



โครงการ การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ เว็บแอปพลิเคชัน: การตรวจสอบการจบการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์
บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Web Application: Coursework verification for graduation in
Bachelor of Science in Computer Science major, Chulalongkorn
University

ชื่อนิสิต นางสาวอัญญา คำหาญ เลขประจำตัวนิสิต 5933666723
นางสาวแพรวพลอย ลีพหาล้าเลิศ เลขประจำตัวนิสิต 5933646123

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2562

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เว็บแอปพลิเคชัน: การตรวจสอบการจบการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวอัญญา คำหาญ
นางสาวแพรวพลอย ลีพหาล้ำเลิศ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Web Application: Coursework verification for graduation in Bachelor of Science in
Computer Science major, Chulalongkorn University

Ananya Kumhan
Pareploy Leelahalamlert

A Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Bachelor of Science Program in Computer Science
Department of Mathematics and Computer Science
Faculty of Science
Chulalongkorn University Academic
Year 2019
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อโครงการ	เว็บแอปพลิเคชัน: การตรวจสอบการจบการศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย	นางสาวอนัญญา คำหาญ นางสาวแพรวพลอย สีพหาล้าเลิศ
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก	อาจารย์ ดร.ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม	อาจารย์ โชติรส สุรพลชัย

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติ
ให้ยื่นโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิต ในรายวิชา 2301499 โครงการ
วิทยาศาสตร์ (Senior Project)



.....
(ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมมณี)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์
และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ

ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์

.....
(อาจารย์ ดร.ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก

.....
(อาจารย์ โชติรส สุรพลชัย)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม

P Bhattarakosol

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ภัทธินี ภัทธโกศล)

กรรมการ

มนันท์ พงษ์พานิช

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนันท์ พงษ์พานิช)

กรรมการ

นางสาวอนัญญา คำหาญ, นางสาวแพรวพลอย สีนพาล้ำเลิศ : เว็บแอปพลิเคชัน:การตรวจสอบการจบการศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Web Application:
Coursework verification for graduation in Bachelor of Science in Computer Science major,
Chulalongkorn University)

อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก: อาจารย์ ดร.ทรรพณ์ ปณิตานะรักษ์,
อ.ที่ปรึกษาโครงการร่วม : อาจารย์ โชติรส สุรพลชัย, 81 หน้า

เนื่องจากนิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ก่อนที่จะจบการศึกษาจำเป็นต้องตรวจสอบรายวิชาในหมวดต่าง ๆ เช่น หมวดการศึกษาทั่วไป หมวดวิชา
บังคับ หมวดวิชาบังคับเลือก หมวดวิชาเลือก และหมวดวิชาเลือกเสรี ที่ได้ลงทะเบียนเรียนไว้ให้ครบตาม
จำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร ซึ่งในปัจจุบันการที่จะตรวจสอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าวหรือไม่ นิสิตและ
อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถตรวจสอบจากผลการลงทะเบียนของนิสิตด้วยตนเองเท่านั้นโดยที่ไม่มีเครื่องมือใด
ช่วย ดังนั้นผู้พัฒนาจึงได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้ขึ้นเพื่อให้เป็นเครื่องมือสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา โดย
สามารถใช้ข้อมูลการลงทะเบียนเบื้องต้นเพื่อตรวจสอบการจบการศึกษาจากเงื่อนไขการลงทะเบียนของ
รายวิชาต่าง ๆ แบบอัตโนมัติเช่น เงื่อนไขรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลัง (prerequisite) หรือ เงื่อนไข
รายวิชาพร้อม (corequisite) รวมทั้งจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำในแต่ละหมวดการศึกษา และสามารถออกไปสรุปผล
การลงทะเบียนได้ ในส่วนผู้ดูแลระบบสามารถจัดการและอัปเดตฐานข้อมูลของรายวิชาผ่านเว็บแอปพลิเคชันนี้

ภาควิชา...คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์...ลายมือชื่อนิสิต...*อนัญญา คำหาญ*.....

ลายมือชื่อนิสิต...*แพรวพลอย สีนพาล้ำเลิศ*.....

สาขาวิชา...วิทยาการคอมพิวเตอร์...ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก...*ทรรพณ์ ปณิตานะรักษ์*.....

ปีการศึกษา...2562...ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการร่วม...*ช / ล*.....

5933666723, 5933646123: MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS: GRADUATE / CONDITIONS / VERIFICATION

ANANYA KUMHAN, PAREPLOY LEELAHALAMLERT: WEB APPLICATION: COURSEWORK
VERIFICATION FOR GRADUATION IN BACHELOR OF SCIENCE IN COMPUTER SCIENCE MAJOR,
CHULALONGKORN UNIVERSITY.

ADVISOR: THAP PANITANARAK, Ph.D.,

CO-ADVISOR: CHOTIROS SURAPHOLCHAI, 81 pp.

According to the rules of students' graduation in the Bachelor of Science program in Computer Science major, Chulalongkorn University, students need to get enough credits for courses in various categories such as general education, compulsory, elective and prescribed elective. However, to verify that all requirements are satisfied, students and advisors can only check from student's registration records manually without any helping tool. To provide such a tool, we developed a web application that can automatically verify whether students can graduate based on their registration records. Some of the application features include confirming prerequisite and corequisite of taken courses, checking for minimum credits for each category, and summarizing registration results. Moreover, as for the system administrator, the database of courses, professors can be managed and updated easily via the application.

Department: Mathematics and Computer Science..... Student's Signature Ananya kmh.....

Student's Signature Pareploy Leelahalamlert

Field of Study: Computer Science..... Advisor's Signature ทศพรณ์ วิชาญรัตน์

Academic Year: 2019..... Co-advisor's Signature X PL

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการเว็บแอปพลิเคชัน: การตรวจสอบการจบการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ เพราะได้รับความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จากคณาจารย์ และบุคลากรหลายท่าน

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ทรรพณ์ ปณีธานะรักษ์ และ อาจารย์ โชติรส สุรพลชัย ที่ได้สละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจน ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบทั้ง 2 ท่านได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทรสินี ภัทรโกศล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนันทน์ พงษ์พานิช ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อให้ การพัฒนาให้โครงการนี้มีความสมบูรณ์และดีมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ภควรรณ ปักซี่ ที่ได้สละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการเขียนเล่มรายงาน พร้อมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานการทะเบียน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอน และให้คำปรึกษาในเรื่องฐานข้อมูลของทางมหาวิทยาลัย

ขอขอบพระคุณ คุณศรันยฉัตร วิลาสัย เจ้าหน้าที่ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยตรวจสอบ และให้คำแนะนำในการเขียนบันทึกข้อความเพื่อขอข้อมูลจาก สำนักงานการทะเบียน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในยามที่เกิดปัญหา รวมถึงคอยรับฟังและให้กำลังใจอย่างดีเสมอมา

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณความกรุณาอันดีจากทุกท่านที่ได้กล่าวนามไว้ข้างต้น รวมถึงบุคคลท่านอื่นที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย สำหรับความช่วยเหลือและคำแนะนำต่าง ๆ ที่ช่วยให้โครงการนี้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 รายงานโดยสังเขป	3
บทที่2 ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 Nodejs	5
2.3 REST API	5
2.4 Vue	5
2.5 Bootstrap-Vue	8
2.6 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา	9

2.7 ความรู้พื้นฐานการจัดการระบบฐานข้อมูล	10
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	12
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	12
3.2 การวิเคราะห์ปัญหา	13
3.3 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ (Functional requirement)	13
3.4 การออกแบบระบบ	15
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล	24
3.6 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้	35
บทที่ 4 การพัฒนาและการทดสอบระบบ	41
4.1 การพัฒนาระบบ	41
4.2 การทดสอบระบบ	45
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	52
5.1 บทสรุป	52
5.2 ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน	52
5.3 วิธีการแก้ปัญหา	53
5.4 ข้อเสนอแนะ	53
เอกสารอ้างอิง	54
ภาคผนวก ก แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal	56
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน	60
ภาคผนวก ค แบบสอบถามและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้	67
ประวัติผู้เขียน	68

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
ตารางที่ 3.1	รายละเอียดของการเข้าสู่ระบบ.....	13
ตารางที่ 3.2	รายละเอียดของการค้นหาสถานะการลงทะเบียนของนิสิต.....	13
ตารางที่ 3.3	รายละเอียดการแสดงผลการตรวจสอบเงื่อนไขการจบการศึกษารายบุคคล.....	14
ตารางที่ 3.4	รายละเอียดของการแสดงสถานะการลงทะเบียนของนิสิตทั้งหมด.....	14
ตารางที่ 3.5	รายละเอียดของการเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต.....	14
ตารางที่ 3.6	รายละเอียดของการแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต.....	14
ตารางที่ 3.7	รายละเอียดของการออกใบสรุปผลการลงทะเบียนของนิสิต.....	15
ตารางที่ 3.8	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 1.1 ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน	17
ตารางที่ 3.9	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 1.2 ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน	18
ตารางที่ 3.10	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 1.3 แสดงผลการเข้าสู่ระบบสำเร็จ.....	18
ตารางที่ 3.11	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.1 รับการเลือกกดเมนู	19
ตารางที่ 3.12	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.2 เลือกรูปเพิ่มข้อมูล	20
ตารางที่ 3.13	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.3 บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	20
ตารางที่ 3.14	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.4 รับการเลือกตรวจสอบสถานะ	20
ตารางที่ 3.15	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.5 แสดงฟอร์มการแก้ไขข้อมูล.....	21
ตารางที่ 3.16	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.7 อัปเดตข้อมูลลงฐานข้อมูล.....	21
ตารางที่ 3.17	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.7 กลับสู่หน้าหลัก	21
ตารางที่ 3.18	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.1 แสดงหน้าเลือกตรวจสอบสถานะ.....	22
ตารางที่ 3.19	รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.2 แสดงหน้าค้นหาข้อมูลที่ต้องการ	23

ตารางที่ 3.20 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.3 แสดงข้อมูลที่ต้องการค้นหา.....	23
ตารางที่ 3.21 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.4 รับเลือกค้นหาข้อมูล.....	23
ตารางที่ 3.22 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.5 รับการเลือกดูใบสรุป.....	24
ตารางที่ 3.23 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.6 รับเลือกออกจากระบบ.....	24
ตารางที่ 3.24 ตารางอธิบายตารางข้อมูลในระบบฐานข้อมูล	25
ตารางที่ 3.25 อธิบายข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา	28
ตารางที่ 3.26 อธิบายข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลนิสิต	28
ตารางที่ 3.27 อธิบายข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต	28
ตารางที่ 3.28 ตารางเก็บข้อมูลวิชาของภาควิชาที่เปิดในปีพ.ศ.2559- พ.ศ.2562	29
ตารางที่ 3.29 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิทยาศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562	30
ตารางที่ 3.30 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสังคมศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562	31
ตารางที่ 3.31 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสหศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562	32
ตารางที่ 3.32 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดมนุษยศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562	33
ตารางที่ 3.33 ตารางเก็บข้อมูลเงื่อนไขในการลงทะเบียนแต่ละหมวดการศึกษา และหมวดการศึกษาที่ต้องลง	33
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดการทดสอบความสามารถการทำงานของระบบโดยผู้พัฒนา.....	46
ตารางที่ 4.2 รายละเอียดการทดสอบประสิทธิภาพของส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	49
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดผลการทดสอบประสิทธิภาพของส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	50
ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ในแต่ละหัวข้อ	51

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างโค้ดส่วนของ router.....	6
ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างโค้ดส่วนของ components	7
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างโค้ดส่วนของ main.js	8
ภาพที่ 3.1 แผนภาพคอนแทกซ์ของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา	15
ภาพที่ 3.2 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 0	16
ภาพที่ 3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 เข้าสู่ระบบ	17
ภาพที่ 3.4 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 เพิ่ม/แก้ไขข้อมูล	19
ภาพที่ 3.5 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 ตรวจสอบสถานะ	22
ภาพที่ 3.6 แสดงแบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบการจบการศึกษา.....	34
ภาพที่ 3.7 หน้าจอเข้าสู่ระบบ.....	35
ภาพที่ 3.8 หน้าจอตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนิสิต.....	36
ภาพที่ 3.9 หน้าจอรายงานผลการตรวจสอบการลงทะเบียนของนิสิต.....	37
ภาพที่ 3.10 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต.....	38
ภาพที่ 3.11 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต.....	39
ภาพที่ 3.12 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ.....	40
ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างโค้ดของ component header	41
ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างโค้ดของ component header	42
ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างโค้ดของ component login	42
ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างโค้ดของที่เชื่อมต่อฐานข้อมูล	43

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างโค้ดของที่ใช้ควรี้นฐานข้อมูล	43
ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างโค้ดของที่ใช้ตรวจสอบเงื่อนไข	44
ภาพที่ ข.1 รายละเอียดหน้าเข้าสู่ระบบ	60
ภาพที่ ข.2 หน้า Home เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบสำเร็จ	61
ภาพที่ ข.3 หน้าจอตัวอย่างการค้นหารายชื่อของนิสิต.....	62
ภาพที่ ข.4 รายละเอียดปุ่มคำสั่งบน Navigator bar	62
ภาพที่ ข.5 รายละเอียดหน้าต่างแสดงสถานะการลงทะเบียน.....	63
ภาพที่ ข.6 ใบสรุปการลงทะเบียนของนิสิต	64
ภาพที่ ข.7 แบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต.....	65
ภาพที่ ข.8 ตัวอย่างข้อมูลผลการศึกษาจากเว็บไซต์ของสำนักงานการทะเบียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	65
ภาพที่ ข.9 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต.....	66
ภาพที่ ข.10 ส่วนของปุ่มที่ใช้ในการออกจากระบบ.....	66
ภาพที่ ค.1 แบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้.....	67

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้จะอธิบายถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการจบการศึกษาของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเหตุผลที่ทางผู้พัฒนาได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นมา

1.1 ความเป็นมาและเหตุผล

เนื่องจากการศึกษาในระดับอุดมศึกษา มีการกำหนดรายวิชาบังคับและเลือกในหลักสูตรการศึกษาหมวดการศึกษาต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องศึกษาให้ครบตามหลักสูตร ตัวอย่างเช่น รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2557) [1] ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีหมวดการศึกษาทั้งหมด 3 หมวด ได้แก่ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ซึ่งนิสิตมีความจำเป็นต้องลงให้ครบหน่วยกิตตามที่หลักสูตรกำหนด

นอกจากจำนวนของหน่วยกิตของแต่ละหมวดที่ต้องคำนึงถึงในการตรวจสอบแล้วนั้น ในส่วนของรายวิชาของแต่ละหมวดจะมีกลุ่มวิชาแยกย่อยลงไปอีก เช่น ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปแยกออกเป็นกลุ่มย่อยคือ กลุ่มสังคม กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสหศาสตร์ กลุ่มวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาภาษา และกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพิเศษ ในบางรายวิชามีเงื่อนไขที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลัง (prerequisite) และเงื่อนไขรายวิชาพร้อม (corequisite) ทำให้การตรวจสอบความถูกต้องของการลงทะเบียนเรียนเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและอาจเกิดข้อผิดพลาดได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำรายวิชาเรียน (course recommendation) [2] ทำให้ผู้พัฒนาได้แนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมในส่วนของผู้ใช้งานจริง (end-user system architecture) รวมถึงแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล และได้ศึกษาการใช้เครื่องมือในการดำเนินงาน ตัวอย่างเช่น การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ Vue.JS [3] และการพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) [4]

ดังนั้นผู้พัฒนาจึงได้มีความคิดที่จะจัดทำเว็บแอปพลิเคชันนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นิสิตในการตรวจสอบการขอสำเร็จการศึกษา และลดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) ในการดำเนินการ โดยในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันจะนำข้อมูลของนิสิตและวิชาที่ลงทะเบียนเรียนจากฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาความถูกต้องของลำดับการลงทะเบียน ความครบถ้วนตามหลักสูตร และแสดงผลการตรวจสอบการสำเร็จการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตรวจสอบการสำเร็จการศึกษาของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ขอบเขตโครงการ

1. ตรวจสอบการจบการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ โดยสามารถตรวจสอบเงื่อนไขรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลัง และเงื่อนไขรายวิชาพร้อมได้ รวมถึงตรวจสอบจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนว่าลงทะเบียนได้ครบ ตามข้อกำหนดการจบการศึกษา และตรวจสอบว่าลงทะเบียนครบทุกหมวดตามที่กำหนด โดย หลักสูตรที่ตรวจสอบได้ต้องไม่มีการปรับเปลี่ยน
2. เว็บไซต์ที่พัฒนาจะแสดงผลด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษเท่านั้น
3. เว็บไซต์ที่พัฒนาจะใช้สำหรับการศึกษาตามโปรแกรมเอกเดี่ยว หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงในปีพ.ศ.2557 ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ฐานข้อมูลที่พัฒนาจะเก็บข้อมูลจากนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ปการศึกษา 2562 และจะเก็บข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนตั้งแต่ปการศึกษา 2559 ถึง ปการศึกษา 2562 โดยข้อมูลที่ได้รับต้องไม่มีความผิดพลาด

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการตรวจสอบการจบการศึกษา
2. ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน
3. จัดทำต้นแบบสำหรับการออกแบบ เพื่อให้เห็นภาพการทำงานจริงก่อนการเริ่มลงมือพัฒนา
4. สัมภาษณ์ผู้ใช้เพื่อเก็บรวมข้อมูลสำหรับการพัฒนา ให้ผู้ใช้ทดลองใช้ต้นแบบ และรวบรวม ข้อเสนอแนะ (feedback)
5. วิเคราะห์และออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยวิเคราะห์ functional requirement และ non-functional requirement ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้ รวมถึงออกแบบฐานข้อมูลและส่วนต่อประสานผู้ใช้
6. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยเขียนโปรแกรม พัฒนาระบบฐานข้อมูล และพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้
7. ทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน
8. สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสาร

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน		เดือน / ปีการศึกษา 2562								
		ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	ศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบการจบการศึกษา									
2	ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน									
3	จัดทำต้นแบบสำหรับการออกแบบ									
4	สัมภาษณ์ผู้ใช้เพื่อเก็บรวมข้อมูลสำหรับการพัฒนา									
5	วิเคราะห์และออกแบบเว็บไซต์									
6	พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน									
7	ทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน									
8	สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสาร									

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ต่อผู้พัฒนา

- 1.1 ฝึกฝนและพัฒนาทักษะในการเขียนโปรแกรม
- 1.2 ฝึกฝนและพัฒนาการคิดวิเคราะห์และการวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอน
- 1.3 พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. ต่อผู้ใช้

- 2.1 อำนวยความสะดวกให้แก่อาจารย์ที่ปรึกษา ในการตรวจสอบการจบการศึกษาของนิสิต ทำให้ลดขั้นตอนการทำงานของอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2.2 อำนวยความสะดวกให้แก่ นิสิต ในการตรวจสอบความถูกต้องของการลงทะเบียน
- 2.3 ลดความผิดพลาดในการดำเนินการที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดของมนุษย์ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

1.6 รายงานโดยสังเขป

บทที่ 2 จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ส่วนบทที่ 3 จะกล่าวถึงการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย การออกแบบฐานข้อมูล และการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ในบทที่ 4 จะกล่าวถึงเทคนิคการเขียนโปรแกรมและการทดสอบระบบ และบทที่ 5 จะกล่าวถึงข้อสรุป ปัญหาซึ่งประกอบไปด้วยอุปสรรคในการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะของโครงการ

บทที่ 2

ความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบการจบการศึกษาของผู้พัฒนา รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ภาษาที่ใช้พัฒนา และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

ผู้พัฒนาได้มีการนำซอฟต์แวร์มาใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่ออำนวยความสะดวก ดังต่อไปนี้

2.1.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการปรับแต่งและแก้ไขโค้ด ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เปิดให้ใช้งานได้ฟรีและถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ตัวโปรแกรมเองรองรับการทำงานหลายระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, Linux และอื่น ๆ

ในส่วนของภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Visual Studio Code รองรับการทำงานในหลายภาษา เช่น JAVA, C++, PHP และอื่น ๆ ซึ่งทำให้สะดวกต่อการพัฒนา

2.1.2 Postman

Postman เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ตรวจสอบการทำงานของ Application Programming Interface หรือ API ซึ่งเป็นวิธีการที่ระบบปฏิบัติการ ไลบรารี หรือบริการอื่นๆ เปิดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อเรียกใช้งานได้ โดยที่ Postman จะทำให้เราสามารถตรวจสอบในการส่ง Request และดู Response ที่ได้กลับมา

2.1.3 GIT

คือ version control ซึ่งเป็นระบบที่มีหน้าที่ในการจัดเก็บการเปลี่ยนแปลงของไฟล์ในโปรเจกต์มีการ backup code ให้เราสามารถที่จะเรียกดู หรือ ย้อนกลับไปดูเวอร์ชันต่าง ๆ ของโปรเจกต์รวมถึงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น วัน เวลา หรือ บุคคลที่แก้ไขได้

2.1.4 JetBrains DataGrip 2019

เป็น Integrated Development Environment หรือ IDE ข้ามแพลตฟอร์มที่มุ่งเข้าไปที่นักพัฒนาที่ทำงานกับฐานข้อมูล SQL มีไดรเวอร์ในตัวที่รองรับ เช่น Amazon Redshift, Apache Cassandra, Apache Derby, Apache Hive, Azure SQL Database, ClickHouse, Exasol, Greenplum, H2, HSQLDB, IBM Db2, MariaDB, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle , PostgreSQL, Snowflake, SQLite, Sybase ASE และ Vertica

2.2 Nodejs

Nodejs คือเทคโนโลยีสำหรับทำงานในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากภาษา JavaScript สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ จากเว็บไซต์ nodejs.org กล่าวไว้ว่า NodeJS เป็น JavaScript runtime ที่ทำให้ JavaScript ที่ปกติเขียนอยู่บนเว็บ ในส่วนของ frontend ให้สามารถใช้งานในส่วนของ backend หรือ server ในขณะที่ Nodejs เป็นจาวาสคริปต์รันไทม์แบบ asynchronous event-driven ซึ่ง ได้รับการออกแบบมาเพื่อสร้างแอปพลิเคชันเครือข่ายที่ปรับขนาดได้ (scalable network applications) จัดการกับการเชื่อมต่อจำนวนมากพร้อมกันได้ ในแต่ละการเชื่อมต่อจะใช้การทำงานแบบ callback

callback เป็นการเรียกฟังก์ชันแบบ asynchronous คือ สามารถส่งคำร้องขอไปได้เรื่อย ๆ ไม่ต้องรอให้คำขอก่อนหน้าเสร็จก่อน เป็นวิธีการทำงานที่รวดเร็วเหมาะกับฟังก์ชันการทำงานที่ไม่ต้องคำนึงถึงความสำคัญของลำดับข้อมูล

2.3 REST API

REST API หรือ Representational State Transfer API เป็นวิธีในการพัฒนา web service ที่อาศัย HTTP Method ในการทำงาน และส่งข้อมูลในรูปแบบของ JSON หรือ XML ทำให้สะดวกต่อการรับส่งข้อมูลข้ามแพลตฟอร์ม และไฟล์ชนิดนี้ยังมีขนาดเล็กสามารถดึงมาใช้ได้ง่าย ซึ่ง REST นั้นใช้ HTTP Protocol ในการรับส่งข้อมูลไปมาระหว่าง web service และ client

2.4 Vue

Vue คือ JavaScript Framework ตัวหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็น View ใน MVC (Model View Controller) ซึ่งเป็นรูปสถาปัตยกรรมที่มีการแบ่งแยกระบบออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ data model, user interface, และ control logic ซึ่ง Vue.js ใช้สำหรับสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ และแอปพลิเคชันหน้าเดียว (single-page applications)

2.4.1 Vue Cli

Vue Cli คือชุดคำสั่งที่จะทำให้เราสามารถเริ่มต้นการทำงานของโปรเจกต์ด้วย Vue.js โดยจะรวม tools และ libraries ต่าง ๆ ที่จำเป็นมาให้ โดยที่ไม่ต้องไปดาวน์โหลดและติดตั้งด้วยตัวเอง ซึ่งจะมี templates หลากหลายแบบแต่ละแบบก็จะมี dependencies แตกต่างกันไป โดยตัวอย่างชุดคำสั่งที่ผู้พัฒนาเลือกใช้คือ template ที่มีชื่อว่า webpack จะแสดงรายละเอียดในหัวข้อ project structure

2.4.2 Project structure

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงรายละเอียดและส่วนประกอบสำคัญต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงานของ project Vue จาก webpack มีดังต่อไปนี้

2.4.2.1 assets

assets คือ โพลเดอร์ที่ใช้ในการทำงานสำหรับเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น รูปภาพ ตราสัญลักษณ์

2.4.2.2 router

```
client > src > router > JS index.js > ...
1  import Vue from 'vue'
2  import Router from 'vue-router'
3  import login from '../components/login.vue'
4  import home from '../components/home'
5  import status from '../components/status'
6  import reports from '../components/report'
7  import print from '../components/print_page'
8
9  Vue.use(Router)
10
11 export default new Router({
12   routes: [
13     {
14       path: '/',
15       name: 'login',
16       component: login
17     },
18     {
19       path: '/home',
20       name: 'home',
21       component: home
22     },
23   ],
24 })
```

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างโค้ดส่วนของ router

จากภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างโค้ดส่วนของ router จะแสดงถึงส่วนที่เก็บไฟล์ router รวบรวมข้อมูลของเส้นทางที่ใช้ในการเชื่อมต่อไปยัง components ต่าง ๆ เช่น ลิงค์ ไปยังหน้าเข้าสู่ระบบ

2.4.2.3 components

components คือส่วนที่เก็บ component (ส่วนประกอบในการทำงาน) ทั้งหมดโดย สามารถแบ่งเป็น sub folder ตาม module การทำงานได้ เช่น ส่วนหน้าจอการเข้าสู่ระบบจะประกอบไปด้วย component ส่วนหัว (Header) และ component ส่วนฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูล เป็นต้น

```

project > client > src > components > ▼ users.vue >
 1  <template>
 2  <div>
 3  |   <h1>Get User By Id</h1>
 4  </div>
 5  </template>
 6
 7  <script> export default {
 8
 9  }
10  </script>
11
12  <style scoped>
13
14  </style>|

```

ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างโค้ดส่วนของ components

ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างโค้ดส่วนของ components โดยในแต่ละ component จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก

1. template คือ ส่วนสำหรับการจัดการโค้ด ชนิด HTML
2. script คือ ส่วนสำหรับการจัดการโค้ด JavaScript
3. style คือ ส่วนสำหรับการจัดการตกแต่งด้วย CSS ซึ่งคำสั่ง scoped จะจัดการให้ CSS ที่อยู่ภายใน tag นี้แสดงผลเฉพาะกับ component ที่กำหนดเท่านั้น

2.4.2.4 App.vue

เป็น component หลักที่เปรียบเสมือน container ของ application และเป็นตัวแสดง Component ผ่านการเรียกใช้ข้อมูลจากส่วนของ router โดยคำสั่ง `<router-view/>`

2.4.2.5 main.js

คือไฟล์ JavaScript หลักที่ใช้ตั้งค่าการทำงาน VUE และเริ่มต้น VUE instance

```
client > src > JS main.js > ...
1  import Vue from 'vue'
2  import App from './App'
3  import router from './router'
4  import { BootstrapVue, IconsPlugin } from 'bootstrap-vue'
5  import 'bootstrap/dist/css/bootstrap.css'
6  import 'bootstrap-vue/dist/bootstrap-vue.css'
7
8  Vue.use(BootstrapVue)
9  Vue.use(IconsPlugin)
10
11 Vue.config.productionTip = false
12
13 new Vue({
14   el: '#app',
15   router,
16   components: { App },
17   template: '<App/>'
18 })
```

ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างโค้ดส่วนของ main.js

จากภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างโค้ดส่วนของ main.js จะมีการเรียกใช้การทำงานของส่วนต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้งาน

2.5 Bootstrap-Vue

คือ Frontend Framework ที่ผสมผสานการทำงานของ bootstrap v4 ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยทีมงานของ Twitter เป็นเครื่องมือที่รวม HTML, CSS และ JavaScript เข้าด้วยกัน สำหรับพัฒนา web application ที่เรียกว่า responsive website ใช้ระบบ Grid มาช่วย และมีการคำนวณค่าหน้าจอร่วมกับปรับขนาดของ web application ให้แสดงผลกับทุก ๆ หน้าจอโดยอัตโนมัติ และการสร้างเว็บไซต์ด้วย Vue.js

2.6 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

ในส่วนจะกล่าวถึงภาษาที่ใช้พัฒนาทั้งหมด และรายละเอียดของแต่ละภาษา ซึ่งภาษา HTML, CSS และ JavaScript จะใช้ในเครื่องมือ Bootstrap-Vue

2.6.1 HTML (Hyper Text Markup Language)

คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแสดงผลของเอกสารบน website ถูกพัฒนาขึ้นและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) โดยที่ HTML เป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการเขียนภาษา HTML สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆ เช่น Notepad, Visual Studio Code หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วย เช่น Dream Weaver ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม web browser เช่น Chromium, Chrome, Safari เป็นต้น

2.6.2 CSS (Cascading Style Sheets)

CSS เป็นภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ในส่วนต่าง ๆ เช่น สี สัน ระยะเวลา ห่าง พื้นหลัง เส้นขอบ และอื่นๆ มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เช่นเดียวกับภาษา HTML

2.6.3 JavaScript

JavaScript เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทเน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์จึงสามารถทำงานได้ โดยจะมีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่น เมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่มจะสามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ หรือสามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ เช่น เมื่อเรารอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างแจ้งเตือนว่าเรารอกผิด

2.6.4 Python

คือ ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง โดยถูกออกแบบมาให้เป็นภาษาสคริปต์ที่อ่านง่าย โดยตัดความซับซ้อนของโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษาออกไป ในส่วนของการแปลงชุดคำสั่งที่เราเขียนให้เป็นภาษาเครื่อง Python มีการทำงานแบบ Interpreter คือเป็นการแปลงชุดคำสั่งที่ละบรรทัดเพื่อป้อนเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ โดยใช้ไลบรารีดังนี้

2.6.4.1 Pandas

คือ ไลบรารีหนึ่งของ Python ที่มีความสามารถสำหรับจัดเตรียม ทำความสะอาด เก็บกวาดข้อมูลไว้สำหรับการทำ Data Visualization และ สร้างโมเดล

2.6.4.2 NumPy

สำหรับใช้คำนวณทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โดยมีคำสั่งพร้อมใช้งานจำนวนมาก และโมดูลนี้สามารถสร้างข้อมูลชนิดอาร์เรย์ (ภาษา Python ไม่มี) และคำนวณอาร์เรย์ของตัวเลข สตริงและวัตถุได้

2.7 ความรู้พื้นฐานการจัดการระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูลโดยรูปแบบฐานข้อมูลที่ใช้ เป็นแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) คือ เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่า ความสัมพันธ์ (Relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือเป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

2.7.1 ภาษาที่เกี่ยวข้อง

2.7.1.1 SQL

คือ Structured Query Language เป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึง ฐานข้อมูล สามารถใช้งานภาษา SQL ได้จากโปรแกรมต่าง ๆ ที่ต้องประมวลผลกับระบบฐานข้อมูล เช่น ใช้ SQL ในการดึงข้อมูล (Retrieve Data) จากฐานข้อมูล และ เป็นมาตรฐานกลางที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ โดยเป็นมาตรฐานของ ANSI (American National Standard Institute)

2.7.1 โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

2.7.2.1 PostgreSQL

PostgreSQL (โพสท์เกรสควิแอล) เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลโดยสามารถใช้รูปแบบคำสั่งของภาษา SQL ได้เกือบทั้งหมดและสามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้ทั้ง Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI Irix, Mac OS X, Solaris, Tru64) และ Windows

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในปัจจุบันการตรวจสอบการจบการศึกษายังคงใช้วิธีการตรวจสอบด้วยตัวอาจารย์ที่ปรึกษาเองอยู่ ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดในการตรวจสอบได้มากมาย เช่น การตรวจสอบหมวดหมู่รายวิชาที่ผิดพลาด การตรวจสอบเงื่อนไขการลงทะเบียนที่ไม่ครบถ้วน จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้พัฒนาเริ่มวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อแก้ไขปัญหา และช่วยให้การทำงานในส่วนของการตรวจสอบการจบการศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนที่จะมีการออกแบบระบบ ผู้พัฒนาได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาดังนี้

ข้อมูลความต้องการของผู้ใช้

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบการจบการศึกษา ได้ว่าผู้ใช้ต้องการเครื่องมือที่ใช้อำนวยความสะดวกในการตรวจสอบการสำเร็จการศึกษา และช่วยตรวจสอบเงื่อนไขการลงทะเบียนแต่ละรายวิชาให้เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

กระบวนการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาระบบ

1. สอบถามวิธีการตรวจสอบการจบการศึกษาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันจากอาจารย์ และเจ้าหน้าที่สำนักทะเบียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขการตรวจสอบการจบการศึกษาจากเว็บไซต์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
3. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาที่ต้องลงทะเบียน รวมถึงเงื่อนไขในการลงทะเบียนของแต่ละรายวิชาจากเว็บไซต์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
4. ติดต่อขอข้อมูลรายวิชาที่เปิดให้ลงทะเบียนตั้งแต่ปี 2559 ถึง 2562 ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจากสำนักทะเบียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 การวิเคราะห์ปัญหา

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ที่ปรึกษาและค้นคว้าข้อมูลพบว่า การตรวจสอบการสำเร็จการศึกษามีเงื่อนไขหลายอย่าง ดังนั้นสามารถแบ่งปัญหาในการตรวจสอบได้ดังนี้

1. ปัญหาความซับซ้อนในการตรวจสอบเงื่อนไขการลงทะเบียน
2. ปัญหาในการแยกหมวดหมู่แต่ละรายวิชาที่ลงทะเบียน
3. ปัญหาความผิดพลาดในการกรอกใบสรุปรายวิชาลงทะเบียนด้วยมือ

เนื่องจากกระบวนการในการวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้นถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การพัฒนา ระบบนั้นสมบูรณ์และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบนี้ ผู้พัฒนาได้ใช้แนวทางการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างหรือการออกแบบระบบเชิงฟังก์ชัน (Function Oriented Design) แสดงกระบวนการการทำงานของระบบและการจัดการกับข้อมูล

3.3 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ (Functional requirement)

มี 7 ส่วนดังต่อไปนี้ (ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1-3.7)

1. การเข้าสู่ระบบ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1
2. การค้นหาข้อมูลนิสิต ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.2
3. การตรวจสอบการลงทะเบียนตามเงื่อนไขการจบการศึกษา ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.3
4. การแสดงสถานะการลงทะเบียนของนิสิตทั้งหมด ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.4
5. การเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.5
6. การแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.6
7. การออกใบสรุปผลการลงทะเบียนของนิสิต ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของการเข้าสู่ระบบ

คำอธิบาย	เข้าสู่ระบบด้วยการใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
ข้อมูลขาเข้า	ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน
กระบวนการทำงาน	ระบบตรวจสอบความถูกต้องของชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ผู้ใช้กรอกเข้ามา ถ้ามีข้อมูลในระบบจะอนุญาตให้ผู้ใช้เข้าทำงานในส่วน of เว็บแอปพลิเคชัน
ข้อมูลขาออก	ผลการเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของการค้นหาข้อมูลนิสิต

คำอธิบาย	ค้นหาข้อมูลของนิสิตแต่ละคนจากข้อมูลต่าง ๆ
ข้อมูลขาเข้า	รหัสนิสิต หรือ ชื่อนิสิต หรือ นามสกุลนิสิต หรือ สถานะปัจจุบันของนิสิต
กระบวนการทำงาน	ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลของนิสิตจากข้อมูลที่รับเข้า
ข้อมูลขาออก	ข้อมูลของนิสิตตามที่ผู้ใช้เลือกค้นหา

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดการแสดงผลการตรวจสอบเงื่อนไขการจบการศึกษารายบุคคล

คำอธิบาย	แสดงผลการตรวจสอบการลงทะเบียนตามเงื่อนไขการจบการศึกษาทั้งหมดที่กำหนดตามหลักสูตร
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกปุ่มแสดงผลการตรวจสอบ
กระบวนการทำงาน	1. ระบบจะนำข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตไปตรวจสอบเงื่อนไขการลงทะเบียนตามหลักสูตร 2. แสดงผลการตรวจสอบว่า การลงทะเบียนนั้นมีข้อผิดพลาดไหม
ข้อมูลขาออก	ผลการตรวจสอบข้อมูลการลงทะเบียน

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของการแสดงสถานะการลงทะเบียนของนิสิตทั้งหมด

คำอธิบาย	ส่วนการแสดงสถานะการลงทะเบียนของนิสิตทั้งหมด
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกนิสิตที่ต้องการดูข้อมูลจากปุ่มคอลัมน์ของตารางรายชื่อนิสิต
กระบวนการทำงาน	ระบบจะแสดงสถานะการลงทะเบียนของแต่ละรายวิชาของนิสิตว่าถูกต้องตามเงื่อนไขการลงทะเบียนของรายวิชานั้น ๆ ไหม
ข้อมูลขาออก	สถานะการลงทะเบียนของแต่ละรายวิชา

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของการเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

คำอธิบาย	การเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตเพื่อตรวจสอบการจบการศึกษา
ข้อมูลขาเข้า	ข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต ได้แก่ รหัสนิสิต เทอมที่ลง ปีการศึกษา รหัสวิชา เกรดที่ได้รับ
กระบวนการทำงาน	ระบบจะนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้ และนำไปเพิ่มลงในฐานข้อมูล
ข้อมูลขาออก	ผลการเพิ่มข้อมูล

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของการแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

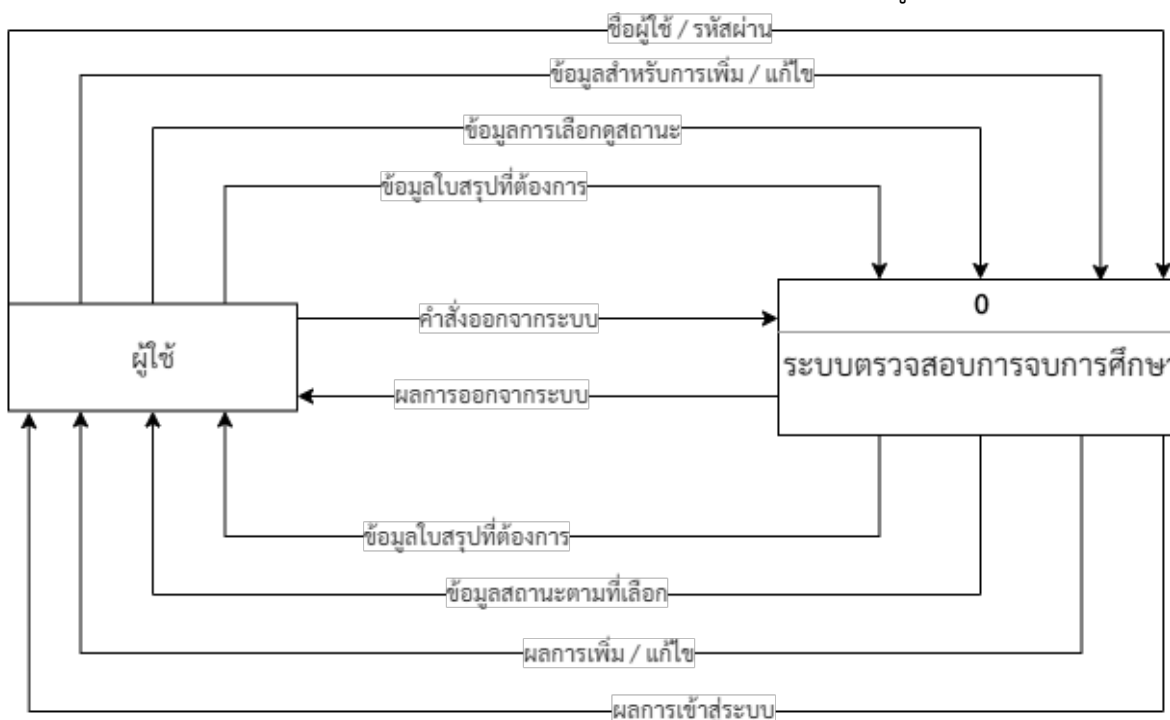
คำอธิบาย	การแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนในฐานข้อมูล
ข้อมูลขาเข้า	ข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตที่ต้องการแก้ไข รหัสนิสิต และข้อมูลที่ต้องการแก้ไข
กระบวนการทำงาน	ระบบจะนำข้อมูลจากผู้ใช้ไปอัปเดตในฐานข้อมูลตามที่ต้องการแก้ไข
ข้อมูลขาออก	ผลการแก้ไขข้อมูล

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของการออกแบบสรุปผลการลงทะเบียนของนิสิต

คำอธิบาย	การออกแบบสรุปผลการลงทะเบียนของนิสิตทั้งหมดจะแสดงผลว่าลงทะเบียนหมวดใดแล้วบ้าง หน่วยกิตแต่ละหมวด และหน่วยกิตรวมเป็นเท่าไร
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกปุ่มออกแบบสรุป
กระบวนการทำงาน	ระบบจะทำการสร้างใบสรุปผลการลงทะเบียนทั้งหมดสำหรับพิมพ์
ข้อมูลขาออก	ข้อมูลใบสรุปผล

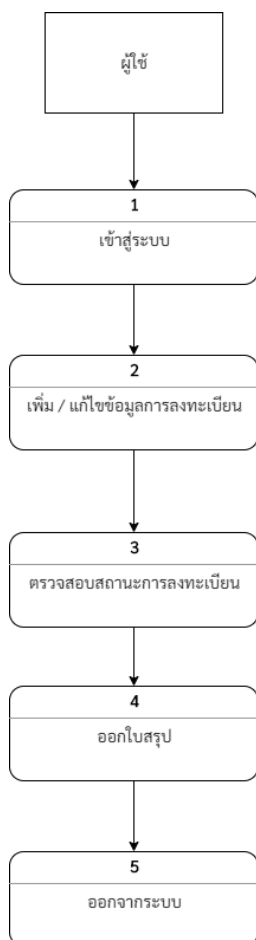
3.4 การออกแบบระบบ

ในส่วนนี้จะแสดงส่วนการทำงานของระบบโดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow diagram)



ภาพที่ 3.1 แผนภาพคอนแทกซ์ (Context Diagram) ของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา

ภาพที่ 3.1 แผนภาพคอนแทกซ์ (Context Diagram) ของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษาจะแสดงถึงข้อมูลที่ผู้ใช้นำเข้าสู่ระบบ และผลลัพธ์จากระบบส่งกลับสู่ผู้ใช้ ในการทำงานดังนี้ ผู้ใช้เข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียน ดูสถานะการลงทะเบียนปัจจุบันของนิสิต เลือกดูใบสรุปผลการลงทะเบียน และออกจากระบบเมื่อเสร็จสิ้นการทำงาน

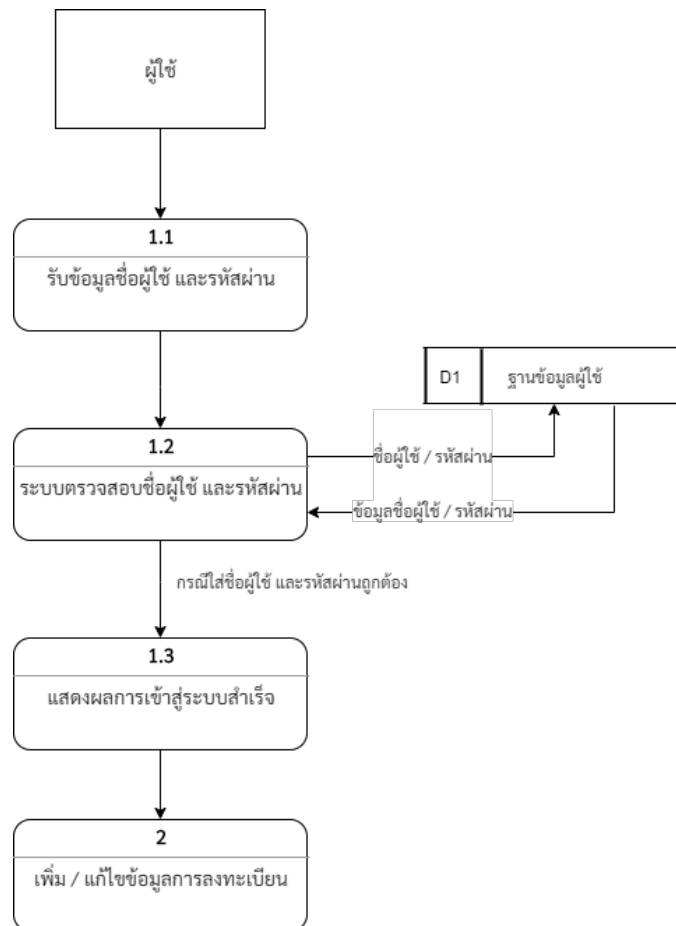


ภาพที่ 3.2 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 0

จากภาพที่ 3.2 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 0 จะแสดงภาพรวมการทำงานของระบบตามลำดับดังนี้

1. ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน
2. ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันการเพิ่ม หรือแก้ไขข้อมูล เพื่อทำการเพิ่ม หรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล
3. ผู้ใช้เลือกตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนิสิต
4. ผู้ใช้เลือกแสดงข้อมูลใบสรุปผลการลงทะเบียนของนิสิต
5. ผู้ใช้เลือกการออกจากระบบ

โดยจะอธิบายการทำงานอย่างละเอียดของแต่ละกระบวนการทำงานในแผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษาระดับถัดไป



ภาพที่ 3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 เข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 เข้าสู่ระบบ จะแสดงการไหลของข้อมูลในส่วนการทำงานการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของแต่ละกระบวนการในตารางที่ 3.8 - 3.10

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 1.1 ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

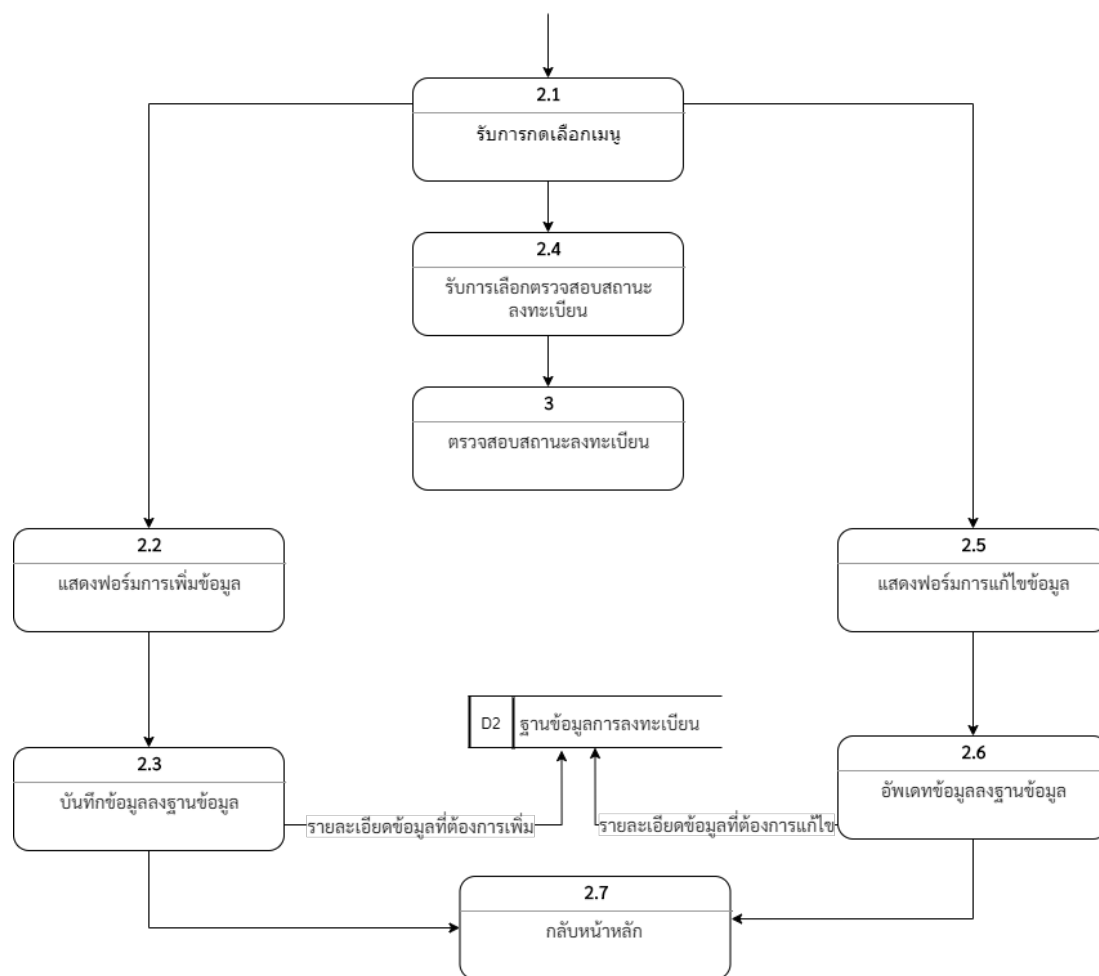
ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	1.1
ชื่อกระบวนการ	รับข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
คำอธิบาย	ระบบรับข้อมูลที่ผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในฟอร์มรับข้อมูลเพื่อเข้าสู่ระบบ
ข้อมูลขาเข้า	ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ส่งชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านไปยัง 1.2

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 1.2 ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	1.2
ชื่อกระบวนการ	ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน
คำอธิบาย	นำชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลของผู้ใช้ว่า ตรงกับข้อมูลใดในฐานข้อมูลหรือไม่ และส่งผลการตรวจสอบ
ข้อมูลขาเข้า	ระบบตรวจสอบชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	การออกของข้อมูลมี 2 เงื่อนไข <ol style="list-style-type: none"> 1. กรณีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้องแจ้งผลการตรวจสอบชื่อผู้ใช้/รหัสผ่าน และจะทำการส่งข้อมูลต่อไปยัง 1.3 และ 2. กรณีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้อง จะทำการแจ้งผลการเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จแก่ผู้ใช้ และจะทำการประมวลผลกลับไปยัง 1.1

ตารางที่ 3.10 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 1.3 แสดงผลการเข้าสู่ระบบสำเร็จ

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	1.3
ชื่อกระบวนการ	แสดงผลการเข้าสู่ระบบสำเร็จ
คำอธิบาย	เมื่อเข้าสู่กระบวนการนี้จะแสดงผลการเข้าสู่ระบบสำเร็จแก่ผู้ใช้และสามารถเริ่มต้นใช้งานระบบได้
ข้อมูลขาเข้า	ผลการตรวจสอบชื่อผู้ใช้/รหัสผ่าน
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 2



ภาพที่ 3.4 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 เพิ่ม/แก้ไขข้อมูล

ในส่วนของ ภาพที่ 3.4 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 เพิ่ม/แก้ไขข้อมูล จะแสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการเพิ่ม หรือ แก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ รายละเอียดของแต่ละกระบวนการอธิบายตามตาราง 3.11-3.17 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.1 รับการเลือกกดเมนู

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	2.1
ชื่อกระบวนการ	รับการเลือกกดเมนู
คำอธิบาย	เป็นส่วนที่เลือกการกระทำของข้อมูลว่าจะเพิ่ม หรือ แก้ไขข้อมูล
ข้อมูลขาเข้า	ข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกระหว่างการเพิ่ม หรือ การแก้ไขข้อมูล
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	การส่งออกข้อมูลมี 2 กรณีคือ 1. เลือกเพิ่มข้อมูลจะประมวลผลไปยัง 2.2 2. เลือกแก้ไขข้อมูลจะประมวลผลไปยัง 2.5

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.2 เลือกปุ่มเพิ่มข้อมูล

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	2.2
ชื่อกระบวนการ	แสดงฟอร์มการเพิ่มข้อมูล
คำอธิบาย	เมื่อผู้ใช้เลือกเพิ่มข้อมูลจะพาผู้ใช้ไปยังฟอร์มกรอกข้อมูลที่ต้องการเพิ่ม
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกเพิ่มข้อมูลของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 2.3

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.3 บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	2.3
ชื่อกระบวนการ	บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
คำอธิบาย	รับรายละเอียดข้อมูลที่ต้องการเพิ่มและนำข้อมูลบันทึกลงฐานข้อมูล
ข้อมูลขาเข้า	รายละเอียดข้อมูลที่ต้องการเพิ่มที่ผู้ใช้กรอก และการกดตกลง
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ส่งรายละเอียดข้อมูลที่ต้องการเพิ่มที่ผู้ใช้กรอก และประมวลผลไปยัง 2.7

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.4 รับการเลือกตรวจสอบสถานะ

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	2.4
ชื่อกระบวนการ	รับการเลือกตรวจสอบสถานะ
คำอธิบาย	รับการเลือกเลือกตรวจสอบสถานะลงทะเบียนจากผู้ใช้ จะทำการส่งผู้ใช้ไปยังหน้าตรวจสอบสถานะลงทะเบียน
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกปุ่มตรวจสอบสถานะลงทะเบียนของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 3

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.5 แสดงฟอร์มการแก้ไขข้อมูล

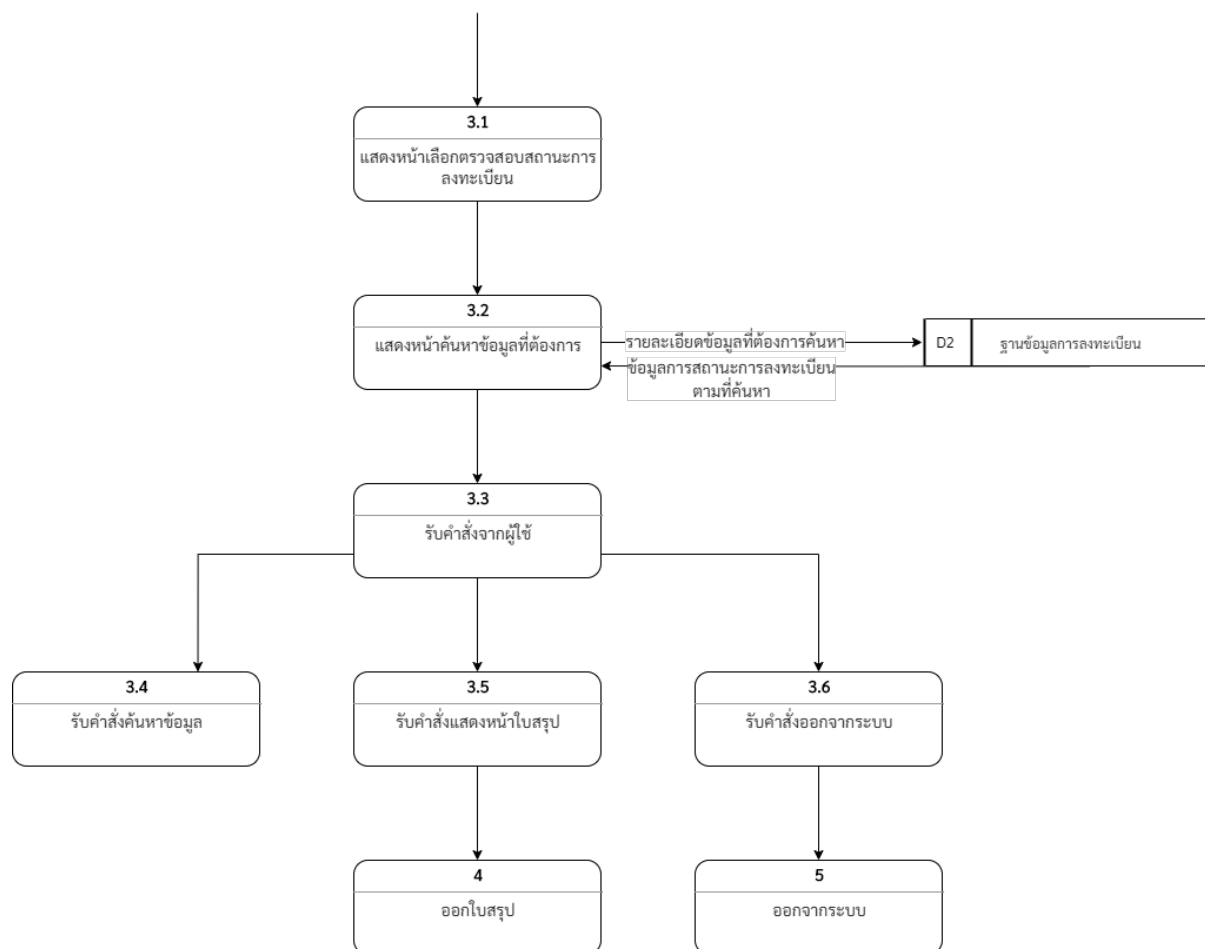
ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	2.5
ชื่อกระบวนการ	แสดงฟอร์มการแก้ไขข้อมูล
คำอธิบาย	เมื่อผู้ใช้เลือกเพิ่มข้อมูลจะพาผู้ใช้ไปยังฟอร์มกรอกข้อมูลที่ต้องการแก้ไข
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 2.6

ตารางที่ 3.16 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.7 อัปเดตข้อมูลลงฐานข้อมูล

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	2.6
ชื่อกระบวนการ	อัปเดตข้อมูลลงฐานข้อมูล
คำอธิบาย	รับข้อมูลที่ต้องการแก้ไข และรับการเลือกปุ่มตกลง เพื่อยืนยันการแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียน และจะทำการส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเพื่อทำการอัปเดตการแก้ไข
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 2.7

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 2.7 กลับสู่หน้าหลัก

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	2.7
ชื่อกระบวนการ	กลับสู่หน้าหลัก
คำอธิบาย	ส่งต่อผู้ใช้กลับไปยังหน้าหลัก
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกกลับสู่หน้าหลักของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 2.1



ภาพที่ 3.5 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 ตรวจสอบสถานะ

ในส่วนของ ภาพที่ 3.5 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบตรวจสอบการจบการศึกษา ระดับที่ 1 ตรวจสอบสถานะ จะแสดงการไหลของข้อมูลในกระบวนการเพิ่ม หรือ แก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ รายละเอียดของแต่ละกระบวนการอธิบายตามตาราง 3.18-3.23 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.18 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.1 หน้าเลือกตรวจสอบสถานะการลงทะเบียน

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	3.1
ชื่อกระบวนการ	แสดงหน้าเลือกตรวจสอบสถานะการลงทะเบียน
คำอธิบาย	แสดงหน้าเลือกตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนแก่ผู้ใช้
ข้อมูลขาเข้า	ข้อมูลการเลือกแสดงหน้าเลือกตรวจสอบสถานะการลงทะเบียน
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 3.2

ตารางที่ 3.19 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.2 หน้าค้นหาข้อมูลที่ต้องการ

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	3.2
ชื่อกระบวนการ	แสดงหน้าค้นหาข้อมูลที่ต้องการ
คำอธิบาย	ผู้ใช้ดูเลือกค้นหาข้อมูล จะแสดงหน้าค้นหาข้อมูลที่ต้องการแก่ผู้ใช้
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกค้นหาข้อมูล และรายละเอียดข้อมูลที่ต้องการค้นหาของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ค้นหาข้อมูลที่ใช้ต้องการจากฐานข้อมูล และส่งผลไปยัง 3.3

ตารางที่ 3.20 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.3 ข้อมูลที่ต้องการค้นหา

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	3.3
ชื่อกระบวนการ	แสดงข้อมูลที่ต้องการค้นหา
คำอธิบาย	แสดงข้อมูลที่ใช้ต้องการแก่ผู้ใช้
ข้อมูลขาเข้า	ข้อมูลที่ใช้ต้องการ
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	แสดงข้อมูลที่ต้องการค้นหาแก่ผู้ใช้ และประมวลผลไปยัง 3.4 หรือ 3.5 หรือ 3.6

ตารางที่ 3.21 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.4 รับเลือกค้นหาข้อมูล

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	3.4
ชื่อกระบวนการ	รับเลือกค้นหาข้อมูล
คำอธิบาย	รับการเลือกค้นหาข้อมูลอีกครั้งหลังจากการค้นหาข้อมูลสำเร็จไปแล้ว
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกค้นหาข้อมูลของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 3.2

ตารางที่ 3.22 รายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.5 รับการเลือกดูใบสรุป

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	3.5
ชื่อกระบวนการ	รับการเลือกดูใบสรุป
คำอธิบาย	รับการเลือกดูใบสรุปผลสถานะการลงทะเบียนจากผู้ใช้
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกดูใบสรุปผลของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลไปยัง 4

ตารางที่ 3.23 แสดงรายละเอียดการทำงานของกระบวนการที่ 3.6 รับเลือกออกจากระบบ

ระบบ	ระบบตรวจสอบการจบการศึกษา
หมายเลขกระบวนการ	3.6
ชื่อกระบวนการ	รับเลือกออกจากระบบ
คำอธิบาย	รับการเลือกออกจากระบบหลังจากเสร็จสิ้นการทำงาน
ข้อมูลขาเข้า	การเลือกออกจากระบบของผู้ใช้
ข้อมูลขาออกและการไหลของข้อมูล	ประมวลผลไปยัง 5

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบตารางข้อมูลในระบบฐานข้อมูลเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ได้ออกแบบให้มีตารางข้อมูล 9 ตาราง ได้แก่ (ซึ่งมีตัวอย่างสอดคล้องดังตารางที่ 3.25-3.33)

1. ตารางเก็บข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา
2. ตารางเก็บข้อมูลของนิสิต
3. ตารางเก็บข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต
4. ตารางเก็บข้อมูลวิชาของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559-พ.ศ.2562
5. ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิทยาศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562
6. ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสังคมศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562
7. ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสหศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562
8. ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดมนุษยศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562
9. ตารางเก็บข้อมูลเงื่อนไขขั้นต่ำในการลงทะเบียนแต่ละหมวดการศึกษา และหมวดการศึกษาที่ต้องลง

ในตารางที่ 3.24 นี้จะแสดงถึงรายละเอียดของการออกแบบในแต่ละตารางที่กล่าวข้างต้น
 ตารางที่ 3.24 ตารางอธิบายตารางข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

ชื่อตาราง	คำอธิบายตาราง	ข้อมูลในตาราง
Advisor	ตารางเก็บข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา	1.Advisor_ID 2.Advisor_NameTH 3.Advisor_NameENG
Student	ตารางเก็บข้อมูลของนิสิต	1.Student_ID 2.Student_NameTH 3.Student_NameENG 4.Advisor_ID
Registration	ตารางเก็บข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต	1.Transaction_ID 2.Student_ID 3.Subject_ID 4.Year 5.Semester 6.Grade
Subject	ตารางเก็บข้อมูลวิชาของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559- พ.ศ.2562	1.Subject_ID 2.Subject_NameTH 3.Subject_NameENG 4.Credit 5.Pre_and_stat 6.Pre_and 7.Pre_or_stat 8.Pre_or 9.Cor_and_stat 10.Cor_and 11.Cor or stat 12.Cor_or 13.Catagory ID

ตารางที่ 3.24 ตารางอธิบายตารางข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

ชื่อตาราง	คำอธิบายตาราง	ข้อมูลในตาราง
gened_sci	ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิทยาศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559-พ.ศ.2562	1.Num 2.Year 3.Semester 4.Coursecode 5.Section 6.Namethai 7.Nameenglish 8.Nameenglishabbr 9.Lecturecredit 10.Nonlecturecredit 11.Coursecondition 12.Teachtype 13.Remark 14.Catagory_ID
gened_so	ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสังคมศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562	1.Num 2.Year 3.Semester 4.Coursecode 5.Section 6.Namethai 7.Nameenglish 8.Nameenglishabbr 9.Lecturecredit 10.Nonlecturecredit 11.Coursecondition 12.Teachtype 13.Remark 14.Catagory_ID

ตารางที่ 3.24 ตารางอธิบายตารางข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

ชื่อตาราง	คำอธิบายตาราง	ข้อมูลในตาราง
gened_in	ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสหศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562	1.Num 2.Year 3.Semester 4.Coursecode 5.Section 6.Namethai 7.Nameenglish 8.Nameenglishabbr 9.Lecturecredit 10.Nonlecturecredit 11.Coursecondition 12.Teachtype 13.Remark 14.Catagory_ID
gened_hu	ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดมนุษยศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562	1.Num 2.Year 3.Semester 4.Coursecode 5.Section 6.Namethai 7.Nameenglish 8.Nameenglishabbr 9.Lecturecredit 10.Nonlecturecredit 11.Coursecondition 12.Teachtype 13.Remark 14.Catagory_ID
Condition table	ตารางเก็บข้อมูลเงื่อนไขขั้นต่ำในการลง ทะเบียนแต่ละหมวดการศึกษา และหมวดการศึกษาที่ต้องลง	1.Catagory_ID 2.Catagory_NameTH 3.Catagory_NameENG 4.MIN_Credit

ตารางที่ 3.25 อธิบายข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Advisor_ID	รหัสของอาจารย์	Int(3)	037
2. Advisor_NameTH	ชื่ออาจารย์เป็นภาษาไทย	Text	อ.ดร ภาควรรณ ปักซี่
3. Advisor_NameENG	ชื่ออาจารย์เป็นภาษาอังกฤษ	Text	Pakawan Pugsee

ตารางที่ 3.26 อธิบายข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลนิสิต

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Student ID	รหัสประจำตัวนิสิต	Text	5933646123
2. Student NameTH	ชื่อนิสิตเป็นภาษาไทย	Text	แพรพลอย ลีพหาล้าเลิศ
3. Student NameENG	ชื่อนิสิตเป็นภาษาอังกฤษ	Text	Pareploy Leelahalamlert
4. Advisor ID	รหัสของอาจารย์ที่ปรึกษา	Int(3)	037

ตารางที่ 3.27 อธิบายข้อมูลในตารางเก็บข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Transaction_ID	ลำดับของข้อมูล	Int(3)	001
2. Student_ID	รหัสประจำตัวนิสิต	Text	5933646123
3. Subject_ID	รหัสวิชาที่ลงทะเบียน	Text	2301117
4. Year	ปีพ.ศ.ที่ลงทะเบียนเรียน	Int(4)	2559
5. Semester	ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน	Int(1)	1
6. Grade	ผลการเรียนที่ได้รับ	Text	A

ตารางที่ 3.28 ตารางเก็บข้อมูลวิชาของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559- พ.ศ.2562

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Subject_ID	รหัสวิชา	Int(3)	2301118
2. Subject_NameTH	ชื่อวิชาภาษาไทย	Text	แคลคูลัส 2
3. Subject_NameENG	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Text	CALCULAS II
4. Credit	หน่วยกิต	Int(4)	4
5. Pre_and_stat	จำนวนวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลังที่เป็นแบบ ‘และ’ กรณีที่มีเงื่อนไขเรียนตามลำดับก่อนหลังตัวเดียวจะเลือกใส่ในช่องนี้	Int(1)	2
6. Pre_and	รหัสวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลังที่เป็นแบบ ‘และ’	Text	2301117,2301375
7. Pre_or_stat	จำนวนวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลังที่เป็นแบบ ‘หรือ’	Text	1
8. Pre_or	รหัสวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลังที่เป็นแบบ ‘หรือ’	Text	2301117
9. Cor_and_stat	จำนวนวิชาที่เป็นเงื่อนไขรวมที่เป็นแบบ ‘และ’ กรณีที่เสียรายวิชารวมมีตัวเดียวจะเลือกใส่ในช่องนี้	Text	1
10. Cor_and	รหัสวิชาที่เป็นเงื่อนไขรวมที่เป็นแบบ ‘และ’	Text	2301117
11. Cor_or_stat	จำนวนวิชาที่เป็นเงื่อนไขรวมที่เป็นแบบ ‘หรือ’ กรณีที่มีตัวเดียวจะเลือกใส่ในช่องนี้	Text	2
12. Cor_or	รหัสวิชาที่เป็นเงื่อนไขรวมที่เป็นแบบ ‘หรือ’	Text	2301117,2301375
13. Catagory ID	รหัสหมวดการศึกษา	Text	110

ตารางที่ 3.29 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิทยาศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Num	ลำดับของข้อมูล	Int(4)	1
2. Year	ปีที่เปิดสอน	Int(4)	2559
3. Semester	ภาคการศึกษาที่เปิดสอน	Int(1)	2
4. Coursecode	รหัสวิชา	Text	3200106
5. Section	ตอนเรียน	Int(1)	1
6. Namethai	ชื่อวิชาภาษาไทย	Text	ชีววิทยาช่องปากพื้นฐานเพื่อสุขภาพในช่องปาก
7. Nameenglish	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Text	FUNDAMENTAL ORAL BIOLOGY FOR ORAL HEALTH
8. Nameenglishabbr	ชื่อย่อ	Text	FUND ORAL BIO HLTH
9. Lecturecredit	จำนวนหน่วยกิตภาคบรรยาย	Int(1)	3
10. Nonlecturecredit	จำนวนหน่วยกิตที่ไม่ใช่ภาคบรรยาย เช่น ภาคปฏิบัติ	Int(1)	0
11. Coursecondition	เงื่อนไขรายวิชา	Text	-
12. Teachtype	ลักษณะการสอน	Text	ภาคบรรยาย
13. Remark	หมวดการศึกษา	Text	GENED-SCI
14. Catagory_ID	รหัสหมวดการศึกษา	Int(3)	030

ตารางที่ 3.30 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสังคมศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Num	ลำดับของข้อมูล	Int(4)	1
2. Year	ปีที่เปิดสอน	Int(4)	2559
3. Semester	ภาคการศึกษาที่เปิดสอน	Int(1)	2
4. Coursecode	รหัสวิชา	Text	3401102
5. Section	ตอนเรียน	Int(1)	1
6. Namethai	ชื่อวิชาภาษาไทย	Text	กฎหมายภาษีอากรในชีวิตประจำวัน
7. Nameenglish	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Text	Tax Law in Daily Life
8. Nameenglishabbr	ชื่อย่อ	Text	TAX LAW DLY LIFE
9. Lecturecredit	จำนวนหน่วยกิตภาคบรรยาย	Int(1)	3
10. Nonlecturecredit	จำนวนหน่วยกิตที่ไม่ใช่ภาคบรรยาย เช่น ภาคปฏิบัติ	Int(1)	0
11. Coursecondition	เงื่อนไขรายวิชา	Text	-
12. Teachtype	ลักษณะการสอน	Text	ภาคบรรยาย
13. Remark	หมวดการศึกษา	Text	GENED-SO
14. Category_ID	รหัสหมวดการศึกษา	Int(3)	010

ตารางที่ 3.31 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดสหศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562

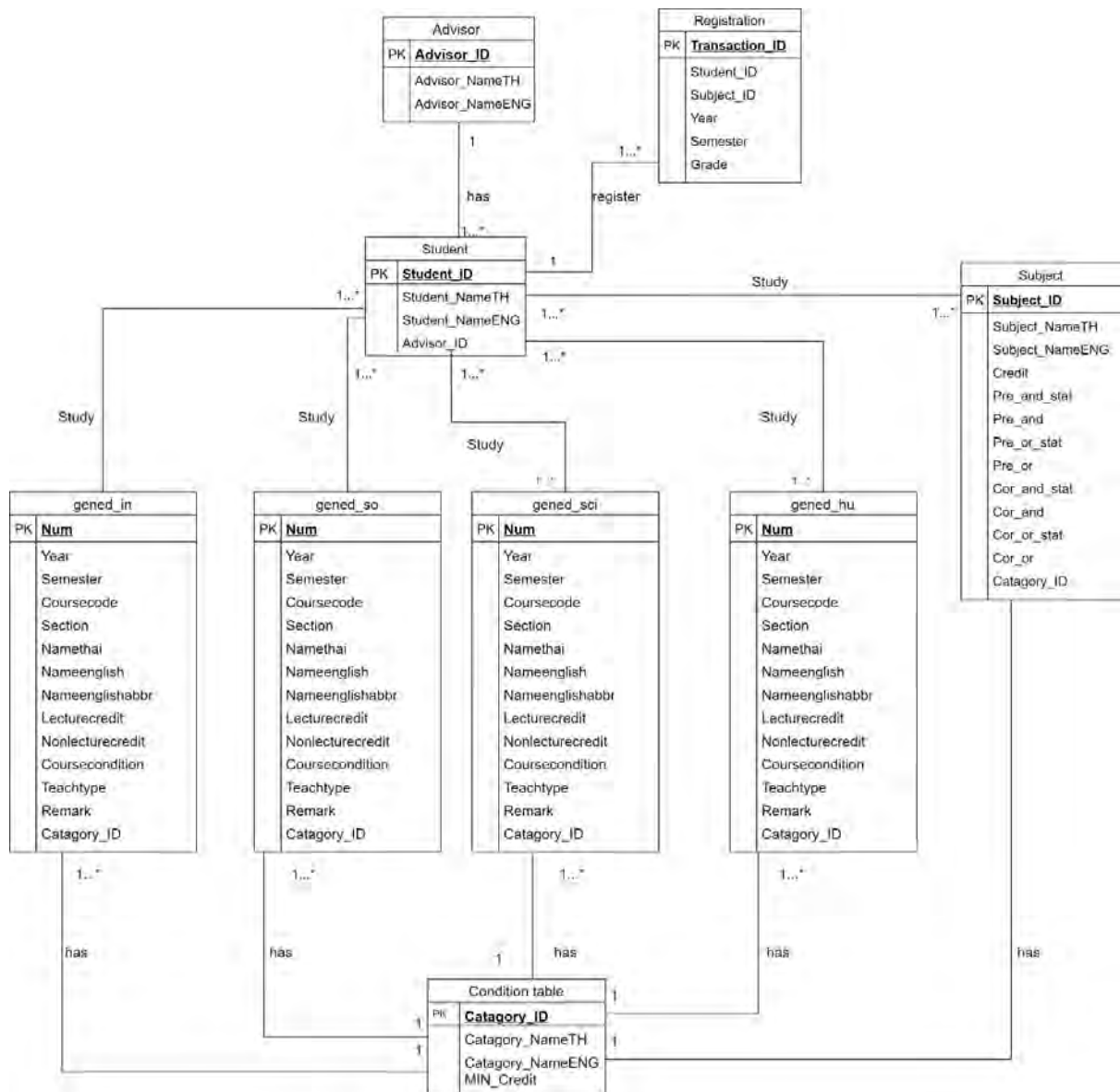
ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Num	ลำดับของข้อมูล	Int(4)	1
2. Year	ปีที่เปิดสอน	Int(4)	2559
3. Semester	ภาคการศึกษาที่เปิดสอน	Int(1)	2
4. Coursecode	รหัสวิชา	Text	3305101
5. Section	ตอนเรียน	Int(1)	1
6. Namethai	ชื่อวิชาภาษาไทย	Text	อาหารเพื่อสุขภาพ
7. Nameenglish	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Text	Food for Health
8. Nameenglishabbr	ชื่อย่อ	Text	Food for Health
9. Lecturecredit	จำนวนหน่วยกิตภาคบรรยาย	Int(1)	3
10. Nonlecturecredit	จำนวนหน่วยกิตที่ไม่ใช่ภาคบรรยาย เช่น ภาคปฏิบัติ	Int(1)	0
11. Coursecondition	เงื่อนไขรายวิชา	Text	-
12. Teachtype	ลักษณะการสอน	Text	ภาคบรรยาย
13. Remark	หมวดการศึกษา	Text	GENED-IN
14. Catagory_ID	รหัสหมวดการศึกษา	Int(3)	040

ตารางที่ 3.32 ตารางเก็บข้อมูลวิชาศึกษาทั่วไป หมวดมนุษยศาสตร์ที่เปิดในปีพ.ศ.2559 - พ.ศ.2562

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Num	ลำดับของข้อมูล	Int(4)	1
2. Year	ปีที่เปิดสอน	Int(4)	2559
3. Semester	ภาคการศึกษาที่เปิดสอน	Int(1)	2
4. Coursecode	รหัสวิชา	Text	2200183
5. Section	ตอนเรียน	Int(1)	1
6. Namethai	ชื่อวิชาภาษาไทย	Text	อารยธรรมไทย
7. Nameenglish	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Text	THAI CIVILIZATION
8. Nameenglishabbr	ชื่อย่อ	Text	THAI CIV
9. Lecturecredit	จำนวนหน่วยกิตภาคบรรยาย	Int(1)	3
10. Nonlecturecredit	จำนวนหน่วยกิตที่ไม่ใช่ภาคบรรยาย เช่น ภาคปฏิบัติ	Int(1)	0
11. Coursecondition	เงื่อนไขรายวิชา	Text	-
12. Teachtype	ลักษณะการสอน	Text	ภาคบรรยาย
13. Remark	หมวดการศึกษา	Text	GENED-HU
14. Catagory_ID	รหัสหมวดการศึกษา	Int(3)	020

ตารางที่ 3.33 ตารางเก็บข้อมูลเงื่อนไขในการลงทะเบียนในแต่ละหมวดการศึกษาและหมวดการศึกษาที่ต้องลง

ชื่อคอลัมน์	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิดข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1. Catagory_ID	รหัสหมวดการศึกษา	Int(3)	010
2. Catagory_NameTH	หมวดการศึกษาเป็นภาษาไทย	Text	รายวิชาแกน
3. Catagory_NameEN	หมวดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ	Text	Core course
4. MIN_Credit	หน่วยกิตขั้นต่ำที่ต้องลงในหมวดนั้น	Int(2)	43



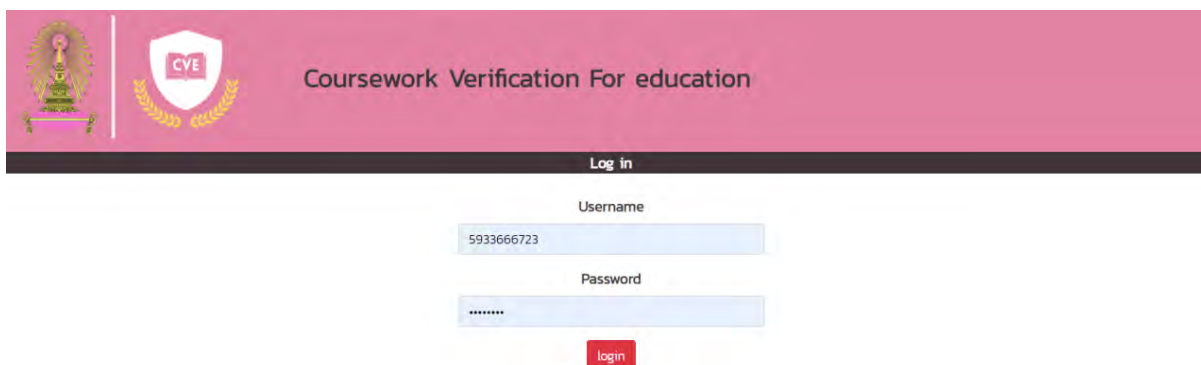
ภาพที่ 3.6 แบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบการจบการศึกษา

จากภาพที่ 3.6 เป็น ER Diagram ที่ใช้อธิบายการออกแบบโครงสร้าง และความสัมพันธ์ของแต่ละตารางที่อยู่ในฐานข้อมูล

3.6 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ซึ่งจะมุ่งเน้นไปที่ความเรียบง่าย และใช้เวลาในการเรียนรู้การใช้งานต่ำ โทนสีหลักที่ใช้ในการออกแบบประกอบไปด้วย สีขาว สีชมพู (#e383a4) สีน้ำตาลเทา (#413539) และ รูปแบบสี Variant ลักษณะ Danger ของ Bootstrap-Vue แบบอักษรที่ใช้ในการออกแบบคือ Kanit ของ Google Fonts โดยจะแบ่งส่วนประกอบการออกแบบเป็น 3 ส่วนดังนี้

1. หน้าจอเข้าสู่ระบบ

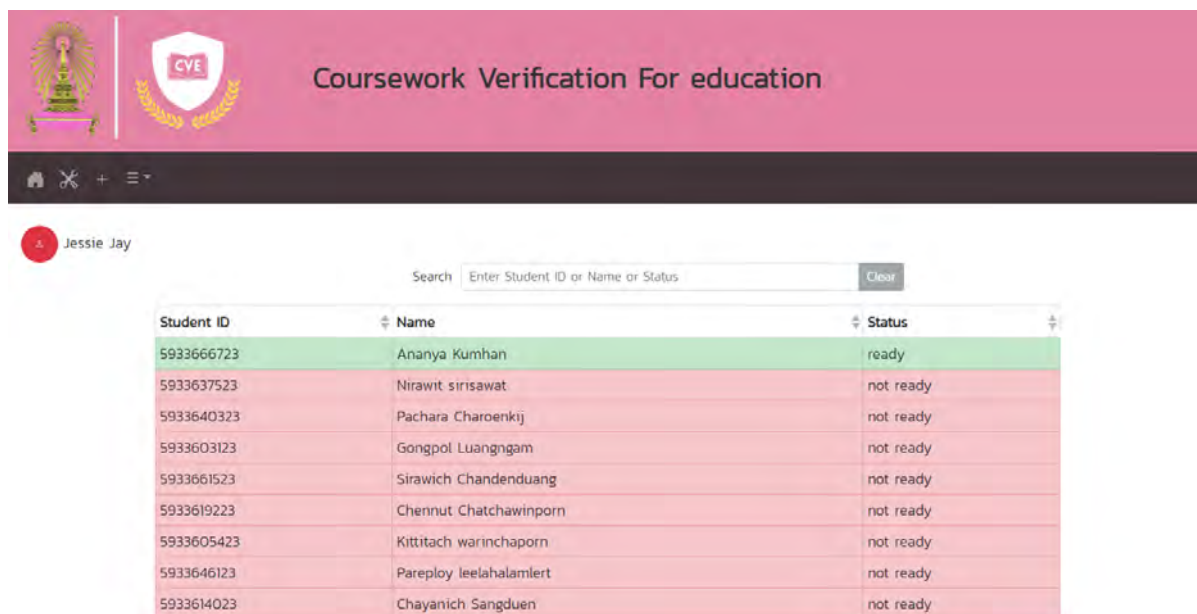


ภาพที่ 3.7 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

หน้าจอการเข้าสู่ระบบประกอบไปด้วย 4 ส่วน ดังภาพที่ 3.7 แสดงการออกแบบหน้าจอเข้าสู่ระบบ โดยมีรายละเอียดของส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ส่วนหัวของเว็บแอปพลิเคชัน
- 1.2 ช่องสำหรับใส่ ชื่อผู้ใช้ (Username)
- 1.3 ช่องสำหรับใส่รหัสผ่าน (Password)
- 1.4 ปุ่ม log in สำหรับยืนยันการเข้าสู่ระบบ

2. หน้าจอตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนิสิต



ภาพที่ 3.8 หน้าจอตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนิสิต

จากภาพที่ 3.8 แสดงการออกแบบหน้าจอตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนิสิต ในส่วนนี้จะ เป็นหน้าจอที่ผู้ใช้ใช้ในการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนิสิตโดยรวม รายละเอียดของหน้าจอ ตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนิสิตจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลัก

- 2.1 ส่วนหัวของเว็บแอปพลิเคชัน
- 2.2 Navigator bar สำหรับนำทางไปยังการทำงานต่าง ๆ เช่น กลับสู่หน้าหลักที่ปุ่มรูปบ้าน
- 2.3 ชื่อของผู้ใช้ที่เข้าใช้อยู่
- 2.4 แถบการค้นหาข้อมูล สำหรับค้นหาข้อมูลในตาราง
- 2.5 ตารางแสดงข้อมูลของนิสิต

3. หน้าจอรายงานผลการตรวจสอบการลงทะเบียนของนิสิต

Coursework Verification For education

Pareplay Leelahalumert 5933646123 **PRINT**

Category	Minimum Credit	Current Credit
Basic Science and Mathematics	31	28
CS I Category	15	15
CS II OR หมวด CS II	6	9
Core course	43	31
Elective Required Course	6	6
Free elective course	6	6
General education , special group	6	6
Humanities	3	3
Interdisciplinary	3	0
Language	12	12
Science - Math	3	3
Social Science	3	0

Subject Id	Name English	Credit	Grade	Year	Status
2301274	COMPUTER SYSTEMS	3	F	2560	Not passed, minimum grade D required.
2301375	DATABASE SYSTEMS	3	F	2560	Not passed, minimum grade D required.
2301371	OPERATING SYSTEMS	3	D+	2561	Not passed, 2301274 required.
2301380	PROGRAMMING LANGUAGE PRINCIPLES AND PROCESSING	3	C	2561	Not passed, 2301274 required.

ภาพที่ 3.9 หน้าจอรายงานผลการตรวจสอบการลงทะเบียนของนิสิต

จากภาพที่ 3.9 แสดงการออกแบบหน้าจอรายงานผลการตรวจสอบการลงทะเบียนของนิสิต หน้าจอในส่วนนี้จะแสดงผลการตรวจสอบการลงทะเบียน ตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดสำหรับการจบการศึกษา โดยรายละเอียดส่วนประกอบหน้าจอ มี 7 ส่วนดังนี้

- 3.1 ส่วนหัวของเว็บแอปพลิเคชัน
- 3.2 Navigator bar สำหรับนำทางไปยังการทำงานต่าง ๆ เช่น กลับสู่หน้าหลักที่ปุ่มรูปบ้าน
- 3.3 ชื่อของนิสิตที่ผู้ใช้เลือกดูข้อมูล
- 3.4 ปุ่มสำหรับออกไปสรุปการลงทะเบียน ด้านขวาของชื่อนิสิต
- 3.5 ตารางที่แสดงถึงสถานะหน่วยกิตที่ลงทะเบียนจนถึงปัจจุบัน
- 3.6 แถบการค้นหาข้อมูล สำหรับค้นหาข้อมูลในตาราง
- 3.7 ตารางสถานะการลงทะเบียนของแต่ละรายวิชา

4. หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

Coursework Verification For education

Student ID: Enter student ID
Example : 59xxxxxxx

Data: Enter data
Example : ' 2301170 COMP PROG 3.0 B '

Year: Enter year
Example : 2563

Semeter: Select one
1. ภาคต้น 2. ภาคปลาย 3.ภาคฤดูร้อน

Submit Reset

ภาพที่ 3.10 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

จากภาพที่ 3.10 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตในส่วนนี้จะแสดงแบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลโดยรายละเอียดส่วนประกอบหน้าจอ มี 3 ส่วนดังนี้

- 4.1 ส่วนหัวของเว็บแอปพลิเคชัน
- 4.2 Navigator bar สำหรับนำทางไปยังการทำงานต่าง ๆ เช่น กลับสู่หน้าหลักที่ปุ่มรูปบ้าน
- 4.3 แบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

5. หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

Coursework Verification For education

Student ID: 5933666723
Example : 59xxxxxxx

TransactionID: Enter Transaction_ID
Transaction ID : 1234

Grade: Enter New Grade
Example : ' B+ '

Request

Search Subject ID or Year

Transaction ID	Subject ID	Year	Grade
177	2301117	2559	D+
178	2301170	2559	B
179	2301172	2559	B+
180	2302161	2559	D
181	2304103	2559	W

Submit Reset

ภาพที่ 3.11 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

จากภาพที่ 3.11 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตในส่วนนี้จะแสดงแบบฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลโดยรายละเอียดส่วนประกอบหน้าจอ มี 4 ส่วนดังนี้

- 5.1 ส่วนหัวของเว็บแอปพลิเคชัน
- 5.2 Navigator bar สำหรับนำทางไปยังการทำงานต่าง ๆ เช่น กลับสู่หน้าหลักที่ปุ่มรูปบ้าน
- 5.3 แบบฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต
- 5.4 ตารางสำหรับแสดงข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตที่ต้องการแก้ไข

6. หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ

The screenshot shows the 'Administrator Page' with a logo on the left and a navigation menu. The main content area is divided into two columns: 'Add Advisor' and 'Add Student'.

Add Advisor Form:

- Advisor ID: Enter Advisor ID (Example: 001)
- Advisor name TH: Enter Advisor name in Thai (Example: อ.จิตรัฐ สุรวณิชย์)
- Advisor name ENG: Enter Advisor name in Thai (Example: Chotiros Surapholcha)
- Buttons:

Add Student Form:

- Student ID: Enter Student ID (Example: 99336xxxxx)
- Student name TH: Enter Student name in Thai (Example: อนันนา คำหาญ)
- Student name ENG: Enter Student name in Thai (Example: Ananya kumhan)
- Search: Subject ID or
- Advisor Selection Table:

Advisor Id	Name Th
001	ศ.ดร.กฤษณะ เบี่ยมบณี
002	ศ.ดร.ชิดชนก เหลือสินทรัพย์
003	ศ.ดร.พัฒนีย์ อุดมทวารานิช
004	ศ.ดร.ยศนันต์ มีมาก
005	ศ.ดร.ไพศาล ภาคมหาสินธุ์
- Advisor ID: Enter Advisor ID (Advisor ID: 1234)
- Buttons:

ภาพที่ 3.12 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 3.12 หน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดการออกแบบหน้าจอเพิ่มข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบโดยจะแบ่งแบบฟอร์มออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

6.1 แบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลนิสิต

6.2 แบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา

บทที่ 4

การพัฒนาและการทดสอบระบบ

บทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดการพัฒนา และแนวทางการทดสอบการทำงานของระบบรวมถึงผลลัพธ์ของการทดสอบ โดยจะเป็นการทดสอบสำหรับค้นหาข้อผิดพลาดเพื่อนำไปแก้ไขและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น การทดสอบจะเป็นไปตามขั้นตอนการใช้งานจริงของผู้ใช้ และวัดความพึงพอใจในการใช้งานของผู้ใช้

4.1 การพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ทางผู้พัฒนาได้แบ่งส่วนการทำงานเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ฝั่งผู้ใช้งาน (client-side) หมายถึงระบบที่เป็นส่วนต่อประสานผู้ใช้ จะเป็นส่วนที่แสดงให้ผู้ใช้เห็นทั้งหมดจึงต้องมีการออกแบบให้ใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน และรวมถึงส่วนต่อประสานผู้ใช้ของฝั่งผู้พัฒนาเอง สำหรับการเข้าไปดูและระบบก็จะอยู่ในส่วนนี้เช่นกัน โดยทางผู้พัฒนาได้ใช้ framework ที่มีชื่อว่า VUE.js และส่วนประกอบของการพัฒนาที่ชื่อว่า bootstrap-VUE

ตัวอย่างโค้ดที่เป็นส่วนต่อประสานผู้ใช้

```
client > src > router > JS index.js > ...
1  import Vue from 'vue'
2  import Router from 'vue-router'
3  import login from '../components/login.vue'
4  import home from '../components/home'
5  import status from '../components/status'
6  import reports from '../components/report'
7  import print from '../components/print_page'
8
9  Vue.use(Router)
10
11 export default new Router({
12   routes: [
13     {
14       path: '/',
15       name: 'login',
16       component: login
17     },
18     {
19       path: '/home',
20       name: 'home',
21       component: home
22     },
23     {
24       path: '/status',
25       name: 'status',
26       component: status
27     },
28   ],
29 })
```

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างโค้ดของ component header

จากภาพที่ 4.1 ในส่วนของ router (บรรทัดที่ 1-7) จะเป็นเรียกใช้ส่วนประกอบต่าง ๆ ผ่านตำแหน่งของไฟล์ที่ต้องการ และจะมีการกำหนดเส้นทางไปยัง component ต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น หน้า log in (บรรทัดที่ 14-16)

```

client > src > components > headers.vue > {} "headers.vue"
1  <template>
2
3  <!-- component : ส่วนหัว header -->
4  <div >
5      <b-container class="bv-row">
6          <b-row >
7              <b-col cols="4" class="justify-content-md-left">
8                  </b-col>
9                  <b-col cols="8">cousework verification for education</b-col>
10             </b-row>
11         </b-container>
12     </div>
13 </template>
14
15 <script>
16 export default {
17     name : 'headers',
18     components : {
19         //ไม่ได้เรียก components
20     },
21 }
22 </script>
23

```

ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างโค้ดของ component header

จากภาพที่ 4.2 ในส่วนของ template (บรรทัดที่ 1-13) จะเป็นการแบ่งส่วนของ header สำหรับแสดงผล โดยจะอยู่ในรูปแบบของ bootstrap-vue ที่เรียกว่า b-container

```

73 <script>
74 import headers from '../components/headers'
75 import navbars from '../components/navbars'
76 export default {
77     name: 'login',
78     components : {
79         headers,
80         navbars
81     },
82

```

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างโค้ดของ component login

จากภาพที่ 4.3 จะแสดงถึงส่วน script ของ component log in ซึ่งจะมีการเรียกใช้งาน component อื่นได้แก่ header และ navbars (บรรทัดที่ 74-75) เพื่อมาแสดงผลในหน้า log in

2. ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (server-side) หมายถึงระบบที่เป็นการทำงานในส่วนของการประมวลผลต่าง ๆ เช่น การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล หรือการรับข้อมูลที่ผู้ใช้ส่งผ่านมาทางส่วนต่อประสานผู้ใช้เพื่อไปประมวลผล โดยในที่นี้จะแสดงตัวอย่างโค้ดการทำงานของจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล



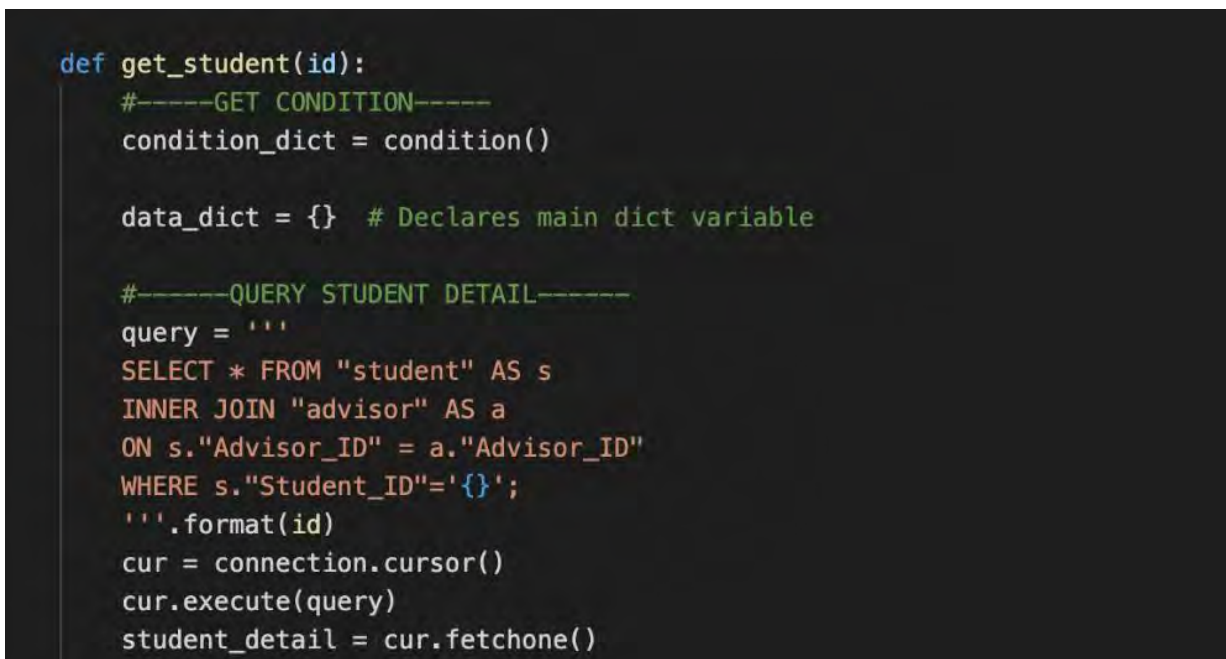
```

py.py  x
py.py > get_student
1 import psycopg2
2 import subprocess
3 import pprint
4
5 connection = psycopg2.connect(
6     dbname='postgres',
7     user='pareploy',
8     password='lee12345678!',
9     host='parepare.cinjez1a67hu.us-east-1.rds.amazonaws.com',
10    port=5432)
11

```

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างโค้ดของที่เชื่อมต่อฐานข้อมูล

จากภาพที่ 4.4 จะแสดงถึงส่วนที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลกับโปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล



```

def get_student(id):
    #----GET CONDITION-----
    condition_dict = condition()

    data_dict = {} # Declares main dict variable

    #-----QUERY STUDENT DETAIL-----
    query = '''
SELECT * FROM "student" AS s
INNER JOIN "advisor" AS a
ON s."Advisor_ID" = a."Advisor_ID"
WHERE s."Student_ID"='{id}';
    '''.format(id)
    cur = connection.cursor()
    cur.execute(query)
    student_detail = cur.fetchone()

```

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างโค้ดของที่ใช้คิวรีในฐานข้อมูล

จากภาพที่ 4.5 จะแสดงตัวอย่างของส่วนที่ใช้คิวรีข้อมูลมาจากฐานข้อมูลเข้ามาใช้ในภาษาไพธอนเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อใช้ในการทำงานของฝั่ง client


```

def check_prereq_and_coreq(row:tuple, subject_list:list, total_credit:int, tmp:dict, tmp_registered:list):
    #case pre and
    if int(row[9]) != 0 and int(row[11])==0 and int(row[13])==0 and int(row[15])==0:
        pre_and = row[10].split(",")

        result = all(s in tmp_registered for s in pre_and)

        if result:
            total_credit += tmp[row[1]]['credit']
            subject_list.append(tmp)
            tmp_registered.append(row[1])
    #case pre or
    elif int(row[11]) != 0 and int(row[9])==0 and int(row[13])==0 and int(row[15])==0 :
        pre_or = row[12].split(",")

        result = any(s in tmp_registered for s in pre_or)
        if result:
            total_credit += tmp[row[1]]['credit']
            subject_list.append(tmp)
            tmp_registered.append(row[1])
    # case co_and cor_and_stat = 13,cor_and =14
    elif int(row[13]) != 0 and int(row[11])==0 and int(row[9])==0 and int(row[15])==0:
        co_and = row[14].split(",")
        # co_and.extend(tmp_registered)
        print("co-and")
        # for c in tmp_registered:
        #     print(tmp_registered[c])
        #     co_and.append(tmp_registered[c])

        check_co_req = get_subject_year_semester(row[3], row[4],row[1])
        check_co_req.extend(tmp_registered)

        result = all(s in check_co_req for s in co_and)
        if result:

```

ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างโค้ดของที่ใช้ตรวจสอบเงื่อนไข

จากภาพที่ 4.6 จะแสดงตัวอย่างของส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบว่าวิชาที่นิสิตลงทะเบียนมานั้น ตรงตามเงื่อนไขของแต่ละรายวิชาที่ได้กำหนดไว้ เพื่อใช้ในการทำงานของฝั่ง client

4.2 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เราสามารถตรวจสอบการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในระบบว่าสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และไม่มีข้อผิดพลาด โดยจะทดสอบการทำงานตามแต่ละส่วนดังนี้

4.2.1 การทดสอบระบบ (Functional Testing)

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการทดสอบความสามารถการทำงานของระบบโดยผู้พัฒนา ในแต่ละส่วนการทำงานดังนี้ (ซึ่งจะมีรายละเอียดสอดคล้องดังตารางที่ 4.1)

1. การเข้าสู่ระบบ
2. การแสดงสถานะของนิสิตตามรายชื่อ
3. การแสดงสถานะการลงทะเบียนในแต่ละรายวิชา
4. การตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภท การลงทะเบียนตามเงื่อนไข (pre-requisite, corequisite)
5. การตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภท จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำตามที่หลักสูตรกำหนด สำหรับการจบการศึกษา
6. การตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภท ความครบถ้วนของการลงทะเบียนในหมวดหมู่ที่กำหนดในหลักสูตร
7. การแสดงผลการลงทะเบียนในรูปแบบตารางสรุป
8. การเพิ่มและแก้ไขข้อมูลลงทะเบียนของนิสิต
9. การออกจากระบบ

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดการทดสอบความสามารถการทำงานของระบบโดยผู้พัฒนา

ลำดับ	ชื่อการทดสอบ	วัตถุประสงค์	วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	ทดสอบการเข้าสู่ระบบ	ทดสอบการทำงานของส่วนการเข้าสู่ระบบว่าสามารถทำงานได้	ทดลองทดสอบเคสต่าง ๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้จากการเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน โดยใช้ ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน <ul style="list-style-type: none"> • รหัสผ่านไม่ถูกต้อง • ชื่อผู้ใช้ไม่ถูกต้อง 	สามารถทำงานได้
2	ทดสอบการแสดงผลสถานะของนิสิตตามรายชื่อ	เพื่อทดสอบส่วนการทำงานในส่วนของการแสดงผลสถานะของนิสิตตามรายชื่อว่าสามารถทำงานได้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบแสดงผลสถานะของนิสิตออกมาเป็นตารางรายชื่อทั้งหมด 2. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียนจากข้อมูลรหัสนิสิต 3. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียนจากข้อมูลชื่อของนิสิต 4. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียนจากข้อมูลนามสกุลของนิสิต 5. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียนจากข้อมูลสถานภาพปัจจุบันของนิสิต 	สามารถทำงานได้
3	ทดสอบการแสดงผลสถานะการลงทะเบียนในแต่ละรายวิชา	เพื่อทดสอบส่วนการทำงานในส่วนของการแสดงผลสถานะการลงทะเบียนในแต่ละรายวิชาว่าสามารถทำงานได้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบฟังก์ชันการแสดงผลสถานะการลงทะเบียนในแต่ละรายวิชาให้ออกมาในรูปแบบตาราง 2. การค้นหารายวิชาที่ต้องการดูสถานะ จากข้อมูลรหัสรายวิชา 3. การค้นหารายวิชาที่ต้องการดูสถานะ จากข้อมูลชื่อวิชา 4. การค้นหารายวิชาที่ต้องการดูสถานะ จากข้อมูลสถานะการลงทะเบียน 	สามารถทำงานได้
4	ทดสอบการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภทการลงทะเบียนตามเงื่อนไข	เพื่อทดสอบส่วนการทำงานในส่วนของการแสดงผลสถานะของนิสิตตามรายชื่อว่าสามารถทำงานได้	<p>ทดสอบข้อมูลเงื่อนไขการลงทะเบียนในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ลงทะเบียนไม่ตรงตามเงื่อนไข Pre-requisite • ลงทะเบียนไม่ตรงตามเงื่อนไข Co-requisite • ลงทะเบียนไม่ตรงตามเงื่อนไข Pre-requisite และ Co-requisite • ลงทะเบียนตรงตามเงื่อนไข Pre-requisite หรือ Co-requisite 	สามารถทำงานได้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดการทดสอบความสามารถการทำงานของระบบโดยผู้พัฒนา

ลำดับ	ชื่อการทดสอบ	วัตถุประสงค์	วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ
5	ทดสอบการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภทจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำตามที่หลักสูตรกำหนดสำหรับสำเร็จการศึกษา	เพื่อทดสอบว่าการทำงานในส่วนการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภทจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำตามที่หลักสูตรกำหนดสำหรับการสำเร็จการศึกษาสามารถทำงานได้	ทดสอบเงื่อนไขต่าง ๆ ของการการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภทจำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำตามที่หลักสูตรกำหนดสำหรับการจบการศึกษา ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำตรงตามเงื่อนไข จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำแต่ละหมวดไม่ตรงตามเงื่อนไข 	สามารถทำงานได้
6	ทดสอบการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภทความครบถ้วนของการลงทะเบียนในหมวดหมู่ที่กำหนดในหลักสูตร	เพื่อทดสอบว่าการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนในประเภท ความครบถ้วนของการลงทะเบียนในหมวดหมู่ที่กำหนดในหลักสูตรสามารถทำงานได้	ทดสอบใช้งานฟังก์ชันในเงื่อนไขดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> ลงทะเบียนครบทุกหมวด ลงทะเบียนไม่ครบหมวดใดหมวดหนึ่ง ลงทะเบียนไม่ครบทุกหมวด 	สามารถทำงานได้
7	ทดสอบการแสดงผลการลงทะเบียนในรูปแบบตารางสรุป	เพื่อทดสอบว่าส่วนของการแสดงผลการลงทะเบียนในรูปแบบตารางสรุป สามารถทำงานได้	ทดลองเลือกฟังก์ชันแสดงผลตารางสรุปการลงทะเบียน	สามารถทำงานได้
8	ทดสอบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลลงทะเบียนของนิสิต	เพื่อทดสอบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต	1. ทดสอบใช้งานฟังก์ชันการเพิ่มข้อมูลของนิสิตในเคสที่อาจเกิดขึ้นได้ <ul style="list-style-type: none"> กรอกข้อมูลสำเร็จ ข้อมูลซ้ำซ้อน กรอกข้อมูลไม่ครบ 2. ทดสอบการใช้งานฟังก์ชันการแก้ไขข้อมูลของนิสิตในเคสที่อาจเกิดขึ้นได้ <ul style="list-style-type: none"> ค้นหาข้อมูลลงทะเบียนของนิสิตไม่พบ กรอกข้อมูลไม่ครบ 	สามารถทำงานได้
9	ทดสอบการออกจากระบบ	เพื่อทดสอบว่าสามารถออกจากระบบได้	ทดลองขณะที่เข้าสู่ระบบเลือกฟังก์ชันออกจากระบบผู้ใช้	สามารถทำงานได้

4.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของส่วนต่อประสานผู้ใช้ (Usability Test)

ในส่วนนี้จะทำการทดสอบประสิทธิภาพของส่วนต่อประสานผู้ใช้กับนิสิตสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งหมด 20 คน แบ่งเป็นเพศชาย 10 คน และเพศหญิง 10 คน ช่วงอายุ 21-28 ปี โดยให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผู้พัฒนากำหนดดังนี้ (ซึ่งจะแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.2)

1. การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้
2. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียน จากข้อมูลรหัสนิสิต
3. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียน จากข้อมูลชื่อของนิสิต
4. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียน จากข้อมูลนามสกุลของนิสิต
5. การค้นหารายชื่อของนิสิตที่ต้องการดูผลการลงทะเบียนเรียน จากข้อมูลสถานภาพปัจจุบันของนิสิต
6. การค้นหารายวิชาที่ต้องการดูสถานะ จากข้อมูลรหัสวิชา
7. การค้นหารายวิชาที่ต้องการดูสถานะ จากข้อมูลชื่อวิชา
8. การค้นหารายวิชาที่ต้องการดูสถานะ จากข้อมูลสถานะการลงทะเบียน
9. การตรวจสอบผลสรุปของรายวิชาที่ผิดปกติ
10. การสั่งปริ้นท์ใบสรุปการลงทะเบียนของนิสิต
11. การออกจากระบบของผู้ใช้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดการทดสอบประสิทธิภาพของส่วนต่อประสานผู้ใช้

Task number	ชื่อการทดสอบ	วัตถุประสงค์	วิธีการทดสอบ	สรุปผลการทดสอบ
1	ทดสอบการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้	ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้	ให้ผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบด้วย username และ password	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
2	ค้นหารายชื่อจากรหัส นิสิต	เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหารายชื่อ นิสิตจากรหัส นิสิต	ให้ผู้ใช้งานทำการทดลองใส่รหัส นิสิตเพื่อแสดงรายชื่อที่ต้องการ	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
3	ค้นหารายชื่อจากชื่อของ นิสิต	เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหารายชื่อจากชื่อของ นิสิต	ให้ผู้ใช้งานทำการทดลองใส่ชื่อ นิสิตในช่องค้นหาเพื่อแสดงรายชื่อที่ต้องการ	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
4	ค้นหารายชื่อจากนามสกุลของ นิสิต	เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหาชื่อจากนามสกุลของ นิสิต	ให้ผู้ใช้งานทำการทดลองใส่นามสกุลของ นิสิตในช่องค้นหาเพื่อแสดงรายชื่อที่ต้องการ	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
5	ค้นหารายชื่อจากสถานภาพของ นิสิต	เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหาชื่อจากสถานภาพของ นิสิต	ให้ผู้ใช้งานเลือกค้นหาข้อมูลจากสถานภาพของ นิสิต (พร้อม / ไม่พร้อมจบ)	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
6	ค้นหารายวิชาที่ต้องการดูสถานะจากรหัสวิชา	เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหารายวิชาจากรหัสวิชา	ให้ผู้ใช้งานเลือกค้นหาข้อมูลจากรหัสวิชา	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
7	หารายวิชาที่ต้องการดูสถานะจากชื่อวิชา	เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหารายวิชาจากชื่อวิชา	ให้ผู้ใช้งานเลือกค้นหาข้อมูลจากชื่อวิชา	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
8	หารายวิชาที่ต้องการดูสถานะจากข้อมูลสถานะการลงทะเบียน	เพื่อให้ผู้ใช้งานค้นหารายวิชาจากข้อมูลสถานะการลงทะเบียน	ให้ผู้ใช้งานเลือกค้นหาข้อมูลจากสถานะการลงทะเบียน	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
9	ตรวจสอบผลสรุปของรายวิชาที่ผิดปกติ	เพื่อให้ผู้ใช้งานทดลองฟังก์ชันตรวจสอบผลสรุปของรายวิชาที่ผิดปกติ	ให้ผู้ใช้งานเลือกดูผลสรุปของรายวิชาที่ผิดปกติ	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
10	ทดสอบการสั่งปริ้นท์ใบสรุปการลงทะเบียน	เพื่อให้ผู้ใช้งานทดลองสั่งปริ้นท์ผลสรุปของการลงทะเบียน	ให้ผู้ใช้งานสั่งปริ้นท์ผลสรุปของการลงทะเบียน	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้
11	ทดสอบการออกจากระบบ	เพื่อให้ผู้ใช้งานทดลองการออกจากระบบ	ให้ผู้ใช้งานออกจากระบบด้วยปุ่มออกจากระบบ	ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้

ผลการทดสอบ

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลของการทดสอบประสิทธิภาพของส่วนต่อประสานผู้ใช้ โดยจะทำการเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยเวลาที่ในแต่ละการทดสอบของผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่เคยใช้เว็บแอปพลิเคชันมาก่อนจำนวน 20 คน เทียบกับเวลาของผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับการใช้เว็บแอปพลิเคชันเป็นอย่างดี 2 คน โดยจะวัดในส่วนของเวลาที่ใช้ในการดำเนินการแต่ละการทดลองสำเร็จ และจำนวนครั้งที่ผู้ใช้ผิดพลาดก่อนที่จะทำการทดสอบได้สำเร็จ เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงส่วนต่อประสานผู้ใช้ต่อไป โดยจะแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดผลการทดสอบประสิทธิภาพของส่วนต่อประสานผู้ใช้

Task number	ผู้ทดสอบ	complete time (s)	error rate (time)
1	ผู้พัฒนา	13.16	0
	ผู้ใช้	18.61	0
2	ผู้พัฒนา	6.65	0
	ผู้ใช้	12.24	0
3	ผู้พัฒนา	5.51	0
	ผู้ใช้	6.06	1
4	ผู้พัฒนา	5.13	0
	ผู้ใช้	5.57	0
5	ผู้พัฒนา	5.50	0
	ผู้ใช้	5.87	0
6	ผู้พัฒนา	10.71	0
	ผู้ใช้	14.36	0
7	ผู้พัฒนา	9.87	0
	ผู้ใช้	11.47	0
8	ผู้พัฒนา	7.41	0
	ผู้ใช้	8.25	2
9	ผู้พัฒนา	0.33	0
	ผู้ใช้	1.63	0
10	ผู้พัฒนา	1.13	0
	ผู้ใช้	6.18	2
11	ผู้พัฒนา	5.30	0
	ผู้ใช้	11.23	3

4.2.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ในส่วนนี้จะแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ผ่านแบบสอบถามและแบ่งระดับของการประเมินออกเป็น 5 ระดับตั้งแต่มากที่สุด (5) ถึง น้อยที่สุด (1) โดยจะแสดงรายละเอียดแบบสอบถามในภาคผนวก ค. และผลการประเมินโดยผู้ใช้งานแสดงในตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ในแต่ละหัวข้อ

หัวข้อในการประเมิน	ระดับของการประเมิน					คะแนนเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ความสวยงามของเว็บแอปพลิเคชัน	10	8	2	0	0	4.40
2. ความง่ายในการใช้งานฟังก์ชัน	12	4	4	0	0	4.40
3. ความครบถ้วนของฟังก์ชัน	8	7	5	0	0	4.15
4. เว็บแอปพลิเคชันสามารถทำงานตรงวัตถุประสงค์	14	5	1	0	0	4.65
5. เว็บแอปพลิเคชันตอบโจทย์การใช้งาน	12	7	1	0	0	4.55
6. ต้องการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันนี้หรือไม่	12	6	2	0	0	4.50

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ในแต่ละหัวข้อ ข้อมูลการประเมินแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานต้องการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันนี้ต่อจากคะแนนการประเมิน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากเว็บสามารถทำงานตรงวัตถุประสงค์ ซึ่งได้คะแนนการประเมินทั้งหมด 4.65 ซึ่งจากการประเมินเว็บแอปพลิเคชันจากคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดได้คะแนนโดยรวม 4.44 อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

บทที่ 5

ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน วิธีแก้ปัญหา ข้อเสนอแนะ และบทสรุป ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบการจบการศึกษา

5.1 บทสรุป

เว็บแอปพลิเคชัน: การตรวจสอบการจบการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบการจบการศึกษาตามเงื่อนไขที่กำหนดหลักสูตร ลดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการดำเนินการ โดยในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันจะนำข้อมูลของนิสิตและวิชาที่ลงทะเบียนเรียนจากฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาความถูกต้องของลำดับการลงทะเบียนและแสดงผลการตรวจสอบการจบการศึกษา

5.2 ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน

1. ข้อจำกัดในด้านความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือการพัฒนา
2. ปัญหาในการจัดการเวลาในการพัฒนา อันเนื่องมาจากตารางเวลาของผู้พัฒนาทั้งสองไม่ตรงกัน
3. ปัญหาด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา เนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมากจึงใช้ทรัพยากรในการประมวลผลสูง ทำให้อุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาเกิดปัญหา และอุปกรณ์บางส่วนของผู้พัฒนาชำรุดจึงเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน
4. ปัญหาที่เกิดจาก COVID-19 ทำให้การพัฒนาและการทดสอบระบบเป็นไปได้ยาก เพราะไม่สามารถพบผู้พัฒนาด้วยตนเอง หรือ ผู้ใช้ที่ทำการทดสอบได้
5. ปัญหาในการติดต่อขอข้อมูลจากสำนักทะเบียน มีปัญหาด้านการสื่อสารและการตกลงของใบคำร้อง ทำให้ได้ข้อมูลช้ากว่าที่ควร
6. ข้อมูลจากสำนักทะเบียนมีไม่ตกลงไปบางรายวิชา ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้ในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนในวิชานั้น ๆ

5.3 วิธีการแก้ปัญหา

1. ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโดยอ้างอิงจากข้อมูลหลายแหล่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง
2. เลือกใช้การติดต่อทางออนไลน์ในการพัฒนาร่วมกัน
3. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ และนำอุปกรณ์ส่วนที่ชำรุดไปทำการซ่อมบำรุง
4. ให้ผู้ใช้ทำการทดสอบแบบออนไลน์
5. เพิ่มการติดตามการส่งคำร้อง
6. ค้นคว้าหาข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนเพิ่มเติมเอง

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบการจบการศึกษาทำให้เห็นถึงปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานที่ผ่านมา และวิธีการแก้ไขปัญหา ทางผู้พัฒนาเล็งเห็นถึงความสำคัญของการวางแผนและออกแบบก่อนการทำงานจริง ซึ่งถ้าเราออกแบบระบบครบถ้วนและรัดกุมจะทำให้ไม่เกิดปัญหาต่อการพัฒนาในภายหลัง และการพัฒนางานร่วมกันควรจะเน้นการสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจระหว่างกลุ่มให้มาก เพราะความเข้าใจที่ไม่ตรงกันอาจเป็นปัญหาต่อการดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, “โครงสร้างหลักสูตร”
[ออนไลน์]
แหล่งที่มา:
<http://www.math.sc.chula.ac.th/www.math.sc.chula.ac.th/th/csugrad/index.html>
[10 สิงหาคม 2562]
- [2] M. Nkongolo, Web-Base Prototype Course Recommender System Using Apache Mahout.,
Grin Publishing, 2017
- [3] core team, “ข้อมูลพื้นฐานการพัฒนาเว็บไซต์ด้วย Vue.js” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา: <https://vuejs.org/v2/guide/team.html> [9 ธันวาคม 2562]
- [4] IBM Cloud Education, “ข้อมูลรายละเอียดของ relational database” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา: <https://www.ibm.com/cloud/learn/relational-databases> [29 สิงหาคม 2562]
- [5] core team, “ข้อมูลเอกสารการใช้งาน Bootstrap-Vue” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://bootstrap-vue.js.org/docs/> [21 ธันวาคม 2562]
- [6] Kenedy E. S. Souza, Marcos C. R. Seruffo, Harold De Mello JR., Daniel DA S. Souza
Marley M. B. R. Vellasco (2019), User Experience Evaluation Using Mouse Tracking and
Artificial Intelligence, IEEE Access
- [7] core team, “รายละเอียดการทำงาน และวิธีใช้เครื่องมือ Vue Cli” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : <https://cli.vuejs.org/guide/> [20 พฤศจิกายน 2562]
- [8] W3Schools, “ข้อมูลเอกสารการเขียน CSS” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา : https://www.w3schools.com/css/css_grid.asp [20 ธันวาคม 2562]
- [9] จตุรพัชร์ พัฒนทรงศิริไล (2559), พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย JavaScript, ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัดมหาชน

- [10] Sarayut Nonsiri, PhD., “ข้อมูลพื้นฐานภาษาโปรแกรม Python” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา: <https://www.9experttraining.com/articles/python-คืออะไร> [12 มกราคม 2563]
- [11] toppiiz spiiz, “ระบบฐานข้อมูล (Database System)” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา: <https://www.gurgeek.com/education/ระบบฐานข้อมูล-database-system-คืออะไร> [12 มกราคม 2563]
- [12] 9Expert Training, “ข้อมูลพื้นฐานภาษา SQL” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา: <https://www.9experttraining.com/articles/ภาษาsqlคืออะไร> [12 มกราคม 2563]
- [13] mindphp, “PostgreSQL โปรแกรมสำหรับจัดการข้อมูล” [ออนไลน์]
แหล่งที่มา: <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/3872-what-is-postgresql.html>
[12 มกราคม 2563]

ภาคผนวก ก

แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal

ปีการศึกษา 2562

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	เว็บแอปพลิเคชัน: การตรวจสอบการจบการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ)	Web Application: Coursework verification for graduation in Bachelor of Science in Computer Science major, Chulalongkorn University	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์	
อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)	อาจารย์ โชติรส สุรพลชัย	
ผู้ดำเนินการ	1. นางสาวอนัญญา คำหาญ	เลขประจำตัวนิสิต 5933666723
	2. นางสาวแพรวพลอย ลีพหาล้าเลิศ	เลขประจำตัวนิสิต 5933646123
	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากการศึกษาในระดับอุดมศึกษา มีการกำหนดรายวิชาบังคับและเลือกในหลักสูตรการศึกษาหมวดการศึกษาต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องศึกษาให้ครบตามหลักสูตร ตัวอย่างเช่น รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2561) [1] ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีหมวดการศึกษาทั้งหมด 3 หมวด ได้แก่ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ซึ่งนิสิตมีความจำเป็นต้องลงให้ครบหน่วยกิตตามที่หลักสูตรกำหนด

นอกจากจำนวนของหน่วยกิตของแต่ละหมวดที่ต้องคำนึงถึงในการตรวจสอบแล้วนั้น ในส่วนของรายวิชาของแต่ละหมวดจะมีกลุ่มวิชาแยกย่อยลงไปอีก เช่น ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปแยกออกเป็นกลุ่มย่อยคือ กลุ่มสังคม กลุ่มมนุษยศาสตร์ กลุ่มสหศาสตร์ กลุ่มวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาภาษา และกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพิเศษ ในบางรายวิชามีเงื่อนไขที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลัง (prerequisite) และเงื่อนไขรายวิชาร่วม (corequisite) ทำให้การตรวจสอบความถูกต้องของการลงทะเบียนเรียนเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและอาจเกิดข้อผิดพลาดได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบแนะนำรายวิชาเรียน (course recommendation) [2] ทำให้ผู้พัฒนาได้แนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมในส่วนของผู้ใช้งานจริง (end-user system architecture) รวมถึงแนวทางในการออกแบบฐานข้อมูล และได้ศึกษาการใช้เครื่องมือในการดำเนินงาน ตัวอย่างเช่น การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ React.JS [3] และการพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) [4]

ดังนั้นผู้พัฒนาจึงได้มีความคิดที่จะจัดทำเว็บแอปพลิเคชันนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นิสิตในการตรวจสอบการขอจบการศึกษา และลดความผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากความผิดพลาดของมนุษย์ (human error) ในการดำเนินการ โดยในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันจะนำข้อมูลของนิสิตและวิชาที่ลงทะเบียนเรียนจากฐานข้อมูลที่จะพัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาความถูกต้องของลำดับการลงทะเบียน ความครบถ้วนตามหลักสูตร และแสดงผลการตรวจสอบการจบการศึกษา

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตรวจสอบการจบการศึกษาของนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบเขตของโครงการ

1. ตรวจสอบการจบการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี หลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้ โดยสามารถตรวจสอบเงื่อนไขรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลัง และเงื่อนไขรายวิชาพร้อมได้ รวมถึงตรวจสอบจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนว่าครบตามข้อกำหนดการจบการศึกษา และตรวจสอบว่าลงทะเบียนครบทุกหมวดตามที่กำหนด โดยหลักสูตรที่ตรวจสอบได้ต้องไม่มีการปรับเปลี่ยน
2. เว็บไซต์ที่จะแสดงผลด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษเท่านั้น
3. เว็บไซต์ที่จะใช้สำหรับการศึกษาตามโปรแกรมเอกเดี่ยว หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ฐานข้อมูลที่พัฒนาจะเก็บข้อมูลจากนิสิตหลักสูตรสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ปการศึกษา 2562 และจะเก็บข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2559 ถึง ปีการศึกษา 2562

วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาขั้นตอนการทำงานของ การตรวจสอบการจบการศึกษา
2. ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน
3. จัดทำต้นแบบสำหรับการออกแบบ เพื่อให้เห็นภาพการทำงานจริงก่อนการเริ่มลงมือพัฒนา
4. สัมภาษณ์ผู้ใช้เพื่อเก็บรวมข้อมูลสำหรับการพัฒนา ให้ผู้ใช้ทดลองใช้ต้นแบบ และรวบรวมข้อเสนอแนะ (feedback)
5. วิเคราะห์และออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยวิเคราะห์ functional requirement และ non-functional requirement ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ใช้ รวมถึงออกแบบฐานข้อมูลและส่วนต่อประสานผู้ใช้
6. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยเขียนโปรแกรม พัฒนาระบบฐานข้อมูล และพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้
7. ทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน
8. สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสาร

ขั้นตอนการดำเนินงาน		เดือน / ปีการศึกษา 2562								
		ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1	ศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบการจบการศึกษา									
2	ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน									
3	จัดทำต้นแบบสำหรับการออกแบบ									
4	สัมภาษณ์ผู้ใช้เพื่อเก็บรวมข้อมูลสำหรับการพัฒนา									
5	วิเคราะห์และออกแบบเว็บไซต์									
6	พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน									
7	ทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน									
8	สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำเอกสาร									

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ต่อผู้พัฒนา
 - 1.1 ฝึกฝนและพัฒนาทักษะในการเขียนโปรแกรม
 - 1.2 ฝึกฝนและพัฒนาการคิดวิเคราะห์และการวางแผนการทำงานเป็นขั้นตอน
พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
2. ต่อผู้ใช้
 - 2.4 อำนวยความสะดวกให้แก่อาจารย์ที่ปรึกษา ในการตรวจสอบการจบการศึกษาของนิสิต ทำให้ลดขั้นตอนการทำงานของอาจารย์ที่ปรึกษา
 - 2.5 อำนวยความสะดวกให้แก่ นิสิต ในการตรวจสอบความถูกต้องของการลงทะเบียน
 - 2.3 ลดความผิดพลาดในการดำเนินการที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดของมนุษย์ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. ซอฟต์แวร์

1.1 เครื่องมือออกแบบ Prototype ของเว็บไซต์ Adobe XD และ Adobe Photoshop

1.2 ใช้ภาษา JavaScript version 1.7 ในการพัฒนาเว็บไซต์

1.3 ใช้ Visual Studio Code version 1.35.1 เป็น editor ในการแก้ไขโค้ด

2. ฮาร์ดแวร์

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ Windows 10, CPU Intel Core i7-5700HQ, RAM 8 GB

2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ MacBook ระบบปฏิบัติการ MacOS, CPU Intel Core i5, RAM 8 GB

งบประมาณ

1. กระดาษถ่ายเอกสารขนาด A4 80 แกรม	ราคา	300	บาท
2. หมึกพิมพ์	ราคา	1,500	บาท
3. ค่าถ่ายเอกสารและค่าทำรูปเล่ม	ราคา	200	บาท
4. RAM 16GB	ราคา	3,000	บาท
5. HARDDISK 1TB SSD	ราคา	3,000	บาท
6. คีย์บอร์ด	ราคา	2,000	บาท
	รวมทั้งสิ้น	10,000	บาท

เอกสารอ้างอิง

[1] ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, “โครงสร้างหลักสูตร”

[ออนไลน์]

แหล่งที่มา:

<http://www.math.sc.chula.ac.th/www.math.sc.chula.ac.th/th/csugrad/index.html>

[10 สิงหาคม 2562]

[2] M. Nkongolo, Web-Base Prototype Course Recommender System Using Apache Mahout., Grin Publishing, 2017

[3] Facebook Inc., “ข้อมูลพื้นฐานการพัฒนาเว็บไซต์ด้วย React” [ออนไลน์]

แหล่งที่มา: <https://reactjs.org/docs/add-react-to-a-website.html> [9 กันยายน 2562]

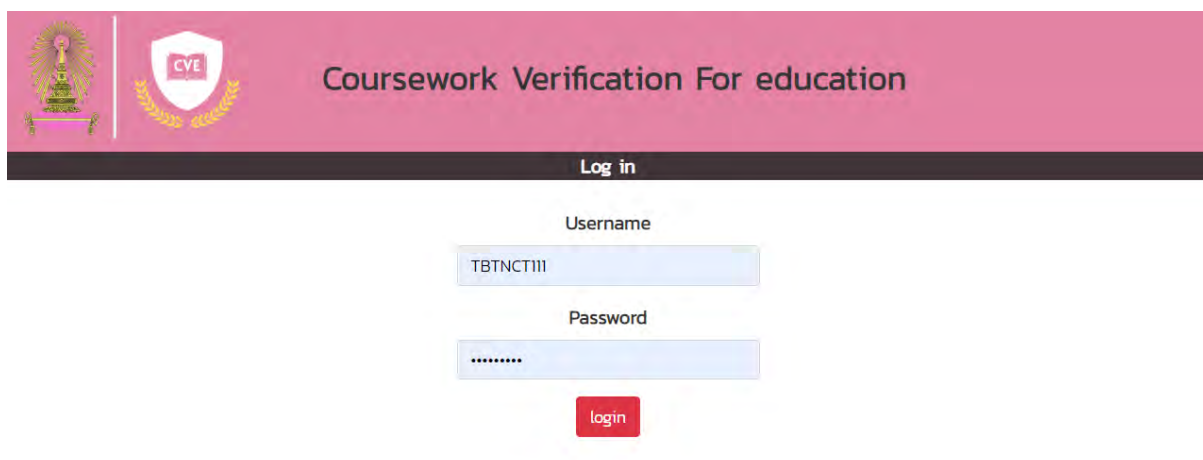
[4] IBM Cloud Education, “ข้อมูลรายละเอียดของ relational database” [ออนไลน์]

แหล่งที่มา: <https://www.ibm.com/cloud/learn/relational-databases> [29 สิงหาคม 2562]

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ในส่วนนี้จะอธิบายวิธีการใช้งานแต่ละส่วน รวมถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ที่มีภายในเว็บแอปพลิเคชัน: การตรวจสอบการจบการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้

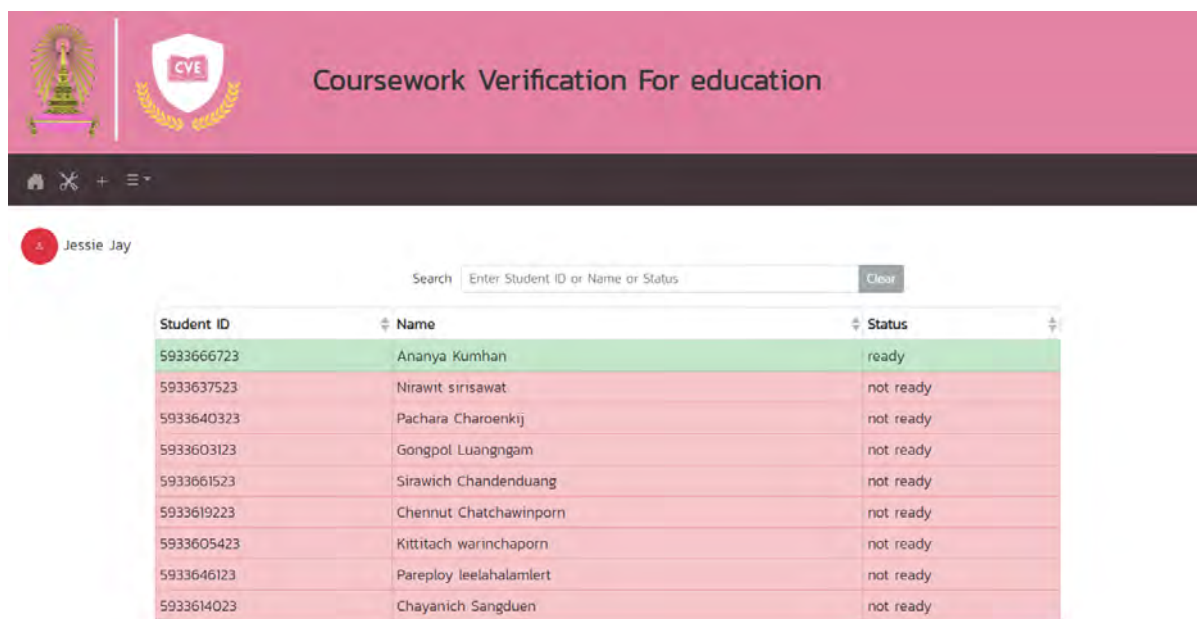
ข.1 ผู้ใช้เข้าสู่หน้า log in เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ ข.1 รายละเอียดหน้าเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ ข.1 แสดงรายละเอียดหน้าเข้าสู่ระบบ มีรายละเอียดการทำดังต่อไปนี้ ผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้งานในช่อง user name และทำการกรอกรหัสผ่านในช่อง password จากนั้นกดปุ่ม log in เพื่อยืนยันการเข้าสู่ระบบ

ข.2 เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ ระบบจะนำผู้ใช้ไปยังหน้า Home

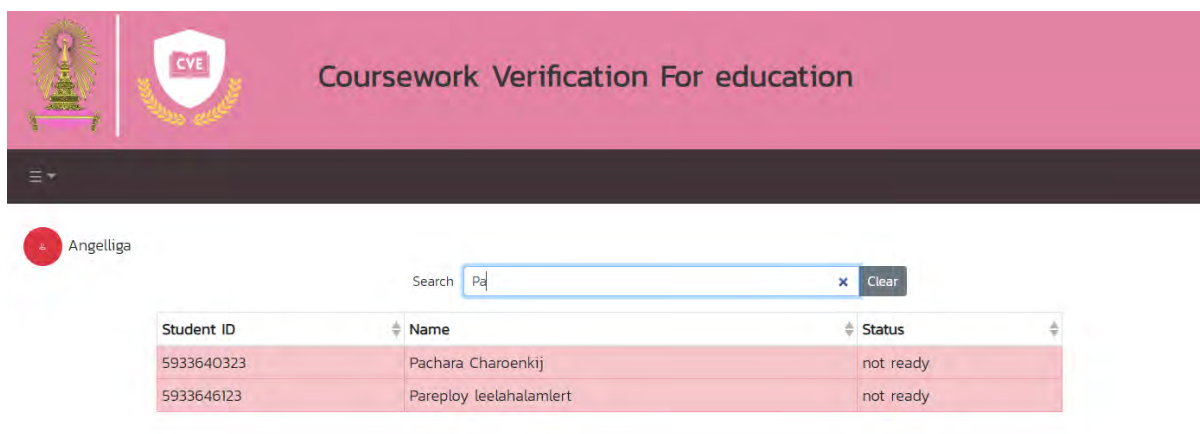


ภาพที่ ข.2 หน้า Home เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบสำเร็จ

ในภาพที่ ข.2 แสดงหน้า Home เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบสำเร็จ จะมีการแสดงตารางสถานะการลงทะเบียนในปัจจุบันนิสิตทั้งหมดที่มีในฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลของนิสิตแต่ละคนได้จากข้อมูลดังนี้

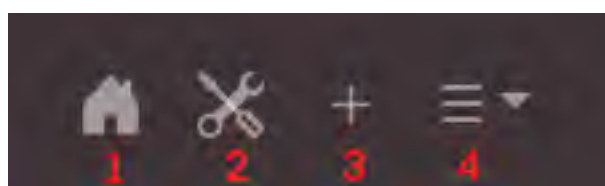
1. รหัสนิสิต
2. ชื่อนิสิต
3. สถานะ

และยังสามารถเรียงลำดับข้อมูลตามที่ต้องการด้วยการกดปุ่มลูกศร เพื่อทำการเรียงลำดับข้อมูลดังตัวอย่างในภาพ ข.2 เป็นการเรียงลำดับให้รายชื่อผู้ที่พร้อมสำร็จการศึกษาขึ้นก่อน



ภาพที่ ข.3 หน้าจอตัวอย่างการค้นหารายชื่อของนิสิต

ภาพที่ ข.3 แสดงหน้าจอตัวอย่างการค้นหารายชื่อของนิสิตจากระบบนิสิต ตัวอย่างเป็นการค้นหา เช่น ค้นหาจากบางส่วนของชื่อนิสิต ได้ผลลัพธ์ดังภาพ



ภาพที่ ข.4 รายละเอียดปุ่มคำสั่งบน Navigator bar

ภาพที่ ข.4 แสดงรายละเอียดปุ่มคำสั่งบน Navigator bar อธิบายในส่วนแต่ละส่วน จะมีปุ่มคำสั่งทั้งหมด 4 ปุ่ม ซึ่งจะมีหน้าที่แตกต่างกันไปดังนี้

1. ปุ่มสำหรับกลับสู่หน้า Home
2. ปุ่มสำหรับนำทางไปยังหน้าแก้ไขข้อมูล
3. ปุ่มสำหรับนำทางไปยังหน้าเพิ่มข้อมูล
4. ปุ่มสำหรับเลือกฟังก์ชันเกี่ยวกับผู้ใช้ ได้แก่ จัดการบัญชีผู้ใช้ และ ออกจากระบบ

ข.3 เมื่อผู้ใช้เลือกที่คอลัมน์นิสิตที่ต้องการ จะนำทางไปยังหน้าตารางแสดงสถานะการลงทะเบียน

1

Category	Minimum Credit	Current Credit
Basic Science and Mathematics	31	28
CS I Category	15	15
CS II OR หมวด CS II	6	9
Core course	43	31
Elective Required Course	6	6
Free elective course	6	6
General education , special group	6	6
Humanities	3	3
Interdisciplinary	3	0
Language	12	12
Science - Math	3	3
Social Science	3	0

2

Subject Id	Name English	Credit	Grade	Year	Status
2301375	DATABASE SYSTEMS	3	F	2560	Not passed, minimum grade D required.
2301274	COMPUTER SYSTEMS	3	F	2560	Not passed, minimum grade D required.
2301371	OPERATING SYSTEMS	3	D+	2561	Not passed, 2301274 required.
2301380	PROGRAMMING LANGUAGE PRINCIPLES AND PROCESSING	3	C	2561	Not passed, 2301274 required.

ภาพที่ ข.5 รายละเอียดหน้าตารางแสดงสถานะการลงทะเบียน

จากภาพที่ ข.5 แสดงรายละเอียดหน้าตารางแสดงสถานะการลงทะเบียนในแต่ละส่วนดังนี้

1. ตารางแสดงเงื่อนไขหน่วยกิตขั้นต่ำของการลงทะเบียนในแต่ละหมวด และจำนวนหน่วยกิตที่นิสิตลงทะเบียนในแต่ละหมวด
2. ตารางแสดงสถานะการตรวจสอบเงื่อนไขของรายวิชาที่ลงทะเบียน โดยสามารถค้นหาข้อมูลในส่วนต่าง ๆ จากช่องค้นหาข้อมูลได้
3. ปุ่มสำหรับออกใบสรุปการลงทะเบียนของนิสิต

ข.4 เมื่อผู้ใช้เลือกปุ่มสำหรับออกไปสรุปรายการลงทะเบียนของนิสิตจะแสดงใบสรุปดังกล่าว

ชื่อ - นามสกุล อัญญา คำหาญ เลขประจำนิสิต 5933666723 อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.กิติพร พลาธมาศ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ แบบเอกเดี่ยว (≥ 137 หน่วยกิต) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 36 CR				หมวดวิชาเฉพาะ ≥ 101 CR											
				กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ 31CR				กลุ่มวิชาบังคับสาขา 49 CR				กลุ่มวิชาเลือกสาขา ≥ 21 CR			
รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE	รหัสวิชา	ปีการศึกษา	CR	GRADE	รายวิชาแกน 43 CR				CS I ≥ 15 CR			
				รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE	รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE	รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 (ห้าม 23xxxxx)				2301117	2559 / 1	4	D+	รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE	รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE
3800280	2560 / 3	3	A	2301118	2559 / 3	4	C	2301172	2560 / 1	1	B+	2301250	2560 / 2	3	B+
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3 (ห้าม 23xxxxx)				2301286	2560 / 2	3	C+	2301217	2560 / 2	3	C+	2301350	2561 / 2	3	B+
2501295	2561 / 2	3	B+	2301399	2562 / 1	1	A	2301223	2559 / 2	3	B	2301369	2561 / 2	3	B+
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์				2301490	2562 / 1	1	A	2301233	2560 / 1	3	B	2301452	2561 / 2	3	A
2107219	2559 / 2	3	A	2301499	2562 / 2	2	A	2301234	2560 / 2	3	C+	2301478	2562 / 1	3	A
กลุ่มวิชาสหศาสตร์ 3 (ห้าม 23xxxxx)				2302113	2559 / 2	1	B	2301260	2559 / 2	4	C				
0201201	2562 / 1	3	A	2302161	2559 / 1	3	D	2301261	2560 / 1	3	C+	รวม 15			
กลุ่มวิชาภาษา 12				2303107	2560 / 1	3	D	2301263	2560 / 1	4	B	CS I ห้าม CS II ≥ 6 CR			
5500111	2559 / 1	3	B	2303108	2560 / 1	1	C+	2301274	2560 / 2	3	B	รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE
5500112	2559 / 2	3	B+	2304103	2561 / 2	3	D	2301365	2561 / 1	4	C	2301279	2562 / 1	3	A
5500204	2560 / 2	3	B	2304104	2562 / 1	3	D+	2301371	2561 / 1	3	C	2301456	2562 / 1	3	A
5500496	2561 / 2	3	B+	2304183	2559 / 1	1	C+	2301375	2560 / 2	3	C+	2301455	2562 / 2	3	A
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพิเศษ 8				2304184	2559 / 2	1	B	2301379	2561 / 1	3	C+	รวม 9			
2310201	2562 / 2	3	A					2301380	2561 / 2	3	C+	หมายเหตุ			
2301170	2559 / 1	3	B	หมวดวิชาเลือกเสรี ≥ 6 CR				รายวิชาบังคับเลือก 8 CR (จาก 361/367/369)				1. สามารถสมัครเข้าโปรแกรมเอกโทได้ตั้งแต่วันที่ 2			
หมายเหตุ: กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพิเศษ				รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE	รหัสวิชา	ปีการศึกษา/ภาค	CR	GRADE	2. ถ้าไม่สามารถลงทะเบียนเรียนได้ครบตามที่โปรแกรมเอกโทกำหนด ต้องทำเรื่องขอออกจากโปรแกรมเอกโท			
* ให้ใช้ชื่อเลือกเรียน : วิชา จากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และ				0201255	2560 / 2	3	B+	2301367	2561 / 1	3	B+	3. ถ้าลาออกจากโปรแกรมเอกโทแล้ว จะต้องเรียนให้ครบ			
คณิตศาสตร์ เขตภาค 23xxxxx				2313213	2559 / 3	3	A	2301361	2561 / 1	3	B+	ตามที่โปรแกรมเอกโทกำหนด			
หรือจากกลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ				2313221	2562 / 2	3	A								
				2502390	2562 / 2	3	A								
				3200106	2561 / 1	3	A								
				3600204	2560 / 1	3	A								
				3742100	2559 / 2	3	A								
				/	/	/	/								
				/	/	/	/								
				/	/	/	/								
				รวม		21									

ชื่อเว็บไซต์ที่เป็นประโยชน์

1. ประกาศรายวิชาเลือกสาขา CS I, CS II และหลักสูตรโปรแกรมเอกโท <http://www.acad.sc.chula.ac.th/>

2. เว็บไซต์ของศูนย์การศึกษาทั่วไป <http://www.gened.chula.ac.th/> (ปรับปรุงเมื่อ 3 กรกฎาคม 2561)

*** วิชาที่ลงทะเบียนเรียนและได้เกรด A, B+, B, C+, C, D+ และ D เท่านั้น จึงจะสามารถนำมานับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาได้

*** ขอให้ตรวจสอบเงื่อนไขรายวิชาก่อนลงทะเบียนเรียนทุกครั้ง และหากรายวิชาใดมีเงื่อนไขเป็น C.F. นิสิตจะต้องยื่นใบคำร้องขอ C.F. จากคณะวิทยาศาสตร์ให้เรียบร้อยและเก็บหลักฐานไว้

ภาพที่ ข.6 ใบสรุปการลงทะเบียนของนิสิต

จากภาพที่ ข.6 แสดงใบสรุปการลงทะเบียนของนิสิต จะเป็นตัวอย่างใบสรุปการลงทะเบียนของนิสิต

ข.5 เมื่อผู้ใช้เลือกเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูล

Coursework Verification For education

Student ID: 5933666723
Example : 59xxxxxxx

Data: 2301399 PROJECT PROPOSAL 1.0 A
Example : ' 2301170 COMP PROG 3.0 B '

Year: 2562
Example : 2563

Semester: 1
1: ภาคต้น 2: ภาคปลาย 3:ภาคฤดูร้อน

Submit Reset

ภาพที่ ข.7 แบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

จากภาพที่ ข.7 แบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต แสดงแบบฟอร์มสำหรับเพิ่มข้อมูล ประกอบไปด้วย รหัสนิสิต ปีการศึกษา ภาคการศึกษา ข้อมูลผลการศึกษาที่ต้องการใส่ โดยจะสามารถคัดลอกจากเว็บไซต์ของสำนักงานการทะเบียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดังภาพตัวอย่าง

ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2562 เลขประจำตัวนิสิต 593 36667 23

COURSE NO	COURSE TITLE	CREDIT	GRADE
0201201	IDEAL GRADUATE I	3.0	A
2301279	INTRO COMP NETWORK	3.0	A
2301368	IMAGE PROCESSING	3.0	W
2301399	PROJECT PROPOSAL	1.0	A
2301456	INTRO DW/DM	3.0	B
2301478	SOFTWARE PROJ MGT	3.0	B
2301490	SEMINAR	1.0	A
2304104	GEN PHYS II	3.0	D+

ภาพที่ ข.8 ตัวอย่างข้อมูลผลการศึกษาจากเว็บไซต์ของสำนักงานการทะเบียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข.6 เมื่อผู้ใช้เลือกแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตจะแสดงแบบฟอร์มสำหรับแก้ไขข้อมูล

The screenshot shows the 'Coursework Verification For education' interface. It features a header with logos and a navigation bar. The main content area contains a form with the following elements:

- Student ID:** A text input field containing '5933666723'. Below it is an example: 'Example - 59xxxxxxx'.
- Request:** A blue button.
- Search:** A search bar with the placeholder text 'Subject ID or Year'.
- Transaction Table:** A table with columns 'Transaction ID', 'Subject ID', 'Year', and 'Grade'. The table contains the following data:

Transaction ID	Subject ID	Year	Grade
177	2301117	2559	D+
178	2301170	2559	B
179	2301172	2559	B+
180	2302161	2559	D
- Transaction ID:** A text input field containing '178'. Below it is an example: 'Transaction ID : 1234'.
- Grade:** A text input field containing 'B'. Below it is an example: 'Example : B+'.
- Submit/Reset:** Two buttons, 'Submit' (blue) and 'Reset' (red).

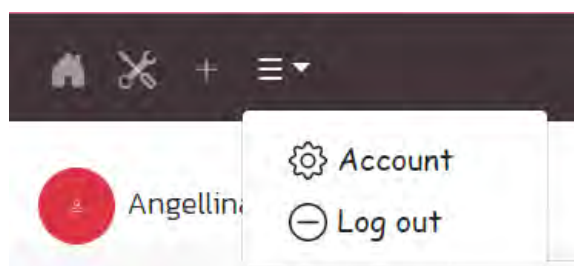
Red numbers 1, 2, and 3 are overlaid on the image to indicate the steps: 1 points to the Student ID field, 2 points to the Transaction ID field, and 3 points to the Search bar.

ภาพที่ ข.9 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต

จากภาพที่ ข.9 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิต จะแสดงตัวอย่างข้อมูลที่ใช้สำหรับการแก้ไขตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้ใช้ต้องขอข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตคนที่ต้องการแก้ไขก่อน
2. ผู้ใช้เลือกส่วนที่ต้องการและทำการแก้ไขข้อมูล
3. ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้จากช่อง Search

ข.7 ผู้ใช้สามารถออกจากระบบได้ที่ส่วนของ Navigator bar ดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ ข.10 ส่วนของปุ่มที่ใช้ในการออกจากระบบ

ภาคผนวก ค
แบบสอบถามและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

แบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน

แบบประเมินนี้ใช้สำหรับประเมินความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชัน ตรวจสอบการจบการศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*จำเป็น

ความสวยงามของเว็บแอปพลิเคชัน *

	1	2	3	4	5	
พึงพอใจน้อยที่สุด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	พึงพอใจมากที่สุด

ความง่ายในการใช้งานฟังก์ชัน *

	1	2	3	4	5	
พึงพอใจน้อยที่สุด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	พึงพอใจมากที่สุด

ความครบถ้วนของฟังก์ชัน *

	1	2	3	4	5	
พึงพอใจน้อยที่สุด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	พึงพอใจมากที่สุด

เว็บแอปพลิเคชันสามารถทำงานตรงวัตถุประสงค์ *

	1	2	3	4	5	
พึงพอใจน้อยที่สุด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	พึงพอใจมากที่สุด

เว็บแอปพลิเคชันตอบโจทย์การใช้งาน *

	1	2	3	4	5	
พึงพอใจน้อยที่สุด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	พึงพอใจมากที่สุด

ต้องการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันนี้หรือไม่ *

	1	2	3	4	5	
พึงพอใจน้อยที่สุด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	พึงพอใจมากที่สุด

เนื้อหาไม่ได้ถูกสร้างขึ้นหรือรับรองโดย Google ใช้งานภายใต้เงื่อนไข - ข้อจำกัดในการให้บริการ - นโยบายความเป็นส่วนตัว

ภาพที่ ค.1 แสดงแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ: นางสาว อนัญญา คำหาญ

E-mail: Ananya.ku@student.chula.ac.th

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ชื่อ: นางสาว แพรพลอย ลีหาล้าเลิศ

E-mail: pareploy-lee@hotmail.com

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย