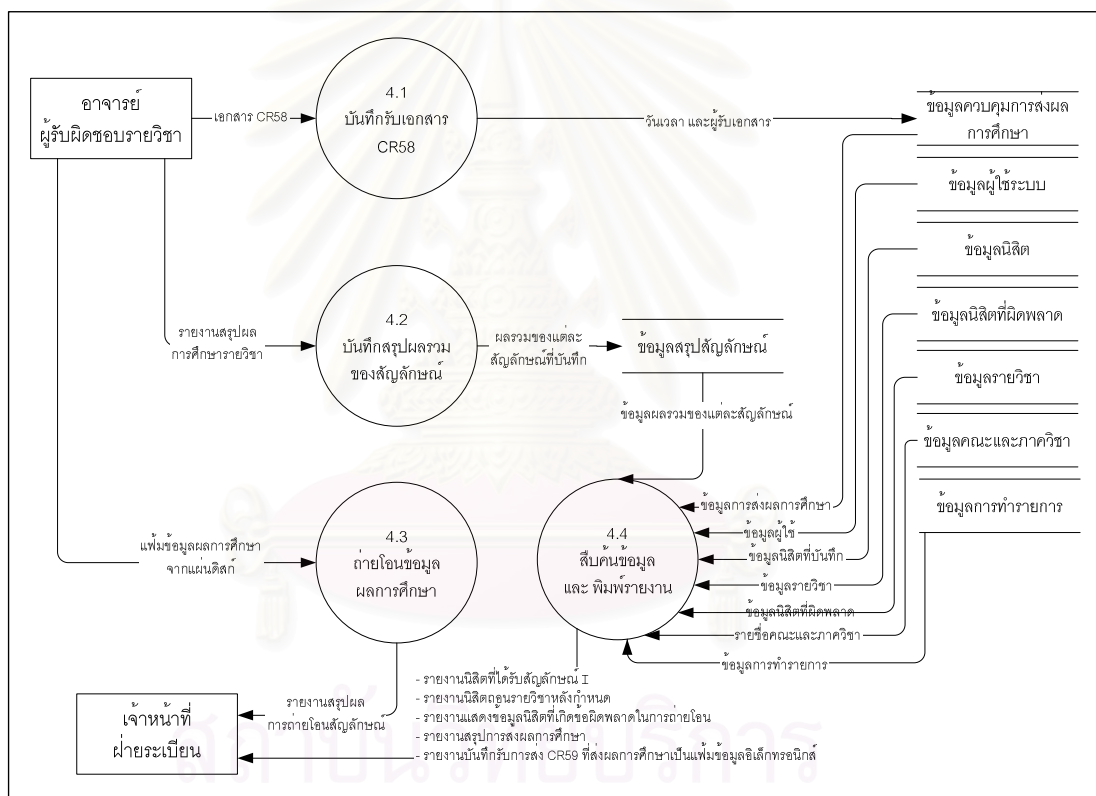
4.2.1.3.3 **ขั้นตอนการตรวจสอบแฟ้มข้อมูลผลการศึกษา** เป็นขั้นตอนการตรวจสอบแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่ง หลังจากที่ได้รับการยืนยันว่าข้อมูลมีความถูกต้องตามต้นฉบับที่ส่ง ซึ่งการดำเนินการในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 5 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 แสดงกระบวนการย่อยของขั้นตอนตรวจสอบเพิ่มข้อมูลผลการเรียน

- (1) **ขั้นตอนย่อยตรวจสอบเพิ่มข้อมูลรายวิชาเบื้องต้น** เป็นขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นของเพิ่มข้อมูล ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากชื่อของเพิ่มข้อมูลรายวิชาที่ส่งผลมา และระเบียนแรกของข้อมูลในเพิ่มผลการเรียนว่ามีความถูกต้องตรงกันหรือไม่ หากถูกต้องตรงกันให้ถือว่าข้อมูลทั้งหมดมีความถูกต้อง
- (2) **ขั้นตอนย่อยตรวจสอบจำนวนนิสิต** เป็นขั้นตอนการตรวจสอบจำนวนระเบียนทั้งหมดในเพิ่มข้อมูลว่ามีจำนวนเท่ากับจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนหรือไม่
- (3) **ขั้นตอนย่อยการปรับสัญลักษณ์** เป็นการตรวจสอบสัญลักษณ์ที่นำส่งในแต่ละระเบียน หากสัญลักษณ์มีรูปแบบที่ไม่ถูกต้องระบบจะปรับเปลี่ยนสัญลักษณ์ให้มีความถูกต้องตามที่กำหนด
- (4) **ขั้นตอนย่อยคำนวณผลรวมในแต่ละสัญลักษณ์** เป็นการคำนวณผลรวมของแต่ละสัญลักษณ์ในเพิ่มข้อมูลและแสดงผลสรุปให้ผู้ส่งทราบ แล้วบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ตรวจสอบเวลาประมวลผลสัญลักษณ์ต่อไป
- (5) **ขั้นตอนย่อยบันทึกข้อมูลผลการเรียน** เมื่อระบบตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว ระบบจะบันทึกข้อมูลนิสิตลงฐานข้อมูลสำรองและบันทึกการทำรายการควบคุมการส่งผลการเรียน และการทำรายการ เพื่อรอประมวลผลสัญลักษณ์ต่อไป

4.2.1.4 กระบวนการบันทึกเอกสาร CR58 และถ่ายโอนสัญลักษณ์ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับบันทึก CR58 การรับสัญลักษณ์ที่นำส่งด้วยแผ่นดิสก์ รวมถึงแสดงรายงานเพื่อใช้ในการตรวจสอบและติดตามผลการประมวลผลสัญลักษณ์ ส่วนงานนี้ประกอบด้วย การตรวจสอบผู้มีสิทธิ์เข้าดำเนินงาน การบันทึก CR58 และบันทึกวิธีการนำส่งสัญลักษณ์ที่จัดส่งมายังสำนักทะเบียน การบันทึกสรุปผลรวมของแต่ละสัญลักษณ์ในรายวิชาที่ส่งผ่านทางเว็บหรือนำส่งด้วยแผ่นดิสก์ การรับผลการศึกษาที่ส่งด้วยแผ่นดิสก์ การบันทึกเพิ่มข้อมูลและรายการการทำงาน การแสดงรายงานเพื่อใช้ในการตรวจสอบและติดตามงานบันทึกเอกสาร งานถ่ายโอนสัญลักษณ์ และงานประมวลผลสัญลักษณ์ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอนดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการบันทึก CR58 และถ่ายโอนสัญลักษณ์

4.2.1.4.1 ขั้นตอนการบันทึกเอกสาร เป็นขั้นตอนการบันทึก CR58 และเลือกประเภทการส่งข้อมูลผลการศึกษา เพื่อระบบจะได้บันทึกข้อมูลและสามารถควบคุมการส่งผลการศึกษาได้อย่างถูกต้อง

4.2.1.4.2 ขั้นตอนการบันทึกสรุปผลรวมของสัญลักษณ์ เป็นขั้นตอนการบันทึกผลรวมของแต่ละสัญลักษณ์ ในกรณีที่ส่งผลการศึกษาเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านทางเว็บ/ดิสก์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประมวลผลสัญลักษณ์ต่อไป

4.2.1.4.3 ขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลผลการศึกษา เป็นขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลสัญลักษณ์ที่ส่งมาด้วยแผ่นดิสก์ เข้าสู่ฐานข้อมูลนิสิตสำรองเพื่อเตรียมประมวลผลสัญลักษณ์ต่อไป ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยอีก 5 ขั้นตอน ซึ่งมีการดำเนินงานในลักษณะเดียวกับขั้นตอน 4.2.1.3.3 ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอข้ามรายละเอียดไป

4.2.1.4.4 ขั้นตอนการสืบค้นและพิมพ์รายงาน เป็นขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลและพิมพ์รายงานเพื่อใช้ในการตรวจสอบการนำเข้าสู่สัญลักษณ์และการติดตามการส่งผลการศึกษาต่อไปซึ่งรายงานนั้นประกอบด้วย

- รายงานนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I
- รายงานนิสิตที่ถอนรายวิชาหลังกำหนด (เปลี่ยนสัญลักษณ์ M เป็น W)
- รายงานแสดงข้อมูลนิสิตที่เกิดข้อผิดพลาดจากการถ่ายโอน
- รายงานสรุปการส่งผลการศึกษา
- รายงานบันทึกการรับส่ง CR59 ที่ส่งผลการศึกษาเป็นแฟ้มข้อมูล

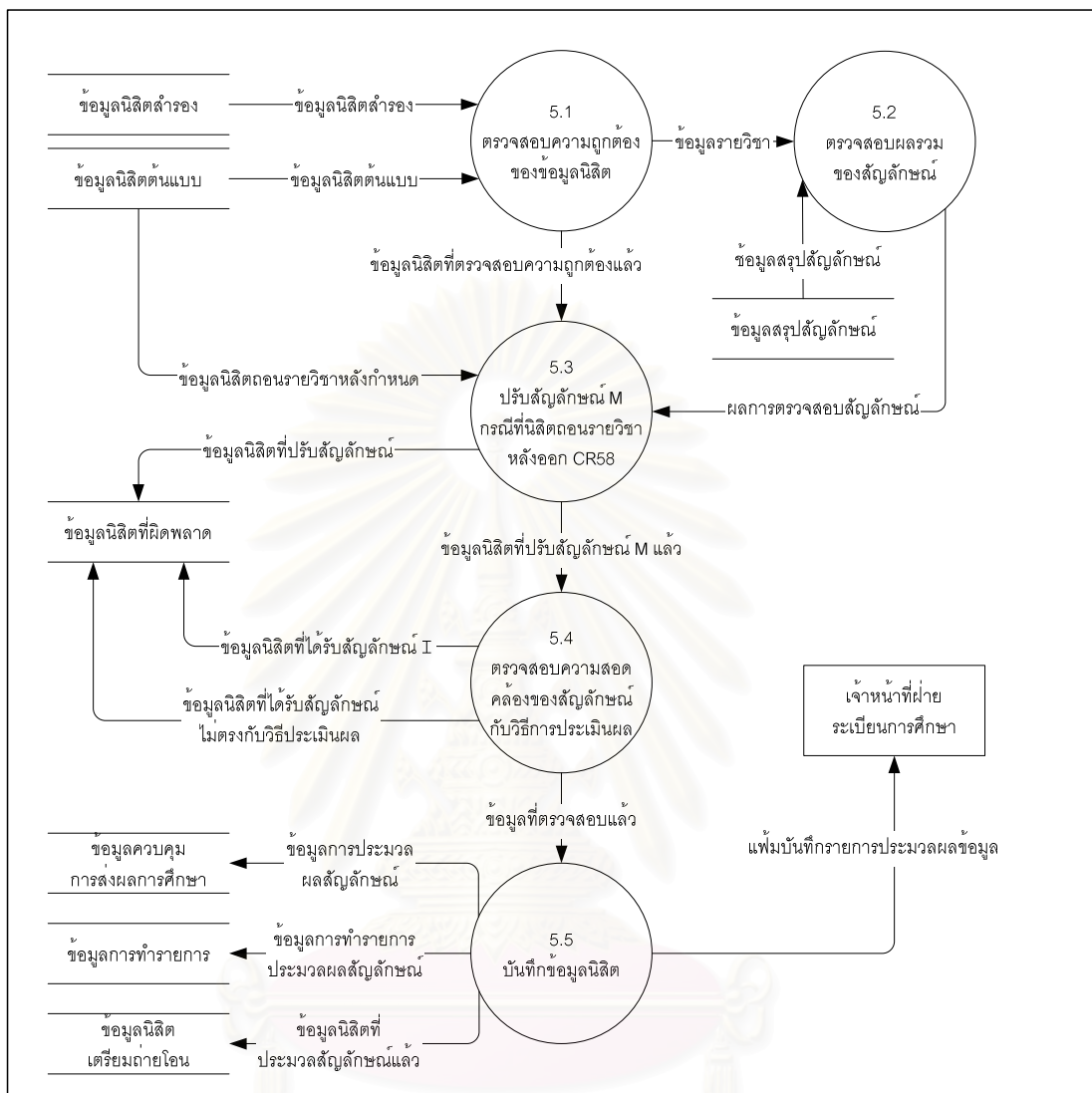
อิเล็กทรอนิกส์

4.2.1.5 กระบวนการประมวลผลสัญลักษณ์ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการประมวลผลสัญลักษณ์ของนิสิต โดยพิจารณาถึงความถูกต้องของข้อมูลนิสิตที่ได้รับ ความถูกต้องของสัญลักษณ์ที่อาจารย์ประเมินให้กับนิสิต รวมถึงความสอดคล้องของสัญลักษณ์และรูปแบบการลงทะเบียนของนิสิตด้วย กระบวนการนี้แบ่งเป็นกระบวนการย่อยได้ 4 ขั้นตอนดังรูปที่ 4.32

4.2.1.5.1 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนิสิต เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนิสิตที่ได้รับโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลต้นแบบ ซึ่งการตรวจสอบความถูกต้องครอบคลุมตั้งแต่การตรวจสอบระบบการศึกษา ปีการศึกษา ภาคการศึกษา รหัสรายวิชา เลขหน้า CR58 ลำดับที่ใน CR58 เลขประจำตัวนิสิต วิธีการประเมินผล

4.2.1.5.2 ขั้นตอนการตรวจสอบผลรวมของสัญลักษณ์ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลรวมของแต่ละสัญลักษณ์ที่เจ้าหน้าที่บันทึกเทียบกับผลที่คำนวณจากแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาที่ส่งว่าตรงกันหรือไม่

4.2.1.5.3 ขั้นตอนการปรับสัญลักษณ์ M กรณีที่นิสิตถอนรายวิชาหลังกำหนดการออก CR58 เป็นขั้นตอนการตรวจสอบสัญลักษณ์ที่นิสิตได้รับ กรณีที่นิสิตได้รับสัญลักษณ์ M ระบบจะตรวจสอบกับข้อมูลต้นแบบว่านิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ M นั้นเป็นนิสิตที่ถอนรายวิชาหลังกำหนดหรือไม่ หากเป็นนิสิตกรณีดังกล่าวระบบจะปรับเปลี่ยนสัญลักษณ์เป็น W โดยอัตโนมัติ และบันทึกข้อมูลความผิดพลาดที่เกิดขึ้นลงในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.32 แสดงกระบวนการย่อยของกระบวนการประมวลผลสัญลักษณ์

4.2.1.5.4 ขั้นตอนตรวจสอบความสอดคล้องของสัญลักษณ์กับวิธีการประเมินผล เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความสอดคล้องของสัญลักษณ์กับวิธีการประเมินผล หากพบกรณีที่มีข้อมูลสัญลักษณ์ไม่สอดคล้องกันกับสัญลักษณ์ที่ได้ ระบบจะบันทึกความผิดพลาดลงในระบบฐานข้อมูลและนำเข้าสู่สัญลักษณ์สำหรับนิสิตเป็น X เพื่อให้เจ้าหน้าที่ติดตามข้อมูลต่อไป

4.2.1.5.5 ขั้นตอนบันทึกข้อมูลนิสิต เป็นขั้นตอนบันทึกข้อมูลนิสิตที่ตรวจสอบแล้วเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อเตรียมถ่ายโอนไปยังฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตต่อไป ซึ่งจะบันทึกข้อมูลควบคุมการส่งผลการศึกษา และบันทึกข้อมูลการทำรายการ เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

4.2.2 การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (User Interface Design)

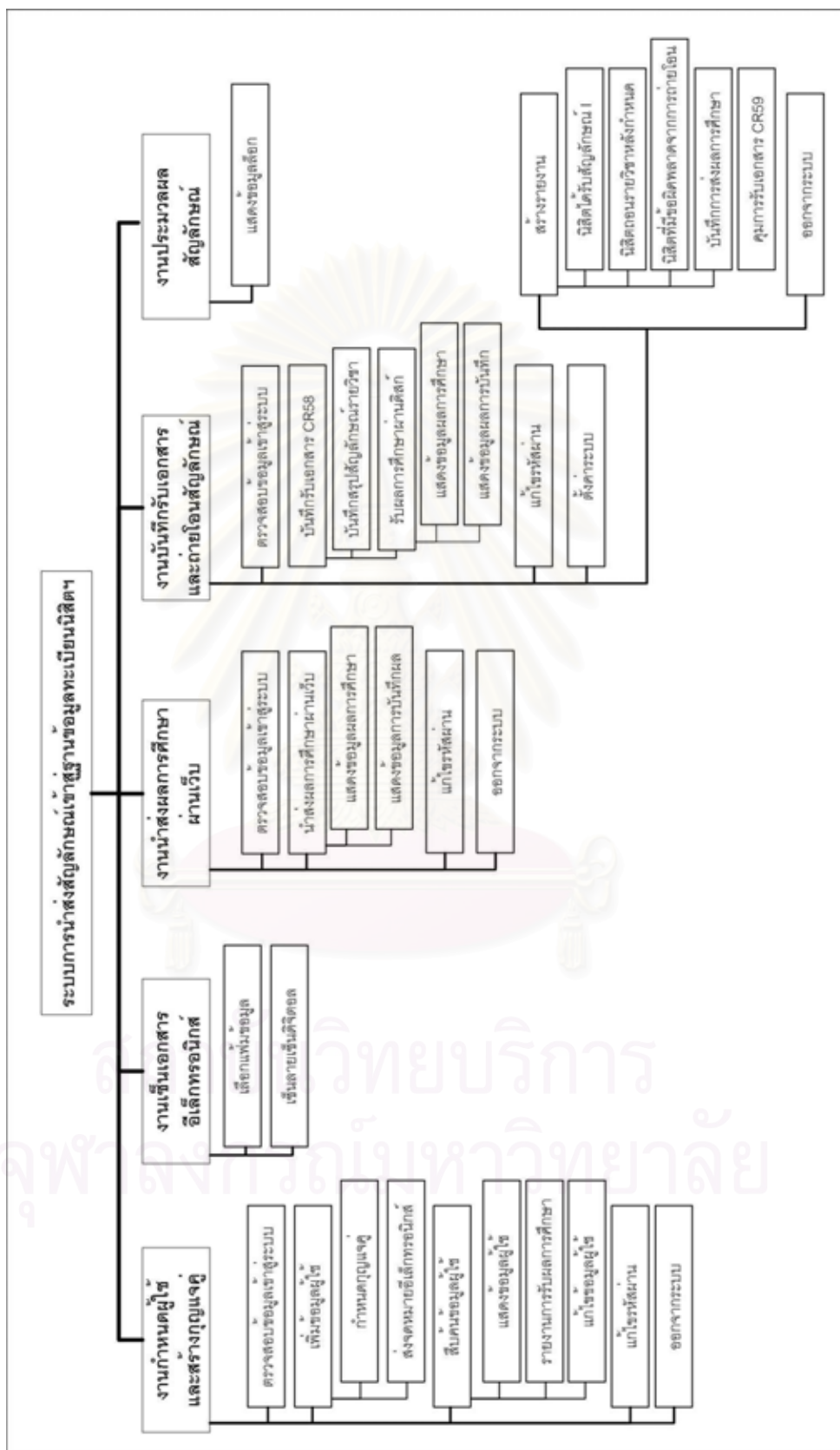
จากการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานในระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.2.1 ผู้วิจัยสามารถสร้างส่วนประสานงานผู้ใช้ โดยจัดกลุ่มรายการคำสั่งออกเป็น 5 ส่วนงานย่อย ได้แก่ งานกำหนดรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่ งานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ งานนำส่งผลการศึกษา งานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญญาณ และงานประมวลผลสัญญาณ ซึ่งมีโครงสร้างตามรายละเอียดของการทำงาน ดังรูปที่ 4.33

ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้สำหรับงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจคู่ งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ และงานบันทึกรับเอกสาร CR58 และถ่ายโอนสัญญาณให้เป็นแบบการแสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับส่วนประสานงานผู้ใช้ของเว็บไซต์สำนักทะเบียนและประมวลผล เนื่องจากผู้ใช้งานมีความคุ้นเคยกับส่วนประสานงานผู้ใช้แบบเดิมอยู่แล้ว

ผู้วิจัยออกแบบส่วนประสานผู้ใช้สำหรับงานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ให้เป็นหน้าจอซึ่งมีลักษณะคล้ายกับส่วนประสานงานผู้ใช้ระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชาที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.1.3

ผู้วิจัยไม่ได้ออกแบบส่วนประสานงานผู้ใช้ในงานประมวลผลสัญญาณ เนื่องจากส่วนงานนี้ต้องทำงานอยู่บนตัวบริการ ซึ่งต้องการความเร็วและไม่มีความจำเป็นต้องติดต่อกับผู้ใช้งานในขณะนั้น แต่ผู้วิจัยมีการออกแบบให้ระบบสามารถบันทึกรายการทำงานทั้งหมดเพื่อแสดงให้ผู้ดูแลภายหลัง โดยการเรียกจากแฟ้มข้อมูลล็อก (Log File)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.33 แสดงผังโครงสร้างของส่วนประสานงานนำส่งสัญญาณสัญญาณเข้าสู่ฐานข้อมูล

4.2.3 การออกแบบสิ่งนำเข้า (Input Design)

การออกแบบสิ่งนำเข้าของระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบการรับข้อมูลนำเข้าไว้ 2 รูปแบบด้วยกัน คือ การรับข้อมูลนำเข้าผ่านแป้นพิมพ์ และแสดงข้อมูลนำเข้าบนหน้าจอ และการรับข้อมูลนำเข้าผ่านแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

4.2.3.1 หน้าจอแสดงข้อมูลนำเข้า เป็นการออกแบบหน้าจอที่ใช้แสดงข้อมูลนำเข้าของระบบที่รับผ่านแป้นพิมพ์ ซึ่งข้อมูลนำเข้านั้นมีดังต่อไปนี้

- ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน รับข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน เพื่อตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งาน
- รายละเอียดของผู้ใช้ รับข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ในระบบงาน เพื่อใช้สร้างรหัสผ่าน และกุญแจคู่ รวมถึงใช้ค้นหากุญแจสาธารณะด้วย
- ข้อมูลกุญแจ รับข้อมูลรายละเอียดการสร้างกุญแจ
- เอกสารที่ต้องการเซ็นลายเซ็น รับข้อมูลเอกสารที่ต้องการเซ็นลายเซ็นดิจิทัล
- ผลการศึกษา รับข้อมูลผลการศึกษา เพื่อบันทึกเข้าสู่ระบบงาน
- ผลรวมสัญญาณ รับผลการคำนวณจำนวนรวมของแต่ละสัญญาณจากผลการศึกษาที่นำส่ง
- ผลการบันทึกรับเอกสาร รับข้อมูลวันและเวลาที่รับเอกสาร CR58
- สรุปสัญญาณ รับข้อมูลผลรวมของสัญญาณที่คำนวณเพื่อบันทึกสัญญาณ

4.2.3.2 แฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics file) เป็นการออกแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำเข้าข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- แฟ้มข้อมูลกุญแจ รับข้อมูลกุญแจของผู้ใช้ที่สร้างขึ้นในระบบ
- แฟ้มข้อมูลผลการศึกษา รับข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่ง
- แฟ้มข้อมูลกุญแจลับ รับข้อมูลกุญแจลับของผู้ใช้
- แฟ้มข้อมูลบีบอัด รับข้อมูลผลการศึกษาและลายเซ็นดิจิทัล
- แฟ้มข้อมูลลายเซ็นดิจิทัล รับข้อมูลลายเซ็นดิจิทัล

4.2.4 การออกแบบผลลัพธ์ (Output Design)

การออกแบบผลลัพธ์ของระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบของการแสดงสารสนเทศเป็น 3 รูปแบบ คือ การแสดงสารสนเทศทางจอภาพ การแสดงสารสนเทศทางเครื่องพิมพ์ และการแสดงสารสนเทศที่เก็บเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

4.2.4.1 การแสดงสารสนเทศทางจอภาพ เป็นการออกแบบหน้าจอที่ใช้แสดงสารสนเทศจากระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล โดยมีส่วนประสานงานผู้ใช้เป็นแบบเดียวกับเว็บไซต์ของสำนักทะเบียนและประมวลผล ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 4.2.2 ซึ่งสารสนเทศที่แสดงทางจอภาพนั้นมีรายการดังต่อไปนี้

- ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน แสดงข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน
- สารสนเทศรายละเอียดผู้ใช้ แสดงข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ รวมถึงข้อมูลบันทึกรายการการทำงานของผู้ใช้ และแฟ้มกฎแฉที่ใช้ในระบบ
- รายการการส่งผลการศึกษา แสดงข้อมูลวันที่และเวลา รวมถึงข้อมูลรายวิชาที่เคยส่งผลการศึกษาในอดีต
- ผลการเซ็นเอกสาร แสดงผลการเซ็นเอกสารและสร้างแฟ้มบีบอัด
- สารสนเทศผลการศึกษา แสดงข้อมูลผลการศึกษาที่ตรวจสอบ และบันทึกรับ รวมถึงสรุปจำนวนรายการและวันเวลาที่รับ
- สารสนเทศจำนวนสัญญาณฯ แสดงผลการคำนวณสัญญาณฯ จากข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่ง
- ผลการบันทึกรับเอกสาร แสดงข้อมูลวันและเวลาที่รับเอกสาร CR58
- บันทึกสรุปสัญญาณฯ แสดงสรุปข้อมูลบันทึกสัญญาณฯ ทั้งที่ได้จากการคำนวณโดยระบบ และการบันทึกโดยเจ้าหน้าที่
- สารสนเทศรายงาน แสดงตัวอย่างรายงานของระบบที่ได้จากการค้นหาตามเงื่อนไข

4.2.4.2 การแสดงสารสนเทศทางเครื่องพิมพ์ เป็นการออกแบบสารสนเทศประเภทรายงานที่สามารถพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ตัวอย่างรายงานนั้นแสดงในภาคผนวก ข สารสนเทศชนิดนี้มีรายละเอียดดังนี้

- รายงานแสดงข้อมูลผู้ใช้ แสดงข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้ในระบบงาน

- รายงานแสดงประวัติการส่งผลการศึกษา แสดงข้อมูลวันที่และเวลารวมถึงข้อมูลรายวิชาที่ส่งผลการศึกษาในอดีต
- รายงานแสดงผลการนำส่งผลการศึกษา แสดงข้อมูลวันเวลาที่ได้บันทึกผลการศึกษาที่อาจารย์นำส่ง
- รายงานแสดงข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่ง แสดงข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่ง พร้อมทั้งสรุปจำนวนสัญลักษณ์ที่คำนวณได้
- รายงานแสดงผลการบันทึกที่รับ CR58 แสดงข้อมูลวันและเวลาที่บันทึกที่รับ CR58
- รายงานแสดงรายชื่อนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I แสดงข้อมูลนิสิตที่ได้สัญลักษณ์ I จากการประเมินผลการศึกษา
- รายงานแสดงรายชื่อนิสิตที่ถอนรายวิชาหลังกำหนด(เปลี่ยนสัญลักษณ์ M เป็น W) แสดงข้อมูลนิสิตที่ถอนรายวิชาหลังกำหนด
- รายงานแสดงรายชื่อนิสิตที่เกิดข้อผิดพลาดจากการประมวลผล แสดงข้อมูลนิสิตที่เกิดข้อผิดพลาดขึ้นระหว่างการประมวลผลสัญลักษณ์
- รายงานสรุปการส่งผลการศึกษา แสดงผลสรุปการส่งผลการศึกษารายวิชาที่อาจารย์นำส่ง
- รายงานคุมการส่ง CR59 ที่ส่งผลการศึกษาเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ แสดงข้อมูลรายวิชาที่ส่งผลการศึกษาเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อตรวจสอบ CR59 ที่รับกลับ

4.2.4.3 การแสดงสารสนเทศที่จัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการออกแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้แสดงสารสนเทศ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- แฟ้มข้อมูลเก็บกฎเกณฑ์ แสดงข้อมูลกฎเกณฑ์สร้างในระบบ
- แฟ้มข้อมูลบีบอัด แสดงข้อมูลผลการศึกษาและลายเซ็นดิจิทัล
- แฟ้มข้อมูลลายเซ็นดิจิทัล แสดงข้อมูลลายเซ็นดิจิทัล
- แฟ้มข้อมูลผลการศึกษาที่รับ แสดงข้อมูลผลการศึกษาที่รับ

4.2.5 การออกแบบรหัสข้อมูล (Code Design)

จากการออกแบบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่เป็นรหัสในบางรายการ ซึ่งบางส่วนอ้างอิงจากรหัสที่สำนักทะเบียนและประมวลผลใช้ในปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 4.6 เพื่อให้สื่อความหมายไปในทางเดียวกัน และบางส่วนได้ออกแบบขึ้นเอง ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 แสดงรหัสข้อมูลของระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลที่อ้างอิงจากสำนักทะเบียนและประมวลผล

ประเภทของรหัสข้อมูล	ความยาว	ลักษณะของข้อมูล
คณะ	2	เป็นตัวเลขที่ใช้แทนคณะ เช่น 21= คณะวิศวกรรม
ภาควิชา	4	เป็นตัวเลขใช้แทนภาควิชา เช่น 2110 = ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
ระบบการศึกษา	1	S = ทวิภาค T = ไตรภาค I = นานาชาติ
ภาคการศึกษา	1	แทนภาคการศึกษา 1 = ต้น/1 2 = ปลาย/2 3 = ฤดูร้อน/3
วิธีการประเมินผล	3	แทนวิธีการประเมินผลการศึกษาของนิสิต อักษรว่าง 3 ตัว: ลงทะเบียนแบบปกติ 'S/U': ลงทะเบียนแบบ S/U 'V/W': ลงทะเบียนแบบ Visitor
เพศ	1	ช = ชาย, หญิง = หญิง
ชื่อแฟ้มข้อมูลผลการศึกษา	13	แทนแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาของแต่ละรายวิชา ประกอบด้วย รหัสรายวิชา 7 หลัก ระบบการศึกษา 1 หลัก ปีการศึกษา 4 หลัก และภาคการศึกษา 1 หลัก เช่น 2110101S25471 เป็นรายวิชา 2110101 ในระบบทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษาต้น

ตารางที่ 4.7 แสดงรหัสข้อมูลของระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นเอง

ประเภทของรหัสข้อมูล	ความยาว	ลักษณะของข้อมูล
สถานะของนิสิต	1	เป็นตัวอักษรพิเศษแสดงสถานะ เช่น * = เพิ่ม
ประเภทของผู้ใช้	1	เป็นตัวเลขแทนประเภทผู้ใช้ เช่น 1 = ทำงานได้ เฉพาะในระบบทวิภาค เป็นต้น
รหัสตรวจสอบการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	1	เป็นตัวอักษรเพื่อใช้ตรวจสอบการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เช่น Y = ส่งจดหมายแล้ว เป็นต้น
หมายเลขอ้างอิง	10	เป็นหมายเลขที่ใช้อ้างอิงคำร้องขอ गुญแจ ซึ่งประกอบด้วย วันที่ 2 หลัก เดือน 2 หลัก ปี พ.ศ. 2 หลัก และลำดับที่ 4 หลัก เช่น 1403470001
คีย์สำรอง	17	เป็นหมายเลขที่ทำหน้าที่เป็น गुญแจหลักในเอ็นทิตีสำรองนิสิต ประกอบด้วย รหัสรายวิชา 7 หลัก ระบบการศึกษา 1 หลัก ปีการศึกษา 4 หลัก ภาคการศึกษา 1 หลัก และลำดับที่ 4 หลัก
วิธีการรับผลการศึกษา	5	เป็นการแสดงวิธีรับผลการศึกษา ซึ่งมี 3 แบบ คือ PAPER=กระดาษ WEB=เว็บ DISK=ดิสก์
สถานะการทำรายการ	10	เป็นการแสดงสถานะการทำรายการ ซึ่งมี 3 แบบ คือ FAIL = ล้มเหลว COMPLETE = เสร็จสมบูรณ์ DUPLICATE = การทำซ้ำ
สาเหตุการทำรายการผิดพลาด	1	เป็นหมายเลขบอกถึงสาเหตุที่ทำรายการล้มเหลว เช่น 1=รูปแบบแฟ้มที่ส่งไม่ถูกต้อง
หมายเลขรับคำร้อง	10	เป็นหมายเลขที่บันทึกรับคำร้องขอรหัสผู้ใช้และ गुญแจคู่ ซึ่งจะประกอบด้วย วันที่ 2 หลัก เดือน 2 หลัก ปี พ.ศ. 2 หลัก และเลขที่ 4 หลัก โดยทุกวันเริ่มตั้งแต่ 0001 เช่น 2404480012 หมายถึง คำร้องที่รับวันที่ 24 เมษายน 2548 ฉบับที่ 12

4.2.6 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

จากการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานของระบบการนำส่งสัญญาณ ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้แผนภาพแบบจำลองข้อมูลเป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะของระบบแสดงดังรูปที่ 4.34 โดยรายละเอียดของข้อมูลในเอ็นทิตีจะกล่าวถึงในภาคผนวก

4.2.6.1 เอ็นทิตีข้อมูลผู้ใช้งานกำหนดผู้ใช้และสร้างกฎแอดมิน (Admin) เก็บข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน

4.2.6.2 เอ็นทิตีข้อมูลผู้ใช้งานบันทึกเอกสาร CR58 และถ่ายโอนสัญญาณ (Officer) เก็บข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน

4.2.6.3 เอ็นทิตีข้อมูลผู้ใช้งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ (User) เก็บข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน

4.2.6.4 เอ็นทิตีข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ (User Detail) เก็บค่ารายละเอียดข้อมูลผู้ใช้ เช่น ชื่อ-สกุล หน่วยงานที่สังกัด เบอร์โทรศัพท์ ที่เก็บกฎแอดมิน เป็นต้น

4.2.6.5 เอ็นทิตีข้อมูลควบคุมการรับผลการศึกษา (CR58_control) เก็บข้อมูลที่ใช้ควบคุมการจัดการผลการศึกษา เช่น บันทึกการรับเพิ่มข้อมูล บันทึกการรับเอกสาร CR58 บันทึกการประมวลผลเพิ่มข้อมูล เป็นต้น

4.2.6.6 เอ็นทิตีข้อมูลสรุปในแต่ละสัญญาณ (CR58_cal_grade) เก็บข้อมูลสรุปผลรวมในแต่ละสัญญาณที่ระบบคำนวณได้และที่ได้รับจากเอกสารสรุป

4.2.6.7 เอ็นทิตีโครงสร้างพักข้อมูลนิสิต (CR58_student_temp) เก็บข้อมูลนิสิตที่ได้รับจากการส่งผลการศึกษาด้วยเพิ่มข้อมูลไว้ชั่วคราว เพื่อบริการประมวลผลต่อไป

4.2.6.8 เอ็นทิตีโครงสร้างข้อมูลนิสิตที่ประมวลผล (CR58_student_transfer) เก็บข้อมูลนิสิตที่ประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อเตรียมนำเข้าข้อมูลนิสิตต่อไป

4.2.6.9 เอ็นทิตีข้อมูลนิสิตที่มีข้อผิดพลาด (CR58_error) เก็บข้อมูลนิสิตที่เกิดความผิดพลาดในระหว่างการประมวลผล หรือนิสิตที่มีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณเกิดขึ้น

4.2.6.10 เอ็นทิตีข้อมูลรายการรับผลการศึกษาผ่านเว็บ (web_transaction) เก็บข้อมูลการทำรายการรับผลการศึกษาผ่านเว็บ เช่น ข้อมูลรายวิชา ผู้ส่ง ผลการทำงาน เป็นต้น

4.2.6.11 เ็นทิตีข้อมูลรายการรับผลการศึกษาด้วยดิสก์ (disk_transaction)เก็บข้อมูลการทำรายการรับผลการศึกษาด้วยดิสก์ เช่น ข้อมูลรายวิชา ผู้ส่ง ผลการทำรายการ เป็นต้น

4.2.6.12 เ็นทิตีข้อมูลรายการประมวลผลสัญญาลักษณะ (transfer_transaction) เก็บข้อมูลการทำรายการประมวลผลสัญญาลักษณะ เช่น ข้อมูลรายวิชา ผลการทำรายการ เป็นต้น

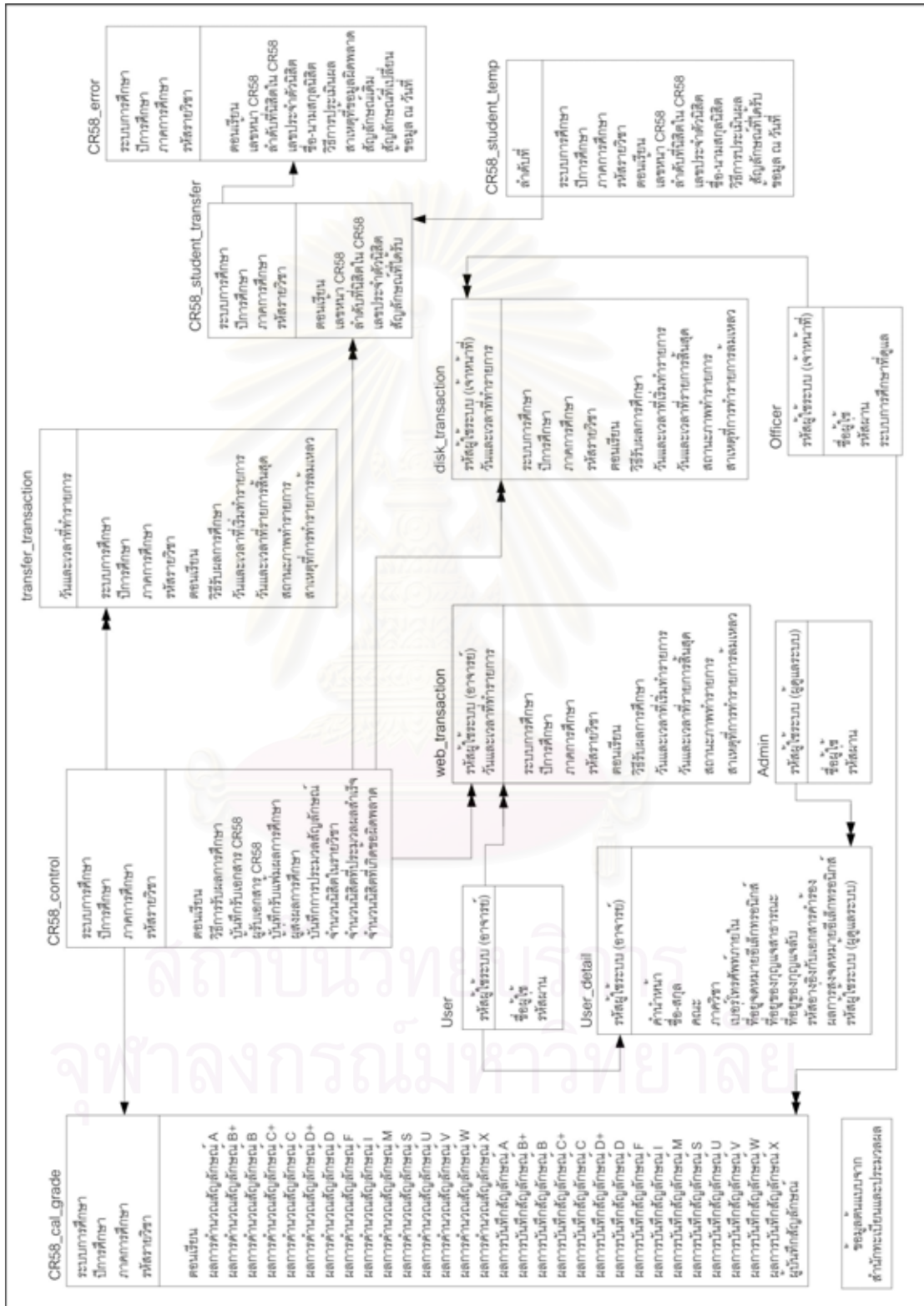
4.2.6.13 เ็นทิตีข้อมูลต้นแบบของสำนักทะเบียนและประมวลผล (Template) เก็บข้อมูลที่ใช้เป็นต้นแบบในการตรวจสอบข้อมูลระหว่างดำเนินงานระบบการนำส่งสัญญาลักษณะ ประกอบด้วยเ็นทิตีย่อย 4 เ็นทิตีด้วยกัน ได้แก่

4.2.6.13.1 เ็นทิตีโครงสร้างข้อมูลรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล CR58 ที่ให้ดาวน์โหลด (STUDENTREGDOWNLOAD) เก็บข้อมูลนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผลการศึกษา ซึ่งมีการปรับปรุงข้อมูลในเ็นทิตีนี้ทุกวัน

4.2.6.13.2 เ็นทิตีโครงสร้างข้อมูลรายวิชา (COURSE) เก็บข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย เช่น รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชาภาษาไทย ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ ชื่อย่อ

4.2.6.13.3 เ็นทิตีโครงสร้างข้อมูลคณะ (FACULTY) เก็บข้อมูลคณะที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย เช่น รหัสคณะ ชื่อคณะภาษาไทย ชื่อคณะภาษาอังกฤษ ชื่อย่อ เป็นต้น

4.2.6.13.4 เ็นทิตีโครงสร้างรหัสทั้งหมด (T-DESCRIBE-CODE) เก็บค่ารหัสทั้งหมดที่ใช้งานในมหาวิทยาลัย เช่น รหัสภาควิชา ชื่อภาควิชาภาษาไทย เป็นต้น



รูปที่ 4.34 แสดงแบบจำลองของข้อมูลเชิงตรรกะของระบบการนำส่งสัญลักษณ์ข้อมูล

4.2.7 การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัย (Security Control Design)

ระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้นออกแบบมาเพื่อใช้งานใน 5 ส่วน คือ งานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจคู่ งานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ งานนำส่งผลการศึกษาที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ งานบันทึกรับเอกสาร CR58 และสรุปสัญญาณ รวมถึงการถ่ายโอนข้อมูลจากแผ่นดิสก์ และงานประมวลผลสัญญาณ ระบบที่ออกแบบนั้นแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ โปรแกรมที่ทำงานแบบโดดเดี่ยวอยู่บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และตัวบริการ และโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะรับ-ให้บริการซึ่งติดต่อผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์

เนื่องจากข้อมูลผลการศึกษาเป็นความลับสำหรับบางกลุ่ม และมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพราะส่งผลต่อสภาพวิทยาทัศน์ของนิสิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัยเพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานของระบบ ดังนี้

4.2.7.1 งานประมวลผลสัญญาณ เนื่องจากส่วนงานนี้ทำงานอยู่บนตัวบริการ ซึ่งให้บริการอยู่หลังตัวป้องกันการบุกรุก (Fire Wall) และการเข้าทำงานบนตัวบริการโดยตรงนั้น ต้องอาศัยรหัสผ่าน ซึ่งมีแต่ผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่ทราบ ประกอบกับระบบฐานข้อมูลที่ใช้ยังมีมีการกำหนดรหัสผ่านเพื่อให้เข้าใช้งานข้อมูล ดังนั้นระบบงานส่วนนี้จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องควบคุมความปลอดภัย เพราะมีความปลอดภัยมากแล้ว

4.2.7.2 งานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนงานที่ทำงานอยู่บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำหน้าที่เพียงสร้างลายเซ็นและบีบอัดข้อมูลเท่านั้น ซึ่งความปลอดภัยขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ใช้ในการเก็บรักษากุญแจลับและแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาระบบงานส่วนนี้จึงไม่มีความจำเป็นต้องควบคุมความปลอดภัย

4.2.7.3 งานกำหนดผู้ใช้และกุญแจคู่ งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ และงานบันทึกรับเอกสาร CR58 และการถ่ายโอน ทั้ง 3 ส่วนงานนี้ ทำงานอยู่บนตัวบริการเว็บผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ซึ่งมีโอกาสถูกดักจับข้อมูลได้มาก ผู้วิจัยจึงได้นำการเข้ารหัสแบบ SSL มาใช้เข้ารหัสช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างตัวบริการเว็บและตัวลูกข่าย ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้กำหนดให้ที่อยู่ของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail Address) ที่อาจารย์จะใช้ติดต่อขอรหัสผ่านและกุญแจคู่ต้องเป็นของมหาวิทยาลัยที่ออกให้โดยสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศเท่านั้น เนื่องจากผู้จดหมายจะใช้ช่องทางการสื่อสารที่อาศัยโพรโทคอลเอสเอสแอล ซึ่งมีการเข้ารหัสช่องทางการสื่อสารทำให้มีความปลอดภัยสูง นอกจากนี้ผู้ใช้ระบบจะต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์ก่อนทุกครั้งด้วย

4.2.7.4 งานกำหนดผู้ใช้และกฎเกณฑ์ และงานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ หากผู้ใช้ขาดการติดต่อระหว่างการใช้งานนานเกิน 10 นาที ระบบจะตัดผู้ใช้ออกจากการทำงานโดยอัตโนมัติ ซึ่งผู้ใช้จะต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์ใหม่อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้ออกจากระบบอย่างถูกต้องแล้วมีผู้อื่นแอบใช้งานต่อ

4.2.7.5 เนื่องจากระบบงานนี้ส่วนใหญ่อยู่บนตัวบริการเว็บ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะมีผู้ลักลอบใช้งานโดยการกำหนดชื่อเพิ่มข้อมูลโดยตรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ป้องกันโดยไม่ให้ระบบแสดงชื่อเพิ่มข้อมูลที่ใช้งานอยู่บนเว็บเบราว์เซอร์โดยตรง เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้จำชื่อเพิ่มข้อมูล นอกจากนี้ผู้วิจัยยังป้องกันไม่ให้มีการเข้าใช้โปรแกรมที่ไม่ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์ ทั้งนี้ผู้ใช้ที่ลักลอบเข้าใช้งานโดยไม่ผ่านการตรวจสอบสิทธิ์จะไม่สามารถทำงานได้

4.2.7.6 งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ เป็นส่วนที่รับผลการศึกษาจากอาจารย์ผ่านเว็บ มีความจำเป็นที่จะต้องรักษาความปลอดภัยเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากความสำคัญของข้อมูลผลการศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยเพิ่มเติม โดยอาจารย์ต้องรับรองผลการศึกษาที่ส่งด้วยลายเซ็นดิจิทัล ซึ่งระบบจะสามารถตรวจสอบได้ว่าข้อมูลที่อาจารย์จัดส่งนั้นมีการลักลอบเปลี่ยนแปลงหรือไม่

4.2.7.7 ผู้วิจัยออกแบบให้ระบบงานที่สร้างขึ้น สามารถอ่านฐานข้อมูลต้นแบบของสำนักทะเบียนและประมวลผลได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ไม่สามารถที่จะเพิ่ม/ปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลได้ จึงทำให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลของสำนักทะเบียนไม่ได้รับความเสียหาย

บทที่ 5

การพัฒนาและการทดสอบระบบ

จากบทที่ 4 ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบสารสนเทศ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา และระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล ดังนั้นในบทนี้ ผู้วิจัยจะขอล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาและการทดสอบโปรแกรม โดยแยกออกเป็น 2 ส่วนตามระบบที่ออกแบบไว้ เพื่อให้สอดคล้องกันดังนี้

5.1 การพัฒนาและการทดสอบระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

5.1.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชานั้น ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อการพัฒนาและทดสอบระบบ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

5.1.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่มีคุณสมบัติดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง เพนเทียมโฟร์ ความเร็ว 1.4 กิกะเฮิร์ตซ์
- หน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่มขนาด 128 เมกะไบต์
- หน่วยขับเคลื่อนบันทึกแบบแข็ง ความจุ 20 กิกะไบต์
- หน่วยขับเคลื่อนบันทึก ขนาด 3.5 นิ้ว
- การ์ดเน็ตเวิร์ค
- หน่วยขับเคลื่อนดีรอม
- จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์

5.1.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์วินโดวส์ เอ็กซ์พี
- เครื่องมือเขียนโปรแกรม ไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก 6.0 เซอร์วิสแพค 5
- เครื่องมือสร้างรายงาน ซีเกทคริสตัลรีพอร์ต 8.5
- ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไมโครซอฟท์แอคเซส 2002

5.1.2 การกำหนดโครงสร้างของระบบ

จากการออกแบบระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา ผู้วิจัยสามารถกำหนดโครงสร้างระบบ โดยแบ่งตามหน้าจอกการทำงานของโปรแกรมได้ 5 กลุ่มงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.2.1 กลุ่มงานเพิ่มข้อมูล เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษารายวิชา เพื่อใช้สำหรับจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษา รายวิชา โดยได้กำหนดไว้ว่าหนึ่งเพิ่มข้อมูลประเมินผลจะเก็บข้อมูลเพียงหนึ่งรายวิชาเท่านั้น การดำเนินงานครอบคลุมตั้งแต่การสร้างเพิ่มข้อมูลประเมินผลใหม่ การเปิด/ปิดเพิ่มข้อมูลประเมินผลในระบบ การแสดงรายละเอียดของเพิ่มข้อมูลประเมินผลที่เปิดใช้งาน การลบเพิ่มข้อมูลประเมินผล การกำหนด/แก้ไขรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานเพิ่มข้อมูล การตั้งคำถามเพื่อใช้ค้นหารหัสผ่านกรณีลืมรหัส ตลอดจนการนำเข้าเพิ่มข้อมูลประเมินผลที่ได้จากอาจารย์ท่านอื่น และการส่งออกเพิ่มข้อมูลประเมินผลของตนให้แก่อาจารย์ท่านอื่นเพื่อใช้จัดเก็บคะแนน

5.1.2.2 กลุ่มงานจัดการข้อมูลนิสิต เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับข้อมูลของนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้น ซึ่งประเภทของข้อมูลนิสิตนั้นมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ ข้อมูลรายชื่อ นิสิตที่ลงทะเบียน (CR52) และข้อมูลรายชื่อ นิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล (CR58) การดำเนินงานส่วนนี้ครอบคลุมตั้งแต่การนำเข้าข้อมูลรายชื่อ นิสิตที่อยู่ในรูปแบบของเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะนำเข้าข้อมูลก็ครั้งก็ได้ การจัดการเพิ่ม/แก้ไข/ลบรายชื่อ นิสิตที่ลงทะเบียนตามเอกสาร CR52 และรายชื่อ นิสิตเพิ่มสิทธิ์สอบตามใบเพิ่มสิทธิ์สอบ รวมถึงการส่งออกเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกสัญลักษณ์การประเมินผลการศึกษาของนิสิตด้วย

5.1.2.3 กลุ่มงานคะแนน เป็นส่วนที่ใช้จัดการเกี่ยวกับเกณฑ์การให้คะแนน และการจัดเก็บคะแนนของนิสิต ครอบคลุมตั้งแต่การเพิ่ม/แก้ไข/ลบเกณฑ์การให้คะแนน การปรับสัดส่วนคะแนนของเกณฑ์ การบันทึกคะแนนและข้อมูลการขาดสอบของนิสิตตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ รวมถึงการนำเข้าข้อมูลบันทึกคะแนนที่ได้จากอาจารย์ท่านอื่นในกรณีที่รายวิชาที่สอนมีอาจารย์หลายท่าน และการส่งออกข้อมูลบันทึกคะแนนให้แก่อาจารย์ท่านอื่นเพื่อรวบรวมและประเมินผล การศึกษาต่อไป

5.1.2.4 กลุ่มงานบันทึกสัญลักษณ์ เป็นส่วนที่ใช้บันทึกสัญลักษณ์พิเศษให้แก่ นิสิต หลังจากที่ได้นำเข้าข้อมูลรายชื่อ นิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล (CR58) การดำเนินงานในส่วนนี้ประกอบด้วย การบันทึกสัญลักษณ์ M ให้แก่นิสิตที่ขาดสอบปลายภาค การ

บันทึกสัญลักษณ์ I ให้แก่นิสิตทำงานที่เป็นส่วนประกอบของการประเมินผลไม่สมบูรณ์ และการบันทึกสัญลักษณ์ V/W ให้แก่นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ Visitor (มีวิธีประเมินผลแบบ V/W)

5.1.2.5 กลุ่มงานประเมินผลการศึกษารายวิชา เป็นส่วนที่ใช้เพื่อรวมคะแนนคำนวณค่าทางสถิติ ประเมินผลการศึกษารายวิชา และบันทึกสัญลักษณ์ที่ได้จากการประเมินผลให้แก่นิสิต หลังจากที่ได้บันทึกคะแนนและบันทึกสัญลักษณ์ M, I และ V/W เรียบร้อยแล้ว งานประเมินผลการศึกษานี้ ประกอบด้วยวิธีการประเมินผลการศึกษาทั้งแบบอิงเกณฑ์ อิงกลุ่ม และอิงทั้งเกณฑ์และกลุ่ม ดังนี้

- การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณากำหนดระดับคะแนนด้วยตนเอง
- การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากกราฟความถี่ของคะแนน
- การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากพิสัย
- การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากอันดับที่ของผู้เข้าสอบ
- การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาระดับความสามารถของผู้เรียน
- การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากวิธีการของดักลาส

5.1.2.6 กลุ่มงานสร้างรายงาน เป็นส่วนที่ใช้สร้างเงื่อนไขรายงาน รวมถึงแสดงผลรายงานในรูปแบบที่กำหนด โดยที่รายงานทั้งหมดที่สร้างได้จากระบบนั้นมีตั้งแต่รายงานข้อมูลนิสิต รายงานบันทึกคะแนน รายงานบันทึกสัญลักษณ์ จนถึงรายงานประเมินผลการศึกษารายละเอียดรายงานทั้งหมดมีดังนี้

- รายงานรายชื่อ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52)
- รายงานใบเซ็นชื่อเข้าสอบและแจ้งผลการศึกษา (CR58)
- รายงานบันทึกคะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน
- รายงานบันทึกคะแนนทั้งหมด
- รายงานการให้สัญลักษณ์ I แก่นิสิตที่ทำงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามที่กำหนด
- รายงานรายชื่อ นิสิตที่ขาดสอบ
- รายงานสรุปผลการศึกษารายวิชา
- รายงานแสดงคะแนนและสัญลักษณ์ที่นิสิตได้รับ
- รายงานแสดงผลการศึกษานิสิตตาม CR58
- รายงานสรุปวิธีประเมินผลการศึกษารายวิชา
- รายงานแสดงความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน

5.1.2.7 **กลุ่มงานวิธีใช้** เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับการแสดงผลคู่มือการใช้งานระบบ เพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการใช้งาน การจัดแสดงข้อมูลทิปประจำวัน (Tips of the day) ของโปรแกรม และการแสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้งาน

5.1.3 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชานั้น ผู้วิจัยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก รุ่น 6.0 เซอร์วิสแพค 5 โดยสร้างชุดของคำสั่งการประมวลผลและการใช้งานฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในลักษณะโปรแกรมโดดเดี่ยว (Standalone Program) การติดต่อกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไมโครซอฟท์แอคเซส 2002 ที่ใช้นั้นจะกระทำผ่านกลไกโอแอลดีบี (Object Linking and Embedding Database : OLEDB) ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับสืบค้นข้อมูลนั้น เป็นมาตรฐานชุดคำสั่งภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (Structure Query Language : SQL) ระบบสามารถอ่านค่าเริ่มต้นเพื่อใช้กำหนดรูปแบบของข้อมูล และการทำงานของโปรแกรมด้วยการอ่านจากแฟ้มข้อความ (Text file) นอกจากนี้ระบบยังสร้างรายงานที่พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ โดยใช้โปรแกรมซีเกทคริสตัลรีพอร์ต 8.5 ผู้วิจัยสามารถแบ่งระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ออกเป็นโปรแกรมย่อยตามหน้าที่การทำงานของแต่ละชุดคำสั่ง (Program Code/ Algorithm) ได้ดังนี้

5.1.3.1 **แฟ้มโครงการ (*.VBP)** เป็นที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของระบบที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด ว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้างตั้งแต่ส่วนประกอบทางด้านโครงสร้าง เช่น ข้อมูลรายละเอียดของวัตถุต่างๆ ที่อยู่ในระบบ รวมถึงข้อมูลของชุดคำสั่งที่ได้สร้างขึ้น เช่น ข้อมูลรายละเอียดแบบฟอร์มที่สร้าง ซึ่งแฟ้มโครงการที่ได้พัฒนาขึ้นคือ แฟ้ม CUCES.vbp มีขนาด 5 KB

5.1.3.2 **แบบฟอร์ม (*.FRM)** เป็นที่เก็บแบบฟอร์มซึ่งเป็นส่วนประสานงานผู้ใช้ทางจอภาพ ซึ่งจะถูกแยกออกตามลักษณะงานที่แตกต่างกัน นอกจากนี้เก็บแบบฟอร์มแล้วยังเก็บข้อมูลของวัตถุที่อยู่ในส่วนประสานงานผู้ใช้ รวมถึงชุดของคำสั่งที่ใช้ตอบสนองการทำงานแบบเหตุการณ์ผลักดัน (Event-Driven) ด้วย ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของแบบฟอร์มในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
หน้าจอหลักของระบบ			
1.	frmSplash.frm	7 KB	แสดงข้อมูลระบบ (หน้าจอแรก)
2.	Main.frm	29 KB	หน้าจอหลักของระบบ (MDI)

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของแบบฟอร์มในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
งานจัดการเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษา - จัดการเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษาทั้งหมด			
3.	frmCreate.frm	30 KB	สร้างเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษา
4.	frmOpen.frm	13 KB	เปิดเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษา
5.	frmEnterPasswd.frm	14 KB	ตรวจสอบรหัสผ่านสำหรับรายวิชา
6.	frmQuestion.frm	14 KB	แสดงคำถามที่ใช้ในการค้นหารหัสผ่าน
7.	frmCourseDetail.frm	7 KB	แสดงข้อมูลรายวิชาที่เปิดใช้งาน
8.	frmDelete.frm	13 KB	ลบเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษา
9.	frmChangePasswd.frm	25 KB	เปลี่ยนข้อมูลรหัสผ่านสำหรับรายวิชา
10.	frmImpDB.frm	14 KB	นำเข้าเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษา
11.	frmExpDB.frm	15 KB	ส่งออกเพิ่มข้อมูลประเมินผลการศึกษา
งานข้อมูลนิสิต - จัดการนำเข้า/ส่งออก รวมถึงการบันทึก/แก้ไขข้อมูลนิสิต			
12.	frmImpCR52.frm	23 KB	นำเข้ารายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียน(CR52)
13.	frmImpCR52Result.frm	72 KB	แสดงและบันทึกข้อมูล CR52 ที่นำเข้า
14.	frmImpCR58.frm	21 KB	นำเข้ารายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบฯ(CR58)
15.	frmImpCR58Result.frm	71 KB	แสดงและบันทึกข้อมูล CR58 ที่นำเข้า
16.	frmExpCR58.frm	33 KB	ส่งออกข้อมูลผลการศึกษา
17.	frmMgntCR52.frm	70 KB	บันทึก/แก้ไขรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียน
18.	frmMgntCR58.frm	76 KB	บันทึก/แก้ไขรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบฯ
งานบันทึกคะแนน - กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และจัดการคะแนน			
19.	frmCriteria.frm	41 KB	กำหนด/แก้ไขเกณฑ์การให้คะแนน
20.	frmScore.frm	87 KB	บันทึก/แก้ไขคะแนน
21.	frmImpScore.frm	35 KB	อ่านคะแนนที่ต้องการนำเข้า
22.	frmImpScoreResult.frm	70 KB	แสดงและบันทึกคะแนนที่นำเข้า
23.	frmExpScore.frm	48 KB	ส่งออกการบันทึกคะแนน
งานบันทึกสัญลักษณ์ - บันทึกสัญลักษณ์ให้แก่นิสิตก่อนประเมินผลการศึกษา			
24.	frmGradel.frm	57 KB	บันทึกสัญลักษณ์ I ให้นิสิต

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของแบบฟอร์มในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
งานบันทึกสัญลักษณ์ – บันทึกสัญลักษณ์ให้แก่นิสิตก่อนประเมินผลการศึกษา			
25.	frmGradeM.frm	57 KB	บันทึกสัญลักษณ์ M ให้นิสิตขาดสอบ
26.	frmGradeVW.frm	55 KB	ประเมินผลฯ นิสิตลงทะเบียนแบบ V/W
งานประเมินผลการศึกษา – ประเมินผลด้วยวิธีที่กำหนด คำนวณและบันทึกสัญลักษณ์			
27.	frmGradeScore.frm	158 KB	ประเมินผลฯ โดยกำหนดคะแนน
28.	frmGradeGraph.frm	157 KB	ประเมินผลฯ โดยใช้กราฟ
29.	frmSelGraph.frm	19 KB	เลือกคะแนนจากกราฟเพื่อประเมินผล (ใช้ร่วมกับ frmGradeGraph.frm)
30.	frmGradeRange.frm	170 KB	ประเมินผลฯ โดยพิจารณาจากพิสัย
31.	frmGradeRank.frm	199 KB	ประเมินผลฯ โดยพิจารณาถึงลำดับที่
32.	frmGradeSD.frm	171 KB	ประเมินผลฯ โดยพิจารณา S.D.
33.	frmGradeDewey.frm	180 KB	ประเมินผลฯ ตามความสามารถผู้เรียน
34.	frmGradeDouglas.frm	180 KB	ประเมินผลฯ ตามวิธีของดักลาส
ส่วนรายงาน – กำหนดเงื่อนไขและสร้างรายงานตามที่กำหนด			
35.	frmRepCR52.frm	22 KB	แสดงรายชื่อ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียน
36.	frmRepCR58.frm	22 KB	แสดงรายชื่อ นิสิตที่มีสิทธิ์สอบฯ
37.	frmRepAllScore.frm	52 KB	แสดงคะแนนทั้งหมดซึ่งมีอยู่ 2 แบบ
38.	frmRepScore.frm	35 KB	แสดงคะแนนของนิสิตตามเกณฑ์ฯ
39.	frmRepExamSummary.frm	19 KB	แสดงสรุปจำนวนสัญลักษณ์
40.	frmRepCR58Exact.frm	21 KB	แสดงผลการศึกษาตาม CR58
41.	frmRepExamResult.frm	20 KB	แสดงคะแนนรวมและสัญลักษณ์ที่ได้
42.	frmRepGradeI.frm	27 KB	แสดงบันทึกการให้สัญลักษณ์ I
43.	frmRepGradeM.frm	19 KB	แสดงนิสิตขาดสอบ
44.	frmRepGradeSummary.frm	20 KB	แสดงสรุปวิธีการประเมินผลการศึกษา
45.	frmRepFrequency.frm	33 KB	แสดงความถี่ของคะแนนรวมทั้ง 3 แบบ

ตารางที่ 5.1 แสดงรายละเอียดของแบบฟอร์มในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
ส่วนช่วยเหลือ – แสดงวิธีใช้ และข้อมูลเกี่ยวกับระบบ			
46.	frmAbout.frm	15 KB	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับระบบ
47.	frmTip.frm	9 KB	แสดงข้อมูล Tips of the day

5.1.3.3 โปรแกรมประมวลผล (.EXE) เป็นโปรแกรมสำเร็จพร้อมให้เรียกใช้ ซึ่งเกิดจากการแปลชุดคำสั่ง (Compile) ทั้งหมดในแฟ้มโครงการ รวมถึงเชื่อมโยง (Link) ส่วนต่างที่อยู่ในแฟ้มโครงการและส่วนประกอบ (Component) ที่ระบบต้องใช้ ซึ่งโปรแกรมประมวลผลที่พัฒนาขึ้นคือ CUCES.exe มีขนาด 3.63 MB

5.1.3.4 มอดูล (*.BAS, *.CLS) เป็นที่เก็บชุดของคำสั่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ใช้ร่วมกัน โดยคำสั่งที่อยู่ในมอดูลนั้นส่วนใหญ่จะเป็นคำสั่งพื้นฐานต่างๆ ไป เช่น ติดต่อฐานข้อมูล อ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล คำนวณสถิติ เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงรายละเอียดของมอดูลในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	AlterTable.bas	23 KB	เปลี่ยนโครงสร้างตารางในฐานข้อมูล
2.	checkText.bas	7 KB	ตรวจสอบข้อมูลในกล่องข้อความ
3.	chkMenu.bas	9 KB	ควบคุมการเปิด/ปิดเมนู
4.	CnnHndl.bas	2 KB	สร้างและทำลายการเชื่อมต่อฐานข้อมูล
5.	CourseMgnt.bas	5 KB	รับ/ส่งค่าเบื้องต้นของข้อมูลรายวิชา
6.	DateTimeHndl.bas	2 KB	สร้าง/ควบคุมข้อมูลวันที่และเวลา
7.	FileMgnt.bas	8 KB	ควบคุมการทำงานที่เกี่ยวข้องกับแฟ้มข้อมูล
8.	fmtSetting.bas	10 KB	อ่านค่าเริ่มต้นของระบบก่อนเริ่มทำงาน
9.	FSOHndl.bas	1 KB	สร้าง/ทำลายวัตถุที่ใช้อ่านแฟ้มข้อมูล
10.	Global.bas	3 KB	ประกาศค่าตัวแปรทั้งหมดในระบบ
11.	GradeMgnt.bas	7 KB	ตรวจสอบข้อมูลก่อนประเมินผลฯ
12.	MDIMgnt.bas	1 KB	ควบคุมการปิดหน้าต่างภายใน MDI
13.	mMain.bas	1 KB	ฟังก์ชันหลักเมื่อเรียกระบบทำงาน
14.	modDeclares.bas	1 KB	เก็บค่าไดเรกทอรี My Documents ที่ค้น

ตารางที่ 5.2 แสดงรายละเอียดของมอดูลในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
15.	QuestionHndl.bas	1 KB	ควบคุมหน้าจอดีคำถามรหัสผ่าน
16.	ScoreMgnt.bas	12 KB	ปรับปรุง และคำนวณข้อมูลคะแนน
17.	UpdwnControl.bas	1 KB	ควบคุมการปรับช่วงห่างของค่า S.D.
18.	cSystemFolder.cls	3 KB	ค้นหาไดเรกทอรี My Documents
19.	clsHTMLHelp.cls	81 KB	เชื่อมต่อ *.chm เข้ากับปุ่ม F1

5.1.3.5 **เพิ่มค่าเริ่มต้น (*.CCF)** เป็นเพิ่มข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลค่าเริ่มต้นในการทำงานของระบบ เช่น โหมดการทำงานในปัจจุบันของระบบ ประเภทของปีที่ใช้ในระบบ รูปแบบของข้อมูลที่นำเข้าหรือส่งออก เป็นต้น ซึ่งแสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงรายละเอียดของเพิ่มค่าเริ่มต้นในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	CR52_format.ccf	1 KB	รูปแบบข้อมูล CR52 ที่จะนำเข้า
2.	CR58_format.ccf	1 KB	รูปแบบข้อมูล CR58 ที่จะนำเข้า
3.	export_format.ccf	1 KB	รูปแบบข้อมูลผลการศึกษาที่จะส่งออก
4.	init_format.ccf	1 KB	ค่าเริ่มต้นของระบบ
5.*	template.mdb	452 KB	รูปแบบฐานข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในระบบ

*หมายเหตุ ระบบจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลแม่แบบที่เป็นค่าเริ่มต้น เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบให้หนึ่งฐานข้อมูลเก็บข้อมูลเพียงหนึ่งรายวิชาเท่านั้น เพื่อความปลอดภัยและความรวดเร็วในการทำงาน

5.1.3.6 **เพิ่มรายงาน (*.RPT)** เป็นส่วนที่ใช้เก็บรูปแบบของรายงาน ประเภทของข้อมูลที่มีอยู่ในรายงาน และประมวลผลรายงาน ดังแสดงในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 แสดงรายละเอียดของรายงานในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	repAllScoreByCriteria.rpt	124 KB	แสดงคะแนนทั้งหมดตามเกณฑ์ฯ
2.	repAllScoreByStudentID.rpt	139 KB	แสดงคะแนนทั้งหมดตามนิสิต
3.	repCR52.rpt	64 KB	แสดงรายชื่อนิสิตตามแฟ้มฯ CR52

ตารางที่ 5.4 แสดงรายละเอียดของรายงานในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
4.	repCR58.rpt	59 KB	แสดงรายชื่อนิสิตตามแฟ้มฯ CR58
5.	repCR58Exact.rpt	87 KB	แสดงผลบันทึกสัญลักษณ์ตาม CR58
6.	repExamResult.rpt	59 KB	แสดงคะแนนรวม และสัญลักษณ์ที่ได้
7.	repExamSummary.rpt	110 KB	แสดงข้อมูลสรุปสัญลักษณ์รายวิชา
8.	repGradel.rpt	51 KB	แสดงบันทึกการให้สัญลักษณ์ I
9.	repGradeM.rpt	59 KB	แสดงนิสิตที่ขาดสอบปลายภาค
10.	repGradeSummary.rpt	214 KB	แสดงสรุปวิธีการประเมินผลการศึกษา
11.	repScore.rpt	80 KB	แสดงคะแนนตามเกณฑ์ฯ ที่เลือก
12.	repScoreGraphBar.rpt	72 KB	แสดงความถี่ของคะแนนเป็นแผนภูมิแท่ง
13.	repScoreGraphLine.rpt	72 KB	แสดงความถี่ของคะแนนเป็นกราฟ
14.	repScoreTable.rpt	79 KB	แสดงตารางแสดงความถี่ของคะแนน

หมายเหตุ ในระบบการประเมินผลการศึกษา มีรายงานแบบเดียวกันนี้จำนวน 2 ชุด โดยเก็บอยู่คนละที่ และมีวัตถุประสงค์ในการใช้ต่างกัน ดังนี้ รายงานชุดที่ 1 ใช้กับระบบที่ไม่มีการแยกจัดเก็บคะแนนตามตอนเรียน ส่วนรายงานชุดที่ 2 ใช้กับระบบที่มีการแยกจัดเก็บคะแนนตามตอนเรียนซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

5.1.3.7 **เพิ่มช่วยเหลือ (*.CHM, *.CCF)** เป็นเพิ่มข้อมูลสร้างขึ้นเพื่อเก็บข้อมูลที่ช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งานระบบ ดังแสดงในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 แสดงรายละเอียดเพิ่มช่วยเหลือในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	CUCES.chm	65 MB	คู่มือการทำงานของระบบ
2.	tips.ccf	7 KB	ข้อมูลทิปประจำวัน (Tips of the day)

5.1.4 การทดสอบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งตั้งแต่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาจนเมื่อการพัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชาเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของระบบทั้งหมดที่เชื่อมต่อกันตามโครงสร้างของระบบงานเพื่อตรวจสอบว่าโปรแกรมสามารถทำงาน

ได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่จำลองขึ้นเอง ซึ่งมีรูปแบบของข้อมูล ถูกต้องตามที่สำนักทะเบียนและประมวลผลได้กำหนด ผลการทดสอบปรากฏว่าระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษารายวิชาได้ตามที่ออกแบบอย่างถูกต้องสมบูรณ์ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ยังสามารถออกรายงานแสดงผลการศึกษาได้ตามความต้องการ และที่สำคัญระบบสามารถสร้างแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของผลการศึกษาได้อย่างถูกต้องตาม รูปแบบที่สำนักทะเบียนและประมวลผลได้กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยจะนำแฟ้มข้อมูลนี้ไปใช้เป็นข้อมูล นำเข้าในระบบการนำส่งสัญญาณฯ ต่อไป

5.2 การพัฒนาและการทดสอบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

5.2.1 ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

การพัฒนาระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และด้านซอฟต์แวร์เพื่อการพัฒนาและทดสอบระบบ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

5.2.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำลองเป็นทั้งตัว บริการและลูกข่ายภายในเครื่องเดียวกัน โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง เพนเทียมโฟว์ ความเร็ว 1.4 กิกะเฮิร์ตซ์
- หน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่มขนาด 128 เมกะไบต์
- หน่วยขับจานบันทึกแบบแข็ง ความจุ 20 กิกะไบต์
- หน่วยขับแผ่นบันทึก ขนาด 3.5 นิ้ว
- การ์ดเน็ตเวิร์ค
- หน่วยขับซีดีรอม
- จอภาพ คีบอร์ด และเมาส์

5.2.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์วินโดวส์ เอ็กซ์พี
- ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไมโครซอฟท์แอกเซส 2002
- เครื่องมือเขียนโปรแกรม อีคลิป์ส รุ่น 3.01
- เครื่องมือเขียนโปรแกรม แมคโครมีเดียครีมีฟเวอร์ รุ่น เอ็มเอ็กซ์

- เครื่องมืออ่านแฟ้มข้อความ แอติฟลัส รุ่น 2.10
- คอมพิวเตอร์จาวา 2 เอสดีเค รุ่นมาตรฐาน 1.4.2
- ตัวบริการเว็บจากรีตา ทอมแคท 5.0.19
- เว็บเบราว์เซอร์ ไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ 6.0

5.2.2 การกำหนดโครงสร้างของระบบ

จากการออกแบบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

- งานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจคู่
- งานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ
- งานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญญาณ
- งานประมวลผลสัญญาณ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดโครงสร้างของระบบ โดยแบ่งตามฟังก์ชันการทำงานและหน้าจอของงานในแต่ละส่วน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.2.1 งานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจคู่ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน รวมถึงการสร้างระบบกุญแจคู่ให้แก่อาจารย์ เพื่อใช้ในการส่งผลการศึกษาผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งส่วนงานนี้ประกอบด้วย การตรวจสอบข้อมูลผู้มีสิทธิ์เข้าดำเนินงาน การเพิ่ม/แก้ไขข้อมูลผู้ใช้ที่สร้าง การสร้างรหัสผ่านโดยอัตโนมัติ การสร้างและการจัดเก็บกุญแจคู่ การสืบค้นข้อมูลผู้ใช้งานและข้อมูลการส่งผลการศึกษาของผู้ใช้งาน รวมถึงการจัดส่งข้อมูลผู้ใช้และกุญแจลับให้แก่อาจารย์ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

5.2.2.2 งานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและยืนยันข้อมูลผลการศึกษานำส่งผ่านทางเว็บ โดยรับข้อมูลนำเข้าเป็นแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาที่จะนำส่งและเพิ่มข้อมูลกุญแจลับ ส่วนงานนี้ประกอบด้วย การสร้างข้อมูลย่อย การสร้างลายเซ็นดิจิทัล การสร้างแฟ้มข้อมูลบีบอัดเพื่อบรรจุข้อมูลผลการศึกษาและลายเซ็นดิจิทัล เพื่อให้นำส่งผลการศึกษาผ่านทางเว็บต่อไป

5.2.2.3 งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับนำส่งผลการศึกษาผ่านทางเว็บและตรวจสอบข้อมูลผลการศึกษานำส่งเบื้องต้น ซึ่งรับข้อมูลเป็นแฟ้มบีบ

ถัดจากงานเขียนเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยส่วนงานนี้ประกอบด้วย การตรวจสอบข้อมูลผู้มีสิทธิ์เข้า
ดำเนินงาน การรับผลการศึกษา การถอดรหัสและตรวจสอบลายเซ็นดิจิทัล การตรวจสอบข้อมูลผล
การศึกษาที่นำส่งเบื้องต้น การปรับเปลี่ยนรูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่นำส่ง การบันทึกกรายชื่อนิติ
เพื่อใช้ในการประมวลผลสัญญาลักษณะ บันทึกรายการนำส่งแฟ้มข้อมูลและรายการทำงาน

5.2.2.4 งานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญญาลักษณะ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับ
บันทึกรับและติดตามเอกสาร CR58 การรับสัญญาลักษณะที่นำส่งด้วยแผ่นดิสก์ รวมถึงแสดงรายงาน
เพื่อใช้ในการตรวจสอบและติดตามผลการประมวลผลสัญญาลักษณะ โดยส่วนงานนี้ประกอบด้วย การ
ตรวจสอบผู้มีสิทธิ์เข้าดำเนินงาน การบันทึกรับเอกสาร CR58 และบันทึกวิธีการนำส่งสัญญาลักษณะที่
ได้จัดส่งมายังสำนักทะเบียน การบันทึก/แก้ไขสรุปผลรวมของแต่ละสัญญาลักษณะในรายวิชาที่ส่งผ่าน
ทางเว็บหรือนำส่งด้วยแผ่นดิสก์ การรับผลการศึกษาที่ส่งด้วยแผ่นดิสก์ การบันทึกรับแฟ้มข้อมูล
และบันทึกรายการการทำงาน การแสดงรายงานเพื่อใช้ในการตรวจสอบและติดตามงานบันทึกรับ
เอกสาร งานถ่ายโอนสัญญาลักษณะ และงานประมวลผลสัญญาลักษณะ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- รายงานนิติที่ได้รับสัญญาลักษณะ I
- รายงานนิติที่ถอนรายวิชาหลังกำหนด (เปลี่ยนสัญญาลักษณะ M เป็น W)
- รายงานแสดงข้อมูลนิติที่เกิดข้อผิดพลาดจากการถ่ายโอน
- รายงานสรุปการส่งผลการศึกษา
- รายงานบันทึกการรับ CR59 กรณีที่ส่งผลการศึกษาเป็นแฟ้มข้อมูล

อิเล็กทรอนิกส์

5.2.2.5 งานประมวลผลสัญญาลักษณะ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับประมวลผลสัญญาลักษณะ
ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่สำนักทะเบียนและประมวลผลสามารถนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลทะเบียน
นิติได้อย่างถูกต้องและทันต่อความต้องการ โดยส่วนงานนี้ประกอบด้วย การแบ่งข้อมูลรายวิชาที่
ต้องประมวลผลสัญญาลักษณะออกเป็นกลุ่ม การอ่านข้อมูลนิติและสัญญาลักษณะที่ได้รับจากระบบ
ฐานข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนิติกับข้อมูลต้นแบบ การตรวจสอบความ
ถูกต้องของวิธีการประเมินผลและสัญญาลักษณะที่ให้ การตรวจสอบข้อมูลนิติที่ถอนหลังกำหนดถอน
รายวิชา การตรวจสอบข้อมูลนิติที่ได้รับสัญญาลักษณะ I การสร้าง/บันทึกข้อมูลนิติที่ประมวลผล
สัญญาลักษณะแล้ว การบันทึกข้อมูลข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากรูปแบบของสัญญาลักษณะที่นำส่ง การ
บันทึกข้อมูลการประมวลผลและการทำรายการ รวมถึงการบันทึกข้อมูลล็อกเพื่อตรวจสอบการ
ทำงานของส่วนงาน

5.2.3 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบ โดยอาศัยการจำลองสภาวะแวดล้อมของระบบรับ-ให้บริการเว็บ รวมถึงจำลองตัวอย่างของระบบ ฐานข้อมูล ซึ่งการทำงานบางส่วนจะแตกต่างจากสภาวะการทำงานจริง ดังนั้นก่อนที่จะมีการนำไป ให้บริการบนตัวบริการเว็บของสำนักทะเบียนและประมวลผล อาจจะต้องปรับเปลี่ยนชุดคำสั่งของ ระบบในบางส่วนเพื่อให้สามารถใช้งานได้จริง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาโดยแบ่ง ตามลักษณะงานที่ได้ออกแบบไว้ดังนี้

5.2.3.1 งานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ ผู้วิจัยได้พัฒนาส่วนงานนี้ให้เป็น โปรแกรมบริการซึ่งทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ การติดต่อกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไมโครซอฟท์เอก เซส 2002 ที่ใช้นั้นจะกระทำผ่านกลไกเจดีบีซี (JAVA Database Bridge Connection : JDBC) ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับสืบค้นและบันทึกข้อมูลนั้น อาศัยมาตรฐานชุดคำสั่งภาษาสอบถามเชิง โครงสร้าง ข้อมูลกุญแจที่สร้างจะถูกเก็บในลักษณะของแฟ้มข้อความ การส่งไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์นั้นอาศัยตัวบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เอสเอ็มทีพี ของสำนักเทคโนโลยี สารสนเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยสามารถแบ่งส่วนงานที่พัฒนาขึ้น ออกเป็นโปรแกรมย่อยตามหน้าที่การทำงานของแต่ละชุดคำสั่งได้ดังนี้

5.2.3.1.1 แฟ้มเอกสาร HTML (*.HTM,*.HTML) เป็นส่วนที่ใช้แสดงผล ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ มีหน้าที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าจอ และข้อมูลของ ชุดของคำสั่งภาษาบทคำสั่ง ที่ใช้ตอบสนองการทำงานแบบเหตุการณ์ผลักดัน ดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 แสดงรายละเอียดของเอกสาร HTML ในงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	main.htm	1 KB	หน้าจอหลักสำหรับแบ่งส่วนในเบราว์เซอร์
2.	mainmenu.htm	1 KB	เมนูหลัก
3.	logo.htm	1 KB	แสดงรูปภาพสัญลักษณ์ของสำนักทะเบียนและประมวลผล
4.	home.htm	1 KB	หน้าแรกและเป็นเนื้อที่ส่วนหลักในหน้าจอ
5.	errorlogin.htm	2 KB	แสดงกรณีที่รหัสผู้ใช้ไม่ถูกต้อง

5.2.3.1.2 แฟ้มเอกสาร JSP (*.JSP) เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ เช่นเดียวกับเอกสาร HTML แต่เอกสาร JSP จะมีการประมวลผลบนตัวบริการด้วย

มีหน้าที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าจอ ชุดคำสั่งภาษาบทคำสั่งที่ใช้ตอบสนองการทำงานแบบเหตุการณ์ผลักดัน และชุดคำสั่งที่ใช้ทำงานบนตัวบริการ ดังแสดงในตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 แสดงรายละเอียดของเอกสาร JSP ในงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกฎแฉ

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	adminHome.jsp	1 KB	หน้าหลักและแสดงผลการทำงานของผู้ใช้
2.	adminMenu.jsp	2 KB	แสดงเมนูสำหรับผู้ใช้
3.	adminPage.jsp	2 KB	ส่วนที่ใช้แสดงผลหน้าหลักของผู้ใช้
4.	addTechDetail.jsp	3 KB	เพิ่มข้อมูลผู้ใช้ใหม่
5.	add_user_check.jsp	4 KB	ตรวจสอบและยืนยันข้อมูลผู้ใช้ใหม่
6.	changePwd.jsp	3 KB	เปลี่ยนรหัสผ่าน
7.	changePwdSuccess.jsp	1 KB	ยืนยันผลการเปลี่ยนรหัสผ่าน
8.	detailUser.jsp	3 KB	แสดงข้อมูลผู้ใช้ใหม่ที่เพิ่ม
9.	edit_user.jsp	3 KB	แก้ไขข้อมูลผู้ใช้
10.	errorLogin.jsp	2 KB	แสดงข้อมูลกรณีตรวจสอบผู้ใช้ผิดพลาด
11.	gen_key_first.jsp	5 KB	สร้างกฎแฉคู่
12.	Login.jsp	1 KB	กำหนดผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้ระบบ
13.	query_report.jsp	2 KB	สร้างเงื่อนไขสืบค้นรายงาน
14.	report1.jsp	4 KB	แสดงรายงานคู่มือการส่งผลการศึกษา
15.	report2.jsp	5 KB	แสดงรายงานผู้ใช้และการสร้างกฎแฉ
16.	search.jsp	5 KB	กำหนดเงื่อนไขสืบค้นข้อมูลผู้ใช้
17.	VerifyLogin.jsp	3 KB	ตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน

5.2.3.1.3 แพ้มคลาส (*.CLASS) เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลของชุดคำสั่งในภาษาจาวาซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงวัตถุ หนึ่งคลาสจะใช้จัดเก็บข้อมูลสำหรับหนึ่งวัตถุเท่านั้น โดยแต่ละวัตถุประกอบด้วยตัวแปรและเมธอดที่ใช้ในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง คลาสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถแยกได้เป็น 3 ประเภทได้แก่ คลาสอรรถประโยชน์ (Utility Class) เป็นคลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงาน คลาสเซิร์ฟเล็ต (Servlet Class) เป็นคลาสที่ใช้ทำงานบนตัวบริการเว็บ และคลาสบริบท (Context Class) เป็นคลาสที่ใช้ในการเก็บค่าและจัดการค่าที่อ่านจากฐานข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสบริบท – คลาสที่ใช้ควบคุมและจัดการข้อมูลทั้งหมดในระบบงาน			
1.	AdminBean.class	2 KB	เก็บข้อมูลผู้ใช้งาน
2.	AdminContext.class	5 KB	จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
3.	Config.class	1 KB	เก็บค่าเริ่มต้นที่ใช้งานในระบบ
4.	CourseBean.class	8 KB	เก็บข้อมูลรายวิชา
5.	CourseContext.class	7 KB	จัดการข้อมูลรายวิชา
6.	CR58ControlBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
7.	CR58ControlContext.class	5 KB	จัดการข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
8.	FacultyBean.class	1 KB	เก็บข้อมูลคณะ
9.	FacultyContext.class	2 KB	จัดการข้อมูลคณะ
10.	DepartmentBean.class	1 KB	เก็บข้อมูลภาควิชา
11.	DepartmentContext.class	4 KB	จัดการข้อมูลภาควิชา
12.	UserBean.class	1 KB	เก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
13.	UserContext.class	5 KB	จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
14.	UserDetailBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้งานระบบ
15.	UserDetailContext.class	3 KB	จัดการข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้งาน
คลาสอรรถประโยชน์ – คลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงานของระบบ			
16.	CalendarHelper.class	10 KB	จัดการเกี่ยวกับข้อมูลวันที่และเวลา
17.	DBHelper.class	9 KB	อ่านและแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูล
18.	ISODate.class	3 KB	จัดการข้อมูลเกี่ยวกับวันที่และเวลา
คลาสเซิร์ฟเล็ต – คลาสที่ใช้การทำงานของตัวบริการ			
19.	AdminSignOut.class	2 KB	ลบข้อมูลเพื่อออกจากระบบ
20.	AdminChangePwd.class	3 KB	เปลี่ยนรหัสผ่าน
21.	GenPKBean.class	3 KB	เก็บกุญแจสาธารณะที่อ่านจากระบบ

ตารางที่ 5.8 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสเซิร์ฟเล็ต – คลาสที่ใช้การทำงานของผู้ให้บริการ			
22.	SearchBean.class	2 KB	สืบค้นข้อมูล และเก็บผลการสืบค้น
23.	SendMail.class	4 KB	ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
24.	ServletStream.class	2 KB	จัดการเพิ่มให้อยู่ในแบบสายข้อมูล
25.	VerifyLogin.class	3 KB	ตรวจสอบผู้ใช้และรหัสผ่าน

5.2.3.1.4 เพิ่มบีบอัดจาร์ (*.JAR) เป็นเพิ่มข้อมูลบีบอัดที่ใช้สำหรับเก็บเพิ่มข้อมูลและคลาสต่างๆ ของโปรแกรมภาษาจาวาที่พัฒนาขึ้น การเรียกใช้งานทำได้หลายแบบ ไม่ว่าจะเรียกใช้งานโดยตรง หรือเรียกใช้งานผ่านโปรแกรมอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 แสดงรายละเอียดของเพิ่มบีบอัดจาร์ในงานรับผลการศึกษาผ่านเว็บ

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	log4j-1.2.8.jar	345 KB	ตัวช่วยทำงานบนเบราว์เซอร์และตั้งค่า
2.	cos.jar	56 KB	ตัวช่วยส่งไปรษณีย์ และตั้งค่าโพทคอลล
3.	commons-fileupload-1.0.jar	22 KB	ตัวช่วยรับเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตัวบริการ

5.2.3.2 งานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้พัฒนาส่วนงานนี้ให้เป็นลักษณะโปรแกรมโดดเดี่ยวที่ทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ไม่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ทำหน้าที่เซ็นลายเซ็นดิจิทัลในเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์และบีบอัดเพิ่มข้อมูลพร้อมลายเซ็นดิจิทัล ผู้วิจัยสามารถแบ่งส่วนงานที่พัฒนาขึ้นออกเป็นโปรแกรมย่อยตามหน้าที่การทำงานของแต่ละชุดคำสั่งได้ดังนี้

5.2.3.2.1 แบบฟอร์ม (*.FORM) เป็นที่จัดเก็บแบบฟอร์มส่วนประสานงานผู้ใช้ทางจอภาพ ซึ่งจะถูกแยกออกตามลักษณะงานที่แตกต่างกัน ซึ่งแบบฟอร์มที่พัฒนาขึ้น คือ SignFile.form มีขนาด 8 KB

5.2.3.2.2 เพิ่มคลาส (*.CLASS) เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลของชุดคำสั่งในภาษาจาวาซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงวัตถุ หนึ่งคลาสจะใช้จัดเก็บข้อมูลสำหรับหนึ่งวัตถุเท่านั้น โดยแต่ละวัตถุจะประกอบด้วยตัวแปรและเมธอดที่ใช้ในการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	SignFile.class	10 KB	โปรแกรมหลัก รับเพิ่มข้อมูลและกุญแจ เพื่อสร้างแฟ้มแบบบีบอัดที่มีชื่อตามที่กำหนด
2.	DigestGeneration.class	3 KB	สร้างข้อมูลย่อย และเข้ารหัสข้อมูลย่อยเพื่อสร้างลายเซ็นดิจิทัล รวมถึงสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อบรรจุลายเซ็นดิจิทัล
3.	XMLFilter.class	2 KB	กำหนดรูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่ได้รับเข้าระบบ

5.2.3.2.3 แฟ้มบีบอัดจาร์ (*.JAR) เป็นแฟ้มข้อมูลแบบบีบอัดที่ใช้สำหรับเก็บแฟ้มข้อมูลและคลาสต่างๆ ของโปรแกรมภาษาจาวาที่พัฒนาขึ้น การเรียกใช้งานทำได้หลายแบบ ไม่ว่าจะเรียกใช้งานโดยตรง หรือเรียกใช้งานผ่านโปรแกรมอื่นๆ ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้ออกแบบให้โปรแกรมเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์สามารถทำงานได้ทันที เมื่อเรียกแฟ้มบีบอัดจาร์ ซึ่งการพัฒนาครั้งนี้จะได้แฟ้ม SignFile.jar มีขนาด 8 KB

5.2.3.3 งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้พัฒนางานนี้ให้เป็นโปรแกรมบริการซึ่งทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ การติดต่อกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไมโครซอฟท์แอคเซส 2002 ที่ใช้นั้นจะผ่านกลไกเจดีบีซี โดยชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับสืบค้นและบันทึกข้อมูลนั้น อาศัยมาตรฐานชุดคำสั่งภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ข้อมูลผลการศึกษาที่รับจะถูกเก็บไว้ในลักษณะของแฟ้มข้อความ และทำสำเนาไว้ในฐานข้อมูลสำรองอีกหนึ่งชุด ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถแบ่งส่วนงานที่ได้พัฒนาออกเป็นโปรแกรมย่อยตามหน้าที่การทำงานของแต่ละชุดคำสั่งได้ดังนี้

5.2.3.3.1 แฟ้มเอกสาร HTML (*.HTM,*.HTML) เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ มีหน้าที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าจอ และข้อมูลของชุดของคำสั่งภาษาบทคำสั่งที่ใช้ตอบสนองการทำงานแบบเหตุการณ์ผลักดัน ดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 แสดงรายละเอียดของเอกสาร HTML ในงานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	main.htm	1 KB	หน้าจอหลักสำหรับแบ่งส่วนในเบราว์เซอร์
2.	mainmenu.htm	1 KB	เมนูหลัก
3.	logo.htm	1 KB	แสดงรูปภาพสัญลักษณ์ของสำนักทะเบียนและประมวลผล

ตารางที่ 5.11 แสดงรายละเอียดของเอกสาร HTML ในงานนำเสนอผลการศึกษารายงาน (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
4.	home.htm	1 KB	หน้าแรกและเป็นเนื้อที่ส่วนหลักในหน้าจอ
5.	errorlogin.htm	2 KB	แสดงกรณีที่เกิดผู้ใช้ไม่ถูกต้อง

5.2.3.3.2 **แฟ้มเอกสาร JSP (*.JSP)** เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์เช่นเดียวกับเอกสาร HTML แต่เอกสาร JSP จะมีการประมวลผลบนตัวบริการด้วย มีหน้าที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าจอ ชุดคำสั่งภาษาบทคำสั่งที่ใช้ตอบสนองการทำงานแบบเหตุการณ์ผลักดัน และชุดคำสั่งที่ใช้ทำงานบนตัวบริการ ดังแสดงในตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 แสดงรายละเอียดของเอกสาร JSP ในงานนำเสนอผลการศึกษารายงาน

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	changePwd.jsp	3 KB	เปลี่ยนรหัสผ่าน
2.	changePwdSuccess.jsp	1 KB	ยืนยันผลการเปลี่ยนรหัสผ่าน
3.	checkUploadFile.jsp	7 KB	แสดงข้อมูลชนิดที่รับ และผลการคำนวณสัญลักษณ์ทั้งหมด เพื่อยืนยันการส่งผลฯ
4.	detailUser.jsp	1 KB	แสดงข้อมูลการเข้าสู่ระบบ
5.	errorLogin.jsp	1 KB	แสดงข้อมูลกรณีตรวจสอบผู้ใช้ผิดพลาด
6.	Login.jsp	2 KB	ตรวจสอบผู้ใช้ก่อนเข้าทำงานในระบบ
7.	submitUploadGrade.jsp	1 KB	แสดงข้อมูลยืนยันการนำเสนอผลการศึกษา
8.	teachHome.jsp	2 KB	หน้าจอหลักของอาจารย์
9.	teachMenu.jsp	1 KB	เมนูการทำงานของอาจารย์
10.	teachPage.jsp	1 KB	หน้าจอสำหรับแบ่งส่วนในเบราว์เซอร์
11.	uploadGrade.jsp	3 KB	รับข้อมูลผลการศึกษาส่งไปยังตัวบริการ

5.2.3.3.3 **แฟ้มคลาส (*.CLASS)** เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลของชุดคำสั่งในภาษาจาวาซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงวัตถุ หนึ่งคลาสจะใช้จัดเก็บข้อมูลสำหรับหนึ่งวัตถุเท่านั้น โดยแต่ละวัตถุประกอบด้วยตัวแปรและเมธอดที่ใช้ในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง คลาสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถแยกได้เป็น 3 ประเภทได้แก่ คลาสอรรถประโยชน์ เป็นคลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงาน คลาสเซิร์ฟเล็ต เป็นคลาสที่ใช้ทำงานบนตัวบริการเว็บ และคลาสบริบท เป็นคลาสที่ใช้ในการเก็บค่าและจัดการค่าที่อ่านจากฐานข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานนำเสนอผลการศึกษผ่านเว็บ

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสบริบท – คลาสที่ใช้ควบคุมและจัดการข้อมูลทั้งหมดในระบบงาน			
1.	Config.class	1 KB	เก็บค่าเริ่มต้นที่ใช้งานในระบบ
2.	CR58CalGradeBean.class	8 KB	เก็บข้อมูลการคำนวณผลรวมในแต่ละสัญลักษณ์ของรายวิชา
3.	CR58CalGradeContext.class	7 KB	จัดการข้อมูลการคำนวณผลรวมในแต่ละสัญลักษณ์ของรายวิชา
4.	CR58ControlBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
5.	CR58ControlContext.class	5 KB	จัดการข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
6.	CR58StudentTempBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลของนิสิตหนึ่งระเบียนที่อ่านได้จากเพิ่มผลการศึกษาที่ส่ง
7.	CR58StudentTempContext.class	3 KB	จัดการฐานข้อมูลนิสิตที่ใช้สำรอง
8.	StudentGradeBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลของนิสิตทั้งหมดที่อ่านได้จากเพิ่มข้อมูลผลการศึกษาที่นำเสนอ
9.	StudentRegContext.class	3 KB	จัดการข้อมูลของนิสิตในฐานข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล
10.	UserBean.class	1 KB	เก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
11.	UserContext.class	5 KB	จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
12.	UserDetailBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้งานระบบ
13.	UserDetailContext.class	3 KB	จัดการข้อมูลรายละเอียดผู้ใช้งาน
คลาสอรรถประโยชน์ – คลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงานของระบบ			
14.	CalendarHelper.class	10 KB	จัดการเกี่ยวกับข้อมูลวันที่และเวลา
15.	DBHelper.class	9 KB	อ่านและแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูล
16.	ISODate.class	3 KB	จัดการข้อมูลเกี่ยวกับวันที่และเวลา

ตารางที่ 5.13 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานนำเสนอผลการศึกษารผ่านเว็บ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสเซิร์ฟเล็ต – คลาสที่ใช้การทำงานของตัวบริการ			
17.	FileBean.class	1 KB	เก็บค่าเกี่ยวกับเพิ่มข้อมูล
18.	GenPKBean.class	3 KB	เก็บกุญแจสาธารณะที่อ่านจากระบบ
19.	SelectUploadCourse.class	2 KB	จัดการข้อมูลชื่อเพิ่มที่ได้จากลูกข่าย
20.	ServletStream.class	2 KB	จัดการเพิ่มให้อยู่ในแบบสายข้อมูล
21.	StringHandle.class	2 KB	ปรับอักขระให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ
22.	SubmitUploadGrade.class	5 KB	จัดการข้อมูลเมื่อยืนยันการส่งผลฯ
23.	TechSignOut.class	2 KB	ลบข้อมูลเพื่อออกจากระบบ
24.	TeachChangePwd.class	3 KB	เปลี่ยนรหัสผ่าน
25.	UnZipFileBean.class	6 KB	อ่านเพิ่มบีบอัดให้อยู่ในสภาพเดิม
26.	UploadBean.class	2 KB	อ่านเพิ่มจากตัวลูกข่ายเข้าตัวบริการ
27.	UploadFile.class	10 KB	ตรวจสอบเพิ่มข้อมูลที่ได้จากลูกข่าย
28.	UploadFileBean.class	6 KB	เก็บค่าเพิ่มข้อมูลที่รับจากลูกข่าย
29.	VerifyLogin.class	3 KB	ตรวจสอบผู้ใช้และรหัสผ่าน
30.	ZipFileBean.class	2 KB	เก็บค่าเพิ่มบีบอัดที่ได้รับจากลูกข่าย

5.2.3.3.4 **เพิ่มบีบอัดจาร์ (*.JAR)** เป็นเพิ่มข้อมูลบีบอัดที่ใช้สำหรับเก็บเพิ่มข้อมูลและคลาสต่างๆ ของโปรแกรมภาษาจาวาที่พัฒนาขึ้น การเรียกใช้งานทำได้หลายแบบไม่ว่าจะเรียกใช้งานโดยตรง หรือเรียกใช้งานผ่านโปรแกรมอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.14 แสดงรายละเอียดของเพิ่มบีบอัดจาร์ในงานนำเสนอผลการศึกษารผ่านเว็บ

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	log4j-1.2.8.jar	345 KB	ตัวช่วยทำงานบนเบราว์เซอร์และตั้งค่า
2.	cos.jar	56 KB	ตัวช่วยส่งไปรษณีย์ และตั้งค่าโพรโทคอล
3.	commons-fileupload-1.0.jar	22 KB	ตัวช่วยรับเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตัวบริการ

5.2.3.4 **งานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์** ผู้วิจัยพัฒนาส่วนงานนี้ให้เป็นโปรแกรมบริการซึ่งทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์เช่นเดียวกัน การติดต่อกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไมโครซอฟท์แอกเซส 2002 ที่ใช้นั้นจะกระทำผ่านกลไกเจดีบีซี ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับ

สืบค้นและบันทึกข้อมูลนั้น อาศัยมาตรฐานชุดคำสั่งภาษาสออบถามเชิงโครงสร้าง ข้อมูลการบันทึก รับเอกสารจะจัดเก็บในฐานข้อมูล ส่วนข้อมูลผลการศึกษาที่รับจะถูกเก็บไว้ในลักษณะของแฟ้มข้อความ และทำสำเนาไว้ในฐานข้อมูลสำรองอีกหนึ่งชุด ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถแบ่งส่วนงานที่พัฒนาเป็นโปรแกรมย่อยตามหน้าที่การทำงานของแต่ละชุดคำสั่งได้ดังนี้

5.2.3.4.1 แฟ้มเอกสาร HTML (*.HTM,*.HTML) เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ มีหน้าที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าจอ และข้อมูลของชุดของคำสั่งภาษาบทคำสั่ง ที่ใช้ตอบสนององการทำงานแบบเหตุการณ์ผลักดัน ดังตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 แสดงรายละเอียดของเอกสาร HTML ในงานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอน

สัญลักษณ์

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	main.htm	1 KB	หน้าจอหลักสำหรับแบ่งส่วนในเบราว์เซอร์
2.	mainmenu.htm	1 KB	เมนูหลัก
3.	logo.htm	1 KB	แสดงรูปภาพสัญลักษณ์ของสำนักทะเบียนและประมวลผล
4.	home.htm	1 KB	หน้าแรกและเป็นเนื้อที่ส่วนหลักในหน้าจอ
5.	errorlogin.htm	2 KB	แสดงกรณีที่รหัสผู้ที่ไม่ถูกต้อง

5.2.3.4.2 แฟ้มเอกสาร JSP (*.JSP) เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์เช่นเดียวกับเอกสาร HTML แต่เอกสาร JSP จะมีการประมวลผลบนตัวบริการด้วย มีหน้าที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าจอ ชุดคำสั่งภาษาบทคำสั่งที่ใช้ตอบสนองการทำงานแบบเหตุการณ์ผลักดัน และชุดคำสั่งที่ใช้ทำงานบนตัวบริการ ดังแสดงในตารางที่ 5.16 ตารางที่ 5.16 แสดงรายละเอียดเอกสาร JSP งานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	changePwd.jsp	3 KB	เปลี่ยนรหัสผ่าน
2.	changePwdSuccess.jsp	1 KB	ยืนยันผลการเปลี่ยนรหัสผ่าน
3.	checkUploadFile.jsp	7 KB	แสดงข้อมูลนิสิตที่รับ และผลการคำนวณสัญลักษณ์ทั้งหมด เพื่อยืนยันการส่งผลฯ
4.	configSystem.jsp	1 KB	ตั้งค่าปีและภาคเริ่มต้นก่อนการทำงาน
5.	detailUser.jsp	1 KB	แสดงข้อมูลการเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 5.16 แสดงรายละเอียดเอกสาร JSP งานบันทึกใบรับเอกสารและถ่ายโอนข้อมูล (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
6.	errorLogin.jsp	1 KB	แสดงข้อมูลกรณีตรวจสอบผู้ใช้ผิดพลาด
7.	keyConfirmGrade.jsp	2 KB	ยืนยันข้อมูลสรุปสัญลักษณ์ที่บันทึก
8.	keyGrade.jsp	2 KB	หน้าจอบันทึกสรุปสัญลักษณ์
9.	Login.jsp	2 KB	ตรวจสอบผู้ใช้ก่อนเข้าทำงานในระบบ
10.	officerHome.jsp	2 KB	หน้าจอหลักของเจ้าหน้าที่
11.	officerMenu.jsp	1 KB	เมนูการทำงานของเจ้าหน้าที่
12.	officerPage.jsp	1 KB	หน้าจอสำหรับแบ่งส่วนในเบราว์เซอร์
13.	sendCR58.jsp	2 KB	หน้าจอบันทึกใบรับเอกสาร CR58
14.	sendSuccess.jsp	1 KB	แสดงผลการบันทึกใบรับเอกสาร CR58
15.	submitUpload.jsp	1 KB	แสดงข้อมูลยืนยันการรับผลการศึกษา
16.	uploadFile.jsp	1 KB	รับข้อมูลผลการศึกษาส่งไปยังตัวบริการ

5.2.3.4.3 แพ้มคลาส (*.CLASS) เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลของชุดคำสั่งในภาษาจาวาซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงวัตถุ หนึ่งคลาสจะใช้จัดเก็บข้อมูลสำหรับหนึ่งวัตถุเท่านั้น โดยแต่ละวัตถุจะประกอบด้วยตัวแปรและเมธอดที่ใช้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง คลาสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถแยกได้เป็น 3 ประเภทได้แก่ คลาสอรรถประโยชน์ เป็นคลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงาน คลาสเซิร์ฟเล็ต เป็นคลาสที่ใช้ทำงานบนตัวบริการเว็บ และคลาสบริบท เป็นคลาสที่ใช้ในการเก็บค่าและจัดการค่าที่อ่านจากฐานข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.17 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานบันทึกใบรับเอกสารและถ่ายโอนข้อมูล

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสบริบท – คลาสที่ใช้ควบคุมและจัดการข้อมูลทั้งหมดในระบบงาน			
1.	Config.class	1 KB	เก็บค่าเริ่มต้นที่ใช้งานในระบบ
2.	CR58CalGradeBean.class	8 KB	เก็บข้อมูลการคำนวณผลรวมในแต่ละสัญลักษณ์ของรายวิชา
3.	CR58CalGradeContext.class	7 KB	จัดการข้อมูลการคำนวณผลรวมในแต่ละสัญลักษณ์ของรายวิชา

ตารางที่ 5.17 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานบันทึกที่รับเอกสารและถ่ายโอนสัญญาณ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสบริบท – คลาสที่ใช้ควบคุมและจัดการข้อมูลทั้งหมดในระบบงาน			
4.	CR58ControlBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
5.	CR58ControlContext.class	5 KB	จัดการข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
6.	CR58StudentTempBean.class	4 KB	เก็บข้อมูลของนิสิตหนึ่งระเบียบที่อ่านได้จากแฟ้มผลการศึกษาที่ส่ง
7.	CR58StudentTempContext.class	3 KB	จัดการข้อมูลนิสิตในฐานะข้อมูลสำรอง
8.	StudentRegContext.class	2 KB	จัดการข้อมูลของนิสิตในฐานะข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล
9.	OfficerBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
10.	OfficerContext.class	2 KB	จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
คลาสอรรถประโยชน์ – คลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงานของระบบ			
11.	CalendarHelper.class	10 KB	จัดการเกี่ยวกับข้อมูลวันที่และเวลา
12.	DBHelper.class	9 KB	อ่านและแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูล
13.	ISODate.class	3 KB	จัดการข้อมูลเกี่ยวกับวันที่และเวลา
14.	JSEncoder.class	7 KB	จัดการเกี่ยวกับการเข้ารหัสและถอดรหัส
15.	StringHelper.class	6 KB	จัดการเกี่ยวกับข้อมูลสายตัวอักษร
คลาสเซิร์ฟเล็ต – คลาสที่ใช้การทำงานของตัวบริการ			
16.	BeforeSendCR58	2 KB	แสดงข้อมูลก่อนบันทึกที่รับ CR58
17.	BeforeUploadFile.class	3 KB	แสดงข้อมูลสรุปก่อนส่งผลฯ
18.	OfficerChangePwd.class	3 KB	เปลี่ยนรหัสผ่านผู้ใช้
19.	OfficerSignOut.class	2 KB	จัดการผู้ใช้ให้ออกจากระบบ
20.	SaveConfigSystem.class	2 KB	บันทึกข้อมูลการตั้งค่าเริ่มต้น
21.	SaveKeyGrade.class	4 KB	บันทึกสรุปสัญญาณที่ป้อนเข้า

ตารางที่ 5.17 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานบันทึกที่รับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสเซิร์ฟเล็ต – คลาสที่ใช้การทำงานของตัวบริการ			
22.	SendCR58.class	8 KB	จัดการการรับเอกสาร CR58
23.	SubmitUploadGrade.class	4 KB	จัดการข้อมูลเมื่อยืนยันการส่งผลฯ
24.	UploadFile.class	11 KB	ตรวจสอบเพิ่มข้อมูลที่ได้จากลูกข่าย
25.	VerifyLogin.class	2 KB	ตรวจสอบผู้ใช้และรหัสผ่าน

5.2.3.4.4 เพิ่มบีบอัดจาร์ (*JAR) เป็นเพิ่มข้อมูลบีบอัดที่ใช้สำหรับเก็บเพิ่มข้อมูลและคลาสต่างๆ ของโปรแกรมภาษาจาวาที่พัฒนาขึ้น การเรียกใช้งานทำได้หลายแบบ ไม่ว่าจะเรียกใช้งานโดยตรง หรือเรียกใช้งานผ่านโปรแกรมอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 5.18

ตารางที่ 5.18 แสดงรายละเอียดของเพิ่มบีบอัดจาร์ในงานบันทึกที่รับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
1.	log4j-1.2.8.jar	345 KB	ตัวช่วยทำงานบนเบราว์เซอร์และตั้งค่า
2.	cos.jar	56 KB	ตัวช่วยส่งไปรษณีย์และตั้งค่าโพทคอลล
3.	commons-fileupload-1.0.jar	22 KB	ตัวช่วยรับเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตัวบริการ

5.2.3.5 งานประมวลผลสัญลักษณ์ ผู้วิจัยพัฒนาส่วนงานนี้ให้เป็นโปรแกรมโดดเดี่ยวที่ทำงานในลักษณะแบบระบบหลายภารกิจบนตัวบริการ โดยใช้สายโยงใย และไม่มีส่วนประสานงานผู้ใช้หรือหน้าจอใดๆ เนื่องจากโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบและประมวลผลสัญลักษณ์ของนิสิตที่ได้รับโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะเริ่มทำงานตามเวลาที่กำหนด การติดต่อกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไมโครซอฟท์แอกเซส 2002 ที่ใช้นั้นจะกระทำผ่านกลไกเจดีบีซี ชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับสืบค้นและบันทึกข้อมูลนั้น อาศัยมาตรฐานชุดคำสั่งภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลสัญลักษณ์ของนิสิตนั้น จะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลโดยมีรูปแบบตามที่สำนักทะเบียนและประมวลผลได้กำหนดไว้ เพื่อนำเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตฯ ต่อไป ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถแบ่งส่วนงานที่พัฒนาออกเป็นโปรแกรมย่อยตามหน้าที่การทำงานของแต่ละชุดคำสั่งได้ดังนี้

5.2.3.5.1 เพิ่มคลาส (*.CLASS) เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลของชุดคำสั่งในภาษาจาวาซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงวัตถุ หนึ่งคลาสจะใช้จัดเก็บข้อมูลสำหรับหนึ่งวัตถุเท่านั้น โดยแต่

ละวัตฤจะประกอบด้วยตัวแปรและเมธอดที่ใช้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง คลาสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถแยกได้เป็น 3 ประเภทได้แก่ คลาสอรรถประโยชน์ เป็นคลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงาน คลาสเซิร์ฟเล็ต เป็นคลาสที่ใช้ทำงานบนตัวบริการเว็บ และคลาสบริบท เป็นคลาสที่ใช้ในการเก็บค่าและจัดการค่าที่อ่านจากฐานข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานประมวลผลสัญลักษณ์

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
คลาสบริบท – คลาสที่ใช้ควบคุมและจัดการข้อมูลทั้งหมดในระบบงาน			
1.	Config.class	1 KB	เก็บค่าเริ่มต้นที่ใช้งานในระบบ
2.	CR58CalGradeBean.class	8 KB	เก็บข้อมูลการคำนวณผลรวมในแต่ละสัญลักษณ์ของรายวิชา
3.	CR58CalGradeContext.class	7 KB	จัดการข้อมูลการคำนวณผลรวมในแต่ละสัญลักษณ์ของรายวิชา
4.	CR58ControlBean.class	4 KB	เก็บข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
5.	CR58ControlContext.class	7 KB	จัดการข้อมูลควบคุมการรับเอกสาร CR58 และการส่งผลการศึกษา
6.	CR58ErrorBean.class	4 KB	เก็บข้อมูลนิสิตที่มีสัญลักษณ์ผิด
7.	CR58ErrorContext.class	7 KB	จัดการข้อมูลนิสิตที่มีสัญลักษณ์ผิด
8.	CR58StudentTempBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลของนิสิตหนึ่งระเบียนที่อ่านได้จากฐานข้อมูลสำรอง
9.	CR58StudentTempContext.class	6 KB	จัดการข้อมูลนิสิตที่มีอยู่ในฐานข้อมูลสำรอง
10.	CR58StudentTransferBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลบันทึกการรายการประมวลผลสัญลักษณ์
11.	CR58StudentTransferContext.class	4 KB	จัดการข้อมูลบันทึกการรายการ
12.	StudentRegDownloadBean.class	3 KB	เก็บข้อมูลของนิสิตในฐานข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล

ตารางที่ 5.19 แสดงรายละเอียดของคลาสในงานประมวลผลสัญลักษณ์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน้าที่การทำงาน
13.	StudentRegDownloadContext.class	5 KB	จัดการข้อมูลของนิติพื้นฐานข้อมูลของสำนักทะเบียนและประมวลผล
14.	TransferTransactionBean.class	2 KB	เก็บข้อมูลบันทึกรายการประมวลผล
15.	TransferTransactionContext.class	2 KB	จัดการข้อมูลบันทึกรายการ
คลาสอรรถประโยชน์ – คลาสที่ใช้อำนวยความสะดวกในการทำงานของระบบ			
16.	CalendarHelper.class	10 KB	จัดการเกี่ยวกับข้อมูลวันที่และเวลา
17.	DBHelper.class	9 KB	อ่านและแปลงข้อมูลจากฐานข้อมูล
18.	ISODate.class	3 KB	จัดการข้อมูลเกี่ยวกับวันที่และเวลา
19.	StringHelper.class	6 KB	จัดการเกี่ยวกับข้อมูลสายตัวอักษร
คลาสเซิร์ฟเล็ต – คลาสที่ใช้การทำงานของตัวบริการ			
20.	CheckDataConstraint.class	7 KB	ตรวจสอบเงื่อนไขสัญลักษณ์
21.	SymbolCompilationThreads.class	8 KB	สร้างสายโยงใยเพื่อทำงาน
22.	SymbolCompilationMain.class	2 KB	ฟังก์ชันหลักของระบบ

5.2.4 การทดสอบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล โดยแบ่งตามส่วนงานย่อยที่ได้พัฒนาไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำลองข้อมูลในระบบฐานข้อมูลทั้งหมดขึ้นตามรูปแบบที่สำนักทะเบียนและประมวลผลกำหนด ผลการทดสอบสามารถแบ่งตามส่วนงานย่อยได้ดังนี้

5.2.4.1 งานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ ผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งในโปรแกรมระหว่างที่ยังขั้นตอนการพัฒนา และเมื่อโปรแกรมพัฒนาเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของกระบวนการกำหนดผู้ใช้และรหัสผ่าน การสร้างกุญแจคู่ และการจัดส่งข้อมูลผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผลปรากฏว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง โดยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำส่งไปนั้น ประกอบด้วย ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน และเพิ่มข้อมูลกุญแจลับที่อยู่ในรูปแบบของเพิ่มข้อความ ซึ่งสามารถนำไปยังไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้รับ ผ่านทางตัวบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เอสเอ็มทีพี ของสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศได้จริง

5.2.4.2 งานเห็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งตั้งแต่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนา และเมื่อการพัฒนาโปรแกรมเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของกระบวนการสร้างลายเซ็นดิจิทัล และการบีบอัดเพิ่มข้อมูล โดยการนำเพิ่มข้อมูลผลการศึกษาที่ได้จากระบบการประเมินผลการศึกษาและกุญแจลับที่ได้จากงานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจ ผลปรากฏว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ถูกต้องตามความคาดหมาย คือ โปรแกรมสามารถสร้างลายเซ็นดิจิทัลได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และจัดเก็บเอกสารทั้งหมดอยู่ในรูปแบบของเพิ่มข้อมูลบีบอัด ซึ่งจะนำไปใช้ส่งผลการศึกษาต่อไป

5.2.4.3 งานนำส่งผลการศึกษผ่านเว็บ ผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งตั้งแต่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนา และเมื่อการพัฒนาโปรแกรมเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของกระบวนการส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ ด้วยการนำเพิ่มข้อมูลบีบอัดที่บรรจุผลการศึกษาพร้อมลายเซ็นดิจิทัลซึ่งได้จากการงานเห็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์มาเป็นข้อมูลนำเข้า ปรากฏว่าระบบสามารถตรวจสอบเพิ่มบีบอัดเบื้องต้น ตรวจสอบลายเซ็นดิจิทัล และสามารถรับผลการศึกษาเข้าสู่ฐานข้อมูลสำรองได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

5.2.4.4 งานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งตั้งแต่ในขั้นตอนการพัฒนา และเมื่อการพัฒนาโปรแกรมเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของงานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์ โดยจำลองสภาพเอกสารและข้อมูลต่างๆ ให้เหมือนจริงด้วยข้อมูลที่ได้จากส่วนงานก่อนหน้านี้ ปรากฏว่าผลที่ได้มีความถูกต้องโปรแกรมสามารถบันทึกรับเอกสารและรับผลการศึกษาเข้าสู่ฐานข้อมูลสำรองได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

5.2.4.5 งานประมวลผลสัญลักษณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบความถูกต้องของชุดคำสั่งตั้งแต่ในระหว่างที่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนา และเมื่อการเชื่อมต่อโปรแกรมย่อยเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของกระบวนการประมวลผลสัญลักษณ์ โดยจำลองข้อมูลผลการศึกษาในฐานข้อมูลสำรองขึ้น 1 รายวิชา ให้มีลักษณะเช่นเดียวกับรูปแบบของข้อมูลที่ได้จากส่วนงานรับผลการศึกษาผ่านเว็บและงานบันทึกรับเอกสารและถ่ายโอนสัญลักษณ์ ซึ่งผลคือโปรแกรมสามารถประมวลผลสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน จากนั้นผู้วิจัยจึงได้จำลองข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 10 รายวิชา ซึ่งมีระเบียนข้อมูลนิติตไม่น้อยกว่า 500 ระเบียน ปรากฏว่าโปรแกรมสามารถประมวลผลสัญลักษณ์ของนิติตได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ผลลัพธ์ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิติตได้ทันที

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ถึงความต้องการในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประเมินผลการศึกษารายวิชาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชา ตลอดจนออกแบบและพัฒนาวิธีการนำเสนอส่งสัญญาณที่ได้เข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้ข้อมูลจากคณาจารย์ และสำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นกรณีศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยได้เริ่มต้นวิจัยจากการศึกษาวิธีดำเนินงานบันทึกสัญญาณและประมวลผลการศึกษานิสิตของฝ่ายทะเบียนการศึกษา ซึ่งรับผิดชอบรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในระบบทวิภาค เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้น ต่อมาผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบการบันทึกสัญญาณ โดยมีฝ่ายประมวลผลข้อมูลเป็นผู้ให้ข้อมูลการดำเนินงาน จากนั้นผู้วิจัยได้เริ่มศึกษาถึงความหลากหลายของลักษณะรายวิชา โดยอาศัยข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2544 และภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2545 ทั้งนี้ไม่รวมรายวิชาที่มีลักษณะเป็นโครงการปัญหาพิเศษ วิทยานิพนธ์ หรือการสอบวัดคุณสมบัติ ทำให้สามารถจัดกลุ่มรายวิชาตามความหนาแน่นของนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนได้ 3 กลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้สุ่มเลือกคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 7 ท่าน ที่มีความแตกต่างด้านประสบการณ์การสอนและการประเมินผลการศึกษา รวมถึงมีความหลากหลายของรายวิชาที่สอนตามกลุ่มที่จัดไว้ เพื่อสัมภาษณ์ถึงความต้องการข้อมูลนิสิต วิธีการประเมินผลการศึกษารายวิชา ความเป็นไปได้ในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยประเมินผล และความต้องการที่จะนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นผู้วิจัยจึงนำผลจากการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างมาสร้างเป็นแบบสำรวจที่มีวัตถุประสงค์เดียวกัน จัดส่งให้คณาจารย์ทั้งมหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2545 จำนวนทั้งสิ้น 2,876 ฉบับ ได้รับการตอบกลับ 644 ฉบับ คิดเป็น 22.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นจำนวนมากพอที่ผู้วิจัยจะสามารถใช้เป็นแนวทางการวิจัยต่อไป

ผลการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ความต้องการจากแบบสำรวจข้างต้น สามารถแบ่งความต้องการออกเป็นส่วนต่างๆ 3 ส่วน ได้ดังนี้

(1) **ด้านความต้องการข้อมูลนิสิต** ผู้ตอบแบบสำรวจความคิดเห็นมีความต้องการข้อมูลนิสิตในรูปแบบเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการจัดเก็บคะแนน ประเมินผลการศึกษา และนำเสนอผลการศึกษารายวิชา ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นสมควรอย่างยิ่งที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ควรจะมีการจัดเตรียมเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้กับคณาจารย์ที่ต้องการ โดยกำหนดรูปแบบของเพิ่มข้อมูลไว้ตาม CR52 และ CR58 ซึ่งอาจารย์จะสามารถดาวน์โหลดเพิ่มข้อมูลได้จากเว็บไซต์ของสำนักทะเบียนตามระยะเวลาที่ได้รับ CR52 และ CR58

(2) **ด้านความต้องการที่จะนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยประเมินผลการศึกษา** ผู้ตอบแบบสำรวจความคิดเห็นมีความต้องการให้จัดทำโปรแกรมประยุกต์เพื่อช่วยในการประเมินผลการศึกษารายวิชา โดยโปรแกรมจะต้องมีลักษณะที่ใช้งานง่าย มีความยืดหยุ่นสูง จัดเก็บคะแนนได้หลายครั้งตามความต้องการ สามารถประเมินผลการศึกษาได้หลากหลายรูปแบบทั้งแบบอิงเกณฑ์ แบบอิงกลุ่ม และแบบอิงทั้งเกณฑ์และกลุ่ม ซึ่งจะทำให้การประเมินผลการศึกษาของคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยนั้นมีมาตรฐานและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

(3) **ด้านความต้องการในการนำเสนอผลการศึกษาด้วยเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์** ผู้ตอบแบบสำรวจความคิดเห็นมีความต้องการในการนำเสนอผลการศึกษาด้วยวิธีการที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ผู้ตอบแบบสำรวจจำนวนถึงครึ่งหนึ่งต้องการที่จะนำเสนอผลการศึกษาด้วยเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงออกแบบวิธีการนำเสนอผลการศึกษาเพื่อให้อาจารย์ได้เลือกตามความเหมาะสมไว้ถึง 3 ช่องทางด้วยกัน คือ การนำเสนอผลการศึกษาเป็นลายลักษณ์อักษรด้วยการบันทึกสัญลักษณ์ลงใน CR58 ซึ่งเป็นวิธีการเดิม การนำเสนอผลการศึกษาเป็นเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แผ่นดิสก์ และการนำเสนอผลการศึกษาเป็นเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางเว็บไซต์สำนักทะเบียนและประมวลผล ซึ่งสัญลักษณ์ที่ได้จากการนำเสนอทั้ง 3 วิธี นี้ยังคงมีความถูกต้องเที่ยงตรงตามที่อาจารย์ได้ประเมินผลไว้ และนิสิตยังคงมีหลักฐานในการเข้าสอบ รวมถึงอาจารย์ยังคงสามารถรับทราบผลการบันทึกสัญลักษณ์ได้อีกด้วย

ผลการวิเคราะห์และออกแบบข้างต้น ผู้วิจัยได้สร้างระบบสารสนเทศเพื่อรองรับและสนับสนุนการดำเนินงานที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ

(1) **ระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา** เป็นระบบสารสนเทศสำหรับอาจารย์ทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่ช่วยจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษา โดย

สามารถนำเข้าข้อมูลรายชื่อนิสิตที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากสำนักทะเบียนและประมวลผล รวมถึงสร้างแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกผลการศึกษาเพื่อเตรียมนำส่งต่อไป

(2) **ระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล** เป็นระบบสารสนเทศสำหรับอาจารย์ และเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผล เพื่อให้นำส่งสัญลักษณ์การประเมินผล บันทึกรับเอกสารการประเมินผล รวมถึงประมวลผลสัญลักษณ์ที่ได้รับ ซึ่งทำงานอยู่บนตัวบริการเว็บของสำนักทะเบียนและประมวลผล โดยคำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำและความปลอดภัยของข้อมูลสัญลักษณ์ที่นำส่งเป็นหลัก ในระบบสารสนเทศนี้สามารถแบ่งออกเป็นส่วนงานย่อยได้ทั้งหมด 5 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

- งานกำหนดผู้ใช้และสร้างกุญแจคู่ เป็นการจำลองโปรแกรมแบบระบบรับ-ให้บริการเว็บ สำหรับเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผล เพื่อใช้กำหนดผู้ใช้และรหัสผ่าน รวมถึงกำหนดกุญแจคู่สำหรับสร้างลายเซ็นดิจิทัล โดยส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยให้แก่อาจารย์ที่มีความประสงค์จะส่งผลการศึกษผ่านทางเว็บไซต์

- งานเซ็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นโปรแกรมสำหรับอาจารย์ที่ทำงานอยู่บนไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเซ็นลายเซ็นดิจิทัลให้แก่แฟ้มข้อมูลผลการศึกษา และสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลแบบบีบอัดสำหรับส่งไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผลผ่านทางเว็บไซต์

- งานนำส่งผลการศึกษาผ่านเว็บ เป็นการจำลองโปรแกรมแบบระบบรับ-ให้บริการเว็บ สำหรับรองรับการส่งผลการศึกษาที่อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลบีบอัด รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้นของแฟ้มข้อมูลและถ่ายโอนข้อมูลผลการศึกษาเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลเป็นหลัก ด้วยการใช้อีโพรโทคอลเอสเอสแอล ซึ่งมีการเข้ารหัสช่องทางสื่อสาร และใช้ลายเซ็นดิจิทัลเพื่อยืนยันความถูกต้องของแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาที่อาจารย์เป็นผู้ส่งด้วย

- งานบันทึกรับเอกสาร CR58 และถ่ายโอนสัญลักษณ์จากแผ่นดิสก์ เป็นการจำลองโปรแกรมแบบระบบรับ-ให้บริการเว็บ สำหรับเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ใช้บันทึกรับ CR58 และบันทึกผลรวมของสัญลักษณ์ในแต่ละรายวิชา เพื่อใช้ติดตามและตรวจสอบผลการศึกษาที่อาจารย์นำส่ง รวมถึงถ่ายโอนข้อมูลผลการศึกษาจากแผ่นดิสก์เข้าสู่ระบบฐานข้อมูลที่อยู่บนตัวบริการ

- งานประมวลผลสัญลักษณ์ เป็นการจำลองโปรแกรมที่ฝังอยู่บนตัวบริการสามารถทำงานแบบหลายภารกิจด้วยระบบสายโยงโย มีหน้าที่นำข้อมูลผลการศึกษาที่ได้รับผ่านทางเว็บไซต์และแผ่นดิสก์มาประมวลผล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลของสำนักทะเบียน

และประมวลผล และสร้างระเบียบเก็บข้อมูลการบันทึกสัญลักษณ์ที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว เพื่อเตรียมนำเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิติต่อไป

ผลจากการทดสอบโปรแกรมที่พัฒนาพบว่าโปรแกรมทั้งหมดที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถทำงานได้สอดคล้องกันเป็นอย่างดี และคาดว่าจะสามารถนำไปเชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศของสำนักทะเบียนและประมวลผลที่มีอยู่ได้ ทั้งนี้ยังสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อีกด้วย

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บุคคลหลายฝ่าย ตั้งแต่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะได้รับข้อมูลนิติในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และโปรแกรมช่วยประเมินผลการศึกษา ซึ่งช่วยลดภาระของอาจารย์ในการจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษา ทำให้อาจารย์สามารถนำเวลาอันมีค่าไปใช้พัฒนาด้านการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จนถึงสำนักทะเบียนและประมวลผลที่สามารถลดภาระและค่าใช้จ่ายในงานบันทึกสัญลักษณ์ที่เกิดขึ้นทุกภาคการศึกษา ซึ่งทำให้ได้ผลการศึกษาที่มีความถูกต้องอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สำนักทะเบียนและประมวลผลสามารถประมวลผลการศึกษาและจำแนกสภาพของนิติได้ทันตามกำหนดเวลา นอกจากนี้ยังสามารถใช้งานวิจัยนี้เป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาระบบลายเซ็นดิจิทัลที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการนำส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ภายในองค์กร ซึ่งมีความเป็นไปได้อย่างมากที่จะนำมาใช้แทนเอกสารประเภทกระดาษที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย

เนื่องจากการประเมินผลการศึกษารายวิชาและการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น ส่งผลถึงการจำแนกสภาพของนิติโดยตรง ดังนั้นในการพัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้อง แม่นยำของการบันทึกข้อมูล การคำนวณสถิติ และการประเมินผลการศึกษาตามทฤษฎีเป็นอย่างมาก ทำให้ผู้วิจัยต้องตรวจสอบระบบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้นหลายครั้งจนเป็นที่มั่นใจว่าระบบงานมีความถูกต้องสามารถคำนวณได้แม่นยำ และประเมินผลการศึกษาได้ตามหลักทฤษฎี และเป็นไปตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขการประเมินผลการศึกษารายวิชาตามระเบียบว่าด้วยการประเมินผลการศึกษา รายวิชาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในส่วนของ การออกแบบระบบการนำส่งสัญญาณฯ เข้าสู่ฐานข้อมูลนั้น เนื่องจากคณาจารย์มีความต้องการวิธีการนำส่งผลการศึกษาที่แตกต่างกันไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องออกแบบวิธีการนำส่งผลการศึกษาไว้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้คณาจารย์ได้เลือกใช้ตามความต้องการ ซึ่งความแตกต่างของรายละเอียดในแต่ละวิธีการนำส่งสัญญาณฯ ประกอบกับเปรียบเทียบว่าด้วยการประเมินผลการศึกษารายวิชาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมถึงความสามารถของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่สำนักทะเบียนและประมวลผลมีอยู่ ส่งผลให้การออกแบบวิธีการนำส่งสัญญาณฯ นั้นมีความยากเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะต้องออกแบบแต่ละวิธีการให้อยู่ภายใต้ข้อจำกัด โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และความสอดคล้องกันของแต่ละวิธีการนำส่งฯ ทั้งนี้ยังต้องมีหลักฐานยืนยันและสามารถดำเนินการตรวจสอบได้ง่าย รวมถึงยังต้องมีการป้องกันในกรณีที่ส่งผลการศึกษาซ้ำด้วย นอกจากนี้การประมวลผลสัญญาณฯ ที่นำส่งนั้นยังมีความยากอยู่ที่สัญญาณฯ ที่มีจำนวนมาก และเงื่อนไขในการตรวจสอบของแต่ละสัญญาณฯ ที่ยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียดองแท้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการบันทึกสัญญาณฯ ของนิสิต

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 โปรแกรมช่วยประเมินผลการศึกษารายวิชาที่สร้างขึ้นนั้น มีความยืดหยุ่นเป็นอย่างมาก โดยผู้วิจัยได้ออกแบบให้สามารถที่จะแก้ไขรูปแบบ ประเภท ชนิด ขนาดของข้อมูลนำเข้าได้อย่างไม่จำกัด รวมถึงยังสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบของแฟ้มข้อมูลผลการศึกษาที่นำส่งได้ตามความต้องการ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ออกแบบให้ระบบสามารถรองรับการประเมินผลการศึกษารายวิชา กรณีที่แยกตามตอนเรียนได้ด้วย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะสามารถทำได้โดยการให้ผู้ควบคุมดูแลระบบทำการแก้ไขข้อมูลตั้งค่า แล้วจัดทำเป็นโปรแกรมบริการ (Service Pack) เพื่อไปติดตั้งเพิ่ม

6.3.2 เนื่องจากปัจจุบันแนวโน้มการใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เริ่มมีมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ควรจัดตั้งหน่วยงานเพื่อใช้เป็นตัวแทนกลางในการสร้างมาตรฐานการผลิตระบบกฎแฉ่และแจกจ่ายกฎแฉ่ฉบับให้แก่คณาจารย์และหน่วยงานในมหาวิทยาลัย ซึ่งจะทำให้บุคลากรสามารถใช้ลายเซ็นดิจิทัลเป็นตัวยืนยันและป้องกันการแก้ไขเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งถึงกันได้

6.3.3 ในกรณีที่บัตรประจำตัวบุคลากรและนิสิตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นบัตรอัจฉริยะ หากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมีการสร้างระบบการผลิตและการแจกจ่ายกฎแฉ่ที่เป็น

มาตรฐานแล้ว ควรจัดให้มีการจัดเก็บกฏเกณฑ์ฉบับใหม่ในบัตรอัจฉริยะ ซึ่งจะทำให้การจัดเก็บกฏเกณฑ์ฉบับนั้นมีความปลอดภัยมากกว่าการจัดเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงการออกแบบและพัฒนาระบบที่จะใช้อ่านกฏเกณฑ์ฉบับใหม่ในบัตรอัจฉริยะ เพื่อใช้เช่นลายเซ็นดิจิทัลด้วย

6.3.4 สำนักทะเบียนและประมวลผลควรยกเลิกวิธีนำส่งผลการศึกษาผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่ปลอดภัยเป็นอย่างมาก เพราะข้อมูลสัญลักษณ์ที่นำส่งอาจถูกลักลอบอ่านและเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ส่งผลให้สัญลักษณ์ที่นำเข้านั้นไม่มีความถูกต้องแม่นยำ และอาจส่งผลเสียแก่นิสิตได้

6.3.5 หากสำนักทะเบียนและประมวลผลมีตัวบริการเว็บที่สามารถรองรับงานได้มากขึ้น ควรมีการปรับเปลี่ยนส่วนงานการนำส่งผลการศึกษาผ่านทางเว็บ ให้สามารถตรวจสอบและทำการประมวลผลสัญลักษณ์ที่รับบนเว็บได้ เพื่อให้การรับผลการศึกษามีความแม่นยำมากขึ้น และสามารถแจ้งผลการตรวจสอบสัญลักษณ์ให้แก่อาจารย์ผู้ส่งผลการศึกษาได้รับทราบทันที

6.3.6 การนำส่งผลการศึกษาโดยใช้แผ่นดิสก์นั้น แท้จริงแล้วควรมีการนำระบบลายเซ็นดิจิทัลเข้ามาใช้เช่นเดียวกับการนำส่งผลการศึกษาผ่านทางเว็บไซต์ แต่เนื่องจากการขอกฎเกณฑ์เพื่อสร้างลายเซ็นดิจิทัล และขั้นตอนการเซ็นเอกสารนั้นมีความยุ่งยากซับซ้อน จึงทำให้การออกแบบวิธีการนำส่งผลการศึกษาโดยใช้แผ่นดิสก์นั้นต้องตัดขั้นตอนการเซ็นเอกสารด้วยลายเซ็นดิจิทัลออกไป เพื่อให้อาจารย์มีทางเลือกที่หลากหลายในการนำส่งผลการศึกษา

6.3.7 ระบบงานการนำส่งผลการศึกษาและการประมวลผลสัญลักษณ์นั้น ผู้วิจัยได้บันทึกรายการการทำงานของผู้ใช้ (Transaction) ไว้เพียงบางส่วนเท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการบันทึกการทำงานของระบบนี้จะช่วยให้ฝ่ายประมวลผลข้อมูล สำนักทะเบียนและประมวลผล สามารถนำมาใช้วิเคราะห์สถิติและค้นหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการทำงานของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นฝ่ายประมวลผลข้อมูลควรมีการจัดทำบันทึกการเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพโดยรวมของระบบด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กั้ววล เทียบกับทัศน์เทศน์, การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น

(Introduction to measurement analysis and evaluation in education). กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ, 2538.

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ. ASPฉบับโปรแกรมเมอร์. กรุงเทพฯ : เคที พี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2543.

โครงการพัฒนากฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ. หลักการของกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ[สายตรง]. 2547. แหล่งที่มา: <http://www.ictlaw.thaigov.net/ictlaws.html>[2 มีนาคม 2548]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักงานสารนิเทศ. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมหาวิทยาลัย[สายตรง]. 2547. แหล่งที่มา: http://www.chula.ac.th/about/general_th.html[2 มีนาคม 2548]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักงานสารนิเทศ. พระเกี้ยว 2547 : คู่มือสำหรับนิสิตตลอดการศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. บัณฑิตวิทยาลัย. ระเบียบจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักทะเบียนและประมวลผล. โครงสร้างการบริหารงานของสำนักทะเบียนและประมวลผล[สายตรง]. 2547. แหล่งที่มา: <http://www.reg.chula.ac.th/cu/others/intro/mission.html>[2 มีนาคม 2548]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักทะเบียนและประมวลผล. แนะนำสำนักทะเบียนฯ – ภารกิจหลักของสำนักทะเบียนฯ[สายตรง]. 2544. แหล่งที่มา: <http://www.reg.chula.ac.th/cu/others/intro/mission.html>[2 มีนาคม 2548]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักทะเบียนและประมวลผล. สถิติ - จำนวนนิสิต ปีการศึกษา 2547 [สายตรง]. 2546. แหล่งที่มา: <http://www.reg.chula.ac.th/cu/others/statistics/statistics1.html>[2 มีนาคม 2548]

ดวงแก้ว สวามีภักดิ์, ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเครชั่น, 2540.

ธนาวรรณ จันทรต้นไพบูลย์, ผังทางเดินเอกสาร (Document Flow Diagram). กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

รพีพรรณ พิริยะกุล. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
รามคำแหง, 2542.

วิญญา วิศาลภรณ์. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาวัดผล 401 “การประเมินผลการศึกษา”.

สงขลา : โครงการบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.

วีระศักดิ์ ชิงถาวร, Fundamental of JAVA Programming Volume 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ดี
แอล เอส, 2541.

ศิริชัย กาญจนวาสี, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ทฤษฎีการทดสอบแบบ
ดั้งเดิม (Classical test theory). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย, ระบบฐานข้อมูล (Database system). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2542.

ศูนย์ประสานงานการรักษาความปลอดภัยคอมพิวเตอร์ประเทศไทย. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการ
พิสูจน์ตัวตน[สายตรง]. 2547. แหล่งที่มา: [http://thaicert.nectec.or.th/paper/authen/
authentication_guide.php](http://thaicert.nectec.or.th/paper/authen/authentication_guide.php)[2 มีนาคม 2548]

สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. องค์ประกอบและหลักการทำงาน
ของผู้รับรอง[สายตรง]. 2547. แหล่งที่มา: <https://ca.khonthai.com/cps/ca.htm>
[2 มีนาคม 2548]

อารีย์ วิจิตรการ, การวัดและการประเมินผลการเรียน โครงการตำราวิชาการราชภัฏเฉลิมพระ
เกียรติ ในวโรกาสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงเจริญพระชนมพรรษาครบ 6 รอบ.
กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี, 2542.

ภาษาอังกฤษ

Alan Dennis and Barbara Haley Wixom. System analysis and design. USA : Wiley & Sons,
2000.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ก

ตัวอย่างเอกสารในงานประเมินผลการศึกษารายวิชา
และการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างเอกสารในงานประเมินผลการศึกษารายวิชา
และการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล



SAMPLE		 สำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		สำหรับสำนักทะเบียนฯ CR52 หน้า	
รายวิชา		รายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน		ครั้งที่	
ลำดับที่ เลขประจำตัว		ตอนเรียนที่		อาจารย์ผู้สอน	
ชื่อ-นามสกุล		เขต		สาขาวิชา หมายเหตุ	
					
สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย					
เลขหลักที่ตามของเลขประจำตัวนิสิต 10 หลัก บอกระดับการศึกษา 3-4 = ระดับปริญญาบัณฑิต 7-8 = ระดับบัณฑิตศึกษา					

รูปที่ ก 1 แสดงใบรายชื่อ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52)

คำแนะนำ

รายงาน	กำหนดการออกรายงาน	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	
		นิสิต	อ.ผู้สอน
CR52 ครั้งที่ 1 รายงาน รายชื่อนิสิต ที่ลงทะเบียน เรียน	สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ต้น/ปลาย สัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน	ตรวจสอบรายชื่อนิสิต หากพบว่ามีรายชื่อ ใน CR52 ให้นิสิตตรวจสอบผลการลงทะเบียน เรียนผ่านทางเว็บไซต์ หรือ ทำการเพิ่มราย วิชาดังกล่าวภายในกำหนด หากพบว่าลง ทะเบียนเรียนผิดเงื่อนไขให้ลดรายวิชาออก ภายในกำหนดการลดรายวิชา	ตรวจสอบรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนกับนิสิตที่เข้าเรียน - หากพบว่ามีนิสิตที่เข้าเรียนไม่มีรายชื่อใน CR52 ให้นิสิต ตรวจสอบผลการลงทะเบียนเรียนผ่านทางเว็บไซต์ หรือ ไปทำการเพิ่มรายวิชาดังกล่าวภายในกำหนด - หากพบว่ามีนิสิตลงทะเบียนเรียนผิดเงื่อนไขให้แจ้ง นิสิตไปลดรายวิชาออกภายในกำหนดการลดรายวิชาหรือ แจ้งสำนักทะเบียนฯ ลดรายวิชาให้นิสิตภายในกำหนด การลดรายวิชา
CR52 ครั้งที่ 2	สัปดาห์ที่ 3 ของภาคการศึกษา ต้น/ปลาย สัปดาห์ที่ 2 ของภาคฤดูร้อน	หากพบว่าลงทะเบียนเรียนผิดเงื่อนไขให้ลด รายวิชาออกภายในกำหนดการลดรายวิชา	ตรวจสอบรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนกับนิสิตที่ เข้าเรียน - ไม่อนุญาตให้นิสิตที่ไม่มีรายชื่อใน CR52 เข้าเรียน และถ้ามีนิสิตมีข้อสงสัยให้ติดต่อฝ่ายทะเบียนเรียน สำนักทะเบียนและประมวลผล โดยด่วน - หากพบว่ามีนิสิตลงทะเบียนเรียนผิดเงื่อนไขให้แจ้ง นิสิตไปลดรายวิชาออกภายในกำหนดหรือแจ้งสำนัก ทะเบียนฯ ลดรายวิชาดังกล่าวให้นิสิตภายในกำหนด การลดรายวิชา

รูปที่ ก 2 แสดงคำแนะนำด้านหลังใบรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน (CR52)

 OFFICE OF THE REGISTRAR CHULALONGKORN UNIVERSITY EXAM ATTENDANT LIST						ตำรับตำหนักระเบียบฯ CR58 PAGE									
FACULTY OF					SECTION										
COURSE					ROOM										
DATE	TIME	BUILDING			SIGNATURE										
NO.	ID	GRADE	NAME												
 SAMPLE															
<h1>สถาบันวิทยบริการ</h1>															
TOTAL	A=	B+=	B=	C+=	C=	D+=	D=	F=	I=	M=	P=	S=	U=	V=	W=
หากส่ง CR58 ไม่ทันตามกำหนด จะเกิดผลเสียดังนี้															
1. มีผลกระทบต่อนิสิตที่มีสภาพวิฤตภัยเป็นอย่างมาก															
2. มีผลเสียต่อการวางแผนการศึกษา															
3. เสียโอกาสในการขอรับทุนการศึกษา															
4. จบการศึกษาไม่ทันกำหนดเวลาตามหลักสูตร															
5. เสียโอกาสในการสมัครงาน															
												INSTRUCTOR			
												_____ _____/_____/_____			
												DEAN/HEAD DEPT.			
												_____ _____/_____/_____			

รูปที่ ก 3 แสดงใบเซ็นชื่อเข้าสอบและแจ้งผลการศึกษา (CR58)/ใบเพิ่มสิทธิ์สอบ

คำแนะนำในการกรอก CR58

สำหรับผู้ควบคุมการสอบ

1. ให้นักผู้เข้าสอบลงนามในช่อง "SIGNATURE" เช่นเดียวกับในบัตรประจำตัวนิสิต
2. กรณีที่นิสิตขาดสอบ ให้เจ้าหน้าที่เขียนคำว่า ขาดสอบ ด้วยตัวบรรจงในช่อง "SIGNATURE"

สำหรับอาจารย์ผู้สอน

1. บันทึกผลการประเมินที่ได้เป็นสัญลักษณ์ A หรือ B+ หรือ B หรือ C+ หรือ C หรือ D+ หรือ D หรือ F ในช่องเกรด โดยให้เครื่องหมาย + อยู่ด้านขวามือของสัญลักษณ์ และอยู่ในระดับเดียวกัน ตามตัวอย่างเช่น A, B+, B, C+, C, D+, D, F
2. กรณีที่นิสิตขอรับการประเมินผลเป็น S/U หรือ V/W ให้เขียนวงกลมล้อมรอบสัญลักษณ์ที่ต้องการ หรือขีดฆ่าสัญลักษณ์ที่ไม่ต้องการออก
3. กรณีที่ประเมินผลให้นักผู้ใดเป็นสัญลักษณ์ I ต้องแนบบันทึกข้อความเรื่องการให้สัญลักษณ์ I ซึ่งหัวหน้าภาควิชาให้ความเห็นชอบแล้วมาพร้อม CR58 ด้วย
4. กรณีที่นิสิตขาดสอบ
 - 4.1 บันทึกสัญลักษณ์ M ในช่อง "GRADE" หรือ
 - 4.2 ถ้าอาจารย์ผู้สอนได้ประเมินผลการศึกษามาตลอดภาคการศึกษาแล้ว โดยไม่รวมการสอบครั้งนี้ ให้บันทึกสัญลักษณ์ในช่อง "GRADE" พร้อมทั้งแนบบันทึกชี้แจงมากับ CR58 ด้วย
5. ไปรวมจำนวนของแต่ละสัญลักษณ์ ในแต่ละหน้าลงในบรรทัด "TOTAL" เพื่อใช้ในการตรวจสอบ
6. ลงนามในช่อง "INSTRUCTOR"
7. กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสัญลักษณ์หรือตัวเลขใด ๆ ให้ใช้วิธีขีดฆ่า และลงนามกำกับทุกแห่ง ห้ามใช้น้ำยาลบคำผิด

การลงนามในช่อง "DEAN/HEAD DEPT."

1. ราชวาระระดับปริญญาบัณฑิต ผู้ลงนามคือ คณบดี หรือผู้ที่กณบดีมอบหมาย
2. ราชวาระระดับบัณฑิตศึกษา ผู้ลงนามคือ หัวหน้าภาควิชา

รูปที่ ก 4 แสดงคำแนะนำในการกรอก CR58

**กำหนดการประมวลผลการศึกษา
ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2545**

อังคารที่	28	มกราคม	2546	นิสิตรับ CR69 ที่ทะเบียนคณะ
อังคารที่	4	กุมภาพันธ์	2546	สำนักทะเบียนฯ ส่ง CR57 และ CR58 ให้คณะ
เสาร์ที่	22	กุมภาพันธ์	2546	วันสุดท้ายของการเรียน ภาคการศึกษาปลาย
จันทร์ที่	24	กุมภาพันธ์	2546	เริ่มการสอบประจำภาคการศึกษาปลาย
ศุกร์ที่	7	มีนาคม	2546	วันสุดท้ายของการสอบประจำภาคการศึกษาปลาย วันสุดท้ายของการรับ จท38 จากคณะ
เสาร์ที่	8	มีนาคม	2546	วันปิดเรียนภาคการศึกษาปลาย
.....มีนาคม	2546	เวลา.....น.		วันสุดท้ายที่คณะกำหนดรับ CR57 และ CR58 จากอาจารย์ผู้สอน เพื่อส่งสำนักทะเบียนฯ
พฤหัสบดีที่	13	มีนาคม	2546	วันสุดท้ายของการส่ง CR57 และ CR58 ให้สำนักทะเบียนฯ เพื่อออกรายงาน CR60
อังคารที่	18	มีนาคม	2546	สำนักทะเบียนฯ ส่ง CR60 ให้คณะ
พุธที่	19	มีนาคม	2546	นิสิตรับ CR60 ที่ทะเบียนคณะ
ศุกร์ที่	11	เมษายน	2546	วันสุดท้ายที่ทะเบียนคณะส่งผลการเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2545 สำหรับนิสิตที่ลงทะเบียน เรียนภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2545
อาทิตย์ที่	1	มิถุนายน	2546	วันสุดท้ายของปีการศึกษา 2545
ศุกร์ที่	13	มิถุนายน	2546	วันสุดท้ายที่ทะเบียนคณะส่งผลการเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ภาคการศึกษาปลาย และภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2545 สำหรับนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนภาคการศึกษาด้าน ปีการศึกษา 2546

- ทุกวันพุธของสัปดาห์ ประชุมคณบดี
- วันพฤหัสบดีสุดท้ายของเดือน ประชุมสภามหาวิทยาลัย
- สำนักทะเบียนฯ รับ CR58 และ จท38 ที่ทะเบียนคณะ ดังนี้
 - สัปดาห์ที่ 18 : วันพุธที่ 26 และวันศุกร์ที่ 28 กุมภาพันธ์ 2546
 - สัปดาห์ที่ 19 : วันจันทร์ที่ 3 วันพุธที่ 5 และวันศุกร์ที่ 7 มีนาคม 2546
 - สัปดาห์ที่ 20 : วันจันทร์ที่ 10 วันอังคารที่ 11 วันพุธที่ 12 และวันพฤหัสบดีที่ 13 มีนาคม 2546

หากส่ง CR58 ไม่ทันตามกำหนด จะเกิดผลเสียต่อนิสิต


1. มีผลกระทบต่อนิสิตที่มีสภาพวิชาค้างเป็นอย่างมาก
2. มีผลเสียต่อการวางแผนการศึกษา
3. เสียโอกาสในการขอรับทุนการศึกษา
4. จบการศึกษาไม่ทันกำหนดเวลาตามหลักสูตร
5. เสียโอกาสในการสมัครงาน

สำนักทะเบียนและประมวลผล

8 มกราคม 2546

รูปที่ ก 5 แสดงหมายกำหนดการประมวลผลการศึกษา

ศวีคย่างเอกถาร จท38



ใบแจ้งจำนวนนิสิตเข้าสอบ
สำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคการศึกษา ต้น ปลาย ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา _____

สถานที่สอบคณะ _____

สำนักทะเบียนและประมวลผล
 วันที่รับ _____
 เวลา _____
 ผู้รับ _____

ส่งคืนสำนักทะเบียนฯ ทันทีที่สอบเสร็จ
เพื่อนำบันทึกข้อมูลก่อนรับ CR58

รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา _____

สอบวันที่ _____ เวลา _____ น. สัปดาห์ _____ ห้อง _____

เจ้าหน้าที่ควบคุมการสอบ :-

1. _____ 2. _____

3. _____ 4. _____

ประเมินผลโดยวิธีอื่น โปรดระบุ ทำรายงาน สัมมนา

อื่นๆ _____

จำนวนนิสิตตามรายชื่อ CR58 คน ก. ได้รับสัญลักษณ์ V/W _____ คน

ข. ได้รับสัญลักษณ์ W _____ คน

ค. เข้าสอบตามลายเซ็นใน CR58 _____ คน

ง. ขาดสอบ (ไม่รวมสัญลักษณ์ V/W,W) _____ คน

รวมทั้งสิ้น (ก.+ข.+ค.+ง.) คน

(ต้องมีจำนวนเท่ากับจำนวนนิสิตตามรายชื่อใน CR58)

เลขประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล (นิสิตที่ขาดสอบ)	หมายเหตุ
1. _____	_____	_____
2. _____	_____	_____
3. _____	_____	_____
4. _____	_____	_____
5. _____	_____	_____
6. _____	_____	_____
7. _____	_____	_____
8. _____	_____	_____
9. _____	_____	_____
10. _____	_____	_____

410630

สำนักทะเบียนและประมวลผล

รูปที่ ก 6 แสดงใบแจ้งจำนวนนิสิตเข้าสอบ (จท 38)

SAMPLE

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ
ที่
เรื่อง การให้สัญลักษณ์ I แก่นิสิตทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์

เรียน ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล

เนื่องจากผลการประเมินผล วิทยานิพนธ์ รหัสรายวิชา [] ชื่อรายวิชา
ภาคการศึกษา ปีการศึกษา นิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I เนื่องจากทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษา
ยังไม่สมบูรณ์ จำนวน คน ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะส่งผลการเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ภายใน 2 สัปดาห์แรกของ
ภาคถัดไปที่นิสิตลงทะเบียน โดยนิรายละเอียด ดังนี้

ลำดับ ที่	เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ-นามสกุล	อาจารย์ผู้สอน ระบุงานที่นิสิตยังไม่สมบูรณ์ เพื่อให้หัวหน้าภาควิชา พิจารณา	หัวหน้าภาควิชา	
				อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
			ลงนาม	ลงนาม	
			(.....)	(.....)	
		/...../...../...../.....	

หากอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถประเมินผลการสอบแก้สัญลักษณ์ I ได้ทันภายใน 2 สัปดาห์แรก
ของภาคถัดไปที่นิสิตลงทะเบียน สัญลักษณ์ I จะถูกเปลี่ยนเป็น F หรือ U

460108

สำนักทะเบียนและประมวลผล

รูปที่ ก 7 แสดงบันทึกข้อความการให้สัญลักษณ์ I เนื่องจากนิสิตทำงาน

ที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่เสร็จสมบูรณ์

FACULTY OF COURSE		DATE	TIME	NO.	ID	GRADE	BUILDING NAME	SECTION ROOM
 <p>OFFICE OF THE REGISTRAR CHULALONGKORN UNIVERSITY</p> <p>EXAM RESULT LIST</p> <p style="text-align: right;">ตำราเรียน CR59 PAGE</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>โปรดตรวจสอบเกรด หากพบว่ามีตรงกับ CR58 ให้แจ้งสำนักทะเบียนและประมวลผล เป็นลายอักษรภายใน 7 วัน</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SAMPLE</p> <p>สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> <p>TOTAL A= B+= B- C+= C- D+= D- F= I= M= P= S= U= V= W= X=</p> </div>								

รูปที่ ก 9 แสดงรายงานบันทึกผลการศึกษารายวิชา (CR59)



ภาคผนวก ข

ผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข ผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

ภาคผนวกนี้แสดงผลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการประเมินผล การศึกษารายวิชา เพื่อใช้เป็นแม่แบบ (Prototype) ในการจัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นต่อไป ซึ่ง ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สถานที่

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการข้อมูลนิสิต และวิธีที่ใช้ในการ ประเมินผลการศึกษารายวิชานั้น มีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

- (1) ศึกษาลักษณะรายวิชาที่เปิดสอนอยู่ในภาควิชาฯ พิจารณาเลือกรายวิชาที่จะใช้ เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยให้มีความหลากหลายทั้งประเภทของรายวิชาและจำนวนผู้เรียน
- (2) สุ่มคณาจารย์ที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยพิจารณาให้มีความหลากหลายในด้านประสบการณ์การประเมินผลการศึกษา
- (3) จัดเตรียมหัวข้อการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง
- (4) ดำเนินการสัมภาษณ์
- (5) สรุปผลการสัมภาษณ์

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการศึกษารายวิชาที่เปิดสอนจากเอกสาร จท92 และรายวิชาที่เปิดสอนใน ภาควิชาฯ พบว่า สามารถจำแนกประเภทของรายวิชาที่เปิดสอนได้ดังต่อไปนี้

- รายวิชาปฏิบัติการ
- รายวิชาบรรยาย
- รายวิชาบรรยายและปฏิบัติการ
- รายวิชาสัมมนา
- รายวิชาโครงการพิเศษ และวิทยานิพนธ์

ทั้งนี้ในแต่ละลักษณะประเภทของรายวิชา ยังสามารถแบ่งออกได้เป็น รายวิชาที่มีเพียงตอนเรียนเดียวและวิชาที่มีหลายตอนเรียน

ผลการคัดเลือกคณาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกคณาจารย์เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้น สามารถทำได้โดยพิจารณาจากประสบการณ์ในการประเมินผลการศึกษา และความหลากหลายของลักษณะรายวิชาที่เปิดสอน ซึ่งผลจากการคัดเลือกได้คณาจารย์ทั้งหมด 7 ท่าน ดังนี้

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กอบกุล เตชะวณิช
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันพร ปั่นเก่า
- รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ประสิทธิ์จุตระกูล
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์
- อ.นครทิพย์ พร่อมพูล
- อ. ดร. อรรถสิทธิ์ สุรฤกษ์
- เจ้าหน้าที่ควบคุมปฏิบัติการ

ผลการจัดเตรียมหัวข้อการสัมภาษณ์

วัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ มีดังต่อไปนี้

(1) เพื่อศึกษาถึงความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตในการประเมินผลการศึกษารายวิชา

(2) เพื่อศึกษาวิธีการประเมินผลการศึกษารายวิชา และการนำเสนอสัญลักษณ์เข้าสู่ฐานข้อมูล

(3) เพื่อศึกษาการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลการศึกษา

หัวข้อที่ใช้สัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่

(1) **ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรายวิชา** เป็นการศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรายวิชาที่เปิดสอน จำนวนนิสิตที่เรียน เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา ความคงที่ของการตั้งเกณฑ์การประเมินผล

(2) **ความต้องการข้อมูลลงทะเบียนของนิสิต** เป็นการศึกษาความต้องการในการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต รูปแบบของข้อมูลที่ต้องการ ระยะเวลาที่ต้องการใช้ข้อมูล ความคลาดเคลื่อนของข้อมูล และปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้ข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

(3) **วิธีการประเมินผลการศึกษา** เป็นการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดเก็บคะแนน วิธีการประเมินผลการศึกษา สถิติที่ใช้ประเมินผลการศึกษา รวมทั้งศึกษาถึงวิธีการจัดเก็บคะแนน และการประเมินผลการศึกษาในกรณีที่ยาวยวิชานั้นเปิดสอนหลายตอนเรียนหรือมีผู้สอนหลายคน

(4) **โปรแกรมช่วยในการประเมินผลการศึกษา** เป็นการศึกษาโปรแกรมที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาใช้ช่วยประเมินผลการศึกษา ลักษณะของโปรแกรม ข้อมูลนำเข้า รายงานแสดงผลการศึกษารายวิชา

(5) **วิธีการนำเสนอสัญลักษณ์** เป็นการศึกษาถึงวิธีการนำเสนอสัญลักษณ์ ข้อบกพร่องของวิธีการนำเสนอแบบปัจจุบัน และปัญหาที่เกิดขึ้น การตรวจสอบสัญลักษณ์ที่นำเสนอ

(6) **ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ** เป็นการศึกษาถึงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโปรแกรมประเมินผลศึกษารายวิชา และวิธีการนำเสนอสัญลักษณ์

ผลการสัมภาษณ์

ผลการสัมภาษณ์สามารถสรุปได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

(1) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรายวิชาจำนวนนิสิตที่เรียน

- มีตั้งแต่ 25-350 คน
- เกณฑ์การประเมินผลการศึกษา โดยส่วนใหญ่แล้วจะตั้งเป็นอัตราส่วน 100% และแบ่งเกณฑ์ออกเป็น สอบกลางภาค สอบปลายภาค การบ้าน ทดสอบย่อย โครงการ และการนำเสนอผลงาน ซึ่งโดยส่วนมากแล้วจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์ในการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา

(2) ความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนนิสิต

- อาจารย์จะทราบข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตผ่านทางเอกสาร CR52
- อาจารย์บางท่านต้องการข้อมูลอื่นๆ อีก เช่น GPAX ของนิสิต สถภาพวิทยาทัศน์ เพื่อที่จะติดตามดูแลนิสิตได้เป็นพิเศษ
- อาจารย์ส่วนมากจะนำข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตไปใช้ในการจัดเก็บคะแนนครั้งแรกประมาณสัปดาห์ที่ 3-4 ของการเปิดภาคการศึกษา

- ปัญหาที่พบส่วนใหญ่คือ จะไม่ได้รับข้อมูลการเพิ่ม ลด หรือถอนรายวิชา ในระยะเวลาที่นอกเหนือจากกำหนด

(3) วิธีการประเมินผลการศึกษา

- การจัดเก็บคะแนนอาจารย์มักจะทำจัดเก็บคะแนนในเครื่องคอมพิวเตอร์
- กรณีที่เป็นรายวิชาที่เปิดสอนแบบหลายตอนเรียน หัวหน้าวิชาจะเป็นผู้เก็บคะแนนสอบกลางภาค และปลายภาค ส่วนการเก็บคะแนนระหว่างภาค ผู้สอนในแต่ละตอนเรียนจะเป็นผู้เก็บคะแนนเอง โดยจะนำส่งคะแนนให้หัวหน้าวิชาในรูปของเอกสารหรือเพิ่มข้อมูล
- การประเมินผลการศึกษาพบว่ามีการใช้การประเมินผลการศึกษาทั้งแบบอิงเกณฑ์ อิงกลุ่ม และอิงทั้งเกณฑ์และกลุ่ม
- สถิติที่ใช้ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนมาตรฐาน T ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าพิสัย ค่าเฉลี่ย ฯลฯ โดยอาจารย์บางท่านจะใช้กราฟเข้ามาช่วยในการพิจารณา

(4) โปรแกรมช่วยในการประเมินผลการศึกษา

- อาจารย์ส่วนใหญ่ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลเพื่อจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษา
- อาจารย์จะได้รับข้อมูลของนิสิตในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการประเมินผลการศึกษา
- รายงานแสดงผลการศึกษาที่อาจารย์ต้องการใช้ ได้แก่ รายงานแสดงคะแนนสอบกลางภาคของนิสิตทั้งหมดเรียงลำดับตามเลขประจำตัว รายงานคะแนนสอบกลางภาคของนิสิตเรียงลำดับตามตอนเรียน รายงานผลการสอบย่อยของนิสิตเรียงตามเลขประจำตัว รายงานเกรดของนิสิตเรียงลำดับตามเลขประจำตัว รายงานสรุปผลการศึกษารายวิชา รายงานเกรดของนิสิตซึ่งคล้ายกับเอกสาร CR58

(5) วิธีการนำส่งสัญลักษณ์

- อาจารย์ส่วนใหญ่ให้นำส่งสัญลักษณ์ตรงตามเวลาที่กำหนด แต่จะมีปัญหาในการบันทึกสัญลักษณ์ในเอกสาร CR58 และการนับจำนวนสัญลักษณ์ในแต่ละหน้า
- อาจารย์บางท่านที่นำส่งเอกสาร CR58 ล่าช้า เป็นเพราะมีการให้นิสิตนำเสนอผลงานภายหลังจากที่สอบปลายภาคแล้วทำให้การประเมินผลการศึกษาล่าช้าออกไป
- หลังจากที่อาจารย์ส่งเอกสาร CR58 ไปที่ธุรการเพื่อให้หัวหน้าภาคเซ็นอนุมัติแล้ว อาจารย์ไม่เคยได้รับสำเนากลับ ซึ่งอาจารย์ส่วนใหญ่แก้ปัญหาโดยการถ่ายเอกสาร

CR58 เก็บไว้ หรือเก็บรายงานเกรดของนิสิตที่ทำขึ้นมาเพื่อเอาไว้ตรวจสอบกับเอกสาร CR59 ซึ่งจะนำส่งมาภายหลัง

- อาจารย์ส่วนใหญ่มีการตรวจเอกสาร CR58 กับ เอกสาร CR59 และไม่ เคยพบข้อผิดพลาดขึ้น

(6) ข้อเสนอแนะและความคิดเห็น

อาจารย์มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโปรแกรมการประเมินผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

- มีส่วนที่ใช้จัดการแฟ้มข้อมูล (File Organization)
- มีการคำนวณจำนวนสัญลักษณ์ในแต่ละหน้าตามเอกสาร CR58 ได้
- มีขนาดเล็กและไม่จำเป็นที่จะต้องลงโปรแกรม หรือมีแฟ้มข้อมูล .dll มาก

อาจารย์มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการนำส่งสัญลักษณ์ ดังต่อไปนี้

- นำส่งทางโปรแกรมผ่านทางช่องทางที่ปลอดภัย
- ต้องหาหลักฐานที่มีความถูกต้องมายืนยันได้
- ต้องส่งเอกสารประกอบด้วยและควรที่จะให้ผ่านหัวหน้าภาควิชาฯ
- หากต้องการนำมาใช้จริงจะต้องมีการพิจารณาถึงกรณีที่มีนิสิตน้อย
- วิธีการนำส่งสัญลักษณ์น่าจะใกล้เคียงกับวิธีการเดิมมากที่สุด

ปัญหาที่อาจารย์คาดว่าจะน่าจะเกิดขึ้น มีดังต่อไปนี้

- ประสิทธิภาพของตัวบริการในการรองรับการนำส่งสัญลักษณ์
- อาจารย์ในบางคณะไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบสำรวจและผลการวิเคราะห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ท่านให้นิสิตรูปร่างชื่อใน CR52 (รายชื่อนิสิตรูปร่างที่ลงทะเบียนเรียน) เพื่อรับทราบผลการลงทะเบียนในรายวิชาของท่านหรือไม่
- ให้รูปร่างชื่อทุกรายวิชา
- ให้รูปร่างชื่อเป็นบางรายวิชา เพราะ ได้รับ CR52 เป็นบางรายวิชา
- ให้นิสิตรูปร่างตรวจสอบจาก CR54 เป็นบางรายวิชา
- อื่นๆ
- ไม่เคยให้รูปร่างชื่อ เพราะ ไม่เคยได้รับ CR52
- ให้นิสิตรูปร่างตรวจสอบจาก CR54
- อื่นๆ
3. ท่านต้องการให้สำนักทะเบียนฯ ส่งข้อมูลการลงทะเบียนในรายวิชาของท่านในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการจัดเก็บคะแนนระหว่างภาคการศึกษาหรือไม่
- ไม่ต้องการ
- ต้องการ โดยวิธี ดาวน์โหลดแฟ้มข้อมูลด้วยตัวท่านเองจากเว็บไซต์ของสำนักทะเบียนฯ
- ส่งแผ่นดิสก์ให้สำนักทะเบียนฯ เพื่อบันทึกแฟ้มข้อมูลแล้วนำส่งให้ท่าน
- ให้สำนักทะเบียนฯ จัดส่งแฟ้มข้อมูลทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของท่าน
- อื่นๆ
4. ในปัจจุบันท่านได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษารายวิชาหรือไม่
- ใช้ ไม่ใช้ เพราะ มีนิสิตลงทะเบียนเรียนเป็นจำนวนน้อย
- ไม่คุ้นเคยในการใช้คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมสำเร็จรูป
- อื่นๆ
5. ถ้ามีการจัดทำโปรแกรมช่วยในการจัดเก็บคะแนนและประเมินผลการศึกษารายวิชา ท่านต้องการให้โปรแกรมมีลักษณะอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ถ่ายทอดข้อมูลการลงทะเบียนในรูปแบบแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์จากสำนักทะเบียนฯ โดยไม่ต้องบันทึกเอง
- จัดเก็บคะแนนของนิสิตได้ตามจำนวนครั้งที่ต้องการ
- ประเมินผลการศึกษาดูหลายวิธี เช่น วิธีอิงเกณฑ์ วิธีอิงกลุ่ม หรือวิธีอิงเกณฑ์และกลุ่ม
- สร้างรายงานแสดงผลการศึกษา และแสดงกราฟได้หลายรูปแบบ
- ส่งถ่ายข้อมูลการจัดเก็บคะแนนและการประเมินผลการศึกษาให้อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
- อื่นๆ

6. ท่านเคยนำส่งผลการศึกษารายวิชา (CR58) ล่าช้ากว่ากำหนดหรือไม่
- ไม่เคย เคย เพราะ มีนิสิตลงทะเบียนเรียนเป็นจำนวนมาก
 เนื้อหารายวิชามีมาก ทำให้ไม่สามารถสอนทันตามกำหนด
 กำหนดสอบล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้ตามปฏิทินการศึกษา
 ไม่มีเวลาตรวจข้อสอบ เพราะ
 อื่นๆ
7. ท่านเคยได้รับ CR59 (รายงานแสดงการบันทึกผลการศึกษารายวิชา) จากสำนักทะเบียนฯ หรือไม่
- ได้รับทุกรายวิชา ได้รับเป็นบางรายวิชา ไม่เคยได้รับ
8. ท่านเคยพบข้อผิดพลาดที่เกิดจากการบันทึกผลการศึกษาของสำนักทะเบียนฯ ในรายวิชาที่ท่านสอนหรือไม่
- ไม่เคย เคย พบจาก การที่นิสิตขอให้ท่านตรวจสอบผลการศึกษานิสิตอีกครั้ง แล้วพบว่าสำนักทะเบียนฯ บันทึกผลการศึกษาไม่ตรงกับผลการศึกษาใน CR58 ที่ท่านส่งไป
 การตรวจสอบเอกสาร CR59 ที่สำนักทะเบียนฯ ส่งให้ท่าน กับสำเนา CR58
 อื่นๆ
9. ท่านคิดว่าวิธีใดเป็นวิธีที่สะดวกที่สุดสำหรับท่านในการนำส่งผลการศึกษารายวิชา และตรวจสอบการบันทึกผลการศึกษาของสำนักทะเบียนฯ
- วิธีการเดิมคืออยู่แล้ว
- ส่งผลการศึกษาเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์โดยบันทึกลงในแผ่นฟลอปปีดิสก์ พร้อมรายงานผลการศึกษารายวิชาที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบได้ตรวจสอบและเซ็นชื่อยืนยันไปยังสำนักทะเบียนฯ
- ส่งผลการศึกษาเป็นแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางเว็บไซต์ของสำนักทะเบียนฯ และให้สำนักทะเบียนฯ ส่งรายงานแสดงการบันทึกผลการศึกษารายวิชา (CR59) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบตรวจสอบและเซ็นชื่อยืนยัน
- อื่นๆ
10. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสำรวจเป็นอย่างดี
โปรดส่งแบบสำรวจกลับมาที่สำนักทะเบียนฯ และประมวลผลโดยผ่านทางทะเบียนคณะของท่าน

ผู้ออกแบบสำรวจ : นายวรงค์ อนันตวรธรรม นิสิตภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 นิสิตในทีปรึกษาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนาวรรณ จันทร์ตันไพบลอย์

ในการสำรวจครั้งนี้ สำนักทะเบียนและประมวลผลเป็นผู้ดำเนินการจัดส่งและรับแบบสำรวจทั้งหมด โดยจำนวนแบบสำรวจที่ได้จัดส่งมีทั้งสิ้น 2,876 ชุด ได้รับกลับทั้งหมด 644 ชุด ซึ่งผลการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์จากแบบสำรวจ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ค 1 แสดงข้อมูลจำนวนผู้ตอบแบบสำรวจแยกตามหน่วยงานที่สังกัด

จำนวนผู้ตอบแบบสำรวจทั้งหมดแยกตามหน่วยงาน

	หน่วยงาน	จำนวน(ฉบับ)	หมายเหตุ
1	คณะครุศาสตร์	4	หน่วยงานที่ไม่ได้ตอบแบบสำรวจ คือ
2	คณะจิตวิทยา	13	1. คณะนิติศาสตร์
3	คณะทันตแพทยศาสตร์	49	2. วิทยาลัยการสาธารณสุข
4	คณะนิเทศศาสตร์	14	3. สถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์
5	คณะพยาบาลศาสตร์	10	4. วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
6	คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี	19	
7	คณะแพทยศาสตร์	82	
8	คณะเภสัชศาสตร์	32	
9	คณะรัฐศาสตร์	21	
10	คณะวิทยาศาสตร์	132	
11	คณะวิศวกรรมศาสตร์	72	
12	คณะศิลปกรรมศาสตร์	10	
13	คณะเศรษฐศาสตร์	13	
14	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	28	
15	คณะสหเวชศาสตร์	14	
16	คณะสัตวแพทยศาสตร์	35	
17	คณะอักษรศาสตร์	66	
18	บัณฑิตวิทยาลัย	8	
19	วิทยาลัยประชากรศาสตร์	7	
20	สถาบันภาษา	11	
21	สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา	4	
	รวมทั้งหมด	644	
	แบบสำรวจทั้งหมดที่ส่ง	2,876	
	คิดเป็นร้อยละ	22.39	

ตารางที่ ค 2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบสำรวจที่ได้รับแยกตามหัวข้อของแบบสำรวจ

รายงานสรุปแบบสำรวจความต้องการใช้ข้อมูลการลงทะเบียน และความคิดเห็นในการนำส่งผลการศึกษารายวิชาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำนวนแบบสำรวจทั้งหมด 644 จำนวนแบบสำรวจที่สามารถลงทะเบียนได้ 632 จำนวนแบบสำรวจที่ไม่สามารถสรุปได้ 12

	จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชา						31-75						>75					
	มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม		มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม		มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
1 การรับทราบผลการลงทะเบียนรายวิชา																		
ให้ขึ้นชื่อทุกรายวิชา	152	24.05	1	0.16	153	24.21	133	21.04	1	0.16	134	21.20	158	25.00	10	1.58	168	26.58
ให้ขึ้นชื่อเป็นบางรายวิชา	21	3.32	0	0.00	21	3.32	19	3.01	0	0.00	19	3.01	40	6.33	0	0.00	40	6.33
เพราะ ได้รับ CR52 เป็นบางรายวิชา	7	1.11	0	0.00	7	1.11	10	1.58	0	0.00	10	1.58	13	2.06	0	0.00	13	2.06
ให้ผลิตตรวจสอบเองจาก CR54	5	0.79	0	0.00	5	0.79	6	0.95	0	0.00	6	0.95	12	1.90	0	0.00	12	1.90
อื่นๆ	11	1.74	0	0.00	11	1.74	4	0.63	0	0.00	4	0.63	16	2.53	0	0.00	16	2.53
ไม่เคยให้ขึ้นชื่อ	34	5.38	0	0.00	34	5.38	11	1.74	1	0.16	12	1.90	45	7.12	3	0.47	48	7.59
เพราะ ไม่ได้รับ CR52	3	0.47	0	0.00	3	0.47	3	0.47	0	0.00	3	0.47	8	1.27	1	0.16	9	1.42
ให้ผลิตตรวจสอบเองจาก CR54	20	3.16	0	0.00	20	3.16	3	0.47	0	0.00	3	0.47	21	3.32	2	0.32	23	3.64
อื่นๆ	15	2.37	0	0.00	15	2.37	6	0.95	1	0.16	7	1.11	20	3.16	0	0.00	20	3.16
ไม่แสดงความคิดเห็น	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.47	0	0.00	3	0.47
2 ความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์																		
ไม่ต้องการ	66	10.44	0	0.00	66	10.44	41	6.49	1	0.16	42	6.65	30	4.75	1	0.16	31	4.91
ต้องการ	140	22.15	1	0.16	141	22.31	120	18.99	2	0.32	122	19.30	215	34.02	12	1.90	227	35.92
โดยวิธี	40	6.33	1	0.16	41	6.49	49	7.75	0	0.00	49	7.75	95	15.03	3	0.47	98	15.51
ส่งแบบอิเล็กทรอนิกส์ให้สำนักทะเบียนฯ	23	3.64	0	0.00	23	3.64	20	3.16	0	0.00	20	3.16	46	7.28	2	0.32	48	7.59
ให้จัดส่งทางอีเมล	71	11.23	0	0.00	71	11.23	49	7.75	1	0.16	50	7.91	67	10.60	6	0.95	73	11.55
อื่นๆ	9	1.42	0	0.00	9	1.42	1	0.16	0	0.00	1	0.16	5	0.79	0	0.00	5	0.79
ไม่แสดงความคิดเห็น	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.16	0	0.00	1	0.16	4	0.63	1	0.16	5	0.79

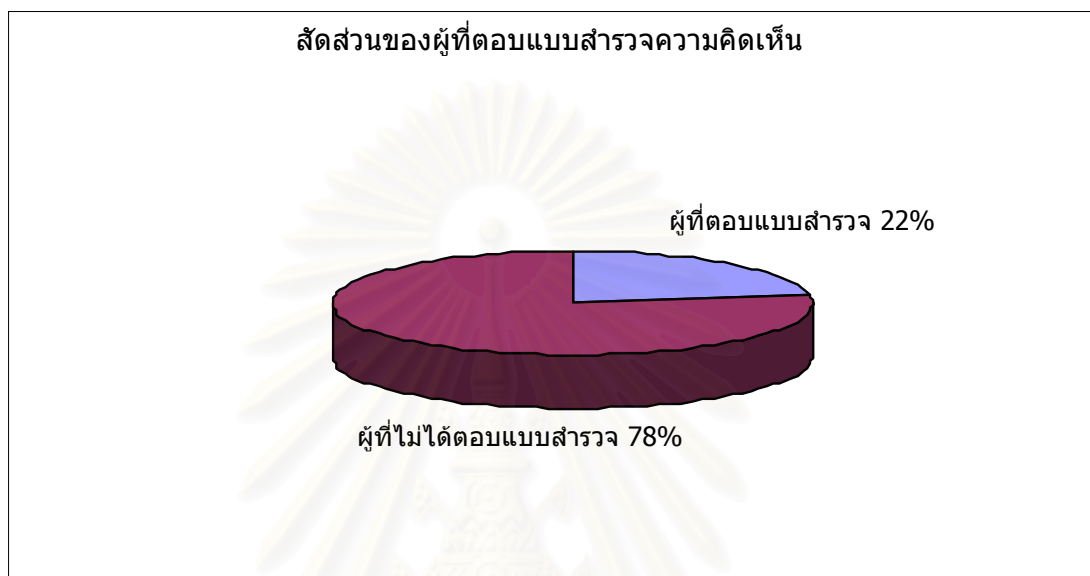
ตารางที่ ค 2 แสดงผลถาวรวิเคราะห์แบบสำรวจที่ได้รับแยกตามหัวข้อของแบบสำรวจ (ต่อ)

	จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนรายวิชา						31-75						>75						
	มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม		มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม		มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม		
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	
3. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกาาประเมินผลการศึกษา																			
ใช่	99	15.66	1	0.16	100	15.82	110	17.41	2	0.32	112	17.72	206	32.59	11	1.74	217	34.34	
ไม่ใช่	107	16.93	0	0.00	107	16.93	53	8.39	0	0.00	53	8.39	38	6.01	2	0.32	40	6.33	
เพราะ	81	12.82	0	0.00	81	12.82	35	5.54	0	0.00	35	5.54	13	2.06	0	0.00	13	2.06	
	27	4.27	0	0.00	27	4.27	14	2.22	0	0.00	14	2.22	16	2.53	2	0.32	18	2.85	
	11	1.74	0	0.00	11	1.74	14	2.22	0	0.00	14	2.22	13	2.06	0	0.00	13	2.06	
	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.47	0	0.00	3	0.47	
4. ลักษณะโปรแกรมจัดเก็บคะแนนและประเมินผลฯ ที่ต้องการ																			
ถ่ายทอดข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต	102	16.14	0	0.00	102	16.14	79	12.50	1	0.16	80	12.66	163	25.79	11	1.74	174	27.53	
จัดเก็บคะแนนได้ตามจำนวนครั้งที่ต้องการ	130	20.57	0	0.00	130	20.57	105	16.61	1	0.16	106	16.77	178	28.16	7	1.11	185	29.27	
ประเมินผลการศึกษาได้หลายวิธี	149	23.58	1	0.16	150	23.73	116	18.35	2	0.32	118	18.67	192	30.38	11	1.74	203	32.12	
สร้างรายงานแสดงผลการศึกษาและกราฟ	110	17.41	0	0.00	110	17.41	89	14.08	2	0.32	91	14.40	169	26.74	9	1.42	178	28.16	
ส่งถ่ายข้อมูลการประเมินผลเป็นแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	91	14.40	0	0.00	91	14.40	78	12.34	2	0.32	80	12.66	144	22.78	10	1.58	154	24.37	
อื่นๆ	1	0.16	0	0.00	1	0.16	3	0.47	0	0.00	3	0.47	6	0.95	0	0.00	6	0.95	
ไม่แสดงความคิดเห็น	23	3.64	0	0.00	23	3.64	22	3.48	0	0.00	22	3.48	15	2.37	0	0.00	15	2.37	
5. การนำส่งผลการศึกษาสู่เจ้า																			
ไม่บ่อย	165	26.11	1	0.16	166	26.27	132	20.89	2	0.32	134	21.20	195	30.85	10	1.58	205	32.44	
เคย	35	5.54	0	0.00	35	5.54	27	4.27	0	0.00	27	4.27	44	6.96	3	0.47	47	7.44	
เพราะ	7	1.11	0	0.00	7	1.11	7	1.11	0	0.00	7	1.11	10	1.58	1	0.16	11	1.74	
	7	1.11	0	0.00	7	1.11	2	0.32	0	0.00	2	0.32	2	0.32	0	0.00	2	0.32	
	7	1.11	0	0.00	7	1.11	4	0.63	0	0.00	4	0.63	3	0.47	1	0.16	4	0.63	

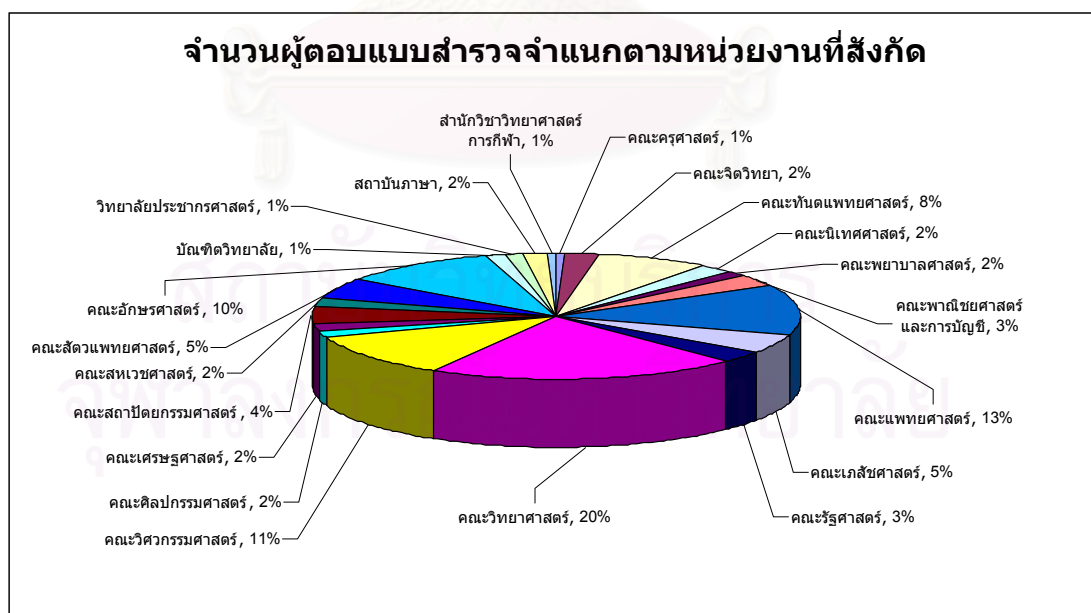
ตารางที่ ค 2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบสำรวจที่ได้รับแยกตามหัวข้อของแบบสำรวจ (ต่อ)

จำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนรายวิชา	<30						31-75						>75					
	มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม		มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม		มีส่วนร่วม		ไม่มีส่วนร่วม		รวม	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
3 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลการศึกษา																		
ใช่	99	15.66	1	0.16	100	15.82	110	17.41	2	0.32	112	17.72	206	32.59	11	1.74	217	34.34
ไม่ใช่	107	16.93	0	0.00	107	16.93	53	8.39	0	0.00	53	8.39	38	6.01	2	0.32	40	6.33
เพราะ	81	12.82	0	0.00	81	12.82	35	5.54	0	0.00	35	5.54	13	2.06	0	0.00	13	2.06
ไม่คุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ และไม่โปรแกรม	27	4.27	0	0.00	27	4.27	14	2.22	0	0.00	14	2.22	16	2.53	2	0.32	18	2.85
อื่นๆ	11	1.74	0	0.00	11	1.74	14	2.22	0	0.00	14	2.22	13	2.06	0	0.00	13	2.06
ไม่แสดงความคิดเห็น	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.47	3	0.47
4 ลักษณะโปรแกรมจัดเก็บคะแนนและประเมินผล ที่ต้องการ																		
ถ่ายทอดข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต	102	16.14	0	0.00	102	16.14	79	12.50	1	0.16	80	12.66	163	25.79	11	1.74	174	27.53
จัดเก็บคะแนนได้ตามจำนวนครั้งที่ต้องการ	130	20.57	0	0.00	130	20.57	105	16.61	1	0.16	106	16.77	178	28.16	7	1.11	185	29.27
ประเมินผลการศึกษาได้หลายวิธี	149	23.58	1	0.16	150	23.73	116	18.35	2	0.32	118	18.67	192	30.38	11	1.74	203	32.12
สร้างรายงานแสดงผลการศึกษาและกราฟ	110	17.41	0	0.00	110	17.41	89	14.08	2	0.32	91	14.40	169	26.74	9	1.42	178	28.16
ส่งท้ายข้อมูลการประเมินผลเป็นแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์	91	14.40	0	0.00	91	14.40	78	12.34	2	0.32	80	12.66	144	22.78	10	1.58	154	24.37
อื่นๆ	1	0.16	0	0.00	1	0.16	3	0.47	0	0.00	3	0.47	6	0.95	0	0.00	6	0.95
ไม่แสดงความคิดเห็น	23	3.64	0	0.00	23	3.64	22	3.48	0	0.00	22	3.48	15	2.37	0	0.00	15	2.37
5 การนำผลการศึกษาเข้าสู่																		
ไม่ตอบ	165	26.11	1	0.16	166	26.27	132	20.89	2	0.32	134	21.20	195	30.85	10	1.58	205	32.44
เคย	35	5.54	0	0.00	35	5.54	27	4.27	0	0.00	27	4.27	44	6.96	3	0.47	47	7.44
เพราะ	7	1.11	0	0.00	7	1.11	7	1.11	0	0.00	7	1.11	10	1.58	1	0.16	11	1.74
เนื้อหาวิชาเรียนเป็นจำนวนมาก	7	1.11	0	0.00	7	1.11	2	0.32	0	0.00	2	0.32	2	0.32	0	0.00	2	0.32
เนื้อหาวิชาเรียนยาก สอนไม่ทัน	7	1.11	0	0.00	7	1.11	4	0.63	0	0.00	4	0.63	3	0.47	1	0.16	4	0.63
กำหนดสอนต่ำกว่าปริมาณการศึกษา	7	1.11	0	0.00	7	1.11	4	0.63	0	0.00	4	0.63	3	0.47	1	0.16	4	0.63

จากข้อมูลตารางข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนภาพ เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ดังรายละเอียดในแผนภาพต่อไปนี้



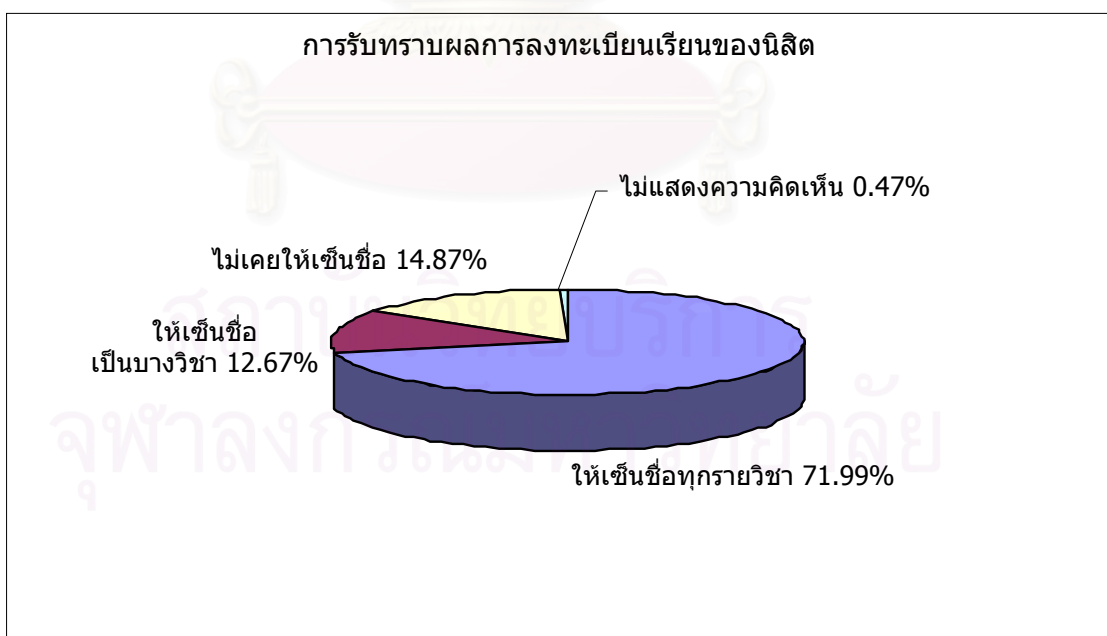
รูปที่ ค 1 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนของผู้ที่ตอบแบบสำรวจความคิดเห็น



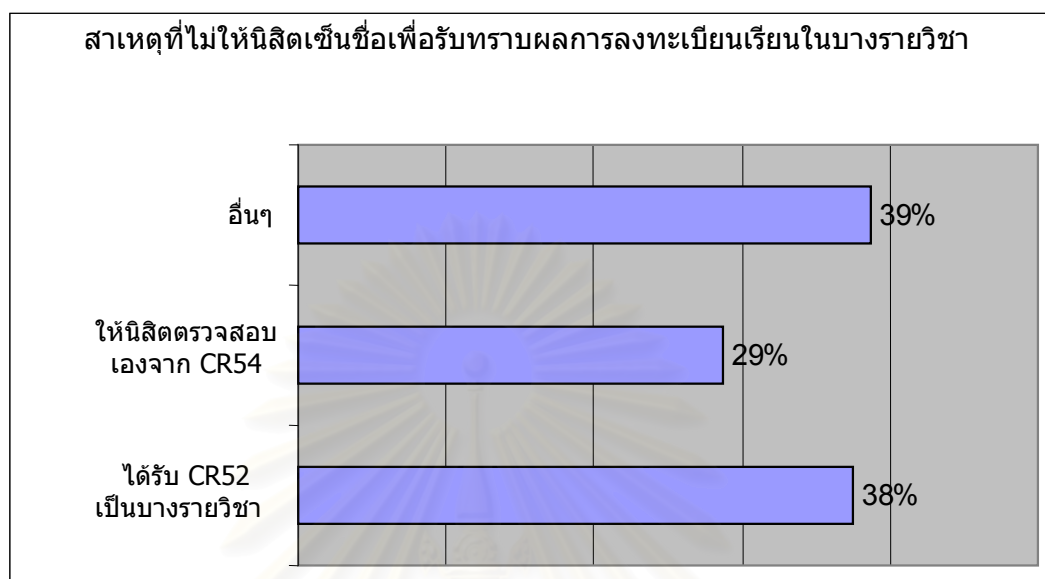
รูปที่ ค 2 แผนภูมิวงกลมแสดงจำนวนผู้ตอบแบบสำรวจจำแนกตามหน่วยงานที่สังกัด



รูปที่ ค 3 แผนภูมิวงกลมแสดงสัดส่วนของแบบสำรวจที่ได้รับ

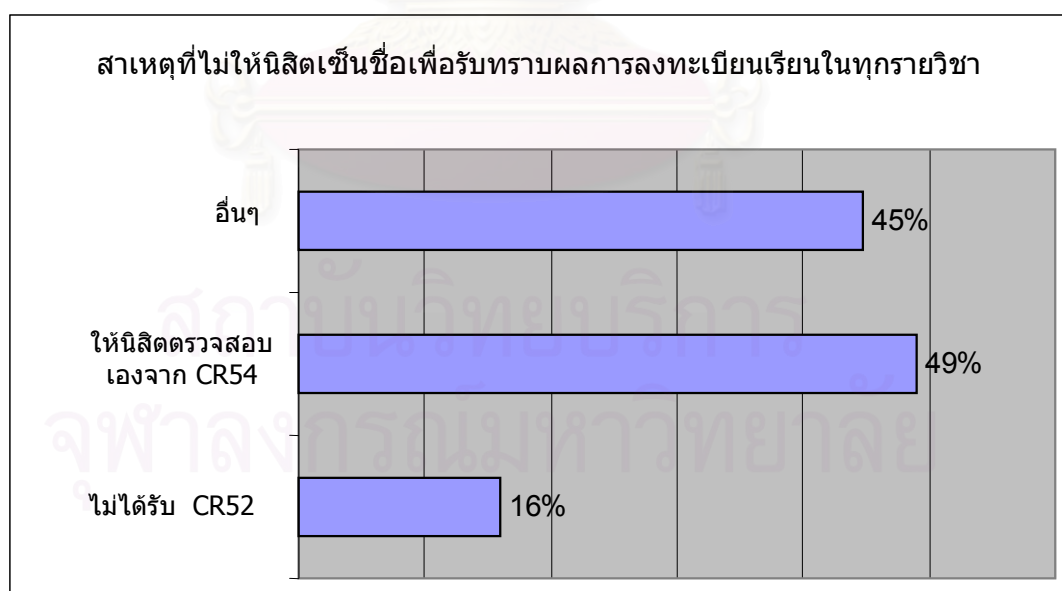


รูปที่ ค 4 แผนภูมิวงกลมแสดงการรับทราบผลการลงทะเบียนเรียนของนิสิต



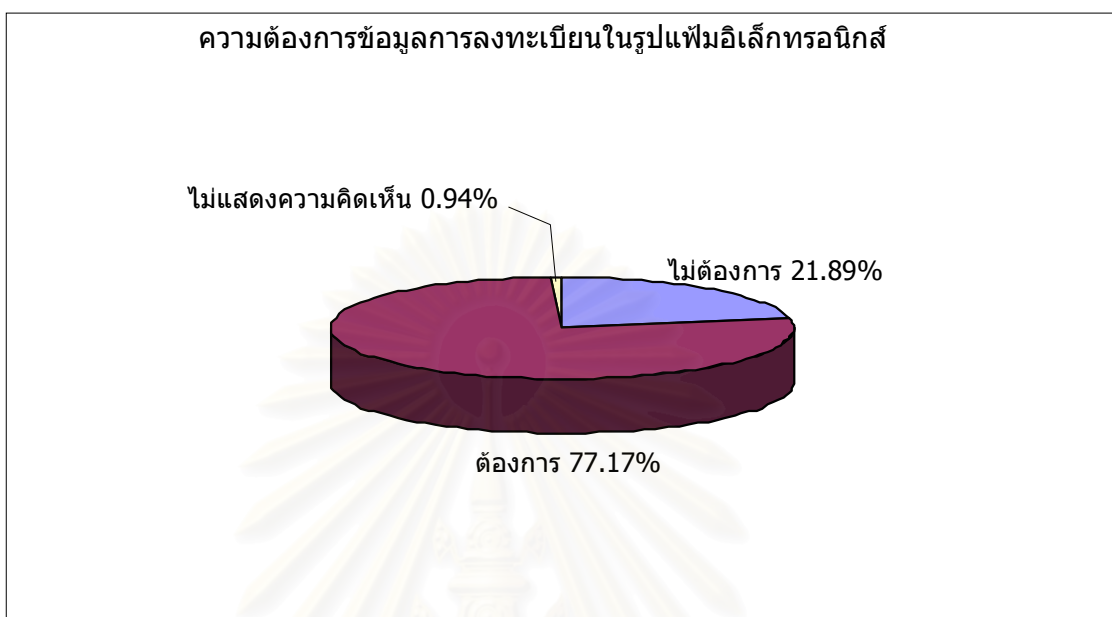
รูปที่ ค 5 แผนภูมิแท่งแสดงสาเหตุที่ไม่ให้นิสิตเซ็นชื่อใน CR52

เพื่อรับทราบผลการลงทะเบียนเรียนในบางรายวิชา

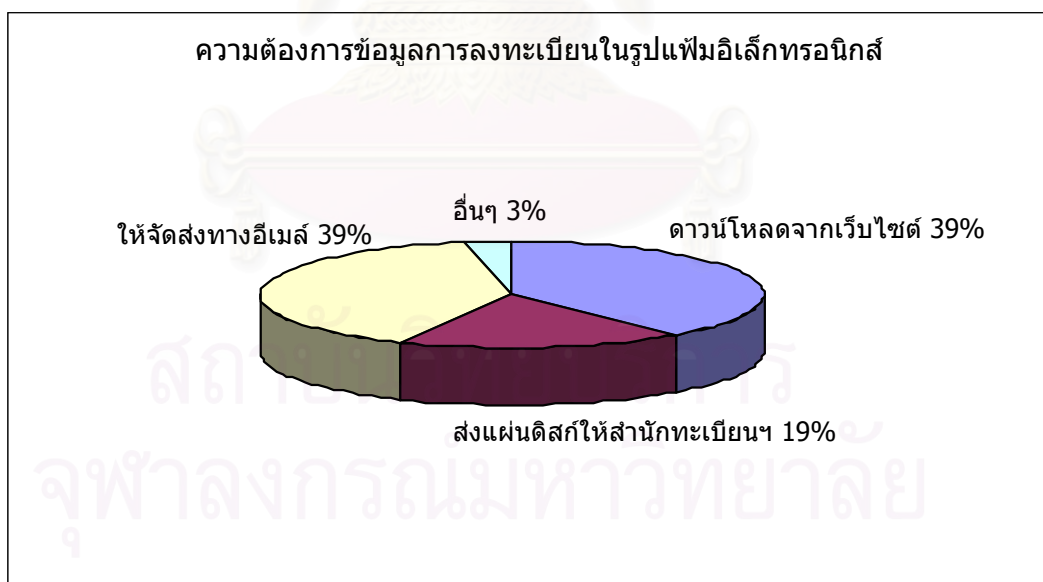


รูปที่ ค 6 แผนภูมิแท่งแสดงสาเหตุที่ไม่ให้นิสิตเซ็นชื่อใน CR52

เพื่อรับทราบผลการลงทะเบียนเรียนในทุกรายวิชา

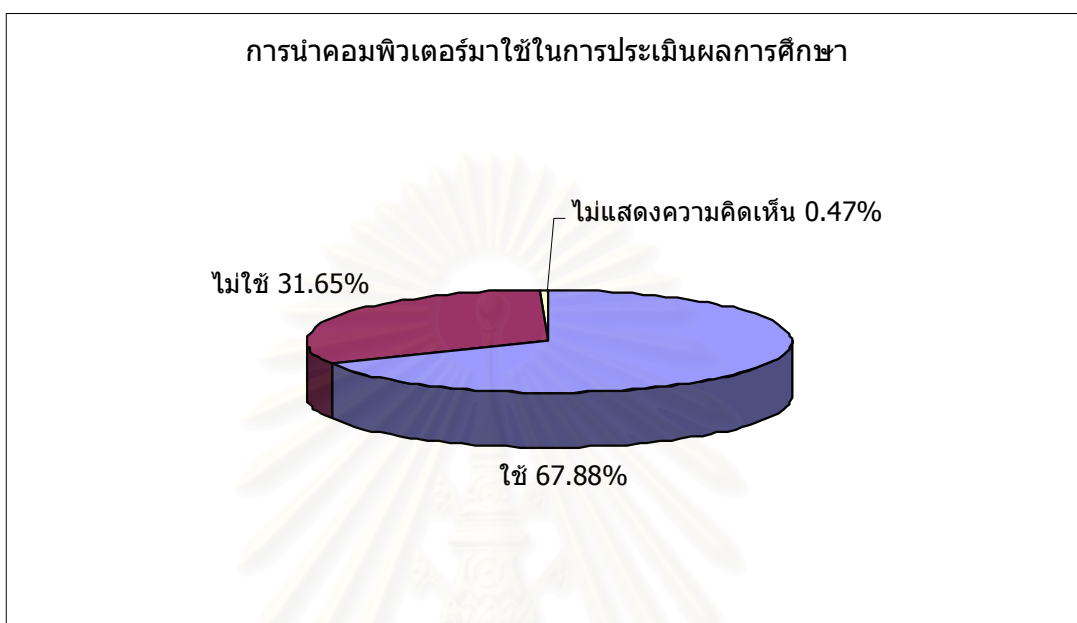


รูปที่ ค 7 แผนภูมิวงกลมแสดงความต้องการข้อมูลการลงทะเบียนในรูปแบบแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์

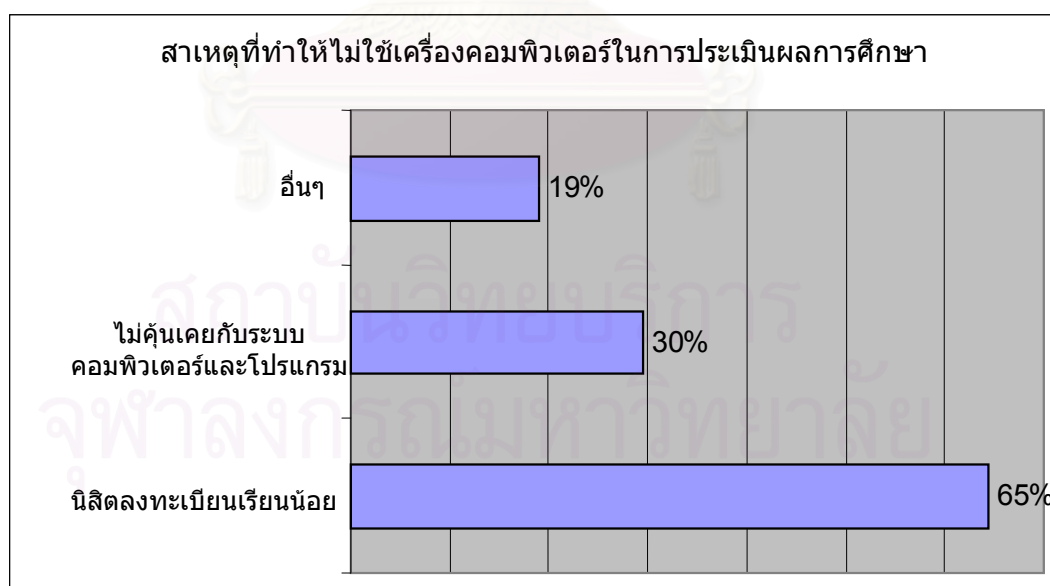


รูปที่ ค 8 แผนภูมิวงกลมแสดงความต้องการข้อมูลการลงทะเบียน

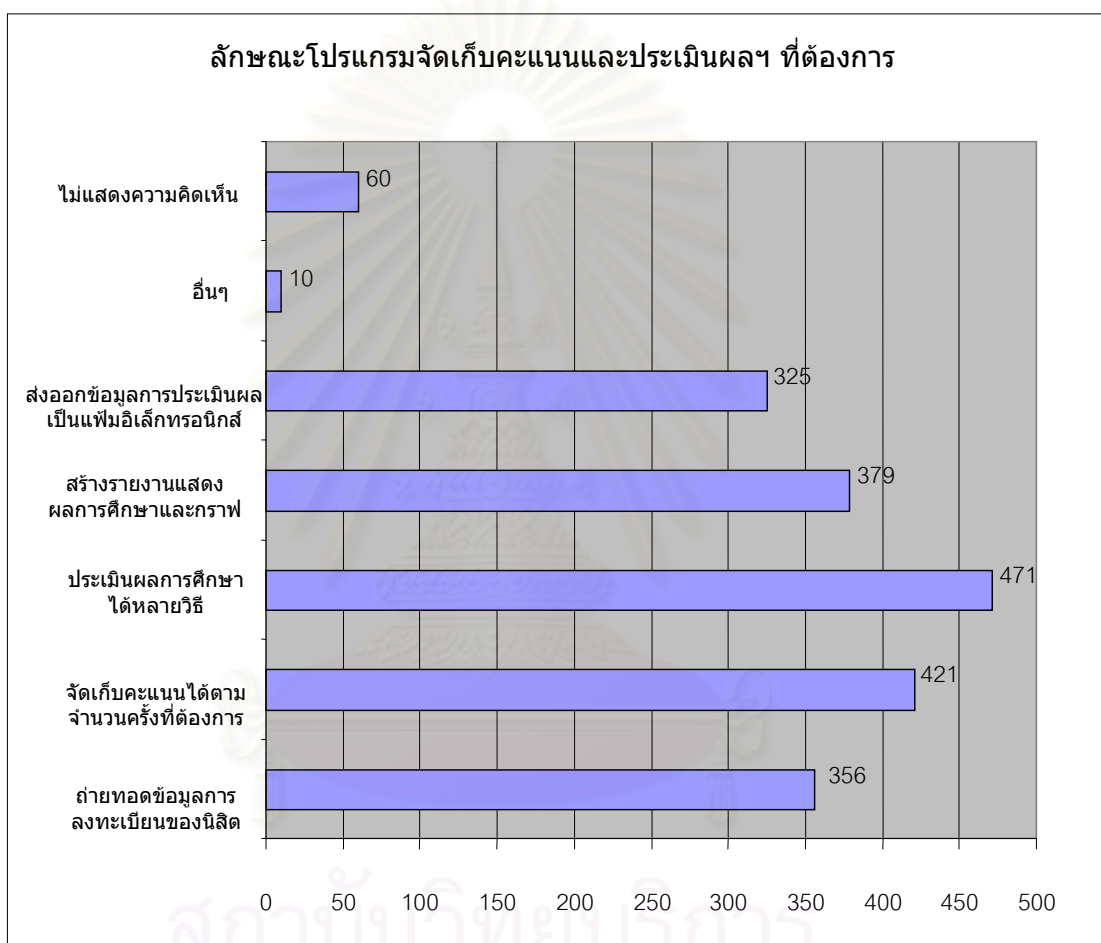
ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ ค 9 แผนภูมิวงกลมแสดงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลการศึกษา



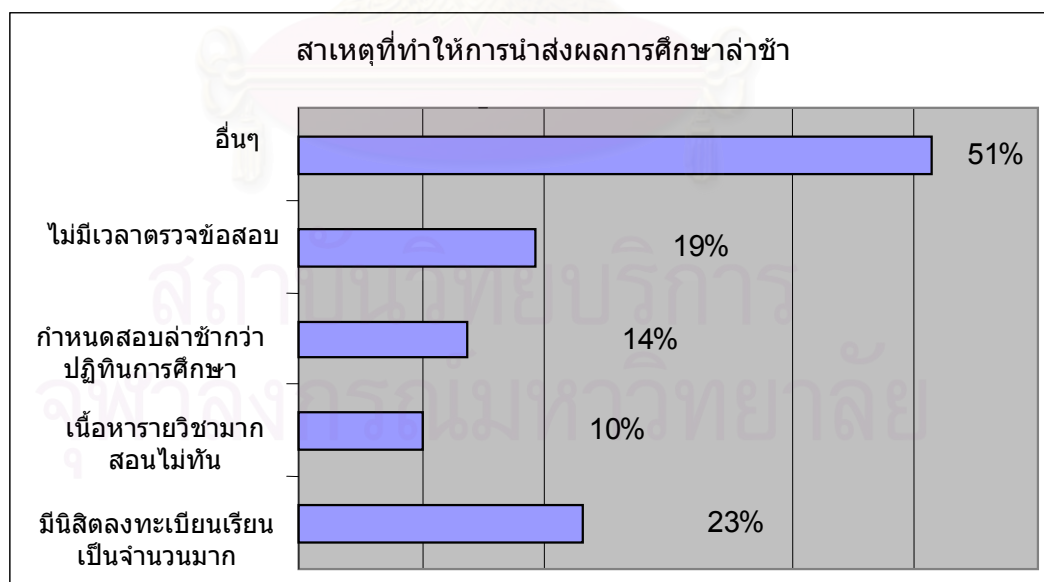
รูปที่ ค 10 แผนภูมิแท่งแสดงสาเหตุที่ทำให้ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการประเมินผลการศึกษา



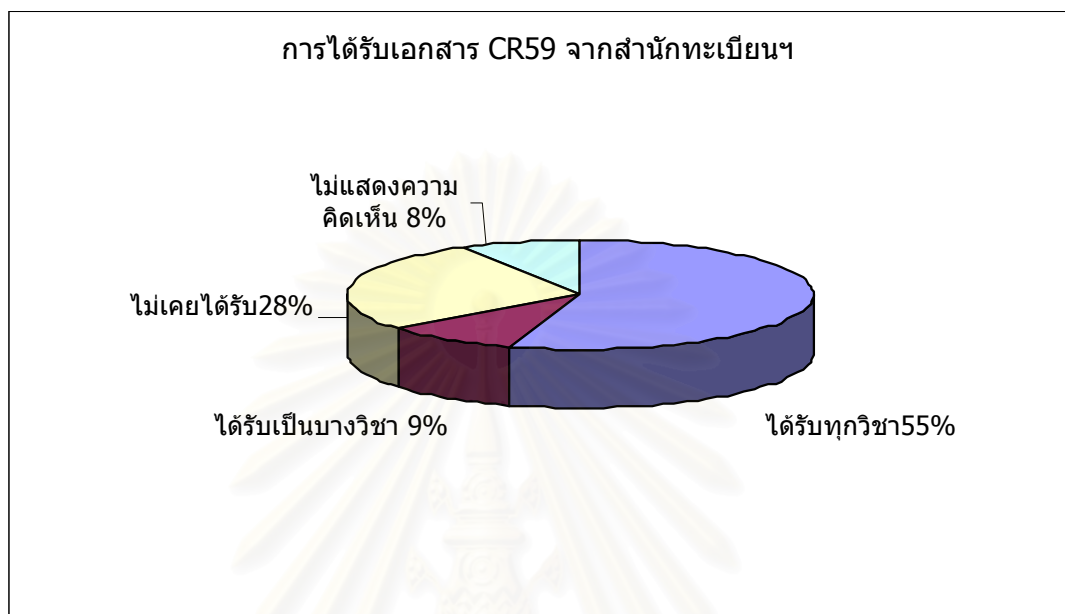
รูปที่ ค 11 แผนภูมิแท่งแสดงลักษณะโปรแกรมจัดเก็บคะแนนและประเมินผลฯ ที่ต้องการ



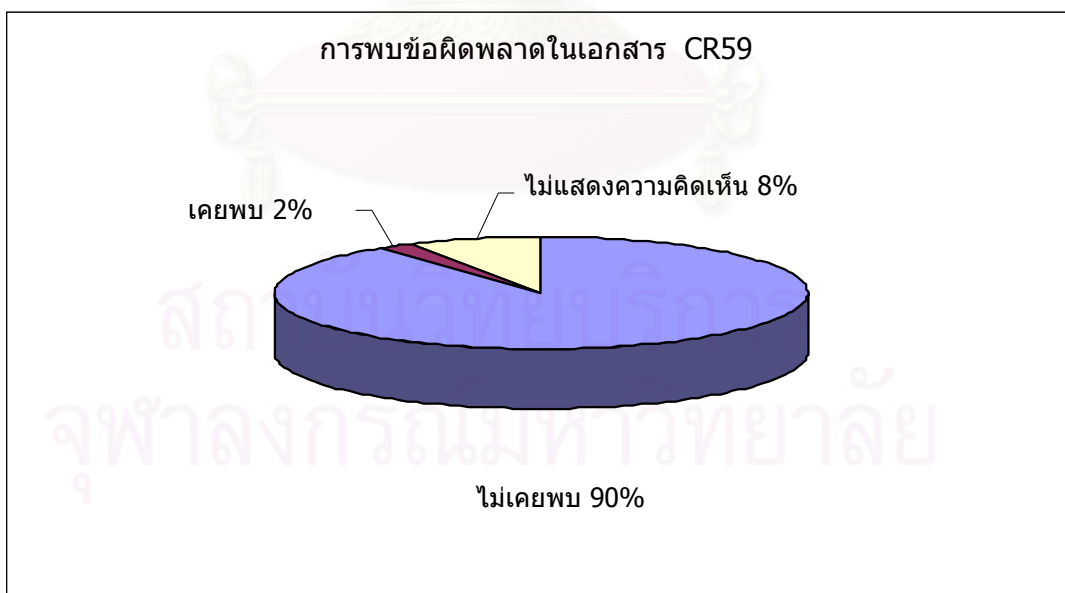
รูปที่ ค 12 แผนภูมิวงกลมแสดงการนำเสนอผลการศึกษา (CR58) ล่าช้า



รูปที่ ค 13 แผนภูมิแท่งแสดงสาเหตุที่ทำให้การนำเสนอผลการศึกษาล่าช้า



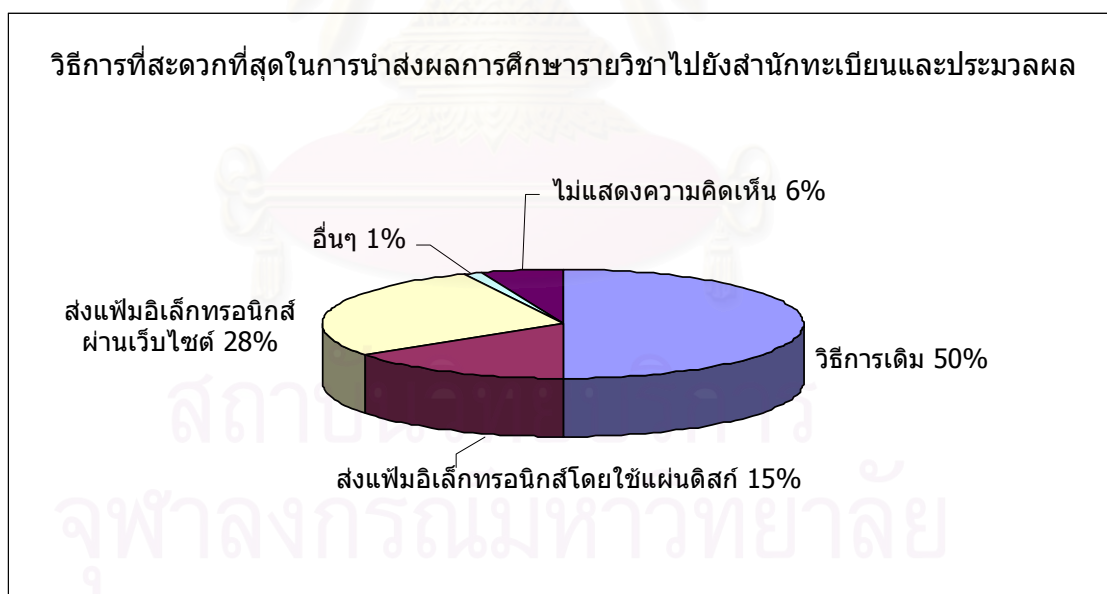
รูปที่ ค 14 แผนภูมิวงกลมแสดงการได้รับเอกสาร CR59 จากสำนักทะเบียนฯ



รูปที่ ค 15 แผนภูมิวงกลมแสดงการพบข้อผิดพลาดในเอกสาร CR59



รูปที่ ค 16 แผนภูมิวงกลมแสดงสาเหตุที่ทำให้พบข้อผิดพลาดในเอกสาร CR59



รูปที่ ค 17 แผนภูมิวงกลมแสดงวิธีการที่สะดวกที่สุดสำหรับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ในการนำส่งผลการศึกษารายวิชาไปยังสำนักทะเบียนและประมวลผล



ภาคผนวก ง

เงื่อนไขในระบบงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง เอ็นทิตีในระบบงาน

ภาคผนวกนี้แสดงรายละเอียดเอ็นทิตีทั้งหมดในระบบ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ เอ็นทิตีในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา เอ็นทิตีในระบบการนำส่งสัญญาณเข้าสู่ฐานข้อมูลทะเบียนนิสิตฯ และเอ็นทิตีข้อมูลต้นแบบของสำนักทะเบียนและประมวลผล ซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

(1) **เอ็นทิตีที่ใช้ในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา** เป็นเอ็นทิตีที่เก็บข้อมูลของนิสิต ข้อมูลเกณฑ์การให้คะแนนและข้อมูลคะแนน รวมทั้งหมด 5 เอ็นทิตีด้วยกัน ดังนี้

ตารางที่ ง 1 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียน CR52 (Table : CR52_student)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	student_id	pk	TEXT	10	เลขประจำตัวนิสิต
2.	status		TEXT	1	สถานะจากการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูล
3.	as_of_date		TEXT	20	วันที่ที่สร้างข้อมูลนิสิต
4.	acad_system		TEXT	1	ระบบการศึกษา
5.	acad_year		TEXT	4	ปีการศึกษา
6.	semester		TEXT	1	ภาคการศึกษา
7.	course_no		TEXT	7	รหัสรายวิชา
8.	section		TEXT	3	ตอนเรียน
9.	instructor		TEXT	14	ผู้สอน
10.	student_name		TEXT	72	ชื่อ-นามสกุลนิสิต
11.	gender		TEXT	1	เพศ
12.	major		TEXT	5	สาขาวิชา
13.	method		TEXT	3	วิธีประเมินผลการศึกษา

ตารางที่ ง 2 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผล CR58

(Table : CR58_student)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	student_id	pk	TEXT	10	เลขประจำตัวนิสิต
2.	rank		INT	4	ลำดับที่เมื่อเรียงจากคะแนน
3.	total_score		SINGLE	3.2	คะแนนรวม
4.	std_score		SINGLE	3.2	คะแนนมาตรฐาน T
5.	status		TEXT	1	สถานะจากการเพิ่ม/แก้ไขข้อมูล
6.	as_of_date		TEXT	20	วันที่ที่สร้างข้อมูลนิสิต
7.	acad_system		TEXT	1	ระบบการศึกษา
8.	acad_year		TEXT	4	ปีการศึกษา
9.	semester		TEXT	1	ภาคการศึกษา
10.	course_no		TEXT	7	รหัสรายวิชา
11.	page_no		TEXT	5	เลขหน้า CR58
12.	run_no		TEXT	4	เลขที่นิสิตใน CR58
13.	section		TEXT	3	ตอนเรียน
14.	student_name		TEXT	72	ชื่อ-นามสกุลนิสิต
15.	method		TEXT	3	วิธีประเมินผลการศึกษา
16.	grade		TEXT	2	สัญลักษณ์

ตารางที่ ง 3 แสดงโครงสร้างเกณฑ์การให้คะแนน (Table : criteria)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	criteria_id	pk	BYTE	3	ลำดับเกณฑ์การให้คะแนน
2.	criteria_name		TEXT	50	ชื่อเกณฑ์การให้คะแนน
3.	max_score		INT	4	คะแนนเต็ม
4.	ratio_score		BYTE	3	อัตราส่วนของคะแนนเต็ม

ตารางที่ ง 4 แสดงโครงสร้างการจัดเก็บคะแนนตาม CR52 (Table : CR52_score)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	criteria_id	pk	BYTE	3	ลำดับเกณฑ์การให้คะแนน
2.	student_id	pk	TEXT	50	เลขประจำตัวนิสิต
3.	raw_score		SINGLE	3.2	คะแนนดิบที่ได้
4.	adjusted_score		SINGLE	3.2	คะแนนเทียบร้อยละ

ตารางที่ ง 5 แสดงโครงสร้างการจัดเก็บคะแนนตาม CR58 (Table : CR58_score)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	criteria_id	pk	BYTE	3	ลำดับเกณฑ์การให้คะแนน
2.	student_id	pk	TEXT	50	เลขประจำตัวนิสิต
3.	raw_score		SINGLE	3.2	คะแนนดิบ
4.	adjusted_score		SINGLE	3.2	คะแนนเทียบร้อยละ

(2) เ็นิติที่ใ้ในระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล เป็นเ็นิติที่เก็บข้อมูลผู้ใ้และที่อยู่ของกฤษฎาหลัก ข้อมูลการบันทึกรับเอกสาร CR58 และสรุปผลรวมสัญลักษณ์ข้อมูลการรับผลการศึกษา ข้อมูลบันทึกการทำรายการ และฐานข้อมูลสำรองที่ใ้เก็บข้อมูลผลการการศึกษาที่รับ รวมทั้งหมด 12 เ็นิติใ้ด้วยกัน ดังนี้

ตารางที่ ง 6 แสดงโครงสร้างข้อมูลผู้ใ้ระบบงานกำหนดผู้ใ้และสร้างกฤษฎา (Table : Admin)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	Admin_id	pk	TEXT	6	รหัสผู้ใ้ระบบ
2.	Admin_name		TEXT	10	ชื่อผู้ใ้
3.	Admin_password		TEXT	10	รหัสผ่าน

ตารางที่ 7 แสดงโครงสร้างข้อมูลผู้ใช้ระบบงานบันทึกเรียนเอกสาร CR58 (Table : Officer)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	Officer_id	pk	TEXT	6	รหัสผู้ใช้ระบบ
2.	Officer_name		TEXT	10	ชื่อผู้ใช้
3.	Officer_password		TEXT	10	รหัสผ่าน
4.	Officer_type		TEXT	1	ระบบการศึกษาที่ดูแล

ตารางที่ 8 แสดงโครงสร้างข้อมูลผู้ใช้ระบบงานรับผลการศึกษารายวิชาผ่านเว็บ (Table : User)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	User_id	pk	TEXT	6	รหัสผู้ใช้ระบบ
2.	User_name		TEXT	20	ชื่อผู้ใช้
3.	User_password		TEXT	10	รหัสผ่าน

ตารางที่ 9 แสดงโครงสร้างรายละเอียดข้อมูลผู้ใช้ (Table : User_detail)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	User_id	pk	TEXT	6	รหัสผู้ใช้
2.	Udetail_prefix		TEXT	10	คำนำหน้า
3.	Udetail_name		TEXT	72	ชื่อ-สกุล
4.	Udetail_faculty		TEXT	70	คณะ
5.	Udetail_department		TEXT	100	ภาควิชา
6.	Udetail_tel_no		TEXT	9	เบอร์โทรศัพท์ภายใน
7.	Udetail_email		TEXT	50	ที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
8.	Udetail_pub_key_path		TEXT	100	ที่อยู่ของกุญแจสาธารณะ
9.	Udetail_pri_key_path		TEXT	100	ที่อยู่ของกุญแจลับ
10.	Udetail_reference		TEXT	10	รหัสอ้างอิงกับเอกสารคำร้อง
11.	Udetail_send_key		TEXT	1	ผลการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
12.	Admin_id	fk	TEXT	6	รหัสผู้ใช้

ตารางที่ 10 แสดงโครงสร้างข้อมูลควบคุมการรับผลการศึกษา (Table : CR58_control)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	STUDYPROGRAMSYSTEM	pk	TEXT	1	ระบบการศึกษา
2.	YEAR	pk	TEXT	4	ปีการศึกษา
3.	SEMESTER	pk	TEXT	1	ภาคการศึกษา
4.	COURSECODE	pk	TEXT	7	รหัสรายวิชา
5.	SECTION		NUM	3	ตอนเรียน
6.	COURSEABBRNAME		TEXT	18	ชื่อย่อรายวิชา
7.	METHOD		TEXT	3	วิธีการรับผลการศึกษา
8.	PAPER_STAMP		DATE	7	วันที่รับเอกสาร CR58
9.	PAPER_USER	fk	TEXT	6	ผู้รับเอกสาร CR58
10.	FILE_STAMP		DATE	7	วันที่รับแฟ้มผลการศึกษา
11.	FILE_USER	fk	TEXT	6	ผู้ส่งผลการศึกษา
12.	TRANSFER_STAMP		DATE	7	วันที่การประมวลสัญลักษณ์
13.	NO_TOTAL		NUM	4	จำนวนนิสิตในรายวิชา
14.	NO_COMPLETE		NUM	4	จำนวนนิสิตที่ประมวลผลสำเร็จ
15.	NO_FAIL		NUM	4	จำนวนนิสิตที่เกิดข้อผิดพลาด

ตารางที่ 11 แสดงโครงสร้างข้อมูลสรุปในแต่ละสัญลักษณ์ (Table : CR58_cal_grade)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	STUDYPROGRAMSYSTEM	pk	TEXT	1	ระบบการศึกษา
2.	YEAR	pk	TEXT	4	ปีการศึกษา
3.	SEMESTER	Pk	TEXT	1	ภาคการศึกษา
4.	COURSECODE	pk	TEXT	7	รหัสรายวิชา
5.	SECTION		NUM	3	ตอนเรียน
6.	CAL_A		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ A
7.	CAL_BP		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ B+
8.	CAL_B		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ B

ตารางที่ ง 11 แสดงโครงสร้างข้อมูลสรุปในแต่ละสัญลักษณ์ (Table : CR58_cal_grade) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
9.	CAL_CP		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ C+
10.	CAL_C		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ C
11.	CAL_DP		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ D+
12.	CAL_D		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ D
13.	CAL_F		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ F
14.	CAL_I		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ I
15.	CAL_M		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ M
16.	CAL_S		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ S
17.	CAL_U		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ U
18.	CAL_V		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ V
19.	CAL_W		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ W
20.	CAL_X		NUM	4	ผลการคำนวณสัญลักษณ์ X
21.	KEY_A		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ A
22.	KEY_BP		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ B+
23.	KEY_B		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ B
24.	KEY_CP		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ C+
25.	KEY_C		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ C
26.	KEY_DP		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ D+
27.	KEY_D		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ D
28.	KEY_F		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ F
29.	KEY_I		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ I
30.	KEY_M		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ M
31.	KEY_S		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ S
32.	KEY_U		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ U
33.	KEY_V		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ V
34.	KEY_W		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ W

ตารางที่ 11 แสดงโครงสร้างข้อมูลสรุปในแต่ละสัญลักษณ์ (Table : CR58_cal_grade) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
35.	KEY_X		NUM	4	ผลการบันทึกสัญลักษณ์ X
36.	ADMIN_ID	fk	TEXT	6	ผู้บันทึกสัญลักษณ์

ตารางที่ 12 แสดงโครงสร้างพักข้อมูลนิสิตที่ได้รับ (Table : CR58_student_temp)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	TEMPKEY	pk	TEXT	17	ลำดับที่
2.	STUDYPROGRAMSYSTEM		TEXT	1	ระบบการศึกษา
3.	YEAR		TEXT	4	ปีการศึกษา
4.	SEMESTER		TEXT	1	ภาคการศึกษา
5.	COURSECODE		TEXT	7	รหัสรายวิชา
6.	SECTION		TEXT	3	ตอนเรียน
7.	PAGENO		TEXT	5	เลขหน้า CR58
8.	SEQNO		TEXT	4	ลำดับที่นิสิตใน CR58
9.	STUDENTCODE		TEXT	10	เลขประจำตัวนิสิต
10.	STUDENTNAME		TEXT	100	ชื่อ-นามสกุลนิสิต
11.	METHOD		TEXT	3	วิธีการประเมินผล
14.	GRADE		TEXT	2	สัญลักษณ์ที่ได้รับ
15.	UPDATEDATE		DATE	7	ข้อมูล ณ วันที่

ตารางที่ 13 แสดงโครงสร้างข้อมูลนิสิตที่ประมวลผล (Table : CR58_student_transfer)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	STUDYPROGRAMSYSTEM	pk	TEXT	1	ระบบการศึกษา
2.	YEAR	pk	TEXT	4	ปีการศึกษา
3.	SEMESTER	pk	TEXT	1	ภาคการศึกษา
4.	COURSECODE	pk	TEXT	7	รหัสรายวิชา

ตารางที่ ง 13 แสดงโครงสร้างข้อมูลนิสิตที่ประมวลผล (Table : CR58_student_transfer) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
5.	SECTION		TEXT	3	ตอนเรียน
6.	PAGENO		TEXT	5	เลขหน้า CR58
7.	SEQNO		TEXT	4	ลำดับที่นิสิตใน CR58
8.	STUDENTCODE	pk	TEXT	10	เลขประจำตัวนิสิต
9.	GRADE		TEXT	2	สัญลักษณ์ที่ได้รับ

ตารางที่ ง 14 แสดงโครงสร้างข้อมูลนิสิตที่เกิดข้อผิดพลาดหรือมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการประมวลผลสัญลักษณ์ (Table : CR58_error)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	STUDYPROGRAMSYSTEM	pk	TEXT	1	ระบบการศึกษา
2.	YEAR	pk	TEXT	4	ปีการศึกษา
3.	SEMESTER	pk	TEXT	1	ภาคการศึกษา
4.	COURSECODE	pk	TEXT	7	รหัสรายวิชา
5.	SECTION		TEXT	3	ตอนเรียน
6.	PAGENO		TEXT	5	เลขหน้า CR58
7.	SEQNO		TEXT	4	ลำดับที่นิสิตใน CR58
8.	STUDENTCODE	pk	TEXT	10	เลขประจำตัวนิสิต
9.	STUDENTNAME		TEXT	100	ชื่อ-นามสกุลนิสิต
10.	METHOD		TEXT	3	วิธีการประเมินผล
11.	STATUS		TEXT	1	สาเหตุที่ข้อมูลผิดพลาด
12.	OLDGRADE		TEXT	2	สัญลักษณ์เดิม
13.	NEWGRADE		TEXT	2	สัญลักษณ์ที่เปลี่ยน
14.	UPDATEDATE		DATE	7	ข้อมูล ณ วันที่

ตารางที่ 15 แสดงโครงสร้างบันทึกรายการรับผลการศึกษาผ่านเว็บ (Table : web_transaction)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	USERCODE	pk	TEXT	6	รหัสผู้ใช้งาน
2.	TRAN_DATE	pk	DATE	7	วันและเวลาที่ทำรายการ
3.	STUDYPROGRAMSYSTEM		TEXT	1	ระบบการศึกษา
4.	YEAR		TEXT	4	ปีการศึกษา
5.	SEMESTER		TEXT	1	ภาคการศึกษา
6.	COURSECODE		TEXT	7	รหัสรายวิชา
7.	SECTION		TEXT	3	ตอนเรียน
8.	METHOD		TEXT	3	วิธีรับผลการศึกษา
9.	START_TIME		DATE	7	วันและเวลาที่เริ่มทำรายการ
10.	END_TIME		DATE	7	วันและเวลาที่รายการสิ้นสุด
11.	STATUS		TEXT	10	สถานะภาพทำรายการ
12.	FAIL_CAUSE		TEXT	1	สาเหตุที่การทำรายการล้มเหลว

ตารางที่ 16 แสดงโครงสร้างบันทึกรายการรับผลการศึกษาด้วยดิสก์ (Table : disk_transaction)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	USERCODE	pk	TEXT	6	รหัสผู้ใช้งาน
2.	TRAN_DATE	pk	DATE	7	วันและเวลาที่ทำรายการ
3.	STUDYPROGRAMSYSTEM		TEXT	1	ระบบการศึกษา
4.	YEAR		TEXT	4	ปีการศึกษา
5.	SEMESTER		TEXT	1	ภาคการศึกษา
6.	COURSECODE		TEXT	7	รหัสรายวิชา
7.	SECTION		TEXT	3	ตอนเรียน
8.	METHOD		TEXT	3	วิธีรับผลการศึกษา
9.	START_TIME		DATE	7	วันและเวลาที่เริ่มทำรายการ
10.	END_TIME		DATE	7	วันและเวลาที่รายการสิ้นสุด
11.	STATUS		TEXT	10	สถานะภาพทำรายการ
12.	FAIL_CAUSE		TEXT	1	สาเหตุที่การทำรายการล้มเหลว

ตารางที่ 17 แสดงโครงสร้างบันทึกรายการประมวลผลสัญญาลักษณะ (Table :transfer_transaction)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	TRAN_DATE	pk	DATE	7	วันและเวลาที่ทำการ
2.	STUDYPROGRAMSYSTEM		TEXT	1	ระบบการศึกษา
3.	YEAR		TEXT	4	ปีการศึกษา
4.	SEMESTER		TEXT	1	ภาคการศึกษา
5.	COURSECODE		TEXT	7	รหัสรายวิชา
6.	SECTION		TEXT	3	ตอนเรียน
7.	METHOD		TEXT	3	วิธีรับผลการศึกษา
8.	START_TIME		DATE	7	วันและเวลาที่เริ่มทำการ
9.	END_TIME		DATE	7	วันและเวลาที่รายการสิ้นสุด
10.	STATUS		TEXT	10	สถานะภาพทำการ
11.	FAIL_CAUSE		TEXT	1	สาเหตุที่ทำการล้มเหลว

(3) **เงื่อนไขที่ใช้ในข้อมูลต้นแบบของสำนักทะเบียนและประมวลผล** เป็นเงื่อนไขที่ทำหน้าเก็บข้อมูลรายชื่อนิสิตที่มีสิทธิ์สอบตาม CR58 ข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน ข้อมูลคณะและภาควิชาทั้งหมดที่เปิดสอน รวมทั้งหมด 4 เงื่อนไขด้วยกัน ดังนี้

ตารางที่ 18 แสดงโครงสร้าง CR58 ตารางโหลด (Table : STUDENTREGDOWNLOAD)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	STUDYPROGRAMSYSTEM	pk	CHAR	1	ระบบการศึกษา
2.	YEAR	pk	CHAR	4	ปีการศึกษา
3.	SEMESTER	pk	CHAR	1	ภาคการศึกษา
4.	COURSECODE	pk	CHAR	7	รหัสรายวิชา
5.	SECTION		NUM	3	ตอนเรียน
6.	PAGENO		NUM	5	เลขหน้า CR58
7.	SEQNO		NUM	4	ลำดับที่นิสิตใน CR58
8.	STUDENTCODE		CHAR	10	เลขประจำตัวนิสิต
9.	STUDENTNAME		VCHAR	100	ชื่อ-นามสกุลนิสิต

ตารางที่ 18 แสดงโครงสร้าง CR58 ดาวน์โหลด (Table : STUDENTREGDOWNLOAD) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
10.	METHOD		CHAR	3	วิธีการประเมินผล
11.	GRADE		CHAR	2	สัญลักษณ์
12.	USERCODE		CHAR	10	ผู้บันทึกข้อมูล
13.	UPDATEDATE		DATE	7	ข้อมูล ณ วันที่

ตารางที่ 19 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายวิชา (Table : COURSE)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	COURSECODE	pk	CHAR	7	รหัสรายวิชา
2.	CLOSEYEAR		CHAR	4	
3.	CLOSESEMESTER		CHAR	1	
4.	UPDATEDATE		DATE	7	
5.	NAMEENGLISHABBR		VCHAR	18	ชื่อย่อภาษาอังกฤษ
6.	NAMEENGLISH		VCHAR	108	ชื่อภาษาอังกฤษ
7.	NAMETHAI		VCHAR	120	ชื่อภาษาไทย
8.	TOTALCREDIT		NUM	22	
9.	LECTURECREDIT		NUM	22	
10.	NONLECTURECREDIT		NUM	22	
11.	NONLECTURETYPE		CHAR	1	
12.	TEACHTYPE1		CHAR	2	
13.	TEACHHOURS1		NUM	22	
14.	TEACHTYPE2		CHAR	2	
15.	TEACHHOURS2		NUM	22	
16.	TEACHTYPE3		CHAR	2	
17.	TEACHHOURS3		NUM	22	
18.	TEACHTYPE4		CHAR	2	
19.	TEACHHOURS4		NUM	22	

ตารางที่ 19 แสดงโครงสร้างข้อมูลรายวิชา (Table : COURSE) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
20.	METHODTYPE		CHAR	1	
21.	COURSETYPE		CHAR	1	
22.	PROGRAMTYPE		CHAR	1	
23.	COURSECONDITION		VCHAR	80	
24.	INSIDEDPARTMENT		CHAR	3	
25.	OUTSIDEDPARTMENT		CHAR	3	
26.	OUTSIDEFACULTY		CHAR	3	
27.	GENERALSUBJECT		CHAR	4	
28.	OPENYEAR		CHAR	4	
29.	OPENSEMESTER		CHAR	1	
30.	COURSECODEOLD		CHAR	7	
31.	STATUS		CHAR	1	
32.	USERCODE		CHAR	10	
33.	CHANGESTAMP		NUM	22	
34.	PROGRAMTYPE1		CHAR	1	
35.	PROGRAMTYPE2		CHAR	1	
36.	PROGRAMTYPE3		CHAR	1	

ตารางที่ 20 แสดงโครงสร้างข้อมูลคณะ (Table : FACULTY)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	FACCODE	pk	CHAR	2	รหัสคณะ
2.	ABBREVIATE		CHAR	10	ชื่อย่อคณะ
3.	THAIDESCRIBE		VCHAR	70	ชื่อภาษาไทย
4.	ENGDESCRIBE		VCHAR	70	ชื่อภาษาอังกฤษ
5.	USERCODE		CHAR	10	
6.	UPDATEDATE		DATE	7	

ตารางที่ 20 แสดงโครงสร้างข้อมูลคณะ (Table : FACULTY) (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
7.	CHANGESTAMP		NUM	22	
8.	FACSTATUS		CHAR	1	
9.	ENGDESCRIBENORMAL		VCHAR	70	
10.	NUMYEARSTUDY		NUM	22	

ตารางที่ 21 แสดงโครงสร้างข้อมูลรหัสทั้งหมด (Table : T_DESCRIBE_CODE)

ลำดับที่	ชื่อ	คีย์	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย
1.	GROUP_CODE	pk	CHAR	6	กลุ่มของรหัส (ใช้ DEPCDE)
2.	CODE	pk	CHAR	10	รหัสย่อยของกลุ่มรหัส
3.	THAI		VCHAR	100	ชื่อภาษาไทย
4.	ENGLISH		VCHAR	100	ชื่อภาษาอังกฤษ
5.	CONTROL_1		VCHAR	80	
6.	CONTROL_2		VCHAR	80	
7.	CONTROL_3		VCHAR	70	
8.	CONTROL_4		VCHAR	70	
9.	CONTROL_5		VCHAR	10	
10.	USERCODE		CHAR	10	
11.	UPDATEDATE		DATE	7	




ภาคผนวก จ

ตัวอย่างเอกสารในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างเอกสารในระบบการประเมินผลการศึกษารายวิชา


21/04/2548 02:51:10				หน้า 1 / 2	
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย					
รายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน ชั้น / 2547 (ทวิภาค)					
รายวิชา 2304373 Intro Gem Science			ตอนเรียนที่ 1		
ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - นามสกุล	เพศ	สาขาวิชา	หมายเหตุ
1	4430007621	นาย กมลว จงกลธ	ช	21100	.....
2	4430041421	นาย เกริก ชวีญน	ช	21100	.....
3	4430126521	นาย ชุติส เกิดว	ช	21100	.....
4	4430131221	นาย ไชยส ชีจว	ช	21100	.....
5	4430226221	นาย ชีระว บุญปร	ช	21100	.....
6	4430238621	น.ส. นยาส สุธาท	ญ	21100	.....
7	4430249021	นาย นัฐพล บุญภ	ช	21100	.....
8	4430255621	นาย นันทว เหล่า	ช	21100	.....
9	4430258721	นาย นิโรธ เลหาไ	ช	21100	.....
10	4430278021	นาย ปณสาร พัวเพ	ช	21100	.....
11	4430322321	น.ส. พนิดา จิตปร	ญ	21100	.....
12	4430325721	นาย พรเลิศ สุทธิ	ช	21100	.....
13	4430431721	นาย วรวิฑ วงวร	ช	21100	.....
14	4430445321	นาย วิฒนา พรสูง	ช	21100	.....
15	4430485821	น.ส. ศุฑดา อุคณโ	ญ	21100	.....
16	4430493721	น.ส. สิริภา ธนพรท	ญ	21100	.....
17	4430516821	นาย เศรษฐ เศชวิ	ช	21100	.....
18	4430531421	นาย สรวงศ ดารว	ช	21100	.....
19	4430532621	นาย สรวิธ ธนพาน	ช	21100	.....
20	4430563021	นาย สุทธิณ สุทธิ	ช	21100	.....
21	4430579421	นาย ทาณูธ เข็งอ	ช	21100	.....
22	4431201221	น.ส. กัญญา ชีมน	ญ	21100	.....
23	4431202521	นาย การุณ ภาดี	ช	21100	.....
24	4431204521	คงคณะ คณาญา	ช	21100	.....
25	4431206221	นาย ชัยท พิริย	ช	21100	.....

ข้อมูลล่าสุด ณ วันที่ 12/03/2548 12:00:03

หมายเหตุ * หมายถึง รายชื่อนิสิตที่อาจารย์ เพิ่มแก้ไข ข้อมูลผ่าน โปรแกรมประเมินผลการศึกษารายวิชา

เลขหลักที่สามของเลขประจำตัวนิสิต 10 หลัก บอกระดับการศึกษา 3-4 = ระดับปริญญาบัณฑิต 7-8 = ระดับบัณฑิตศึกษา

รูปที่ จ 1 แสดงรายชื่อนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนตาม CR52

21/04/2548 02:51:35		 CHULALONGKORN UNIVERSITY		Page 1 of 2		
EXAM ATTENDANT LIST			PAGE 21201			
ACADEMIC PROGRAM		Semester	YEAR	2547	SEMESTER	First
COURSE	2304373	Intro Gem Science				
NO.	ID	GRADE	NAME	SIGNATURE		
1	4430007621	.....	Kamon Chon	.....	
2	4430041421	.....	Krerk Khwa	.....	
3	4430126521	.....	Chuti Kurd	.....	
4	4430131221	.....	Chaip Chee	.....	
5	4430226221	.....	Teera Boon	.....	
6	4430238621	.....	Naya Suta	.....	
7	4430249021	.....	Nutta Boon	.....	
8	4430255621	.....	Nanta Laop	.....	
9	4430258721	.....	Nirot Laoh	.....	
10	4430278021	.....	Panas Puap	.....	
11	4430322321	.....	Panid Jitp	.....	
12	4430325721	.....	Phorn Sudh	.....	
13	4430431721	.....	Woraw Wang	.....	
14	4430445321	.....	Watta Porn	.....	
15	4430485821	.....	Sarut Utam	.....	
16	4430493721	.....	Sirap Than	.....	
17	4430516821	W	Setth Deiw	.....	
18	4430531421	.....	Soraw Dara	.....	
19	4430532621	.....	Soraw Dhan	.....	
20	4430563021	.....	Supat Sude	.....	
21	4430579421	.....	Harn Eng-	.....	
22	4431201221	W	Gunya Teek	.....	
23	4431202521	.....	Karoo Phat	.....	
24	4431204521	.....	Kongk Kana	.....	
25	4431206221	.....	Chait Piri	.....	

Last Updated Date 14/4/2548 12:03:42

NOTE * Student(s) who add/edit via Chulalongkorn University Course Evaluation Program (CUCES)

รูปที่ ๑ ๒ แสดงรายชื่ออนิสิตที่มีสิทธิ์สอบและได้รับการประเมินผลการศึกษิตตาม CR58

21/04/2548

2:51:54

หน้า 1 / 1



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวน การบ้าน

ระบบการศึกษา วิทยาลัย ปีกการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น

รายวิชา 2304373 Intro Gem Science

คะแนนเต็ม 10

คิดเป็นร้อยละ 10

N = 20

MAX = 10.00

MIN = 3.00

MEAN = 6.90


S.D. = 2.10

เลขประจำตัวนิสิต	คะแนน	เลขประจำตัวนิสิต	คะแนน	เลขประจำตัวนิสิต	คะแนน	เลขประจำตัวนิสิต	คะแนน
4430007621	10.00 [M]	4431208221	--VW--				
4430041421	9.00	4431214721	--VW--				
4430126521	6.00	4431216721	5.00 [M]				
4430131221	7.00	4431221521*	4.00				
4430226221	4.00 [I]	4431222821	8.00				
4430238621	3.00						
4430249021	6.00						
4430255621	7.00						
4430258721	5.00						
4430278021	8.00						
4430322321	9.00						
4430325721	10.00						
4430431721	10.00						
4430445321	4.00						
4430485821	3.00						
4430493721	7.00						
4430516821	[W]						
4430531421	7.00						
4430532621	3.00 [M]						
4430563021	9.00						
4430579421	7.00						
4431201221	[W]						
4431202521	8.00						
4431204521	9.00 [I]						
4431206221	5.00						


หมายเหตุ * หมายถึง นิสิตที่มีวิธีการประเมินผลการศึกษาเป็น S/U

นิสิตที่มีวิธีการประเมินผลแบบ S/U และ V/W รวมถึงนิสิตที่ขาดสอบ(M) ออกรายวิชา(W) หรือได้รับสัญลักษณ์ I จะไม่นำมาคำนวณสถิติ


รูปที่ ๑ 3 แสดงรายงานคะแนนที่จัดเก็บตามเกณฑ์การให้คะแนนที่เลือก

3:03:34 21/04/2548				หน้า 1 / 6		
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย						
รายงานแสดงคะแนนทั้งหมดเรียงตามเกณฑ์การให้คะแนน						
ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น						
รายวิชา	2304373	Intro Gem Science				
1. การบ้าน		คะแนนเต็ม	10	คิดเป็นร้อยละ	10	
ลำดับที่	เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ - นามสกุล	ตอนเรียน	วิธีการประเมินผล	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
1	4430007621	Kamon Chon	1	M	10.00	10.00
2	4430041421	Krerk Khwa	1		9.00	9.00
3	4430126521	Chuti Kurd	1		6.00	6.00
4	4430131221	Chaip Chee	1		7.00	7.00
5	4430226221	Teera Boon	1	I	4.00	4.00
6	4430238621	Naya Suta	1		3.00	3.00
7	4430249021	Nutta Boon	1		6.00	6.00
8	4430255621	Nanta Laop	1		7.00	7.00
9	4430258721	Nirod Laoh	1		5.00	5.00
10	4430278021	Panas Puap	1		8.00	8.00
11	4430322321	Panid Jitp	1		9.00	9.00
12	4430325721	Phorn Sudh	1		10.00	10.00
13	4430431721	Woraw Wang	1		10.00	10.00
14	4430445321	Watta Porn	1		4.00	4.00
15	4430485821	Sarut Utam	1		3.00	3.00
16	4430493721	Sirap Than	1		7.00	7.00
17	4430516821	Seth Deiw	1	W		
18	4430531421	Soraw Dara	1		7.00	7.00
19	4430532621	Soraw Dhan	1	M	3.00	3.00
20	4430563021	Supat Sude	1		9.00	9.00
21	4430579421	Harc Eng-	1		7.00	7.00
22	4431201221	Gunya Teek	1	W		
23	4431202521	Karoo Phat	1		8.00	8.00
24	4431204521	Kongk Kana	1	I	9.00	9.00
25	4431206221	Chait Piri	1		5.00	5.00
สถิติ						
คะแนนเต็ม	N = 28	MIN = 3.00	MAX = 10.00	MEAN = 6.90	S.D. = 2.10	RANGE = 7.00
คะแนนคิดเป็นร้อยละ	N = 28	MIN = 3.00	MAX = 10.00	MEAN = 6.90	S.D. = 2.10	RANGE = 7.00


รูปที่ ๑ 4 แสดงรายงานคะแนนทั้งหมดที่จัดเก็บตามเกณฑ์การให้คะแนน (หน้าแรก)

3:03:34					หน้า 2 / 6	
21/04/2548	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย					
รายงานแสดงคะแนนทั้งหมดเรียงตามเกณฑ์การให้คะแนน						
ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น						
รายวิชา	2304373	Intro Gem Science				
1. การบ้าน						
		คะแนนเต็ม	10	คิดเป็นร้อยละ	10	
ลำดับที่	เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ - นามสกุล	ตอนเรียน	วิธีการประเมินผล	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
26	4431208221	Thiti Siri	1	VW		
27	4431214721	Thana Tang	1	VW -> W		
28	4431216721	Teesi Kors	1	M	5.00	5.00
29	4431221521	Prach Kamo	1	S/U	4.00	4.00
30	4431222821	Prin Than	1		8.00	8.00
สถิติ						
คะแนนดิบ						
N = 20	MIN = 3.00	MAX = 10.00	MEAN = 6.90	S.D. = 2.10	RANGE = 7.00	
คะแนนเทียบร้อยละ						
N = 20	MIN = 3.00	MAX = 10.00	MEAN = 6.90	S.D. = 2.10	RANGE = 7.00	
จำนวนนิสิต						
	นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบปกติ	27 คน				
	นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ S/U	1 คน				
	นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ V/W	2 คน				
	รวมจำนวนนิสิตทั้งหมด	30 คน				
หมายเหตุ นิสิตที่มีวิธีการประเมินผลแบบ S/U และ V/W รวมถึงนิสิตที่ขาดสอบ(M) ตอนรายวิชา(W) หรือ ได้รับสัญญาพักฯ I จะไม่นำมาคำนวณสถิติ						
สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย						

รูปที่ ๑ 5 แสดงรายงานคะแนนทั้งหมดที่จัดเก็บตามเกณฑ์การให้คะแนน (หน้าสุดท้าย)

3:38:59					หน้า 1 / 2			
21/04/2548	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รายงานแสดงคะแนนทั้งหมดเรียงตามนิสิต ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น							
รายวิชา	2304373	Intro Gem Science						
เกณฑ์การให้คะแนน								
ลำดับที่	ชื่อเกณฑ์การให้คะแนน				คะแนนเต็ม	คิดเป็นร้อยละ		
1	การบ้าน				10	10		
2	สอบกลางภาค				40	40		
3	สอบปลายภาค				50	50		
รวม					100	100		
คะแนนของนิสิตในแต่ละเกณฑ์การให้คะแนน								
ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - นามสกุล	ตอนเรียน	วิธีการประเมินผล	1(10)	2(40)	3(50)	รวม
1	4430007621	Kamon Chon	1	M	10.00	33.00	23.00	66.00
2	4430041421	Krek Khwa	1		9.00	23.00	34.00	66.00
3	4430126521	Chuti Kurd	1		6.00	34.00	47.00	87.00
4	4430131221	Chaly Chee	1		7.00	26.00	50.00	83.00
5	4430226221	Teera Boon	1	I	4.00	40.00	49.00	93.00
6	4430238621	Naya Suta	1		3.00	39.00	38.00	80.00
7	4430249021	Nutta Boon	1		6.00	37.00	22.00	65.00
8	4430255621	Nanta Laop	1		7.00	35.00	29.00	71.00
9	4430258721	Nirot Laoh	1		5.00	32.00	27.00	64.00
10	4430278021	Panas Puap	1		8.00	30.00	37.00	75.00
11	4430322321	Panid Jitp	1		9.00	29.00	39.00	77.00
12	4430325721	Phorn Sudh	1		10.00	26.00	46.00	82.00
13	4430431721	Woraw Wang	1		10.00	25.00	44.00	79.00
14	4430445321	Watta Porn	1		4.00	21.00	41.00	66.00
15	4430485821	Sarut Utam	1		3.00	22.00	47.00	72.00
สถิติ คะแนนดิบ N = 28 MIN = 64.00 MAX = 94.00 MEAN = 76.65 S.D. = 8.52 RANGE = 30.00								

รูปที่ ๑ 6 แสดงรายงานคะแนนทั้งหมดที่จัดเก็บตามเลขประจำตัวนิสิต (หน้าแรก)

3:38:58					หน้า 2 / 2			
21/04/2548	รายงานแสดงผลคะแนนทั้งหมดเรียงตามนิสิต ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น							
รายวิชา	2304373	Intro Gem Science						
					1(10)	2(40)	3(50)	รวม
16	4430493721	Sirap Than	1		7.00	20.00	39.00	66.00
17	4430516821	Setth Dejw	1	W				
18	4430531421	Soraw Dara	1		7.00	39.00	48.00	94.00
19	4430532621	Soraw Dhan	1	M	3.00	32.00	39.00	74.00
20	4430563021	Supat Sude	1		9.00	39.00	37.00	85.00
21	4430579421	Harn Eng-	1		7.00	28.00	44.00	79.00
22	4431201221	Gunya Teek	1	W				
23	4431202521	Karoo Phat	1		8.00	27.00	48.00	83.00
24	4431204521	Kongk Kana	1	I	9.00	19.00	49.00	77.00
25	4431206221	Chait Piri	1		5.00	37.00	43.00	85.00
26	4431208221	Thiti Siri	1	V/W				
27	4431214721	Thana Tang	1	V/W -> W				
28	4431216721	Teesi Kors	1	M	5.00	40.00	30.00	75.00
29	4431221521	Prach Kamo	1	S/U	4.00	33.00	49.00	86.00
30	4431222821	Prin Than	1		8.00	34.00	32.00	74.00
สถิติ								
คะแนนดิบ								
N = 20	MIN = 64.00	MAX = 94.00	MEAN = 76.65	S.D. = 8.52	RANGE = 30.00			
จำนวนนิสิต								
นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบปกติ			27 คน					
นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ S/U			1 คน					
นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบ V/W			2 คน					
รวมจำนวนนิสิตทั้งหมด			30 คน					
หมายเหตุ นิสิตที่มีวิธีการประเมินผลแบบ S/U และ V/W รวมถึงนิสิตที่ขาดสอบ(M) ออกรายวิชา(W) หรือได้รับสัญลักษณ์ I จะไม่นำมาคำนวณสถิติ								

รูปที่ ๑ 7 แสดงรายงานคะแนนทั้งหมดที่จัดเก็บตามเลขประจำตัวนิสิต (หน้าสุดท้าย)

21/04/2548 02-53:07	บันทึกข้อความ		หน้า 1 / 1		
ส่วนราชการ					
ที่					
เรื่อง การให้สัญญาชั้น I แก่นิสิตทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์					
เรียน ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล					
<p>เนื่องจากการประเมินผล รหัสรายวิชา 2304373 ชื่อรายวิชา Intro Gem Science ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น มีนิสิตที่ได้รับสัญญาชั้น I เนื่องจาก การทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ จำนวน 2 คน ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะส่งผลการเปลี่ยนสัญญาชั้น I ภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไปที่นิสิตลงทะเบียนเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้</p>					
ลำดับ ที่	เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ - นามสกุล	อาจารย์ผู้สอน ระบุงานที่นิสิตยังไม่สมบูรณ์ เพื่อให้หัวหน้าภาควิชาพิจารณา	หัวหน้าภาควิชา	
1.	4430226221	Teera Boon		อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
2.	4431204521	Kongk Kana			
			ลงนาม..... (.....)	ลงนาม..... (.....)	
<p>สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>					
<p>หากอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถประเมินผลการสอบแก่สัญญาชั้น I ได้ทันภายใน 2 สัปดาห์แรก ของภาคการศึกษาถัดไปที่นิสิตลงทะเบียนเรียน สัญญาชั้น I จะถูกเปลี่ยนเป็น F หรือ U</p>					

รูปที่ ๑ 8 แสดงบันทึกการให้สัญญาชั้น I แก่นิสิตที่ทำงานซึ่งเป็นส่วนประกอบรายวิชาไม่สมบูรณ์

21/04/2548
02:53:22

Page 1 of 1



CHULALONGKORN UNIVERSITY

EXAM MISSING ATTENDANT LIST

ACADEMIC PROGRAM Semester YEAR 2547 SEMESTER First

COURSE 2304373 Intro Gem Science

NO.	PAGE NO.	CR58 NO.	ID	NAME	SECTION	METHOD
1	21201	1	4430007621	Kamon Chon		
2	21201	19	4430532621	Soraw Dhan		
3	21202	28	4431216721	Teesi Kors		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ 1. * Student(s) who add/edit via Chulalongkorn University Course Evaluation Program (CUCES)
2. For accuracy, please verify this document with NO. OF EXAM ATTENDANT LIST (๑๓38)

รูปที่ ๑ 9 แสดงรายชื่อหนังสือที่ขาดสอบปลายภาค

21/04/2548
02:53:34

Page 1 of 1

OFFICE OF REGISTRAR
CHULALONGKORN UNIVERSITY**EXAM RESULT SUMMARY**

EXAM RESULT SUMMITED AS AN ELECTRONIC FILE

ACADEMIC PROGRAM Semester YEAR 2547 SEMESTER First

COURSE NO. 2304373 COURSENAME Intro Gem Science

ELECTRONIC FILE NAME SUBMITTED VIA WEBSITE DISKETTE1. NO. OF STUDENTS AS IN CR58 LIST = **20**

2. GRADED STUDENTS

SYMBOL	NO. OF STUDENTS
A	1
B+	5
B	5
C+	4
C	4
D+	1
D	0
F	0
TOTAL	20

(1)

3. EXAMINED STUDENTS

SYMBOL	NO. OF STUDENTS
I	2
S	1
U	0
TOTAL	3

(2)

4. NON-ATTENTIVE-EXAM STUDENTS

SYMBOL	NO. OF STUDENTS
M	3
V	1
W	3
TOTAL	7

(3)

5. SUM OF (1), (2), (3) = **30** = NO. OF STUDENTS AS IN CR586. COURSE GPA = **2.80**INSTRUCTOR
(.....)DEAN/HEAD DEPT.
(.....)**NOTE**

1. SUM OF (1), (2), (3) = NO. OF STUDENTS AS IN CR58 LISTS

2. COURSE GPA CALCULATION FORMULAR

$$COURSE\ GPA = \frac{(\#A \times 4) + (\#B + x3.5) + (\#Bx3) + (\#C + x2.5) + (\#Cx2) + (\#D + x1.5) + (\#Dx1) + (\#Fx0)}{TOTAL\ OF\ GRADED\ STUDENTS(A-F)}$$


are number of students in each symbol

รูปที่ ๑ 10 แสดงรายงานสรุปผลการศึกษารายวิชา


21/04/2548 02:53:55				Page 1 of 3			
CHULALONGKORN UNIVERSITY							
EXAM RESULT LIST							
		ACADEMIC PROGRAM	Semester	YEAR	2547	SEMESTER	First
COURSE	2304373	Intro Gem Science					
NO.	ID	NAME	METHOD	TOT. SCORE	STD. SCORE	GRADE	
1	4430007621	Kamon Chon				M	
2	4430041421	KrerK Khwa		66.00	37.02	C	
3	4430126521	Chuti Kurd		87.00	61.59	B+	
4	4430131221	Chaiy Chee		83.00	56.91	B+	
5	4430226221	Teera Boon				I	
6	4430238621	Naya Suta		80.00	53.40	B	
7	4430249021	Nutta Boon		65.00	35.85	C	
8	4430255621	Nanta Laop		71.00	42.87	C+	
9	4430258721	Nirot Laoh		64.00	34.68	D+	
10	4430278021	Panas Puap		75.00	47.55	C+	
11	4430322321	Panid Jitp		77.00	49.89	B	
12	4430325721	Phorn Sudh		82.00	55.74	B	
13	4430431721	Woraw Wang		79.00	52.23	B	
14	4430445321	Watta Porn		66.00	37.02	C	
15	4430485821	Sarut Utam		72.00	44.04	C+	
16	4430493721	Sirap Than		66.00	37.02	C	
17	4430516821	Setth Deiw				W	
18	4430531421	Soraw Dara		94.00	69.77	A	
19	4430532621	Soraw Dhan				M	
20	4430563021	Supat Sude		85.00	59.25	B+	
21	4430579421	Harne Eng-		79.00	52.23	B	
22	4431201221	Gunya Teek				W	
23	4431202521	Karoo Phat		83.00	56.91	B+	
24	4431204521	Kongk Kana				I	

NOTE * Student(s) who add/edit via Chulalongkorn University Course Evaluation Program (CUCES)

รูปที่ ๑ 11 แสดงรายงานคะแนนรวมและสัญลักษณ์ที่ได้จากการประเมินผลการศึกษารายวิชา

21/04/2548 02:54:11				Page 1 of 2
CHULALONGKORN UNIVERSITY				CR58
EXAM ATTENDANT LIST First / 2547 (Semester)				
				PAGE 21201
COURSE	2304373	Intro Gem Science		
NO.	ID	GRADE	NAME	SIGNATURE
1	4430007621	M	Kamon Chon	.....
2	4430041421	C	Krerk Khwa	.....
3	4430126521	B+	Chuti Kurd	.....
4	4430131221	B+	Chaiy Chee	.....
5	4430226221	I	Teera Boon	.....
6	4430238621	B	Naya Suta	.....
7	4430249021	C	Nutta Boon	.....
8	4430255621	C+	Nanta Laop	.....
9	4430258721	D+	Nirot Laoh	.....
10	4430278021	C+	Panas Puap	.....
11	4430322321	B	Panid Jitp	.....
12	4430325721	B	Phorn Sudh	.....
13	4430431721	B	Woraw Wang	.....
14	4430445321	C	Watta Porn	.....
15	4430485821	C+	Sarut Utam	.....
16	4430493721	C	Sirap Than	.....
17	4430516821	W	Setth Deiw	.....
18	4430531421	A	Soraw Dara	.....
19	4430532621	M	Soraw Dhan	.....
20	4430563021	B+	Supat Sude	.....
21	4430579421	B	Harn Eng-	.....
22	4431201221	W	Gunya Teek	.....
23	4431202521	B+	Karoo Phat	.....
24	4431204521	I	Kongk Kana	.....
25	4431206221	B+	Chait Piri	.....
TOTAL A=1 B+=5 B=5 C+=3 C=4 D+=1 D=0 F=0 I=2 M=2 P=0 S=0 U=0 V=0 W=2				
หากส่ง CR58 ไม่ทันตามกำหนด จะเกิดผลเสียดังนี้ 1. มีผลกระทบต่อนิสิตที่มีสภาพวิฑารณ์ฯ เป็นอย่างมาก 2. มีผลเสียต่อการวางแผนการศึกษา 3. เสียโอกาสในการขอรับทุนการศึกษา 4. ขบวนการศึกษาไม่ทันกำหนดเวลาตามหลักสูตร 5. เสียโอกาสในการสมัครงาน				INSTRUCTOR (.....) DEAN/HEAD DEPT. (.....)

รูปที่ ๑ 12 แสดงผลการศึกษารายวิชาตาม CR58

21/04/2548
03:02:36

หน้า 1 / 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สรุปวิธีการประเมินผลการศึกษารายวิชา
ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น

รายวิชา 2304373 Intro Gem Science

1. จำนวนนิสิตทั้งหมดที่ต้องทะเบียนเรียนตาม CR58 30 คน

1.1 นิสิตที่ต้องทะเบียนเรียนแบบปกติ 27 คน
1.2 นิสิตที่ต้องทะเบียนเรียนแบบ S/U 1 คน
1.3 นิสิตที่ต้องทะเบียนเรียนแบบ V/W 2 คน

2. เกณฑ์การให้คะแนน

ลำดับที่	ชื่อเกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนเต็ม	คิดเป็นร้อยละ
1	การบ้าน	10	10
2	สอบกลางภาค	40	40
3	สอบปลายภาค	50	50
รวม		100	100

3. การประเมินผลการศึกษา

3.1 วิธีการประเมินผลที่ใช้ การประเมินผลการศึกษาโดยพิจารณาจากคำพิสัย

3.2 ค่าสถิติ

N = 20		
MAX = 69.77	MIN = 34.68	MEAN = 49.48
S.D. = 9.96	S.E. = 2.29	RANGE = 36.09

หมายเหตุ 1. S.D. = Standard Deviation (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
2. S.E. = Standard Error (ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน)

3.3 เื่อนไขการประเมินผล

- ประเภทคะแนนที่ใช้ คะแนนมาตรฐาน
- การนำค่า S.E. รวมคำนวณ ใช้
- การนำข้อมูลนิสิตที่ต้องทะเบียนเรียนแบบ S/U ร่วมประเมินผลการศึกษา ไม่ใช่
- ช่วงห่างระหว่างขีดจำกัดล่างของสัญญาณ = 4.51 (คำนวณจากคำพิสัย)
- ประเมินผลนิสิตที่ต้องทะเบียนเรียนแบบ S/U ที่ระดับคะแนน = 53.19

รูปที่ ๑ 13 แสดงรายงานสรุปวิธีการประเมินผลการศึกษารายวิชา

21/04/2548
03:02:36

หน้า 2 / 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปวิธีการประเมินผลการศึกษารายวิชา

ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น

รายวิชา 2304373 Intro Gem Science

3.4 คะแนนและจำนวนนิสิตในแต่ละระดับสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	คะแนน	จำนวนนิสิต (คน)
A	>= 62.97	1
B+	>= 56.17	5
B	>= 49.37	5
C+	>= 42.57	4
C	>= 35.77	4
D+	>= 28.97	1
D	>= 22.17	0
F	< 22.17	0
S	>= 53.19	1
U	< 53.19	0

สัญลักษณ์	จำนวนนิสิต (คน)
V	1
W	3
M	3
I	2

รวมจำนวนนิสิตทั้งหมด = 30 คน
เกรดเฉลี่ยรวม (COURSE GPA) = 2.80

หมายเหตุ

1. นิสิตที่มีวิธีการประเมินผลแบบ S/U และ V/W รวมถึงนิสิตที่ขาดสอบ(M) ตอนรายวิชา(W) หรือได้รับสัญลักษณ์ I จะไม่นำมาประเมินผลการศึกษา
2. เกรดเฉลี่ยรวมรายวิชา (COURSE GPA) สามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$COURSE\ GPA = \frac{(\# A \times 4) + (\# B + 3.5) + (\# B \times 3) + (\# C + 2.5) + (\# C \times 2) + (\# D + 1.5) + (\# D \times 1) + (\# F \times 0)}{TOTAL\ OF\ GRADED\ STUDENTS\ (A - F)}$$

หมายถึง จำนวนนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์นั้นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

21/04/2548

02:54:37



หน้า 1 / 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน

ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น

รายวิชา 2304373 Intro Gem Science

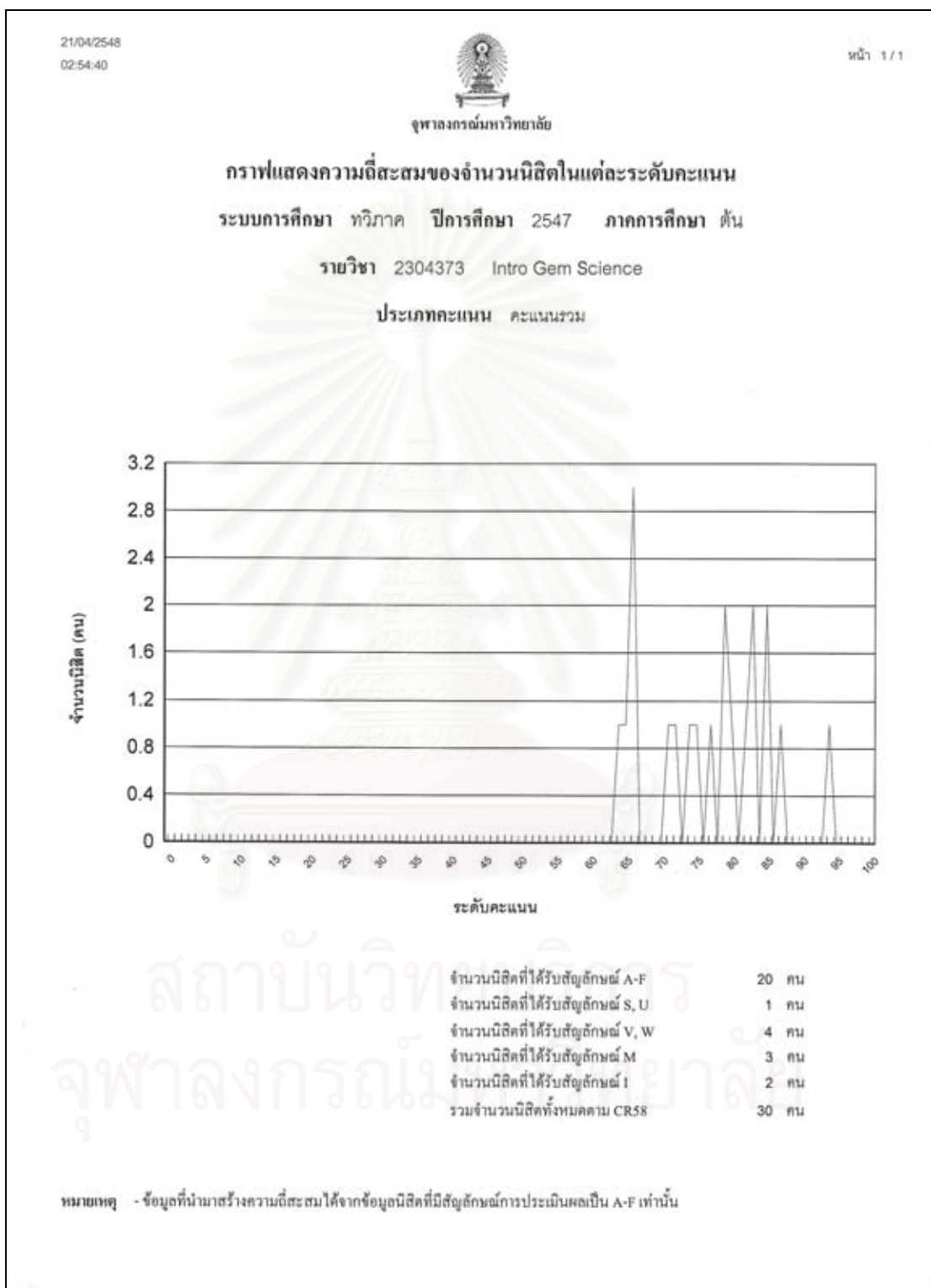
ประเภทคะแนน คะแนนรวม

คะแนน	ความถี่	คะแนน	ความถี่	คะแนน	ความถี่	คะแนน	ความถี่
0-1	0	26	0	51	0	76	0
2	0	27	0	52	0	77	1
3	0	28	0	53	0	78	0
4	0	29	0	54	0	79	2
5	0	30	0	55	0	80	1
6	0	31	0	56	0	81	0
7	0	32	0	57	0	82	1
8	0	33	0	58	0	83	2
9	0	34	0	59	0	84	0
10	0	35	0	60	0	85	2
11	0	36	0	61	0	86	0
12	0	37	0	62	0	87	1
13	0	38	0	63	0	88	0
14	0	39	0	64	1	89	0
15	0	40	0	65	1	90	0
16	0	41	0	66	3	91	0
17	0	42	0	67	0	92	0
18	0	43	0	68	0	93	0
19	0	44	0	69	0	94	1
20	0	45	0	70	0	95	0
21	0	46	0	71	1	96	0
22	0	47	0	72	1	97	0
23	0	48	0	73	0	98	0
24	0	49	0	74	1	99	0
25	0	50	0	75	1	100	0

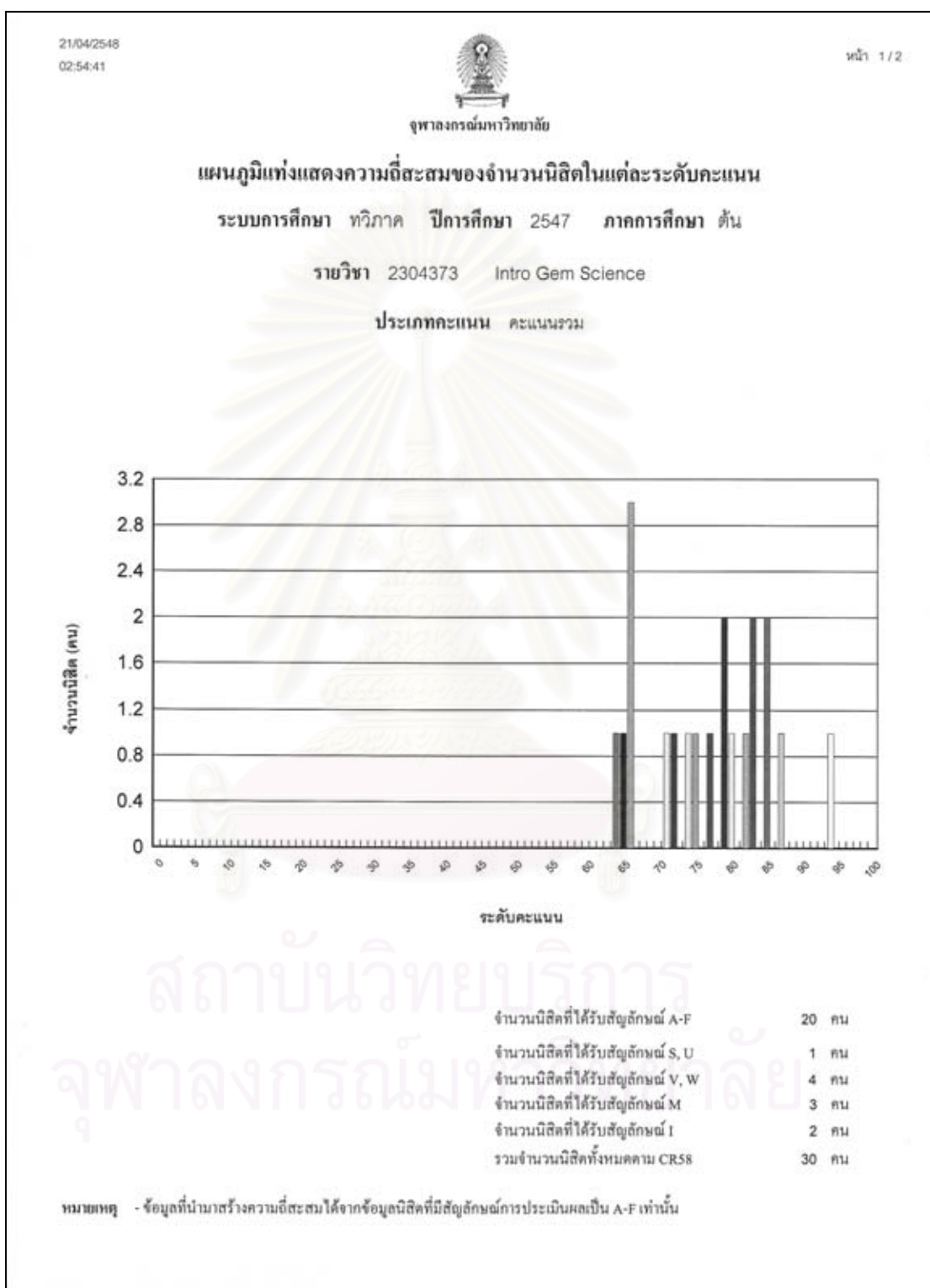
จำนวนนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ A-F	20 คน
จำนวนนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ S, U	1 คน
จำนวนนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ V, W	4 คน
จำนวนนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ M	3 คน
จำนวนนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I	2 คน
รวมจำนวนนิสิตทั้งหมดตาม CR58	30 คน

หมายเหตุ - ข้อมูลที่นำมาสร้างตารางความถี่สะสมได้จากข้อมูลนิสิตที่มีสัญลักษณ์การประเมินผลเป็น A-F เท่านั้น

รูปที่ ๑ 15 แสดงตารางความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน



รูปที่ ๑ 16 แสดงกราฟความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน



รูปที่ ๑ 17 แสดงแผนภูมิแท่งแสดงความถี่สะสมของจำนวนนิสิตในแต่ละระดับคะแนน



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างเอกสารในระบบการนำส่งสัญญาลักษณะฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ


ตัวอย่างเอกสารในระบบการนำส่งสัญลักษณ์ฯ เข้าสู่ฐานข้อมูล

21/04/2548 02-53:07	บันทึกข้อความ		หน้า 1/1		
ส่วนราชการ					
ที่					
เรื่อง การให้สัญลักษณ์ I แก่บัณฑิตทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์					
เรียน ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล					
<p>เนื่องจากการประเมินผล รหัสรายวิชา 2304373 ชื่อรายวิชา Intro Gem Science ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ต้น มีบัณฑิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I เนื่องจากการทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ จำนวน 2 คน ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะส่งผลการเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไปที่นิสิตลงทะเบียนเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้</p>					
ลำดับที่	เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ - นามสกุล	อาจารย์ผู้สอน ระบุงานที่นิสิตยังไม่สมบูรณ์ เพื่อให้หัวหน้าภาควิชาพิจารณา	หัวหน้าภาควิชา	
				อนุมัติ	ไม่อนุมัติ
1.	4430226221	Teera Boon			
2.	4431204521	Kongk Kana			
ลงนาม				ลงนาม	
(.....)				(.....)	
...../...../.....			/...../.....	
สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย					
หากอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถประเมินผลการสอบแก่สัญลักษณ์ I ได้ทันภายใน 2 สัปดาห์แรก ของภาคการศึกษาถัดไปที่นิสิตลงทะเบียนเรียน สัญลักษณ์ I จะถูกเปลี่ยนเป็น F หรือ U					

รูปที่ ฉ 1 แสดงบันทึกการให้สัญลักษณ์ I แก่บัณฑิตที่ทำงานซึ่งเป็นส่วนประกอบรายวิชาไม่สมบูรณ์

21/04/2548
02:53:34

Page 1 of 1



OFFICE OF REGISTRAR
CHULALONGKORN UNIVERSITY

EXAM RESULT SUMMARY

EXAM RESULT SUMMITED AS AN ELECTRONIC FILE

ACADEMIC PROGRAM Semester YEAR 2547 SEMESTER First

COURSE NO. 2304373 COURSENAME Intro Gem Science

ELECTRONIC FILE NAME SUBMITTED VIA WEBSITE DISKETTE

1. NO. OF STUDENTS AS IN CR58 LIST = **20**

2. GRADED STUDENTS

SYMBOL	NO. OF STUDENTS
A	1
B+	5
B	5
C+	4
C	4
D+	1
D	0
F	0
TOTAL	20 (1)

3. EXAMINED STUDENTS

SYMBOL	NO. OF STUDENTS
I	2
S	1
U	0
TOTAL	3 (2)

4. NON-ATTENTIVE-EXAM STUDENTS

SYMBOL	NO. OF STUDENTS
M	3
V	1
W	3
TOTAL	7 (3)

5. SUM OF (1), (2), (3) = **30** = NO. OF STUDENTS AS IN CR58

6. COURSE GPA = **2.80**

INSTRUCTOR
(.....)
...../...../.....

DEAN/HEAD DEPT.
(.....)
...../...../.....

NOTE


1. SUM OF (1), (2), (3) = NO. OF STUDENTS AS IN CR58 LISTS

2. COURSE GPA CALCULATION FORMULAR

$$COURSE\ GPA = \frac{(\#A \times 4) + (\#B + x3.5) + (\#Bx3) + (\#C + x2.5) + (\#Cx2) + (\#D + x1.5) + (\#Dx1) + (\#Fx0)}{TOTAL\ OF\ GRADED\ STUDENTS(A-F)}$$

are number of students in each symbol

รูปที่ ๒ แสดงรายงานสรุปผลการศึกษารายวิชา

21/04/2548 02:54:11		 CHULALONGKORN UNIVERSITY		Page 1 of 2												
EXAM ATTENDANT LIST First / 2547 (Semester)				CR58												
				PAGE 21201												
COURSE	2304373	Intro Gem Science														
NO.	ID	GRADE	NAME	SIGNATURE												
1	4430007621	M	Kamon Chon	.....											
2	4430041421	C	Krerk Khwa	.....											
3	4430126521	B+	Chuti Kurd	.....											
4	4430131221	B+	Chaiy Chee	.....											
5	4430226221	I	Teera Boon	.....											
6	4430238621	B	Naya Suta	.....											
7	4430249021	C	Nutta Boon	.....											
8	4430255621	C+	Nanta Laop	.....											
9	4430258721	D+	Nirot Laoh	.....											
10	4430278021	C+	Panas Puap	.....											
11	4430322321	B	Panid Jitp	.....											
12	4430325721	B	Phorn Sudh	.....											
13	4430431721	B	Woraw Wang	.....											
14	4430445321	C	Watta Porn	.....											
15	4430485821	C+	Sarut Utam	.....											
16	4430493721	C	Sirap Than	.....											
17	4430516821	W	Setth Deiw	.....											
18	4430531421	A	Soraw Dara	.....											
19	4430532621	M	Soraw Dhan	.....											
20	4430563021	B+	Supat Sude	.....											
21	4430579421	B	Harn Eng-	.....											
22	4431201221	W	Gunya Teek	.....											
23	4431202521	B+	Karoo Phat	.....											
24	4431204521	I	Kongk Kana	.....											
25	4431206221	B+	Chait Piri	.....											
TOTAL		A=1	B+=5	B=5	C+=3	C=4	D+=1	D=0	F=0	I=2	M=2	P=0	S=0	U=0	V=0	W=2

หากส่ง CR58 ไม่ทันตามกำหนด จะเกิดผลเสียดังนี้

1. มีผลกระทบต่อนิสิตที่มีสภาพวิฤทธาธิ์เป็นอันมาก
2. มีผลเสียต่อการวางแผนการศึกษา
3. เสียโอกาสในการขอรับทุนการศึกษา
4. ขบวนการศึกษาไม่ทันกำหนดเวลาตามหลักสูตร
5. เสียโอกาสในการสมัครงาน

INSTRUCTOR
(.....)

DEAN/HEAD DEPT.
(.....)

รูปที่ 3 แสดงผลการศึกษารายวิชาตาม CR58



OFFICE OF THE REGISTRAR
CHULALONGKORN UNIVERSITY


EXAM RESULT LIST

สำนักคณะ
CR59
PAGE

โปรดตรวจสอบเกรด หากพบที่ไม่ตรงกับ CR58
ให้แจ้งสำนักทะเบียนและประมวลผล เป็นลายลักษณ์อักษร ภายใน 7 วัน


FACULTY OF COURSE	DATE	NO.	TIME ID	GRADE GRADE	BUILDING NAME	SECTION ROOM
						
สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย						
TOTAL A= B+= B- C+= C- D+= D- F= I= M= P= S= U= V= W= X=						

รูปที่ ๔ 4 แสดงผลการบันทึกสัญลักษณ์รายวิชาตาม CR59

 <p style="text-align: center;">สำนักทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>สำหรับเจ้าหน้าที่</p> <p>เลขที่รับ</p> <p>วันที่รับ</p> <p>ผู้รับเรื่อง</p>
<h3>คำร้องขอรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่</h3>	
<p>เรื่อง ขอรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่เพื่อใช้ในการส่งผลการศึกษามุ่งทางอินเทอร์เน็ต เรียน ผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและประมวลผล</p> <p>ข้าพเจ้า (ชื่อ-นามสกุล)</p> <p>ภาควิชา คณะ เบอร์โทรศัพท์ (ภายใน)</p> <p>E-mail address .....@chula.ac.th มีความประสงค์จะขอให้สำนักทะเบียนและประมวลผลจัดสร้าง รหัสผู้ใช้สำหรับข้าพเจ้า เพื่อใช้ในการส่งผลการศึกษามุ่งทาง www.reg.chula.ac.th</p> <p>ทั้งนี้ข้าพเจ้ายินยอมให้สำนักทะเบียนและประมวลผลจัดสร้างระบบกุญแจคู่ และจัดส่งกุญแจคู่ให้กับ ข้าพเจ้า เพื่อใช้ยืนยันตัวตนและผลการศึกษามุ่งทางอินเทอร์เน็ต สำนักทะเบียนและประมวลผลมุ่งทางอินเทอร์เน็ต โดยข้าพเจ้าจะขอรับข้อมูลรหัสผ่านและกุญแจคู่ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งระบุไว้ข้างต้น</p> <p style="text-align: center;">จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ จักขอบคุณอย่างยิ่ง</p> <p style="text-align: right;">ลงชื่อ</p> <p style="text-align: right;">(.....)</p> <p style="text-align: right;">.....</p>	
<p>สำหรับเจ้าหน้าที่</p> <p>ได้ดำเนินการจัดสร้างรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่แล้ว และจัดส่งไปยังผู้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว</p> <p>เมื่อวันที่</p> <p style="text-align: right;">ผู้สร้าง</p> <p style="text-align: right;">.....</p>	

รูปที่ ๕ แสดงคำร้องขอรหัสผู้ใช้และกุญแจคู่

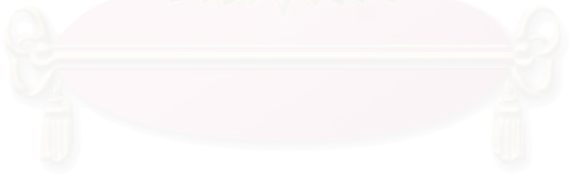
21/04/48
04:18:20


สำนักทะเบียนและประมวลผล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 รายงานสรุปการส่งผลการศึกษารูปแบบเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
 ระบบการศึกษา ทวีภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ปลาย
 บันทึกวันตั้งแต่วันที่ 18/04/2548 ถึงวันที่ 22/04/2548

รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	ที่มา	ผลการถ่ายโอน	วันและเวลา	หมายเหตุ
2304373	INTRO TO GEM SCIEN	DISK	สำเร็จ	19/04/2548 10:40:24	
5500532	ACAD GRAD ENG	DISK	สำเร็จ	19/04/2548 10:44:23	
5500534	ACAD WRITING	DISK	ไม่สำเร็จ		

รวมทั้งสิ้น 1 รายวิชา

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงรายการที่เคยอดกรายงานแล้ว


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๖ แสดงรายงานสรุปการส่งผลการศึกษารูปแบบเพิ่มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

21/04/48
04:20:04


 สำนักทะเบียนและประมวลผล
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 รายงานบันทึกการส่ง CR59
 ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ปลาย
 บันทึกเริ่มตั้งแต่วันที่ 18/04/2548 ถึงวันที่ 22/04/2548

รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	ที่มา	วันที่รับเอกสาร	หมายเหตุ
2110101	COM PROG STRUCT	WEB		
2110312	DATA STRUCTURE	WEB		
2304373	INTRO TO GEM SCIEN	DISK		
5500532	ACAD GRAD ENG	DISK		

รวมทั้งสิ้น 4 รายวิชา

โปรดบันทึกและติดตาม CR59 กรณีที่ส่งผลการศึกษาทางเว็บหรือแผ่นดิสก์
ลงชื่อบันทึกเรียน
(.....)
.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๗ แสดงรายงานบันทึกการส่ง CR59

21/04/48

04:11:45



สำนักทะเบียนและประมวลผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานนิสิตที่เกิดข้อผิดพลาดในการถ่ายโอน

ระบบการศึกษา ทวีภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ปลาย

บันทึกวันที่ 18/04/2548 ถึงวันที่ 22/04/2548

รหัส รายวิชา	CR58		เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ-นามสกุล	ประเภท การประเมินผล	เกรด เดิม	เกรด ที่ส่ง
	หน้า	ลำดับที่					
2304373	23201	1	4331202021	Kitti Sumal	S/U	-	B+
	23201	20	4430169921	Danur Kaews		-	S
	23201	6	4430111421	Chaiw Phunt		W	A
รวม 3 คน							

รวมทั้งสิ้น 3 คน

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงรายการที่เคยออกรายงานแล้ว

โปรดทำบันทึกเพื่อแจ้งให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาทราบ

ลงชื่อผู้บันทึก

สถาบันวิทยบริการ (.....)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๘ แสดงรายงานนิสิตที่เกิดข้อผิดพลาดในการถ่ายโอน

21/04/48

04:02:50



สำนักทะเบียนและประมวลผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานนิสิตที่ถอนรายวิชาหลังกำหนดการออก CR58

ระบบการศึกษา ทวิภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ปลาย

บันทึกรับตั้งแต่วันที่ 18/04/2548 ถึงวันที่ 22/04/2548

รหัส รายวิชา	CR58		เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ-นามสกุล	ประเภท การประเมินผล
	หน้า	ลำดับที่			
2304373	23201	23	4430242021	Narak Engsu	
	23202	30	4430361021	Pakaw Teera	
รวม 2 คน					

รวมทั้งสิ้น 2 คน

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงรายการที่เคยอดออกรายงานแล้ว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 9 แสดงรายงานนิสิตที่ถอนรายวิชาหลังกำหนดการออก CR58

21/04/48
03:59:46



สำนักทะเบียนและประมวลผล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I เนื่องจากทำงานที่เป็นส่วนประกอบรายวิชาไม่สมบูรณ์
ระบบการศึกษา ทวีภาค ปีการศึกษา 2547 ภาคการศึกษา ปลาย
บันทึกเริ่มต้นวันที่ 18/04/2548 ถึงวันที่ 22/04/2548

รหัส รายวิชา	CR58		เลขประจำตัวนิสิต	ชื่อ-นามสกุล	ประเภท การประเมินผล
	หน้า	ลำดับที่			
2304373	23202	45	4430431221	Woraw Wangw	
	23203	60	4430401421	Yosap Piri	
รวม 2 คน					

รวมทั้งสิ้น 2 คน

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย * หมายถึงรายการที่เคยออกรายงานแล้ว

โปรดตรวจสอบบันทึกการให้ I ให้ถูกต้อง
ลงชื่อผู้บันทึก

(.....)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ๑ 10 แสดงรายงานนิสิตที่ได้รับสัญลักษณ์ I เนื่องจากทำงานที่เป็น

ส่วนประกอบรายวิชาไม่สมบูรณ์

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวรวงศ์ อนันตวรธรรม เกิดเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2523 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยม อันดับสอง) สาขาวิชาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษาถัดมา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย